

中央、地方與民間能源業務合作

摘 要

節能減碳為我國當前施政之重點，民間及地方政府的共同推動，將可有效擴大推動能量。本研究針對中央與縣市能源業務合作現況進行盤點，以了解現階段縣市合作情形，並據以規畫後續協力業務成功經驗分享之相關工作。此外，蒐集及建立與節能相關之民間團體名冊，針對適宜名單進行訪談，以從中獲得創新且可行之作法建議，逐步建立與民間團體合作之運作機制，希望透過中央、地方與民間三方之典範移轉，強化節能減碳推動之力道。

一、能源局與縣市能源業務合作現況盤點

地方政府在永續議題推廣上扮演著極重要的角色，本研究為能瞭解我國政府目前在節能推動上與縣市政府相關合作之措施作法及成效，整理經濟部能源局與縣市合作相關之業務推動，並以「節約能源」、「再生能源」為範疇，並且納入綜合性之建置澎湖低碳島專案，共計有 13 項相關業務計畫，整理如表 1，並將節約能源相關計畫之措施作法與建議整理如表 2、再生能源相關計畫之措施作法與建議整理如表 3。

表 1 能源局與縣市合作能源業務相關計畫彙整表

類別	節約能源	再生能源	專案計畫
相關計畫	1. LED 路燈示範城市計畫 2. LED 路燈節能示範計畫 3. 擴大設置 LED 路燈節能專案計畫 4. 水銀路燈落日計畫 5. 節能績效保證專案示範計畫 6. 政府機關及學校四省專案計畫 7. 經濟部「夏月·節電中」縣市競賽活動計畫 8. 智慧節電計畫	1. 陽光屋頂百萬座計畫 2. 千架海陸風力機計畫：陸域-小型風力機發電系統示範獎勵 3. 沼氣發電系統推廣計畫 4. 北高都會區酒精汽油推動計畫	1. 建置澎湖低碳島專案計畫

資料來源：本計畫整理

(一) 節約能源

1. 推動 LED 照明光電產業相關計畫

為落實節能減碳並兼顧協助產業目的，經濟部自 2012 年起推動「全臺設置 LED 路燈」措施，包括擴大設置 LED 路燈專案計畫、LED 路燈示範城市計畫及 LED 路燈節能示範計畫等 3 項計畫，至 103 年底全台已安裝 24.5 萬盞，占措施總目標的 86.3%，全數換裝完畢後，預計每年可減少 12 萬公噸二氧化碳排放(經濟部業務報告，2015)。

2015 年起推動「水銀路燈落日計畫」，結合地方政府以節能績效保證模式及最有利標決標方式辦理。預計至 105 年 12 月前總數可換裝約 69.2 萬盞，每年可節約 6.4 億度電，減少 33 萬公噸二氧化碳排放，並減輕地方政府財政負擔，每年可節省 11 億元電費及 3.46 億元路燈維護費用，以 5 年保固期間計算共可節省 72.3 億元費用(行政院即時新聞，2014)。

2. 節能績效保證專案計畫

經統計 95-103 年節能績效保證專案示範補助公部門、醫院、學校、低碳社區及(連鎖)服務業等共 113 件節能績效保證專案，估計總節能效益達 24,385 公秉油當量，平均節能率為 54%。

推動 LED 路燈示範計畫採用 ESCO 模式，計有宜蘭縣、新竹縣、彰化縣、苗栗縣、屏東縣及台南市等 6 縣市，設置量達 6.05 萬盞，每年節電 0.4 億度，創造產值新臺幣 5.4 億元(能源局，2014)。

今(104)年 7 月底經濟部能源局公告修正「節能績效保證專案補助要點」，補助對象已排除地方政府及地方公立醫院，新增製造業。

3. 政府機關及學校四省專案計畫

為精進政府機關及學校節約能源成效，示範引導民間採行節約能源措施，政府推動政府機關及學校四省專案計畫，截至 102 年相較 96 年之整體累計用電節約率 8.1%、用油節約率 12.0%、用水節約率 11.3%，比起同期使用情形呈現負成長，相當減少 19.6 萬公噸二氧化碳排放(經濟部，2014)。

