

# 國立政治大學 博碩士論文全文上網授權書

(提供授權人裝訂於紙本論文書名頁之次頁用)

本授權書所授權之論文為授權人在國立政治大學 商學院 國際經營與貿易學系系所 法律 組 107 學年度第二學期取得 碩士 學位之論文。

**論文題目：**再生能源憑證與排放權交易之互動關係

**指導教授：**施文真

**授權事項：**

一、立書人  同意  不同意 **非專屬、無償授權國立政治大學**，將上列論文全文資料以數位化等各種方式重製後收錄於資料庫，透過單機、網際網路、無線網路或其他公開傳輸方式，提供用戶進行檢索、瀏覽、下載、傳輸及列印。國立政治大學在上述範圍內得再授權第三人進行重製。

論文全文電子檔上載網路公開時間：立即公開

二、立書人  同意  不同意 **非專屬、無償授權國家圖書館**，將上列論文全文資料收錄於資料庫，並以電子形式透過單機、網際網路、無線網路或其他公開傳輸方式，提供用戶進行檢索、瀏覽、下載、傳輸及列印。

論文全文電子檔上載網路公開時間：不公開

三、立書人  同意  不同意 **非專屬、有償授權「華藝數位股份有限公司」**將上列論文全文資料收錄於資料庫，並以電子形式透過單機、網際網路、無線網路或其他公開傳輸方式，提供用戶進行檢索、瀏覽、下載、傳輸及列印。

權利金領取方式：權利金通知本人領取

「華藝數位股份有限公司」論文全文電子檔上載網路公開時間：中華民國 113 年 6 月 13 日公開

**備註：**

- 1、立書人同意所提供之個人聯絡資料，倘有不全、錯誤或異動而未通知國立政治大學，導致權利金無法給付，於時間於超過1年後，則該筆權利金直接捐贈國立政治大學。
- 2、上述授權均為非專屬授權，立書人仍擁有授權著作之著作權；立書人擔保本著作為其所創作之著作，有權依本授權書內容進行各項授權，且未侵害任何第三人之智慧財產權。
- 3、依據96年9月22日96學年度第1學期第1次教務會議決議，畢業論文既經考試委員評定完成，並已繳交圖書館，應視為本校之檔案，不得再行抽換，關於授權事項亦採一經授權不得變更之原則辦理。

立書人：林明億

請親筆正楷簽名：林明億

中華民國 108 年 6 月 20 日

國立政治大學國際經營與貿易學系碩士班

林明億 君所撰之碩士學位論文

再生能源憑證與排放權交易之互動關係

業經本委員會審議通過

論文考試委員會

高銘志

張明

張子良

指導教授

張文雄

系主任

謝淑貞

中華民國 108 年 6 月 3 日

國立政治大學國際經營與貿易學系研究所

碩士學位論文

再生能源憑證與排放權交易之互動關係

The Interaction between Renewable Energy Certificate and  
Emission Trading System

指導教授：施文真 博士

研究生：林明億 撰

中華民國 一〇八年 六月

## 謝辭

有幸能夠成功完成這篇論文，一路上受到許多人的協助。自己因為大學畢業先去美國打工度假，休學一學期，但從同年的 11 月即加入法組開始上電子報，加加總總在法組的時間也將近三年，時光荏苒。在這將近三年的時光，因為自己是個慢熟的人，而有超過半年的時間跟大家不太熟悉，後來才漸漸地融入大家，然後又隨著大家的畢業默默地度過了有點寂寞的一年。有幸運有機會跟法組的大家一起共度一年多有點痛苦的時間，還有有一年冬天跟珮宜過著凌晨 2 點回宿舍，早上 6 點半起床去運動，9 點接著上課的日子，很痛苦但也很充實！

在這段時間當中最感謝的就是我的指導老師——施文真教授，當初報考法組就是希望有機會能夠成為老師的門生，最後也因為老師的寬宏大量而能僥倖成為門生。老師的為人處事以及對待學問的態度都是我人生中的榜樣，期許自己畢業之後依然能夠跟老師一樣認真對待知識、學問以及遇見的每一個人。也感謝許耀明老師以及高銘志老師撥空參與本論文的口試，讓此篇論文更臻完善。

在法組的期間，也感謝楊光華老師在學問上的謹嚴以及邏輯的清晰程度令我望塵莫及，但幸運有機會成為編輯直接感受老師的治學態度。楊培侃老師、薛景文老師兩位教授在學問上也是學生的楷模，讓我不敢懈怠持續精進自己。

在溫馨的大家庭中，除了四位教授之外，還要感謝柏霆、建歡、伶嘉、意涵、文祈、Luna 等學長姐們，協助我們融入法組的生活，更感謝柏霆學長在找工作上的協助。感謝自己當年決定就讀研究所才能遇見俞慶、珮宜、筑羽、郁淳、芸昕、旺達還有詩晴這 8 位過去、現在以及未來的夥伴。因為遇見你們，讓我在逼迫自己成長的同時，依然能夠感受到溫暖，而能不斷前進。

這篇論文的完成也要感謝一直以來陪伴我的璿涵、詩庭，因為有你們兩個陪伴讓我在研究所的生活不孤單，讓我在想逃離研究所的時候還有另一個避風港，也感謝寫論文的最後這半年陪伴我的男朋友，感謝你的認真督促我要加速論文的撰寫進度！最後更要感謝我的家人一路上的支持，我現在可以驕傲地說出：我畢業了！



## 摘要

氣候變遷日趨嚴重，許多國家已開始施行減緩氣候變遷的政策，ETS 則是當中常見的工具之一；另一方面，因應能源危機，各國亦施行促進再生能源發展的政策，同時因為再生能源排放量較低的特性而能降低排放。

在 ETS 以及 REC 兩種政策同時施行的情況下，可能會造成重複管制降低總體溫室氣體排放量的情況，故本文從過往文獻當中整理出兩種政策可能有的互動關係：無互動、直接互動以及間接互動，其中直接互動當中又可分為交易互動以及非交易互動。歐美兩地區目前已就 ETS 以及 REC 兩政策互動關係進行調整，而台灣在未來亦有可能同時施行 ETS 以及 REC，故本文依據台灣目前引進 RPS 並將 REC 排放係數訂為 0 的情況下，參照歐美兩地區的實例，認為台灣在 REC 自願性市場可參考加州以及 RGGI 的案例；強制性市場則可參考加州內 ETS 與 RPS 的案例。除此之外，筆者亦認為 ETS 以及 REC 兩種政策工具在調和時，立法的技術層面應考量管制對象、單位以及登錄處等，力求避免兩政策工具之間產生衝突而削弱排放減量的目標。

關鍵字：再生能源憑證、排放權交易制度、互動關係。

## Abstract

When ETS and REC are enforced at the same time in a region, it may cause double-regulation and reduce the effect of emission reduction. The interaction between ETS and REC has been the subject of much research in these decades. According to the research, there are three types of interaction, non-interaction, direct interaction and indirect interaction. Besides, there are two subcategories of direct interaction, tradeable interaction and non-tradeable interaction. Now the interaction between these two has been adjusted in Europe and American and Taiwan is going to enforce these two in the coming future. This thesis refers to the sample from Europe and American, and find out that the sample of California and RGGI are suitable for Taiwan to make a reference. Besides, we also suggest legislator to consider regulated-party, unit and register when drafting the law in order to reduce the counter-effect between ETS and REC.

Key words: Renewable energy certificate, REC, emission trading system, ETS, interaction.

# 目錄

第一章 緒論.....	10
第一節 研究背景與動機.....	10
第二節 研究目的與研究架構.....	12
第三節 研究方法與研究限制.....	13
第二章 氣候變遷以及再生能源發展政策.....	15
第一節 氣候變遷與再生能源政策之簡介.....	15
第一項 氣候變遷政策.....	16
第二項 再生能源發展政策.....	19
第二節 排放權交易制度.....	24
第一項 理論基礎.....	24
第二項 計畫類型.....	25
第三項 排放權交易單位.....	27
第三節 再生能源憑證制度.....	29
第一項 銷售方式與交易市場.....	30
第二項 市場參與者.....	30
第四節 再生能源憑證以及排放權交易制度之互動.....	31
第一項 氣候政策.....	31
第二項 再生能源政策與排放權交易制度.....	34
第三項 監督、申報以及驗證系統互動.....	36
第五節 綜論.....	40
第三章 美國再生能源憑證以及排放權交易制度之簡介.....	44
第一節 美國再生能源憑證市場簡介.....	44
第一項 強制性市場.....	45
第二項 自願性市場.....	45
第三項 追蹤系統.....	47
第二節 加州再生能源憑證與排放權交易制度之簡介.....	49
第一項 排放權交易制度.....	49



第二項 再生能源憑證.....	51
<b>第三節 區域性溫室氣體倡議.....</b>	<b>53</b>
第一項 排放權交易制度.....	53
第二項 再生能源憑證.....	54
<b>第四節 排放權交易制度與再生能源憑證的互動.....</b>	<b>55</b>
第一項 強制性市場.....	56
第二項 自願性市場.....	57
第三項 追蹤系統.....	60
第四項 小結.....	61
<b>第四章 歐盟與英國再生能源憑證與排放權交易制度簡介.....</b>	<b>62</b>
<b>第一節 歐盟制度.....</b>	<b>62</b>
第一項 排放權交易機制.....	62
第二項 再生能源憑證.....	64
<b>第二節 英國制度.....</b>	<b>69</b>
第一項 排放權交易制度.....	69
第二項 再生能源憑證.....	74
第三項 登錄處.....	76
<b>第三節 互動關係.....</b>	<b>77</b>
<b>第五章 實務與理論驗證歸納以及台灣現況.....</b>	<b>79</b>
<b>第一節 實務與理論驗證歸納.....</b>	<b>79</b>
第一項 無互動.....	80
第二項 直接互動.....	82
<b>第二節 台灣現況.....</b>	<b>85</b>
第一項 溫室氣體管制現況.....	85
第二項 再生能源憑證發展現況.....	87
<b>第三節 台灣未來可能參考的模式.....</b>	<b>89</b>
<b>第六章 結論.....</b>	<b>94</b>
<b>參考文獻.....</b>	<b>97</b>

## 表次

表 1：主要氣候變遷減緩政策工具之分類.....	19
表 2：再生能源政策目標之相關政策工具.....	22
表 3：REC 與 ETS 互動關係.....	43
表 4：REC 追蹤系統中可能所需記錄的資訊.....	48
表 5：每年加州總量管制與交易計畫核配額預留比例.....	60
表 6：實際案例對照理論.....	79



## 圖次

圖 1：GO 系統運作流程.....	68
圖 2：英國 ETS 運作 .....	72
圖 3：ROCs 的運作流程.....	76



# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

政府間氣候變化專業委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）於1988年成立，旨在基於科學證據上對氣候變遷以及其對地球整體造成的影響進行評估，並嘗試提出實際的應對措施<sup>1</sup>，IPCC於去年出版的特別報告中明確表明全球暖化是不容爭議的事實<sup>2</sup>，使各國逐漸重視氣候變遷的議題，尋求可以減緩（mitigation）溫室氣體排放或是針對現狀加以調適（adaptation）的方法以及政策。減緩以及調適兩類對抗氣候變遷的方式發展至今，已在各國以不同的政策工具來表現，不論哪一種的政策工具，其最終目的皆係為對抗氣候變遷對地球上的生物所造成的生存困境。以氣候變遷之減緩來說，碳定價（carbon pricing）此一類型的政策工具最為常見，其係透過市場機制將氣候變遷此一外部成本內部化，向溫室氣體的排放源收取費用，提供其經濟誘因而達到實際的減排，進而抑制溫室氣體的排放。該類政策工具發展至今，主要有碳排放交易體系（emission trading system）以及碳稅（carbon tax）。各國針對各自國家所面臨的情況，來採行不同的政策工具<sup>3</sup>。

鼓勵使用再生能源亦為對抗氣候變遷的政策工具之一，因再生能源的碳排放量相對於傳統石化燃料較少，而使其成為減少溫室氣體排放的方法之一<sup>4</sup>。惟支持再生能源的相關活動始於1970以及1980年代，主要是源於當時不斷上升的油價以及對於能源供應安全的擔憂，而投注在研究以及發展再生能源科技<sup>5</sup>。

---

<sup>1</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change[IPCC], history, [https://www.ipcc.ch/organization/organization\\_history.shtml](https://www.ipcc.ch/organization/organization_history.shtml).(last visited October 10, 2018).

<sup>2</sup> Global Warming of 1.5 °C, IPCC, Oct. 8, 4.

<sup>3</sup> Alex Bowen, *The case for carbon pricing*, THE GRANTHAM RESEARCH INSTITUTE IN CLIMATE CHANGE AND THE ENVIRONMENT & THE CENTRE FOR CLIMATE CHANGE ECONOMICS AND POLICY.

<sup>4</sup> Pablo del Río Gonza'lez, *The interaction between emissions trading and renewable electricity support schemes. An overview of the literature*, *Mitig Adapt Strat Glob Change* (2007) 12:1363–1390

<sup>5</sup> Organization for Economic Co-operation and Development[OECD], *INTERACTIONS BETWEEN EMISSION TRADING SYSTEMS AND OTHER OVERLAPPING POLICY INSTRUMENTS*,

1990 年之後，重心則移往再生能源的實際施行，如歐盟在 2001 年的再生能源指令當中揭示，其預計於 2010 年達到再生能源佔總能源比 12% 以及占總電力 22%，並交由各國政府建置為了達成目標所應建立的支持機制。各式再生能源發展的支持機制應運而生<sup>6</sup>，如固定躉購費率制度（feed-in tariffs）、再生能源配比制度（Renewable Portfolio Standard, RPS）以及再生能源憑證（renewable energy certificate, REC）。支持再生能源產業發展，使其提供就業以及投資機會的同時，因為再生能源排碳係數較低的特性，而被視為是對抗氣候變遷的有效選項<sup>7</sup>，亦成為提倡再生能源的原因之一。其中 REC 此一政策工具既能夠促進再生能源發展，同時所產出的憑證亦可有環境效益的宣稱，故目前已有許多國家利用 REC 促進再生能源發展的同時，亦考量其所帶來的環境效益。

除此之外，台灣為了促進環境與經濟的永續發展並對抗氣候變遷，早已陸續推動多項溫室氣體管理政策以及措施，包含：溫室氣體盤查登錄、先期抵換專案、查驗證制度等措施，並陸續建置碳市場相關的制度，希望可在近年完成相關的法制配套並開始運作我國的排放權交易制度。對照經濟部標檢局所釋出的文件，T-REC 將可作為台灣溫室氣體盤查之用電端間接排放量的計算工具，亦即用電端得將 T-REC 登載的電量與電力排放係數用於溫室氣體盤查計算<sup>8</sup>，目前再生能源的排放係數為 0，並以此計算各企業的碳排放量，使 T-REC 與台灣的溫室氣體管理制度有所連結。此舉更使的台灣在可預見的未來中，面臨氣候變遷政策與再生能源發展兩種政策工具在施行上有所重疊，而需要透過法律制度來進行調和。

另一方面，台灣亦因應世界趨勢，由行政院規劃再生能源於 2025 年將佔總體發電量 20%，期望能夠以此帶動綠能產業發展，確保電力穩定供應<sup>9</sup>。

---

COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2011)4/FINAL.

<sup>6</sup> *Id.*

<sup>7</sup> *Id.*

<sup>8</sup> 同註 10，頁 24。

<sup>9</sup> 國家再生能源憑證中心，任務與願景，

Microsoft、Google、Apple 等國際企業承諾使用 100%再生能源，同時亦要求其供應商亦應使用再生能源，間接帶動國際綠色供應鏈<sup>10</sup>，故為因應政策需求以及國際趨勢，台灣標準檢驗局於 2017 年依商品檢驗法第 14 條規定，推行自願性之台灣再生能源憑證制度（T-REC），成立國家再生能源憑證中心（National Renewable Energy Certification Center）並陸續制定相關法規，希望透過 T-REC 來促進再生能源的發展。2019 年 4 月立法院亦三讀通過《再生能源發展條例》的修正草案，確立針對一定用電量的業者要求其設置一定容量的再生能源設備、儲能設備，或是購買 REC，否則應繳納代金以促進綠能發展。前述兩項規範，分別建立了 REC 自願性市場以及強制性市場。

惟促進再生能源發展與減緩氣候變遷兩者間，欲達成的目標雖有重疊，但仍舊有衝突的可能性，這樣的情況實際上在國外已有許多討論，故本文擬研究促進再生能源發展以及對抗氣候變遷兩種政策工具之間，可能有的互動關係，並透過搭配國外之案例與相關法制，探析如何透過法制設計，以避免兩種政策工具之間互相影響而造成負面效果的問題，希冀能夠在法制設計上作為台灣推動 T-REC 與溫室氣體管制制度連結之參考。

## 第二節 研究目的與研究架構

本文主要之研究目的為釐清促進再生能源發展以及減緩氣候變遷兩種政策工具之間，在目標上有所重疊的情況下，政策工具之間將會如何相互影響，又應如何透過法律制度設計來協調兩種政策工具，使兩工具皆能夠達成所設定的目標。

---

[https://www.trec.org.tw/%E8%87%AA%E8%A8%82%E9%A0%81%E9%9D%A2/zh-tw\\_mission\\_vision](https://www.trec.org.tw/%E8%87%AA%E8%A8%82%E9%A0%81%E9%9D%A2/zh-tw_mission_vision)（最後瀏覽日：2018 年 10 月 1 日）。

<sup>10</sup> 經濟部標準檢驗局（以下簡稱標檢局），國內再生能源憑證市場交易輔導示範計畫，頁 1，網址：<https://www.trec.org.tw/activity/2017-07-12%2011-29-32/get/file2.pdf>（最後瀏覽日：2018 年 10 月 1 日）。

如上節所述，各國因應氣候變遷以及能源安全等議題，施行各式不同政策工具，在此背景下，支持再生能源發展與溫室氣體減量兩種政策工具在目標（皆為降低溫室氣體排放）以及施行的場域（電力市場）上可能有所重疊，使得兩種政策工具的互動關係可能引發衝突，進而對彼此造成負面的效果<sup>11</sup>，故本文將在第二章歸納分析兩種政策工具之間可能有的互動關係，而在發生衝突、造成負面影響，如：重複管制、重複涵蓋時，有哪些可能的解決方式。目前各國多使用排放權交易機制（emission trading system, ETS）以促進減緩溫室氣體排放，而 ETS 與再生能源的政策間的衝突則多發生於 ETS 與 REC 兩種政策工具間，故在第三章以及第四章中係介紹實際案例中 ETS 與 REC 間的互動關係。第三章則以美國境內 REC 市場以及 ETS 的實際案例做為討論主軸，第四章則試整理歐盟地區 REC 以及 ETS 的實際互動案例，分別討論在美國以及歐盟兩地區，REC 市場以及 ETS 間如何透過法律制度的設定來避免發生衝突，進而降低達成目標的可能性。於第五章參考理論以及實際的案例，提出台灣未來 T-REC 市場與 ETS 在互動的情況下，應如何透過法律制度設定來避免產生負面效果，使兩市場都能達到最好的發揮，最後作一結論。

### 第三節 研究方法與研究限制

為分析氣候變遷政策（climate change policies）以及再生能源獎勵計畫（renewable energy support schemes）兩類型政策的互動關係以及可能的法律制度設計，本文將以「文獻回顧法（literature review）」、「比較分析法（comparative analysis approach）」以及「案例分析法（case analysis）」整理相關文獻。

為了解兩類型政策可能的互動關係以及法律制度設計，本文於第二章採文

---

<sup>11</sup> Pablo del Rí'o Gonza' lez, *supra* note 4,1363, 1364.

