



編者的話

全球暖化、能源日益短缺與燃料價格攀升等議題持續發酵，我國雖因身分特殊，無法直接參與氣象變遷相關國際活動，但在環境績效改善等環保議題方面皆無法免除責任。這波節能減碳風潮對於我國廠商之國際競爭力造成一定程度衝擊，加上近年來國內油電價格合理化與企業社會責任意識抬頭，因此，如何降低能源使用及減少溫室氣體排放，將是中小企業當前首要面對的重大考驗。

本會自99年度開始接受經濟部中小企業處委託辦理「中小企業節能減碳輔導計畫」，考量我國中小企業面對的節能需求與減量問題，輔導工作以協助廠商建構節能減碳能力、落實節能改善績效與推動減量管理為主，服務對象則涵蓋金屬製品、塑膠製品、食品飲料與機械設備等家數規模大之製造業，並擴散延伸至廣大的服務業。透過節能技術與減量管理輔導，可協助中小企業將節能減碳、綠色環保與溫室氣體減量等概念逐步應用於產品設計開發、生產製造及市場行銷上，幫助中小企業廠商降低生產成本及確保供應鏈競爭優勢，同時形塑綠色企業形象。

節能減碳蔚為風潮，也成為中小企業能否永續發展之關鍵因素。本期將介紹本會歷年輔導中小企業推動節能減碳工作之成果，並以三家投入溫室氣體盤查、碳足跡盤查與能源管理系統建置之廠商案例與讀者分享，期能促使業界廠商共同落實節能減碳，以達成企業永續與產業綠化之目標。



經濟部與綠基會攜手打造 中小企業節能減碳新風潮

▶ 專案3部 黃駿杰

一、前言

全球暖化現象喚醒人類對生存環境破壞的省思，各國氣候異常造成生命財產的損失，更加深民眾對氣候變遷議題的高度關注。「京都議定書」自2005年2月16日生效後，國際間針對溫室氣體減量目標的談判加速進行，有關後京都時期各國減量目標之訂定，雖未能於去年COP17德班會議中確立量化之減量目標，但各國共識已然形成，並朝全力推動溫室氣體排放減量目標邁進。

我國雖因國際身分特殊，無法直接參與氣象變遷相關國際活動，但鑑諸以往國際環保議題發展經驗，有關環境績效改善與相關產品查驗之要求，我國均無法免除其責任，尤其是以出口為導向之經濟型態，如不能順應國際潮流趨勢，符合客戶要求，將對企業生存與國家經濟發展產生重大衝擊。有鑑於此，我國政府配合國際溫室氣體議題發展之關鍵時刻，召開各次全國能源會議，行政院並於97年度通過永續能源政策綱領，作為我國最高能源政策指導原則，並依此擬定節能減碳推動方案，具體推動節能減碳相關工作。

經濟部中小企業處為服務與輔導中小企業，依據經濟部對於節能減碳的分工及政府既定之推動政策，於99年度開始委託本會辦理「推動中小企業節能減碳輔導計畫」。

輔導計畫考量中小企業面對的問題及需求，並以中小企業的產業規模及特性規劃輔導作法，以落實照顧中小企業、提升中小企業因應能力與關注環境永續問題、強化中小企業全球市場競爭力等工作，達成企業永續經營之目的。

二、全面化的推動規劃

推動中小企業節能減碳輔導計畫主要工作分為節能減碳輔導、產業別示範輔導、綠色人才養成及教育宣導與推廣等4大部分，如圖1所示。整體計畫推動以節能減碳技術輔導與產業別示範輔導為核心，並輔以人才養成及宣導推廣等配套工作，以協助中小企業廠商建置推動節能減碳之能力，同時擴大宣導節能減碳觀念及做法，工作內容概述如下：

(一)減量輔導

1.赴廠諮詢診斷服務

針對中小企業的需求，結合綠色材料、製程技術、檢測驗證及系統管理等專業人員赴廠，協助中小企業針對生產設備節能效率、溫室氣體排放、綠色產品、生產低碳化等問題進行診斷、諮詢輔導，提供生產效率、減碳量、耗能量改善建議及資訊。

2.節能技術、減量管理輔導

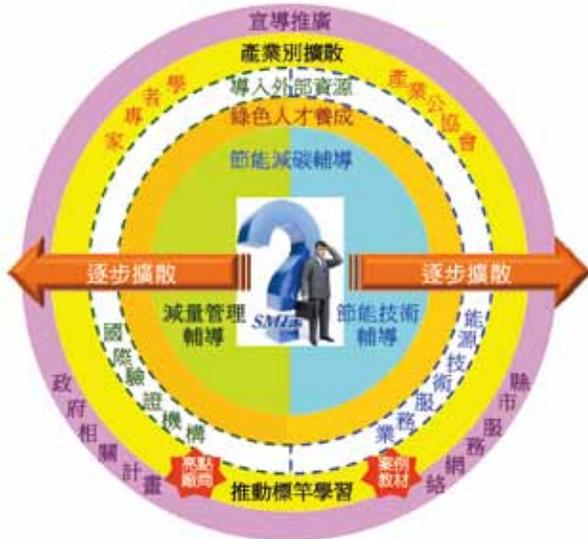


圖1 推動中小企業節能減碳輔導計畫架構

針對遭受供應鏈或面臨客戶要求之中小企業，依企業需求進行個廠深化輔導。

(1)中小企業節能減碳技術輔導，提升設備效率及生產參數節能最佳化技術建置、產品設計能力提升輔導(如產品生態化設計ErP輔導、產品低碳化設計等)，以強化法規標準符合度及技術研發能力。

(2)協助中小企業因應溫室氣體減量相關規範盤查及查證、產品碳足跡盤查及查證、綠色產品規範等輔導。

(二)產業別示範輔導

針對中小企業家數與規模較大之產業，結合公協會、驗證單位、研究法人、學者專家等資源，建置適當之輔導模式，並編撰輔導改善示範案例因應教材，以利後續擴大推廣應用，並快速擴散至該產業中小企業。

(三)綠色人才養成

- 1.辦理溫室氣體盤查、產品碳足跡、能源管理等節能減碳相關議題課程，協助中小企業培訓綠色管理人才。
- 2.結合管理、材料、技術等領域專家辦

理系列課程講習或技術研討會，協助中小企業綠色環保、節能技術、清潔生產及節能減碳等人員養成。

(四)教育宣導及推廣

- 1.藉由計畫說明會、成果發表會、示範觀摩會、專業展覽會及宣傳品製作等方式，帶動中小企業積極推動節能減碳。
- 2.結合產業公協會、各縣市地方服務網絡(中小企業服務中心、各縣市中小企業協會及榮譽指導…等)，透過研討會、示範案例、技術手冊、宣導文宣教材等方式，主動宣導節能減碳觀念及因應作法服務。
- 3.將年度計畫輔導優質廠商之輔導過程及成功因應方式結集成冊，編製輔導案例彙編，提供其他企業典範案例以借鏡學習。