4. 經濟部「夏月·節電中」縣市競賽活動計畫

節約能源計畫當中，以夏月節電中及智慧節電計畫，透過縣市競賽與公民參與最符合縣市政府主動參與之精神。在 103 年經濟部主辦的「夏月·節電中」縣市競賽共計 9 縣市勝出獲獎，此次縣市競賽依人口及用電規模區分為 A、B 二組競賽，其中 A 組為 6 個直轄市，其餘縣市為 B 組。獲 A 組節電績優第一名的高雄市其近年配合在地環境及氣候大力發展高雄厝，依建物方位與造型裝設太陽光電設施，藉以發揮屋頂隔熱與節省空調支出。獲第二名的臺北市其辦理「金省能獎」鼓勵公私營機構、社區積極參與節能，且近 2 年推廣節能家電銷售量為全國之冠(經濟部即時新聞，2015)。

5. 智慧節電計畫(自己的電自己省)

由中央與地方攜手推動之智慧節電計畫，透過競賽模式並結合獎勵補助與公民監督機制，目前已有 18 個縣市提出節電計畫書，各縣市所提的節電計畫各有千秋：台北市依據用電型態，劃分工作圈多管齊下，全面推動節電行動；嘉義縣配合在地多數宗教信仰，提出補助廟宇汰換節能光明燈的規劃內容，希望透過廟宇率先帶頭落實節電，引領更多民眾投入節電的行列(中時電子報，2015)。各縣市所提之計畫書、相關進度及縣市用電資料，經濟部已將相關內容公布在「自己的電自己省」專屬網站，供民眾共同監督各縣市之執行進度，也可提出對縣市節電的建議。

表 2 節約能源相關計畫措施作法與建議

節約能源相關計畫	措施作法與建議
推動 LED 照明光電產業相關計畫	1. 以節能績效保證模式，可減輕地方政府財政負擔。 2. 協助我國 LED 照明產業發展與落實節能減碳政策。
節能績效保證專案示範計畫	1. 建議擴大中小型企業或組織對節能績效保證模式之認知 2. 政府帶動市場需求，快速成長的同時，應持續關注 ESCO 模式運作下廠商與能源用戶之長期合作情形。
政府機關及學校四省專案計畫	1. 採評比獎懲制度，「執行不佳」者需提出專案檢討報告與改善作法，藉此督促政府機關及事業機構能持續成長、改善。
經濟部「夏月·節電中」縣市競賽活動計畫	1. 尚未獲獎者，政府應關注地方節能潛力。 2. 該計畫年節電率產生逐年遞減現象，顯示縣市政府應再開啟創新思維與作法，以提升地方節能效益。(自 101 年較競賽基準年(100 年)同期總節電率達 9.1%，102 年節電率為 4.78%，至 103 年節電率為 4.22%)

節約能源相關計畫	措施作法與建議
智慧節電計畫 (自己的電自己省)	1. 此計畫為中央、縣市政府與民間共同執行。 2. 民眾更能主動參與政府政策，有別過往只是配合執行。 3. 值得觀察民眾參與度與計畫後續效益。

資料來源：本計畫整理

(二) 再生能源

1. 陽光屋頂百萬座

為加速再生能源推廣行動，中央政府以補助及放寬免競標方式鼓勵縣市政府提出申請，於陽光屋頂百萬座計畫，不僅補助縣市推動陽光社區設置，亦推動公有屋頂出租設置太陽光電，促進地方政府設置應用以及社區群聚效應，拓展系統普及設置。

為加速申請流程與節省相關時間與成本，另委辦直轄市縣(市)政府辦理太陽光電發電設備之相關業務，103年委由彰化縣、雲林縣、台南市、高雄市政府執行不及30瓩屋頂型太陽光電發電設備認定業務，自103年7月14日起至103年11月25日止，受委辦地方政府辦理案件共計803件，裝置容量約8.2MW。並於104年公告委辦雲林縣、臺南市及高雄市政府辦理裝置容量不及50瓩之屋頂型太陽光電發電設備認定業務及相關業務事項。

