

國際淨零排放趨勢下商業部門轉型策略研討會

國際淨零排放趨勢及低碳創新商業模式分享



簡報人：鄭睿合 分析師



財團法人中華經濟研究院

110年11月2日



大綱

1

國內外最新發展動態

2

企業未來可能面臨的改變與影響

3

低碳創新商業模式案例



1 國內外最新發展 動態

國際淨零排放現況

- 2015年全球**189**個國家達成「巴黎氣候」，承諾於本世紀結束前將氣溫升幅目標設定在**2°C**以內，並盡力控制於**1.5°C**以內。
- 各自提交「**國家自定預期貢獻 (NDC)**」，並約定需每**5年**檢討一次，定期修正及加強碳排目標。

完成立法

瑞典、英國、法國、丹麥、紐西蘭、匈牙利已完成立法程序，於2045或2050年達淨零排放目標。

立法中

歐盟、加拿大、韓國、西班牙、智利、斐濟等國。

承諾目標

芬蘭、澳洲、冰島、美國、日本、德國、瑞士、挪威、愛爾蘭、南非、葡萄牙、哥斯大黎加、斯洛維尼亞、馬紹爾群島、中國大陸等國目前僅宣示於2035年~2060年達成淨零排放承諾，而沒有提出具體辦法或承諾立法

國別



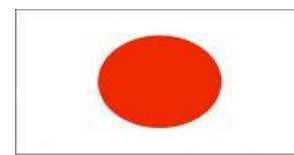
英國氣候變遷法

- 全球**第一個將長期零碳排放量目標明確入法的國家**
- 實現碳預算關鍵4策略為：減少碳密集活動需求、採取低碳解決方案、擴大低碳能源供應、土地和溫室氣體移除
- 提倡**改變含碳量較高的飲食習慣**，並向民眾推廣惜食、減塑以及提高廢棄物回收的概念
- 擴展**投資網際網路設施、鼓勵企業推動居家辦公**，降低不必要的人流移動
- 要求2028年前，房東必須向房客提供C級以上能源績效證書



智利氣候變化框架法

- 透過治理（規則、機制和手段）、管理策略、融資措施和經濟措施，實現2050年碳中和目標
- 達到碳中和目標，將需提高國內電氣化比率，例如推動電動汽車(商用車輛)和建築物導入熱泵
- 其餘適用商業部門措施：**建立分散式太陽光電系統、採用能源管理系統、設備電氣化、建築隔熱**



日本2050年碳中和綠色成長戰略

- 依據能源、運輸製造以及住商三大部門訂定2030-2050年的產業發展藍圖
- 在住商部門方面所規劃之淨零碳排放措施：
 - 1)**導入能源管理系統**
 - 2)推動淨零能耗住宅/建築
 - 3)擴大使用木製建築
 - 4)**制定住宅建築節能標準**
 - 5)加速研發及普及化實施

政策及內涵



英國淨零排放策略及作法

- 2019年6月將「2050淨零碳排放」列入「英國氣候變遷法 (Climate Change Act 2008)」當中，係全球首個將長期零碳排放量目標明確入法國家。
- 訂定建築、製造與營建、電力、溫室氣體移除等14個部門推動碳中和策略及目標規劃。
- 明確要求2028年前，房東必須向房客提供能源績效證書，其等級需達C級以上，有助於提升商業部門能源效率和減少營運活動中碳排放。
- 提倡改變含碳量較高的飲食習慣，目標於2030年降低20%肉類以及乳製品的攝取，並向民眾推廣惜食、減塑以及提高廢棄物回收的概念，計劃於2030年可減少50%的食物浪費，以及將廢棄物回收率提高至七成

目標

中央政府確立短中長期節能目標、推動策略以及投資計畫，再由地方政府協助溝通與示範導入，不僅需強制規範能源大用戶改善能源使用效率並進行低碳能源轉型。

投入碳捕捉與封存技術等減碳技術研究。

手段

訂定更嚴格**碳稅**及**碳排放交易**機制外，亦需制訂節能**金融財稅優惠**措施，方能刺激企業發展再生能源、氫氣等低碳燃料與循環經濟。

技術

鼓勵企業購置節能技術設備，也提高翻新住宅、購置節能車輛與家電。

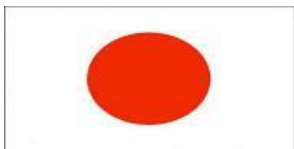


智利

淨零排放策略及作法

- 制訂新的《氣候變化框架法》，主要目標為2050年將實現碳中和，增強因應氣候變化影響能力以及遵守國際氣候變化承諾，包括治理機制、管理策略、融資措施和經濟措施等。
- 發布最新**邊際減排成本曲線** (marginal abatement cost curves, **MACC**)，藉以瞭解不同減排行動之減排潛力和減排成本，將2050年實現碳中和必要措施和政策納入考慮，共計**33**項減排措施。
- 商用車輛、出租車和公車之電動化將在實現碳中和上發揮重要作用。

減排措施		減碳成本 (美元/tCO ₂ eq)	預期減碳量 (MtCO ₂ eq)
PV distributed generation	太陽能分散式發電	-150~-100	0~5
Modal shift	運輸模式改變	-150~-100	0~5
Energy management system	能源管理系統	-150~-100	0~5
Electric heating – residential	電能加熱 - 住宅部門	-100~-50	15~20
Thermal solar systems	太陽能發熱系統	-100~-50	15~20