三、卓越的推動成效

經濟部中小企業處自99年開始，委託本會執行「推動中小企業節能減碳輔導計畫」，二年來已積極回應全國各地中小企業節能減碳技術需求，進廠輔導廠商，針對電力系統、空調系統、照明系統、壓縮空氣系統、鍋爐、加熱爐、馬達等製程耗能設備，提供節能減碳諮詢及降低成本改善建議方案。此外，為服務眾多中小企業家數，也透過地方服務網擴大宣導與推廣節能新知，並結合產業公協會，培訓中小企業綠色人才，協助中小企業廠商建構節能減碳能力，推動減量管理工作，透過多元管道協助中小企業提升節能潛質。彙整99及100年度計畫執行績效如下：

(一)輔導380家次中小企業進行節能減碳相關工作，協助中小企業達成下列績效：

- 1.完成300家廠商諮詢診斷輔導，統計節省用電量達1,024萬度/年，節省用油量2.3萬公秉/年，合計換算為溫室氣體減

- 量達7.3萬公噸CO₂e/年，節省成本共計8,334萬元/年，增加產值達4,304萬元/年；輔導溫室氣體盤查排放量合計20.9萬公噸CO₂e/年。
- 2.完成17家廠商設備效率提升與操作節能最佳化一般性輔導，節電量達278萬度/年；節熱量達1,028公秉油當量/年；溫室氣體減量8,930公噸CO₂e/年；節省成本2,774萬元/年。設備效率提升之現場檢測作業情形如圖2所示。
 - 3.完成21家廠商溫室氣體盤查一般輔導，累計盤查溫室氣體排放量42.3萬公噸CO₂e/年，可提高訂單與產值達4,618萬元/年。
 - 4.完成25家廠商溫室氣體盤查示範性輔導，並全數通過查驗機構之第三者查證，取得查證聲明書，累計溫室氣體排放總量80,830公噸CO₂e/年；增加產值約12,211萬元/年。
 - 5.完成13家廠商產品碳足跡(PAS 2050)盤查示範性輔導，並全數通過查驗機構之第三者查證，取得查證聲明書，累計增加產值約6,773萬元/年。
 - 6.完成2家廠商綠色節能產品輔導，輔導廠商測試能源產品，分析系統整合之性能，預期提升節能效率進而提高產值1,040萬元/年。
 - 7.完成1家廠商能源管理系統(ISO

50001) 建置與驗證示範輔導，協助廠商通過外部第三者驗證，取得國際證書，增加產值約1,308萬元/年。

- 8.完成1家廠商外部電源供應器產品之生態化設計示範性輔導，並通過第三者驗證，節省成本約20萬元/年，增加產值約575萬元/年。
- 9.透過本計畫之節能技術與減量管理輔導，將節能減碳觀念逐步落實於金屬製品及塑膠製品產業，甚至擴及其上下游關聯產業，進而強化企業體質，提升整體產業競爭力，達成擴散示範輔導成效之目的。推估節能減碳輔導擴散效益可達節省能源成本11.1億元，增加產值5.1億元以上。

(二)完成辦理能源管理系統建置及推動實務、碳足跡盤查建置實務、溫室氣體內部查證人員推動實務、PAS 2050產品碳足跡主任查證員、水足跡及節水/水資源保育技術講習、節能技術講習等課程，以及節能減碳示範觀摩，共計31場次，累計培訓1,089人次。

(三)完成「金屬製品業溫室氣體盤查指引及節能技術與案例彙編」及「塑膠製品業溫室氣體盤查指引及節能技術與案例彙編」教材編製並製作6,000份光碟，並配合於「中小企業節能減碳聯合授證典禮暨輔導成果示範觀摩」會議中分送出席



(冷卻水流量量測)



(冷凍櫃效率量測)

圖2 設備效率提升之現場檢測作業



圖3 中小企業節能減碳績效平面與電子媒體廣告文宣

學員，以及寄送金屬製品及塑膠製品業相關產業公會轉送所轄會員廠商，檔案並置於計畫網站提供下載，以擴大計畫輔導成效。

(四)完成宣導與推廣相關文宣品及文件製作，包括2款節能減碳海報、2款節能減碳標語、1款單頁文宣、2款省電與節水貼紙、2款省電與節水自我查檢表。除於廠商輔導或相關講習活動時主動發放廠商外，亦寄送相關產業公會與中小企業地方服務網絡，以擴大節能減碳宣導層面。

(五)刊登中小企業節能減碳平面媒體文宣廣告，如圖3所示，宣傳中小企業廠商節能減碳執行成效，以帶動國內中小企業節能減碳風潮。

(六)累計宣導節能減碳觀念及因應做法77,805人次，包括：主動辦理或配合其他單位進行宣導推廣活動共計34場次，宣導人數2,807人次；透過各縣市地方服務網絡主動宣導節能減碳，累計宣導推廣74,998人次。

(七)透過成果發表會、節能減碳說明會、品質週等活動，以及寄送金屬製品相關產業公會或索取資料廠商，累計發送「金屬製品業溫室氣體盤查指引及節能技術與案例彙編」手冊及光碟2,367份、文宣品2,410份，成果發表會辦理情形如圖4所示。

(八)完成「99年度中小企業節能減碳輔導案例彙編」及「100年度中小企業節能減碳輔導案例彙編」紙本資料印製並壓製光碟，於相關宣導說明與成果發表會議中分送出席學員，使輔導成果能快速擴散。

四、結語

透過本計畫之執行，輔導中小企業節能減碳，協助中小企業降低成本、節能環保，進而提升中小企業的因應能力及開創新商機，並達成以下目標：

- (一)落實中小企業節能減碳及溫室氣體盤查管理，協助中小企業建構良好綠色管理環境。
- (二)推動產業別節能減碳及溫室氣體盤查管理，建立中小企業與大企業體系供應鏈輔導，提升中小企業綠色管理能力。
- (三)推廣國際查證/驗證示範輔導，協助中小企業爭取國際訂單。
- (四)協助中小企業培訓節能減碳及溫室氣體盤查管理人才，創造臺灣中小企業品質新形象。



圖4 年度廠商授證典禮與成果發表會

從節約能源邁向能源管理系統——以高冠企業為例

▶ 專案3部 蘇茂豐

一、前言

由於全球暖化及氣候異常現象頻頻發生，各國積極推動節能減碳與溫室氣體相關減量工作。面對全球溫室氣體減量呼聲，以節約能源來減少能源消費，進而降低二氧化碳排放已成必然趨勢，而對抗全球暖化的關鍵字——節能減碳，更一語道破了「減碳」的核心內涵在於「節能」。企業在這一波節能熱潮中占有舉足輕重的地位，如果能大幅減少能源消耗，降低經營成本，則可以為企業帶來更顯著的獲利與更強大的競爭力。

