

立法院第9屆第3會期經濟、財政、內政、教育及文化、交通、社會
福利及衛生環境六委員會「前瞻基礎建設特別條例草案」公聽會

綠能前瞻基礎建設計畫下之 台灣智慧電網發展願景

林法正

國立中央大學電機系講座教授
第二期能源國家型科技計畫智慧電網主軸中心召集人
IEEE Fellow/IET Fellow

106年4月10日

台灣綠能高占比智慧電網發展願景

具電網輔助服務功能之 中大型再生能源電廠

中大型再生能源電廠具備輔助服務功能，以負擔維持電力品質及供電穩定度之責任－解決再生能源供電不穩定及併網問題

(大同公司PV測試場域)

離島無人化管理微電網



綠能高占比離島微電網

建立大型離島綠能高占比智慧電網推廣建置模式，台灣小型離島則全面建置無人化管理微電網系統－降低離島發電成本、達到低碳

(澎湖東吉嶼、七美島)

埤塘太陽能光電廠



離島綠能高占比智慧電網

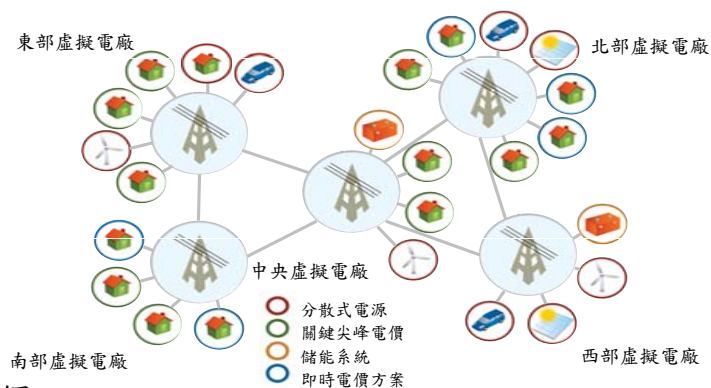
城市級虛擬電廠

吸引用戶導入需求反應、再生能源設備、儲能設備、燃料電池等分散式電源設備共同參與電力事業，創造國民綠能源新經濟－達到節電與創電、降低尖峰負載

(台北市政府合作於興隆公宅)

區域智慧能源管理體系

強化需求面管理、再生能源、儲能、智慧電網應用，並推動縣市政府建立區域智慧能源管理與供應體系－建立未來全球智慧能源規劃與管理標竿 (NEP-II)



具電網輔助服務功能之中大型再生能源電廠

- 2025年台灣太陽光電與離岸風力電廠之裝置容量預計分別達到20GW與3GW，為解決再生能源供電不穩定及併網問題，中大型再生能源電廠必須具備輔助服務功能，協同輸配電系統維持電力品質及供電穩定度。
- 主軸團隊將以實虛功率控制、先進逆變器技術為基礎，發展中大型再生能源電廠作為電網輔助服務之相關功能，除可促進綠能持續發展與連結，並可確保能源穩定供應及整體經濟最佳化。
- 藉此台灣綠能相關產業將可成為全球中大型再生能源電廠營運與逆變器智慧整合科技，及輔助服務市場機制的領先者。

未來台灣中大型再生能源電廠將具有提供頻率響應、電壓升降控制、實虛功管理等輔助服務之能力，搭配儲能系統可將再生能源發電平滑化，及提供緊急快速放電能力及最佳充放電策略等功能，以維持電力品質及電力系統供電穩定度。

北部埤塘太陽能光電廠



中部大型
離岸風力電廠



台灣
海峽



中南部大型
太陽能光電廠



城市級虛擬電廠

- 虛擬電廠系統技術配合電力市場自由化可吸引用戶導入需量反應、再生能源設備、儲能設備、燃料電池等分散式電源設備共同參與電力事業，彌補未來穩健減核後的容量缺口，帶動新興綠能與電力事業。
- 主軸團隊和台北市政府合作於興隆公宅建置台灣第一座城市級虛擬電廠。此模式可大量於各縣市公宅與私宅推廣，帶來更大規模節能效益，創造國民綠能源新經濟。
- 主軸團隊推動芬蘭、捷克城市合作，共同實現地方政府建構專屬能源管理系統作為用戶群代表，逐步促進都會區微小需量參與需量反應，擴大都會區可抑低需量來源。