日本 淨零排放策略及作法

- 2020年12月25日公布「2050年碳中和綠色成長戰略 (2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戰略)」，依據能源、運輸製造以及住商三大部門訂定2030-2050年的產業發展藍圖，致力於2050年日本將完全實現碳中和。
- 二氧化碳排放量占比最高為能源部門，欲達成2050年碳中和目標，能源部門為主要關鍵。
- 依照目前國內外電氣化趨勢，預估2050年電力需求將較現行增加三至五成，因此在碳中和綠色成長戰略中將大力推動再生能源發展。

導入能源管理系統

- 運用大數據建置能源管理系統
- 導入高效能電池、空調系統於住宅建築
- 推廣再生能源住宅建築應用

資訊
透明化

推動淨零能耗住宅/建築

- 制定法規規範：新建住宅/建築物以淨零能耗住宅/建築為主
- 建物導入新一代太陽能電池

擴大使用木製建築

- 引進先進建築設計與施工技術
- 加強設計師人才培訓
- 利用公共採購擴大使用木製建築

制定住宅建築節能標準

- 加強節能標準：例如隔熱、空調等建築材料
- 建立淺顯易懂的積效評估系統

強制力

加速研發及普及化實施

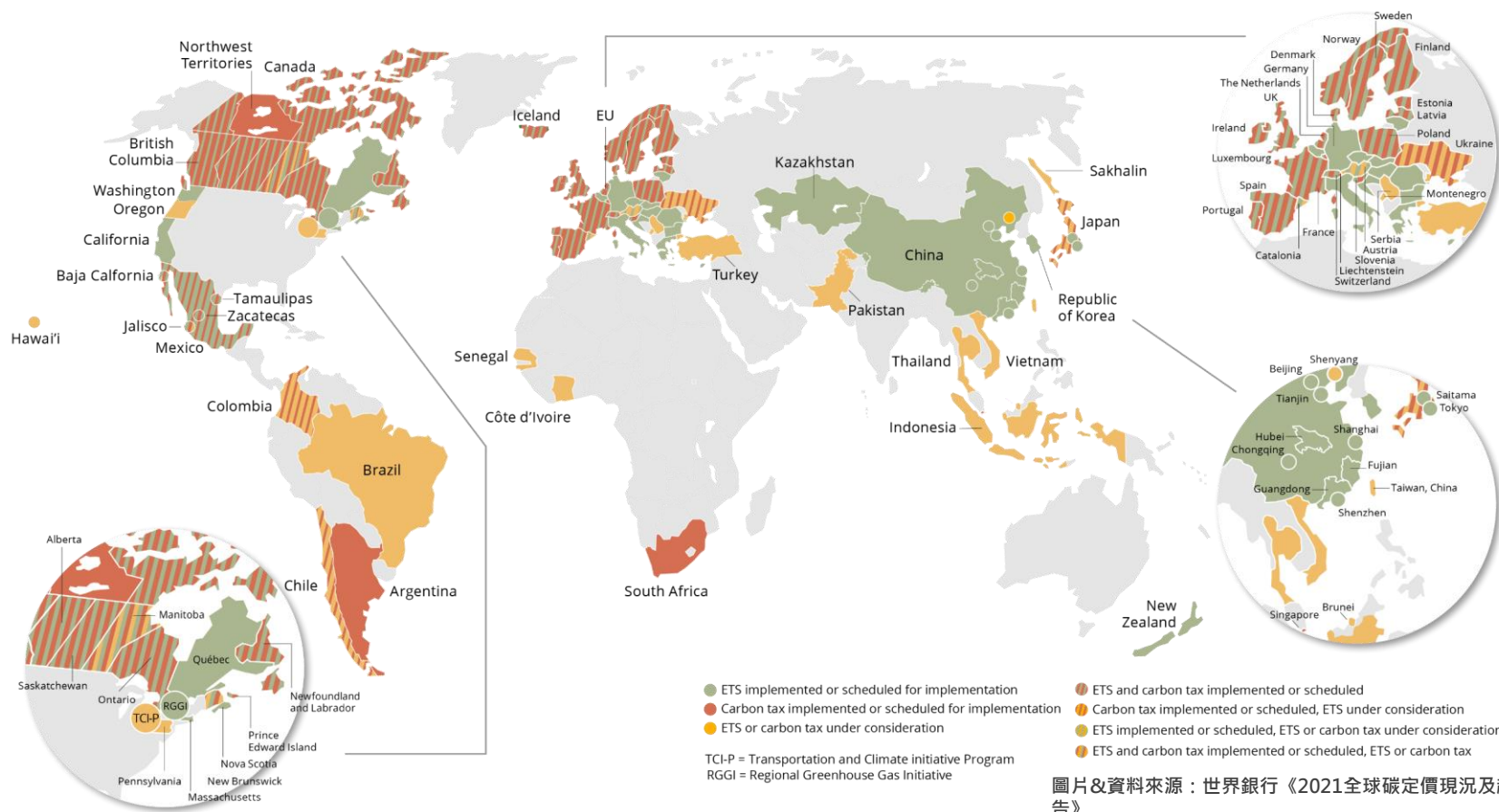
- 加快鈣鈦礦的技術開發和導入示範
- 商業化發展零碳住宅及建物
- 加強監管：提高實行綠能住宅建物的執行力