節能減碳已蔚為一股世界風潮，工廠之節約能源更屬刻不容緩的工作，然而提到節約能源，一般人首先會聯想到隨手關燈或維持適當冷氣強度等，但對廠商而言，並不只是單純的關燈與調降冷氣溫度而已，面對龐大的能源成本支出，以及持續上漲的能源價格，中小企業廠商往往心有餘而力不足，坐困愁城，徒呼負負。

此外，在各種新的替代能源技術尚未發展成熟之際，做好節約能源與提升能源效率，進一步降低企業溫室氣體排放與能源使用成本，已是目前因應全球暖化與氣候變遷議題最有效且可行的辦法。有鑑於此，聯合國工業發展組織(UNIDO)於2007年首先提出制定相關的能源管理標準，以因應氣候變遷之提議，並邀請ISO組織與聯合國專家共同討論，參考既有品質系統與環境系統標

準，建立一個有助於能源效率提升的管理系統標準。經過多年的努力，國際標準組織於2011年6月正式公告ISO 50001能源管理系統(Energy Management System, EnMS)國際標準，期能與現有的ISO相關管理系統標準相容，以產生整合性的管理系統並發揮管理綜效，使企業瞭解自身能源使用狀況後，可針對能源消耗重點進行管理，找出改善方法，以達節能減碳之目標。

高冠企業股份有限公司成立於1973年，主要生產自黏性商標、各類工業及特殊膠帶、離型紙/膜，同時自行研製黏膠等，並致力於更多元化的發展，時時掌握市場脈動，不斷推陳出新。高冠公司之核心價值為誠信、當責、學習、執行、團隊合作與客戶導向；企業使命為貼近客戶並提供最具價值的黏貼解決方案。由於「節能減碳」已成當前主流，且正值ISO 50001能源管理系統國際標準正式公布，為順應全球節能減碳潮流及降低能源成本，高冠公司著手推動「ISO 50001能源管理系統」建置工作，期望於既有的能源管理基礎上，建立符合企業需求的能源管理系統，以進一部提升內外銷競爭力與企業形象。

本文以高冠公司為例，說明從節約能源邁向能源管理系統，並朝低碳製程、綠色產品等目標邁進之歷程，除彰顯系統建置所獲致的節能減碳實質效益外，也為顧客創造更





高價值，同時善盡企業社會責任。

二、高冠公司能源管理系統建置過程

能源管理系統是ISO組織最新推出的管理系統，其奠基於企業熟悉的ISO 9001品質管理系統與14001環境管理系統，從Plan-Do-Check-Action(P-D-C-A)持續改善及行為改變著手，被視為當前可成功改善企業能源績效的關鍵作法。能源管理系統著重能源績效、能源效率及能源節約等三大方向，且必須有具體數據做為基礎；而驗證涵蓋範圍以建立內部管理能源的系統標準為主，改善則包括能源效率、使用、消費與強度的能源績效，藉由系統的有效管理能源使用，將可協助企業改善能源績效與降低能源成本，同時減少溫室氣體排放及其他的環境衝擊。

ISO 50001國際標準之特色，在於標準發展時即已考量到與企業內部既有管理系統之整合，因許多企業均已建置ISO 9001及ISO 14001管理系統，因此在能源管理系統之文件上即可進行整併，以減少日後文件製作與更新工作之負擔。與諸多管理系統相同，能源管理系統也是基於P-D-C-A之管理循環觀念，其管理系統建構流程如圖1所示。

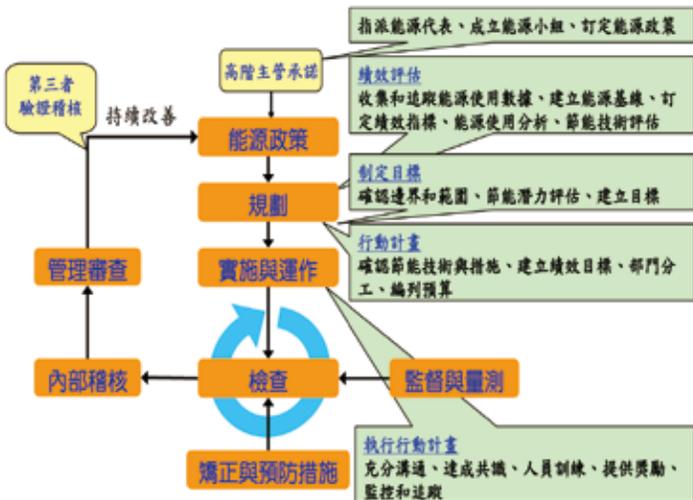


圖1 能源管理系統建構流程



圖2 能源管理系統建置輔導各階段輔導重點

依據上述流程，輔導建置能源管理系統包括6個階段：先期規劃、能源審查、系統建置、實施運作、稽核訓練及外部驗證等，各階段之輔導重點如圖2所示。

本會透過經濟部中小企業處「100年推動中小企業節能減碳輔導計畫」，輔導高冠公司建置ISO 50001能源管理系統，並擬訂能源目標、標的及行動方案，其中能源基線係以重大能源衝擊為標的，依過去3年之能源數據換算成熱值，再訂出能源基線，如圖3所示；能源目標則設定為3年內全公司單位產品之耗熱(kcal/m²)必須降低15%。

由於能管系統之建置受到高階主管的重視與承諾，故主要幹部均參與本次系統建置輔導，同時透過教育訓練及全員宣導，提升公司全體同仁對能管系統之認知與瞭解，體認全球暖化與節能減碳及能源管理之重要性，有助於提升推動節能減碳相關措施之效益。此外，為確保系統實施運作之有效性，