2. 千架海陸風力機計畫：陸域-小型風力機發電系統

千架海陸風力機計畫，為支持國內風力發電設備產業的推動，其中與縣市合作之能源業務項目為「小型風力機發電系統示範獎勵辦法」，獎勵縣市政府於風況良好區域結合地方特色，廣設小型風力機發電系統。

我國小型風力機在 10kW 以下之整體產業鏈已發展成熟，出口量高居全球第 4 位，然而我國小型風力機累計裝置據中小型風力機發展協會統計 2010 至 2012 年僅為 941 部，裝置地點以 2012 年新增裝置量進行分析，前三名分別為新竹縣、臺中市、臺南市（能源產業技術白皮書，2014）。

3. 沼氣發電系統推廣計畫

依據電能躉購費率及補助要點規劃，自民國 102 年至 105 年間之申請推廣目標量為 4,500kW，預計促進投資金額約新臺幣 4.2 億元，預估每年電力產出約 2,957 萬度，以及電力年產值約新臺幣 9,613 萬元；在二氧化碳減量方面每年可減少排放量約 16,000 公噸(經濟部即時新聞,2014)。

102 年度計通過屏東縣政府及彰化縣政府 2 案，推動裝置容量合計 390kW，年發電達 231 萬度，節省電費 641 萬元，二氧化碳減排每年 1,564 公噸(經濟部,2014)，103 年屏東縣政府提出申請，推動裝置容量達 130kW，估計年發電約 85 萬度，節省電費 288 萬元，二氧化碳減排每年 446 公噸，此外，高雄市石安牧場採用雞糞沼氣發電，裝置容量達 800kW，能源局協助該牧場取得申請沼氣發電設備同意備案與解決併聯審查問題，已於 103 年 12 月正式運轉(經濟部,2015)。

4. 北高都會區酒精汽油推動計畫

經濟部對於我國運輸用生質酒精方面，分為三階段進行示範推廣，第一階段推動「綠色公務車先行計畫」，於台北市設置 8 座加油站供應 E3 酒精汽油，推動台北市公務機關適用之車輛強制使用 E3 酒精汽油，並開放民眾選用。第二階段擴大於台北市、高雄市兩市推動「北高都會區酒精汽油推動計畫」，於高雄市新增 6 座加油站，兩階段合計 14 座加油站供應 E3 酒精汽油，供應公務車輛及民眾使用。據統計，第二階段自 98 年 7 月 29 日計畫開始至 103 年 6 月 30 日止，E3 酒精汽油發油量達 31,259 公秉，一般民眾車輛之 E3 使用量及使用車次均為公務車輛之 4 倍以上。

表3 再生能源相關計畫之措施作法與建議

再生能源相關計畫	措施作法與建議
陽光屋頂百萬座計畫	<ol style="list-style-type: none"> 1. 補助縣市推動陽光社區設置，亦推動公有屋頂出租設置太陽光電。 2. 委辦直轄市縣(市)政府辦理太陽光電發電設備認定相關作業。 3. 社區推廣「陽光開講」講座，在提升地方民眾設置意願同時，仍需加強設置流程辦理以及申請作業之跨部門整合。
千架海陸風力機計畫：陸域-小型風力機發電系統示範獎勵	<ol style="list-style-type: none"> 1. 為獎勵小型風力機發電系統之設置，政府透過各項法規之修正完成配套，如免合併計算、合理躉售費率、宣導期 3 年及地方行銷等多項策略，期能多管齊下、鼓勵業者設置。故建議政府透過持續觀察小型風力發電系統之申裝情形，以做為未來推廣之參考建議。