2 企業未來可能面臨的改變與影響

2021碳定價地圖

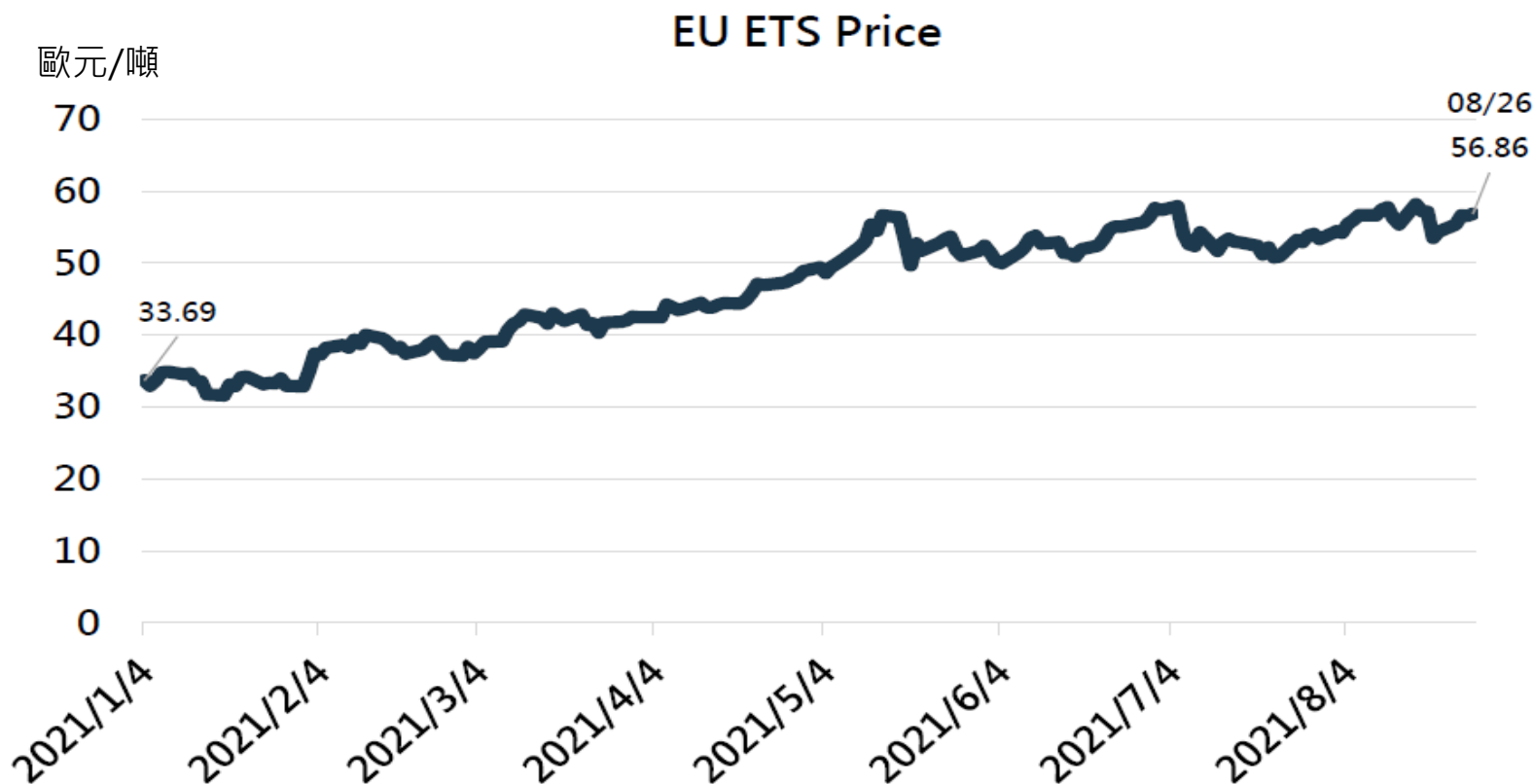
世界銀行發布的《2021碳定價發展現狀與未來趨勢》報告指出，目前世界各地實施的碳價機制共計64個，總計管制117.3億公噸CO_{2e}之溫室氣體，創造約530億美元收入，較去年成長17%，主要是歐盟碳價上漲所導致。



圖片&資料來源：世界銀行《2021全球碳定價現況及趨勢發展報告》
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35620>

持續上揚的碳價格

- 報告中亦指出，碳價對於低碳轉型相當重要，但要真正發揮功能，則另須確保：**(1)碳價水準達40~80美元/噸**、**(2)根據各國不同情況量身設計**、**(3)低碳轉型需要包裹政策**，包含致力於低碳研發、破除減緩措施的非經濟障礙等。
- IEA (2021)認為平均碳價在2030年應達到每公噸二氧化碳當量130美元、2050年應達到每公噸二氧化碳當量250美元，才能達到最佳減碳成效。



1-1. 推動企業碳定價

- 碳排放會對環境及社會造成**各種損害 (damage)**，而將這些損害轉譯計算為貨幣化成本並將其與排放行為進行連結的工具，稱之為碳定價 (carbon pricing)。常以每噸碳排對應的價格做為衡量方式。~世界銀行
- 目前在實務應用上有2種常使用的碳定價機制：排放交易機制 (emission trading scheme, ETS) 和碳稅/費 (carbon tax/levy)。

營運管理

明智的公司正自行制訂碳定價》企業提升氣候競爭力

Future-Proof Your Climate Strategy

約瑟夫·奧迪 Joseph E. Aldy, 江富蘭科·江富拉提 Gianfranco Gianfrate

2019年5月號(不斷線的顧客新關係) | 2019/4/24

瀏覽人數：6007

收藏 分享 H 字放大 按課文章購買 10點 個人收藏購買



資料來源：哈佛商業評論 (2019)。

1-1. 推動企業碳定價

- 據統計，2020年時全球已有5,900家企業向國際碳揭露組織(Carbon Disclosure Project, CDP)提出碳定價的資訊。核心思想是：應為公司自身之碳排放，訂定可反映外界碳定價的價格。
- 內部碳定價即是意味著企業將對內部排放的每一噸碳都訂出價格。基於減少碳排放的前提，其主要目的有以下三種：**(1) 對未來資本投資進行規劃與檢視 (2) 管理可能之財務或法規之風險 (3) 找出企業機會調整發展策略**

