

## 高雄市議會舉辦「高雄綠電公聽會」會議紀錄

日期：中華民國 109 年 12 月 23 日（星期三）上午 9 時 57 分

地點：本會一樓第一會議室

出席（列）席：

民意代表：議員王耀裕、黃柏霖

李雅慧議員服務處議會特別助理余衡

吳益政議員服務處政策助理李佳牧

政府部門：高雄市政府工務局建築管理處課長余俊民

高雄市政府經濟發展局科長魏建雄

高雄市政府環境保護局簡任技正許錦春

高雄市政府教育局專門委員李黛華、專員吳翌菁

高雄市政府農業局秘書蔡侑男、股長杞文慈

高雄市政府研究發展考核委員會專門委員錢學敏

專家學者：高雄科技大學應用工程科學研究所教授艾和昌

高雄科技大學土木工程系教授黃忠發

嘉南藥理大學環境工程與科學系教授蔡瀛逸

高雄科技大學自然環境保育社兼任講師魯台營

屏東大學教育行政研究所副教授李銘義

共同主持人：議員王耀裕、黃柏霖

紀錄：吳春英

甲、共同主持人宣布公聽會開始並說明公聽會要旨。

乙、與會人員陳述意見：

民意代表：黃議員柏霖、王議員耀裕

政府部門：高雄市政府工務局建築管理處余課長俊民

高雄市政府經濟發展局魏科長建雄

高雄市政府環境保護局許簡任技正錦春

高雄市政府教育局李專門委員黛華

高雄市政府農業局蔡秘書侑男

高雄市政府研究發展考核委員會錢專門委員學敏

專家學者：高雄科技大學應用工程科學研究所艾教授和昌  
高雄科技大學土木工程系黃教授忠發  
嘉南藥理大學環境工程與科學系蔡教授瀛逸  
高雄科技大學自然環境保育社魯兼任講師台營  
屏東大學教育行政研究所李副教授銘義

丙、共同主持人黃議員柏霖結語。

丁、散會：上午 11 時 49 分

## 高雄市議會舉辦「高雄綠電公聽會」錄音紀錄整理

共同主持人(黃議員柏霖)：

各位學者專家、市府各局處代表，首先歡迎大家一早來參加「高雄綠電」公聽會。陳市長上任以來一直在談兩年拚四年，他有四大優先，剛好綠電都可以符合四大優先裡面的三項施政目標，降低污染、產業轉型、創造就業機會。這樣綠電應該是滿好的，未來包括蘋果、google 這些世界指標企業，它的供應鏈都希望下游要用綠電，包括台積電也號稱 2050 年要用到多少的綠電等。高雄在這個領域應該可以好好發展，陳市長也很快成立高雄綠電小組，希望有更多的廠商加速這件事。這裡面包括各種的可能，包括製造、生產，還有整個行政流程上怎麼做配合，也希望專家學者給我們建議。

高雄去年人口開始負成長，這一件事我們必須要去面對，尤其現在台南光一個台積電，明年最少又要創造 1、2 萬個就業機會。從一個先行指標來看就是房價，台南現在是一片欣欣向榮，早去台南買房卡位的，現在都不得了。同理，不只是在談建築業，它是一個指標，因為信心，我覺得它會漲、因為有就業機會、有需求，就會去住在那裡、就會買房子。

今天剛好魯前局長在，以前屏東發展了很多綠電，大塊的幾乎都被處理得差不多了。這個部分高雄可以更積極，我覺得高雄現在前途一片大好，尤其是廠房上面這一塊，高雄進步很多，比其他縣市都快。但是在農牧用地或者不可耕種用地的部分，高雄相對是少的，這一塊可以好好的討論、努力，我先做這樣的引言。請各局處代表先就你們的權管範圍做報告，再請學者專家給我們意見，首先請工務局。

高雄市政府工務局建築管理處余課長俊民：

針對工務局在綠電的推動上面，誠如主席所說，陳市長在市議會的施政報告有說過要成立綠電推動小組，林副市長就馬上啟動「高雄市綠電推動專案小組」，並在今年的 10 月 29 號就召開小組的第一次推動會議。目前綠電推動的專案部分，以創能、節能、儲能為三大面向。以漁電共生專區、公私有房舍推展光電屋頂、節能服務模式加速節電低碳行動計畫、高雄市轄區內電廠友善降轉，研發及行銷推廣綠電計畫，作為五個推動的任務。這個部分工務局會積極配合，除了法規面上的修法，一些補助方式我們這邊也都會積極配合推動。

針對五個推動計畫，工務局主要負責公私有房舍裝設太陽光電設施。目前針對公私有房舍的部分，公有房舍進行全面清查，目前的設置量是多少，還沒有設置的狀況都會做詳細的調查，後續會協助這些公有房舍做發包。私有房舍的部分，我們會進行補助的方式，假設有裝設太陽光電板的話，就是1峰瓦補助6,000元的方式協助他，push創能的模式。目前工務局的執行方式，就是朝協助的方向去進行，以上說明。

**共同主持人(黃議員柏霖)：**

我知道高雄市在屋頂上面這一塊，比中央規定還快很多，高雄市有修一些法規，在屋頂上可以容許4米高以上等等這些配套。我明年是接議會法規委員會召集人，如果有一些法規在執行過程中需要被修正，我們可以保持聯絡。可以讓整個審議的速度再快，一起把這件事情做好。接著請經發局代表發言。

**高雄市政府經濟發展局魏科長建雄：**

主席、與會學者專家，經發局對應的是中央能源局，我會花一點時間講整個全貌。第一個，我跟各位說明高雄市建置的狀況，到11月底高雄市來申請太陽能光電同意備案的是771峰瓦，設備登記、建置完成的548峰瓦。這個落差，以往的經驗大概在1年半到1年之間會補上去，換句話說，可以預見未來大概1年內高雄至少會到770峰瓦，高雄市主要是靠工廠屋頂建置太陽能光電，大概占六成快到七成量。高雄市沒有不利耕作土地，因為沒有公告過，基本上高雄市需要土地，不像屏東、雲林、台南。在土地推廣的部分要走那個程序會很慢，目前接下來可能會再推漁電共生。

整個來講，高雄除了太陽光電，其他大概潛力都不高，風場只有二仁溪以南一小塊而已，那邊風速也不是很好。全台灣大概雲、嘉、南那部分裝完之後，海上風機才有可能到那邊推動。高雄陸上風機因為風速的關係，寶來那邊曾經有研究過地熱帶，近幾年它的經濟價值跟它的量都不會有經濟規模的產生。再生能源以高雄為主力的太陽光電，我們的企業經營大概分成技術風險、資金風險、市場風險、氣候、法令跟政策。在技術、資金、市場，尤其市場，政府用20年躉購費率的方式進行，市場上幾乎是沒有風險的。在技術上不管是太陽能的設備、建築結構，基本上是非常成熟的技術，前幾年大家都努力過了。在投資這一塊，資金現在可以貸得很高，因為它的風險相對低，最主要市場風險一被拿掉之後，銀行就非常容易貸

也願意貸。目前投入這個市場是不錯的，大概就是克服氣候跟法令政策。以氣候來講，高雄市目前的統計，它的發電效率、容量運輸大概是全台灣的前3名。每1峰瓦一天可以發到3度1，這是歷年來的統計，當然愈新愈近裝設愈多的，它的發電效率愈高。

接下來大家一直講綠電，綠電只是一個手段，真正我們該討論的其實是碳排。台灣整個產業供應鏈為什麼大家要去搶綠電，講難聽一點是在搶碳排，包括台積電、鴻海。他們要綠電是因為台灣沒有終端品牌的東西，譬如手機，手機廠下訂單的時候就會要求，終端品牌的廠商會被要求減碳排，所以會要求供應商要減碳排。目前大家會搶綠電是因為終端產品的客戶要求要減碳排，不是要求要用綠電。真正關鍵是綠電其實是一個手段，它要的是碳排的減量，因為碳排這個議題才是真正有關鍵意義的指標。綠電有太多種，綠電在我看來只是手段，台灣在討論綠電的同時，其實應該回歸到碳排。當一直在推綠電的時候，綠電應該是優先給可以創造GDP、創造就業機會的人用，而不是價高者得。台灣是屬於產品鏈的中上游，所以綠電好不容易節省下來的碳排，應該要給有競爭力的廠商用。我們現在用電多元化這件事，跟綠電的手段有點混淆了，所以我們真正的目的要回歸到碳排的問題，這個是更大的問題。

