

綠能科技的在地使用：屏東「養水種電計畫」案例分析

台灣大學社會學研究所博士候選人 陳惠萍

D93325004@ntu.edu.tw

摘要

屏東「養水種電計畫」是 2009 年「再生能源發展條例」通過後，首次由地方政府發起、規模最大的太陽光電應用推廣案例。在這片曾經滄海的土地上，本文所闡述的不僅是關於災區重建的政策敘事，更是一則有關太陽光電發展的在地技術-社會網絡探討—當中包含哪些人、事、物的動員連結；這些在災困土壤中「長成」的太陽光電系統有著如何與眾不同的設計、運作風貌；當地產業與經濟形態的轉變又如何進一步地影響鄉民與土地的情感、勞動關係、甚至價值觀感。本文將以屏東地區農(漁)民的「種電」經驗為例，深入科技使用的社會脈絡與技術細節，藉此呈現台灣太陽光電發展的本土境況與問題。

在養水種電案例中，本研究主要有幾點發現：首先，科技的發展並非在實驗室或工廠當中便已規格化，使用的過程仍然可能帶來科技創新。像是，適應災區土地、以國土復育為目的之太陽光電系統設計。其次，從地方農漁民參與創新、號召動員以及主動發聲的常民經驗，我們也看見了使用者參與科技的可能性。最後，由「黑珍珠、養殖王國走向太陽光電產業」不只是產業轉型的演化，其中，農民、土地與科技的關係也將隨之改變。總結而言，唯有深入科技的在地使用範疇，我們才能更清楚看見科技與社會的相互形構歷程。

關鍵字：養水種電、太陽光電、使用者、再生能源、社會技術網絡

一、前言

2009年8月8日莫拉克風災重創屏東縣林邊、佳冬等地層下陷區域，導致嚴重損失。¹其後，屏東縣政府開始規劃災區「養水種電」計畫構想，主要目的是希望引進太陽光電產業，帶動災區產業轉型及國土復育。「養水種電計畫」作為台灣太陽光電發展的重要案例，有幾項特殊性：首先，這是台灣目前規模最大的商業型太陽光電系統應用。其次，這項計畫施行過程所涉及的行動者也較廣泛，除了地方政府與中央相關部會——行政院經建會、農委會、經濟部能源局、屏東縣政府等等，還包括台電公司、太陽光電廠商，以及地方農漁民等參與其中。

在行動者的複雜性以外，「養水種電」案例也突顯出科技邁入使用階段的豐富變化。在「養水種電計畫」出現之前，國內太陽光電系統的設置形式主要以政府機構、學校或一般建築的屋頂型為主。在這項計畫當中，災區土地則成為地面型太陽光電系統設置的新興領域。更重要地，屏東太陽光電系統亦十分富有在地特色。主要原因除了風災導致該地土壤富含鹽份且泥濘不堪以外，加上位處地層下陷區所導致的淹水問題亦十分嚴重，因此各家太陽光電系統在設計和工法上都有許多調整創新。比方說，「養水種電計畫」初期最引起注目的「浮力型太陽能發電系統」。這項養殖漁塭上的發電設備，主要是希望從設計層面克服地層下陷及鹽水侵蝕等問題。儘管這項新式技術曾經風光落成，但後來卻在政策驟變、廠商退出的影響下無法繼續運作。

¹根據行政院農委會統計，屏東縣全縣(包含農、林、漁、牧業產物及設施)總損失達56億7千萬元。其中，林邊鄉和佳冬鄉兩地養殖漁業受損面積即達602公頃，兩鄉農業及養殖業者損失以成本計算約有30億，若以市值計算可能近百億。



圖一 魚塢上的「浮力型太陽光電示範系統」²

下圖則是向陽公司塢豐段的高架型太陽光電系統，這項座落在廢棄蓮霧田上的工程結構體有三層樓高—除了解決長期淹水問題，業者也規劃在下方進行溫室農業用途。由此可見，科技的發展並非在實驗室或工廠當中便已規格化，技術物的型貌仍可能在使用過程中，受到自然風土及社會條件而改寫轉變。



圖二、施工中的高架型太陽能發電系統(作者攝於 2011 年 8 月)

在這片曾經滄海的土地上，我所希望講述的不僅是關於災區或家園重建的政治敘事，更是一則太陽光電科技與屏東農漁民相遇、共同改變的故事—首先，「養水種電計畫」如何出現、地方民眾如何參與這項計畫？此外，這些在災困土壤中「長成」的太陽光電系統如何有著與眾不同的設計、發展風貌？還有，這場綠能產業轉型是否也將進一步地影響鄉民與土地的情感、勞動關

²此示範系統由日本阿波羅新能源公司台灣子公司提供太陽能板，淳宇公司負責組裝設置。場所面積約四十坪，使用 70 片多晶矽太陽光電模組，裝置容量 15.4KW（千瓦）。主要以組合式的伸縮塑膠管深入池底做基柱，頂端與浮台聯合，隨著水位可以上下調整。圖片來源：「屏東縣災後重建委員會」。網址：<http://88flood.pthg.gov.tw/88flood/modules/tadnews/index.php?nsn=263>。

係、甚至價值觀感。在此，本研究將以屏東地區農(漁)民的「種電」經驗為例，深入科技使用的社會脈絡與技術細節，藉此呈現台灣太陽光電發展的本土境況與問題。

二、文獻回顧與理論探討

2-1 解釋太陽光電科技的發展：

自 1950 年代現身，太陽光電 (Photovoltaic) 從技術的發明到使用已經走過半個世紀。目前解釋各國太陽光電科技的發展概況，主要有幾種詮釋取徑。首先，「創新擴散理論」(Diffusion of Innovations Theory) 將新事物的發生、流傳、到被社會多數採用的過程稱之為「創新的擴散」(Rogers 1962；Rogers and Shoemaker 1971)。這類學者特別關注太陽光電科技如何進入社會、被人民普遍採用的成因條件；此外，他們認為創新科技的社會擴散過程具有通則性—長期而言均會呈現 S 型的曲線走勢。其次，不同於擴散理論的模型分析，經濟學、管理學領域文獻則致力於探討太陽光電這項綠能商品的市場過程。這類市場研究主要重點包括：(1) 找出太陽光電市場發展的影響因子：例如，產業技術、成本價格、補助或獎勵措施 (Cesta and Decker 1978；Duke and Kammen 1999；Miller 2009；Brunnschweiler 2010)；(2) 關注光電市場中的消費者行為與接受意願：例如，消費決策過程與人口特質 (Labay and Kinnera 1981)、再生能源或綠色電力的消費意願評估 (Yoo and Kwak 2009；Scarpa and Willis 2010)、民眾對太陽能的社會接受度分析 (Yuan et al. 2011)³。第三類「技術系統取徑」則是由技術史學者 Thomas Hughes (1987, 1989) 所提出。從技術系統的角度察看，我們可明白「能源」/「電力」不只是一項單一技術物，而是包含在整個國家政策、工業發展、供電生產、運輸、銷售

³此研究採用量化方法調查中國山東省使用者對太陽能相關科技的社會接受度。結果顯示山東居民比較了解、接受太陽熱水器，但對太陽光電系統的應用則較不熟悉、社會接受度也較低。

的大型技術系統裡頭。幾位學者延伸 Hughes 的研究取徑，從能源部門的轉變詮釋各國太陽光電發展經驗（Jacobsson and Brgek 2004；Sovacool 2009、Sovacool et al. 2011）。他們的研究均顯示：促進這項綠能科技在社會的使用，僅從技術本身改變仍不足夠，政治、經濟及文化等總體層面的改變也是必須的。