獻回顧法以及比較分析法，先透過爬梳過往文獻後，分別定義兩類政策的目的以及可能使用的實際政策工具，並比較、分析可能的互動方式，後歸納在目標相同的情況下，該如何設計法律制度以避免負面衝突的發生，影響政策目標的達成。

接著，本文第三章以及第四章則採案例分析法，舉已施行氣候變遷政策以及再生能源獎勵計畫的地區為例，整理該地區兩類型政策的互動關係，以及該地區如何利用法律制度來避免負面影響，並試分析其互動關係以及法律制度是否可以呼應第二章以文獻為基礎所整理出的互動關係以及法律制度。

最後，第五章則以比較分析法，以學者理論以及實際案例作為背景，分析未來台灣同時施行兩類型政策的情況下，可能會是怎樣的互動關係，並提出相關立法應以何種方式來呈現以避免在互動關係下有所衝突。

在研究限制方面，在過往的文獻當中，有許多以經濟層面為出發點探討兩類型政策如何對彼此造成影響，惟本文在此類型文獻的使用上，將多專注在文獻於分析過後所得出的結果，利用該結果來討論政策間可能產生的影響，並將焦點聚焦於兩政策於法律層面上的互動。



## 第二章 氣候變遷以及再生能源發展政策

一個政策工具係決策機關藉由各式法律規範對管制對象施加義務、創造誘因或是加強其能力，刺激目標族群產生特定行為以處理特定問題或以達成一個或是多個特定目標<sup>12</sup>。政策工具在實際運用上可能會有一定的複雜程度，例如歐盟在對抗氣候變遷的政策下，採取一系列有所分別的政策工具，並將其整合為一個政策群體（policy packages），或是一個政策工具會藉由一系列的法律規範來施行<sup>13</sup>。

一個政策除了利用許多不同政策工具來達成政策目標，政策工具之間可能會相互重疊、互補之外，政策與政策之間也會同樣面臨重疊以及互補的關係，本章將處理氣候變遷政策以及再生能源發展政策兩者間可能會有的重疊以及互補關係，第一節先分別介紹目前氣候變遷政策以及再生能源發展政策之下，有哪些政策工具，以及這些工具的運行模式；第二節則整理過往的文獻分析兩種政策之間所採行的政策工具將會如何互動；第三節則是整理如何在法律上避免兩政策工具之間的衝突；最後於第四節作一總結。

### 第一節 氣候變遷與再生能源政策之簡介

IPCC 於去（2018）年 10 月初發布最新的評估報告，在報告一開始再次強調從 20 世紀中期以來，人類活動就是造成地球暖化的主因，而溫度不斷上升亦造成了極端天氣、旱災、水災、海平面上升、生物多樣性消失並對脆弱的人們造成前所未有的風險<sup>14</sup>。除此之外，因為科學、經濟、社會、以及科技的不確

<sup>12</sup> Steve Sorrell, *Interaction in EU Climate Policy: Final Report*, SPRU, EVK2-CT-2000-0067, 2003, 14.

<sup>13</sup> Benjamin Görlach, *What Constitutes an Optimal Climate Policy Mix? Defining the Concept of Optimality, Including Political and Legal Framework Conditions*, CECILIA2050 Deliverable 1.1, ECOLOGIC INSTITUTE, February, 2013, [https://cecilia2050.eu/system/files/G%C3%B6rlach%20\(2013\)\\_What%20constitutes%20an%20optimal%20policy%20mix\\_0.pdf](https://cecilia2050.eu/system/files/G%C3%B6rlach%20(2013)_What%20constitutes%20an%20optimal%20policy%20mix_0.pdf).

<sup>14</sup> IPCC, *supra* note 2, Oct. 8, 1-7.

定性，使我們無法針對地球的環境資源做出非常詳盡的保護計畫。氣候變遷對於各地方所造成的影響不同，有些地方受到負面的影響，有些地方則有可能受惠於氣候變遷<sup>15</sup>。再生能源相關的獎勵政策則起源於 1970 以及 1980 年代，最主要是為了因應原油價格的上升，希望能夠確保能源確保供應穩定<sup>16</sup>。隨著時間推移，各國的工業發展促使了國內對於再生能源政策的施行，同時對於再生能源的投資金額也逐年增長。

基於氣候變遷的風險，以及各國對於能源穩定以及安全的需求，使得各國政府必須決定政策目標，以確定欲採用的政策工具類型，並在不同的目標、不同的政策工具之間進行調和，以期達到各自目標，維持整體的政策走向運行。以下先分別簡述氣候變遷政策以及再生能源政策的歷史、施行目標以及目前各國常見的政策工具。

## 第一項 氣候變遷政策

多年來眾多科學家針對燃燒化石燃料而造成溫室氣體的大氣濃度提升的情況提出警告，並認為該現象已嚴重影響氣候、海洋酸度、水平面上升以及極端天氣的發生頻率。有論者認為將溫度維持在工業化前水平的攝氏 2 度內，雖然對環境仍造成一定的破壞度，但能將地球維持在較為穩定的狀態<sup>17</sup>。

氣候變遷政策可以分為減緩型以及調適型，根據聯合國氣候變遷綱要公約 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)，減緩係指減少溫室氣體排放以防止對整體氣候系統造成危險的人為干擾<sup>18</sup>；然 UNFCCC 當中並未針對調適進行定義，有學者認為調適型政策係為處理、緩和

<sup>15</sup> Catrinus J. Jepma & Mohan Munasinghe, *Climate Change Policy: Facts, Issues and Analyses*, Nov. 1997, Cambridge University Press, 3.

<sup>16</sup> Jan Abrell & Hannes Weigt, *The Interaction of Emissions Trading and Renewable Energy Promotion*, Dec. 2008, Economics of Global Warming WP-EGW-05, 1-17, 4.

<sup>17</sup> IPCC, *supra* note 14, at 1-27.

<sup>18</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change, art. 2.

並準備氣候變遷對人類以及生態所帶來的影響<sup>19</sup>。相對於減緩型，調適型的政策多為短期且以當地社群為主<sup>20</sup>。有學者將調適型政策分為4個世代，從一開始的對抗和描述（resistance and description）、接受和規範（acceptance and norms）、進程和政策（progress and policy）以及最後的加速和施行（acceleration and implement）<sup>21</sup>，因篇幅關係，本篇聚焦於減緩型政策。

嚴重的氣候變遷所帶來的風險促使各國採取行動以降低溫室氣體的排放，目前也有越來越多證據顯示，越早採取強力行動所付出的成本，將少於所減少溫室氣體排放所產生的整體利益<sup>22</sup>。根據經濟合作暨發展組織（the Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）的分析，以相對低的成本來大幅減少溫室氣體是可能達成的，但前提是有適當的政策施行<sup>23</sup>。自1990年代早期開始，許多工業化國家以及發展中的國家已發展出與氣候變遷相關的政策<sup>24</sup>。在過往文獻中，常以是否「以市場為基礎」，將減緩政策分為「以市場為基礎（market-based）」的政策工具以及「非以市場（non-market-based）為基礎」的政策工具，以下分別述之。

非以市場為基礎的政策工具，係為傳統上用來管制環境的方式，直接藉由法律規範設定標準，干預政策施行當下的運作情形<sup>25</sup>。該種政策對於達成目標的手段相對具有彈性，同時亦傾向要求公司應分擔污染控制的成本。常見的非以市場為基礎的政策工具包含：行政管理制度（command-and-control）、單獨申報要求（stand-alone reporting requirements）、資訊整合以及自願性措施

---

<sup>19</sup> Michael B. Gerrard & Katrina Fischer Kuh edited, *The Law of Adaptation to Climate Change: US and International Aspects*, American Bar Association, 2012, 3.

<sup>20</sup> *Id.*

<sup>21</sup> Richard J.T. Klein, Kevin M. Adams, Adis Dzebo, Marion Davis and Clarisse Kehler Siebert, *Advancing Climate Adaptation Practices and Solutions: Emerging Research Priorities*, STOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE, Working Paper No.2017-07, 4.

<sup>22</sup> OECD, *Climate Change Policy Brief*, Aug. 2007, 1, <http://www.oecd.org/env/cc/39111309.pdf>.

<sup>23</sup> *Id.*

<sup>24</sup> *Id.*

<sup>25</sup> Andreas Prahl & Elena Hofmann, *Non-Market-Based Climate Policy Instruments*, Climate Policy Info Hub, <https://climatepolicyinfohub.eu/non-market-based-climate-policy-instruments>.

(information and voluntary approaches)、產品認證以及標籤 (product certification and labelling) 等等<sup>26</sup>。以行政管理制度為例，其多半針對企業設定統一的標準，最常見的標準有兩種類型：以科技為基礎 (technology-based) 或是以績效為基礎 (performance-based) 的標準，前者係要求企業應遵守特定的方式或是使用特定的設備以達成特定的法律規範；後者則針對所有的企業制定一致的控制標準，同時允許其他可以達成目標的彈性方式<sup>27</sup>。在氣候變遷政策當中，此類型主要是與溫室氣體排放或是能源效率有關。未達成標準通常會有法律上的後果，係為非常直接的政策干預，對於環境效用性 (environmental effectiveness) 相對具有明確性<sup>28</sup>。

相反的，以市場為基礎的政策工具則係指藉由市場機制以及經濟上的誘因而來影響以及改變參與者的行為<sup>29</sup>，而非以行政上的管制手段來管控污染<sup>30</sup>，為間接的法律規範工具<sup>31</sup>。此種政策工具包含：可交易的排放權單位 (emission trading permit) 或是污染者付費的型態，係將污染環境的成本疊加上原始排放污染物的成本來做為預警，促使污染者去降低其對於環境所造成的影響<sup>32</sup>。此種機制被稱為「利用市場力量 (harness market forces)」，因為如果政策設計以及施行得當，則係鼓勵企業或是個人從自身利益出發，去承擔污染控制的責任，同時亦達成政策目標<sup>33</sup>。目前以市場為基礎的政策工具包含：碳稅 (carbon tax)、排放交易機制 (emission trading system)、補貼<sup>34</sup>。過往的文獻當中，多探討以市場為基礎的政策工具與再生能源發展政策的互動關係，其中以排放交易

<sup>26</sup> Benjamin Görlach, *supra* note 13, at annex 7-11.

<sup>27</sup> Robert N. Stavins, *supra* note 30, at 2.

<sup>28</sup> Andreas Prahl & Elena Hofmann, *supra* note 25.

<sup>29</sup> Andreas Prahl & Elena Hofmann, Discussion of Climate Policy Instrument Types Applied in the EU, Climate Policy Info Hub, <https://climatepolicyinfohub.eu/node/103/>.

<sup>30</sup> Robert N. Stavins, Experience with Market-Based Environmental Policy Instruments, RECURSES OF THE FUTURE, 1, <http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-DP-01-58.pdf>.

<sup>31</sup> Andreas Prahl & Elena Hofmann, *supra* note 29.

<sup>32</sup> *Id.*

<sup>33</sup> Robert N. Stavins, *supra* note 30.

<sup>34</sup> *Id.* at 3-4.

機制（emission trading system, ETS）最受學者討論<sup>35</sup>，其次則為碳稅<sup>36</sup>。ETS 係藉由基於所欲達成的減排目標來設定排放的基準或是上限，並有可進行交易的單位，如京都議定書第 17 條所述，允許國家將超出所欲持有的單位出售給未能達成其目標的國家<sup>37</sup>。碳稅則為直接將外部成本內部化，使汙染者直接付出較高的成本，使其他個人不會面臨受扭曲的價格<sup>38</sup>。

以下以表一列出兩類氣候變遷減緩政策工具之主要類型：

（表 1：主要氣候變遷減緩政策工具之分類，See Benjamin Görlach, What constitutes an optimal climate policy mix? Defining the concept of optimality, including political and legal framework conditions, CECILIA2050 Deliverable 1.1, Ecologic Institute, February, 2013.）

氣候減緩政策	市場機制	碳稅
		排放交易機制
		補貼
	非市場機制	行政管理制
		單獨申報要求
		資訊整合以及自願性措施
		產品認證以及標籤

## 第二項 再生能源發展政策

再生能源（renewable energy, 亦稱替代能源），係指在人的一生當中，不會耗盡或是可進行補充的能源，最常見的再生能源如：風力、太陽能、地熱能以

<sup>35</sup> Pablo del Rí'o Gonzá'lez, *The interaction between emissions trading and renewable electricity support schemes: An overview of the literature*, (12) Mitig Adapt Strat Glob Change, 2007, 1363–1390, 1937.

<sup>36</sup> See Daniela Gutiérrez, *Interaction between the carbon tax and renewable energy support schemes in Colombia*, The International Institute for Industrial Environmental Economics, 2017.

<sup>37</sup> Kyoto Protocol to the United Nations framework Convention on Climate Change art. 17.

<sup>38</sup> Gilbert E. Metcalf & David A. Weisbach, *The Design of a Carbon Tax*, Public Law and Legal Theory Working Papers 254, 1.

及水力等<sup>39</sup>。在 2000 年初期，大約有百分之八十的能源供給源於化石燃料，如：碳、石油以及天然氣，而化石燃料為可枯竭的自然資源，有研究顯示，目前化石燃料的儲藏量尚可供應至 21 世紀中期<sup>40</sup>。然而，化石燃料在燃燒的過程當中對於環境造成許多負面影響，化石燃料的發電廠排放汙染物質，如：二氧化硫、懸浮微粒、氮氧化物以及有毒化學物等<sup>41</sup>。

面臨化石燃料資源有枯竭的可能，促使各國發展再生能源，原本再生能源政策的目標即是為了維持未來穩定的能源供應，然而再生能源政策發展至今，其所欲達成的目標已不侷限於確保穩定的能源供應，而可能包含：降低二氧化碳排放、促進工業化發展、減少化石燃料的進口、以及符合其他政策目標<sup>42</sup>。不同的政策目標，亦促使發展不同的計畫以及科技<sup>43</sup>。

各國發展再生能源政策的目標可分為 3 大類：一、能源目標，內容包含：能源供給安全、避免受到能源價格波動影響；二、環境目標，內容包含：減少二氧化碳等溫室氣體、硫氧化物以及氮氧化物的排放；以及三、經濟與工業發展目標，內容包含：增加國內的就業機會以及促進當地或是地區性的經濟發展<sup>44</sup>。單一的政策工具所欲達成的目標有時不僅限於一種，目前各國常見用來促進再生能源發展的政策工具包括：固定躉購費率制度（Feed-in Tariff, FIT）、招標/投標系統（bidding/tendering systems）以及再生能源憑證（renewable energy certificate, REC），以下分別述之。

FIT 通常會被定義為國家為了促進投資者投資再生能源電力的生產，而提出的誘因<sup>45</sup>。FIT 係指以保證價格收購由再生能源所產出的電力，並與公用事業

---

<sup>39</sup> Noelle Eckley Selin, Renewable energy, <https://www.britannica.com/science/renewable-energy>.

<sup>40</sup> *Id.*

<sup>41</sup> *Id.*

<sup>42</sup> Paul Komor & Morgan Bazilian, *Renewable energy policy goals, programs, and technologies*, (33) Energy Policy, 2005, 1873–1881, 1873.

<sup>43</sup> *Id.*

<sup>44</sup> *Id.* at 75-76.

<sup>45</sup> Beatrice Cointe & Alain Nadai, *Feed—in tariffs in the European Union*, PALGRAVE MACMILLAN,

機構的購買義務相結合，該機制可以兩種形式施行：一種係以一定的總價格購買每一單位再生能源電力；或是以電力批發市場價格為基礎，額外支付每一單位再生能源電力。在第二種形式中，再生能源電力的生產商須自行銷售電力，而不論何種形式，增加的成本都會移轉給消費者<sup>46</sup>。各國施行 FIT 的目的亦有些許差異，德國於 1990 年代施行目的為扶植再生能源產業的發展<sup>47</sup>，西班牙亦於 1990 年代晚期施行，其目的為促進能源的多元化（energy diversification）<sup>48</sup>，加拿大安大略省則係為符合再生能源的採購要求<sup>49</sup>。

招標/投標系統則係由政府邀請一家以上的再生能源電廠來競爭特定的財務預算或是特定的再生能源電力生產量。在可行的技術範圍內，最便宜的出價可以取得補貼，補貼金額即為市場價格以及出價之間的差額<sup>50</sup>。該系統的建置，起先亦為帶動整體再生能源展業的發展，亦促進再生能源業者之間的競爭關係<sup>51</sup>。

REC 則是在市場上銷售的再生能源產品，允許再生能源電廠在電力的一般銷售並傳輸到電網之外，還可以獲得額外利潤。因此，再生能源電廠可能有兩種收入來源：一是出售電力所獲得的電費，以及出售 REC 所取得的利潤<sup>52</sup>。加州於《公用事業法（California Public Utilities Code）》當中明訂了 REC 的定義，並規範企業得以使用 REC 作為交易與追蹤電網中再生能源電力的依據，並可利用 REC 進行再生能源環境效益交易與追蹤<sup>53</sup>，與其環境政策相配合。在這三種機制當中，REC 被認為是再生能源發展政策當中，最常與 ETS 制度有所

---

2018, 4.

<sup>46</sup> Pablo del Ri' o Gonza' *supra* not 35, at 1365.

<sup>47</sup> Design an Effective Feed-in-Tariff for Greater Los Angeles, Los Angeles Business Council, 1-63, 15.

<sup>48</sup> *Id.* at 17.

<sup>49</sup> *Id.* at 19.

<sup>50</sup> Paul Komor & Morgan Bazilian, *supra* not 42, at 65.

<sup>51</sup> Pablo del Rio & Miguel Gual, The Promotion of Green Electricity in Europe: Present and Future, *European Environment* 14,2004, 219-234, 219, 224.

<sup>52</sup> Paul Komor & Morgan Bazilian, *supra* not 42, at 66.

<sup>53</sup> 陳靜萱、黃詩文和吳禹濤，美國 REC 制度介紹，台灣經濟研究月刊，第 40 卷第 5 期，106 年 5 月，86-94，88。

互動的機制<sup>54</sup>，故在以下進一步解釋 REC 整體的運作機制。

REC 亦被稱為綠色標籤 (green tag)、綠色憑證 (green certificate) 以及再生能源信用 (renewable energy credit) 或是可交易的綠色憑證 (tradable green certificate)，其可用於符合自願性的再生能源使用目標，或達成再生能源政策的強制性要求<sup>55</sup>，如：再生能源配比制度 (Renewable Portfolio Standard, RPS)。一張 REC 代表合格的再生能源電力供應商生產一百萬瓦/小時 (mega Watt / Hour) 的電力，憑證上亦標示電力來自於何種能源、電力生產地點、生產時間以及其他與生產者有關的資訊。

以下以表二列出再生能源政策之各類政策目標以及相關之政策工具：

(表 2：再生能源政策目標之相關政策工具，由作者自行整理。)

再 生 能 源 政 策	目標	政策工具
	能源目標	FIT、招標/投標系統、REC
	環境目標	REC
	經濟以及工業發展目標	FIT、招標/投標系統、REC

雖各項再生能源政策的目標不同，但發展至今，單一政策工具所發展出的效益，往往不限於原先目標，整體再生能源政策皆促進了上述三種目標的達成。

簡要介紹過氣候變遷減緩政策以及再生能源政策下各有哪些政策工具之後，下節將進一步介紹兩種政策當中互動較為頻繁的 ETS 以及 REC，於介紹完此兩類政策工具之後，接著先討論再生能源政策與 ETS 的互動關係，後始討論

<sup>54</sup> Pablo del Rí'o Gonza' lez, *supra* note 35.

<sup>55</sup> U.S. DEPARTMENT OF ENERGY'S OFFICE OF ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE ENERGY, DOE/EE-0307, GUIDE TO PURCHASING GREEN POWER: RENEWABLE ELECTRICITY, RENEWABLE ENERGY CERTIFICATES, AND ON-SITE RENEWABLE GENERATION (2010).