接下來還有人在講儲能，嚴格來講能源供應化，儲能理論上應該要跟再生能源綁在一起，buckle在一起做。我們回過頭來想，綠電這件東西，因為台灣用躉購20年固定費率這麼優惠的條件，經營是相對容易的。我們算過，大的案場大概10到12年就全部回收，後面的就全部賺。為什麼大家搶破頭要去做這件事情？因為它沒有市場風險，但是問題是再生能源永遠沒有辦法克服供電穩定度。除非像德國一樣地大物博，要1kw，我建2kw的規模，用規模去cover不穩定度。但是台灣有沒有辦法這樣做？如果他沒有辦法這樣做的時候，儲能這件事嚴格來講，中央政策應該是儲能跟綠電的發展要buckle在一起，因為儲能太貴了。像過去彰師大1Mega就是8,000萬、9,000萬，把儲能的價格buckle在再生能源的時候，再生能源就會比較貴，這時候廠商拿到的碳排才真的是碳排。否則嚴格來講是變相的台電補貼，就長期政府的財政來講並不好，所以我從產業面看到這邊。

在爭取綠電的時候，我們還要想辦法降低用電，市府曾經推過ESCO。ESCO目前來講的法律面跟規模面，高雄市曾經推過，但是很難推，因為

高雄市的財政問題，初始的成本他沒有辦法拿出來攤。如果是採用政府不出資的 ESCO 方式，第一個，規模要拉得很大。第二個，它的回收期會很長，所以廠商投資的意願就會下降，像路燈那麼大的規模，廠商的意願就會高了。如果單獨把一棟大樓拿出來，大概沒有廠商有意願，如果把全市的路燈拿出來談的時候，這規模就夠大了，廠商就會願意來。ESCO 在高雄推的時候，對於經濟規模這件事情是必須要考量的，因為高雄市拿不出第一筆初始投資的成本。真正 ESCO 能夠做得好，一定要去換冰水主機那一類，換燈這種東西不足以引起企業經營的規模。以上報告。

**共同主持人(黃議員柏霖)：**

謝謝經發局科長詳細的說明。接著請環保局簡任技正許技正發言，謝謝。

**高雄市政府環境保護局許簡任技正錦春：**

主席、專家學者代表、市府機關代表同仁大家好。環保局相關議題的部分，針對公有掩埋場設置太陽光電的成效跟大家報告。誠如剛剛工務局跟經發局長官講的，市府成立綠電小組之後，環保局在綠電小組的架構下，我們主要負責一件很重要的工作，就是協調本市三座電廠降轉，這是在綠電裡面扮演最重要的功能跟角色。除此之外我們也意識到，推動公有屋頂或是公有土地的部分，有沒有機會針對各單位，提出一些可以建置太陽能光電的場域，試著來提出一些績效。希望環保局評估之後，也能對綠電的績效有一點點貢獻。

首先跟大家報告，環保局在 105 年開始著手評估跟盤點本市公有的垃圾掩埋場，評估結果目前有 25 處公有垃圾掩埋場，總共有 142.84 公頃。評估現有 142.84 公頃的面積裡面，有 2.1 公頃可以設置太陽能光電，估算大約有 1.6MW 的發電量。雖然比起其他的場域，不見得非常大，但這真的已經是我們傾所能，盡量來評估現有閒置的場域可以設置。評估的對象主要是針對已經完成封閉復育的工程，而且短期內不再開發利用，可以供太陽能發電專用的場地。目前我們評估兩處，一處是大社一期的掩埋場，另外一處是旗山區域性的垃圾掩埋場。

大社一期掩埋場，面積有 1,938 平方公尺，這個績效不錯，在 107 年 11 月就已經設置完成，目前已經開始在發電了。旗山它的面積稍微大一點，有 6,628 平方公尺，因為掩埋場完成封閉復育之後會進行驗收，驗收完之後才能啟動太陽能光電的設置。10 月之後也完成驗收工作，12 月開始進

場建置，順利的話明年6月就可以開始掛表發電。大社這場已經完成售電，目前可以設置200峰瓦這樣的電力。109年10月針對大社這一場，已經再增設152峰瓦的量，加上旗山明年開始售電，我們預計110年這兩場加總可以有1.6百萬峰瓦這樣的設置目標。相關的設置，不管是售電的回饋金或者是相關的收入，我們都會依循著小組的架構，回報到工務局做估算。

誠如剛才經發局長官講的，既然要針對綠電議題做績效，會想到兩件事情，一個是增加收入、一個是減碳。以收入來看，這兩座預估一年至少可以有80萬的市庫收入。以減碳這件事情來看，我們預估一年可以減少2,000公噸二氧化碳的排放量。如果以減碳量2,000公噸的概念跟大家說明，就相當於11.4座高雄市中央公園一整年二氧化碳的排放量，我補充的部分到這邊。但是我必須還要再跟大家說明，大家會覺得有點疑問，現有的100多公頃，只釋出了2.1公頃，我們會有什麼樣的問題也跟大家說明。目前公有掩埋場設置太陽光電會有一些問題，我先跟大家報告，因為掩埋場的用地需求非常困難，目前也面臨潛在的底渣再利用跟去化、通路相關的問題。所以我們需要有掩埋場的空間做備用，作為後續焚化底渣跟焚化再利用資源化產品緊急的暫置場。面對現有土地難求的情況，我們可以釋出蓋太陽能光電系統的土地相對有限，這是第一個面臨的問題。第二個，目前有一些場域雖然封閉復育了，可是它整個都成林相像樹林這樣，如果要再整地、砍樹，會是一大工程也會花費相當的費用。整個自然植生都密布到不行，位處偏遠的地方，所以也不是非常好運用。還有一部分是受到環評的限制用途，它沒有辦法做相關的開發。

最後一個部分，有一些活化工程在施作、營運，這些也沒有辦法讓我們來做，甚至有一些都已經開闢為公園。這是目前我們評估現有25處掩埋場當中可以運用的狀況，後續如果工務局綠電小組還有進一步要求各局處，還要積極找尋相關場域發電的話，環保局一定也會配合市府來達成設置光電的總體目標。以上說明。

#### **共同主持人(黃議員柏霖)：**

謝謝環保局，剛剛提到收入，我跟王耀裕議員我們都很認真開會。水利局光是滯洪池，上面很多都裝太陽能電板，我看不用100、150，加減裝設。滯洪池有很多，那收起來也很多錢，而且它會有很多項的共同用途跟價值。接著請教育局李專門委員。

## 高雄市政府教育局李專門委員黛華：

主席、王議員、各位專家學者、本府的各位代表，大家早安、大家好。教育局的部分，我用四大面向跟大家報告，第一個面向是辦理情形。109年10月底止，已經設置太陽光電設施的學校有367校次、已裝設的學校有243校，本市的轄管學校是358校，目前為止的比率是67%。共計產生的電力是79.1百萬瓦，每年可產生的電度是2,768萬度電，可以減少二氧化碳1,464萬公斤。第二個面向，現在的計畫期程，是依據經濟部能源局推動各級學校綠能光電計畫，現在是到第二個階段。總共有四個階段，第一階段是全面盤點，我們已經清查完畢。這個是由太陽光電公會的盤點人員到各校去做勘查，勘查之後的資料、清冊會由教育部做審核。現在已經到第二階段，在辦理標租的階段，109年8月到110年9月。第三階段是110年9月到111年8月是系統建置，最後第四階段是售電回饋的部分。第三個面向，第一、校園裡面辦理太陽光電設施建置，都委託工務局做統一標租、第二個部分是學校自行辦理，一直以來都是分這兩個部分。第四個面向，因為我們是教育單位，對於相關技術的部分，有建置高雄校園光電綠能雲的雲端管控平台。這個平台可以隨時顯示太陽能光電系統的發電量，重要是能夠協助學校了解校園能源使用的狀況，可以掌控發電、管控用電，讓學校能夠落實綠能的政策。以上是四個面向的報告，謝謝。

## 共同主持人(黃議員柏霖)：

謝謝教育局，接著請農業局秘書。

## 高雄市政府農業局蔡秘書侑男：

主席、議員、專家學者、各位工作夥伴大家早。農業局報告綠電目前的現況，農業局開始推動是從農業設施開始做綠電，後來經過一段時間以後，NGO團體跟生產者認為會影響農業生產。所以農業設施方面改到最後變成法令的修訂，修到現在是非透光屋頂，例如豬舍、雞舍、羊舍，或是集貨場才能來申請綠電，其餘的生產設施全部不准，這是法令的修訂。今年11月12號中央為了推廣綠電，有一個漁電共生，修法有修這個部分，明年主軸會做漁電共生這一塊，這個部分是在海洋局、不是在農業局這邊。