彙整相關文獻後即可發現，儘管不少研究已經針對各國太陽光電的發展提供闡述，但是他們對於這項綠能科技的「使用」著墨仍舊有限。國內文獻也有相似情況。目前與太陽光電相關之論文主要以「技術研究」為大宗，並且關注於產業及政策分析等軸面，較少學者從科技應用或使用的角度進行探討。⁴儘管少數文章觸及太陽光電系統的使用領域，但其分析對象也只侷限在特定示範建築，例如國小校園（郭志榮 2005；鄭美玲 2006；王宏升 2011）。此外，現有的太陽光電消費或民眾接受度研究也通常將消費者視為被動的產品接受者（王花蘭 2008；周子筠 2009；蔡文獻 2010）。有部份論文針對台灣太陽光電系統的家戶使用提出觀察（黃國榮；2009；哈溫海 2010；高橋恭平 2011），但是他們的討論也尚未延伸至用戶的實際使用經驗。針對「養水種電計畫」這項商業應用方案，李彥璋（2012）的論文曾就地方政府與再生能源政策執行過程提出分析，但其觀點同樣較少觸及常民使用者的參與經驗以及科技使用的後續效應。

綜觀而言，除了有關太陽光電科技的「使用」研究較為缺乏以外，現有理論解釋亦有未竟之處。例如，「創新擴散理論」儘管述及新技術如何被社會成員「採納」（adoption）的過程，但較少進一步考慮科技使用的後果與社會效應。⁵其次，經濟的「市場分析」除了未能突顯出綠能科技與一般商品/

⁴根據筆者彙整「臺灣博碩士論文知識加值系統」(至 2012 年 6 月，總計 152 筆資料)後發現，以「太陽光電」為關鍵字之台灣碩博士論文，其中約有 89%為技術、產業研究，政策法規研究佔 3%，太陽光電系統的應用研究則有 8%。

⁵約莫 1970 年代開始，創新擴散理論模型運用於「開發中國家」的適切性也受到抨擊。例如，拉丁美洲研究學者 Bordenave（1976）質疑擴散理論不考慮開發中國家的社會結構差異，可

市場的差別，也時常將消費者或使用者視為市場末端的被動接受者，因此看不見常民參與科技或市場擴展的可能。更重要地，以上兩類理論觀察也較少窺見這項綠能科技發展（特別是採納及使用過程）所需克服的各種技術結構條件。儘管 STS 研究的「技術系統」分析關注到電力系統的技術與建置細節，但是在這類研究者眼中，影響技術發展的「轉變者」仍通常是：發明家、工程師、企業家或管理者等專業人士；一般民眾或使用者在技術發展過程中的影響同樣未被突顯或看見。

2-2 看見「使用者」與科技發展：

忽略科技使用、以及將科技使用者視為被動消費者的觀點，已逐漸受到關注使用者的文獻所動搖。在此，重視使用者的「科技與社會研究」（Science, Technology and Society Studies；STS）對於擴展科技研究視野特別具有意義。即如知名科技史學者 David Edgerton（1999）所指出，從技術的「創新」到「使用」涉及相當多層面的劇烈變化，然而過去的技術史文獻經常將分析視角停留在創新階段，往往忽略技術的使用概況。⁶關注創新研究的主要問題在於，他們經常過度強調科技發展過程中，科學家、工程師如何「設定」使用者及其使用方式（Akrich 1992；Steve Woolgar 1991；Ellen van Oost 2005⁷）。對此，重視使用者能動性的學者則認為，儘管研發者設計了技術物的「腳本」（Script），但使用者仍可能提出「次腳本」（subscription）、「去腳本」（de-description）或是「反計畫」（antiprogram）等不同行動方案（Akrich and Latour 1992）。⁸除此之外，亦有 STS 研究指出使用者甚至可能參與技術「創新」與「設計」（Pinch and Bijker 1987、Christina Lindsay 2005）。

能因此無法察覺科技發展所導致的貧富落差加劇。

⁶參考自〈從創新到使用：十道兼容並蓄的技術史史學提綱〉，文章譯文可見 Edgerton, David 著、李尚仁與方俊育譯（2004），《科技渴望性別》，頁 131-170。

⁷在「電動刮鬍刀」的案例當中，Ellen van Oost 以「性別腳本」概念具體闡述—設計人造物的同時如何也造成了使用者的性別化。

⁸「反計畫」指的是當與設計者的計畫發生衝突時，使用者所提出其他的行動方案。「次腳本」與「去腳本」則是用來描述行動者如何反抗加諸於其上的既有規定、禁令等等。

在太陽光電經驗案例之中，也有研究指出「領先使用者」(Lead User)⁹如何影響科技拓展。以多明尼加共和國為例，該國的太陽光電使用開展便是由人民開始。¹⁰另外，印度「赤腳學院」(Barefoot College)訓練當地婦女成為太陽能工程師的故事，同樣有助於發現常民使用者(特別是女性)幫助新技術擴展的貢獻—赤腳學院的太陽能計畫在1990年開始於印度，到了2007年12月底這些地方婦女已經為她們的村落安裝約8700個太陽能系統。¹¹這些研究提醒我們，唯有將視野落在科技的使用層面才能窺見非專家(例如：農民、女性)對於科技發展的影響。

由此顯示，從使用角度所進行的科技研究，將可讓使用者作為科技的「共同設計者」(co-designers)、「共同製造者」(co-makers)角色變得更為清晰可見。因此，唯有深入科技使用的脈絡，探查使用者如何消費、修改、馴化、重新配置或者抗拒科技，如此才能超越將科技使用者視為被動的傳統觀點，進而看見非專家、常民行動者如何參與科技的發展進程(Oudshoorn and Pinch 2005)。除此之外，以「使用脈絡」為取徑的科技研究，亦可突顯科技鑲嵌在怎樣的社會與技術網絡當中，並實際檢視科技如何被使用。延續這樣的看法，本研究將採取「社會技術網絡」(Socio-technical Networks)的理論取徑，藉此呈現在科技發展過程中，人類行動者(humans)與非人行動者(non-humans)的串聯運作如何共同發展出獨特的社會技術網絡，並且進而影響技術使用的抉擇(Elzen et al. 1996; Nelly Oudshoorn 2003)。簡單來說，「社會技術網絡」的理路特色乃是在於：對照傳統社會網絡方法，社會技術

⁹ 「領先使用者」由Eric von Hippel (2005)所提出，其研究指出處於市場趨勢前端的早期使用者具有更強大的能動性，其可能開發或改良產品、並且吸引後續廣大用戶。

¹⁰ 最早是1984年由一位美國麻省理工學院博士生Richard Hansen為三戶鄰居裝設太陽能發電設備，其後這些早期使用者組成了「太陽能發展公會」、並且進一步成立民間電力公司。轉引自Rogers(2006)，《創新的擴散》，頁329-330。

¹¹ 印度Tilonia的「赤腳學院」是一個非政府組織，最初由Bunker Roy構想發起。他的信念為：「藉由提供偏遠地區窮人實用的科技，赤腳學院試圖打破科技的神祕性並把它放在村民自己手中」。參考：Barefoot College, Teaching Grandmothers to be Solar Engineers, *WIPO Magazine*, June (2009).網址：http://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2009/03/article_0002.html

網絡把「技術」納入了社會變遷分析。其次，儘管「社會技術網絡」將技術物視為行動者，但社會技術網絡觀點仍能特別彰顯人類行動者的「能動性」展現。

總結而言，本研究將太陽光電科技的發展，視為是一項涉及新技術如何轉化、納入現有能源結構、電力市場與社會世界的「在地使用」議題。在此分析架構底下我們必須以思考：在打造一個在地太陽光電社會技術網絡的過程中，各種行動者與技術元件如何在特定的政治、經濟與社會環境底下共同運作，最終形塑出獨特的科技發展樣態。其次，在使用者的研究視角底下，本文除了關注常民行動者如何參與這場社會與技術的發展過程之外，我也將從使用者角度追問科技的後續使用，希望藉此呈現科技發展所衍生的實際或者非預期效應。

