

產學研 碳中和聯盟

報告人：周至宏

Fellow IEEE/IET/CACS/CSME/CIAE

逢甲大學 講座教授

2022年04月29日

COPYRIGHT© JYH-HORNG CHOU

產學研碳中和聯盟共同合作協助 機械業、工具機業之碳中和的 盤查服務與技術研發

♥學術界：逢甲大學

♥研究機構：工研院智慧感測與系統科技中心、工研院智慧機械科技中心、財團法人精密機械研究發展中心

♥產業界公會：台灣工具機暨零組件工業同業公會、臺灣機械工業同業公會

(研究機構、產業界公會等分別依筆劃排列)

工商公協會的建議

全國工業總會、工商協進會、電機電子工業同業公會等於2022年3月16日對國家發展委員會、經濟部、及環保署提出六項建議：

- ① 應更鼓勵業者設置再生能源裝置
- ① 研議綠電依不同產業需求合理分配
- ① 輔導業者建立碳盤查能力
- ① 建構外部查驗機構驗證能量且確保查證結果可被國際認可
- ① 國內的碳費徵收可向CBAM申請抵減，避免雙重課稅
- ① 建置可與國際連結的碳權交易機制



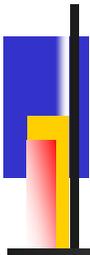
工業總會的呼籲

全國工業總會於2021年10月1日對產業有三大呼籲

@產業減碳應納入循環經濟思維，從產線開始，減少生產對環境會有負擔的產品。

@從公司治理角度推動低碳轉型，並完善組織本身的溫室氣體排放量化工具，還要將相關做法推展到供應鏈廠商，將社會企業責任(CSR)內化為產業DNA，推動具體減碳行動，累積碳權研究資料與大數據資料庫。

@加重節能、儲能、智慧系統整合等綠色製程與設備的投資與推動，業界需與學界、法人單位緊密合作。



業界轉型存亡 減碳人才跟不上^(1/2)

●依據2021年10月20日聯合報●

氣候變遷除了乾旱、淹水等環境影響，還帶來產業低碳轉型風險，對業界是“立即挑戰及生死存亡關鍵”，人才需求非常迫切，政府跟教育端雖已開始注意到，但多數學校教的仍然是科研，無法跟產業實務連結。企業減碳要先清楚自家的碳排放量，包括直接排放、間接排放，甚至投資或購買的上游產品碳排放量也要納入，這都需要建立“碳盤查”技能；另須了解產業發展及國際議題，才能為企業訂定正確的減碳目標，及還要研擬減碳路徑及轉型措施，如更換耗能設備、使用去碳能源甚至發展負碳技術等，才能完整落實低碳轉型。



業界轉型存亡 減碳人才跟不上 (2/2)

● 依據2021年10月20日聯合報 ●

現在無論業界、學界或公務部門，對於減碳人才都有很大需求，學校教育應盡快加強培育減碳人才及相關知識，過去大學教育多半教導氣候變遷肇因及趨勢，卻忽略探討解決方案，規劃之課程要協助學生了解排放趨勢、量化模型估算，以及須透過哪些政策工具才能落實淨零目標。氣候變遷已帶動社會全面翻轉，台灣教育過往討論不夠多，未來應加強投入資源，才能及時儲備人才。

全體上市櫃公司做碳盤查

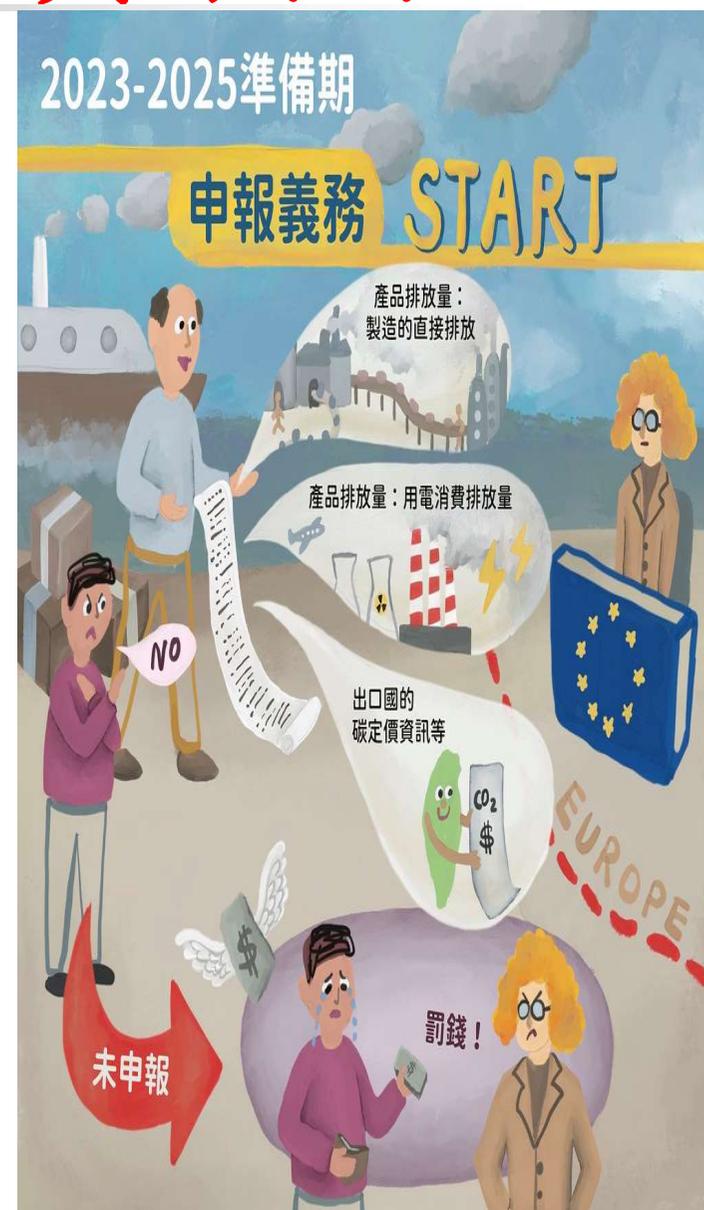
金融監督管理委員會(金管會)2022年1月13日宣布將推動上市櫃永續發展路徑圖，從2023年起到2029年，以為期七年時間，採四大階段來達到全體上市櫃公司做“碳盤查”並查證的終極目標。金管會主委黃天牧直言，外資很在乎ESG，永續發展路徑圖是健全市場制度，此制度可讓外資知道台灣上市櫃公司的永續價值可以和國際接軌，公司不是只有EPS或是本益比，而是讓永續價值可以跟國際接軌，讓外資更加認同。