REC 與 ETS 兩者間的在制度設計上可能有的互動關係。



## 第二節 排放權交易制度

ETS 做為以市場為導向的政策工具，其概念為藉由發放可排放的額度來有限度地使用環境資源<sup>56</sup>，一污染者排放一單位的污染物時，需繳交相對應的一單位可排放額度。取得可排放額度的方式依據各國法規、各部門而有所差異，可能透過拍賣（auction）、免費分配（free allocation）等方式<sup>57</sup>。受管制的污染者取得可排放額度時，可選擇要使用或是與其他受管制的污染者交易<sup>58</sup>。

### 第一項 理論基礎

ETS 的理論基礎來自於三大類型，分別為：經濟效率（economic efficiency）、私人財產權（private property rights）以及行政管理（command and control）。依據不同的理論基礎，在法律的設計將有所不同，以下簡述之<sup>59</sup>。

經濟效率理論係將 ETS 理解為「解決外部性」問題，其認為外部性的產生源於缺乏足夠的誘因促使污染者保護公共財<sup>60</sup>。施行 ETS 係透過市場，將外部性轉換為可交易的權利以避免發生不公平利用的情況，出價高者取得權利，而促使污染者將外部性內部化<sup>61</sup>。

私人財產權理論則認為 ETS 應解決的問題是：政府對於公共財的管制<sup>62</sup>，而 ETS 的角色係取代政府對於公共財的控制，透過將公共財私有化，持有者取得權利，可基於自身利益來使用以及管理該公共財<sup>63</sup>。透過此種機制，持有權

---

<sup>56</sup> Bernd Hansjürgens ed., *Emissions Trading for Climate Policy: US and European Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005, 3.

<sup>57</sup> *Id.*

<sup>58</sup> *Id.*

<sup>59</sup> Sanja Bogojevic, *Emissions Trading Schemes: Markets, States and Law*, Hart Publishing, 2013, 19.

<sup>60</sup> *Id.* at 30.

<sup>61</sup> *Id.*

<sup>62</sup> *Id.* at 34.

<sup>63</sup> *Id.* at 36.

利者會避免做出壞決策，進而解決資源短缺並達到環境保護的效果<sup>64</sup>。

行政管理制理論則認為大氣的過度使用源於對於污染物直接管制的失敗。在傳統上，直接管制被認為施加過多不可能達成的行政要求於中央政府，在高度複雜且抽象的環境問題上，要求政府蒐集資料、設定標準、監控並執行所有計畫細節<sup>65</sup>。行政管理制理論希望透過改革現存的法律規範，型塑新型的法律框架以解決新的規制挑戰，透過 ETS 的市場建置來設定法律管制的框架，提供彈性予所有參與者<sup>66</sup>。

在此三種理論基礎當中，政府所扮演的角色皆有所不同。在經濟效率理論中，政府的角色係由其對於市場功能的影響以及市場交易的成本效益來決定，在具有成本效益的情況下，介入市場交易；私人財產權理論中，政府的角色則僅限於透過立法來建立並執行公共財的私人財產權制度；最後，行政管理制理論下的政府則負責創造並管理整個 ETS 制度的施行<sup>67</sup>。

## 第二項 計畫類型

ETS 計畫係指以交易與排放溫室氣體權利有關的單位 (units) 或是額度 (credits) 為目的的計畫<sup>68</sup>。一般而言，ETS 計畫會需要對受管制的污染者設定一個目標 (target) 或是限制 (limitation)，並發放或是拍賣單位<sup>69</sup>。受管制的污染者是否會購買排放單位或是實際減少溫室氣體的排放，則是取決於排放交易市場當中每單位的價格<sup>70</sup>。

---

<sup>64</sup> *Id.* at 36-37.

<sup>65</sup> *Id.* at 40.

<sup>66</sup> *Id.* at 42-43.

<sup>67</sup> *Id.* at 43, 46.

<sup>68</sup> Jurgen Lefevere, *Greenhouse Gas Emissions Trading: A Background*, Michel Bothe and Eckard Reh binder (eds), *Climate Change Policy* (Eleven International Publishing, 2005), 104.

<sup>69</sup> Felicity Deane, *Emissions Trading and WTO Law: A Global Analysis*, EDWARD ELGAR, 2015, 14.

<sup>70</sup> *Id.*

總量管制與交易（cap and trade）為常見的 ETS 系統種類之一，該種計畫係利用市場力量，以具成本效益的方式來降低溫室氣體排放，允許市場決定排放溫室氣體的價格，該價格則可作為驅動投資決定並激發市場創新的誘因<sup>71</sup>。在總量管制與交易系統中，政府設定溫室氣體排放的上限，並發行與上限相同數量的允許核配額（allowances）<sup>72</sup>。該國設定的目標決定了在一定的時間內，核配額的供給數量<sup>73</sup>。排放溫室氣體者每排放一噸的溫室氣體則必須擁有一單位的核配額，公司可以購買以及銷售核配額，並由市場建立該額度的價格<sup>74</sup>，能夠以較低成本來減少溫室氣體排放的公司，則可以銷售其所持有多餘的核配額予降低溫室氣體排放所需成本較高的公司<sup>75</sup>。除了這些基本元素之外，政策的制定者必須考量一系列的制度設計，不同設計會影響法律遵從的成本以及在社會上的成本分配問題，如是否有其他輔助的政策、管制範圍、排放額度的分配、計畫的施行期、是否能夠儲存或是預借核配額<sup>76</sup>等等。目前歐盟則為現今規模最大的總量管制與交易市場<sup>77</sup>。

另一種 ETS 系統則為排放基準以及減量額度交易（baseline and credit），其係提供誘因促使污染者從事減少溫室氣體排放量的計畫<sup>78</sup>。該計畫可以不同的方式來設計，以因應不同的政策目標，包含：促進能源效率以及符合溫室氣體排放減量的目標等<sup>79</sup>。在計畫當中建立一個可以衡量績效（performance）的排放基準，區別現在以及未來的情境，並代表了在「不採取任何減量措施

---

<sup>71</sup> Cap and Trade Basics, CENTER FOR CLIMATE AND ENERGY SOLUTIONS, <https://www.c2es.org/content/cap-and-trade-basics/>

<sup>72</sup> *Id.*

<sup>73</sup> Michael R. King, Overview of Carbon Markets and Emissions Trading: Lessons for Canada, BANK OF CANADA DISCUSSION PAPER 2008-1, Jan. 2008, 3, <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2010/01/dp08-1.pdf>.

<sup>74</sup> CENTER FOR CLIMATE AND ENERGY SOLUTIONS, *supra* note 71.

<sup>75</sup> *Id.*

<sup>76</sup> *Id.*

<sup>77</sup> Gbenga Ibikunle & Andros Gregoriou, Carbon Markets: Microstructure, Pricing and Policy, PALGRAVE MACMILLAN, 2018, 17.

<sup>78</sup> Coverage, Additionality and Baselines – Lessons from the Carbon Farming Initiative and other Schemes, CLIMATE CHANGE AUTHORITY OF AUSTRALIAN GOVERNMENT, April 2014, 15, [http://climatechangeauthority.gov.au/files/files/CCARRP/CCA\\_CFISStudyPublicReportChapter2.pdf](http://climatechangeauthority.gov.au/files/files/CCARRP/CCA_CFISStudyPublicReportChapter2.pdf)

<sup>79</sup> *Id.*

(business-as-usual, BAU)」的情境下溫室氣體排放的層級，如果實際的溫室氣體排放低於基準線，則基準線與實際減排量兩者間的差距，可以轉換為減量額度 (credit)<sup>80</sup>。除此之外，抵銷 (offset) 計畫則是能夠提供財務上的誘因 (係指減量額度) 予減少溫室氣體排放的計畫，通常為自願性參與。抵銷的計畫通常會輔以其他政策，以劃定出受管制的污染者，如：碳稅或是總量管制與交易系統<sup>81</sup>。在這樣的情況下，抵銷計畫下受管制污染者能夠以較低的成本以達成其義務，並促使更大範圍的部門別減排。部分的基準線以及減量額度計畫亦設有機制以懲罰排放量超越基準線的污染者<sup>82</sup>。排放基準以及抵銷計畫兩類在學說上的分類有所爭議，有學者將兩者分為不同類別，目前並無統一的分類，但基於兩類計畫所具有以下兩個共同的特徵：一、對其參與者皆無管制上限，二、可以進行的交易係由參與者本身的活動所產出<sup>83</sup>，故本文將兩者劃分為同一種類，並一併介紹。

### 第三項 排放權交易單位

不論在何種市場當中，市場的中心皆是交易的物件<sup>84</sup>。為了交易該物件市場才會存在，但物件在沒有市場的情況下依然可以存在<sup>85</sup>。在 ETS 的市場當中，市場的中心就是可交易的工具 (tradable instrument)，其代表了特定數量的溫室氣體排放，這些可交易工具係為任何 ETS 計畫當中重要的法律特徵。基於此，這些可交易工具的設計，對於整體排放交易計畫中的法律以及財務架構至關重要<sup>86</sup>。

---

<sup>80</sup> *Id.*

<sup>81</sup> *Id.*

<sup>82</sup> *Id.*

<sup>83</sup> 施文真，由交易單位之法律性質重新檢視 ETS 制度與 WTO 之關係，WTO、氣候變遷與能源，元照出版公司，2013。

<sup>84</sup> Felicity Deane, *supra* note 69, at 16.

<sup>85</sup> *Id.*

<sup>86</sup> *Id.*

目前用以形容這些可交易工具的術語十分複雜，因為現存有許多不同的標籤（labels）用於形容這些可交易工具<sup>87</sup>。考量國內或是國際上特定的可交易工具之前，應先釐清這些標籤所代表的意義<sup>88</sup>。

第一個標籤為排放單位（emission units），排放單位為排放管制與交易此種計畫<sup>89</sup>類型當中重要的特徵<sup>90</sup>。這些單位一般而言會由政府發放，可能透過直接的免費分配（free allocation）或是拍賣（auction）並代表特定數量的溫室氣體排放。有論者形容這些單位為「會計單位（accounting units）」，係因管制者能夠透過這些單位來追蹤或是紀錄溫室氣體排放的位置<sup>91</sup>。

除此之外，排放單位本身應該亦須具備特定的法律定性，以確保市場的參與者可以合法地擁有或是移轉單位<sup>92</sup>。如果缺乏法律上的定性，排放單位則無法成為可以在市場上交易的單位，因此，這些單位一定要能夠在污染者間交易，並具有與其他類型的財產相似的權利<sup>93</sup>。

另外一個在 ETS 系統當中能進行交易的工具則是——減量額度（emission credits），在使用減量額度的 ETS 中，受管制的污染者有減少排放量的義務，排放額度則表示其所減少的排放量，達成其對於溫室氣體排放所負有的責任，類似上述的排放單位<sup>94</sup>。然而，兩者之間仍有不同的特色，立法者創造排放單位僅為了將其作為計算溫室氣體排放框架下所應負有的責任；減量額度則代表了避免或是減少的溫室氣體排放量。減量額度的產生取決於：該法律框架下是否有針對特定的計畫類型設置受到認同的方法論<sup>95</sup>。

---

<sup>87</sup> *Id.*

<sup>88</sup> *Id.*

<sup>89</sup> *Id.*

<sup>90</sup> *Id.*

<sup>91</sup> *Id.*

<sup>92</sup> *Id.* at 17.

<sup>93</sup> *Id.*

<sup>94</sup> *Id.*

<sup>95</sup> *Id.*

最後則為排放許可（emission permits），從文義上觀之，所謂「許可」係指透過官方文件給予許可而得從事某件事情<sup>96</sup>。因此，只有在一行為原則上被禁止的情況下，才會需要得到許可。舉例而言，在歐盟的 ETS 當中，排放溫室氣體是被禁止的，因而需要取得許可才能夠排放溫室氣體<sup>97</sup>。然而，排放許可與核配額（allowance）是不同的，核配額基本上係受管制對象對排放溫室氣體支付價金，但排放許可更包含了污染者其對於溫室氣體排放所應負有的義務，最根本的問題仍繫於是否禁止溫室氣體排放<sup>98</sup>。

### 第三節 再生能源憑證制度

如前所述，REC 在各地區以不同名稱呈現，如：綠色標籤（Green Tag）、綠色憑證（Green Certificate）、再生能源義務（Renewables Obligation, RO）等，不論何種名稱，其皆能夠代表再生能源電力的產出<sup>99</sup>，亦能有可能作為再生能源生產環境特性（environmental attributes）的宣稱<sup>100</sup>。推行 REC 的目的係為利用市場的力量來決定投資再生能源電廠所能得到的額外報酬<sup>101</sup>，因此，再生能源電廠的收入來源可以劃分為兩種：再生能源電力價格以及出售 REC 的對價<sup>102</sup>。藉由 REC 提供額外的營收管道給再生能源的發展者，以促進投資人對於再生能源計畫以及設備的投資<sup>103</sup>。

---

<sup>96</sup> *Id.*

<sup>97</sup> *Id.* at 18.

<sup>98</sup> *Id.*

<sup>99</sup> U.S. DEPARTMENT OF ENERGY'S OFFICE OF ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE ENERGY, *supra* note 55.

<sup>100</sup> *Id.* 對於 REC 是否具用於宣稱有環境效益於各地的定義不同，有美國的聯邦州即明確闡明 REC 不包含任何環境效益，如：堪薩斯州。其他的非環境特性則包含與生產有關的資訊，如：使用的能源種類、地理位置等。See Jan Hamrin, REC Definitions and Tracking Mechanisms Used by State RPS Programs, CLEAN ENERGY STATES ALLIANCE, June 2014.

<sup>101</sup> Kerri Brick & Martine Visser, Green Certificate Trading, Energy Research Centre, 22 Journal of Energy in Southern Africa (1), 2011, 1-16, 4.

<sup>102</sup> *Id.*

<sup>103</sup> Mitchell and Anderson, The implications of Tradable Green Certificates for the UK, (21) International Journal of Ambient Energy 3, 2000, 161-168, 162.

## 第一項 銷售方式與交易市場

依據各國制度設計的不同，REC 的銷售可以分為：網綁式 (bundled) 以及非網綁式 (non-bundled)。前者係指 REC 的銷售必須搭配電力一同出售，不可將兩者拆開分別出售，後者則相反，電力可單獨在電力市場出售，REC 則在 REC 市場出售。REC 的交易市場可以分為兩種：強制性市場 (compliance market) 以及自願性市場 (voluntary market)<sup>104</sup>。前者係指公用事業或是能源提供者發行或是購買 REC，以符合法律上對其再生能源生產或是使用占比限制；後者則是各企業藉由購買以及銷售 REC，來達成該企業於使用再生能源以及減少溫室氣體排放的自願性目標<sup>105</sup>，在這樣的情況下，各企業並沒有受到任何法律管制，而是基於企業所需，如：需要取得 REC，以向消費者展現企業自身對於減少溫室氣體的決心等。

## 第二項 市場參與者

以國際再生能源憑證 (International renewable energy certificate, IREC) 的交易市場為例，一張 REC 的生命週期 (life cycle) 中，包含了參與者 (participant)、登記者 (registrant)、與發行者 (issuer) 三種角色<sup>106</sup>。參與者係指持有或欲持有 REC 的個人或組織；登記者則指電力生產設備的擁有者，須登記其相關的生產資訊，始得依據其發電的總量由指定第三方或是其他組織發放 REC；發行者則負責管理生產設備、認證電力生產資料並發放 REC<sup>107</sup>。依據各國或各地法規的不同，發行者可能由當地政府或是獨立組織擔任<sup>108</sup>。REC

---

<sup>104</sup> Sustainability Roundtable, INC., INTERNATIONAL MARKETS FOR RENEWABLE ENERGY CERTIFICATES (RECs), 2012, 3, [http://sustainround.com/library/sites/default/files/SRER\\_Member%20Briefing\\_International%20Markets%20for%20Renewable%20Energy%20Certificates\\_2012-07-16.pdf](http://sustainround.com/library/sites/default/files/SRER_Member%20Briefing_International%20Markets%20for%20Renewable%20Energy%20Certificates_2012-07-16.pdf).

<sup>105</sup> *Id.*

<sup>106</sup> The International REC Standard, *I-REC Guide – How I-REC Works* (Feb., 2015).

<sup>107</sup> *Id.*

<sup>108</sup> *Id.*



取得的方式可大致分為下列步驟：先登記設備，後生產再生能源電力、申請 REC、提交電力生產資訊、發放 REC、追蹤 REC，最後則將 REC 註銷<sup>109</sup>。

#### 第四節 再生能源憑證以及排放權交易制度之互動

了解 REC 以及 ETS 的運作機制後，在本節當中，將先整理過往的文獻中分析廣義的氣候政策下各類之政策工具，包括與 ETS 之間所產生的互動關係，接著再將範圍縮小，整理再生能源政策與 ETS 的互動方式。除此之外，在過往的文獻當中亦指出若要使 REC 以及 ETS 兩種政策工具不產生衝突，尚需調整監測、申報以及驗證系統（monitoring, reporting and verifying system）<sup>110</sup>，故亦將 REC 的追蹤系統與 ETS 登錄處間的關係整理在本章節當中。最後，則對照上述所整理的文獻，歸納出在 REC 以及 ETS 此兩項政策工具之間，可能有的互動方式。

##### 第一項 氣候政策

已經施行的減緩氣候變遷的政策工具眾多，ETS 不大可能完全取代既有的政策工具，而較可能與既有的政策工具並存且產生各式的互動方式<sup>111</sup>，此些既有的政策工具則包含：碳稅、能源稅、再生能源電力的輔助機制以及增進能源效率的政策等等<sup>112</sup>。在過往的文獻當中，此類政策皆屬於「廣義」的「氣候政策」，此些氣候政策根據目標群組（target group）所受到的影響為直接或是間接，不同政策工具的互動型態自然可區分為直接（direct）或是間接（indirect）政策互動（policy interaction），除此之外，若政策工具之一為 ETS，則互動的狀況還會加上交易互動（trading interaction）的可能性<sup>113</sup>。以下介紹各類的政策互

<sup>109</sup> *Id.*

<sup>110</sup> White Certificates Trading Green Certificates, Emission trading, 17.

<sup>111</sup> Steven Sorrell & Jos Sijm, *Carbon Trading in the Policy Mix*, 19 Oxford Review of Economic Policy (3), 2003, 420-437, 422.

<sup>112</sup> *Id.* at 420.

<sup>113</sup> *Id.* at 423.

動模式：

*同時存在，但沒有互動。*在這種情況下，政策工具彼此之間沒有相互影響（不論是價格或是數量）<sup>114</sup>。例如：兩政策規範的對象以及範圍皆有所不同，交易的市場亦相互獨立。

*直接互動。*直接互動係指直接受到兩政策工具影響的目標群組（target group），在某種程度上有所重疊<sup>115</sup>。舉例而言，ETS 的部分或全部參與者，可能在 ETS 施行之前，已受有二氧化碳排放上限的限制或是在使用石化燃料時需繳納碳稅<sup>116</sup>。

*間接互動。*間接互動發生於當一目標群組間接受到一政策影響時，同時受到另一政策的直接或是間接影響<sup>117</sup>。舉例而言，間接互動會發生在管制對象包含電力生產者的下游 ETS（以化石燃料消費端為管制範圍的 ETS）與針對電力消費課稅的碳稅政策<sup>118</sup>：在此例子當中，電力的消費者間接受到 ETS 的影響且直接受到碳稅的影響<sup>119</sup>。類似的間接互動亦存在於此類的 ETS 與要求電力供應商需購買一定比例再生能源之間，因為兩者皆會導致電價上升並降低電力生產者的排放量<sup>120</sup>。

*交易互動。*交易互動係指當兩種政策間藉由交換環境商品相互影響彼此，舉例而言，一國家的配額可能可以與另一國家的配額進行交換<sup>121</sup>。任何此類型的連結都需要透過移轉以及交換規則加以管理，主要是確立不同商品之間的可替代性（fungibility），例如：京都議定書當中的單位與各個交易計畫間的交易

<sup>114</sup> Pablo del Rí'o Gonza' lez, *supra* note 4, 1368.

