



國立高雄應用科技大學
企業管理系
高階經營管理碩士在職專班
碩士論文

太陽能電廠發展碳權交易之研究

A Research of Carbon Emission Trade Development in
the Solar Power Plants

研究生：李國壽

指導教授：葉惠忠 博士

中華民國 105 年 6 月

太陽能電廠發展碳權交易之研究

**A Research of Carbon Emission Trade
Development in the Solar Power Plants**

研 究 生：李國壽

指導教授：葉惠忠 博士

國立高雄應用科技大學

企業管理系高階經營管理碩士在職專班

碩士論文

A Thesis

Submitted to

Department of Business Administration

National Kaohsiung University of Applied Sciences

In Partial Fulfillment of Requirements

For the Degree of Master of Business Administration

June 2016

Kaohsiung, Taiwan, Republic of China

中華民國 105 年 6 月

太陽能電廠發展碳權交易之研究

學生:李國壽

指導教授:葉惠忠 博士

國立高雄應用科技大學企管系高階經營管理碩士在職專班

摘要

自 1997 年京都議定書訂立起，全球暖化等氣候變遷成為全球最關注的議題，各國紛紛響應如何共同維護我們身處的地球與環境共存，各國政府採取適合的機制透過國際合作的方式達成溫室氣體減排，也對於減碳目標訂定了排碳計劃，而我國雖非聯合國的一員，亦正式向國際宣示「國家自主減碳貢獻」的目標。

本研究主要以個案公司-李長榮集團的太陽能電廠為例，討論各類型太陽光電廠之營運模式，透過能源局公告之換算排碳量基準，可將太陽光電廠產出的減碳量轉換為碳額度，透過額外的碳交易收入，增加企業投資效益及廠商投資誘因，提高電能供應與減碳。

關鍵字：養水種電專案、排碳量、碳交易平台、太陽光電廠

A Research of Carbon Emission Trade Development in the Solar Power Plants

Student : Kuo-Shou Lee Advisor : Dr. Hui-Chung Yeh

Department of Business Administration
National Kaohsiung University of Applied Sciences

Abstract

Since the signing of Kyoto Protocol in 1997, climatic variations such as global warming have become the most concerned topics for the whole world countries respond to issues of how to protect earth we live in to coexist with environment. governments around the world adopt appropriate system and international cooperation to achieve emission reduction of greenhouse gases and make plans to reduce carbon emission. Taiwan, though not a member of UN, announce to the world its targets in Intended Determined National Contribution.

This paper mainly studies the power plants of LCY GROUP and discusses the business model, through the converted carbon emission permit by Bureau of Energy, we can convert carbon emission reductions to carbon credits which improving the income from carbon emission trade and increase the investing benefits and incentives, enhances the electric energy supply and carbon reduction.

Key words: Photovoltaic farming to conserve water project, Carbon emission, Carbon trading platform, Solar power plant

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

自十八世紀工業革命以來，使用了大量的煤炭及石油等化石，致大氣中二氧化碳濃度增加，伴隨而來的是溫室效應及全球暖化等氣候變遷，乃為當今全球面臨最大的威脅及最關注的議題。

1992 年里約的地球高峰會，簽署聯合國氣候變化綱要公約，訂下穩定大氣中溫室氣體濃度的目標，避免人類受氣候影響而危及生存，每年由來自世界各地的締約國代表，召開締約國大會 (Conference of Parties, COP)，主要追蹤各國氣候變化問題處理的進度，並對減少溫室氣體排放量設定目標或協議。過去締約國大會著名的成果：第三次的京都議定書、第十一次的蒙特婁行動計畫與第十五次的哥本哈根協定。

1997 年簽訂的京都議定書，將各國依發展程度分為：已開發國家及開發中國家，已開發國家具有減碳義務；開發中國家則不用承擔減碳責任，且開發中國家經常引述工業革命、歷史發展、戰爭等因素，闡述其並非排碳大國，已開發國家才是排碳大宗，是造成地球暖化的最大來源。故 2013 年在南非德班的氣候峰會，決議各國須在 2015 年提交國家承諾減碳貢獻，即為 Intended Nationally Determined Contributions (INDCs)。