- 揭露對象：按實收資本額自2023年起分階段推動；鋼鐵、水泥業自2023年起揭露。
- 揭露內容— 範疇一：溫室氣體直接排放；範疇二：能源間接排放量。
- ◆ 2027年全體上市櫃公司完成溫室氣體盤查且與財務報表範圍一致。
- ◆ 2029年全體上市櫃公司完成溫室氣體盤查查證且與財務報表範圍一致。



超前部署 永續發展

● 歐盟CBAM將針對出口至歐盟的高耗能產品收取碳關稅，美國、英國、日本、加拿大等正研議跟進。歐盟初期納管水泥、鋼鐵、鋁、肥料、電力，並考慮將擴大至煉油、造紙、玻璃等業別的產品，將會依照該產品所含的溫室氣體排放量計算應支付的碳價格；2023至2025年為過渡階段，只會要求申報其出口產品排碳量、出口國的碳定價資訊等，2026年起實際徵收產品的碳關稅；若出口商未遵行申報義務，歐盟各國得對出口廠商進行裁罰。歐盟CBAM以後勢必將會慢慢針對所有進口歐盟的產品，台灣產官學研界應超前部署合作來協助企業(尤其是出口佔多數的產品)進行碳盤查，進而研發節能減耗技術，以助益台灣企業的國際競爭力及永續發展。



(<https://e-info.org.tw/node/232424>)



碳盤查的需求

●全球淨零減碳時程箭在弦上，歐盟2023年就將開始試行碳關稅(2026年才會正式向出口廠商開徵)，將要求出口廠商落實產品碳排放量申報與出口國碳定價資訊揭露等，直接影響台廠出口到歐洲成本，美國、日本也將跟進，最快在2023年起，台之蘋鏈電子廠也需面對蘋果的淨零碳排要求，全球碳排淨零風潮逐漸轉為政策；台泥董事長張安平2022年1月表示，首先第一步就是要做好“碳足跡盤查”，企業必須先把碳足跡算清楚，否則如何知道該收多少碳費，而企業又怎麼知道如何減碳。

●中華民國全國工業總會常務理事何壽川先生於2021年10月1日說：如何計算碳足跡(碳盤查)是中小企業最困難的問題。

◆台廠所面臨的問題是連碳盤查都難以落實◆

亟需完整且正確的碳盤查

波士頓顧問公司(Boston Consulting Group, BCG)2022年2月公布全球企業碳盤查調查結果：

@完整性：儘管全球有85%的企業深度關切減排議題，在過去五年中，只有一成左右的企業成功實現減碳的願景(達成減碳目標的75%以上)，逾九成無法做到完整碳盤查，突顯企業要將理念化為具體行動仍面臨不少困難。企業內部有關的碳排放，一是直接來自於企業活動產生的排放(範疇一)，如企業的設施或車輛產生的排放，另一是企業購買的能源所產生的排放(範疇二)；這些稱為內部排放。外部排放，是指企業供應鏈相關的排放(範疇三)，無論是上游—如購買的貨物，或是下游—如公司產品的運輸配送，或產品的使用以及與產品壽命結束相關的處理。81%的企業忽略了部分企業內部(範疇一和二)排放，66%未提出任何外部排放(範疇三)報告，然範疇三佔企業碳排高達六到八成，範疇三的碳排計算是企業亟需突破的關卡。