三、研究方法

在屏東「養水種電」的故事當中，本研究嘗試回答幾個問題：首先，這項災區太陽光電系統的使用創新如何出現？其次，地方民眾如何參與這項「養水種電計畫」的在地推廣？農漁民地主是否只是被號召參加的使用者？過程中他們如何參與及考量？最後，本文也將檢視系統完工運作後，這項綠能源科技產業又將如何改變農民的日常生活與勞動經驗。

在研究方法上，本研究主要採取「二手文獻分析」、「田野觀察」和「深度訪談」等方式呈現屏東「養水種電計畫」的民間概況。其中，與屏東「養水種電計畫」相關的官方檔案資料主要參考自：「經濟部能源局」、「行政院經濟建設委員會」—莫拉克颱風「災後重建區產業重建計畫」、以及「屏東縣政府全球資訊網」。¹²此外，本研究也透過大眾媒體資料彙整相關事件及看法，

¹² 「屏東縣政府全球資訊網」網址：<http://www.pthg.gov.tw/tw/index.aspx>。

其中包含：「聯合資料庫」新聞搜尋、以及「莫拉克獨立新聞網」（www.88news.org）¹³系列專題報導。在論文資料方面，本研究除了參考李彥璋（2012）的政策執行討論之外，楊弘任（2007）曾經針對林邊鄉的地方派系文化與社區行動提出細緻的考察。¹⁴於此，本研究將承繼他們的研究發現與場址，進一步探索這個「黑珍珠故鄉」如何走向「太陽能產業專區」的地方發展敘事。

深度訪談部分，本研究訪談對象共計 28 人。其中包括：（一）地方政府：屏東縣縣長、屏東縣政府相關人員—屏東縣政府城鄉發展處李副處長、屏東縣政府工商科洪姓辦事員、屏東縣政府養水種電專案陳姓雇員。（二）太陽光電業者：李長榮實業李經理、周工程師、阮姓施工包商、以及向陽優能系統公司林姓顧問。（三）地方組織：包括林邊鄉鄉長、林邊鄉代表會主席，以及永樂村村長/「林邊鄉永樂社區發展協會」、「林仔邊自然文史保育協會」代表。（四）參與養水種電計劃之一般民眾，共計 16 位（其中 14 位為地主、兩位企業社人員）。田野觀察期間則跨越「施工期」至「完工期」，時間由 2011 年 8 月起至 2012 年 9 月底止。

四、研究分析與發現

4-1 災區太陽光電系統的使用創新

「養水種電計畫」主要與 2009 年 8 月 8 日的莫拉克風災後的重建工作有關，但這也是一項結合地方政府、太陽光電廠商與農民共同發展的新型太陽光電系統設置方案。2009 年 7 月 8 日「再生能源發展條例」公佈實施後，我國太陽光電的設置推動也脫離長達十年的系統設置成本補助，邁入以投資報

¹³ 「莫拉克獨立新聞網 www.88news.org」主要由新聞學界、業界人士、參與災區重建的作者，以及關注災區的熱心人士，共同發起。其主要以「守望」的精神，整理各災區的現場聲音，以及各項政策，透過報導、整理，讓更多人瞭解、參與莫拉克災後的重建工作，形成公民社會的「互助」力量，共度難關。網址：http://www.88news.org/?page_id=2

¹⁴楊弘任亦曾也以「蓮霧技術的創新」為案例，呈現出一種統合地方知識、派系脈絡與農民行動者的地方敘事。

酬為主要誘因的躉購費率制度。這項政策轉型也的確帶動了太陽光電廠商對於國內市場的投資意願。在屏東地區日照條件的吸引下，2009 年底至 2010 年初左右便有許多廠商向屏東縣府接洽、表達投資意願。其中，阿波羅新能源公司則提出了由廠商向農民承租土地施作太陽光電設備的設計雛型。¹⁵後來，屏東縣府便在廠商投資再生能源以及災區重建的動機偶合下，逐漸形成利用災區及地層下陷土地發展綠能產業的構想。2010 年三月中旬，屏東縣府開始向中央及地方正式提出「養水種電計畫」規劃。¹⁶其後，這項計畫經行政院經建會以專案核定，全名為「屏東縣政府嚴重地層下陷區與莫拉克風災受創土地設置太陽光電發電系統專案」；一般則稱之為「民間參與養水種電計畫」或「養水種電計畫」。

在這項災區重建及太陽光電設置專案的規劃過程當中，首先必須面對幾項農地管制及再生能源系統設置的相關問題。首先，在土地方面，養水種電的施作範圍須以經濟部所公告之「嚴重地層下陷地區」¹⁷、以及行政院核定「以國土保育為先之區域重建綱要計畫」當中災區重建單元範圍之區位為優先。¹⁸另一方面，養水種電的區域也侷限於台電既有電網的分布。整個計畫實施的土地選址，最早是由台電公司屏東區營業處進行評估，考量引接線路長度及成本經費之後，最後決定出第一期 25 百萬瓦（MW）的設置容量。¹⁹計

¹⁵整個養水種電計畫的雛型規劃，主要與阿波羅新能源公司的早期參與有關。包括與農民的簽約方式、給民眾的租金紅利如何計算，與地主說明會的早期實施等等，最早都是由阿波羅團隊率領執行。然而，阿波羅最後卻因補助政策驟變而成為最早退出的公司。

¹⁶曹啓鴻建議，無養殖登記的魚塭、蓮霧園，可在四周稍微堆土高一米，投入可浮動式太陽能發電，讓無登記證的魚塭不再養魚，改為「養電」，以「種電」代替種蓮霧，而且堆高一米還有蓄洪效果，可從「耗水耗電」產業轉型為「養水養電」的新事業。資料來源：2010 年 3 月 11 日，〈屏東縣長：蓄水養電 好重建家園〉，《台灣醒報》。

受訪過程中曹啓鴻縣長也進一步解釋「養水」主要是希望輔導魚塭轉型不要養魚、不再抽取地下水。如此才能減少地層下陷、土地鹽化等問題。（田野筆記 005_曹啓鴻）

¹⁷屏東縣東港、林邊、佳冬及枋寮等四鄉鎮已於民國 94 年 12 月 15 日由經濟部公告為台灣嚴重地層下陷地區。

¹⁸農業用地方面以莫拉克風災受災的蓮霧園為最優先；漁業用地則以非養殖生產區的無養殖登記證生產戶為最優先，其次為養殖生產專業區的無養殖登記證生產戶。參考自：莫拉克 88news.org。〈災後新產業—養水種電計畫開跑〉2010 年 08 月 24 日。

¹⁹縣府原本將養水種電計畫分為四期，希望在受災的 486 公頃土地推行四期計畫，佳冬鄉 300 公頃、林邊鄉 165 公頃、東港鎮 23 公頃，依照縣府原本規劃將該區全數轉作太陽能發

畫範圍共計六大區段：林邊鄉塭岸段（5MW）、光林段（5MW）、鎮林段（3MW）、佳冬鄉塭豐段（2MW）、新埔段（5MW）、佳和段（5MW）等六區，並以區內無養殖登記證之魚塭以及遭受莫拉克風災的農地為主，合計 321 筆土地，面積共 787,616 平方公尺（約 81 甲地），約佔林邊與佳冬兩鄉面積總量的百分之二。²⁰

除了上述範圍規定，在農地設置太陽光電系統還必須符合農牧地使用管制規則—依照內政部農委會規定，農牧用地容許設置太陽光電發電設施之使用面積不得超過 660 平方公尺。曹啓鴻縣長認為，這項農地使用管制將影響農民的施作面積及計劃效果，因此他在規劃過程中試圖將這項災區太陽光電設置方案與「國土復育」概念結合起來：

莫拉克風災過後不久，（註：2009 年 10 月 9 日）行政院經建會便發佈了一本叫做「國土保育為先的區域重建綱要計畫」。我抓住這項計畫，就把養水種電的想法跟經建會提出。本來一塊農地，再怎麼大，只能夠做 660 平方，一小塊的太陽光電，這叫做台電條款。當時內政部農委會容許農地可以有一小塊用電的用地，因為台電的輸配電線要經過農地。我想說整個法令要改，因為 660 平方米，大概這一塊很大的農地只能做這樣，如果農民還繼續養魚的話，一點意義都沒有。所以我就提出，要用專案把它變更，做六成，希望儘可能把太陽光電最大化，（田野筆記 005）