由於我國非京都議定書附件國，亦非聯合國一員，並未被強制規範需參與減排，但身為國際成員之一，基於地球村的概念，環保署於 2006 年率先提出開發中國家第一個「溫室氣體減量法(草案)」，其為我國因應氣候變遷的重要法制基礎，並於 2007 年持續推動相關法規政策，及啟動「國家溫室氣體登錄平台」進行碳交易等相關平台開發與建置。

自 1995 年於柏林第一次召集締約國大會起，2015 年 11 月 30 至 12 月 11 日於巴黎為第二十一次召開會議，稱為 COP21，該會議重點為：

1. 確保全球暖化維持在遠低於攝氏 2 度的水平，抑制氣溫上升的幅度至多為攝氏 1.5 度。
2. 各國同意每五年設定溫室氣體減排目標；要求各國政府未來每四年檢視其所設定的溫室氣體減排目標的執行情形。
3. 對於沒有實現減排目標的國家，沒有制定罰則，但協議的透明化機制將激勵各國致力實踐所承諾的減排目標。
4. 要求富裕國家應繼續提供財務支持，以幫助貧困國家減排及應對氣候變化。

我國於聯合國在巴黎第 21 屆氣候變遷會議前夕，正式向國際宣示「國家自主減碳貢獻」(INDCs)目標：2030 年溫室氣體排放量，將比基線情境(BAU)減量 50%，相當於比 2005 年排放水準再減 20%；除了促

進國內減碳產業發展及增進綠能成長亦可看出我國參與溫室氣體減量及推動的決心，綜上所述可推估再生能源設置必定有擴大趨勢，而碳交易市場亦更佳蓬勃發展。

各國政府採取適合的機制透過國際合作的方式達成溫室氣體減排目標，也對於減碳目標訂定了排碳計劃，國際間亦存在許多交易所，部份已開發國家亦與開發中國家及未開發國家進行碳交易，全球興起碳交易市場進行買賣與交換機制，其中又以歐盟最為活絡。

碳交易可分為國際間的交易機制與國內各產業間的交易，對國家來說碳交易制度最大的優點是確保總量管制目標的達成，由於碳交易需事先決定一個總量，所以可衡量是否確實達到預設的環境目標；對於參與碳排放交易的企業而言，除了企業形象的提升之外，從市場上“買碳”，不失為企業增加了另一個低成本減排的方式，同時還可以清楚自身於所在行業碳排放的位置，有利於企業早決策、早投入，增加自身競爭力，亦為另一項額外獲利收入來源；而碳機制亦使企業達到其他效益為：1. 將碳排放納入企業經營與管理項目 2. 有助落實提升能源效率投資計畫 3. 有助企業達到積極減量目標；挑戰為：1. 缺乏碳價制定的方法與指引 2. 缺乏釐清與國家長期氣候政策關係 3. 碳價若太低將無法改變企業投資決策。

在台灣因為工業生產與經濟活動密集，導致能源消耗量龐

大，百分之九十八以上的能源需仰賴進口，再加上國際間節能減碳議題甚囂塵上，因此更加速政府發展再生能源以取代核能發電的決心，以彌補發電缺口，因台灣位處於亞熱帶屬海島型國家，具備豐富的太陽能源，故政府發展的再生能源當中，又以太陽光電發展最為迅速活絡。

自98年7月再生能源發展條例公告後，國內太陽光電廠建置有如雨後春筍般快速成長，各地的累計建置量亦伴隨著能源局公告施行的政策從2009年5.5MW至2015年底預計達1,115MW(資料來源:工研院,2015)。

鑑於上述原因，本研究將以太陽光電廠投資效益，加上國際間及國內現行碳交易機制做為研究根據，探討太陽光電廠發展碳權交易機制的模式與應用，希望做為往後太陽光電業者投資太陽光電廠的參考，將此模式應用普及化，成為業者設置的誘因之一，有效增加國內再生能源設置量。

第二節 研究目的

太陽光電產業在台灣盛行已久，就節能減碳效能來說，是以產業鍊最尾端的產物－太陽光電廠所帶來的效益為最大，至 2015 年底止全台灣太陽光電廠建置量約 842MW（工研院, 2015），除了每年的減碳量外，亦為可觀的碳交易市場。