圖3 高冠公司能源基線圖

表1 高冠公司重大能源使用改善之行動計畫

項次	政策對應	汽油引擎	鉛酸電池	行動計畫名稱	執行單位	預定完成日期	行動計畫工作項目	執行情形
1	能效提升 持續改善	降低蒸氣鍋爐單位產品(m ²) 燃耗熱值(Kcal)	降低蒸氣鍋爐燃耗熱值15% 以上	A及B機台烘箱 燃燒系統以天然氣 替代重油 燃燒行動計畫	製造部	2011.10	1、機台烘箱燃燒系統以天然氣替代重油評估。 2、A及B機台烘箱天然氣燃燒系統設備規範撰寫。 3、天然氣管路鋪設。 4、A及B機烘箱燃燒系統設備採購、安裝及測試。 5、效益評估。	已完成
				停用部分甲苯回收機行動計畫	製造部	2011.12	1、VOCs排風合理化改善。 2、設備安裝及測試。 3、效益評估。	已完成
				鍋爐效率提升行動計畫	製造部	2011.11	1、鍋爐排氣含氧量檢測調整。 2、提高冷凝水回收率。	已完成
2	能效提升 持續改善	降低熱媒鍋爐單位產品(m ²) 耗油量(L)	降低熱媒鍋爐燃耗熱值15% 以上	增設RTO 廢氣回收燃燒轉換熱源以取代熱媒鍋爐行動計畫	製造部	2011.12	1、RTO燃燒系統需求評估、設備規範。 2、RTO裝置議價決購。 3、集中熱源供應區。 4、效益評估。	已完成
3	能效提升	降低C機台單位產品(m ²) 耗電量(kWh)	降低耗電10% 以上	C機台效率提升行動計畫	製造部	2011.12	1、評估直流轉換器裝置之可行性。 2、直流轉換器裝置及測試。 3、檢視C機台之馬達效率。 4、冷凍設備循環效能健檢。 5、效益評估。	已完成
4	能效提升	降低無塵室之耗電	降低耗電10% 以上	無塵室能源管制行動計畫	製造部	2012.01	1、無塵室內部環境因素評估。 2、排風系統使用合理化。 3、冷凍循環系統效益檢測。 4、效益評估。	已完成
5	能效提升	降低D機台單位產品(m ²) 耗電量(kWh)	降低耗電10% 以上	D機台效率提升行動計畫	製造部	2012.04	1、主軸馬達效能評估。 2、各節預熱溫控效能檢測。 3、預熱方式改變評估。 4、效益評估。	已完成
6	能效提升	降低E機台單位產品(m ²) 耗電量(kWh)	降低耗電10% 以上	E機台效率提升行動計畫	製造部	2012.09	1、E各節溫控效能檢測。 2、各節烘箱循環系統檢測。 3、預熱方式改變評估。 4、效益評估。	執行中



除協助高冠公司培訓內部稽核人員及進行內部稽核外，亦委託第三者查證機構英國標準協會台灣分公司(BSI)進行外部稽核，並於100年11月順利通過驗證取得國際證書。

三、建置能源管理系統之效益

透過鑑別重大能源考量面工作階段，高冠公司鑑別出9項重大能源使用，並依此擬訂出8大行動方案(如表1)，進而提出相關改善計畫。其中最主要的改善計畫為「增設RTO廢氣回收燃燒轉換熱源以取代熱媒鍋爐行動計畫」，一方面可處理VOCs廢氣，另一方面可利用RTO系統來回收廢氣中所含熱值，降低燃料消耗。經過實際量測後確認RTO廢氣回收系統可降低15%之能源使用量。另一行動計畫為A機台之天然氣熱風乾燥爐取代蒸汽乾燥，經改善後測定其單位面積產品的熱值需求可降低35%以上，如圖4所示。經過1年重大能源使用行動計畫的實施與運作成果，全公司單位產品之耗熱(kcal/m²)已比2011年降低17.9%，比實施ISO 50001能源管理系統設定3年降低15%能耗之能源總目標更提早達成，顯示其能源管理系統績效卓越，並達到節約能源、降低成本及持續改善之目標。



圖4 A機台能源效率提升計畫執行成果

四、結 論

ISO 50001能源管理系統標準之制定是希望透過P-D-C-A的架構，以及相關準則與方法建立組織內部管理機制，使能源能夠被有效地利用。導入能源管理系統可使組織在不影響現有生產操作下，提升能源使用效率、改善能源績效，並經由能源成本與溫室氣體管理風險的降低，來達成企業永續經營與環境友善的目標。高冠公司秉持品質至上、顧客優先、團隊合作的經營理念，在經濟部中小企業處的補助及本會輔導下，率先同業通過ISO 50001能源管理系統之驗證，取得國際證書(如圖5)，未來除了持續控管品質及開發新產品外，也將朝向低碳製程與綠色產品目標努力前進，為客戶創造更高價值。

感謝高冠公司參與100年度推動中小企業節能減碳輔導計畫。



圖5 高冠企業ISO 50001能源管理系統證書頒授與成果發表

碳減量從盤查建立基線做起—以瑞興工業為例

▶ 專案3部 潘睦舜

一、前言

國內溫室氣體盤查工作自95年開始由經濟部工業局著手推動，最初僅以鋼鐵、水泥、造紙、人纖及棉布印染等耗能產業為對象，但由於國際潮流與企業碳揭露趨勢，使溫室氣體盤查逐漸擴散至其他部門及行業。瑞興工業股份有限公司(以下簡稱瑞興工業)就是在一次溫室氣體講習場合中，初次接觸到這項新議題，從而瞭解到溫室氣體盤查與減量對公司良好企業形象之建立與營運績效之展現影響至鉅，因此，雖然業務繁忙但仍排除萬難，透過本會輔導在公司內建置溫室氣體盤查管理系統，後續並規劃及推動多項節能改善，最後獲得卓著之節能減碳成效。

二、瑞興工業簡介

瑞興工業成立於民國63年，經過30餘年的努力，現在已是亞洲具規模的專業食品容器生產廠，主要經營項目為食品包裝容器，利用聚丙烯(Polypropylene, PP)及聚乳酸(Polylactic acid, PLA)做為原料產製，產品銷售遍及世界各地，國內主要客戶包含統一超商、全家超商、統一星巴克、萊爾富超商、漢堡王、COCO、五十嵐等數十家知名超商、飲料連鎖店及食品大廠；外銷主要客

戶包含美國ECO公司、美國STAPLE公司、美國World Centric公司、日本中央化學公司、澳洲Huhtamaki公司、歐洲Vegware公司等。

鑑於未來石化原料勢必短缺，生物原料具有未來性，瑞興工業自美國引進PLA作為生產創新的材料。PLA原料係以玉米澱粉為主要來源，經過萃取、轉化、發酵及聚合等製程，發展出特性等同於塑料但卻是100%生物可分解之產品。PLA是Polylactic acid的縮寫，中文俗稱為「聚乳酸」，目前瑞興工業之PLA產品年產量約2,000公噸，製造流程如圖1所示。

PLA在生產及使用上可減少對化石燃料的依賴，並有效減少二氧化碳的排放，材料使用後可做堆肥處理，經分解後回歸自然，成為植物生長的養份。近年來因為民眾環保意識抬頭，針對溫室氣體減量與企業善盡社會責任之呼聲高漲，對屬於完全生物可分解之PLA材料帶來巨大商機。