爲了因應上述農地使用及再生能源法規等問題，屏東縣政府於 2010 年 4、5、7 月邀集台電、內政部、農委會等相關單位召開三次協調會議，其中就上述土地開發、農地管理、太陽光電架設與售電問題等進行討論。²¹這項

電約可有 300MW 發電容量。第一期計畫主要挑選八八風災受災最嚴重的佳冬與林邊地區，並且爲了減少廠商成本支出，不從屏東東港變電所設置專線到災區，而是利用當地台電現有電力饋線設置。參考自：李彥璋(2012)，頁 67。

²⁰引自〈災後新產業—養水種電計畫開跑〉2010 年 08 月 24 日。資料來源：莫拉克 88news.org。

²¹在「研商屏東縣在地層下陷地區及莫拉克風災產業受損農地發展綠色能源產業事宜」專案

協調行動最後成功將屏東災區農地順利變更為綠能產業示範專區，此外農地可施作太陽光電的比例也提高至土地面積之六成。

最後，這項屏東縣政府於嚴重地層下陷區與莫拉克風災受創土地設置太陽光電發電系統的專案試辦計畫正式底定，縣府也於2010年7至8月開始辦理公開招商及評選。²²其中特別的是，由於此項太陽光電設置案件扣連在國土復育、災區產業重建的專案目標底下，故其招商過程所採取的是「條件標」而非「價格標」。縣府審查重點主要是以公司結構、技術能力、營運計畫及對於農地、農民與國土復育的回饋計畫為主。其中更明確要求各家公司必須為參與專案計畫的地主創造一個月約莫2.5至3萬元的收入（以2.5分地為單位，收入來源包括土地租金及雇工費用）。²³

歸結來看，在結合災區重建、地層下陷土地休養、產業轉型以及創造在地就業機會等目標下，屏東縣政府與參與廠商共同透過「養水種電計畫」，將太陽光電科技的使用形式賦予更豐富的產業重建與地方經濟意涵。對地方政府而言，推動這項計畫與當局者的災害防治及政治績效有關。此外，參與廠商必須向縣府繳納售電收入 0.5%作為「國土復育基金」，而這筆經費未來也可作為縣府補貼地層下陷區域填土的費用來源。另一方面，對於參與廠商而言，他們行動的主要目的與累積設置經驗有關。其中，外地廠商強調他們可以藉此經驗拓展國際市場，例如華宇集團李森田董事長所表示：

「為了能在台灣擁有百萬瓦級系統設置的示範電站，以備進軍國際，未來將透過林邊鄉設置的太陽能電站實際運轉的經驗，在義大

會議的第二次會議結論當中，除了同意屏東縣政府所提出之綠能產業示範專區計畫，也由經建會會同內政部、經濟部、農委會研擬出「上述示範區經專案核准者不受現行「非都市土地使用管制規則」第6條第3項有關農牧用地容許設置太陽光電發電設施點狀使用面積不得超過660平方公尺規定限制之審查辦法。

²² 根據屏東縣政府2010年8月23所發佈的第一次招商結果公告，其中共13家業者投案參與評比，最後由6家業者獲得勝出。分別是：李長榮實業股份有限公司、阿波羅新能源股份有限公司、日本有樂仕能源公司、李長榮實業股份有限公司、威昇開發股份有限公司。

²³ 為何用兩分半地為計算單位，曹啓鴻縣長表示：因為臺灣平均的農地每戶約兩分半，此外，屏東地區歷經土地重劃後小農戶面積也差不多就是兩分半，所以我們就以此為計算標準（田野筆記005）。

利、墨西哥及中國大陸地區尋求設置地點，並以新研發的太陽能板技術透過林邊站的實驗，逐漸佈局全球。」²⁴

曹縣長也表示，對於這些放眼國際的廠商而言，屏東案例就是提供一個「讓他們在國內練武的機會」。但是對於在地廠商而言，這項商業行動還可能呈現為企業形象、對地方的情感連結與回饋。舉例來說，最早施工及落成的向陽公司即是一家在地廠商。訪談過程中眾人們也經常傳述著威昇陳董、李長榮公司是在地人，他們如何擁有「回饋地方」的理念。有受訪者提到向陽威昇²⁵的獨特作法，

當時中央政府政策急轉彎，電價還沒定出來，但威昇還是堅持開工，因為他做土木的知道如果要在今年完工，我一定要在今年過年前就開工，否則不可能在今年完工。既然我決定要作，那我就不管中央訂多少錢。曹縣長還勸他「不行啦，你這樣到時虧錢我會很抱歉，等訂出來再決定吧」。威昇陳董就跟曹縣長說，「你就別理他啦，電價就算比市價便宜、只訂2塊我也要做」。他說這個東西就是他對地方的貢獻，回饋屏東這樣，他就一頭栽下去。(田野筆記 004_L1)

此外，李長榮集團早年以高污染的化工產業出身，近年轉型投資太陽能產業。李長榮實業公司經理李國壽先生曾經笑稱：「以前經常被丟石頭，現在比較不會了」。²⁶李國壽經理也明白表示，參與養水種電計畫是為「佈局綠能產業，回饋在地社區」。所以，除了第一期太陽光電計畫，李長榮公司的目光其實是著眼於未來地方發展的雄厚意圖，例如與屏東縣政府的第二期及第三期合作計畫等等。此種在地化的企業精神與方向，也促使了李長榮公司後來在 2010 年 12 月 17 日的收購價格爭議後，承接了阿波羅等廠商所放棄施作的部份，

²⁴資料來源：PeoPo 公民新聞平台。〈屏東縣府養水種電政策 8/10 林邊見證〉。吳富正 2012 年 8 月 10 日屏東報導。網址：<http://mypaper.pchome.com.tw/wfc/post/1323140406>

²⁵ 向陽公司過去以農業生技為主，2010 年左右才成立向陽優能系統公司，進入太陽能領域。

²⁶ 李長榮化工公司曾經造成許多環保抗爭事件：例如 2000 年時因不明毒氣外洩造成高雄旗津地區近兩千人就醫。

最後李長榮公司的設置規模也由從原本 8MW 擴大為 12.3MW，成為台灣第一大太陽能電廠。²⁷

由上述討論可知，在計畫過程中，地方政府及廠商行動者在不同目標下參與其中，合力促成了災區土地上新型態的太陽光電使用腳本。除了在政策功能上結合綠能科技發展、產業轉型及國土復育等概念之外，科技型式也出現各種「因地制宜」的創新方案。除了魚塢上的創新「浮力型太陽光電系統」之外，也有在「高架型」系統底下空間兼具農牧用途的多元規劃。像是：溫室栽培香菇、養鴨、養羊等等新穎使用方案。

4-2 常民使用者參與科技發展：

(1) 推動階段：被召喚到遊說

儘管屏東縣政府將此稱為「民間參與養水種電計畫」，但這場太陽光電的推展經驗仍多被視為一場由屏東縣政府及廠商所主導的過程，農漁民(地主)似乎只是等待被「召喚」(invite)的使用者。因此，在此部份我希望能夠採取一種更貼近常民的角度，從不同視野呈現創新科技進入地方社會的過程以及民眾如何參與科技發展的使用者敘事。

首先，2010 年 3 月底至 4 月初左右，屏東縣府開始向佳冬、林邊民眾展開地方養水種電計劃說明會。曹啓鴻縣長曾經表示，計畫執行最難的部分即是跟地主溝通，而「說明會」即是縣府、廠商與地主們直接進行意見交流、達成共識的重要平台管道。在計畫推動期間，大約二十多場次的說明會都由縣長親自參與，而農漁民的意見也可透過參與說明會而表達或納入。擔任多場說明會主持同時也是當地文史保育工作者吳先生表示，