碳交易制度主要為減少溫室氣體排放所採用的市場機制，於國際間已運行多年，台灣為了與世界接軌，近十年間亦不斷訂定再生能源與溫室氣體等相關規定條文，並持續修訂及建立國內碳交易平台，顯現對溫室效應議題的重視。

本研究目的為彙總整理並分析產官界間對於國內太陽能電廠發展碳權交易的建議，期望國內碳交易機制運行更臻成熟之際，可應用於實際太陽光電產業上，並提供於政府團體、研究等單位，作為太陽光電企業間電廠發展碳權交易模式及未來國內相關政策實施時之參考，最終期望即為透過本研究碳權發展模式，有效提升國內太陽光電設置量，與政府政策達相輔相成之效。

第三節 研究流程

本研究先由文獻探討國際間及國內碳交易發展趨勢，並以產官學界間探索性研究獲得其對於國內太陽光電廠發展碳權交易機制的相關建議，再進一步分析討論太陽光電廠投資效益及產出太陽光電廠碳權易模式，本研究之流程下：

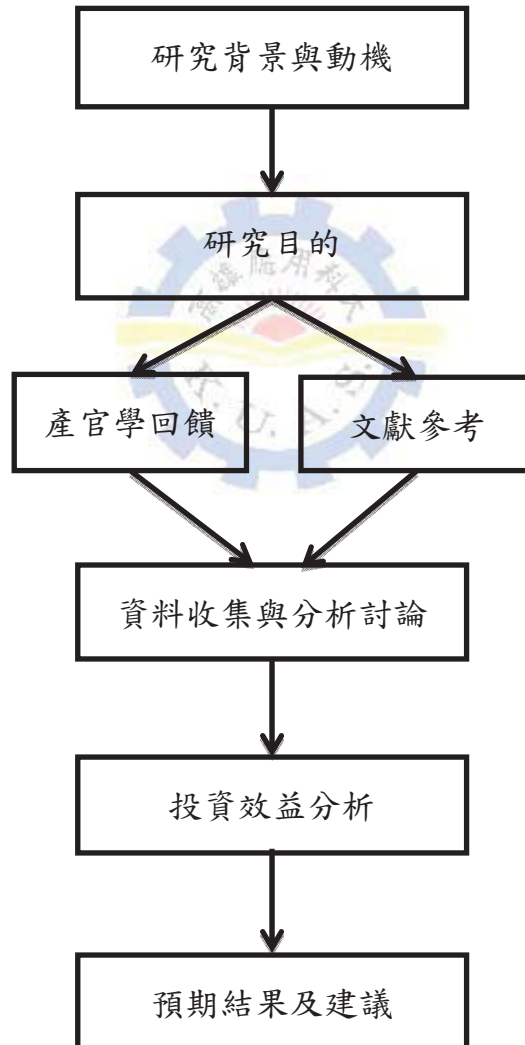


圖 1-1 研究流程

參考文獻

A. 中文文獻

1. 李長榮集團(2011)養水種電專案興建計畫書。
2. 王京明、許志義、羅時芳(2011)，國際碳權交易市場運作制度與法規比較，普林斯頓國際有限公司圖書。
3. 李桂英(2011)養水種電發電模式之研究-以屏東地區養殖漁業為例，碩士論文，國立高雄應用科技大學企業管理系。
4. 吳易樺(2013)歐盟與主要國家之溫室氣體交易制度比較，工業技術研究院，綠能與環境研究所期刊。
5. 林素真、黃佳文、賈方霈、葉惠忠、李政峰、陳榮方、王崇昱(2013)，沿海地區高用電量用戶用電之研究，台電月刊，778期 94-106 頁。

B. 網站文獻

1. 拓璞產業研究所 <http://www.topology.com.tw>
2. 中國碳排放交易 <http://www.tanpaifang.com>
3. 索比光伏網 <http://www.solarbe.com>
4. 行政院環保署 <http://www.epa.gov.tw>
5. 工研院 <https://www.itri.org.tw>