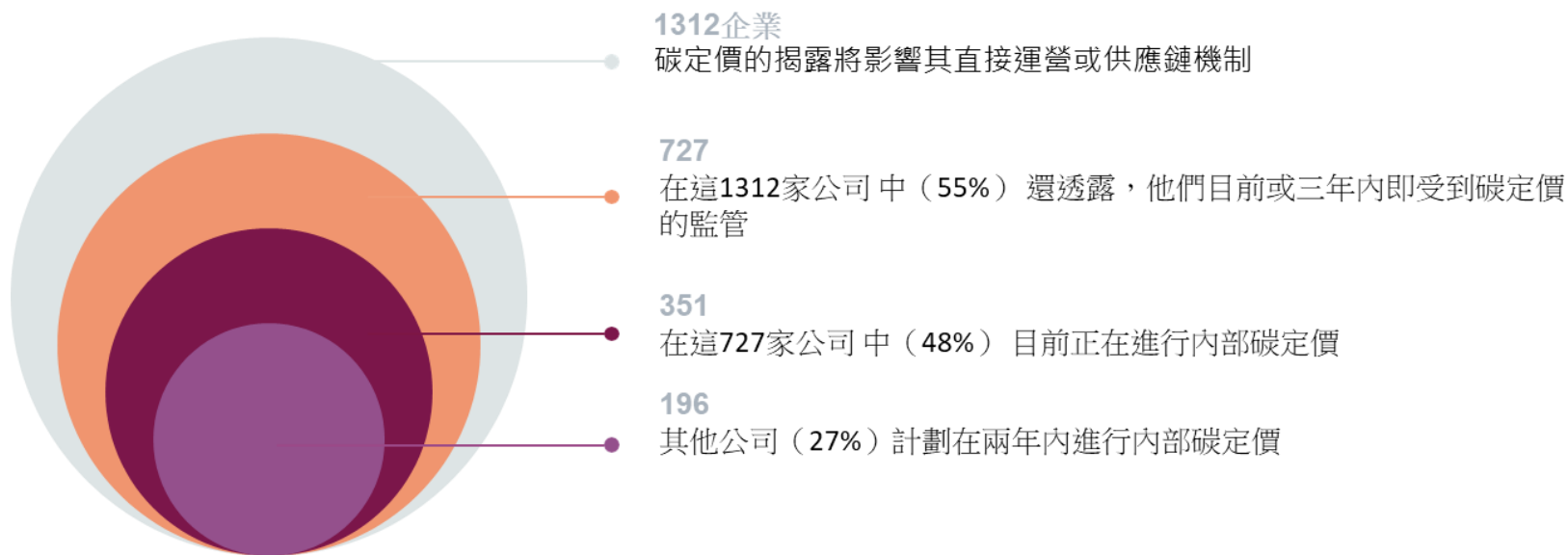


圖 1312家進行內部碳定價企業之進程

1-2. 推動企業碳定價

- 為達成全球2050碳中和目標，各國政府對於將碳排放外部性轉而內部化已是共識。
- 企業透過內部碳定價為自己排放溫室氣體的「外部成本」內部化，可促使企業在排放量上自我節制，甚至能刺激更低碳生產流程或重新調整內部供應鏈，使企業邁向低碳或零碳。
- 有6成企業進行內部碳定價目的以**推動低碳投資、提高能源效率及改變內部行為**等位居前3名。
- 受調查不同產業別公司所提出內部碳價格，可作為我國企業與政府訂定相關碳政策時參考。

不同產業別公司內部碳定價

產業	中位數 (美元/噸CO ₂)	最高價格 (美元/噸CO ₂)	統計來源 企業數量
服裝	\$82	\$760	5
生技、醫療和製藥	\$43	\$918	22
金融服務	\$17	\$297	105
食品、飲料和農業	\$28	\$177	40
酒店業	\$16	\$20	4
製造業	\$28	\$532	116
材料	\$28	\$459	137
其他服務	\$20	\$146	78
零售	\$23	\$135	42
運輸服務	\$20	\$269	33

1-2. 推動企業碳定價

- 臺灣應從簡單的碳費做起，最初設定在較低的水準，然而需有明確的價格上升軌跡
- 隨情況改變，臺灣應保留隨時間改變碳定價設計的選項
- 臺灣應涵蓋大型排放源，包括製造業及(盡可能)發電業之全部溫室氣體排放
- 電力部門為臺灣一大排放源，將其納入將涵蓋住商和服務部門的間接排放