<sup>115</sup> Steven Sorrel & Jos Sijm, *supra* note. 111, at 423.

<sup>116</sup> *Id.* at 424.

<sup>117</sup> *Id.*

<sup>118</sup> *Id.*

<sup>119</sup> *Id.*

<sup>120</sup> *Id.*

<sup>121</sup> *Id.*

互動<sup>122</sup>。REC 也開啟了有不同測量單位（每百萬瓦/小時以及二氧化碳當量<sup>123</sup>）的環境商品間的連結可能性<sup>124</sup>，此種轉換具可能性的原因在於 REC 在某種程度上代表了被再生能源所取代的二氧化碳排放量，因此能夠藉由適當的交換比率來轉換成二氧化碳當量<sup>125</sup>。

每一種類型的互動隱含不同的減量成本、行政成本以及政治上的可行性<sup>126</sup>。除此之外，每一種互動類型皆可能造成差別待遇，如部分受管制對象會同時受兩種政策工具影響，而部分受管制對象則僅受到一政策工具影響<sup>127</sup>。

在多數的 OECD 國家中，既有的氣候相關政策間包含了許多上述所列的互動關係，如果施行 ETS，政策之間互動方式的狀況勢必會增加<sup>128</sup>。如果 ETS 和現存的政策工具皆會產生重大的經濟影響，受管制的對象可能會抱怨有重複管制（double regulation）的情況，認為其為了降低排放量而付出兩次代價。是否會產生重複管制的情況取決於每個政策工具的目標、明確性、透明度、目標的合法性以及政策間重疊程度<sup>129</sup>。舉例而言，兩個政策工具皆以降低排放量為目標，但如果其欲解決的是兩種不同的市場失靈情況（例如：碳的外部性以及資訊不對稱），則可以接受兩種政策工具同時存在的情況<sup>130</sup>。

除此之外，亦有可能發生多種碳交易計畫併存、或是 ETS 與其他環境商品的交易計畫（例如再生能源電力）併存的狀況<sup>131</sup>。在這樣的情況下，則有可能發生重複計算（double counting）碳排放量的情況：亦即是不同的受管制對象對於同一排放量負有法遵義務、或是同一受管制對象針對同一排放量，負有兩種

---

<sup>122</sup> *Id.*

<sup>123</sup> REC 的測量單位為每百萬瓦/小時，減排量的計算單位則為二氧化碳當量。

<sup>124</sup> *Id.*

<sup>125</sup> *Id.*

<sup>126</sup> *Id.*

<sup>127</sup> *Id.* at 424-425.

<sup>128</sup> *Id.* st 425.

<sup>129</sup> *Id.*

<sup>130</sup> *Id.*

<sup>131</sup> *Id.*

不同條件的法遵義務。這類的爭議在兩類政策工具無論有沒有交易互動的情況下都有可能產生，而且可能造成以下兩種結果：重複涵蓋（double coverage）以及重複發放（double crediting），前者係指同一噸的碳排放量卻繳交了兩單位的配額（或是額度），後者則指的是減少一噸的碳排放量卻發放出兩單位的配額（或是額度）<sup>132</sup>。

以上段落整理了在過往文獻當中，氣候變遷政策與 ETS 政策之間可能存在的互動關係，接下來的章節則試整理過往文獻當中 REC 與 ETS 政策之間可能存在的互動關係。

## 第二項 再生能源政策與排放權交易制度

再生能源政策以及 ETS 兩種政策同時施行時，因兩者在目標上有所重疊，而使兩者會以不同的方式互動，而其最主要的互動場域為電力市場<sup>133</sup>。兩者的互動關係有可能會引發衝突或有協同作用產生，對另一方造成正面或是負面的效果。在這樣的情況下，政策之間的調和是必要的，讓兩者間的衝突降低或是讓協同作用的效果提升。

再生能源政策以及 ETS 同時施行的情況，在過往的文獻當中多聚焦在 REC 與 ETS 之間，並列出兩者間可能產生的三種連結以及互動方式：完全可替代性（full fungibility），單向可替代性（one-way fungibility）和完全分離（complete separation）<sup>134</sup>。

在完全可替代的情況下，REC 包含：因傳統化石燃料電廠被再生能源電廠所取代，而產生的二氧化碳減量，使該 REC 可以用以證明減排，反之亦然<sup>135</sup>。

<sup>132</sup> *Id.*

<sup>133</sup> Jan Abrell & Hannes Weigt, *supra* note 16, 6.

<sup>134</sup> Pablo del Rí'o Gonza'lez, *supra* note 4, at 1370.

<sup>135</sup> *Id.* at 1370-71.

然而，這樣的機制雖提供了在法律遵從上的彈性，但是卻對施行再生能源政策造成困難，因為一般而言二氧化碳的減量單位價格相對 REC 單位價格較低，使規範對象只願意購買二氧化碳的減量單位而非 REC，進而減少其從事再生能源發展的誘因。此外，在將傳統化石燃料替換為再生能源的情況下，其所減少的排放量是較難計算的，<sup>136</sup>轉換上的數量要怎麼計算有相當的困難度。除此之外，此種方式並不考量再生能源對於當地所能產生的利益，且有可能會產生龐大的交易成本<sup>137</sup>。

單向可替代性則係允許 REC 可以轉換為減量單位使用，使再生能源電廠可以取得額外的利潤，並促進再生能源發電佔比提升，但減量單位不能轉換為 REC<sup>138</sup>。例如：以英國為例，若再生能源電廠可將超過法律遵從所需的 REC 轉換為減量單位，並將該單位用於英國 ETS 中。然而，此種的型態仍會有與上述完全可替代型所面臨到的困境，亦即難以準確計算二氧化碳的減排量<sup>139</sup>。

最後一種完全分離的型態係指：因再生能源所產生的減碳的效果以及非減碳效果，前者在排放權交易市場中進行交易，後者則在 REC 的交易市場進行交易，使同時受兩種政策規範的污染者無法使用其中一種政策的法遵單位來符合另一邊的法律義務<sup>140</sup>。

因為有完全可替代性下所提及的問題，REC 以及 ETS 市場在大部分的文獻當中多半被假設為各自獨立的<sup>141</sup>。除此之外，因為完全分離允許再生能源所產生的各式環境效益可以被分別獨立運作，例如：產生的減排可以透過增加減排單位的價格來呈現，其他的環境效益則由再生能源憑證代表，有論者認為分別

---

<sup>136</sup> *Id.* at 1371.

<sup>137</sup> *Id.*

<sup>138</sup> *Id.* at 1372.

<sup>139</sup> *Id.*

<sup>140</sup> *Id.*

<sup>141</sup> *Id.*

獨立運作會是最好的施行方式<sup>142</sup>。此文獻係描述 REC 以及 ETS 間可能存在的互動關係，但從論述當中可知，該文獻係以 REC 與 ETS 間的「交易單位」為討論中心，討論兩政策工具間，在單位之間可能存在的關係，故本文在以下的段落當中，將此章節所描述的互動關係以「交易單位間的互動」稱之。

在 REC 以及 ETS 政策之間，除了交易單位間的互動關係之外，有文獻指出：在技術層面而言，若要使 REC 以及 ETS 兩種政策工具不產生衝突，還須調整監測、申報以及驗證系統（monitoring, reporting and verifying system）<sup>143</sup>。以下段落則試整理監測、申報以及驗證系統中，REC 與 ETS 間可能的互動以及調整方式。

### 第三項 監督、申報以及驗證系統互動

REC 以及減排單位在登錄處（registry）上會有所互動，目前有三種類型的追蹤系統與再生能源的減碳此一環境屬性（environmental attributes）有關：REC 的追蹤系統（REC tracking system）、溫室氣體計畫登錄處（GHG project registry）以及溫室氣體盤查系統（GHG inventory system）<sup>144</sup>。

#### 第一目 REC 追蹤系統與溫室氣體計畫登錄處

溫室氣體計畫登錄處係負責追蹤合格計畫所產出的減排量，以公噸為計算單位<sup>145</sup>。在登錄處當中，合格計畫的類型包含：再生能源、甲烷的捕捉與分解、增進能源效率以及再造林等<sup>146</sup>。每一公噸的減排量皆會被標記上特定的序列號碼，現今在北美地區仍然活躍的溫室氣體計畫登錄處包含自願性碳標準

<sup>142</sup> *Id.*

<sup>143</sup> White Certificates Trading Green Certificates, Emission trading, 17.

<sup>144</sup> The Intersection between Carbon, RECs, and Tracking: Accounting and Tracking the Carbon Attributes of Renewable Energy, Final Report, ENVIRONMENTAL TRACKING NETWORK OF NORTH AMERICA, Feb. 2010, 2.

<sup>145</sup> Anthony Hopley & Peter Hawkes, GHG Emission Trading Registries, 22.

<sup>146</sup> *Id.*

(Voluntary Carbon Standard, VCS) 等<sup>147</sup>。

建置 REC 追蹤系統的目的，是為了確保該地區的再生能源電廠能夠計算、管理並銷售再生能源的各式屬性<sup>148</sup>。為了使企業或是個人能夠宣稱減少溫室氣體的排放，追蹤系統越來越受到重視<sup>149</sup>。如何計算、追蹤以及展現碳價值 (carbon value) 逐漸成為大家關注的焦點，而這些與碳相關的資料對於 REC 的購買者更是極有價值的，透過追蹤系統，購買者可用以對比使用再生能源以及使用石化燃料之間的差異<sup>150</sup>。

為了解決額外性的問題<sup>151</sup>，有論者認為應在 REC 的系統當中表明 REC 來源的計畫是否有符合額外性，並應在 REC 的使用者帳號當中清楚標明計算的方法論，以及其他任何會影響計算的因素<sup>152</sup>。除此之外，針對 REC 的註銷，亦有論者建議在註銷時應附記註銷原因，以標明該 REC 是否源於具備額外性的計畫，且註銷的原因係為用於碳抵消<sup>153</sup>。例如北美再生能源登記處 (North American Renewables Registry) 中，必須標明該計畫有沒有經過額外性以及計算，且該抵銷計畫的驗證須符合針對再生能源的綠色能源氣候議定書 (Green-e Climate Protocol for Renewable Energy) 以及美國國家環境保護局 (Environmental Protection Agency, EPA) 的氣候領導者計畫 (Climate Leadership Plan)，該些資訊皆須提供給使用者，以證明每一 REC 所具有的碳減量價值<sup>154</sup>。

---

<sup>147</sup> *Id.*

<sup>148</sup> ENVIRONMENTAL TRACKING NETWORK OF NORTH AMERICA, *supra* note 144, at 5.

<sup>149</sup> *Id.*

<sup>150</sup> *Id.*

<sup>151</sup> 額外性係指該二氧化碳減量必須來自特定的活動或是計畫，且該計畫因透過 ETS 機制而可以採取與一般商業情況不同的選擇，例如：一投資者原欲建設火力發電廠，後因 ETS 機制而可取得額外的資金而後決定建設再生能源電廠，使該該電廠在未來的二氧化碳排放量減少。See Offsets and RECs: What's the Difference?, ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY, Feb. 2018, [https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/gpp\\_guide\\_recs\\_offsets.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/gpp_guide_recs_offsets.pdf)

<sup>152</sup> *Id.* at 7.

<sup>153</sup> *Id.*

<sup>154</sup> *Id.*

REC 的追蹤系統係設計以阻止同一種再生能源的屬性被重複註銷或是使用，然而一個再生能源電廠有可能同時於溫室氣體計畫登記處追蹤其碳抵消額度，並在 REC 的追蹤系統當中追蹤其再生能源電力的生產<sup>155</sup>。在這樣的情況下，該再生能源電廠在 REC 的追蹤系統當中將 REC（包含所有碳減量的屬性在內）進行註銷，並不直接導致在溫室氣體計畫登記處的註銷，因而使相同的碳減量屬性有可能在兩個不同登記處當中被重複計算<sup>156</sup>。

有論者認為，避免重複計算的方式之一即為：僅允許再生能源電廠只能夠生產一類型的商品（例如：REC）並追蹤，此種方式下再生能源電廠亦能夠在有需求時使用 REC 來宣稱其減排<sup>157</sup>。另外一個替代方式，則是在 REC 追蹤系統當中追蹤 REC，在溫室氣體計畫的登記處當中追蹤來自同個計畫且相等的減排量，當減排量或是 REC 的註銷都會自動導致另一方的註銷。然而這樣的設計會讓 REC 的追蹤系統更為複雜，並需要雙方的互相調和<sup>158</sup>。最後一種方式則為：再生能源電廠產出減排額度的同時，應註銷或是保留 REC 追蹤系統當中相同的 REC，如此一來再生能源所具備的減排屬性在統一時間當中僅會出現在一個追蹤系統或是登記處當中<sup>159</sup>。

## 第二目 REC 追蹤系統與溫室氣體盤查系統

溫室氣體盤查提供組織測量並將溫室氣體排放量文件化的必要指導原則以及基礎建設，這些組織可能包含各式事業體，例如：企業、非營利組織、大學以及地方政府機關等其他單位<sup>160</sup>。企業加入溫室氣體盤查作為展現其對抗氣候變遷的決心，量化並管理其排放量並追蹤其溫室氣體減量目標的進程<sup>161</sup>。在北

---

<sup>155</sup> *Id.*

<sup>156</sup> *Id.*

<sup>157</sup> *Id.* at 8.

<sup>158</sup> *Id.*

<sup>159</sup> *Id.*

<sup>160</sup> *Id.* at 10.

<sup>161</sup> *Id.*



美主要的溫室氣體盤查包含美國 EPA 的氣候領導者計畫、氣候登錄平台 (the Climate Registry) 以及碳揭露計畫 (the Carbon Disclosure Project) 等<sup>162</sup>。不同系統對其參與者，有自身的標準以及規範並有不同的紀錄以及追蹤系統，除此之外，在計算溫室氣體排放上亦有不同的計算方法論<sup>163</sup>。

目前所有的溫室氣體盤查皆遵循世界資源組織 (World Resources Institute, WRI) 的溫室氣體盤查議定書，企業必須針對不同範疇的溫室氣體排放進行盤查<sup>164</sup>。在該議定書當中設定不同類型的排放種類，其中範疇 1 的排放包含任何由企業自身直接排出的溫室氣體，範疇 2 則涵蓋企業使用非自身產生的電力時，所產生的排放；範疇 3 則是所有未被範疇 1 以及範疇 2 所涵蓋的溫室氣體排放，包含：雇員搭乘飛機以及通勤等<sup>165</sup>。對於一企業而言，其購買電力算入範疇 2 間接排放的範圍當中<sup>166</sup>。很多時候，REC 係與電力分開銷售，而當溫室氣體盤查允許 REC 購買者使用 REC 來主張降低範疇 2 的排放量時，必須施行特定方法以降低重複計算的風險<sup>167</sup>。

多數企業為了對顧客展現決心，並減少整體的碳足跡，會進行溫室氣體盤查並購買 REC<sup>168</sup>，以展現溫室氣體排放的成果予顧客<sup>169</sup>。根據 WRI 的指導原則，部分溫室氣體盤查會建議參與者將 REC 作為減少範疇 2 整體排放的方式之一，只要其購買源於合格的設施，然而如果沒有確保 REC 的購買者對 REC 所產生的環境效益有所有權時，仍有可能造成重複計算<sup>170</sup>。

值得注意的是，如果電力部門受總量管制以及交易計畫所管制時，REC 購

---

<sup>162</sup> *Id.*

<sup>163</sup> *Id.*

<sup>164</sup> *Id.*

<sup>165</sup> *Id.*

<sup>166</sup> *Id.* at 11.

<sup>167</sup> *Id.*

<sup>168</sup> *Id.*

<sup>169</sup> *Id.*

<sup>170</sup> *Id.*

買者此時可能無法作出減排的宣稱<sup>171</sup>。因為在總量管制以及交易計畫下，該地區已設定總體的溫室氣體排放上限，而當再生能源電力產出時，並不會降低整體的排放量，除非整體發放的允許排放額度下降<sup>172</sup>。若一企業參與溫室氣體盤查且欲購買 REC 以減少範疇 2 的整體排放時，應確保此些 REC 的所有權歸屬於 REC 的購買者，例如：REC 的購買者可以參與溫室氣體盤查以證明其購買 REC 且經過第三方認證，或是在溫室氣體盤查的系統當中可以確認 REC 在 REC 的追蹤系統當中已註銷等方式<sup>173</sup>。最理想的方式是：可以將 REC 從 REC 的追蹤系統當中移轉給溫室氣體盤查系統的參與者，並扣除該企業在範疇 2 當中相等的溫室氣體減排量，如此一來可以大大降低重複計算以及重複宣稱 REC 環境效益的可能性<sup>174</sup>。

## 第五節 綜論

在上述的章節當中提及，氣候變遷與 ETS 政策間的互動關係大致上可分為 3 種，包含：同時存在，但沒有互動、直接互動以及間接互動。若將此 3 種互動關係對照至 REC 以及 ETS 政策，筆者認為此 3 種互動關係皆有可能出現在 REC 與 ETS 政策間的互動關係中，理由析之如下。

*同時存在，但沒有互動。*此一互動關係若發生在 REC 與 ETS 間，可能表示兩政策工具之間在制度設定上互相排斥，例如：在同時施行 REC 以及 ETS 的情況下，在 ETS 中計算減排量時，會避免在 REC 當中已納入計算的減排量，使兩政策工具之間不會相互影響，而能達到最終減排的效果。

*直接互動。*在 REC 以及 ETS 間的直接互動包含：REC 以及 ETS 計畫的管

---

<sup>171</sup> *Id.* at 12.