@正確性：僅有9%的企業有能力完整計算所有範疇(範疇一、二、三)的排放，參與調查的企業甚至估計碳排計算的錯誤率約落在30%~40%的區間。

@經常性：53%的企業表示因為碳盤查頻率不足，難以依此做出減排決策。

@自動化：86%的企業仍在用試算表手動記錄和報告其排放量，AI工具可以協助企業定期準確地計算碳排，達成減碳目標，企業可以利用AI自動清理和比對資料、推斷價值鏈上所產生的排放量及缺失的資料、優化減碳計畫等；BCG指出，經驗顯示，AI能透過確定最佳的計畫、追蹤結果及優化營運，讓公司的排放量減少多達40%。

碳盤查亟需實務上的協助

● 波士頓諮詢顧問公司 (Boston Consulting Group) 2022年2月公布全球企業碳盤查調查結果呼籲：**企業界亟需完整且正確的碳盤查。**

● 雖然有碳盤查的講習班與課程、碳盤查之計算服務平台，但是**能完整且正確的完成碳盤查之重要的要素，就是要有產業實務的盤查輔導經驗**，這可經由**產學研界有盤查輔導經驗的人來帶領**，經過幾次盤查輔導就會熟悉了解，進而可培育盤查人員能獨當一面；當然輔導不同公司或工廠，會因企業規模以及產業/產品特性，困難度有所差異。

產業界訴求與政府因應措施

產業界提問	政府因應	
訴求： 增加查驗量能	環保署	· 上半年將公布「 <u>中小企業專用碳盤查指引</u> 」
現況： 約19萬家企業有碳盤查需求， <u>但全台查驗機構僅7家</u>	經濟部	· 積極扶植本土查驗機構，預計六月完成2家、九月1家、十二月1家
訴求： 協助教育訓練	工業局	· 全台舉辦「 <u>碳盤查暨碳足跡講習會</u> 」，第一季共12場
現況： 中小企業主缺乏碳盤查相關知識，無所適從	中小企業處	· 開設碳盤查及企業減碳課程
訴求： 提供免費數位工具	環保署	· 正建置「 <u>碳排放查詢系統</u> 」
現況： 碳盤查顧問及數位系統成本高， 對中小企業負擔大	工業局	· 三月底推出碳盤查計算機「 <u>碳排金好算</u> 」
	中小企業處	· 與工研院合作，預計於上半年推出「 <u>碳評估系統</u> 」

資料來源：金管會、採訪整理
製表：蘇彥誠、許詩愷

(<https://visionproject.org.tw/story/6199>)

碳盤查的系統化及智慧化

● 完成所有排放源的計算方法選擇、和完整且正確的數據收集之後，則設置整個溫室氣體盤查清單；溫室氣體盤查清單應包含：每種溫室氣體的直接溫室氣體排放量，溫室氣體移除量，能源間接溫室氣體排放量，其他間接溫室氣體排放量、源自生物質燃燒的直接CO₂排放量等。

● 為保證盤查過程和數據訊息能夠滿足相關性、完整性、一致性、準確性、和透明度的原則，需要建立溫室氣體之系統化(IT化)的文件與記錄管理程序。進而再善用AIoT、5G、雲端、區塊鏈等數位科技，透過資料分析與運算之強化、利用AI做即時排放估測或排放預測，將有助於企業落實永續的發展。

產學研聯盟的盤查服務

●逢甲大學、工研院智慧感測與系統科技中心、工研院智慧機械科技中心、及精密機械研究發展中心共同合作為中小企業廠商，分別依需求對應ISO 50001、ISO 14064-1、或ISO 14067來提供碳盤查服務，由產學研界有盤查輔導實務經驗的人，來帶領業界/學生進行盤查輔導，了解廠區、產品、能源，究竟碳排量有多少？進行熱點分析找出高碳排的所在，分析到底是電能、原料、還是設備？及建立業界的盤查能力與培育人才，並跟驗證機構合作協助進行驗證。

●聯盟提供企業之全廠耗能與設備用能問題診斷、檢測、及提供改善建議方案，協助建立數位化及AIoT系統，導入設備的生產數據與能源數據上雲端、及即時連線的能源管理系統，運用系統化及智慧化技術，協助業界建立即時計算碳足跡及能耗量、甚至預測碳足跡及能耗量的能力，及培育AIoT及IT化盤查與能源管理的人才。

聯盟的技術研發、策略與目標

● **技術研發**：產學研合作探討設備、製程、原料、產品設計、...等如何優化品質、性能、與生產效率，以及同時減能耗與減碳排的研發議題，進行產學研合作計畫案並向政府部會申請計畫經費補助。

◆ **策略研擬**：協助提供企業供應商減碳、縮短物流、在地採購之建議方案；評估企業自己能設置多少再生能源？占整體比重最多可到多少？有多少需要外購？；協助企業分析與評估碳交易、碳抵減等碳權事宜。

■ **目標**：協助企業廠商能同時智能優化產品品質、智能優化產品精度、智能優化生產效率、節能減耗、以及實現碳中和/淨零碳排。



THANK YOU
for your
ATTENTION!