屋頂型這個部分農業局一直在推，每一年大概3個MW在配合做。畜產設施有一個最大的問題，因為它年代久遠，現在都第二代、第三代了，經營者他本身不會去做綠電，一定是由業者來做。業者來做會評估他的成本，設備老舊一定要做結構加強，目前牽涉到每度電的錢是愈來愈低，修



繕的成本又增高，所以農業畜產在推廣綠能的時候，會比較緩慢一點，大家都在觀望。我們會一直再開說明會，請這些畜產業盡量做綠電，只要有新設的，希望他能做綠電設施、太陽能發電。以上報告。

**共同主持人(黃議員柏霖)：**

謝謝，接著研考會錢專門委員。

**高雄市政府研究發展考核委員會錢專門委員學敏：**

主席、各位學者專家、各機關的工作夥伴，研考會這邊說明。我們都知道能源轉型、綠能科技是未來的趨勢，市府十分關心整個綠能產業的發展。如同剛剛主席、各機關代表已經說了，特別指示成立「高雄市綠電推動專案小組」，這是府層級的任務編組。剛剛各機關代表有講，過去累積的一些基礎之上，能夠更積極的推動綠電發展。小組成立是由林欽榮副市長擔任召集人，特別指示由工務局、經發局共同擔任總幕僚的單位，預定明年開始啟動兩年的工作計畫。我們效率很高，目前已經開過兩次的工作會議，很明確地定出四項目標，我稍微報告一下。譬如要新設太陽光電容量要達到 27 萬瓩、設置 8 萬戶的智慧電錶、建立綠電的應用示範區，推動儲能的系統應用。

在工作會議上也明訂出未來五大任務，剛剛相關局處都有報告，漁電共生專區是屬於海洋局、光電屋頂是工務局、節能及低碳行動是經發局、電廠友善降轉是環保局，還有研發及行銷推廣綠電五大任務。涉及的局處還不只這些，包括都發局、民政局、水利局、交通局、捷運局，都有具體的相關工作內容。相信在小組特別加以督導，由各相關局處加速推動，應該可以完成打造高雄成為智慧綠能城市的願景，以上報告。

**共同主持人(黃議員柏霖)：**

現在請共同主辦人王耀裕議員先發言，因為等一下議事廳一定要有議員在裡面。

**共同主持人(王議員耀裕)：**

謝謝。這次「高雄綠電」公聽會的共同主持人黃柏霖議員，今天邀集所有市政府相關單位科長級以上的代表來跟大家共同探討，最主要還有專家學者一同來出席這場公聽會，對於高雄市如何推動綠電，讓我們在有限的資源裡面極大化以創能並節碳。雖然我們高雄市是一個工業的大城市，空氣污染的確非常嚴重，該怎麼減碳以創造新能源，綠能就顯得非常重要。尤其高雄市是一個非常適合發展綠能光電的城市，因為在南部的高雄地區，

我們的日照量每年幾乎都有 2,100 小時以上，而且高雄市也是全國首創制定綠建築自治條例來推動，而我們的成效也都一一展現。尤其在剛剛農業局提到，其實高雄也有很多養豬場，我也有去參觀過，有些設備都做得不錯，然而他們的太陽能光電可以再加強，就是他們的豬舍上面如果可以加裝的話，可以讓他們的豬舍降溫，也可以提供一些綠電。包括剛剛提到漁電共生，在屏東縣的部分，我看屏東縣的養殖戶推動得非常澈底；我們高雄的林園也有漁業養殖，但是林園那邊就比較少，永安、彌陀和茄萣都是我們可以共同來推動漁電共生的地方。今天沒有邀請到海洋局，我們也會再跟海洋局針對我們的養殖場域，看要怎麼樣來推動，也請研考會納入這些非常好的推動地區。

最近我看到水庫也一直在推綠能光電，包括最近鳳山水庫部分面積也加裝綠能光電。在高雄地區的水庫很多，例如大崗山的阿公店水庫，那邊也有裝設一部分，光是水庫集水區的面積加裝，也可以帶動綠電的創能，所以很多地方都可以讓高雄的綠能光電再做擴充。當然我們環保局也要針對減碳方面努力，包括我們有一些碳排大戶都集中在高雄，例如鋼鐵業、台電、石化等等，這些都是我們可以努力的地方，高雄雖然是一個工業城市，也可以成為最適合大家宜居的城市，這樣才能創造我們高雄在地市民朋友的生活指標，以及讓高雄成為一個大家想要安居樂業的城市。所以我們共同藉著今天的公聽會，專家學者等一下也會提出很好的建議，讓我們公部門來做一個綠電跟減碳的推動，並且跟大家共同努力。感謝大家，謝謝。

#### **共同主持人（黃議員柏霖）：**

我們接著請學者專家，等一下學者專家發表完，你們要補充再補充。我們就請艾和昌教授先發言。

#### **高雄科技大學應用工程科學研究所艾教授和昌：**

柏霖主持人、各位市政府的工作同仁、各校專家學者及與會代表好。我在高雄推太陽能光電的時候，幫高雄規劃了一些內容，在100年8月17日交給經發局一個「大高雄太陽能光電應用產業策略研究計畫」，我希望經發局回去要把這個計畫找出來。十年後，我們再來看整個高雄的發展，針對各位所敘述的內容，我這邊有一些感觸需要說的。首先的感觸是，我們只要從能源局對於各縣市在太陽光電容量裝置的縣市排名，從102年到109年，可以看到高雄在太陽能光電的發展。原本在102年的時候

是屏東第一、高雄第二，台南第三，還有很多縣市沒有，那時候大概只有幾個縣市很積極。到了104年的時候，雲林因為有地層下陷區，所以那塊區域就是很大的專區設置太陽光電、台南也有部分，像是沿海的地區，以裝置容量來看，高雄馬上從第二被擠到第四。一直到了今年，台南已經遠遠的把彰化、雲林都超過去了，他們的裝置容量已經是第一。高雄如果以它是台灣第二大城市，因為台北是第一大直轄市，照這個發展速度來講，是不能稱之滿意的。在這個部分各位所看到的探討課題裡面，我覺得各處室的本位主義還是很重，因為我參加過高雄不管是經發局、工務局，環保局及研考會，我都有擔任過委員。但是我知道各處室的本位主義很重，如果首長沒有出來就不容易整合，譬如說台南在規劃的時候就是一個綠能辦公室，一定是副市長每個禮拜去召開會議，而且層級要夠高，這是我看到台南為什麼能夠一直往這個地方跨進的原因，所以這個滿重要的。

第二個，工務局也滿不得了的，記得在100年的時候，以法規來講，屋頂大概只能蓋兩米，在100年是這樣的情形。在101年4月26日高雄市提升建物的高度到4.5米，我記得當時建議的時候還有3.8米等等，所以對於當時的主管應該是要給予鼓勵，在101年的時候就直接增加到4.5米。各縣市不管是屏東還是台南，甚至於桃園在開會的時候，大家覺得這是地方自治的範疇，所以這個部分也做了很多。工務局如何提升市府設置太陽光電的設施，其實在過去，各位可以看到這個計畫的內容，目前在太陽光電碰到最大的瓶頸就是需要有很大的面積，我們把高度解決了，問題是面積就要涉及到很多的部門。我所講的面積可能有各個處室所負責的面積，比方說未來的太陽光電發展，在十年後絕對不會是太陽光電單一個產業能夠發展下去的，它一定要共生。記得那時候在資料裡面講異業結合的時候，很多產業在調查的時候是把它排在最低。但是現在的異業結合，我想如果再去做調查應該是排在很高的，因為農電共生、漁電共生、牧電共生，什麼都要共生了，因為它需要很多的面積，單單為了太陽光電而做太陽光電是不行的。包括教育單位的風雨球場，我們叫做動電共生，運動跟電共生在一起。不管跟什麼共生，這是未來在市府好好要盤點的，不是只有盤點做太陽光電，應該是要盤點可以跟太陽光電結合的內容，十年後要有一個轉變。