<sup>172</sup> *Id.*

<sup>173</sup> *Id.*

<sup>174</sup> *Id.*

制對象皆包含電廠)，而使得電廠同時受到兩政策工具的規範限制。

*間接互動*。間接互動可能發生在 REC 以及以電力消費為排放基準的 ETS 間，此時電力的消費者會直接受 ETS 的管制，而面臨電價上漲的情況，除此之外，受 REC 管制的電廠，亦有可能將成本上升轉嫁到消費者，而使得電價再次上升，間接影響到消費者。

*交易互動*。此一互動類型係指兩政策間以交換環境商品相互影響彼此，在 REC 以及 ETS 間有雙向交易互動的情況下，係發生在兩政策工具間交易單位的轉換，而此交換影響了兩個交易市場的運作，進而影響彼此間目標的達成狀況。

綜上而論，筆者認為：REC 與 ETS 間有交易互動時，意謂兩政策工具間亦有直接互動的情況發生，故本文在下述的段落中，將交易互動此一互動類型劃分入直接互動當中。歸納完成後，REC 與 ETS 間的互動類型確立分為：*同時存在，但沒有互動、直接互動以及間接互動*，3 種主要的互動類型，其中直接互動則可再分為「交易互動」以及「非交易互動」兩種子互動類型。

總結完 REC 與 ETS 間可能有的互動關係後，接下來則結合上述章節的文獻，討論 3 種主要政策互動關係在「單位」以及「登錄處」設計上可能的互動程度。在前述章節當中提及，在 REC 以及 ETS 兩種政策施行在單位上會有三種可能的連結方式：完全可替代性、單向可替代性和完全分離；而在登錄處的部分則是 REC 的追蹤系統可能分別與溫室氣體計畫登錄處以及溫室氣體盤查系統有互動關係的可能。接下來的段落則是介紹在上述無互動、直接互動、間接互動以及交易互動的情況下，單位以及登錄處的互動程度為何。

*同時存在，但沒有互動*。無互動表示兩政策間沒有任何的互動，在單位上不需要考慮政策之間有無單位交換的可能性，故在單位上的互動關係「完全分

離」。登錄處則分為兩部分，REC 的追蹤系統與溫室氣體計畫登錄處以及溫室氣體盤查中，不論 REC 的追蹤系統與溫室氣體計畫或者 REC 的追蹤系統與溫室氣體計畫登錄處，兩者建立互動關係係為避免同一個減排效果被重複計算，故筆者認為：REC 與 ETS 無互動的情況下，係為兩政策工具之間在設計上相互排除，避免有重複計算的情況發生，故在此情況下，若法律制度設計得當，REC 的追蹤系統與溫室氣體計畫登錄處以及溫室氣體盤查之間是不需要有互動的，故互動程度低。簡言之，在無互動的情況下，單位上的互動關係「完全分離」，登錄處間則為低互動。

*直接互動*。此部分如同上述，可分為有交易互動以及非交易互動兩者。在有交易互動的情況下，其單位的互動關係因為有交易單位間相互轉換的可能性，故可能發生單向可替代或是雙向可替代的情況；除此之外，因為有交易單位有替代的可能性，不論是 REC 的追蹤系統與溫室氣體計畫登錄處或者 REC 的追蹤系統與溫室氣體盤查，皆須要避免重複計算減排效果的情況，亦須透過登錄處間的連結來確定彼此之間單位的轉換過程以及計算方式，而使其在登錄處的互動程度較高。在非交易互動者，以其他的方式直接互動，則其在交易單位上雖無雙向交易的可能性，但單位之間仍可能發生單向轉換的情況發生，例如：自願性的 REC 參與者，可將所持有的 REC 所產生的減排量註銷相同數量的配額，以促使 ETS 總體排放量上限的下降，此時單位間的轉換並非基於雙向的交易，但在單位上仍有單向轉換的可能性，故在單位上的互動屬於「完全分離或是單向可替代」。登錄處部分則如同上述的例子，其仍以交易以外的方式影響另一政策工具運作，而使其在 REC 的追蹤系統與溫室氣體計畫登錄處間或是 REC 的追蹤系統與溫室氣體盤查間，仍須設置避免重複計算減排效果的機制，但因為不會有雙向可替代的情況發生，故使得在登錄處上可能僅有一方（例如：僅 REC 的追蹤系統或是僅溫室氣體計畫登錄處）需在設計上避免重複計算的發生。故，在登錄處間的互動上，應維持中至高的互動程度，以避免重複計

算等可能削弱目標達成程度的情況產生。

*間接互動*。此一類型中，因為有目標族群會受到同時受到兩個政策工具間的直接或是間接影響，在上一章節當中的例子為 REC 以及 ETS 的施行影響電價，而使消費者承擔上漲的電價，在此種的情況下，並不會有單位替代的情況發生，故在單位的部分應為「完全分離」；在登錄處的部分，則可能如同上述，因避免重複計算等可能削弱目標達成程度的情況產生，而使其在登錄處上仍需維持中至高的互動程度。

以上相關的論述可整理如下表：

(表 3：REC 與 ETS 互動關係)

互動關係	內涵		制度設計的互動程度	
			單位	登錄處
無互動	政策工具間互不影響		單位	完全分離
			登錄處	低
直接互動	目標對象 (target group) 以某種方式同時受兩政策影響，而兩政策有相互重疊之處。	交易互動	單位	單向可替代或是雙向可替代
			登錄處	高
		非交易互動	單位	單向可替代
			登錄處	中-高
間接互動	目標對象間接受到一政策影響且直接或是間接受另一政策影響		單位	完全分離
			登錄處	中-高

### 第三章 美國再生能源憑證以及排放權交易制度之簡介

在上述的章節中簡單介紹了 REC 以及 ETS 的制度內容，並整理了兩政策之間可能存在的互動關係，在本章節中則以美國的 REC 以及 ETS 作為實際案例介紹之。

#### 第一節 美國再生能源憑證市場簡介

美國的 REC 市場在過去十年快速成長，各州對於 REC 的適用範疇以及使用原則有不同的法律規範，目前已有第三方的認證計畫以及保障安全交易與數據保存的追蹤系統<sup>175</sup>。市場方面，則可分為強制性市場以及自願性市場。本節將介紹美國 REC 的強制性市場、自願性市場以及追蹤系統。

美國於 2005 年通過聯邦層級的《2005 年聯邦能源政策法 (the Federal Energy Policy Act of 2005)》，但在該法中並無建立 REC 的強制市場，聯邦能源管理委員會 (Federal Energy Regulatory Agency, FERC) 亦將 REC 的創造以及所有權的問題保留給各個各州<sup>176</sup>。在 2003 年的決議當中，FERC 認為根據聯邦層級的《公用事業管制政策法 (Public Utilities Regulatory Policies Act, PURTA)》所簽訂的合約，由合格的設施所生產的 RECs 並不會直接轉移給公用事業並作為電力購買的一部分，並強調該些 RECs 係由各州所創造，所以各州可以決定在批發市場銷售 RECs 將自動移轉該些 RECs 的所有權，且該行為的法源必須為各州的州法，而非 PURPA。因此，各州法必須建立 RECs 的法律基礎，以定義並規範 RECs<sup>177</sup>。

---

<sup>175</sup> 陳靜萱、黃詩文以及吳禹濤，美國再生能源憑證制度介紹，台灣經濟研究月刊，86-94，86。

<sup>176</sup> Bruce Elder, Renewable Energy Credits (RECs) in California Status after Passage of Senate Bill 107 of 2006, June 2007, 11

<sup>177</sup> *Id.*

## 第一項 強制性市場

在沒有聯辦法規的情況下，許多州已經開始施行 RPS 以提供發展再生能源的誘因<sup>178</sup>。RPS 計畫要求電廠使用再生能源發電，並每年銷售一定比例的再生能源電力予消費者<sup>179</sup>。公用事業可以透過三種方式來達成 RPS 的要求：一、自行建置再生能源電力；二、從其他計畫購買再生能源電力並傳輸至電網上；三、或是從再生能源提供者購買 REC<sup>180</sup>。三種方式當中，第三種購買 REC 的方式不像電力此一產品會受到地理或是物理上的限制，使得購買 REC 此一方式提供了更具彈性的法律遵從機制<sup>181</sup>，又被稱為非網綁式的 REC。多數地區不允許使用非網綁式的 REC 來達成 RPS 的要求，例如愛荷華州、亞利桑那州以及夏威夷等<sup>182</sup>，但加州則允許交易來自加州以外地區的 REC，允許使用非網綁式的 REC<sup>183</sup>。

整體而言，若該州有設立較為嚴格 RPS，則該地區對於 REC 的需求會較高<sup>184</sup>。用於遵從 RPS 的 REC，其價格會受可供應商、該地區再生能源電力的品質以及來源、建置新計劃的能力、與地理以及是否可以儲存（banking）的相關規則、罰款金額等因素影響，因此價格的差異性很大，例如強制性市場的 REC 價格曾低至每百萬瓦 0.7 美元，亦有每百萬瓦 115 至 265 美元的高價<sup>185</sup>。

## 第二項 自願性市場

---

<sup>178</sup> Walker L. Wright, How Does the Voluntary Carbon Market Relate to the US REC Market?, in VOLUNTARY CARBON MARKETS AN INTERNATIONAL BUSINESS GUIDE TO WHAT THEY ARE AND HOW THEY WORK, 41.

<sup>179</sup> *Id.*

<sup>180</sup> *Id.*

<sup>181</sup> *Id.*

<sup>182</sup> Jenny Heeter & Lori Bird, Status and Trends in U.S. Compliance and Voluntary Renewable Energy Certificate Markets (2010 Data), NREL/TP-6A20-529, 2011, 5.

<sup>183</sup> *Id.* at 6.

<sup>184</sup> Walker L. Wright, *supra* note 178, 42.

<sup>185</sup> *Id.*

相對於強制性市場，美國的 REC 自願性市場較為分散且提供一系列不盡相同的商品。自願性 REC 的彈性讓消費者能夠藉由購買 REC 來支持再生能源的發展，而不侷限於向電力供應商購買再生能源電力且更換電力的供應商。

許多企業以及個人選擇在自願性的再生能源市場購買再生能源或是自行建置再生能源電力的生產設備，以其作為對抗氣候變遷的部分承諾<sup>186</sup>。自願市場驅動再生能源取代過往排放溫室氣體的發電方式。除此之外，消費者對於再生能源的偏好亦能驅動更多的溫室氣體減量<sup>187</sup>。

歷史上，自願性再生能源市場並非用於達到政府所設定的目標、法律或是其他合法要求<sup>188</sup>。自願性市場與強制性市場兩者並非各自獨立，且成立自願性的市場亦非為使兩者相互競爭，相反的，自願性市場最活躍的地方通常也發生在強制性較高的地區<sup>189</sup>。目前越來越多市場參與者出售非網綁式的 REC 給企業或是個人，讓企業以及個人能夠透過購買 REC 來支持再生能源計畫的發展。2005 年 1 月，美國再生能源實驗室（National Renewable Energy Laboratory, NREL）預估在 2003 年已有銷售出超過 650,000 百萬瓦的 REC 給 20 間公司以及 5000 個個人消費者。同年，NREL 的另外一個報告則指出，在 2004 年所銷售的非網綁式 REC 的數量成長接近 3 倍，達到 1,700,000 百萬瓦。

大部分的 REC 多銷售給商業消費者以及非住民，例如：企業、大學以及政府機關。非網綁式 REC 的購買方式可分為兩種，一為於當地購買 REC，二為向區域外的 REC 持有者購買。前者的購買者多為企業，因企業出於品牌形象而決定支持當地計畫，以展現企業的社會責任，故企業通常傾向購買特定地理範圍內的 REC。例如：以賓夕法尼亞州為據點的風力發電計畫，會將 REC 出售給賓州以及其他附近各州的最終消費者。後者的購買者則忽略地理上的限制，

---

<sup>186</sup> Jenny Heeter & Lori Bird, *supra* note 182.

<sup>187</sup> *Id.*

<sup>188</sup> *Id.*

<sup>189</sup> *Id.* at 2.



利用 REC 在各州之間具可替代性的特徵，向不同州的再生能源計畫購買 REC。

### 第三項 追蹤系統

追蹤系統基本上為電子系統，系統當中會存放再生能源電力生產的相關資訊，追蹤系統亦負責發行 REC<sup>190</sup>。此種電子的追蹤系統讓 REC 可以在帳戶之間移轉，並透過每一張 REC 皆會擁有獨特的編號，以避免所有權爭議<sup>191</sup>。

目前在美國境內運作的地區性追蹤系統，基本上對於 REC 的定義都是相同的，且幾乎所有地區性的系統皆要求 REC 在其系統中交易時，必須為「整體 (whole)」，亦即包含所有在電力生產中產出的環境特性<sup>192</sup>。地區性的追蹤系統之所以如此要求的原因在於：一追蹤系統當中，可能會涵蓋來自不同州的 RPS 計畫以及自願性的 REC 計畫，要求 REC 必須以「整體」來交易，以避免破碎化的 REC 在市場上流通，造成難以估算、描述以及追蹤 REC，甚至會讓消費者感到困惑<sup>193</sup>。

目前美國境內的 10 個追蹤系統，全部都是由州直接建置的，有些是由單一州設置、有些則是聯合數州共同設置<sup>194</sup>。每個追蹤系統都能夠獨立發行再生能源憑證（每個平台都有獨特的 ID 碼），使用由各地區直接傳送的電子資料，而得以確保資料的正確度<sup>195</sup>。藉由追蹤特定憑證從發行到註銷（retirement）的過程，追蹤系統可以確保 REC 不會被重複計算<sup>196</sup>。相反的，沒有使用追蹤系統的

---

<sup>190</sup> EPA, Renewable Energy Tracking Systems, <https://www.epa.gov/greenpower/renewable-energy-tracking-systems>(last visited: May, 12, 2019.)

<sup>191</sup> *Id.*

<sup>192</sup> Jan Hamrin, Rec Definitions and Tracking Mechanisms Used by State RPS Programs, CLEAN ENERGY STATES ALLIANCE, June 2014, 10.

<sup>193</sup> *Id.* at 8.

<sup>194</sup> *Id.*

<sup>195</sup> *Id.*

<sup>196</sup> *Id.*

州，則無法享有這些好處<sup>197</sup>。

31 個施行 RPS 計畫的州，有 23 個使用再生能源憑證的追蹤系統，以追蹤 REC 的使用狀態，其中有 3 個州使用跨/多區的追蹤系統，亦即一個州使用多個追蹤系統<sup>198</sup>，使用多/跨區追蹤系統的州主要是考慮到其所涵蓋的電力生廠商坐落的位置為跨區域的<sup>199</sup>。內華達州使用自己建置的系統作為 RPS 的法遵系統，而其他在州內生產的電力，若要使用於其他州的法遵義務則需使用另外一個追蹤系統（WREGIS）<sup>200</sup>。

在追蹤系統當中通常會要求登錄與 REC 相關的資訊，根據追蹤系統的功能（例如：僅用於作為 RPS 計畫的使用等），其需記錄的資訊亦有所不同，如表四所示<sup>201</sup>。除此之外，目前所有的追蹤系統中皆沒有記錄衍生性的數據，例如：再生能源電廠的減排量<sup>202</sup>。

（表 4：REC 追蹤系統中可能所需記錄的資訊）

REC 數據	靜態數據
REC 的類型	州或是省
追蹤系統 ID	國家
計畫類型	
計畫名稱	
REC 期限	
REC 序列號碼	
REC 數量	
資料來源	回報的單位
資料傳送至	回報的對象
名字	
發證日期	
其他有用資訊	

<sup>197</sup> *Id.*

<sup>198</sup> *Id.*

<sup>199</sup> *Id.*

<sup>200</sup> *Id.*

<sup>201</sup> *Id.* at 12.

<sup>202</sup> *Id.*

## 第二節 加州再生能源憑證與排放權交易制度之簡介

加州以及區域性溫室氣體倡議（Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI）為美國境內唯二同時施行 REC 以及排放權交易計畫的區域，本節先介紹加州地區排放權交易計畫制度以及其 REC 的市場。

### 第一項 排放權交易制度

加州於 2006 年通過極具代表性的氣候政策——全球暖化解決法（the Global Warming Solutions Act of 2006, AB32），該法致力於 2020 年將溫室氣體的排放量降至與 1990 年相同水準<sup>203</sup>。AB32 亦授權加州建置總量管制與交易計畫，該計畫亦於 2013 年開始施行，涵蓋範圍超過加州 80% 的排放量<sup>204</sup>。2015 年加入新的目標，要求於 2030 年前將排放量降至 1990 年排放量的 60%，2017 年則通過 AB398 將總量管制與交易計畫的施行延長至 2030 年<sup>205</sup>。

2017 年的立法亦包含其他重大的變更，包含：加州空氣資源局（California Air Resources Board, CARB）設下新的價格上限，取代原本的核配額價格抑制準備金（Allowance Price Containment Reserve, APCR）；另一個重要改變則是抵銷（offset）使用的限制從原本的 8%，於 2020 年降至 4%，並於 2025 年提升至 6%，且一半以上的抵銷必須對加州有直接的環境效益<sup>206</sup>。

加州的總量管制與交易計畫涵蓋的部門別包含：運輸、電力、商業以及住家、工業以及農林業等，為強制性計畫<sup>207</sup>。每年皆會設下固定的排放上限，涵蓋的溫室氣體包含：二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、一氧化二氮（N<sub>2</sub>O）、六

---

<sup>203</sup> INTERNATIONAL EMISSIONS TRADING ASSOCIATION[IETA], California: An Emissions Trading Case Study, Jan. 2018, 2.

<sup>204</sup> *Id.*

<sup>205</sup> *Id.*

<sup>206</sup> *Id.*

<sup>207</sup> Title 17, California Code of Regulation[CCR], Section 95810.

氟化硫 (SF<sub>6</sub>)、氫氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs)、(NF<sub>3</sub>) 以及含氟溫室氣體 (fluorinated GHGs) <sup>208</sup>。該計畫下之排放額分配的方式有兩種，免費發放或是拍賣取得，電業以及天然氣的供應商屬於前者，工業的製造商則依據其碳溢漏的風險係數、貿易曝險 (trade exposure)、部門別的基準、生產量、以及上限調整係數 (cap-adjustment factor) 來決定分配核核配額，其他產業則利用拍賣來取的核核配額<sup>209</sup>。

除了使用免費發放以及拍賣所取得的核配額，亦可使用抵銷，目前接受 6 種計畫類型所產出的抵銷單位：美國造林計畫 (U.S. forest projects)、都市造林計畫 (Urban forest projects)、家畜計畫 (Livestock projects)、臭氧層破壞物質計畫 (Ozone depleting substances projects)、以及稻米種植計畫 (Rice cultivation projects) <sup>210</sup>。

加州總量管制與交易計畫所使用的市場追蹤系統為遵約工具追蹤系統 (Compliance Instrument Tracking System Service, CITSS)，參與者可以在 CITSS 當中註冊帳戶以便持有、註銷核配額或是與其他擁有帳戶的參與者進行交易，計畫參與者必須透過 CITSS 向 CARB 進行註冊<sup>211</sup>。CITSS 擁有的功能包含：參與者的註冊、發行核配額以及抵消、追蹤各式法律遵從工具的所有權、使工具可以進行交易、加速達成減排的法律要求以及支持市場的運作<sup>212</sup>。除此之外，加州的 ETS 要求受管制的污染者每年皆須進行申報其排放量，其相關資料每年亦須經過第三方驗證<sup>213</sup>。

---

<sup>208</sup> USA - California Cap-and-Trade Program, International Carbon Action Partnership[ICAP], Nov. 15, 2018, 1; Title 17, CCR, Section 95810.

<sup>209</sup> ICAP, *supra* note 208; Title 17, CCR, Section 95910-14.

<sup>210</sup> ICAP, *supra* note 208 at 4; Title 17, CCR, Section 95973.

<sup>211</sup> Jan Hamrin, *supra* note 192, 15.

<sup>212</sup> *Id.* See Title 17, CCR, Section 95973.

<sup>213</sup> ICAP, *supra* note 210.

## 第二項 再生能源憑證

加州於 2003 年生效的 1078 號法案 (Senate Bill 1078, S.B. 1078) 中建立 RPS 計畫，但尚未對 REC 有明確的定義。該 RPS 對公用事業設下強制性的規範，要求公用事業必須製造或是購買一定數量的再生能源，故該法建立了加州 REC 強制性市場的法律基礎<sup>214</sup>。然而，在 S.B. 1078 中並沒有特別定義或授權 REC 的使用，隨後加州公用事業委員會 (California Public Utilities Commission, CPUC) 於 2003 年 7 月發布決議<sup>215</sup>並開始施行 RPS，在該決議當中首次定義 REC 為「包含所有由再生能源電力所產出的再生以及環境特性」，並敘明在該階段中 REC 尚不得進行交易，但加州能源委員會已開始著手設計並施行 REC 的計算系統 (accounting system) 以因應未來 REC 的交易市場<sup>216</sup>。

隨後於 2006 年的 107 號法案 (Senate Bill 107, S.B. 107) 中則明確定義並採用可交易的 REC，為首次賦予 REC 於法律上的地位，並將 REC 的定義編入條文當中<sup>217</sup>。S.B. 107 的第 14 條將 REC 定義為：「一種證書，由能源委員會建立的計算系統發行，用於證明合格的再生能源電力生產者生產並傳輸出一單位的電力<sup>218</sup>。」除此之外，法律當中亦揭示 REC 包含所有由再生能源電力所產出的再生以及環境特性，但排除「依照健康與安全法典 (Health and Safety Code) 第 40709 條所發行的排放減量核配額，以及任何與固態廢棄物減量有關的核配額等」<sup>219</sup>。由上可知，加州的 REC 係包含再生能源電力所產出的再生 (renewable) 以及環境 (environmental) 特性，但減去已由其他制度所包含的特性，以避免削弱其他進行中的汙染減量計畫的效果。

---

<sup>214</sup> *Id.*

<sup>215</sup> See Order Initiating Implementation of the Senate Bill 1078 Renewable Portfolio Standard, Decision 03-06-071, Proceedings on Rulemaking 01-10-024 (Cal. Pub. Util. Comm'n Jun. 19, 2003).