在做意見磨合的時候，縣政府來這邊所開的說明會應該超過二十

²⁷ 參考自：經濟部水利署，〈產業轉型、止陷契機：屏東佳冬、林邊下陷區發展太陽能產業介紹〉。資料來源：<http://www2.water.tku.edu.tw/Sub91/inquiry/101/101-3.pdf>

場。與地主簽約的契約書是阿波羅當時所提出的，甚至阿波羅執行長做公司代表人，由農漁業代表民眾提出問題後給公司執行長來回答，交叉辯論後，才去訂出細節法條。後來才有整本的契約。(田野筆記 004)

除了意見提出之外，在太陽光電系統進入屏東地區的早期階段，當地民眾也曾參與技術研發或顧問工作。初期投入最積極的阿波羅新能源公司所設計的「浮力型太陽光電系統」，其實總共研發了七代。在這項創新系統的研發過程當中，阿波羅公司相當倚重當地漁民及水電師傅的地方知識，甚至邀請他們加入研發團隊。這位水電師傅表示當地最需克服的即是「鹽分」問題，

我是海墘孩子長大，雖然我沒有讀很高的書，但是我的生活和鹽水、海水是長期混合在一起的。…這個水上型就像麥寮的問題一樣，就是材料的問題。這系統要在鹽水要撐二十年。我要說的問題就像那個台塑麥寮廠，他坐落在海邊新生地，他是有鹽份的、地基是不穩的。我們的第六代系統是用熱浸鍍鋅²⁸，就像高壓電塔、水銀燈、有些水溝蓋都是用熱浸鍍鋅，但是那個東西沒辦法撐二十年。像麥寮廠那邊，都已經在爛了，才十幾年而已。我們水上型就像麥寮的問題一樣，就是材料的問題。當時我們非常費神、一代一代做研究。到後來，阿波羅整個做不下去、退出的時候，水上型就沒有人做了、沒人敢做了。(田野筆記004_L1)

不過，參與科技創新的經歷在當地民眾仍屬少數。一般民眾參與的能動性在土地募集的過程中較為可見。主因在於商業用太陽能光電系統的營運邏輯下，「集中化」及「效益最大化」成為廠商選擇簽約對象的評估基準。換言之，儘管在台電饋線範圍內，但仍並非所有地主皆可參與施做。屏東地區

²⁸熱浸鍍鋅防蝕技術是目前使用最廣泛的大氣防蝕方法。台塑麥寮六輕廠區，即是採用熱浸鍍鋅表面再施以三道表面漆。資料來源：中華民國熱浸鍍鋅協會。

經歷土地重劃，差不多每單位都兩分多左右。因此，有意願的小農地主必須突破現有土地界線、遊說鄰近地主聯合起來，才能湊足更大施作面積以爭取參加機會。

當時電力公司有說最好一個區域至少八分地以上，不要像被亂槍打到，這樣電線桿設置會很亂。他們希望地主可以召集附近的一起做。於是有些比較積極的地主就會去招募其他人，有的人則是交了土地謄本就算了。當時，這些繳交的土地權狀就都交由一位縣政府專員處理。後來開始圈選，有達八分地面積以上的就可以，有的人沒被圈起來，就沒了。

(田野筆記 011_L1)

爲何某些地主較早接受這項創新科技甚至遊說他人？地方上大多數受訪者對於「太陽光電」這項科技都是相當陌生的。仔細歸咎種電計畫成功「召喚」農漁民參與的原因其實相當複雜，甚至經濟收益並非所有參加者的主要考量。在訪談過程中，許多受災者都提到魚塢或蓮霧園「復育」、「復養」所費不貲、難以負擔的問題，但多數參與養水種電的地主們也都指出了人口外移、老化、家業後繼無人等農村社會的深層問題。即如一位種植黑珍珠蓮霧四十餘載的廖先生所表示，

其實跟種蓮霧比起來，種蓮霧收入一分地一年冬可以有 15 萬到 20 萬，其實比種電好。但要勞力、要噴藥施肥，但如果蓮霧遇到天災也許收入會比現在租金更壞也不一定。所以說是，比上不足比下有餘。加上我的年紀會增加、體力會減少，所以我會想做太陽能。

比個最貼切的，如果我現在沒有做養水種電，以後土地就算拿去租人一分地最好價格一年最多一萬多。現在做養水種電一個月就有六千塊。所以雖然我捨不得，但是有一天我拿去租人租金也才這樣，養水種電一年就有七萬二多了好幾倍。坦白講我做蓮霧這麼久，但我年紀會老，我們的小孩以後會去自己上班，也不會繼續農業。(田

野筆記 013_L5)

農民們的憂慮其實並非純然是個人問題。事實上，根據行政院主計處「人口及住宅普查統計」資料顯示，民國 99 年臺閩地區各縣市平均老化指數為 68.2%，屏東縣 86.6% 已高於平均值。但其中林邊鄉、佳冬鄉的人口老化情況，又比屏東縣其他鄉鎮市區嚴重許多²⁹—林邊鄉地區的人口老化指數高達 111.8%，佳冬鄉更有 139.4%，此數據也超過該年度人口高齡化最嚴重的嘉義縣(老化指數 102.9%)。對照來看，屏東縣地區有工作人口佔 15 歲以上總人口之比例，則是不斷下降的。從民國 89 年的 57.4% 降為民國 99 年的 44.1%，由此也反映出屏東青壯年就業人口逐漸減少或者向外流失的境況。³⁰

田野過程中我也察覺，許多對新事物接受度高、熱心社區公共事務的參與者也在發展初期扮演積極遊說者角色。例如長期支持永樂社區協會事務的廖先生即表示，「當時理事長要我幫忙招募，怎麼可能我自己不做，這樣人家會懷疑又怎麼會參加」。此外，最早配合縣府抽乾漁塭、開始動工的漁民劉天福則表示，參加說明會時「業者告訴他，以兩分半的地為單位，一年估計約有十五萬的收入，與養龍膽石斑的利潤比較起來，十五萬只能算是零頭。與其再去承擔大起大落的養殖風險，租地給太陽能業者，至少還可以保住一些老本」。³¹由此顯示，在個人生涯、經濟風險等各種條件的思考下，儘管這些領先參與者已經花費幾十至幾百萬經費重新整治填土，但他們仍毅然投身參與計劃。除此之外，早期積極參與的原因也與個人對科技的知識理解有關。例如，一位自台電區處退休的地主說到，「當時很多人說這是騙人的，因為是第一次嘗試大家都會怕。但是當時村長跟我說，只有我不怕。我說我要第一個登記，還要保障名額。」(田野筆記013_L2)

²⁹老化指數=(65 歲以上人口/未滿15 歲人口)×100。資料來源：行政院主計處「99年人口及住宅普查統計報告」、屏東縣政府網站。

³⁰資料來源：同上。

³¹引自：莫拉克 88news.org。〈復養之路聲聲嘆，仰望「日頭」來過關〉，2010 年 09 月 07 日。

在參與的動機決策過程中，也可時常看見家族世代間的價值觀差距，而此問題經常發生在兩代共同持份的土地上頭。舉例來說，

明川(註：化名)就是標準的農民，希望有自己的農地，所以八八水災後還是想要繼續種植連霧。阿淑(化名)就不想再種連霧，認為參加這個就好，比較清閒。加上她的孩子在車城擔任洗車工作，月薪也僅有八千塊。因此她希望孩子能夠在地方就業、擔任雇工。她就去很積極的去邀叔伯來參加，所以他們後來才有參加成功。(田野筆記 012_w1)

歸結諸多參與者的經驗敘事後可得知，隱身在「出租土地裝設太陽能賺取獲益」看似單純的經濟行動背後，其實摻雜了個人特質、以及反映出農村人口老化以及勞動人口外移的社會結構問題。這部份的觀察也顯示，當我們將研究視角從「由上而下」的觀看方式轉向「由下而上」角度時，我們可以更加覺察常民使用者參與其中的心聲及經驗。並且，這種呈現方式也許才能真實貼近「民間參與養水種電計畫」的意義與風貌。