短期工具選擇



實施能力

→ 碳費優先

企業對於收費更為熟悉，但擔心 ETS 帶來的行政負擔。建立市場監管規則和交易基礎建設需要時間。



次級市場挑戰

→ 碳費優先

若使用 ETS，臺灣必須解決流動性不足、市場集中度的問題。解決方案包括購買與持有限制、頻繁拍賣、交付核配額拍賣和擴大 ETS 範疇。

短期工具設計



受監管的電力部門

→ 盡可能涵蓋電力部門

於《溫室氣體減量及管理法》修訂後，可透過徵收碳費來管制台電。透過對間接排放收取附加費用，將碳成本轉予電力用戶。



競爭力影響

→ 提供輔助以減輕影響

排放密集和與貿易有關之行業將受到成本影響最大，可透過碳費和排放交易機制有效解決。用電的間接排放成本對更廣泛的經濟影響有限。

長期工具選擇與設計

實現排放目標

→ ETS 在限制排放固定水平上提供更大確定性。

支持低碳投資

→ ETS 提供時間上的靈活性，但需較高的行政成本。

促進共同效益

→ ETS 和碳費皆可達到共同效益，如：空氣品質。

長期成本效益

→ ETS 提供時間上的靈活性，但需較高的行政成本。

增加政府收入

→ 碳費為較可預期之收入來源。

國際合作

→ ETS 連結可以改善成本效益以及建立政治聯繫。

資料來源：行政院環保署(2020)。

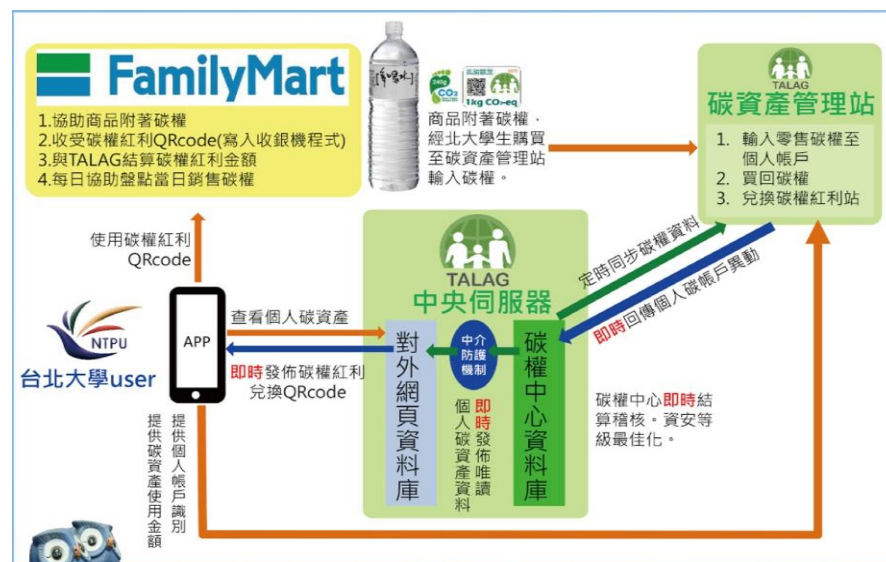
電子商務「碳標籤」-網家 (綜合網購平台企業)

- ◆ 目前電商銷售額占總銷售額比重仍低，隱含企業運用電商經營仍有成長空間，據研究指出，電商模式可**降低實體空間需求、電子化交易減少紙張耗用與交通運輸耗油，進而帶來節能減碳效果**。
- ◆ PChome從「綠購包裝、綠購運輸、綠購倉儲、綠購金流」四大面向，實踐節能減碳措施，2020年7月正式成為**全台第一個取得行政院環保署「碳標籤」的大型綜合網購平台企業**
- ◆ 綠色購物計畫，自2005年推動統一發票電子化後，至今年度已有效減少每年95%紙張發票的數量和印製油墨的耗費
- ◆ 2019年推出31款環保紙箱，平均每個包裹可減少約11%的碳排放量，且結合數據系統運算，因應不同材積大小商品，選用最符合的紙箱尺寸包裝，以減少空箱率及包材用量



負碳超商-全家 (零售業)

- ◆ 自2019年12月起，「全家」和台北大學合作，在三峽北苑店設置「負碳商品專區」，引導消費者從隨手消費中累積碳資產(10kg CO₂e)，進而兌換現金折扣券(20元)
- ◆ 要在「負碳商品」專區上架的商品，必須先獲得環保署核發「碳足跡標籤」，經由換算碳資產量、張貼專屬條碼，提供消費者購買商品後掃描集點
- ◆ 截至2020/04/02為止，該總發放碳資產已達到629KG，總累積碳資產達到228KG
- ◆ 計畫中應用之技術：IoT、低碳商品消費資訊系統、負碳標籤及個人碳帳戶管理系統、低碳楷模系統



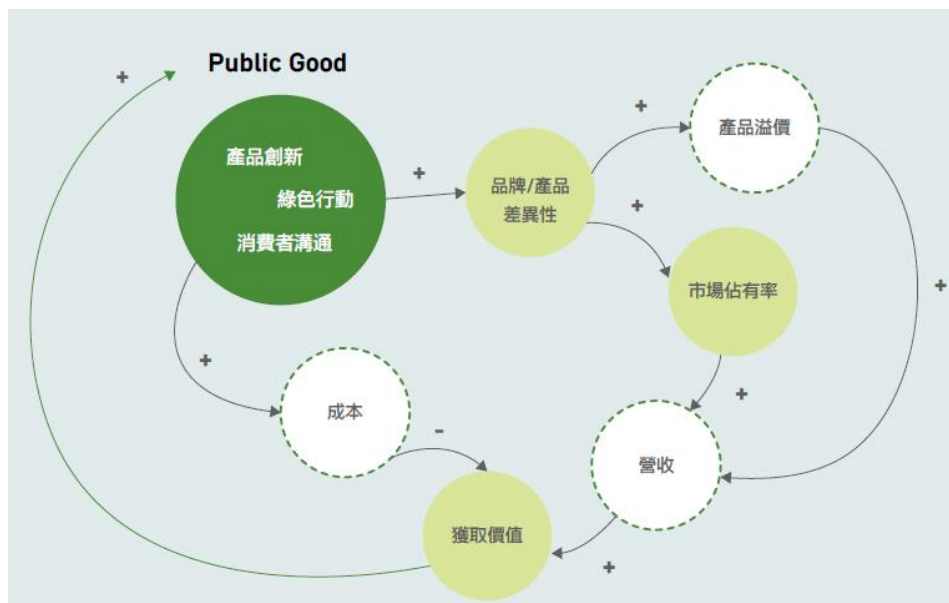
負碳商品

- 應用取得的碳權抵消商品碳足跡，且碳權量高於碳足跡量，即構成「負碳商品」。例如碳權為一公斤CO₂e，商品碳足跡為0.5公斤CO₂e，這項商品即為負碳0.5公斤CO₂e的商品