三、溫室氣體盤查

為瞭解製程產生之溫室氣體排放，瑞興工業於100年度參加經濟部中小企業處「推動中小企業節能減碳輔導計畫」，接受本會



圖1 瑞興工業塑膠製品製造流程

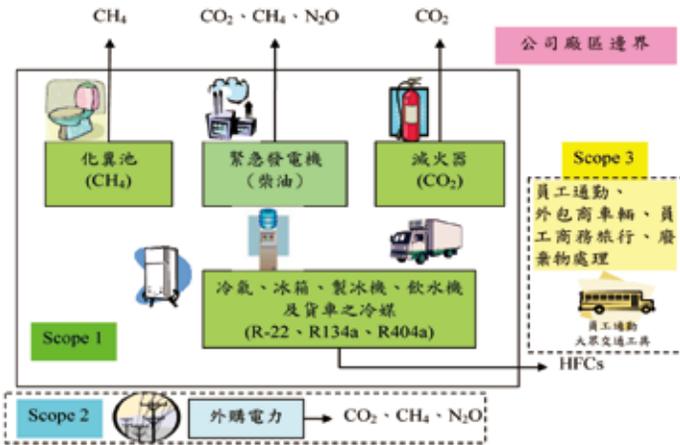


圖2 瑞興工業溫室氣體盤查範疇邊界

輔導進行溫室氣體盤查作業。為使盤查工作能夠有效推展，特別成立「溫室氣體盤查推行委員會」，由副總經理擔任主任委員，執行秘書由品保部主任擔任，其他推行委員包括財務部、品保部、廠務部、研發部、營業部及管理部之主要幹部，執行秘書並負責籌組查證小組。

瑞興工業溫室氣體盤查之組織邊界如圖2所示，以100年度為盤查基準年，透過教育訓練、蒐集活動數據、建立盤查清冊、撰寫溫室氣體報告等步驟，逐步建立溫室氣體管理系統。

為確保溫室氣體排放量盤查數據與結果之可信度，特委託英國標準協會台灣分公司(BSI)進行第三者查證，經查證後全廠溫室氣體排放量為8,231公噸CO₂e，主要為範疇2(外購電力)產生，占比高達98%。本次查證為合理保證等級，於100年9月取得查證聲明，由於主要排放源為電力使用，故瑞興工業開始思考如何進一步降低用電量及溫室氣體排放。

四、推動節能改善

由於電力使用占溫室氣體排放量98%，基於達成降低溫室氣體排放、減少能源成本及降低產品碳足跡等多方考量，瑞興工業著手進行一系列節能改善措施，說明如下：

(一)生產時段最佳化

廠內主要耗能設備包括冰水主機、加熱爐、押出機、壓空成型機等，用電需求高且電費支出驚人。由於台電公司尖峰與離峰之電費價差高達1.14元/度，為善用尖離峰電費價差，調整員工上班時間，將高耗能設備操作運轉時間挪至週末或離峰時段生產，如圖3所示。經由生產時段最佳化調整，可有效降低電力成本達196萬元/年。

(二)提高功率因素

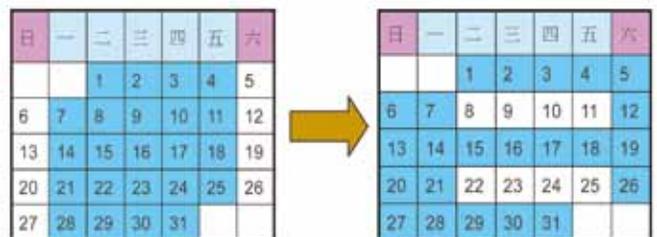
檢視近幾年電力系統之功率因素發現，目前平均功率因素為95%，透過定期保養時檢修自動功因調整器，並加裝電容器來提高功率因數。改善後功因由95%提高至99%，可獲電費折扣約20.5萬元/年，並因此改善線路損失約24,082 kWh/年，折合費用約6.6萬元/年，合計節省成本約27萬元/年。

(三)加裝變頻器降低馬達耗電

目前製程下腳料均回收再利用，利用30Hp馬達驅動廢料破碎機，因破碎物料來源與材料不同，故全載時浪費過多電能。經本會建議將馬達更改為變頻驅動，改善後之輸入電力可減少一半，可節省用電約87.5%，全年節省電力達313,320kWh/年，節省成本約86萬元/年。

(四)提升空調及冷卻系統效率

目前共設置4座離心式冰水主機，冰水機冷卻水回水溫度為19.9℃，以手動



調整前

調整後

註：藍色為工作天

圖3 生產時段最佳化調整

方式控制冷卻水塔啟停，冷卻水塔風車無變頻控制，冰水溫度為5.2℃，造成電力浪費。由於冰水溫度每調升1℃可降低主機耗電約3~6%，經本會輔導將冰水溫度調升至7℃之合理溫度，可降低運轉電力65,883 kWh/年，節省成本約18萬元/年。

(五)空壓陣列(系統)效能優化

目前有4座高效雙級壓縮空壓機，採用人工控制空壓機之啟停，空壓機組耗電2,708,100 kWh/年，電費高達731萬元/年。經長期觀察統計發現，真正用於生產的壓縮空氣僅占空壓機總產氣量的50%左右，其餘皆是非生產性浪費。全廠及主幹管空氣壓力實測如4及圖5所示，經評估後採取兩項措施：

1.輸出穩壓：

空壓機組採用電控螺旋閥系統，精確控制壓力在100±1 PSI(7kg/cm²)範圍

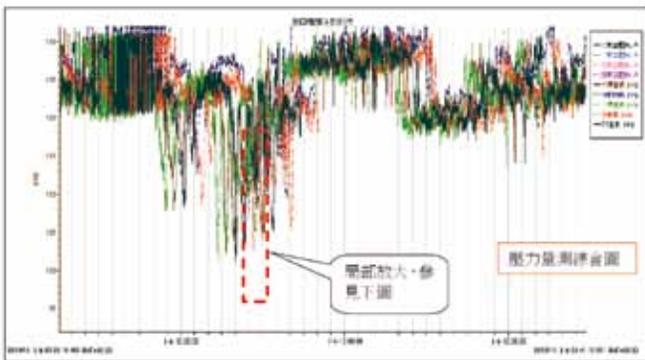


圖4 全廠空氣壓力量測結果

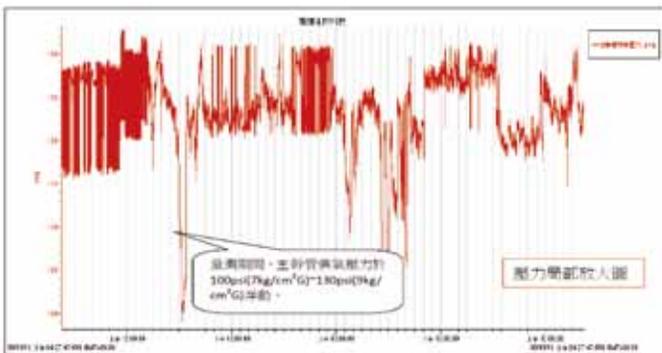


圖5 主幹管空氣壓力量測結果

表1 瑞興工業節能改善績效彙整

改善方案	節電量 (kWh/年)	節省成本 (萬元/年)	溫室氣體減量 (公噸 CO ₂ e)
1.生產時段最佳化	—	196	—
2.提高功率因素	24,082	27	15
3.馬達加裝變頻器	313,320	86	192
4.提高空調系統效率	65,883	18	40
5.空壓系統效能優化	433,296	119	265
合計	836,581	446	512