(2) 契約簽訂到政策轉彎：地方社會網絡及地主動員

地方的政治特性、社會關係網絡等條件也可能影響這項綠能科技的在地化過程。首先，在政策規劃初期，縣長曾經與農漁會幹部、地方人士等重要意見團體領袖商討這項規劃，獲得支持之後才開始向鄉間社會開展(李彥璋 2012: 97)。此一作法似乎也反映出當地特有的地方派系與農業社會特色。於此，本研究認為早期養水種電計劃的訊息與傳遞管道，多少可以窺見這項創新科技的發展如何順著地方人際網絡而醞釀前行。例如，縣府城鄉處李副處長指出：

其實都是由縣長，先把訊息釋放出去，先針對一些農會幹部、銀行行庫、鄉農會、里長、地方一些幹事，覺得還有可能性，只要有人願意聽說明，他就下去。(田野筆記 001)

林邊鄉鄭鄉長也表示，曹縣長在養水種電計畫尚未成形前便曾和地方代表們徵詢意見：

我記得曹縣長去年（註：2010年）的時候有回到自己的家鄉來，找我們這些地方的幹部、友人、地方士紳來談這個事情。剛好當時林邊鄉公所公所裡面有一位臨時人員，他是負責農、漁業訪查工作，當時我們就透過這個臨時人員去訪查農漁民意願。（田野筆記 010）

這位鄉公所陳姓臨時雇員說明當時的緣起，³²，

當時鄉長提到這邊附近可能要做養水種電的方案，要找些地主當然就想到我。這附近的生態我很了解，因為我在這邊九年將近十年，養殖已經十幾年了，很多地主的地本來就沒在養殖、長期租給別人。我就去跟他們說，你們就不要租人了。…我三天後就完成把資料給縣長，縣長也嚇一跳說怎麼這麼快，我就說因為這邊我很熟識阿。（田野筆記 015）

在養水種電計畫實施過程中，除了可以窺見地方公共事務如何透過上述地方人際網絡初步擴展之外，更重要的，我們也可從這樣的地方脈絡理解地方農民的信任關係。即如楊弘任（2007）的深刻觀察，他指出在林邊鄉我們可以發現「一般而言，日常生活中平凡相處的人際網絡，幾乎是與派系界線重疊的」。除此之外，「地方派系也是一種垂直連結的網絡動員機制，是一種內部成員間擁有強烈人際信任的組織」。比方說，屏東縣政府從2010年3月底左右正式提出「養水種電計畫」，但是地方上卻充斥著「詐騙集團」的傳言，並且，在訪問過程中我也發現許多不願參加、或是參加後又反悔的地主，都是基於一種「不信任感」。地主L6的經驗鮮活呈現了地方民眾如何因為縣長的「在地人」身分及地方人脈及而減輕疑慮，

剛開始沒什麼人要報名，速度很快，因為當時很多人都擔心是詐騙集團，L6的女兒一直打電話回來說「爸爸你要注意、不要被詐

³²在此過程中他也成為招募、遊說地主的重要地方行動者。除了挨家挨戶訪查意願之外，他也擔任資訊傳播和說服地主者的角色。後來，他也進入縣府成為承辦「養水種電計畫」業務的臨時專員。

騙集團給騙了」。他說「可是這都是縣政府來開說明會的耶」，「縣政府？哪一科室的人、叫什麼名字？」，「是隔壁那個曹老師，曹啟鴻」。
「是縣長開說明會喔，好，那趕快去報名」。(田野筆記 006_L1)

地方派系力量對於科技發展的影響在計劃推行初期時仍然可見。舉例來說，早期阿波羅公司設置了三處示範系統，其中一處是利用縣長的土地興建辦公室、並在屋頂裝設太陽光電設施。當時有地方人士帶動抗爭，質疑此將可能產生電磁波、或輻射對人體有傷害。當時縣長也曾對此召開說明會，但就像過去的政見會一樣，仍然處處可見支持者與批評者的對立論辯。「林子邊自然文史保育協會」吳先生認為：

不能說沒有地方派系問題，反對者的確可能因其政治立場而產生質疑，甚至那塊土地是曹縣長的，他就是反對啦。到後來，他們就沒有什麼聲音出來了。甚至後來還有派系頭說他們也要參加，這事就差不多結束了。(田野筆記 004)

從實際執行情形來看，地方派系關係除了可能成爲是輔助推廣的人際社會關係、甚至在「政策轉彎」階段更進一步成爲號召農漁民動員抗爭的背景。2010年12月17日經濟部以電子公文方式發布：太陽光電的收購費率將從「簽約日」改爲「完工日」；未能於簽約當年度完工廠商的躉購價格可能因此由12.97元/度降爲7.3元/度。公告時機正好落在屏東縣政府緊鑼密鼓準備12月20日台電與廠商簽約見證儀式前夕，除了縣府、廠商錯愕，地方民眾也因此嘩然。相當迅速地，這場「商業事件」被提升成爲「政治鬥爭」，地方派系情結以及中央與地方的再生能源立場衝突迅速地浮上檯面。在政治氛圍的運作發酵下，地方執政者與廠商也迅速地動員支持群眾北上抗爭。最後，經濟部在隔年2011年3月18日允諾以試辦方式補助屏東太陽能專案—躉購費率維持每度7.3元，但政府將額外提撥災區4萬元/瓦的施作成本補助。

總結而言，當我們將眼光回歸鄉民社會場域，我們除了可以察覺科技發

展如何扣連在地方人際網絡及地域關係之中逐步開展。除此之外，我們還能窺見農民生涯與土地的深層情感連結。許多受訪者提到，對農民來說，土地是他們的代代相傳的祖產、乃是家族的共業。在養水種電計畫的推動過程中，縣政府雖然是農民、業者之間的平台，但土地是農民的，這也成為當中最為重要的技術環節。許多農民的思考也都建立在這樣緊密的親族與土地關聯之上。去除掉早期「設定地上權」³³、以及土地被詐騙集團或業者拿去賣掉的疑慮之後，「養水種電計畫」立基於租用災區土地施作太陽光電設施的作法，讓農民或漁民們得以保持其土地持有關係、甚至保障了未來二十年的就業問題。在這樣的技術使用腳本設定下，農民應當與土地關係更為緊密。但是，隨著各家公司的陸續完工運作，農漁民與土地、社會連帶關係差異的不同詮釋腳本卻也開始逐漸浮現。

(3) 竣工階段：地主參與雇工工作—農民、土地與勞動的腳本

屏東地區養水種電的原先構想是，地主除了土地租金收入之外，亦能優先參與光電板的清潔與管理等雇工工作。曹縣長的民間友人指出，

將工作權優先留給地主是曹老師（註：曹啟鴻縣長）³⁴的想法。

因為有的人只有這一塊農地，拿來做養水種電後他就沒工作了、更閒。另一個重點是，有的地是已經傳二三代的祖產，租人以後就沒有權利，所以曹老師當初規劃除了工作還有跟土地的感情都考慮、設計進去了。這是我父母留下的土地，擔任雇工也可以去參與、關心自己的土地。（田野筆記 012）

大抵而言，廠商必須提供地主二分半地約二萬五的收入，地租比例較高的話，那麼雇工費用的比例就相對較少。在此原則之下，各家公司的分配方

³³ 「設定地上權」意指土地所有人在不放棄其所有權的原則上，將其土地提供給他人使用、收益。縣府養水種電計畫陳姓臨時專員表示，在計畫實施過程中「設定地上權」引發地方民眾恐懼，當時為了「設定地上權」的問題就爭吵很久，因為許多地主擔心公司拿去抵押借錢。