<sup>216</sup> Bruce Elder, *supra* note 176.

<sup>217</sup> *Id.*

<sup>218</sup> CA Pub Util Code, Section 399.16 (2013).

<sup>219</sup> CA Pub Util Code § 399.12 (2013).

## 第一目 強制性市場

依據 S.B. 107，REC 為非網綁式且為可交易的，條文當中清楚表達 REC 是可以與電力分開購買的<sup>220</sup>。除此之外，條文定義 REC 係為加州的 RPS 所建置出的制度，而條文中關於 REC 的限制以及情況，皆清楚指涉「REC 的使用係為了滿足 RPS 的要求<sup>221</sup>」。除此之外，依據立法上的沿革，S.B. 107 的目的係為授權民營公用設施（investor-owned utilities）以及「其他零售商購買 REC 而非再生能源電力」<sup>222</sup>。因此，S.B. 107 可被理解為將 REC 作為公用事業在強制力市場當中，滿足 RPS 義務的工具之一<sup>223</sup>。

然而，S.B. 107 雖將 REC 的目的定義為滿足 RPS 強制性市場的要求，但 REC 的使用並非強制或是自動使用<sup>224</sup>。在 RPS 強制性市場當中，針對 REC 的採用以及使用方面，S.B. 107 授權加州公共設施委員會（California Public Utilities Commission, CPUC）廣泛管制權力，包含可以限制用於滿足 RPS 要求的 REC 數量，以及在合理的情況下針對 REC 的使用設下額外條件<sup>225</sup>。藉由定義 REC 為非網綁式，且能夠進行交易，S.B. 107 在條文中賦予 REC 的使用在法律上能夠更具有彈性，但同時亦設下許多限制，在法律彈性與限制之間尋找平衡點，以避免削弱最重要的 RPS 目標<sup>226</sup>。CPUC 亦承認 REC 確實包含排放減量的效益，但同時用於達成 RPS 要求的 REC 仍不能作為碳抵消在自願性市場銷售<sup>227</sup>。基於碳抵消的定義，REC 在作為 RPS 用途時已不存有任何溫室氣體抵消的價值<sup>228</sup>。由此可知加州的 REC，並不能作為排放權交易當中的單位來使

---

<sup>220</sup> Bruce Elder, *supra* note 176, 11.

<sup>221</sup> *Id.* CA Pub Util Code § 399.13 (2013).

<sup>222</sup> *Id.*

<sup>223</sup> *Id.*

<sup>224</sup> *Id.*

<sup>225</sup> *Id.*

<sup>226</sup> *Id.*

<sup>227</sup> Lori Bird, Caroline Chapman, Jeff Logan, Jenny Sumner, and Walter Short, Evaluating Renewable Portfolio Standards and Carbon Cap Scenarios in the U.S. Electric Sector, NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY[NREL], Technical Report NREL/TP-6A2-48258, May 2010, 23.

<sup>228</sup> *Id.*

用。

## 第二目 自願性市場

在 S.B. 107 當中僅定義 REC 為滿足 RPS 強制性市場的工具<sup>229</sup>，而其中當中對於 REC 的使用以及產生設有許多限制，如果直接適用在加州的自願性市場可能讓其無法發揮最好的功能<sup>230</sup>。例如：REC 為由加州能源委員會授權的追蹤系統所發行（WREGIS），但許多小型或是地理上較為遙遠的再生能源業者，沒有辦法藉由該系統進行驗證或是回報，而使自願性市場多仰賴私人的驗證系統<sup>231</sup>。

### 第三節 區域性溫室氣體倡議

RGGI 為美國境內第一個同時施行排放權交易以及 REC 的區域，以下先介紹 RGGI 的計畫內容，後介紹 RGGI 地區中 REC 市場發展狀況。

#### 第一項 排放權交易制度

RGGI 為聯合 9 個位於美國東北以及東大西洋的各州，包含：康乃狄克州（Connecticut）、德拉瓦州（Delaware）、緬因州（Maine）、馬里蘭州（Maryland）、麻塞諸塞州（Massachusetts）、新罕布什爾州（New Hampshire）、紐約州（New York）、羅德島州（Rhode Island and Providence Plantations）和佛蒙特州（Vermont），共同降低化石燃料的電力部門的二氧化碳排放量，係為美國境內第一個聯合數州以執行強制性排放權交易計畫的組織<sup>232</sup>。一開始作為試點計畫（pilot program），用以預測未來聯邦在施行排放權交

<sup>229</sup> Bruce Elder, *supra* note 176, at 17.

<sup>230</sup> *Id.*

<sup>231</sup> *Id.*

<sup>232</sup> Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI): An Emissions Trading Case Study, IETA, Jan. 2018, 2.

易計畫時可能會面臨的障礙<sup>233</sup>。

RGGI 現階段的目標為將區域內的二氧化碳排放量降至 2005 年排放量的百分之五十<sup>234</sup>。每一階段的履約期為三年，第一階段為 2009 年至 2011 年，目前的第四階段始於 2018 年 1 月、預計於 2020 年 12 月結束。RGGI 的規範對象為 2005 年後發電量大於或等於 25 兆瓦且化石燃料佔 50% 的電廠，目前共有 164 個受管制對象<sup>235</sup>。RGGI 為世界上首個主要以拍賣形式分配核配額的碳交易計畫，拍放一律採用單輪、密封投標且統一價格（single-round, sealed-bid uninformed-price）的形式進行<sup>236</sup>。拍賣對所有相關的參與者開放，不限於公司、個人、非營利機構或是其他市場參與者，為維持拍賣市場的公平，RGGI 規定每一個參與者競標的數量不可以超過當季 25% 的核配額量<sup>237</sup>。各州各自決定未達成法律要求時的罰金，但受管制對象若超出預定的排放量，其在必須繳交三倍的核配額，亦有儲備機制。

RGGI 的追蹤系統（CO<sub>2</sub> Allowance Tracking System, COATS）為一電子平台，負責記錄每個參與州的二氧化碳預算交易計畫（CO<sub>2</sub> Budget Trading Program.）<sup>238</sup>。

## 第二項 再生能源憑證

RGGI 中有一模範法，參與州可參考模範法的內容，以建立州內的立法來施行排放權交易機制。每個 RGGI 的參與州皆施行 RPS，惟值得注意的是：在文獻當中顯示，受管制者於德拉瓦州使用 REC 以符合 RPS 的要求時不需同時

---

<sup>233</sup> *Id.*

<sup>234</sup> *Id.*

<sup>235</sup> *Id.*

<sup>236</sup> *Id.*

<sup>237</sup> *Id.*

<sup>238</sup> Jan Hamrin, *supra* note 192, 14.



註銷核配額<sup>239</sup>，故以下試介紹德拉瓦州的 REC 相關的制度與市場。

德拉瓦州要求公用設施在 2025 年前將再生能源電力的使用比例提升至 25%，更進一步要求 25% 當中的 3.5% 應源於太陽能，因而創造出 REC 市場<sup>240</sup>。德拉瓦州的 RPS 法（Renewable Energy Portfolio Standards Act, REPSA）於 2005 年通過，主要目的係為了降低消費者使用再生能源的成本，該法案要求公用設施藉由購買 REC 來滿足 RPS 的要求<sup>241</sup>。該法案將 REC 定義為可交易的工具，等同於州內由合格設施所產出的 1 百萬瓦/小時的電力，並用於追蹤以及驗證是否符合法律要求<sup>242</sup>。

REC 的銷售辦法規定於德拉瓦州太陽能再生能源憑證（Delaware Solar Renewable Energy Credits, SREC）計畫當中，而參與者所建置的再生能源系統必須受德拉瓦州公共服務委員會（Delaware Public Service Commission, PSC）驗證，驗證之後，參與者必須向由 PJM 環境資訊服務公司所建立的發電屬性追蹤系統（Generation Attribute Tracking System, GATS）設立帳戶<sup>243</sup>。

#### 第四節 排放權交易制度與再生能源憑證的互動

了解加州以及 RGGI 地區所建置的排放權交易計畫以及 REC 相關的市場之後，以下將介紹排放權交易計畫以及 REC 分別在強制性市場、自願性市場、以及追蹤系統中，有何互動關係。

---

<sup>239</sup> 本文並無在德拉瓦州相關的立法找到要求註銷的相關條文，此處立論奠基於二手文獻。Lori Bird, Caroline Chapman, Jeff Logan, Jenny Sumner, and Walter Short, *supra* note 227, 22.

<sup>240</sup> 26 Del.C. § 354.

<sup>241</sup> Renewable Energy Portfolio Standards, Delaware Government, <https://dnrec.alpha.delaware.gov/climate-coastal-energy/renewable/portfolio-standards/> (last visited March 27, 2019).

<sup>242</sup> 26 Del.C. § 352 (providing that: "Renewable energy credit" ("REC") means a tradable instrument that is equal to 1 megawatt-hour of retail electricity sales in the State that is derived from eligible energy resources and that is used to track and verify compliance with the provisions of this subchapter.)

<sup>243</sup> Renewable Energy Portfolio Standards, Delaware Government, <https://dnrec.alpha.delaware.gov/climate-coastal-energy/renewable/portfolio-standards/> (last visited Dec. 13, 2018.)

## 第一項 強制性市場

同時施行總量管制與交易計畫以及 RPS 計畫的地區，會面臨到 REC 以及溫室氣體排放核配額兩者間，環境效益重複計算的問題<sup>244</sup>。如果總量管制與交易計畫分配核配額給再生能源電力生產者，且該生產者亦可以銷售 REC 至強制性的 RPS 市場當中，亦即是在沒有法律限制的狀況下，再生能源電力的生產者可以同時參與碳市場以及 REC 市場，並可以從兩市場獲取利潤<sup>245</sup>。如果 RPS 的政策目標是降低整體二氧化碳的排放量，則政策制定者可能會考量用以滿足 RPS 要求的 REC 是否應該包含核配額，如果是，則意謂 RPS 的施行會帶來進一步的排放減量<sup>246</sup>，因為註銷掉的核配額不能再用於達成總量管制與交易計畫的要求，而使得參與者必須持續減排，取得更多的核配額。但如果在總量管制與交易計畫當中，沒有分配核配額給再生能源電力生產者時，則該情況並不會發生，REC 市場以及碳市場兩者會分別獨立運作<sup>247</sup>。再生能源電力的生產者可以銷售 REC 而不影響整體的溫室氣體的減量<sup>248</sup>。

在加州強制性的 RPS 制度中，要求若有分配核配額給再生能源生產者，則用於達成 RPS 要求的 REC 必須與核配額網綁在一起或是註銷相對應的核配額<sup>249</sup>。在這樣的方法下，二氧化碳的核配額會從計畫的循環當中被提出（即註銷），無法再次銷售給其他污染排放者，因而能夠降低排放量的上限<sup>250</sup>。RPS 利用此種機制來確保 RPS 計畫所產生的溫室氣體減量是額外於總量管制與交易計畫所要求的減排，亦確保 RPS 能達到其設定溫室氣體減量的政策目標<sup>251</sup>。

---

<sup>244</sup> Lori Bird, Caroline Chapman, Jenny Sumner, and Walter Short, *supra* note 227, 21.

<sup>245</sup> *Id.*

<sup>246</sup> *Id.*

<sup>247</sup> *Id.*

<sup>248</sup> *Id.*

<sup>249</sup> *Id.*

<sup>250</sup> *Id.*

<sup>251</sup> *Id.*

在 RGGI 下，REC 與排放核配額被視為是兩種獨立的商品<sup>252</sup>。RGGI 的管制對象為化石燃料電廠，再生能源生產者不會取得任何的核配額亦無需透過拍賣購買核配額，也就是再生能源生產者不參與碳市場<sup>253</sup>。持有 REC 的電廠則可將 REC 銷售給公用設施或是其他受 RPS 管制的單位，RGGI 本身並不會干涉再生能源電廠銷售 REC 的對象<sup>254</sup>。但文獻中有提及 RGGI 參與州之一的德拉瓦州，於其強制性的 RPS 制度下，受管制者使用 REC 以符合 RPS 的要求時不需同時註銷核配額，此係不同於上述所提及之加州的要求，德拉瓦州此一規定可能造成於 RPS 下之受管制者於繳交 REC 後之排放量下降，導致其於 RGGI 下多出的配額可以繼續售出供其他電廠使用，恐產生文獻中所擔憂的整體環境效益下降的疑慮。

## 第二項 自願性市場

自願性市場的參與者預期其投資係為支持確實能夠減少排放量的再生能源，而並非僅用來使具有義務的受管制單者降低其法律遵從的成本。此點使自願性市場與強制性市場不同，並稱為法規剩餘（regulatory surplus）<sup>255</sup>。如果沒有適當地將自願性再生能源市場納入總量管制與交易計畫當中考量，恐降低自願投資再生能源所能帶來的減排量，最終導致自願性再生能源市場需求端的下降<sup>256</sup>。

在採用總量管理與排放交易計畫的各州，任何使受管制單位減少排放或是降低發電量時，會自動反映在其所申報的排放量並計入其法遵義務中<sup>257</sup>，此包含取代傳統發電源的再生能源，降低電力並避免排放溫室氣體，此時電廠的排

---

<sup>252</sup> Lori Bird, Caroline Chapman, Jeff Logan, Jenny Sumner, and Walter Short, *supra* note 227, 20.

<sup>253</sup> *Id.*

<sup>254</sup> *Id.*

<sup>255</sup> Voluntary Renewable Set-Asides For Cap-And-Trade, CRS, Oct. 17, 2017, 2.

<sup>256</sup> *Id.*

<sup>257</sup> *Id.*

放減量就算源於自願性再生能源電力生產者，仍無超出管制範圍<sup>258</sup>。反而，自願性購買再生能源，可能影響總量管制與交易計畫，使石化燃料廠更容易達到計畫要求<sup>259</sup>。在這樣的情況下，自願性 REC 市場並沒有達到更進一步減量的效果，而僅將減排的成本從受管制者移轉至自願採取溫室氣體減量行動的企業或是個人，反而使更多核配額被釋放出來，其他的受管制者因而能夠排放更多；亦即是越多市場參與者自願購買再生能源時，反而促使汙染活動增加<sup>260</sup>。除非自願性市場能夠影響州內的排放並減少超過總量管制與排放交易計畫所需的排放，否則自願性市場的需求端可能會下降<sup>261</sup>。一旦沒有法規剩餘，計畫所設定的上限成為排放減量的天花板（ceiling），而非地板（floor）<sup>262</sup>。這樣的現象忽略了投資的主要驅動力，讓所有的市場參與者，特別是公司單位，不願意繼續投資再生能源<sup>263</sup>。此不僅對整體的再生能源投資的成長有負面影響，亦可能消除了自願性市場對於強制性計畫所帶來的貢獻。

假如總量管制與交易計畫有經過完善的設計，則會使願意在管制量之外額外進行減量的公司以及個人，能夠繼續去驅動二氧化碳排放的減量<sup>264</sup>。為了避免自願性市場反向增加整體的溫室氣體排放量，加州以及 RGGI 皆設置針對自願性再生能源市場的「保留（set aside）」機制，有效降低總量管制與交易計畫的上限，使在同時有總量管制與交易計畫以及自願性再生能源市場的情況下，兩市場不會相互影響而造成負面效果。保留機制係指在排放權交易計畫當中，考慮到自願性再生能源市場的需求，保留一定的核配額，在特定的情況下註銷保留的核配額，使市場整體的核配額量減少，達到將排放量上限降低的效果<sup>265</sup>。舉例而言，Green-e®計畫針對美國境內的自願性再生能源進行認證，該標

---

<sup>258</sup> *Id.*

<sup>259</sup> *Id.*

<sup>260</sup> *Id.*

<sup>261</sup> *Id.*

<sup>262</sup> *Id.*

<sup>263</sup> *Id.*

<sup>264</sup> *Id.*

<sup>265</sup> *Id.*

準要求美國境內對於電廠有設定排放上限的地區，在對再生能源進行認證時，須註銷核配額<sup>266</sup>。目前自願性再生能源保留機制已在加州以及 RGGI 地區執行。

RGGI 則為第一個將保留機制納入制度設定的總量管制與交易計畫<sup>267</sup>，RGGI 參與州基於由自願性市場所遞交的實際生產量（用於自願性銷售的）來保留核配額<sup>268</sup>。根據 RGGI 模範法第 XX-5.3(B)條，參與各州可以對保留的核配額數量設定上限。除此之外，第 XX-5.3(I)條亦規定各州應分配一定比例的核配額至保留帳戶當中。目前在 RGGI 中，德拉瓦州是唯一沒有採用保留機制的地區<sup>269</sup>。在 RGGI 地區內，自願的消費者所使用的再生能源，視自願性銷售的發生地點來決定是否能夠適用其保留的核配額<sup>270</sup>。

除了 RGGI，加州總量管制與交易計畫當中也有此一保留機制：加州總量管制與排放交易計畫法規第 95831(b)(6)條以及 95870(c)條規定要保留一定比例的核配額（見下表五）以供符合資格的自願性再生能源參與者進行註銷，並在第 95841.1 條列出相關的計畫要求<sup>271</sup>。對自願性的再生能源市場設有固定數量的核配額，可使用的核配額數量係基於過往自願性再生能源市場銷售所計算出來的<sup>272</sup>。除此之外，根據同條第 95841.1(c)條以及加州強制性回報規範（Mandatory Reporting Regulation, MRR）的規定，推論出一張 REC 約等於

---

<sup>266</sup> *Id.*

<sup>267</sup> Voluntary Renewable Energy and the Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI): Solutions for Positive Interactions and Greater Impact, CRS, Sept. 5, 2017, 2.

<sup>268</sup> *Id.*

<sup>269</sup> *Id.*

<sup>270</sup> *Id.*

<sup>271</sup> Title 17, CCR, section 95841.1 identifies three general requirements an electricity generator must meet to be part of the VRE program: 1. The generator must be new and not have served load before July 1, 2005; 2. Voluntary renewable electricity must be directly delivered to California; and 3. The generator must be certified by the California Energy Commission (CEC) as RPS eligible or must have received an incentive payment from the California's Solar Electric Incentive Program or be a solar generation installation interconnected with the distribution system of a California EDU.

<sup>272</sup> *Id.* at 3. See title 17, California Code of Regulation[CCR], Section 95841.1.