大樓屋頂裝設太陽能發電系統



地下室機電空間裝設儲能系統

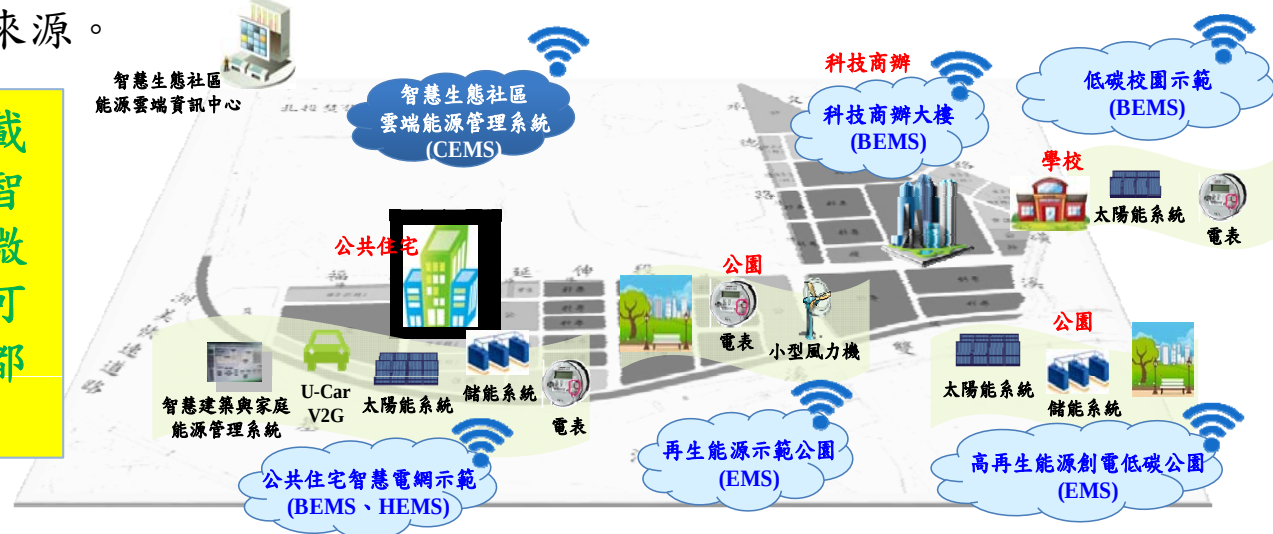


電動車充電設備-推廣綠能運具



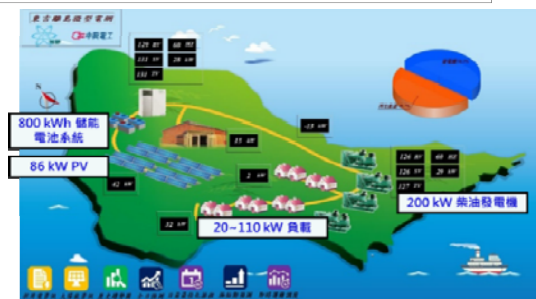
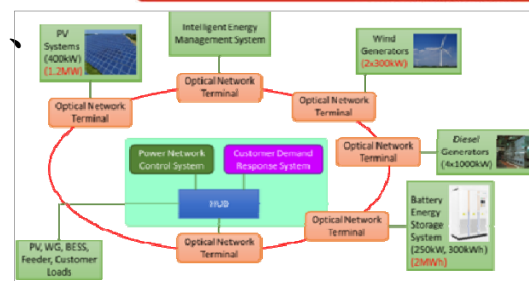
智慧電表-電網基礎建設