³⁴ 當地民眾也常以曹老師稱呼曹啟鴻縣長，因其過去曾在林邊國中教書。

式則是大異其趣。競標當時阿波羅公司提供較高的雇工費，其想法是因為他們認為面板清洗乾淨，發電量更好，所以提供較低比例地租收入。相對地，李長榮公司則以地租比例最高做為誘因，希望標得所有種電案件。

有關「地租收益」部分隨著簽約已大致底定，然而雇工費的執行問題則是完工後才逐漸顯現。當這項科技進入使用及營運階段，各公司雇工費及內容安排開始出現不同區域的各自表述。主要原因在於，各家廠商契約當中除了李長榮公司對於雇工費用有明文規定以外，其餘廠商並未於契約明確寫註。因此，在廠商陸續運轉售電之後，特別是林邊鄉光林、塹岸這兩大區塊的「雇工費用」爭議終於浮上檯面。³⁵前縣府養水種電計畫的陳姓臨時專員指出，「雇工費是公司願意配合才有，現在公司不拿縣府也拿它沒輒」，因為：

當時與公司簽約只是寫租金問題，以李長榮為例，他第一年到第五年的地租有 8%是最好的。佳冬林邊這邊其他公司有四家，他們大概都是 5.5%-6%。只要兩者加起來有符合縣長當初要求的一兩分半地含雇工有兩萬五的收入就好。現在有些地主在吵說地主不用出來做，由某人成立公司聘用幾位工人，其餘雇工費到時候再來分給其他地主這樣。(田野筆記 015)

隨著整個計畫進入完工售電階段，過去由屏東縣政府主導的角色也開始轉變；如今，縣府單位僅成為業主與農民之間的「協調者」或「監督者」，無法強制兩方如何執行雇工費用的使用及分配方式。截至2012年9月底為止，除了李長榮公司佳和、鎮林段的雇工部份正常運作，其他區域的雇工費的執行方式仍在爭議之中，廠商與地主的雇工協調會也正陸續展開。目前運行的僅有隸屬鎮林段的永樂村村長蔡玉心組成「合作社」、佳和段部份則由前縣府養

³⁵ 這兩區段分屬於李長榮、華宇、華城三間公司。其中除了李長榮公司的雇工已上軌道，華宇及華城公司與地主的雇工費爭議仍在協調當中。

水種電專案陳姓臨時專員成立「企業社」，基本上企業社或合作社的角色都是在廠商跟地主中間扮演窗口—廠商把雇工費用撥款至企業社，再由企業社這邊統籌分配給所有雇工。³⁶

隨著系統的完工落成，地方農民對於雇工費的看法與縣府的預設方案也衍生明白歧異。許多地主開始在地方招募聯合他人、提出新的腳本詮釋。比如說，地主 L4 認為地主的自主性將因此被削減為「勞僱關係」，因此他行文向所屬李長榮公司主張：「地主承接自己區域之勞務工作為自己的事業，可自行營運管理。此外，依據縣政府消保官認定，地主與公司非勞雇關係，故不受公司指派及派遣」。

雇工爭議除了地主與廠商之間的自主性問題以外，還基植於地主是否應參與雇工工作才有錢領的這項立場。承包李長榮公司佳和段雇工費的陳先生表示：「我覺得這機會應該是要給有需要的人，你有需要就來做，人多錢就少，人少錢就分的多，我現在是這樣分配。現在一個月一人最多 60 小時，有人退出的話，這 60 小時會再釋出來分配給大家。」(田野筆記 015) 鎮林段永樂村村長則認為：這種由非地主介入或承包的方式可能有問題，除了企業社可能從中獲益之外，「他也比較不能懂得生活人的甘苦。...為了讓大家都分配到，可是每個人都只分到一點。我去做雇工一個上午，下午再去做連霧的工作，農民希望把它集中一起結果他說不行。這樣等於逼他走。」(田野筆記 014)。相對來看，李長榮公司完工後永樂社區地主們便開會討論採取「合作社」的資源共享模式—在扣除必要人事收支後，將利潤均分給所有參與地主。此種「共榮共享」的模式或許與該永樂社區協會的長期運作，使得該區民眾的社會連帶及集體意識均較其他地區緊密有關。³⁷如同蔡村長所言：「我們林

³⁶ 成立「企業社」只需一人登記，資金額最低三千元。「合作社」的話則需七人才能成立。其他像是塭岸段也有地主想成立「地主聯誼會」。

³⁷ 此區段一位地主也提到，原本他的九分地其實可以有三、四個雇工參與名額，但是他認為「每個人都去的話，一個人就只有四五千塊。所以我們要看這場地工作量有多少，幾個人做就夠。現在錢的數量固定，就是發電量的 4%。那十萬塊三個人分跟十個人分結果就不同了。所以大家應該工作量多少、切磋讓幾個人來做，大家要互相照顧。」(田野筆記 013_L5)

邊這裡人少，但是團結。大家都很好，有共識。大家一起配合，給需要的人來做。像現在只需要三個人做，其他年終結餘我們合作社來負責分配或歸還。」

（田野筆記 013）就此來看，對於雇工費用的看法及不同執行詮釋，也可能在不同社區關係條件下展現出不同的看法/作法。

除了社會層面可能影響科技的使用，雇工的工作內容也因各區的地質條件、技術型態而面臨不同問題。舉例來說，儘管李長榮公司最早即有規劃雇工執行清潔面板工作，但施工時卻未預留清潔維修步道，目前只有做好中央步道。³⁸顯然地，儘管李長榮公司投入太陽光電產業已有一段時期，但是從未將「雇工的清潔工作」被銘刻進入這項技術的設計裡頭。針對魚塭地區的光電系統，由於無法爬上去清洗、擦拭，而魚塭地區的白鷺絲較多，排泄物會影響發電量。對此，李長榮公司則已經開始著手規劃一種兼具觀光與清洗功能的船。這項案例經驗也明白告訴我們，當科技進入使用階段時依然可能出現各種技術的「再發明」(redesigned)。

另外，以華城公司為例，其大約在 2011 年 12 月 5 日完工送電。有關雇工的工作方面，華城新能源工程處課長陳世秉表示：

由於面板與地面有三公尺高的落差，因此這種高架的作業有它可能的危險性在，我們不聘他們來做面板擦拭，但是我們還是有雇工，請他們來做保全、確認電器的開關是不是有異常。³⁹

在工作執行上，因為每一套機具都有運作顯示燈，負責民眾只需在發現燈號異常時向公司回報。但事實上，變電室也設有電腦連線系統，因此系統的運作狀況都能在第一時間回傳至台北公司。此外，面板清潔部分，公司也因擔心由居民進行高架清潔作業可能有危險，因此華城選擇在每一區塊的太陽能

³⁸相對來看，向陽公司早有預作維修步道，但卻是留給專業工程人員使用而非雇工。李長榮周工程師則表示，公司預計未來會在農地部份的系統上新增維修清潔步道，屆時雇工才能進行清洗面板工作，目前雇工只需負責環境維護和巡邏保全。

³⁹引用自：〈養水種電，起步中的在地經濟效益〉，2011 年 12 月 10 日。莫拉克 88news.org 網站。

板上裝設高壓噴水器，只需人力控制噴水器就可完成清潔的工作。在一切得以透過技術解決的情形下，所需雇工人力反而有限；甚至多此一舉。歸結來看，華城、華宇等公司所採用的高聚光、追日型太陽光電系統因為技術較精密，使其在維護管理上更為仰賴工程專家。加上他們所屬的光林、塭岸地區土地也以廢棄漁塭或長期出租者較多，地主與土地的關係並未像其他務農的農民那般緊密，故而許多地主反而希望能夠無需參與雇工工作便可分配相關費用。這也反映出地方農漁民既有的土地與勞動關係，也可能是影響農民對參與雇工勞動的看法詮釋。