當然教育局做了很多太陽光電的校舍，甚至風雨球場等等部分，高雄市

更當有所為和有所不為，因為各縣市也都有在做。我們所謂的有所為是除了盤點跟共生之外、有所不為是千萬不要為了裝太陽光電而裝太陽光電。我們可以看到很多的風雨球場，其實進去的時候，感覺大白天可能還要打燈光。剛開始在做太陽光電風雨球場，可能高度不是很夠，球一彈上去可能就碰到頂了。這個部分就應該要如何把我們要推的事情很快的先做一個標準化，而不是讓廠商恣意的就蓋起來了，而且沒辦法造就特色，同樣是太陽光電風雨球場，它可以是示範的風雨球場，所以在很多設施上面，我覺得在這部分要怎麼去訂定高雄應該有的作為。

當然過去有「高雄厝」，就是讓高雄能夠成為宜居的地方。我在這邊也建議，包括在十年前的一個建議，已經有很多在做了，也有很多長遠的規劃，現在也可以來做。比方說2025年我們的太陽光電廠商怎麼辦？因為核電到2024年就結束了。現在因為大家是在拼太陽光電的20GW的設置，到2025年怎麼辦？這時候高雄就有機會了。因為高雄是對於南向政策最近的港，最近的空運和物流的中心，所以我們可能想的東西不是一直在follow。長期而言，對於2025年我們面對太陽光電產業，可能在國內裝置市場會大量的萎縮，我們要開放南向的事情現在就要開始著手，這也是跨部會的事情。

以宜居這件事情來講，我現在發現高雄很多地方已經劃平，但就空在那裡。在十幾年前的時候，我們就常說世運主場館的建築物，是讓我們高雄的陽光在世界發光的感覺，但是我們未來還有什麼？其實我們現在講宜居，不是某幾個點在做宜居。這邊有提到，我們雖然在社區裡面希望有的空氣、水、營養、光、運動、熱舒適、材料、精神等等，但是我們高雄的PV map，在太陽光電的地圖裡面，我們有世運主場館和亞灣區所蓋的特色館，也許他們使用了太陽光發電，也許沒有，但是我們最能感受的是我們住的地方。所以宜居這件事情，我們有沒有像德國、日本藉由一個集中式的住宅，整個把維爾建築的精神在那個社區裡面去做示範和實踐，讓來高雄的人不是走馬看花的看完這些事情，而能夠真正在這個地方蒐集未來長期要發展的資料，這個部分是滿重要的。以上是我的建議，相關的資料在十年前，我記得是民國100年8月17日繳交的期末報告，當時有很多的調查。但這個調查我回過頭來看，十年後有些實踐了，有些調查的比例在廠商關心的程度是比較低的，但是現在再去調查可能都比較高了，但是這些都可以從這些資料找出來再看一次。這是我對今天公聽會初步的建議，謝謝。

**共同主持人（黃議員柏霖）：**

謝謝教授。所以很多東西不是不能做，你看100年市政府相關部門跟議會合作把1.8米改成4.5米，我們在這個領域就進步很快，所以希望有好的意見大家一起努力來做一些突破。接著請黃教授發言。

**高雄科技大學土木工程系黃教授忠發：**

黃議員、各位委員以及各位先進大家早安。議員今天的這個議題是一個很重要的課題，如果就企業的觀點來講，我們都是要爭取永續，企業做的是CSR—企業社會責任。企業社會責任的意思就是取之於社會、用之於社會，企業不是只有賺錢。在這個前提之下，最近這幾年影響綠能比較重的是國際組織RE100，本來是要100家大企業加入。這個RE100是由氣候組織和碳揭露計畫等，跟碳排放有關的組織建立的，邀請大企業加入，像我們剛提到的Google、微軟、FaceBook、Apple都有加入了，台灣目前有五個，台積電是最近才加入，可是它是半導體業界裡面是第一個加入RE100的。他們的目標就是從2020年到2050年的時候，綠能的部分要達到100%，這是加入這個組織的公開承諾。所以在這個氛圍之下，這些大企業會要求他們的供應鏈也要做到綠能的部分，就是要用到綠能的比例。包括最近台灣要推的大戶條款，就是一定契約容量以上之電力用戶，應設置「再生能源發電設備管理辦法」，這個最近也要推行，他的目標大概五年內要有10%的綠電，這個部分都會影響到產業。所以如果以這個角度來看，剛剛艾教授有提到，公務單位會依照長官的指示去做該做的事情，至於是不是本位主義，有時候如果沒有整合好就變成本位主義了。在這個部分，工務局一向都是非常賣力在做的，因為工務單位本來就是執行力很強的，這個部分他們的努力是有目共睹的。

另外是企業的部分，可能是因為我們現在就大戶的角度來講，可能要請經發局去多盯那些大戶們。因為他們的用電量其實是占滿大比例的，我們民生用電只是占小部分，這些大企業的用電其實是滿重要的。尤其是我們高雄有很多工業區不是高雄市管的，這是比較麻煩的，看有沒有一個機制去整合，就是高雄在地比較大的在地企業，一些比較偏大戶的，尤其工業區容易被忽略，因為他的管理單位可能不是高雄市政府，怎麼樣就產業的角度來做這件事情，這是值得去鼓勵要做的事情。

因為我是學土木的，我的學生都在蓋廠房，現在的廠房都會被要求，或是自己主動做，包括供應端，就是如同我剛剛講的那個脈絡下來。例

如他可能要交貨給Microsoft，他就要求供應鏈的廠商要用綠能，所以他們就會自己主動的去做這件事情。所以這也是值得注意的趨勢，目前蓋廠房在設計的時候，建築師也都會設計進去，施工單位也會施工進去。

以上是我的建議，謝謝。

**共同主持人（黃議員柏霖）：**

接著請蔡教授發言。

**嘉南藥理大學環境工程與科學系蔡教授瀛逸：**

主席黃議員、與會先進、工務單位、市府團隊大家早安。這樣的一個議題由議會發出，事實上也能收到非常好的民眾跟市府這邊的連結，這對未來的推動應該是很有幫助。尤其是綠電的這一部分，應該如同剛剛兩位教授和與會者的報告，事實上這應該是跨局處的，也就是不會是本位，而是共同的狀況，當然民眾這邊的認知和了解以及支持都很重要。我就一一來跟各位分享一下我的建議。

事實上，我們都在講綠電這部分是強調太陽能的發電，但實際上又回到環保的大課題。基本上，有人提到包含我們國家在推動離岸風電這件事情，我們在夏天最需要電，而冬天的需求量比較沒有那麼大，但是冬天的風又大，所以這兩端基本上並沒有match在一起。但是以我們高雄的概念，從那邊再跳回到我們這邊，以高雄的角度來講，如果冬天是太陽能發電或是離岸風力發電這樣的大建置的話，基本上可以減少我們空污的問題。因為當冬天風力相對比較大的時候，我們就減少火力發電，不管是用天然氣也好或是燃煤也好，就可以減少火力發電來做歲修，改用冬天還算充足的太陽能光電或是相對的風力。我覺得事實上反而可以截長補短，能夠使得我們冬天空污的負荷會減少一些，所以不管是用太陽光電或是離岸風電，對我們高雄都是好事。

但是不可諱言的，我們高雄空污的問題還是比其他縣市來得高，特別是在冬天，當然有區域上的限制。就像夏天我們不會去討論高雄的空污問題，因為事實上空氣品質好，在夏天是稀鬆平常，連想都不會想要去想的事。但是一到冬天，環保局這邊的業務當中就有很多冬天空污季節的應變，這當然是行之多年了。意思就是在我們的空污相對比較高的情況之下，落塵落到了現在的太陽能光電面板上，這在我們當時在初始建造容量的效能都會降低。所以我們用這樣的概念來看，接下來的兩年、三年、四年都沒有去清理的話，就會是問題之所在，我們都用計算的數

字在做整個推估，還有持續建置到什麼樣的狀況。所以我除了贊同剛才兩位教授的意見以外，是不是可以再思考我們現在已經有的循環經濟的概念，這個循環經濟的概念就是，第一個，太陽能板的汰換，這邊所產生下來的回收，我們是不是可以形成一個產業聚落。由這樣的產業聚落來做循環經濟，回收這些矽晶板的整個回收系統，否則大家都只是在講怎麼做可以產生太陽能光電，但它總是會有壽命。所以這一段資源回收的產業鏈結，我認為是除了從光明面來看以外的另外一個靜脈產業，我覺得就我的專業來講，應該要提出這樣的想法。這當然也是一個跨局處的事情。所以綠電小組在市府層級推動的時候，可能這個循環經濟也要納入在裡面。