宣告淨零碳排放的企業-綠藤生機 (綜合批發零售業)

◆承諾2030年達到淨零碳排，作法包涵：

- 進行組織與產品的碳盤查
- 採購負碳原料，並採用新式材質與包裝改良
- 採用永續原料、與通過天然/有機認證的萃取成分
- 空瓶回收計畫，累積到一定數量後進行空瓶回收再利用
- 以環保建材取代傳統裝潢材料
- 採購碳權、綠電



資料來源：2020綠藤生機公益報告書

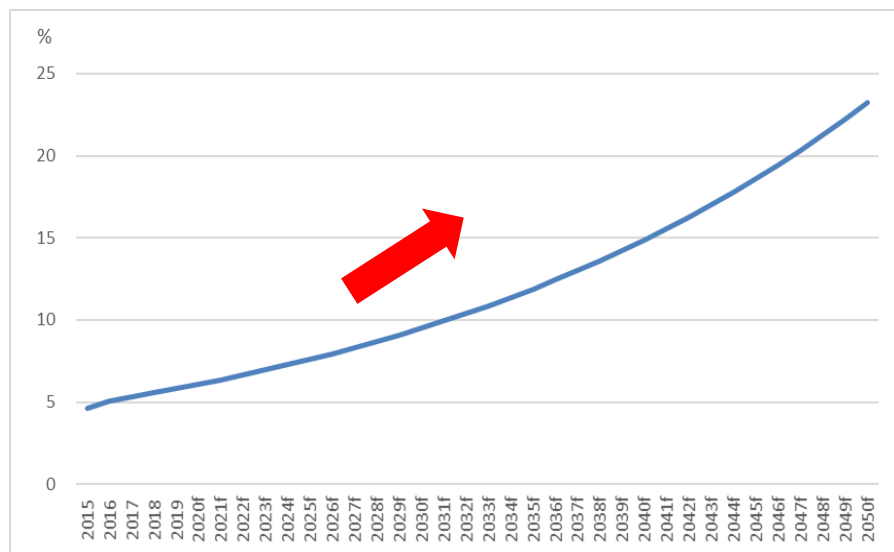


3 促進節能減碳之 新興商業模式

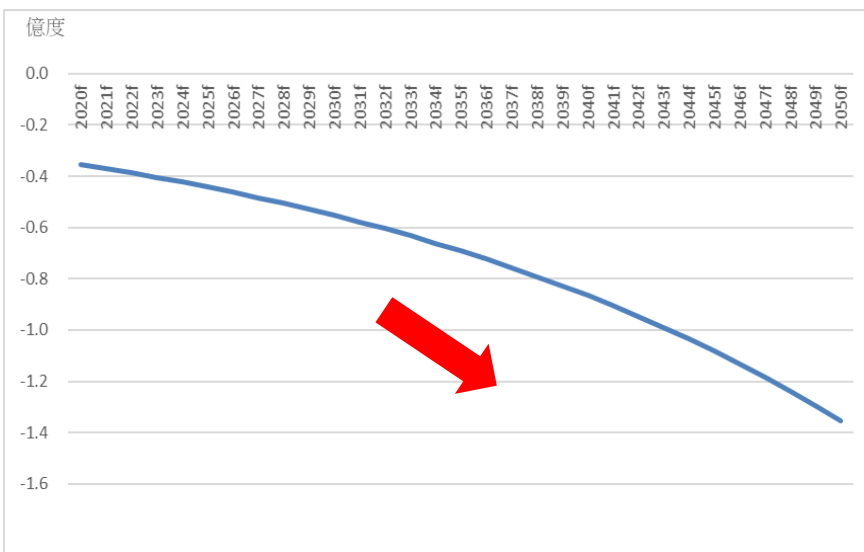
促進節能減碳之新興商業模式

◆ 批發及零售業推動電子商務模式

- 依據國際研究指出，電商模式可降低實體空間需求、電子化交易減少紙張耗用與交通運輸耗油，進而帶來節能減碳效果。
- 以buy.com個案研究，分析電子商務與實體商店在零售販賣生命週期中能源需求量以及碳排放量之差異。範疇包括倉儲耗能、運輸耗能、商品包裝和實體零售店電力等，**結果顯示採行電子商務模式平均會比傳統零售模式減少30%。**
- 根據灰色理論推估，預期國內批發零售業電商滲透率(電商銷售額/總營業額)將由2019年之5.9%至2050年時增至23.26%，電力消費量將減少**1.33億度**。