沼氣發電系統推廣計畫	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依據電能躉購費率及補助要點規劃，自民國 102 年至 105 年間之申請推廣目標量為 4,500kW，102 年及 103 年裝置容量共 1,320kW，約達推廣目標量 29%。 2. 除提高經濟誘因外，中央政府應了解具沼氣發電潛能但未提出申請之縣市其考量因素或困境，協助排除障礙，增加縣市參與意願。
北高都會區酒精汽油推動計畫	<ol style="list-style-type: none"> 1. 經濟部將持續就車輛適用性、安全性、價格、使用者調適等面向進行研析規劃妥適後，再逐步推動全國全面供應 E3 酒精汽油，提升我國生質能源使用占比。

資料來源：本計畫整理

(三) 建置澎湖低碳島專案計畫

行政院核定辦理「建置澎湖低碳島專案計畫」，其推動時程為 5 年(100~104 年)。經濟部能源局規劃八大推動面向(再生能源、節約能源、綠色運輸、低碳建築、環境綠化、資源循環、低碳生活和低碳教育)，擴大澎湖縣節約能源及再生能源產品應用，進而帶動產業發展，以全島能源供應 50% 以上來自再生能源為目標，預期二氧化碳排放量至 104 年時將比 98 年減少 50%，人均排放量從 97 年每人每年 5.4 公噸，降到每人每年 2.1 公噸(能源局焦點新聞，2013)。該計畫之措施作法與建議整理如表 4。

表 4 澎湖低碳島專案計畫之措施作法與建議

專案計畫	措施作法與建議
建置澎湖 低碳島專 案計畫	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用澎湖的風力優勢設置風場，做為澎湖的主要電力來源，並帶動綠色能源觀光。 2. 為擴大綠電推動能量，需要公民的積極參與。建議公民從綠電興建前、興建中到興建後，都能參與、監督，甚至獲得經濟回報，以此避免民眾反對及避鄰效應。

資料來源：本計畫整理

(四) 小結

溫室氣體減量已蔚為全球趨勢，從能源局與縣市政府合作模式可知，中央與地方政府之合作，可以協助地方舒緩缺乏資金之窘境，也可導入縣市政府對於地方特性因地制宜之優勢，共同開發國家節能減碳之潛力；又公民參與對於政策落實扮演著不可或缺的角色，許多民間團體在節能減碳的觀念宣揚與落實推動上展現極具創新與行動力的民間能量，其相關推動做法與經驗實值得我們請益學習，故如何在中央政府與地方能源業務合作過程中，容納更多公民意見，以強化後續節能減碳推動思維與執行之廣度與深度，亦是值得注意的一環。

二、我國民間團體參與綠能低碳推動作法研析

Kent E. and Zachary(2010)表示非政府組織和非營利組織(nonprofit organization, 簡稱NPO)對於追求世界各地的永續發展非常重要, 如果城市要在永續、氣候保護以及其他環境領域取得進展, 那麼由當地非營利團體所提出之倡議是具有重要影響力的。而我國落實低碳城市推動成效之重大關鍵之一即是民間團體的支持與參與(楊松樾等人, 2011)。

城市在邁向永續的過程中, 應充分考量利害關係人之需求, 引入民間團體之資源、力量與在地知識來推動節能減碳, 除減少推動過程之盲點, 亦將使節能減碳推動更具成效。故本研究透過訪談的方式了解民間團體在節能減碳推動之做法、成效, 以及推動過程之困難與挑戰, 以從中蒐集具可行性、創新性之推動做法, 作為節能減碳相關研究及後續規劃之重要參考。

(一) 建立與綠能低碳或節能相關之民間團體民冊

1. 名冊搜尋範圍

本研究因受限研究期限, 以內政部人民團體全球資訊網之社會團體為名單蒐集來源, 將團體名稱輸入google搜尋該團體是否曾舉辦過綠能低碳相關活動來加以確認。完成參與綠能低碳推動相關之民間團體蒐集後, 再依其關心議題進行團體分類, 共分為四類: 節能管理與推廣、能源政策與規劃、綠能產業發展與推動、綠建築與住宅節能, 議題分類說明如表5, 再將各議題所包含團體類型之數量進行統計, 結果如表6所示。