0.428 單位的配額<sup>273</sup>。

(表 5：每年加州總量管制與交易計畫核配額預留比例)

年	預留的核配額比例	核配額的數量
2013	0.5	814,000
2014	0.5	798,500
2015	0.25	986,250
2016	0.25	956,000
2017	0.25	926,000
2018	0.25	895,750
2019	0.25	865,750
2020	0.25	835,500

(See Voluntary Renewable Electricity Program, California Air Resources Board, Nov. 6, 2017, <https://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/renewable/renewable.htm>)

### 第三項 追蹤系統

在加州的總量管制與交易計畫下，如果簽訂 RPS 契約時已包含 REC 的所有權，則境內所產生或是進口進入加州的再生能源電力，不需要持有任何核配額，此時 REC 的持有者亦應提供 REC 所擁有的序列號碼，以證明是否符合前開規定<sup>274</sup>。在總量管制與交易計畫當中，第 95841.1 條規定由 WREGIS 所發行的 REC，若用於自願性計畫時，應提供 WREGIS 的辨識號碼 (identification

<sup>273</sup> 加州規定於第 95841.1(c)條，公式為：加州為自願性再生能源計畫配額數量=自願性再生能源數量(百萬瓦/小時)X 特定能源未排放的二氧化碳量。特定能源為排放的二氧化碳量則根據加州強制性回報法規 (Mandatory Reporting Regulation, MRR) 第 95111 條(b)(1)訂為 0.428 噸二氧化碳當量/百萬瓦小時。由上述可推知，在加州一張 REC 約等於 0.428 單位的配額。

<sup>274</sup> Jan Hamrin, *supra* note 192, 14.

number) 以及 REC 的註銷報告給電力生產者<sup>275</sup>，以確定該 REC 並未使用於其他強制性或是自願性計畫中。在 RGGI 中，其模範法規授權各州的主管機關負責將一定比例的核配額分配至自願性再生能源市場的保留帳戶 (voluntary renewable energy market set-aside account) 當中，並由主管機關負責在每個履行期的最後，依據當年度自願性消費者所購買的再生能源量來註銷保留帳戶中的核配額<sup>276</sup>。

#### 第四項 小結

在本節當中整理了目前在加州以及 RGGI 地區當中，ETS 與 REC 的互動。在強制性市場的部分，加州要求用於 RPS 的 REC 必須與核配額網綁在一起或是註銷相對應的核配額，RGGI 地區則是將 REC 以及核配額視為是兩種獨立的商品，彼此互不相影響；其中德拉瓦州與加州不同，並未要求。在自願性市場的部分，加州以及 RGGI 皆透過保留的機制來避免削弱目標達成的效果。在追蹤系統的部分，加州透過在系統上以不可變更的序列號碼來確保無重複計算，RGGI 則是由主管機關負責註銷在保留機制當中的核配額。看完美國聯邦與各州的案例後，下一章將介紹歐洲地區的相關立法例。

---

<sup>275</sup> See Title 17, CCR, Section 95941.1.

<sup>276</sup> CRS, *supra* note 255.

## 第四章 歐盟與英國再生能源憑證與排放權交易制度

### 簡介

在本章當中將介紹歐盟層級之 ETS 以及各別 REC 市場的運作情況。接著以英國為例，介紹英國 ETS 以及 REC 的運作狀況。最後亦整理在此兩區域當中 ETS 與 REC 的互動情況。

#### 第一節 歐盟制度

在本節當中，將先介紹歐盟 ETS 的運作情況，後介紹歐盟境內 REC 相關計畫的現況。

##### 第一項 排放權交易機制

歐盟的 ETS 為第一個跨國的總量管制與交易計畫，涵蓋歐盟境內超過 45% 的二氧化碳排放量以及其他溫室氣體的排放量。除歐盟 28 個成員國之外，冰島 (Iceland)、列支敦士登 (Liechtenstein) 以及挪威 (Norway)，總計 31 個國家<sup>277</sup>。

歐盟 ETS 的法源為 2003 年的 2003/87/EC 號歐盟排放權交易指令 (Directive 2003/87/EC)<sup>278</sup>，2004 年修正該指令將歐盟 ETS 與國際碳市場連結，於 2005 年正式生效<sup>279</sup>，並於 2009 年發布 2009/29/EC 號指令 (Directive 2009/29/EC)<sup>280</sup>修正 2003/87/EC 號指令。根據 2003/87/EC 號指令第一條，歐盟

<sup>277</sup> IETA, European Union: An Emissions Trading Case Study, May 2015, 2.

<sup>278</sup> Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32003L0087>

<sup>279</sup> IETA, *supra* note 277.

<sup>280</sup> Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community.



ETS 的管制對象以及活動包含：熱輸入功率超過 2 千萬瓦的能源活動、礦油煉製、礦產工業、林業等。歐盟的目標為在 2020 年前將溫室氣體的排放降低至 1990 年水準的 80%，或是 2005 年水準的 87%<sup>281</sup>。歐盟的 ETS 分為四個承諾期：第一承諾期（2005 年-2007 年）、第二承諾期（2008 年-2012 年）、第三承諾期（2013 年-2020 年）以及第四承諾期（2021 年-2028 年）。歐盟理事會亦於 2018 年 2 月通過第四承諾期的改革，此次修改包含每年上限的減少幅度，以達成 2030 年的降低 40% 溫室氣體的目標、強化市場穩定儲備（Market Stability Reserve, MSR）、提供免費配額給有碳溢漏風險的產業、並大力支持低碳創新以及在低收入歐盟國家能源部門的現代化進程<sup>282</sup>。

在前兩個承諾期當中，由各個成員國決定總體的核配額發行數量，亦即排放上限，第三承諾期改為由歐盟訂定排放上限，採線性減排因子（Linear Reduction Factor）每年降低 1.74%<sup>283</sup>，第四承諾期則每年降低 2.2%<sup>284</sup>。根據 2003/87/EC 號指令第 10 條，成員國在第一階段的免費核配額數量至少為 95%，第二階段則為 90%。同指令第 9 條規定每個成員國必須制定國家分配計畫（National Allocation Plan, NAP），在計畫當中標明受管制的設施（installation）每年取得的核配額數量、以及每年可以用以達成其義務的抵銷數量。同條亦規範每個成員國的 NAP 都需遞交給歐盟執委會檢視。2009/29/EC 號指令第 10 條則規定在第三承諾期當中，拍賣為最主要的分配方式，由執委會決定核配額的分配數量。

2003/87/EC 號第 14 條述明執委會應針對能源活動、礦業等產業活動採用排放量監測以及回報的指導原則，該指導原則亦應奠基於附件四的原則上，包含：排放量的計算方式、測量、資料回報的內容等；成員國則應確保所有的監

---

<sup>281</sup> IETA, *supra* note 277.

<sup>282</sup> ICAP, EU Emissions Trading System, Nov. 27, 2.

<sup>283</sup> Directive 2009/29/EC, art. 9.

<sup>284</sup> Directive 2018/410, art. 9.

測皆遵守該指導原則。指令第 15 條要求各個成員國每年應確保每個排放源的使用者每年皆有繳交該設備的排放量，以及確保在每年 3 月 31 日前該排放源排放量的計算方式以及排放係數的使用等皆已經過驗證。

2003/87/EC 號指令第 19 條要求所有於 2012 年 1 月 1 日之後所發行的配額都必須保管於聯盟登錄處的各國成員帳戶中，登錄處亦應提供分別的帳戶以記錄配額的持有人，以記錄配額的發行以及移轉。登錄處的相關規範明定於歐盟執委會第 389/2013 號規則（Commission Regulation (EU) No 389/2013）<sup>285</sup>，本規則適用於所有基於歐盟 ETS 第三承諾期之後所發行的配額、各國的年度排放額度（annual emission allocation units）以及京都議定書的單位<sup>286</sup>。

## 第二項 再生能源憑證

為了促進國內或是國際間再生能源電力的交易，歐盟於 2001 年通過第 2001/77/EC 號指令（Directive 2001/77/EC）<sup>287</sup>，在該指令當中設置來源證明（Guarantees of Origin, GO）。在該指令第 5 條中設下 GO 的相關規範，包含：針對源於再生能源的 GO 成員國應確保再生能源的來源符合本指令，且根據每一個成員國所設下的客觀、透明且不歧視的標準；除此之外，GO 應清楚闡明電力的來源、製造日期以及製造地點，並使再生能源的電力生產商能夠證明他們銷售的電力亦符合本指令所指之再生能源。成員國間亦應相互承認 GO，若拒絕承認 GO，則必須基於客觀、透明且不歧視的要件。除此之外，如果拒絕承認 GO，執委會亦有權可以強迫該成員國承認<sup>288</sup>。該指令後被再生能源指令

---

<sup>285</sup> Commission Regulation (EU) No 389/2013 of 2 May 2013 establishing a Union Registry pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council, Decisions No 280/2004/EC and No 406/2009/EC of the European Parliament and of the Council and repealing Commission Regulations (EU) No 920/2010 and No 1193/2011 Text with EEA relevance.

<sup>286</sup> Commission Regulation (EU) No 389/2013, art. 5, 75.

<sup>287</sup> Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market.

<sup>288</sup> *Id.*

(RES-Directive 2009/28/EC, RES 指令) 所取代<sup>289</sup>，在 RES 指令第 15 條揭示，成員國應確保其可以依據再生能源電力生產商的要求發放 GO，GO 的標準單位為每百萬瓦/小時，一單位的電力僅能夠發放一份 GO，該條第 6 項亦敘明每一個 GO 在電子系統上皆會顯示每百萬瓦/小時電力的來源、生產的時點、生產者的身分、地點以及類型、GO 是否與電力、發熱或是冷卻有關、設備是否受益於投資或是國家支持計畫以及受益的程度、設備發始運作的日期、由哪個國家發行、發行的日期以及特殊的辨識號碼 (identification number)。

目前 GO 可在歐盟全境交易<sup>290</sup>，GO 市場的形成意謂現存消費者願意對再生能源付出額外的成本，並增加能源公司的額外收入<sup>291</sup>。所有的歐盟成員國皆必須設立並維持 GO 計畫，該計畫的目的係為了促進並增加歐盟境內再生能源電力的生產，提供平台以促進成員國間的再生能源電力交易<sup>292</sup>。除此之外，此計畫亦增加透明性，使消費者能夠選擇購買再生能源的電力或是非再生能源的電力<sup>293</sup>。有論者認為 GO 代表提供電力來源的追蹤工具，GO 類似於瓶子上的標籤，提供產品資訊給消費者<sup>294</sup>。

為了確保 RES 指令第 15 條的執行，特別是能夠在成員國間移轉 GO 的規定，歐盟境內有關 GO 運作的利害相關人組成發行機構協會 (Association of Issuing Bodies, AIB)，該機構建構出歐洲能源驗證系統 (European Energy Certification System, EECS)，EECS 係為 GO 的標準，使 GO 能夠透過協會的資料庫進行交易<sup>295</sup>。AIB 為歐洲機構以及公司為管理 GO 登錄處所成立的協會，

---

<sup>289</sup> Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC.

<sup>290</sup> Konstantinos Gkarakis & Athanasios Dagoumas, of the implementation of Guarantees of Origin (GOs) in Europe, TRIVENT, 2016,132-143,139.

<sup>291</sup> *Id.* at 139.

<sup>292</sup> *Id.* at 136.

<sup>293</sup> *Id.*

<sup>294</sup> *Id.*

<sup>295</sup> Questions and answers on guarantees of origin, transferrable to other EU-member states, so called EECS guarantees of origin, Swedish Energy Agency, April 17, 2017, 1-7, 1.

為非營利組織，登記於比利時<sup>296</sup>。其成員為歐盟各成員國代表，組成包含：能源憑證系統的行政管理者、傳輸系統的執行者以及電力的主管機關等，部分來自於非營利機構以及商業組織<sup>297</sup>。

藉由 EECS，AIB 能夠確保區域內 GO 的運作，該系統亦設有一系列經過同意的標準，為 EECS 規則（EECS Rules），其前身為運作的原則與規範（Principles and Rules of Operation, PRO），用語確保各個成員間彼此系統的相容性<sup>298</sup>。EECS 的規範確保 AIB 成員所建置的登錄處可以相容，且在 EECS 的架構下允許發行、移轉以及贖回（redemption）自願性的 RECs，並處理 GO 相關事項<sup>299</sup>。每個國家有專屬的發行機構（issuing body），在商業上獨立於憑證的持有人，負責建立發行的程序以遵守 EECS 的規範<sup>300</sup>。每個成員皆須繳交區域協議（Domain Protocols），在該協議當中會註明 EECS 的規範以何種形式施行於該特定區域或是國家。AIB 亦負責監督在 EECS 中所發行的憑證數量。針對每百萬瓦/小時的能源，EECS 制定的規範能確保成員間的能源憑證系統是可信賴的、安全的且可相互操作的，使 EECS 所發行的憑證能夠在國內以及國際上的帳戶持有人間自由移轉<sup>301</sup>。EECS 憑證的發行、移轉以及註銷皆透過每一個 AIB 成員的國家電力憑證登錄處（national electronic certificate registry）來追蹤<sup>302</sup>。除此之外，目前 AIB 有 16 個成員國，成員國皆有標準化的憑證系統以及發行機構<sup>303</sup>。

EECS 有兩個憑證計畫：一個為 GO，另一個則為獨立驗證計畫。當發行機構為政府指定，則該計畫稱為 GOs 系統；反之，若由市場參與者所指定，則該

---

<sup>296</sup> Questions and answers on guarantees of origin, transferrable to other EU-member states, so called EECS guarantees of origin, Swedish Energy Agency, April 17, 2017, 1-7, 1.

<sup>297</sup> Konstantinos Gkarakis & Athanasios Dagoumas, *supra* note 290,139.

<sup>298</sup> Guarantees of origin and eco-labeling of electricity in the Nordic countries, 9.

<sup>299</sup> Konstantinos Gkarakis & Athanasios Dagoumas, *supra* note 290,139.

<sup>300</sup> SUSTAINABILITY ROUNDTABLE, INC, *supra* note 104, 12.

<sup>301</sup> *Id.* at 15.

<sup>302</sup> *Id.* at 16.

<sup>303</sup> *Id.* at 14.

計畫類型為 REC<sup>304</sup>。就歷史發展而言，目前各國 GO 的登記處的奠基於 REC 系統，因 REC 系統的發展早於 GO 系統<sup>305</sup>。在部分的情況下，GO 會被 REC 系統所接受，但 REC 不會被視為是 GO<sup>306</sup>。部分國家沒有電子可交換的 GO，則該國可能會接受 REC<sup>307</sup>。目前最受到廣泛接受的獨立驗證計畫是 RECS 國際的憑證計畫（RECS International's certificate scheme），該計畫依據 EECS 所制定的標準來驗證 RECs 以及 GOs，目標是成為歐洲境內跨區域的 REC 交易框架<sup>308</sup>。RECS 國際（RECS international）由 REC 的市場參與者、發行機構以及能源製造商所組成的聯盟，負責運行國際 REC 交易的自願性系統，類似於美國的 Green-e 計畫<sup>309</sup>，但 RECS 國際在驗證的標準上更為嚴格。目前在歐盟境內有許多國家的驗證系統並不符合 EECS 的規定，因此在國際上交易該些憑證仍有一定的困難度<sup>310</sup>。

目前在歐盟境內，歐盟 ETS 與 GO 雖同為歐盟層級的法律，但因為 GO 的本質為標籤，主要為揭露消費者使用能源的來源處，而沒有受管制的對象，沒有任何業者需要購買 GO 以符合法律上的要求。因此，歐盟 ETS 與 GO 兩政策工具之間，並不存在任何的互動關係。在 REC 獨立驗證計畫當中，則因為雖有部分國家有強制性的規範，但僅存於各國，而非歐盟全境。

---

<sup>304</sup> *Id.*

<sup>305</sup> Guarantees of origin and eco-labeling of electricity in the Nordic countries, 10.

<sup>306</sup> SUSTAINABILITY ROUNDTABLE, INC, *supra* note 104, 14.

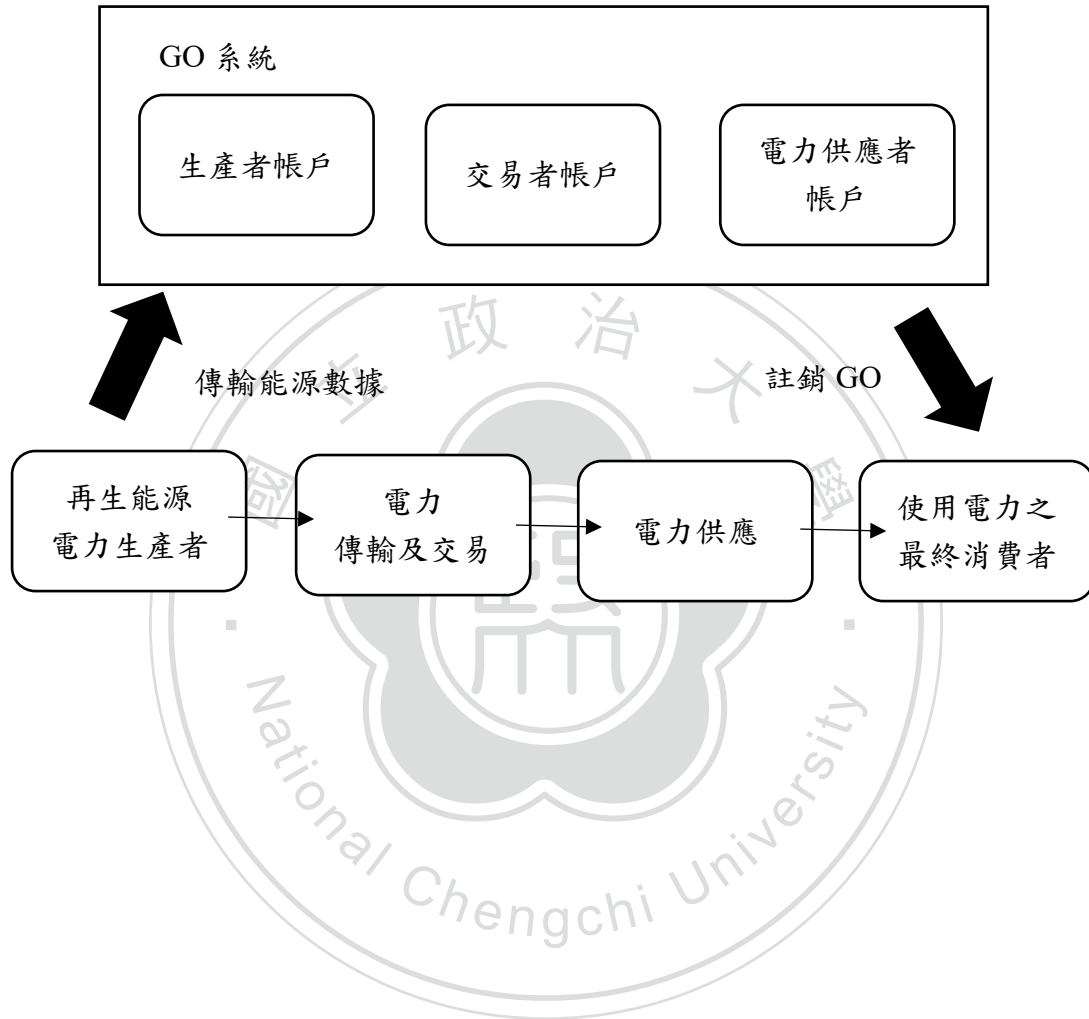
<sup>307</sup> *Id.*

<sup>308</sup> *Id.*

<sup>309</sup> 本文，第二章，第三項。

<sup>310</sup> SUSTAINABILITY ROUNDTABLE, INC, *supra* note 104, 14.

(圖 1：GO 系統運作流程，來源：Konstantinos Gkarakis & Athanasios Dagoumas, Assessment of the implementation of Guarantees of Origin (GOs) in Europe, TRIVENT, 2016,132-143, 137.)