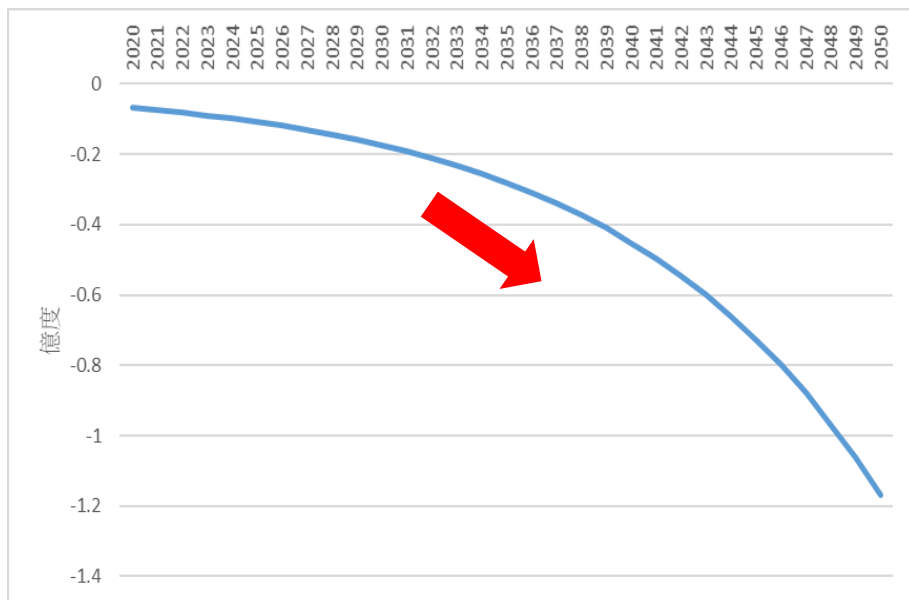
批發零售業電子商務滲透率



電子商務滲透率提升之電力消費量減量效果

◆ 推動智慧倉儲

- 研究指出倉儲架設太陽光電及儲能系統，並且導入自動化設施(如無人搬運車(AGV)、自主移動機器人(AMR)、自動倉儲存取系統(AS/RS)等)，相較傳統普通倉庫可大幅節約占地面積與能源耗用，同時大幅提升經營效率。
- DHL位於新加坡物流倉儲予以智慧化後，能源消費量與電費分別減少29%和15%。另外位於泰國物流倉儲，屋頂設置太陽能光電系統，搭配感測LED(僅在特定區域運作)和最適化物流車路線排程，有助於節省用電和燃油。



導入智慧倉儲後節電成效

- 參考國際經驗倉儲導入智慧化之後，可節省用能量超過**20%**。
- 依非生產性質行業能源查核年報和台電統計年報等資料，推估近五年倉儲用戶之單位面積年耗電量223.43度/平方公尺。
- 推估國內導入智慧倉儲後，約可到達**1.17億度**之節電成效。

促進節能減碳之新興商業模式

◆ 澳大利亞首創——啤酒與太陽能的區塊鏈交易

- 廣受歡迎的澳大利亞啤酒品牌 Victoria Bitter 已與零售商 Diamond Energy 和區塊鏈公司 Power Ledger 合作進行太陽能交易。
- 名為“太陽能交換 Solar Exchange”的行銷方案，參與者使用從住宅屋頂太陽能發電所換得的電費賬單信用點數，每價值 30 澳元（23 美元）點數就可以換取24罐 375 ml維多利亞苦味酒。
- Victoria Bitter 營銷總經理 Brian Phan 說：“藉由該方案，2020年時，我們已達成利用100%自澳大利亞陽光來釀造 Victoria Bitter的目標。”

將綠證化整為零，提高再生能源附加價值，鼓勵客戶裝設，降低企業的【綠化成本】。

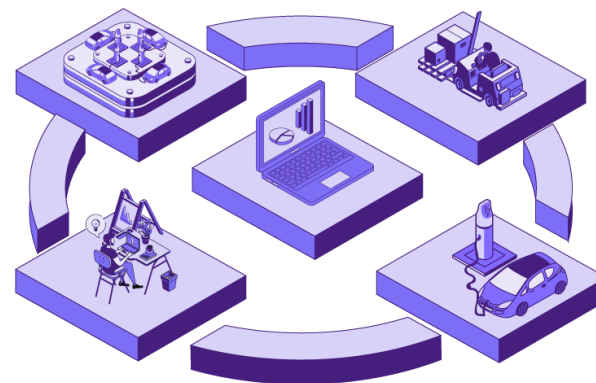


資料來源: Victoria Bitter

◆ Enel X 協助義大利時尚產業進行“循環經濟”轉型

- 2021年起，Enel X 開始提供循環經濟模型- **Enel X Circular Model**，給意大利時尚產業的永續時尚創新協會 (Sustainable Fashion Innovation Society, SFIS)，以提高產業整體的能源效率並減少碳排放。
- 該模型是基於五個原則所開發：(1)使用再生能源或再生材料；(2)重複使用和可再生組件；(3)創建共享平台；(4)產品即服務(Product as a Service, PaaS)；以及(5)延長產品的使用壽命。
- SFIS 總裁 Valeria Mangani 說：“時尚產業的產業鏈往生態永續轉型，已是必然的。現在中小企業和微型中小企業，皆已了解到綠色革命的重要性。而經由Enel X的協助，更能確保 **‘made in Italy’** 在全球時尚業中持續的競爭力。”