表5 民間團體參與綠能低碳推動依議題分類說明

議題	分類說明
節能管理與推廣	1. 節能或能源議題相關之活動辦理, 以及相關文宣、教育之推廣 2. 執行節能管理相關之行動 3. 政府委託辦理節能相關計畫之執行
能源政策與規劃	1. 參與能源政策與能源規劃相關之團體 2. 包含透過法規研討或監督環境正義、社會公平之方式進行之團體
綠能產業發展與推動	1. 包含太陽光電、LED 照明、風力發電、生質燃料、氫能與燃料電池、能源資通訊之產業發展、推動與應用 2. 推動綠能產業發展及應用、相關資訊推廣 3. 政府委託辦理綠能產業相關計畫之執行

綠建築與住宅節能	1.舉辦與建築、建材、住宅(包含室內)節能減碳相關之活動辦理，以及相關文宣、教育推廣 2.執行綠建築與住宅節能之相關行動 3.政府委託辦理綠建築相關計畫之執行
-----------------	---

資料來源：本計畫整理

表 6 各議題所包含團體類型之數量統計

議題 團體類型	節能管理與推廣	能源政策與規劃	綠能產業發展與推動	綠建築與住宅節能	總計
學術文化	13	4	3	6	26
經濟業務	30	1	22	16	69
環保	21	6	1	4	32
其他社會	5	1	1	0	7
總計	69	12	27	26	

資料來源：本計畫整理

統計結果顯示：

- (1) 我國達一半比例之綠能低碳民間團體其推動作法為節能管理與推廣，而我國民間團體對於能源政策與規劃之參與度較低。
- (2) 綠能產業發展與推動的主要團體類型為經濟業務團體；而環保團體主要關注節能管理與推廣議題，但也是能源政策與規劃議題的主要關注者。

(二) 進行民間團體訪談

1. 訪談名單塞選

- (1) 依篩選原則將有效名單分為A、B類：A類為近3年持續且具主動性進行綠能低碳相關活動或露出，或者是於綠能低碳推動上具有創意可行作法；而非屬A類者，一律歸為B類。篩選後之名單結果A類有44筆，B類為90筆。
- (2) A類再依其「具體執行成果」、「與國際相關團體合作經驗」與「執行作法具創新性」等原則，依議題各選出一個團體進行面談。
- (3) 預計選出四個民間團體並提出訪談邀請，經邀約全數獲得同意訪談之回應。其中訪談對象為團體中具代表性或關鍵性之人物，訪談時間約60分鐘。

2. 訪談名單及其行動特色

經篩選後之民間團體名單及其行動特色整理如表 7。

表 7 訪談對象之行動特色

關注議題	團體名稱	團體類別	行動特色
節能管理與推廣	中華民國企業永續發展協會	環保團體	成立之「台灣節能巡邏隊聯盟」，以企業協同合作模式持續擴散節能效益，已成功協助診斷逾百家企業
能源政策與規劃	台灣青年氣候聯盟	環保團體	積極參與國際青年氣候行動，與國際青年合作進行實質行動、遊說、談判追蹤與政策干預，促進我國與國際間氣候變遷議題之資訊交流
綠能產業發展與推動	汗得學社	社會服務及慈善	為跨台灣與德國的國際組織，推廣公民電廠，發起「一人一千瓦」社會企業，提升台灣綠電比例，落實節能行動與能源自主選擇
綠建築與住宅節能	台灣綠領協會	經濟業務	綠建築與住宅節能之教育推廣與實踐，應用在高雄氣爆後的重建工程中，透過說明會等方式，帶領居民對綠建築的自主學習與推廣