在循環經濟以外，我們可以想一想，無論是專家學者或是市府及議員很了解以外，民眾可能不是那麼清楚，只知道市府有在推動。我覺得好的想法也必須跟市民以很有光榮感的方式去進行宣傳，所以要做觀光傳播的這一塊。譬如說我們能不能在市府的哪一個架構之下的哪一個局處，可不可以舉行一個讓市民或是來高雄遊玩的國內外遊客，當然要等疫情解除之後的國內外遊客，來了解到我們高雄的光電產業，我指的是綠能的光電產業到底建置到什麼狀況，藉由各個單位所推動的範例，我們可不可以拿來作為觀光宣導的一部分。如果有這樣的方式的話，除了可以讓我們的市民了解市府對於綠能的建置已經進行到什麼階段以外，對未來有期望，我們的空氣污染又持續下降，我站在這兩個層次跟各位建議跟分享。

最後一個，如果我們的太陽能板是需要屋頂設置，它的清潔處理方式，無論是用清水或是其他方式清潔，有沒有中水回收再利用的機制，所以這整個合起來是相對大型的循環概念。以上，謝謝。

**共同主持人（黃議員柏霖）：**

謝謝蔡教授，接著請魯台營教授發言。

**高雄科技大學自然環境保育社魯兼任講師台營：**

我首先謝謝有機會跟大家重新來做這些部分的分享。我記得那個時候我是那個團隊的顧問，其實我講這些綠能，我們都是藉由很多的學習，這個學習還包括跟業界之間的結合，你要知道業界到底他們是怎麼來做這些東西。就像當時從2007年、2008年我們就在推動太陽能，那個時候包括太陽能電池的業者都不太理會我們，因為他覺得他在全世界的市場

是非常棒的，像益通和茂迪，根本就不理你，甚至於新日光，他都覺得他很OK。結果在2009年因為歐債和美國雷曼兄弟的影響，太陽能就整個down下來，因為我們需求量不夠，以前大概99%的太陽能電池都外銷。養水種電是屏東最早期的綠能推動，但是養水種電最多大概只做25個MW，二十四點多個MW，最主要就是它的饋線已經不足，所謂饋線，我們對饋線的理解，譬如包括現在高雄這五百多MW的太陽能，幾乎全部都是用配線線路。關於線路，學電機的都知道，配線和輸配線，輸和配是不一樣的，輸電線路就是我們看到的特高壓69千伏特、161千伏特，因為345千伏特是不開放，69千伏特和161千伏特這種線路要拼接上去，其實這是要大量的，譬如一個案場至少要二十幾個MW，才會拼接上去。到目前台灣進到這個大案場的數量非常少，屏東也不過是因為推動那麼多年，因為地層下陷區大概只有，現在目前還有一案正在推，就是要拼接上去。

當初也是配合小英總統的政策，事實上潘縣長經過這樣的努力，其實在104年，我們就很努力了，那個時候全台灣有一個很大的改變，其實屏東做了很多事情，最後都優惠到高雄，高雄今天能夠做出來就是這樣。第一個就是躉購費率不再用競標，當初高雄推綠建築自治條例，要求廠商屋頂必須要做太陽能的時候，他們一直有一個困擾，就是他做了，但是他標不到，因為他要競標，他一年提供的大概不到100MW，當時他們認為這樣。後來有兩個因素，第一個因素也是在馬英九執政的最末期，他們提出了一個嚴重地層下陷區不利耕地一千多公頃的計畫；第二個事情就是我們屏東也覺得你叫人家做，到時候他標不到怎麼辦？所以從105年開始，我們所有標售的部分都取消，就是你只要有做我就給你。而且在那個條例也講得很清楚，綠電就是風和太陽能，你發多少電我就要買多少。而所謂調度就是我要、你才可以給我，就像需量反應這樣；台電不一定要買你的、它沒有一定要買，它要按照合約。

屏東是第一個成立綠能辦公室的，最重要的是，目前很多縣市關心的就是台電直接進入到我們這邊有個窗口。第二個，剛才好像也有市府同仁談到，經發局提到，早期太陽能的貸款是7年，而且最多給你貸60%就不得了，利率大概都是4%、5%起跳。

也因為我們的努力，我們後來才知道這個應該找誰，因為我跟縣長親自去拜訪，現在是台灣中小企銀的董事長黃博怡，其實他當初是台灣金融研訓院的院長，所有金融的體制都是由這邊來改的，最後把這個金融



體制改了，就是他們把這個投資看成並不是高風險的，現在只要你跟台電簽約掛表，你大概就可以貸到 80% 的貸款和 15 年的年限，利率看你自己啦！大概都是 2.5% 以下，這個從屏東開始，先拿了 200 億元來做這個貸款，從此之後，大概就都是按照這個邏輯。

屏東 2016 年成立綠能辦公室，召集人是縣長，我是副召集人，全台灣大概唯一只有一個是環保局做這個綠能辦公室，我們聯合各個局處，最主要它是單一窗口，它做協調，而且一開始一個禮拜，後來兩個禮拜，我們都要做一個報告給縣長，由他來推動掌控各個進度。當然，有一些局處就會壓力很大，譬如有些農業的單位。現在換人之後，它又增加一個秘書，現在因為已經到一個階段，所以副縣長當召集人。

在我們任內推動，第一個，綠電的認證，是從我們這邊開始的，還有我們邀請元晶在我們這個地方投資。不利耕地以前都是在沿海，後來我們也突破了法令，我們修法把那種砂石坑，回填的不利耕地也算進去。

再來，我們對洋流，洋流其實是中山大學的努力，這個投資已經都做得差不多，最重要是浮動型太陽能，在全台灣是第一個，我們按照這樣子來掛上這個表，然後把那個法令突破。但是最後統統都是高雄在做，因為屏東只有兩個滯洪池，高雄的滯洪池非常多，後來全部都做，這個當然也是帶動很好的一個機會。尤其養水種電 2.0，我待會兒會特別講，其實我們已經加入再生能源組織 ICLEI 的一個計畫，在台灣我們是唯一加入的城市。我們的發電量要夠所有民生用電的 100%，這個在明年年底以前要達成，雖然我們現在只有第 5 名，但是最重要的是我們還有一個嚴重地層下陷區。

太陽能最重要的是要有饋線，尤其大型的部分必須要有大型高壓的電線，特高壓電線在屏東正好交錯得非常多，這一條是 161 千伏特、69 千伏特，161 千伏特一條的容量總共可以到 500 個 MW，其他大概都是 100 個 MW，再加上這邊有兩個變電站。在這樣子的情況底下，它的容量我們訂定了一個目標，就是循線找地，一開始我們做嚴重地層下陷區的時候，其實剛才講，雲林、彰化甚至於嘉義、台南，提了 1800 多公頃，結果全部做起來不到 50 公頃，為什麼？因為它沒有饋線。沒有饋線，你要饋線，必須經過別人的地，別人的地他給你當釘子戶，你就過不去。後來我們就利用這個做了一些專區，我們劃這些地方，經過農委會同意，當然這裡面還有很多的協調，以及法令上不斷的更動。現在我們的目標，這個

地方原則上可以到 1,200 個 MW，但是我們的目標只有 800MW，目前進度大概到 400MW，申請的饋線大概有四百多 MW，已經可以接上去的。到今年年底以前，大概會有 200MW，到明年年初會再多一百多 MW；到明年年底到 400MW 甚至於 500MW 是沒有問題的，按照這個進度，大概是這樣子。不過在這個過程當中，有非常多技術上的問題，就是法令、技術上要做協調的問題，這幾天我也在幫忙，甚至於還要動用台電董事長室才能做一個比較大的協調。

再來，台南也有成立，但是它叫做「科技產業推動中心」，他們也有一個組織，他們另外在各個局處都有負擔的責任，就像剛才講的，它很早就成立，現在是由秘書長來做召集人，然後開始對各個局處管控他們要做的綠能，他們也有成立單一窗口。另外，他們有一個綠能的顧問公司來協助所有的事情，我特別要強調，待會兒我也會提，就是一定要有這樣子的一個組織，不然各個公務人員他們要做他們原來就要做的事情，再來負責這個，這些工作包括調查、協調，各方面都是非常繁重的，所以一定要有一個這種組織。

我特別在這裡提一下，屏東這一個綠能辦公室，其實是用空污基金每年編列 800 萬元來做綠能辦公室的執行工作。當然，還有能源局也給我們 400 萬元，可是其實經費經常還是不夠。