五、結語：在地使用中的「科技」與「使用者」

以上論證顯示，當科技進入使用，許多事情依然方興未歇。包括：相關行動者的角色可能伴隨不同科技發展階段而有所轉變。比如說，農漁民從被召喚的使用者成為、被動員參與抗爭，到後來更積極地從自我立場發聲重新詮釋土地使用與勞動的腳本。此外，透過觀察科技發展的在地化歷程，除了呈現災區風土民情如何影響其太陽光電系統的設計方式，此外，我們還也可察覺技術創新的發展也可能在使用階段發生。例如，因應雇工就業需求而產生的系統維護管理工作與工具設計。歸結而言，唯有進入科技的在地使用脈絡，我們才能真正看見技術與社會發展的共構進程。

參考文獻

- Edgerton, David 著；李尙仁、方俊育 譯，2004，〈從創新到使用：十道兼容並蓄的技術史史學提綱〉，頁 131-170，收錄於吳嘉苓、傅大為、雷祥麟主編，《科技渴望性別》。台北：群學。
- Rogers, Everett M. 著、唐錦超 譯，2006，《創新的擴散》。台北：遠流。
- 王宏升，2010，《嘉南地區國小校園使用太陽光電之現況分析與未來改善策略之探討》。台南：台灣首府大學工業管理學系研究所碩士論文。
- 王花蘭，2008，《生態意識消費與新奇追求對太陽光電採用意願的影響》。新竹：國立交通大學管理學院碩士在職專班經營管理組碩士論文。
- 李彥璋，2012，《我國再生能源政策執行之研究—以屏東縣養水種電計畫為例》。台北：臺灣大學政治學研究所碩士論文。
- 周子筠，2009，《消費者對家庭用太陽光電系統之租與購願付價格與相關影響因素探討》。台南：國立成功大學資源工程學系碩士論文。
- 哈溫海，2010，《台灣的住戶太陽能市場：障礙、解決辦法與發展遠景》。台北：國立政治大學亞太研究英語碩士學位學程碩士論文。
- 高橋恭平，2011，《台灣與日本太陽光電系統普及政策之比較研究》。台南：成功大學政治經濟學研究所碩士論文。
- 黃國榮，2009，《台灣地區太陽能潛力評估》。台南：立德大學資源環境研究所碩士論文。
- 郭志榮，2005，《高雄市國民中小學太陽能發電系統應用之研究》。屏東：屏東科技大學環境工程與科學系碩士論文。
- 楊弘任，2007，《社區如何動起來：黑珍珠之鄉的派系、在地師傅與社區總體營造》。台北：左岸文化出版社。
- 蔡文獻，2010，《由科技接受模式(TAM)探討消費者對選購住宅型太陽能發電系統之行爲意向》。台南：成功大學高階管理碩士在職專班碩士論文。
- 鄭美玲，2006，《校園永續能源系統之建構：南興國小太陽光電系統應用之案例分析》。台南：立德管理學院研究所碩士論文。
- Akrich, M., 1992, "The de-scription of technical objects." Pp.205-224 in *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, edited by W.

- E. Bijker and J. Law. Cambridge: MIT Press.
- Akrich, M. and Latour, B., 1992, "A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies." Pp.259-264 in *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, edited by W. E. Bijker and J. Law. Cambridge: MIT Press.
- Bordenave, Juan Diaz., 1976, "Communication of Agricultural Innovations in Latin America : The Need for New Models." *Communication Research* 3(2):135-154.
- Brunnschweiler, Christa N., 2010, "Finance for Renewable Energy: An Empirical Analysis of Developing and Transition Economies", *Environment and Development Economics* 15 (3): 241-274.
- Cesta, J. R. and Decker, P. G., 1978, "Speeding Solar Energy Commercialization: A Delphi of Marketplace Factors." *Journal of Business Research* 6: 311-328.
- Lindsay, Christina, 2005, "From the Shadows: Users as Designers, Producers, Marketers, Distributors, and Technical Support." Pp. 29-50 in *How Users Matter: The Co-construction of Technologies and Users*, edited by N. Oudshoorn and T. Pinch. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Duke, R. and Kammen, D. M., 1999, "The Economics of Energy Market Transformation Programs." *The Energy Journal* 20 (4):1-50.
- Edgerton, David., 1999, "From Innovation to Use: Ten Eclectic Theses on the Historiography of Technology." *History and Technology* 16:111-136.
- Elzen, B.; Enserink, B. and Smit, W. A., 1996, "Socio-technical Networks: How a Technology Studies Approach May Help to Solve Problems Related to Technical Change. *Social Studies of Science* 26:95-141.
- Hughes, Thomas P., 1987, "The Evolution of Large Technological Systems." Pp. 51-82 in *The Social Construction of Technological Systems: new directions in the sociology and history of technology*, edited by W.E. Bijker, T.P. Hughes and T.P. Pinch. The MIT Press.
- Hughes, Thomas P., 1989, *American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm, 1870-1970*. Chicago: University of Chicago.
- Jacobsson, S. and Bergek, A., 2004, "Transforming the Energy Sector: The Evolution of Technological Systems in Renewable Energy Technology."

Industrial and Corporate Change 13(5):815–849.

Labay, D.G., Kinnear, T.C., 1981, “Exploring the Consumer Decision Process in the Adoption of Solar Energy Systems.” *The Journal of Consumer Research* 8(3): 271-278.

Miller, Damian, 2011, *Selling Solar: The Diffusion of Renewable Energy in Emerging Markets*. London: Earthscan.

Oudshoorn, Nelly, 2003, *The Male Pill: A Biography of a Technology in the Making*. Durham and London: Duke University Press.

———2005, “Clinical Trials as a Cultural Niche in Which to Configure the Gender Identities of Users: The Case of Male Contraceptive Development.” Pp.209-227 in: *How Users Matter: The Co-construction of Technologies and Users*, edited by N. Oudshoorn and T. Pinch. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Oudshoorn, Nelly and Pinch, Trevor, 2005, “How Users and Non-Users Matter.” Pp.1-25 in: *How Users Matter: The Co-construction of Technologies and Users*, edited by N. Oudshoorn and T. Pinch. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Pinch, T. and Bijker, W., 1987, “The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other.” Pp.17-50 in *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, edited by W. Bijker, T. Hughes and T. Pinch. Cambridge: MIT Press.

Rogers, Everett M., 1962, *Diffusion of Innovations*. New York: Free Press.

Rogers, Everett M. and Shoemaker, Floyd F., 1971, *Communication of Innovations: A Cross-Cultural Approach*. New York: The Free Press.

Scarpa, R. and Willis, K. G., 2010, “Willingness-to-Pay for Renewable Energy: Primary and Discretionary Choice of British Households’ for Micro-Generation Technologies. *Energy Economics* 32(1):129-136.

Sovacool, B. K., 2009, “Rejecting Renewables: The Socio-Technical Impediments to Renewable Electricity in the United States.” *Energy Policy* 37(11):4500-4513.

Sovacool, B.K., D'Agostino A.L. and Bambawale, M. J., 2011, “The Socio-Technical Barriers to Solar Home Systems (SHS) in Papua New

- Guinea: Choosing Pigs, Prostitutes, and Poker Chips over Panels.” *Energy Policy* 39(3):1532-1542.
- Van Oost, Ellen, 2005, “Materialized Gender. How Shavers configure the Users’ Femininity and Masculinity.” Pp.193-208 in *How Users Matter: The Co-construction of Technologies and Users*, edited by N. Oudshoorn and T. Pinch. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Von Hippel, Eric, 2005, *Democratizing Innovation*. London: MIT Press.
- Woolgar, S., 1991, “Configuring the User: The Case of Usability Trials.” Pp.58-99 in *A Sociology of Monsters : Essays on Power, Technology and Domination*, edited by J. Law. Cambridge: MIT Press.
- Yoo, S. H. and Kwak, S. Y., 2009, “Willingness to Pay for Green Electricity in Korea: A Contingent Valuation Study.” *Energy Policy* 37(12): 5408-5416.
- Yuan, X., Zuo, J. and Ma, C., 2011, “Social Acceptance of Solar Energy Technologies in China: End Users' Perspective.” *Energy Policy* 39(3):1031-1036.