隨著工業用戶尖峰負載抑低容量趨近飽和及智慧電表佈建，都會區微小需量參與需量反應可擴大需量來源及穩定都會區電力供應。



離島綠能高占比智慧電網及微電網

- 推動台灣大型離島綠能高占比技術發展可使綠能充份運用，且降低離島發電成本與供電品質改善，並建立符合成本效益之太陽光電、風電、儲能、柴油發電機容量配比，以建立離島綠能高占比智慧電網推廣建置模式，台灣小型離島則可全面建置無人化管理微電網系統。台灣微電網技術推廣已開始推廣到緬甸、泰國、印尼、馬來西亞、中國大陸等，提升台灣產業之離島微電網技術水準，將有利爭取國外離島綠能及電網商機，成為全球微電網技術領先者。



離島微電網系統—澎湖東吉嶼

主軸團隊目前已於澎湖東吉嶼導入無人化離島微電網能源管理系統，完成發電預測、負載預測與遠端監控功能，除可大幅降低離島發電成本及提升供電品質外，更可建立台灣產業在含再生能源獨立電網技術能力。

離島綠能高占比—澎湖七美島

主軸團隊正進行澎湖七美島高占比太陽光電系統、儲能系統及智慧電網能源管理系統建置。未來台灣大型離島將以柴油發電機組配合儲能大幅提升再生能源佔比。

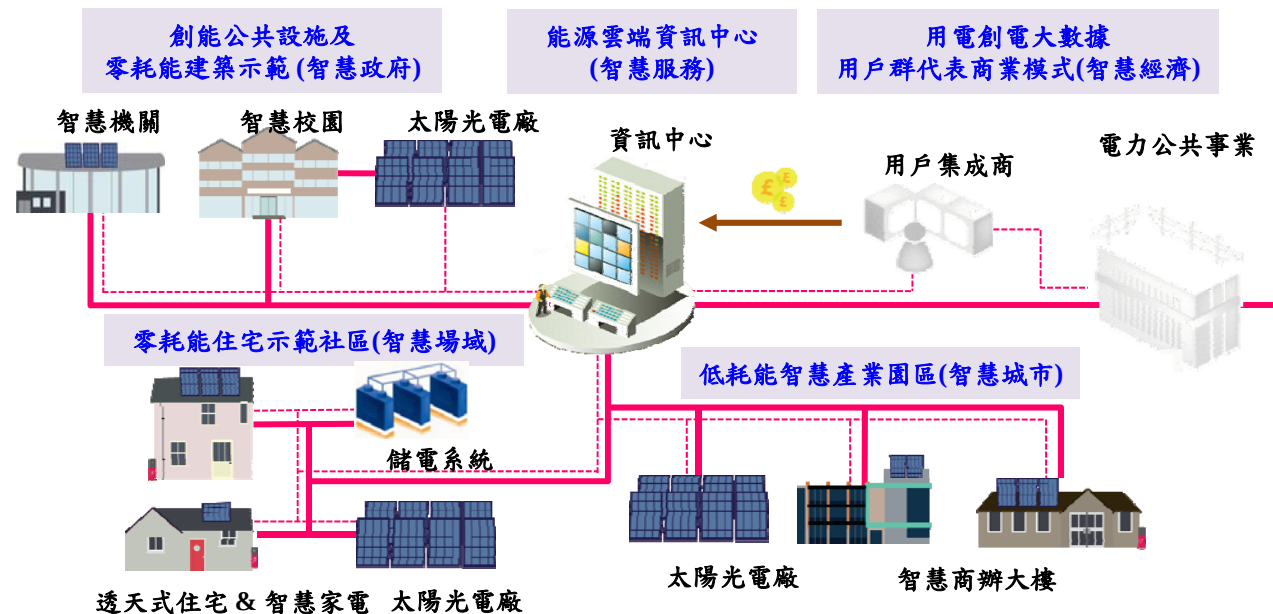


離島或偏遠地區微電網可提高離島或偏遠再生能源發電、減少使用燃油發電、提升供電品質及朝向零碳供電邁進。

區域智慧能源管理體系

- 台灣各區域能源利用與再生能源有其特色例如北部為能源需求中心、中部擁有離岸及陸上風力發電資源、南部太陽光電資源充沛、東部則有豐富的地熱、海洋能源。因應台電孤島系統，未來主軸團隊將強化需求面管理、再生能源、儲能、智慧電網應用，並推動縣市政府建立區域智慧能源管理與供應體系，促進能源轉型所需技術實用性、經濟性，實現國家能源轉型目標。
- 未來配合電力事業開發，各縣市政府將成立區域智慧能源管理中心，可整合現有節能、創電、產業政策，以智慧城市、智慧政府、智慧服務、智慧場域為核心，善用區域資源擴大綠能使用、提高電能使用效能與節電意願、降低缺電風險，並同步以用戶群代表(Aggregator)商業模式帶動智慧經濟，建立未來全球智慧能源規劃與管理標竿。