因為嚴重地層下陷區後來有得到回饋金，整個回饋金現在預計累積會到一億多元，廠商繳來的回饋金已經繳到四千多萬元，這個我們當然還要透過修法來設定一個綠能基金。台南市推動綠能最主要是利用市政府的一個組織，再加上顧問公司的協助，所以它做了非常多的可能，尤其其它廠房上面也佔了非常大。

台東也在今年成立了綠能辦公室，本來去年就要成立，在短短的幾年當中，台東有很多種的綠能，但是有一、兩個綠能的部分，待會兒我會講，因為受到一些其他的因素而延宕。台東加起來都要快將近 300MW、就是兩百多 MW，一個是知本、一個是池上，這兩塊。當然，他們還在努力，他們也做了一些努力啦！

這一年來，綠能是很重要的，尤其在農業的使用、共用上，但很多被污名化，這些污名有的發生在屏東、有的發生在台東。我舉一個簡單的例子，知本濕地如果仔細看，其實它是一個荒地，濕地和荒地是不一樣的，我重點不是在講這個。這是知本濕地長的樣子，濕地是在這裡，你

如果坐火車或者走台九線，你只要往這個地方看，這一片荒蕪的部分，已經荒蕪了十幾年。這個是之前的圖，現在又稍微再切掉、少了一點點，在這個裡面，原來 300 公頃，後來縮為一百六十幾公頃，在這之下，它一共可以裝設 194MW，因為現在高效能的部分大概都是可以這樣子。

當然現在還是有問題，但是我不談這個問題，我談的是另外一個問題。這個能源商，就是韋能，事實上，它的另外一家公司，它是用 25.19% 來回饋，也就是說，我每年發的電，我可以給你四分之一的回饋，也就是說，它的利潤絕對超過四分之一，不然它又不是傻瓜，它要賠錢嗎？但是你就在想，這樣子的公有地拿出來，我問過台東縣政府，台東縣政府其實也不缺這些錢，不是說真的不缺啦！而是這個錢對它來說，它推動政策比較重要。原來這個荒地每年都還要花錢在那邊維護，現在是它可以得到 2.2 億元的收入。

我們在想，綠能的獲利為什麼不能夠全民參與？所謂的全民參與就是說，這個周遭附近的，加起來一千多個原住民，所有的原住民一起，他們都可以來投資，這個叫做「公民電廠」。我們現在很多光電都被污名化了，好像這個都是大財團在獲利，的確，在某些部分當然是這樣，我覺得我們當初的努力是對還是不對，就是讓他很容易就在銀行貸到 80% 的款，但是要推動綠能本來就是這樣。

我建議國公有地應該要在政府協助籌設的情況之下成立「公民電廠」，這個很像當初的澎湖，澎湖其實風力發電已經成功了，但是後來有些政治上的因素又把它取消了，現在縣長又想要再做的時候變得很麻煩。其實 10% 到 20%，你拿來做「公民電廠」，就是比照澎湖的模式，一個 100MW 你要投資 50 億元，這 50 億元，你拿 5 億元到 10 億元出來做，而且它正好就是你 20% 自備款，對不對？這個就可以當成是你所謂的過橋資金，就是基本的資金。

現在還有一種叫做保險基金，已經都通過了，這也是在我們的努力之下，今年年中，所有的保險基金都可以投入。簡單的講，郵局幫你保險，那些保險的保費它就可以拿來做這個投資，它的利潤如果有 10% 的話，不要 10% 啦！它的利潤如果有 8% 的話，你的保單，以後儲蓄型保單的利潤，至少它要給你 4%，現在儲蓄型的保單統統連 1% 都不到，所以在這種情況之下，還有這種模式，這個都是可以做更多彈性的處理。

另外，漁電共生，目前我參加彌陀的漁電共生說明會，其實我很坦白

的跟他們講，這是不太可能的，為什麼？為什麼做不起來？因為都是小農。這些小農，你一定要有一個方式把他們組合起來，變成合作社的模式，到時候他棄魚，就是棄養，一棄養，你上面的光電就全部結束了，因為它就要停止。所以在這個情況之下，大家要共同合力，土地的地主、養殖的人和投資商要透過一個方式，我們要組成一個所謂的合作社，包括農電共生也是一樣。

再來，我沒有算過，如果說今天附近的居民每人只能投資一股，這一股如果是 10 萬元，如果他每年可以領回 1 到 1.2 萬元，甚至於比 1.2 萬元還多，剛才你看那個百分之二十幾，假如他領回 1.2 萬元，領 20 年，他的 10 萬元就變成 24 萬元，這樣子大家才會得到，我們的目的其實就是應該大家都得利。

同樣的在教育單位，以前屏東早期就已經做了很多，但是它後來不太願意做，就是因為做完了，那個錢也不是我們拿到，至少給我們變成校務基金等等的，但是沒有，全部都變成公部門去了。本來這個立意就是要分享，而且在分享及參與的過程當中，它才不會污名化。

所以你一定要讓更多的人一起參與，包括漁電共生、農電共生，其實是以電來養農，如果這一塊要耕作，農民沒有什麼收入，但是我 40% 做太陽能、然後給你 60%，他租 100% 的土地，那 60%，你只要不要賠錢，我都可以支持你，因為他有 40% 的獲利，就可以得到這些利潤，所以這個其實是一種互補。

但是我覺得最優先的是高雄市要成立一個綠能推動辦公室，不是成立那個推動小組，小組是一個任務編組。這個單位必須要有顧問協助，不然你會把這些公務人員搞死，真的搞死，大家的那個壓力，我相信我這樣子講，在這裡幾位大概都知道。因為他們從專業、從很多地方要有人主動來幫忙，否則如果要求你去把那些屋頂都調查清楚，我要怎麼調查清楚？我沒有顧問，也沒有人幫我調查，跟公會合作還要拖拖拉拉。它需要一個專責的單位，還有一個單一窗口。

另外，能資源公司，這個是能源服務公司，不是能源投資公司，這個服務公司主要是幫忙「公民電廠」的組成，「公民電廠」一定要政府來做，這個如果由政府來做，就叫做眾籌的部分，不然的話，大家都以為你是詐騙集團，對不對？這個一定要這樣子。

再來，我有幾個建議，包括綠能不是只有太陽能，我們都一直在講瑞

典把垃圾變成黃金，為什麼？瑞典垃圾不夠，它還去跟人家買，最主要的是這個。

我們現在的發電設備就是焚化爐，其實為什麼人家都覺得焚化爐是一個鄰避設施？我們認為焚化爐能解決問題，事實上焚化爐並沒有解決問題，你看它最大問題就是，我們的垃圾就是大的、小的、濕的、乾的統統都往裡面丟，這個沒有辦法，因為它沒有分類。我簡單舉例講，你燒紙錢，一張一張放進去燒得最好，但是我們燒垃圾，一下子一堆放下去，一下子溫度就到 900 多度、一下子溫度就到 1,000 度、一千多度。就像杯子，冷水、熱水；冷水、熱水這樣倒，再幾次就裂掉了，何況它那個相差，每次都差一百多度、一百多度，所以常常會有這個問題，而且燃燒不穩定也不完全，最後它的底渣可以到達 15% 到 20%。另外，還有一個就是飛灰穩定化/固化物，這個裡面有戴奧辛大概 3% 到 5%，所以我們的垃圾差不多將近有 20% 最後會變成我們另外的負擔。

我們這個電，一度電只賣 0.9 元，夏天它會高一點，大概一點多元，多一點點。現在從好幾年前就在推動，要先把垃圾用機械前篩分的方式，然後把它均質化，但是如果爐子不改，那就必須把均質化的東西壓製成燃料棒。如果改的話，這個又是大問題，但是底渣就會剩下 5%。而這個戴奧辛，因為塑膠類的東西，它用前篩分都把它篩掉了，這個叫做 MT 或者 MBT，最好是 MBT，包括連廚餘的部分都解決。我們的綠電，現在給它 3.9483，就是 3.948，漲了 4 倍，如果是這樣子，在市長前段日子的指示之下，現在整個環保局重新思考，現在往這邊發展，這是一個很好的事情，我們也希望往這樣來發展，包括這幾個廠都是這樣做。這個是德國的，你看人家這個，一個前篩分，它一進五出，當然，德國很會做機器，它利用這些方式，這個最強的大概是德國、芬蘭這些地方。