Enel X 商模價值鍊分析



資料來源: Enel X

透過知識工具的釋出，鼓勵異業結合，加速中、小企業轉型並提高國家整體競爭力。

【註】 Enel X (義電力慧能源公司)，全球最大需求反應(DR)供應商，屬於義大利國家電力集團一份子

【註】 產品即服務一種新興商業模式，指廠商賣的不是產品，而是產品的服務，當產品愈耐用好修，獲利便愈高。

促進節能減碳之新興商業模式

◆ BP 和 Infosys 合作在印度提供能源即服務(Energy as a Service)商品

- 英國跨國綜合能源公司 BP 與諮詢公司 Infosys 簽署合作意願，提供數位化的能源即服務 (EaaS) 產品。以協助印度校園、城市、工業和商業園區改善能源管理並減少碳排放。
- 結合 Infosys 的數位技術和 BP的專業能源知識，將可藉由數位化和共同創新，為客戶提出最佳的永續能源解決方案。
- 根據IEA研究，通過導入數位化對人們習慣的改變，已實現了 2% 到 3% 電力和水耗用量的減少。

【註】所謂Energy as a Service (EaaS)，透過第三方供應商所提供的服務，有助於削減終端用戶能源成本。



藉由TOTAL Solution模式，導入數位化管理技術，更精準有效的使用能資源，以減少碳排。

促進節能減碳之新興商業模式

◆ 循環經濟-Bundles

服務取代製造，減少沉沒成本，能效與用戶選擇可大幅提升

- 荷蘭Bundles公司提出「附上洗衣機的洗衣月租服務」(PSS)，**免費提供洗衣機到府安裝，再根據智慧連網技術，以智慧插座監測消費者使用狀況作為收費基礎。**
- 家庭洗衣機透過此一分享機制，從過去難以處理大型廢棄物，搖身一變成為能徹底落實「搖籃到搖籃」之循環再利用產品。
- 據研究指出，採用PSS模式相較於一般模式，**於生命週期間能降低之碳排放量約為50%~65%。**



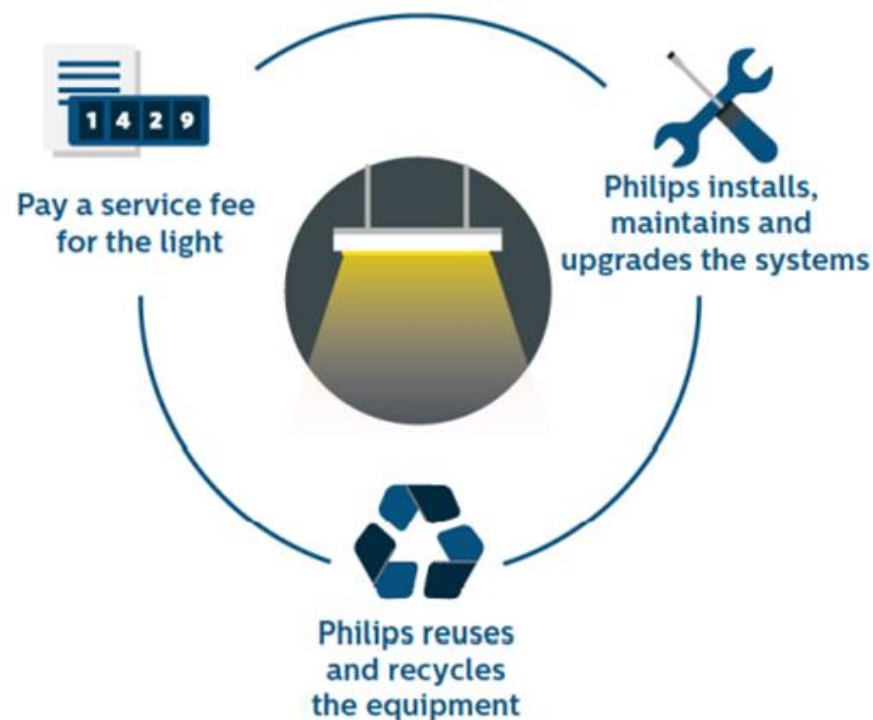
◆ 循環經濟-Philips

- ◆ 產品即服務(Product as a Service, PaaS)中，企業不再販賣生產產品，而是販賣產品提供的「服務」；企業在交易後仍然保有產品所有權，而消費者擁有的是產品的使用權。

- ◆ 飛利浦依照史基浦機場需求，以租約方式和史基浦機場簽訂15年的照明服務解決方案，包含3,700個LED燈具和照明設備。

- ◆ 飛利浦保留照明設備所有權，合約期間，飛利浦包辦管理和保養維修，機場只需要每月支付固定服務費。

- ◆ 據估計，所節約之電力消費量達50%



◆ 共享經濟

電動機車共享服務

- 解決許多外部成本，包括空氣汙染、碳排放、都市空間擁擠等。
- 提供隨租隨還的便利服務，再加上省去購車、維修保養等開銷。
- 租賃服務取代一次性的購買，直接降低了不必要的生產與資源浪費，更進一步降低交通環境衝擊，減少溫室氣體排放，以共享循環經濟模式為基礎，透過消費者為媒介，擴大綠色影響力。



Airbnb (AirBed & Breakfast)

- Airbnb 為房東提供了一個平台，為房客提供短期住宿和與旅遊相關的活動。事前房東與用戶可充分溝通，事後可互相評比。自興起後，讓原本閒置的空房可以被交易而創造價值，並透過建立評分機制，降低交易成本。
- 據估計，至2025年在Airbnb 住宿的旅客可能成長至4億7千萬人，產值達850億美元。
- 據Airbnb 委外研究指出，Airbnb客人消耗的能源比一般飯店客人減少 63-78%，耗水量減少 12-48%，溫室氣體排放減少 61-89%(美國)，此外，與一般飯店客人相比，廢棄物減少約 0-32%，相當於每年溫室氣體減排上減少 20萬輛汽車，每年節約用水量相當於 1,100個奧林匹克規模的游泳池。



簡報結束
敬請交流指導