台灣各區域能源利用與再生能源有其特色，智慧電網技術及虛擬電廠商業模式可驅動台灣智慧能源整合、建構綠色能源供應體系。



綠能前瞻基礎建設預算106~113年



特別預算—補足綠能基礎建設的缺口

以沙崙綠能科學城示範 落實台灣綠能高占比智慧電網發展願景

綠能前瞻基礎
建設計畫
4大主軸

創能

太陽能
離岸風電
生質能發電

沙崙



綠能科學城

1. 活化現有綠能產業
2. 帶動創新綠能產業
3. 串聯產學研資源(NEP-II)，打造綠能創新產業生態系
4. 協助智慧電網產業建立demo sites，建立產業實績。

系統整合

儲能

鋰電池
燃料電池
大型儲能系統

節能

技術升級資源整合
節能創新生態科技園
智慧綠建築
電動載具

願景：

建構沙崙綠能科學城
創新綠能產業生態系

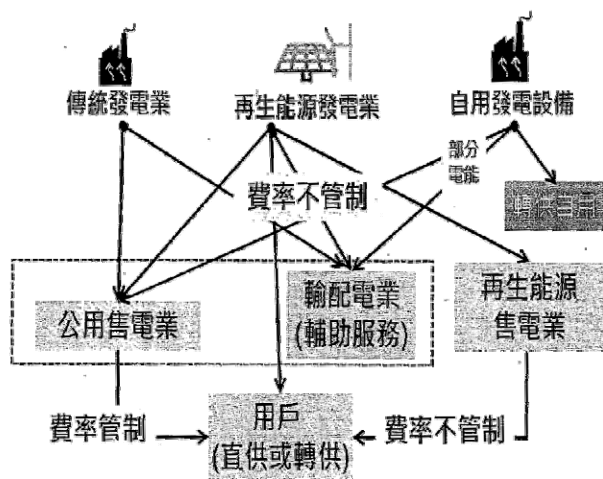
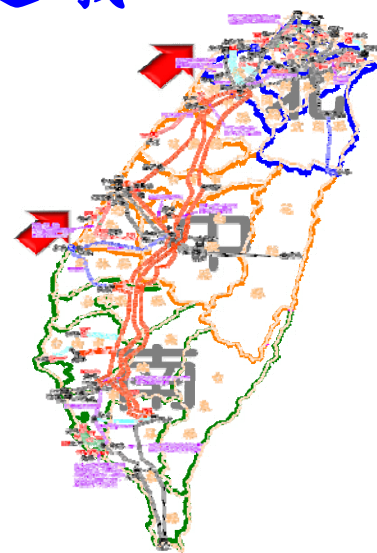
科學城設置於沙崙係因：

1. 無土地徵收問題
2. 交通便利
3. 鄰近產學研研究能量豐沛
4. 台南市積極投入再生能源發電(太陽光電全台第一)



對綠能前瞻基礎建設計畫之建議

1. 北部地區為大型能源需求中心，尖峰用電仰賴南電北送含再生能源，宜強化需量反應管理系統之建立；另一方面，宜規劃興建南北345kV輸電之第四迴路，以避免供電壅塞。



2. 目前電業法所設計之再生能源發電業之直供或代輸之機制均必須向台電購買輔助服務，只能吸引風電發電業願意進入電力市場賣到較好的價格，成本較高之PV業者仍只會依照再生能源發展條例之躉售電價機制賣電給台電。建議修正再生能源發展條例，使未來再生能源發電業均必須負擔維持電力品質及電力系統供電穩定度相當之責任。

報告完畢 敬請指教