另外，我們的大量農業廢棄物和修剪的樹木，我們現在都把它丟到焚化爐去燒，真的，焚化爐燒不完，燒不完就把它丟在路邊。到今天為止，上一次大颱風，3 年前大颱風的那一堆，不要講夢時代附近的，就講另外一堆，就是從佛光山要回高雄，準備上高速公路之前，就看到那一堆還在那裡，還有一堆。下一次你們可以注意一下，這些東西萬一哪一天太乾燥，不小心一點火，整個附近就燒起來。對於這些東西，屏東已經開始把它壓製成燃料棒，甚至於跟牛糞都可以混在一起，利用牛糞裂解發電。這種方式，我知道在高雄已經有一個廠正在籌備當中，最近應該就

完成了，在成大給他們的輔助之下，就變成一種循環經濟，因為它可以產生電，它的廢棄物是炭，就是變成農業回歸的部分。這個影片，我們當初是這樣子。

(影片播放開始)

新聞主播：對抗空污，現在屏東縣環保局有了新招，為了要減少農業廢棄物的燃燒，所以屏東縣環保局就研發出「生物炭發電設備」。

**高雄科技大學自然環境保育社魯兼任講師台營：**

這不是我們研發，是人家來投資的，好像他們有找過議員來協助，在岡山那邊。

(影片播放)

新聞主播：是將蓮霧枝葉加入牛糞等，製作成燃料棒，送進氣化爐，就可以利用高溫裂解的方式來產生氣體，藉此發電，而且整個過程是「零碳排放」，不過因為目前法令限制農地只允許沼氣發電，因此如果要投入氣化爐的發電，恐怕還必須要先等法令鬆綁。

**高雄科技大學自然環境保育社魯兼任講師台營：**

因為你產生農業廢棄物，你把它蒐集起來，但是一定要有效蒐集，因為如果距離太遠，運費都把它打死了。

(影片播放)

記者：蓮霧園裡炊煙裊裊，燃燒廢枝葉產生的PM2.5，佔了屏東縣空污源的兩成，如何解決這棘手問題，屏東縣環保局花了5年的時間，研究「生物炭發電設備」終於有成。

**高雄科技大學自然環境保育社魯兼任講師台營：**

因為對我們屏東來講，我們最困擾就是露天焚燒，我們每次要罰他，罰的都是七十幾歲、八十歲的，這個其實罰不下手。我們就把它做成燃料棒。

(影片播放)

記者：大批的果樹枝幹送進回收廠，跟牛糞等畜牧廢棄物混和製作成燃料棒，再把燃料棒送入氣化爐。利用高溫裂解的方式產生氣體，過程中剩下來的生物炭和焦油還能再使用，循環經濟效果驚人。

屏東縣政府環境保護局局長魯台營：做成燃料棒之後，直接做發電，發電呢而且是用一種，不是直接用火燃燒的這種發電方式，而是用一種叫做高溫裂解，裂解成氣，用這個氣相當於天然氣，這樣方式

的發電機來發電，能源化的角度來講，它是「零碳」的。

**高雄科技大學自然環境保育社魯兼任講師台營：**

最後我要提醒一下，剛才也有委員提到，現在到2025年如果我們真的都OK了，我們大概超過25GW (Gigawatt) 的綠能，這25GW是什麼意思呢？像今天我們最尖峰的用電大概全部都可以夠它用了。但是這個有一個很大的問題是，它的電網穩定性是很有問題的，突然到一個時間它的風力會靜止，台灣海峽有時候風會幾乎靜止的狀態，如果這樣狀態的時候，它的電力就會馬上下來，就會像大前年815的停電事件，對不對？這個部分台電雖然有用智慧電網在努力，但是有一部分它必須要用儲能，剛剛已經講過儲能鋰電池是非常高的，我們現在有一個方式是要推動氫儲能，就是把多餘的這些電或者不必上網的電把它拿來電解產氫，然後再變成氫燃料電池，氫燃料電池是不會產生空污的方式，不是拿氫燃燒，是氫燃料電池來發電。大家都會覺得，因為很多人說這個電解以後，原來3度電剩下1度電，因為它電解以後會消耗，最主要是它會產生氧氣，氧氣你沒有用。事實上我們現在的推動不是它沒有用，如果今天這些所有電解設備全部都是在魚池旁邊，你知道這些魚池每天光這樣啪啦啪啦，一分地大概要2萬元的電費，為什麼？它就是要氧氣，在屏東我們非常清楚，到了晚上在那邊的氧氣還不夠，他還要自己買氧氣打進去。你看他們為了這樣還要行文台電少一點電費，結果搞得大家都弄那個，如果有更好的情形，我覺得這個才是真正所謂的循環經濟，它可以達到這種能量節省更大化。

最後我加了一個是，明年風力跟光電都有下降，不過明年多一個這個東西，一個是一地兩用，就是漁電共生或農電共生。一地兩用有加加6%，它有很多的加成；再來是風雨球場加10%，而且有浪板還再外加4%，這個的目的就是剛才講的，我們很早就要推風雨球場，為什麼？我們為什麼要讓我們的孩子在大太陽底下打籃球？為什麼他不能有一個室內球場？我小時候住在左營，我很想去中油的室內球場打球，為什麼？以前我們為的是要勤儉建國，對不對？就是很克難，現在它本來就應該要有，而且那種PU跑道在大太陽底下是最會有揮發性物質出現的，所以為什麼不給它做室內化風雨球場？風雨球場我們不需要做到滿的，就是做風雨球場，風雨球場上面其實可以做這樣，我們開始在鳳山的鳳翔國中做，那個是廠商投資。不過剛才講的這個其實高度還是不夠，高度要夠有它

的成本，我要特別強調，很多廠商其實希望這個合約不是只有20年，大家可能不知道，這個東西我做了20年，現在的20年費率假設1度是5元，現在他的發電成本1度是2.5元到3元，他賣5元，但是20年後他的成本會變成連1元都不到，為什麼？他所有的支架統統都保留，他的支架是40年，不但是支架，支架拆了以後會增值，因為不銹鋼會增值。所以人家是在看這個東西，就像我們的風力發電是看下一個20年，整個邏輯上，如果我們政府可以願意給他一個更好的價格的話，這個才可以永續，而且他們會在比較好的環境裡面來打球。我大概拉拉雜雜給大家一些意見，不好意思，耽誤很多時間，謝謝。

**共同主持人（黃議員柏霖）：**

謝謝魯教授，也是局長，有實務經驗，對我們很重要，大家多學習、參考。接著壓軸了，你不要講太久。

**屏東大學教育行政研究所李副教授銘義：**

謝謝主席黃議員。我只講5分鐘，時針到8的位置我一定會離開。因為魯老師真的是像上課一樣，我認識魯台營大概超過十幾年，他那個老師的性格還是沒有改變，中間還跑去當局長，但是資料準備很充分。今天很榮幸來參加這樣的綠電公聽會，事實上除了我之外，前面四位都是專家，他們四位所講的概念其實我都認為應該去做了，比如像艾教授提到100年他就做綠能項目的盤點，我真的建議經發局把它找出來，再去盤點這幾百頁的資料裡面，有哪些項目是可以用的，然後可以放到你那個小組去做處理；哪些已經過時的或哪些已經達成的，你就把它變達標。我這樣講很直白，就是經發局責無旁貸，因為艾老師寫那本研究報告也不容易，加上魯教授的一些建議事項。另外，我們在土木部分的建築項目其實大部分是達標，在工務局就是住宅的部分、高雄厝的部分，它其實是往前，而且項目好像也都有得獎及超前。

我也贊成蔡教授所提的循環經濟，事實上魯教授也提很多循環經濟的案例怎麼去做，高雄未來在大林蒲遷村完以後的循環經濟園區，欸！還不知道做什麼嗎？很多例子就已經這樣每一個一個去生成，不是只有石化業，他剛才提到發電技術的產業，還有一些再生太陽能光電產業，這個我都贊成，但我自己來跟大家提一些概念，我認為整個太陽能光電的部分，高雄綠電要一些社會政策上的想像，就是你不要只有盤點我在各局都做了，好像做得不錯，事實上有些社會政策的一些環保政策想像，



剛剛魯老師有提到一些，我待會再補充。第二個，要有一些循環經濟上的前瞻，因為它不見得不是很貴的，它不見得是那麼的不好的，而且它越來越有一些精緻化。第三個，可能是一些技術發展的想像，這個艾老師應該是專家，他十幾年前就在推電動車，我就覺得很棒，應該跟你到澳洲參加電動車比賽。