內，快速反應壓力調節靈敏度，降低空壓系統之錯覺需求與加洩載。

2.分區節流

對於非關鍵生產的廠區，實施降壓節流控制，使用IFC流量控制系統，降低並穩定輸出壓力在86±1 PSI(6kg/cm²)，避免非需求的浪費。

經前述改善後，可節省約16%整體空壓系統耗能，運轉電力節省433,296 kWh/年，節省電費成本約119萬元/年。

五、節能改善績效

經由執行各項節能改善方案後，合計可節省電力836,581 kWh/年，降低成本約446萬元/年，轉換成溫室氣體排放量可降低約512公噸CO₂e，占全公司排放量之6%，各項節能改善績效彙整如表1。

六、結語

透過溫室氣體盤查進行全公司能源使用總體檢，瞭解主要排放源，再藉由多項節能改善措施之執行，有效降低能源耗用與成本支出，對日後產品碳足跡盤查結果與減量皆有所助益。尤其在目前能源高漲之時代，及早進行溫室氣體排放量盤查，建立排放基線，並規劃及推動能源改善方案，除可協助企業降低成本與提升競爭力外，又可滿足社會及消費者之綠色環保要求，達成企業永續經營目標，何樂而不為呢!

感謝瑞興公司參與100年度推動中小企業節能減碳輔導計畫。

參考文獻

- 1.潘威志，瑞興工業股份有限公司100年度中小企業成果發表會簡報，2011。

**專題** 報導

揭露碳足跡帶動低碳思維風潮 —以盟鑫工業為例

▶ 專案3部 劉佩格

一、前言

為了減緩氣候變遷的腳步，各先進國家無不倡言節能減碳，政府對於產業、運輸以及住商等部門，各項節能減碳相關創新技術及推動策略相繼發展，國內工程公會亦配合國家政策，擴大對公共工程的思考角度，將生態工程以生態為基礎、安全為導向的工程方法，逐漸轉變為永續工程，擴展到兼顧「環境保育」、「經濟發展」與「社會公義」的永續理念，並以「節能減碳」作為核心推動的重點。

公共工程委員會頒布「永續公共工程-節能減碳政策白皮書」是台灣的公共工程因應整體環境趨勢的第一步。在整體環境永續發展前提下，傳統公共工程的舊思維-人定勝天觀念，也逐步調整，改以綠色內涵與生命週期評估(Life Cycle Assessment, LCA)分析建構符合節能減碳的目標，並提供因應未來災害及環境趨勢的基礎與方向。

生命週期評估屬於系統分析方法之一，其為「對產品系統自原物料的取得到最終處

置的生命週期中，投入和產出及潛在環境衝擊之彙整與評估。」(ISO 14040, 2006)在這所謂「產品系統」，不僅包括實體產品，亦包括服務系統。而需考量之環境衝擊通常包括資源使用、環境負荷與生態影響衝擊程度等。產品碳足跡盤查即為利用生命週期評估盤查手法執行，惟衝擊評估僅針對全球暖化之溫室氣體作量化分析。

就各式工程的生命週期，其簡易流程如圖1所示，從設計、開採工程原料、製成材料或產品、運輸、工地施工、營運使用、維護保養、翻新拆除等，都會使用到能資源，進而產生溫室氣體排放造成環境負荷。近年來已有許多專家學者就營建工程如何節能減碳從事相關研究及探討，對於工程生命週期各階段都是息息相關，工程始於設計，良好設計可降低營運維護的能源耗用，但設計又需配合材料及工法運用，所以完成一件工程需要多面向的整體性思考和整合，要落實永續工程及節能減碳更需要每一個相互扣連環節的合作。



圖1 工程生命週期

二、因地制宜的工法與材料

在全球氣候變遷影響下，就台灣地理氣候條件勢必與極端氣候共處，面對未來氣候變遷情境與衝擊的高度不確定性，除了國家政策推行節能減碳的「減緩」策略，還必須藉由「調適」的做法及對策來降低氣候變遷對生活的衝擊。國內調適策略研訂之主要規劃方向，依脆弱性、衝擊評估與調適之相關性，受影響範疇包含水資源、生態、海岸、運輸等各項問題，這些問題很多部分都需藉由工程的設計來適應目前氣候變遷的趨勢。以往當台灣面臨各式各樣氣候災害，工程多以便捷快速的方式做為處理，淹水地區就加高堤防，道路坍方毀損就搭便道或以砂石填土儘速搶通，短期搶修恢復雖達到基本需求，但卻造成工程浪費，台灣更需要的是長期能與生態環境共存的工程。

歷經半個多世紀迅速發展，土工織物(Geotextile)已普遍廣泛應用於土木水利工程，土工織物是屬於高分子合成材料，統稱為土工合成材料，是一種具有滲透性之織物，結合了建設、土壤、岩石或其他與大地工程相關之材料，而形成整體結構物的一部分，應用在土方平衡、挖填方處理、邊坡穩定、水土保持、環境工程、大地工程、水庫防漏處理等各種工法上，在國外已行之有年，國內外皆有相當多的成功案例。

隨著國內經濟發展與各項公共工程之持續推動，綠色工程思維已逐漸浮現，並以

綠色內涵與生命週期分析，逐步建構符合生態、防災與減碳等永續考量之工程設計與施作。由於國內公共工程中最成熟及普及應用的仍屬鋼筋混凝土施工之營建材料，也是建材中溫室氣體盤查及製造過程能資源消耗相關研究資料最多的，而土工合成材料與其他工程新材料之溫室氣體排放或碳足跡資訊屈指可數，因此，建立土工合成材料碳足跡排放量有其必要性，主要著眼於提供不同應用工法節能減碳效益評估之參考依據，並以促進公共工程永續發展為終極目標。

三、土工合成材料碳足跡計算

盟鑫工業為亞洲規模最大之土工合成材料公司，公司主要服務項目為綠色土工合成材料之研究生產及綠色工程相關之整合應用服務，除了成立TAF認證試驗室外，盟鑫工業為目前全球產品認證體系最完整廠商之一。本次盟鑫工業進行產品碳足跡盤查計算之標的產品為位於台中港加工出口區廠區所生產之土工織袋(Geotextile tube)，如圖2所示。「土工織袋」亦稱為「土工砂腸袋」，係指利用主原料聚丙烯(Polypropylene)在廠內抽絲所產出之扁絲與圓絲，透過整經、撚紗、織造等製程後成為土工織布半成品，再依客製化尺寸將織布半成品加工至成品。

英國及荷蘭早在1950年代，將疏浚河川淤泥填充在大型布袋內做為河流之兩岸堤防。土工砂腸袋可說是傳統常見砂袋之放大延伸應用，利用具抗紫外線之聚丙烯編織而



圖2 土工織袋(Geotextile tube)