資料來源：本計畫整理

3. 蒐集民間團體具可行性、創新性之推動做法

將經訪談後所蒐集之具可行性、創新性之推動做法整理如表 8。

表 8 訪談對象具可行性、創新性之綠能低碳推動做法

團體名稱	可行性、創新性之推動做法
中華民國企業永續發展協會	企業以「捐志工」方式，提供公司內部能源相關專業人員，其中退休員工也可擔任企業志工。
台灣青年氣候聯盟	鼓勵青年學生主動發起校園節能倡議，並由其舉辦相關活動，發揮同儕影響力。
汗得學社	一人一千瓦，利用再生能源分散之特性，進行公民能源教育，提升國內綠電比例。
台灣綠領協會	提供資源整合平台，且未來可針對管委會主委開設節能相關課程。

資料來源：本計畫整理

(四) 小結

綜整訪談資料，民間團體因具實務推動經驗，且較能夠接觸到基層民眾的聲音、了解其需求。而在推動關切議題的過程中，來自團體成員的熱情、團體願景與氣氛的培養，是其持續進行的重要動力。民間團體

對於政府在節能減碳推動之效率與成效，雖認為有進步空間，然亦表達對政府推動時需思考較廣層面而導致時效較低之情形表示諒解，唯希望在節能議題上能獲得政府更多的支持。此項支持不必然一定是經費補助，包括對民間團體在該項議題上之公信力提升的協助、資源整合的協助、相關資訊公開或是政策規畫參與機會的提供等皆為民間團體期待之支持方式。

三、結論

我國政府於99年核定「國家節能減碳總計畫」，其中「強化節能減碳宣導與溝通」標竿方案，以「使民眾體會節能減碳之重要性，進而支持國家政策且身體力行」為導向，訂有全民節能減碳溝通宣導計畫，期帶動全體社會節能減碳風潮，並且政府多年積極推動綠能低碳相關政策，成果績效顯著，顯示政府的用心與積極。

然而節能減碳不只是政府的責任，如何使政府政策發揮更大的效益，仍需透過地方政府與民間團體共同支持與推動，如同首爾大學環境學院教授尹順真表示：「讓市民感受到自己也是能源政策推動者，而非只是被動地配合。讓市民熱情、廣泛地參與，是最重要的關鍵。」從我國政府近來推動全民節電行動，亦可見政府落實能源業務縣市協力推動之決心，為擴大綠能低碳推動能量，建立中央、地方與民間之健全協力機制將為未來重要推動方向。

參考文獻

1. Kent E. and Zachary. 2010. "The local nonprofit sector and the pursuit of sustainability in American cities: a preliminary exploration." Local Environment
2. 經濟部即時新聞,「103年經濟部夏月·節電中縣市競賽競爭激烈 9縣市勝出奪獎」,2015年1月9日
3. 立法院第8屆第7會期經濟委員會,經濟部業務報告(書面部分),2015年03月19日
4. 行政院即時新聞,「江揆核定水銀路燈落日計畫 我國將成為全球第一個全面淘汰水銀路燈國家」,2014年11月14日
5. 中時電子報,「自己的電自己省 18縣市遞節電計畫」,2015年06月11日
6. 經濟部能源局,2014,103 年度提升服務品質執行績效與成果
7. 經濟部能源局,2014年能源產業技術白皮書
8. 經濟部即時新聞,「經濟部能源局做推手 沼氣綠電雙補助」,2014年04月06日
9. 經濟部,102年度施政績效報告(公告日期:103年05月20日)
10. 經濟部,103年度施政績效報告(公告日期:104年05月15日)
11. 經濟部即時新聞,「逐步建構生質能源發展環境」,2014年07月17日
12. 能源局焦點新聞,「澎湖低碳島成果豐碩 未來低碳城市新典範」,2013年09月26日
13. 經濟部能源局,2014,節約能源提升效率(節能篇)
14. 經濟部能源局,2014,綠能經濟潔淨創新(綠能篇)
15. 楊松樾、張莉茹、周林森、吳俊儀,2011,民間團體參與低碳城市推動模式,海峽兩岸氣候變遷與能源永續發展論壇
16. 內政部人民團體全球資訊網 <http://cois.moi.gov.tw/moiweb/web/frmHome.aspx>