我再往下看的話，事實上有一些外國的例子可以來做參考，比如像德國社區裡面的沃爾夫哈根市，那個是德文發音我不會發，它在黑森邦，它其實就是全社區，剛才魯老師有提到一個，它在魯爾區的旁邊，是全社區的部分，其實做的是社區綠能電網，這一塊在高雄或者整個台灣其實有人開始要做，可是還沒有做到那麼好。這個其實很重要，而且未來可能在高雄綠電推動的部分，因為是在住宅跟社區，可是怎麼做呢？政府要先做一些初步的規劃，還有一些基金，然後要求民間就是社區的公民來做投資，這個剛才魯老師有提到合作社或是公司的模式，但是這需要大量的公民溝通過程，那個其實真的不是很好做，而且為什麼去投資？為什麼要自己發自己用？自己發自己用以後，有什麼樣的效能？事實上還有一些投資參與模式的建立，包括其他私部門的公司加進來，剛才魯老師也提到一個重點是銀行的融資，在台灣其實這四塊已經慢慢有那個雛形出現了，地方政府基礎構造的整個計畫、公民參與的溝通、投資參與的模式，不管是合作社或公私銀行融資的提供，這樣的內容裡面，除了在德國做成了以外，它其實還有很多社區也做成了，像維爾德波爾茨里德市，德文的字我不知道怎麼發音，翻成中文就是維爾德波爾茨里德市，市政府先做4,000萬歐元的投資，4,000萬歐元的話，它是給每個居民都可以入股，它不是只有做太陽能光電，在社區電網裡面還有做生質能、風力跟太陽能，大概有這幾個區塊combine在一起。你會說這樣做起來的時候電好像很貴，德國電很貴，可是你又發現為什麼現在綠電還是有這麼多人願意用，有一個新的，也不是新的，就是大家都很知道的事情，在未來2025年所謂的非核家園之後，再生能源是占20%，其實一個很重要的是，剛才經發局的長官也提到，廠商在終端生產部分需要有再生能源的憑證，這個憑證我剛才看魯老師好像在屏東可以發，哇！那太棒了，我不知道，但是能源局發的我知道，屏東那個跟它不一樣。

共同主持人（黃議員柏霖）：

標檢局。

### 屏東大學教育行政研究所李副教授銘義：

對，標檢局。所以再生能源憑證是未來廠商需要的一個資料，這個資料裡面不管是民間廠商或是台電，它都有自建綠電銷售平台，但這是in the future，未來啦，因為憑證銷售部分跟市政府可能想像空間還離很遠。可是市政府能做的部分，我的建議是這樣子，也跟剛才魯老師的說法很一致，就是組織的部分，那個小組其實應該成立一個專案辦公室，因為小組目前的狀況就叫小組，每一個月把每一個局處叫來，你的達標了沒有？研考會就列管，工作單位的工務局跟經發局就執行，各單位就是填報，可是這個小組裡面其實比較缺乏行動力。這樣的組織如果是專案辦公室的話，它就需要有一些資金、有些編制或是額外的編制進來做這樣的人力協助，然後透過中央跟地方條例等於是法規的賦予，這樣的小組才有這樣的力量去做剛才提到的。我剛才提到政府的規劃、公民的溝通、投資參與模式跟銀行的融資，因為這些都需要有一些資金，也需要有一些規劃跟人力。

我的結論是這樣子，因為8到了，就是在技術部門的部分，我們發現原來考慮很多成本的概念，如果加上所謂的能源憑證，加上企業公司的社會責任，這樣的看法，這個成本部分是可以轉換的。第二個，在產業應用部分，如果有循環經濟的未來產業發展，這個產業應用部分的擴張性跟它的多樣性會增加。第三個，如果是在社區的住宅部分，透過資源公司或合作社模式可以把這樣的社區發展會多元化，而不是只有這樣的居住概念，不是只有宜居，它有這樣的產業內容。以上是我的說明。

### 共同主持人（黃議員柏霖）：

謝謝李教授。各局處有沒有要補充的？好，請。

### 高雄市政府經濟發展局公用事業科魏科長建雄：

我從後面來，第一個，之所以標檢局會發展綠電憑證，是因為早期你記不記得台電以前鼓勵大家去買綠電，但企業不買單，為什麼？因為他沒辦法分碳足跡勾稽，所以才用綠電憑證這件事跟碳足跡做勾稽。因為廠商用綠電其實真正還是回歸到他要減碳排去跟他的客戶交代，所以目前以台灣來講，總共目前已發18萬張綠電憑證，1張好像1,000度還是2,000度，實際上成交才5萬多張，其他其實都是我有需求我去把它拿下來，這是第一件事情。

第二個，其實我一直在各場合說，抱歉，高雄不缺電，我跟各位講一

個數據，很可怕的數據，你們大家都不知道，高雄的發電量發100度電其實自己才用58度電，其他都是給台南用；屏東一樣，屏東發了100度電，自己只用30度電，它也是給台南用。台南轄區內的電不管是再生能源，夯不啣嚙加起來它的供給不到5%，全部都到高雄或屏東，整個高雄燃煤電廠的發電比例是47%，這個數據是很誇張，就是台南的用電基本上是靠高雄跟屏東在養，它自己完全沒有那個能力。所以為什麼我在談綠電或在談什麼東西的時候，我比較習慣用上位的能源政策，當你一直在談下部時，你沒有去談國家能源政策的時候，其實會扭曲那個發展的合理性。

我現在還有一個數據比例，太陽能發展的時候，其實是一個社會政策的評量結果，高雄為什麼當時從第二名、第三名一直往下掉到現在第四名？第一個，高雄沒把土地拿出來，就是高雄因為沒有不利耕作土地，換句話說，你要不要開放土地拿出來種電，因為太陽光電是要面積換發電量。我現在有一個數據跟各位講一下，到10月底為止，整個台南市同一備案比例用農地的部分占37.6%、不是農地的一般土地占20%，這是同一備案，就是未來可能一年半之後會達到的發電量，農地就占超過三分之一，但高雄呢？高雄沒有，高雄的屋頂比例占84%。換句話說，高雄是靠屋頂跟屏東、台南拼，它沒把土地拿出來，當漁電共生出來的時候會比較好一點，像屏東幾乎45%是農地，但因為它有一些地層下陷的地，本來就是你不種電也不行。設備登記的部分，因為它是地層下陷，你不讓它種電也沒辦法，所以為什麼能源政策跟土地政策要結合在一起考量，國家必須很清楚去考量這件事情，我要不要把土地拿出來換電？這件事要先講清楚，你不講清楚的時候，光從數據一看，誰排第幾名其實沒有意義，你要不要把土地拿出來而已，高雄土地並不會比台南少，只是高雄市政府目前包括它的農業政策、整個土地利用政策、國土利用政策，需不需把電拿出來？以高雄市來講，為什麼現在我轄區內發100度電，我自己用不到60度，我還多40度去給別人用，為什麼要把我的土地拿出來用？這是一方面的考量。但是如果從碳排減量的時候可能就有需要，我不要去用燃煤電了，就不要那麼多，所以為什麼說這個議題其實我跟各位抱歉，我喜歡從上面看，因為從上面看，你才會發現下面為什麼會有這個手段？像台中，全國再生能源發電量最多是台中，為什麼？它有八成是抽蓄發電，德基水庫抽蓄發電就占掉七成。所以嚴格來講，台中你去看那個壩，你把它細分成每個發電比例的話，你會發現它有七成以上

約七到八成是來自於抽蓄發電，像現在台南的抽蓄發電就很低，因為沒水。還有跟各位講，高雄也不缺水，高雄的缺水只要高屏溪的逕流量在11%以上都不會缺，而且從去年底一直到目前為止，都是高雄在支援台南用水。所以基本上很多既有印象如果不去突破的話，其實在高雄的產業發展會被既有的印象框住，就是高雄缺電缺水，我從來不覺得高雄什麼時候缺水缺電過。以上。

**共同主持人（黃議員柏霖）：**

今天我個人收穫很多，謝謝很多學者專家給我們好的意見，各局處也有一些好的意見，我們一起再想一想，我總是覺得怎麼把它做得更順更有效益，這是我們要共同努力的，因為畢竟都市是大家的，所以大家共同來努力。再次謝謝大家，現在11點49分，我們很準時，謝謝。