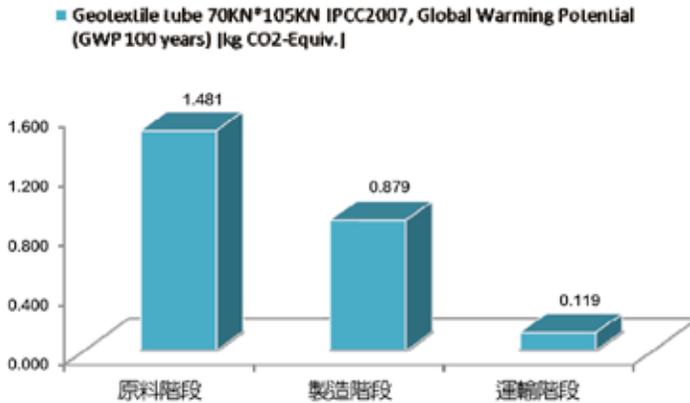


圖3 土工織袋各階段溫室氣體排放量

成，經縫合成管狀織布袋，再抽取現地土砂填灌。由於織布之孔隙可將水份排除而保留砂土於袋體內，故可廣泛應用於水利方面之大型結構物。「土工織袋」成品具有抗海水腐蝕性、耐酸鹼性、良好的耐化性及抗紫外線等特性，荷蘭地工合成物河海工程專家 Pilarczyk 就曾廣泛應用沙腸袋，作為海埔新生地之圍堰堤防、離岸堤、養灘堤、防波堤及生態保育人工沙丘等之核心材料。

土工織袋碳足跡盤查係依據 PAS 2050：2008 產品與服務生命週期階段之溫室氣體評估規範相關內容執行，數據蒐集期間為 2010 年 7 月 1 日至 2011 年 6 月 30 日，標的產品土工織布為大地或工程工法應用之材料，提供營建廠商進行不同工程之應用，故本產品土工織袋宣告之功能單位並不包括使用階段與最終廢棄階段。

經分析計算單位圓周乘上單位長度，每平方公尺 (m²) 土工織袋之碳足跡為 2.479 kgCO₂e，如圖 3 所示。土工織袋於原料、製程與運輸三階段生命週期中，以產品原料階段所造成之溫室氣體排放量最大，約占總排放量之 59.75%，其次為製程階段溫室氣體排放量，約占總排放量之 35.44%，至於運輸階段溫室氣體排放量占比則為 4.81%。

透過本會的碳足跡盤查輔導，盟鑫工業目前已建立產品碳足跡自我盤查能力，並進一步將盤查作業系統化，使產品盤查效率與範疇得以同步增加，未來將可提供客戶不同系列產品之碳足跡資訊，作為材料選擇的依據，日後更可藉此建立工程服務之排碳基線，據以擬定節能方針同時推動溫室氣體減量。

四、結語

工程建設在國家環境、社會及經濟發展上扮演重要角色，各國於工程營建的發展上，節能減碳與氣候變遷調適儼然成為最重要的課題，傳統高度加工的工程材料製造生產與高耗能的施作工法，將因排放大量溫室氣體而無法符合公眾對環境永續的看法與要求。

在工程形式種類眾多下，一個地工合成材料製造廠商揭露產品碳足跡訊息，不僅僅是建立工程碳排放量資訊的基本元件，更可帶動不同領域的低碳思維，借助更多的專業領域共同參與，在規劃設計階段即納入低碳考量，並貫穿整個工程建設的執行與營運。未來藉由創新研發更多低碳工程材料、技術及工法，提升工程功能、經濟效益、節能減碳與適應氣候衝擊等特性，並針對更多工程項目進行研究分析，使工程節能減碳之效益分析更為完備，再擴大推廣於公共工程應用領域，不僅有助於減緩全球暖化趨勢，調適國內受氣候變遷衝擊之災害問題，亦是促進我國營建產業技術不斷升級之良性循環。

感謝盟鑫公司參與 100 年度推動中小企業節能減碳輔導計畫。



財產權簡介

▶ 董事長特別助理 顏秀慧

依我國法律體系之規定，權利可分為公權與私權。公權係指參政權、受教權、選舉權、訴訟權、應考試服公職權等權利，而刑法第34條規定之褫奪公權，依同法第36條之規定，則專指為公務員之資格與為公職候選人之資格。私權主要可分為財產權與非財產權，財產權如債權、物權、準物權、無體財產權等，非財產權如人格權與身分權等。財產權在本質上係指具有經濟上利益而得為交易客體之權利，而所謂經濟上之利益則包括交換價值及使用價值，其在我國民法中之主要分類為債權與物權。

所謂債權，係指特定人甲具有自另一特定人乙處取得特定給付(包括作為及不作為)之請求權，亦即甲得請求乙為特定行為(作為或不作為)之權利。在此情形下，甲為債權人，乙為債務人，雙方發生債權(權利)與債務(義務)之關係，如出租人甲得請求承租人乙給付租金；買主甲得請求賣方乙交付買賣物等。債權屬相對權，僅有對人之效力，亦即債權人僅對債務人具請求權，而無法對其他人主張其權利。債之標的，也就是債權的內容，一般而言是由雙方當事人自行約

定，這是基於私法自治與契約自由的原則，惟需注意應符合法律行為之通則，如不可違反法律之強制或禁止規定(民法第71條)、不可背於公序良俗(民法第72條)、不可有乘人之危顯失公平之暴利行為(民法第74條)等。

所謂物權，係指權利人可直接支配、管領特定權利標的物，從而享受使用收益並實現物權內容之權利。物權屬絕對權，有對世效力，其權利得對抗一般人，亦即可向任何人主張其權利。我國民法採一物一權主義，一物之上僅能存在一所有權，故具有排他性與優先性。由於物權法定主義之限制，當事人不得自行創設物權，依民法物權編第757條以下之規定，現行物權分為所有權、地上權、農育權、不動產役權、抵押權(不動產抵押權)、質權、典權、留置權等八種，再加上其他法律規定者如動產抵押權(動產擔保交易法)、船舶抵押權(海商法)等，均需法有明文規定始有物權效力。

準物權非民法上之物權，係為在法律上被視為物權而準用民法關於物權規定之權利，故稱之為準物權。準物權雖多屬無形之權利，但卻可衍生出實質之利益，如礦



業權、水權、漁業權等，分別取得對於礦、水、漁使用收益之權能。然而礦、水、漁等均為消費品，一旦使用之後，即使可以回收循環再利用，然終究受到自然法則或科技的限制，必將消耗殆盡或轉化為其他型態，無法恢復為原始資源型態，故實質上此類準物權與取得所有權並無太大差異。

準物權通常定義於特別法中，除自行創設規定外亦有明文準用民法物權編規定者，如礦業法第8條：「礦業權視為物權，除本法有特別規定外，準用民法關於不動產物權之規定。」、漁業法第20條：「漁業權視為物權，除本法規定者外，準用民法關於不動產物權之規定。」、水利法第15條：「本法所稱水權，謂依法對於地面水或地下水，取得使用或收益之權。」及第27條第1項：「水權之取得、設定、移轉、變更或消滅，非依本法登記不生效力。」、溫泉法第3條第1項第2款及第3款：「本法用詞定義如下：……二、溫泉水權：指依水利法對於溫泉之水取得使用或收益之權。三、溫泉礦業權：指依礦業法對於溫泉之氣體或地熱(蒸氣)取得探礦權或採礦權。…」等。

無體財產權，一般指智慧財產權，如專利權、商標權、著作權、積體電路布局權、植物品種權、營業秘密等，係為以人類智慧結晶及思想創作之無形利益為標的之權利。其所保護的客體是無形的智慧與思想，並非眼所能見的實體(實體作品僅是無形智慧用來顯現之媒介)，故稱之為無體財產權，多規定於特別法中，又因實體為智慧之呈現，故法律對無體財產權之保護亦及於其展現出來之實體物(如書籍、商品等)。

至於財產權之客體，在物權為「物」或

「權利」，在債權為「給付義務一作為或不作為義務」，在無體財產權為「精神創作一專利、商標、著作、營業秘密等」，在準物權則為「相關權利所在場域一漁業權所在之漁場、礦業權所在之礦場、水權所在之水域等」。但對於準物權之客體，需注意權利所在之場域雖為準物權之權利客體所在，但此種權利又與該場域之所有權有所不同，此可由水利法第2條之規定得知：「水為天然資源，屬於國家所有，不因人民取得土地所有權而受影響。」

物之分類，依民法第66條及第67條之規定採二分法，分為動產與不動產，其中不動產指土地及其定著物，動產則是不動產以外之物。值得一提的是關於有價證券的性質，以上述不動產與動產之分類而言，有價證券視為動產應無疑問；但因近年來世界金融發展的趨勢，以及政府致力推動資產活化之證券化措施，故於民國91年7月24日公布金融資產證券化條例及民國92年7月23日公布(民國98年1月21日修正)不動產證券化條例，均係基於活絡資金流動性之考量，將「不動產」轉化成為「動產」，而使得有價證券這種本質為債權之財產帶有些許物權之色彩。GO

參考文獻

1. 本文內容主要參考及整理自林誠二，民法總則(上)第三版，瑞興圖書股份有限公司，2007年，第81頁以下；朱柏松，民事法問題研究—物權法論，作者自版，2010年，第439頁以下。



金融、餐飲、鞋店集團企業自願性 節約能源簽署大會



▲ 經濟部長施顏祥（前排中）、能源局長歐嘉瑞（前排右3）、本會董事長林志森（前排右2）、本會執行長兼台灣能源技術服務產業發展協會理事長余騰耀（前排左2）與金融、餐飲及鞋店集團企業代表合影

經濟部能源局邀請31家金融、餐飲及鞋店集團響應自願性節能活動，委託本會於8/17假臺大醫院國際會議中心舉辦「金融、餐飲、鞋店集團企業自願性節約能源簽署大會」。集團企業承諾透過有效節能工作，預期未來三年可再節省4,135萬度電。活動中藉由簽署企業展示夏季輕衫走秀活動，傳達能源局推動夏月節能意涵，讓節能減碳成為全民運動。經濟部部長施顏祥於會中讚許今年參與簽署的企業及98年簽署期滿節能成效顯著的超市、購物中心企業推動節約能源工作，是項利己、利人及利地球的行動，並勉勵出席的企業代表持續進行節能工作，為永續環境盡一份心力。



活動報導

兩岸科技園區中小企業合作與發展論壇 〈綠能產業組〉圓滿落幕

本會協辦之「兩岸科技園區中小企業合作與發展論壇」於8/20-21兩天於台北國際會議中心展開，活動聚焦在綠能、文創、生技、醫療器材等新興產業，結合台灣產業公協會群聚優勢與服務功能進行討論。由本會主導之綠能產業科技園區交流會，內容主要分為「資源再生」及「節能減碳」兩議題進行討論，由本會林志森董事長擔任主持人，分別邀請到產、官、學、研兩岸專家齊聚一堂，討論台灣目前產業現況及未來走向，以利建構未來兩岸交流平臺，探討合作模式，推動交流促進合作與發展。

本會林董事長(中立者)擔任綠能交流會主持人，邀請兩岸產官學專家與會座談，與會人員踴躍參與討論。



本會順利完成臺北市工商業節能減碳技術交流暨示範觀摩研討會



▲ 研討會〈商辦大樓類〉學員合影留念

受產業局節能績效保證補助之能源用戶，分享其落實節能減碳改善成功案例，包含節能技術應用與投資效益，最後藉由現場實地觀摩，提供工商業學習仿效。商辦大樓類現場觀摩地點為中華電視大樓，營業場所類為亞都麗緻大飯店。由於對觀摩機會難得，故參與學員十分踴躍，擴散臺北市多年輔導工商業節能減碳之效益。

本會與茂迪合辦太陽能光電系統設置技術與管理實務專業課程, 歡迎有興趣人員報名參加

由於溫室氣體排放日趨嚴重，世界各國均竭力於發展再生能源。依據經濟部能源局統計累計至2012年1月底，國內太陽光電發電系統裝置量約為101.6MW，預計到2015年將完成420MW，到2020年達到1,020MW的目標。有鑑於太陽能光電系統設置需求量將大幅增加，本會與茂迪股份有限公司於9/20、9/21於臺北開辦「太陽能光電系統設置技術與管理實務專業課程」藉由課程辦理培訓太陽能光電之專業人員。

本課程內容以講授整體性的太陽能系統知識、太陽能系統的組成及管理，以及帶領學員實際裝設太陽能系統，提供深入了解太陽能系統以及實務應用操作的機會，藉由理論及實務教學，完整習得太陽能光電系統技術與應用。

另已規劃於台中及台南開辦課程，日期分別在10/18、10/19及11/22、11/23，歡迎有興趣之人員，可至本會網站(www.tgpf.org.tw)報名參加。



▲ 與會學員參觀太陽能光電發電系統，並與王森河講師(右3)互動。



▲ 本會副執行長張啟達(中間)與6家示範輔導單位及驗證單位合影

ISO 50001 能源管理系統 示範輔導成果發表會順利圓滿完成

經濟部能源局委託本會於9月26日，假台大醫院國際會議中心舉辦「ISO 50001 能源管理系統示範輔導成果發表會」。經濟部能源局為協助企業導入能源管理的觀念並強化我國能源管理系統輔導之改善績效，於去年度(100)委託本會首先針對我國非生產性質行業進行能源管理系統之輔導建置，遴選出臺安醫院、元智大學、遠傳電信、特力屋士林店、美麗信花園酒店以及森霸電力豐德電廠等6家業者接受輔導，成為首批能源管理系統示範輔導單位。

本次邀集該6家能源管理系統示範輔導單位分享能源管理系統之建置成果，並於會中頒贈ISO 50001能源管理系統驗證證書，以茲鼓勵，期藉由此次建置經驗分享，成為有意願參與之企業之參考典範。