## 第二節 英國制度

於上節介紹歐盟整體的 ETS 以及 REC 的相關規範以及運作現況後，本節將以英國為例，先行介紹英國 ETS 的運作狀況，後介紹 REC 的相關計畫，最後統整各階段 ETS 及 REC 間的互動關係。

### 第一項 排放權交易制度

英國政府於 2000 年 11 月建置國家的氣候變遷計畫 (Climate Change Programme)，以達成英國於京都議定書下的承諾以及於 2010 年前降低至 1990 年排放水準的 80%<sup>311</sup>。該計畫的目的並不僅止於反映氣候變遷的重要性，更進一步平衡部門間的競爭，以避免削弱溫室氣體減量的努力成果<sup>312</sup>。該計畫當中有三項機制，以協助英國達成其於國際上所肩負的義務：氣候變遷費 (Climate Change Levy, CCL)，對石化燃料課徵環境稅；部門別的氣候變遷協議 (Sectoral Climate Change Agreements, CCAs)；以及英國境內的 ETS<sup>313</sup>。惟英國的 ETS 分為兩個階段，在本段中將先介紹 2001 年自願性的 ETS，接著再介紹 2010 年強制性的減碳承諾能源效率機制 (Carbon Reduction Commitment Energy Efficiency Scheme, CRC 機制)。

英國境內一自願性的 ETS 於 2001 年 4 月正式施行，讓各公司可以更具彈性的方式達成溫室氣體減量的目標，同時將倫敦的金融市場設為環境交易的主要據點<sup>314</sup>。總計有 34 家公司直接參與市場，參與的公司負有減量的目標以取得

---

<sup>311</sup> IETA, United Kingdom: An Emissions Trading Case Study, May 2015, 1.

<sup>312</sup> *Id.*

<sup>313</sup> *Id.*

<sup>314</sup> *Id.* 2.

政府的補助 (subsidies)<sup>315</sup>。英國 ETS 於 2003 年開始運作，為第一個國家跨部門的排放權交易計畫<sup>316</sup>。

英國 ETS 的最初法源為 2003 年的溫室氣體排放交易計畫規則 (Greenhouse Gas Emissions Trading Scheme Regulations 2003)，於歐盟排放權交易指令通過、歐盟強制性 ETS 於 2005 年正式生效後，英國此一自願性的 ETS 則於 2006 年 12 月終止<sup>317</sup>。

英國 ETS 於 2001 年施行並運作至 2006 年，在當時已被證明是重要的二氧化碳交易市場，於計畫運作的前兩年，市場的交易量高達 450 萬噸的二氧化碳<sup>318</sup>。雖然該計畫為自願性的措施，但因其與氣候變遷費有連結，所以有強制性的元素在內<sup>319</sup>。計畫的相關規範涉及以下的參與者：承擔排放量以換取政府補助的直接參與者、受 CCAs 規範的企業、以及各式排放減量計畫的投資者<sup>320</sup>，管制對象為能源的最終使用者而非能源製造商，並涵蓋二氧化碳以及京都議定書中的管制氣體，為自願性的交易計畫<sup>321</sup>。

英國 ETS 在運作上十分特殊，結合了「總量管制與交易」以及「排放基準以及額度交易」兩種系統<sup>322</sup>。參與者主要<sup>323</sup>分為兩類：直接參與者 (direct participant) 以及協議參與者 (agreement participants)。直接參與者以總量管制與交易的方式運作，且有絕對的減量目標，而協議參與者則為相對目標，遵循

---

<sup>315</sup> *Id.*

<sup>316</sup> *Id.*

<sup>317</sup> *Id.*

<sup>318</sup> Erik B. Bluemel, *Unraveling the Global Warming Regime Complex: Competitive Entropy in the Regulation of the Global Public Good*, 155 *University of Pennsylvania Law Review*, June 2007, 1981-2049, 2022.

<sup>319</sup> *Id.*

<sup>320</sup> *Id.*

<sup>321</sup> Frauke Roeser & Tim Jackson, *Early Experiences with Emissions Trading in the UK*, *Greener Management International* 39, 2002, 43-54, 45.

<sup>322</sup> *Id.* at 44.

<sup>323</sup> Stephen Smith & Joseph Swierzbinski, *Assessing the Performance of the UK Emissions Trading Scheme*, *Environment Resource Economic* 37, 131-158, 135.



排放基準以及額度交易的方式<sup>324</sup>。第三種參與方式亦為排放基準以及額度交易，在特定的計畫當中，經過一定的程序之後，會給予參與者溢額（credit）<sup>325</sup>。

此機制針對直接參與者設有排放減量目標，該排放減量目標分成 5 個年度減量目標<sup>326</sup>。英國政府保留 2.15 億英鎊作為五年計畫的獎勵支付金，若達成減量目標則依據其減少的二氧化碳當量，每公噸發放 53.37 英鎊的獎勵金<sup>327</sup>。若減量的成果超過目標，則可將超過的減量在市場上交易，若減量程度未達成目標，亦可從市場上購買。

協議參與者為參與 CCAs 所涵蓋的 6,000 家公司，這些公司可以銷售超過其協商後減排目標的配額，或者通過購買單位來代替其部分或全部減排義務，從而履行其在協議下的義務<sup>328</sup>。對於這些公司而言，此時排放權交易實際上是以排放基準以及額度交易此類型的排放權交易計畫，各別公司亦為自願參與<sup>329</sup>。實際上，在 CCAs 涵蓋的 6,000 家公司中，約有四分之一參與了排放交易計畫<sup>330</sup>。

為了避免直接參與者向有相對排放目標的 CCA 參與者購買配額，英國採用即時的登錄處，讓參與者能夠確認其是否過度銷售自身的配額<sup>331</sup>。除此之外，如果配額的價格太高，此時 CCA 的自願參與者能夠退出 ETS 並選擇繳納氣候變遷費（Climate Change Levy）<sup>332</sup>。

---

<sup>324</sup> Frauke Roeser & Tim Jackson, *supra* note 321, 45.

<sup>325</sup> *Id.*

<sup>326</sup> *Id.*

<sup>327</sup> *Id.*

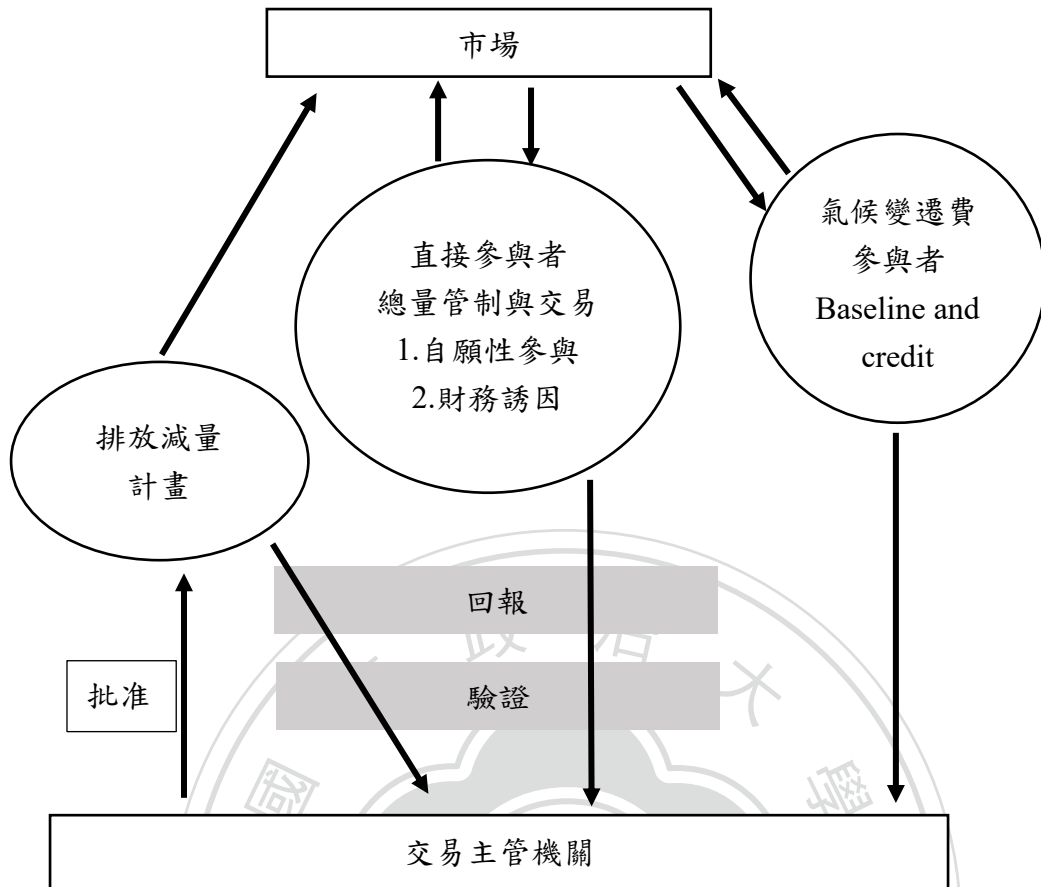
<sup>328</sup> Stephen Smith & Joseph Swierzbinski, *supra* note 323, 131-158, 135.

<sup>329</sup> *Id.* at 136.

<sup>330</sup> *Id.*

<sup>331</sup> Erik B. Bluemel, *supra* note 318, 2023.

<sup>332</sup> *Id.*



(圖 2：英國 ETS 運作，來源：Frauke Roeser & Tim Jackson, Early Experiences with Emissions Trading in the UK, Greener Management International 39, 2002, 43-54, 45.)

加入歐盟 ETS 後，針對未納入歐盟 ETS 的部門以及排放源，英國依據 2008 年氣候變遷法案 (Climate Change Act) 的授權，於 2010 年制定減碳承諾能源效率機制命令 (Carbon Reduction Commitment Energy Efficiency Scheme Order 2010)、2013 年的減碳承諾能源效率機制命令 (Carbon Reduction Commitment Energy Efficiency Scheme Order 2013, CRC 機制命令)，實施英國境內強制性的排放權交易計畫，惟依據 2018 年之減碳承諾能源效率機制廢止以及命令 (The CRC Energy Efficiency Scheme (Revocation and Saving) Order 2018)，將逐步廢止此計畫。在氣候變遷法案當中，政府承擔了減排的義務，而該命令則係為了協助政府以具成本效益的方式，提供大型非能源密集的產業

（排放量佔英國總體二氧化碳排放量 10%）減排誘因，以達成其總體排放減量的目標<sup>333</sup>。

CRC 機制為強制性排放權交易計畫，計畫要求所有半小時用電量超過 6000 百萬瓦小時的組織，皆須於 2010 年 9 年前於該計畫中進行登錄，而所有英國的政府部門，無論用電量是否達成上述要求，皆須進行登錄<sup>334</sup>。根據 2013 年 CRC 機制命令第 31 條的規定，所有參與組織必須蒐集其能源需求的相關資料並每年回報<sup>335</sup>，第 36 條則規定，參與者應購買並繳回與排放量相等的配額數量<sup>336</sup>，組織發生變動時亦須向主管機關回報。在配額的使用上，根據第 35 條的規定，每一階段所發行的配額並不能儲存至下一階段使用。同命令第 36 條亦規定計畫參與者必須每年於 10 月最後一個工作天依據該年的排放量，透過登錄處繳交相對應的配額。

除了針對配額的使用加以規範外，CRC 機制亦有登錄處的相關規範。依據同命令第 50 條之規定，各地區的環境署（the Environment Agency）需成立並負責電子登錄處，計畫參與者亦須向登錄處登記。在 CRC 登錄處中，參與者能夠取得並更新聯絡或是組織細節、透過登錄處通知環境署組織變更、遞交年度報告以及命令、購買、繳交或是移轉配額，抑或指定代理人<sup>337</sup>。註冊費用為 950 歐元，此一註冊費用係為了支付登錄處的行政費用，註冊人每年尚須支付 1290 歐元的維持費<sup>338</sup>。CRC 計畫參與者亦透過登錄處與其他參與者進行交易或是從政府購買配額<sup>339</sup>。

---

<sup>333</sup> The CRC Energy and Climate Change, DEPARTMENT OF ENERGY AND CLIMATE CHANGE in UK, March 2012, 11.

<sup>334</sup> *Id.* at 5.

<sup>335</sup> The CRC Energy Efficiency Scheme Order 2013, art. 31.

<sup>336</sup> The CRC Energy Efficiency Scheme Order 2013, art. 36.

<sup>337</sup> CRC Energy Efficiency Scheme: Allowances, GOV.UK, <https://www.gov.uk/guidance/crc-energy-efficiency-scheme-allowances>.

<sup>338</sup> *Id.*

<sup>339</sup> *Id.*

## 第二項 再生能源憑證

英國於 2002 年開始施行再生能源義務憑證（Renewable Obligation Certificate, ROC）制度，目的是為了促進使用再生能源生產電力<sup>340</sup>，ROC 等同於 REC，由天然氣暨電力市場管制局（Office for Gas and Electricity Markets, OFGEM）所發行，ROC 的持有者可以線上與其他持有者進行交易<sup>341</sup>。依據 2015 年的再生能源義務命令（Renewables Obligation Order, RO 命令）第 7 條的規定，每一個電力供應商皆須繳交一定數量的 ROCs。ROC 的價格以年為基礎，由再生能源批發市場當中的供需決定，需求來自於特定受管制者所承擔的義務，受管制的能源供應商必須銷售一定比例的再生能源；供給則來自於再生能源生產者<sup>342</sup>。ROC 一開始是屬於在技術上中性的政策工具，但政府後來透過根據使用不同的再生能源工具而給予不同數量 ROC 的政策方向，使英國在 2012 年成為最大的離岸風電發展國<sup>343</sup>。

ROC 的運作方式與 REC 雷同，同為合格的再生能源生產者為依據其發電量取得相對應的 ROC，一張 ROC 亦代表 1 百萬瓦的再生能源電力<sup>344</sup>，再生能源的生產者可將 ROC 以及產出（out-put）網綁銷售，或是分別將兩者銷售給供應商或是仲介商<sup>345</sup>。能源的供應商必須藉由繳交 ROC 給 OFGEM，以符合再生能源義務（Renewable Obligation, RO）的規範<sup>346</sup>。能源的供應商可以依據自己的需求自由從符合資格的科技以及任何生產商來獲取再生能源的產出，此意謂

---

<sup>340</sup> Guidance for generators that receive or would like to receive support under the Renewables Obligation (RO) scheme, OFGEM, 6.

<sup>341</sup> SUSTAINABILITY ROUNDTABLE, INC, *supra* note 104, 17.

<sup>342</sup> Derek Bunn & Tim Yusupov, *The progressive inefficiency of replacing renewable obligation certificates with contracts-for-differences in the UK electricity market*, (82) Energy Policy, 2015, 298-309, 299.

<sup>343</sup> *Id.*

<sup>344</sup> Lucy Butler & Karsten Neuhoff, *Comparison of Feed-in Tariff, Quota and Auction Mechanisms to Support Wind Power Development*, (33) Renewable Energy, 2008, 1854-1867, 1855.

<sup>345</sup> B. Woodman & C. Mitchell, *Learning from Experience? The Development of the Renewables Obligation in England and Wales 2002-2010*, (39) Energy Policy, 2011, 3914-3921, 3915.

<sup>346</sup> *Id.*

者生產商之間必須相互競爭，提供最具有吸引力的價格給能源供應商<sup>347</sup>。在 RO 的規範當中，於 2002 年至 2003 年間要求能源供應商應以能源銷售額的 3% 購買 ROC，2015 年增加至 15.4%<sup>348</sup>。

根據再生能源命令第 67 條的規定，任何沒有購買充足 ROC 的能源公司都必須支付公告的買斷 (buyout) 價格，如在 2002 年買斷價格為每百萬瓦 30 歐元，買斷價格會依通膨逐年調整，這些罰金由 OFGEM 所管理。依據 2015 年 RO 命令第 71 條的規定 (原 2002 年 RO 命令第 7 條)，每年依 RO 的達成程度分配給有繳回 ROCs 的能源供應商<sup>349</sup>。舉例而言，如果供應商達成 RO 總體目標的 5%，則於年末，OFGEM 會將罰金的 5% 退還給該供應商<sup>350</sup>。換言之，RO 總體目標的達成愈越低，罰金總額就會越高，有繳回 ROCs 的供應商所獲得的金額就會越高。上述的機制理論上係為了提供供應商一定的補償，但實際上供應商直接將法律遵從的成本轉嫁給消費者；除此之外，此機制使供應商藉由「不充分達成 RO 目標」，以尋求極大化潛在的利益<sup>351</sup>。依據 2014 年的 RO 終止命令 (RO Closure Order 2014) 的規定，該機制於 2018 年 4 月 1 日開始不接受新的生產者，並預計於 2037 年後不再發行 ROCs<sup>352</sup>。

---

<sup>347</sup> *Id.*

<sup>348</sup> Lucy Butler & Karsten Neuhoff, *supra* note 344.

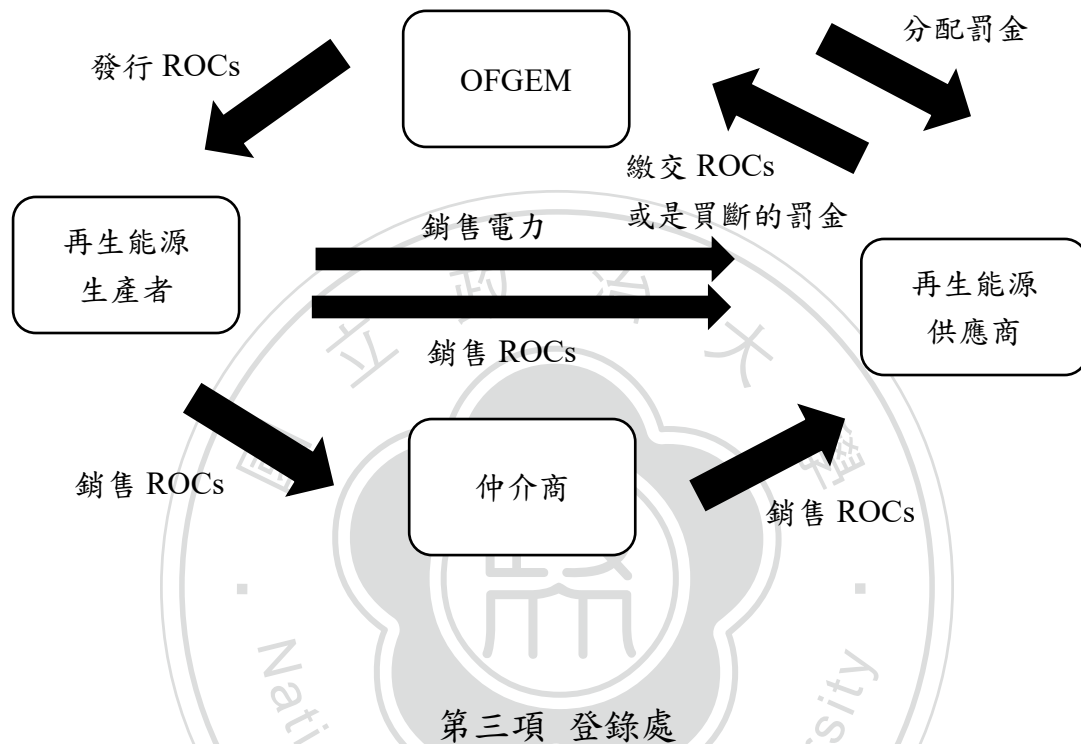
<sup>349</sup> B. Woodman & C. Mitchell, *supra* note 345.

<sup>350</sup> *Id.*

<sup>351</sup> *Id.*

<sup>352</sup> IETA, United Kingdom: An Emissions Trading Case Study, May 2015, 6.

(圖 3：ROCs 的運作流程，來源：B. Woodman & C.Mitchell, Learning from Experience? The Development of the Renewables Obligation in England and Wales 2002-2010,(39) Energy Policy, 2011, 3914-3921, 3915.)



OFGEM 所負責的環境計畫並不只 RO，亦包含：氣候變遷費、英國的 GO 以及躉購電力計畫，這些計畫皆使用再生能源以及熱電聯產登錄處（Renewable and Combined Heat and Power Registry, 以下簡稱 RCHPP 登錄處）<sup>353</sup>。

由 OFGEM 所管理的 RCHPP 為電子且以網頁為基礎的系統，透過該系統生產者可以申請、管理以及獲得 ROCs、再生能源以及熱電稅的豁免憑證（Renewable and CHP Levy Exemption Certificates）、回報以及遞交年度申報（annual declarations），供應商則可以利用該登錄處來履行 RO<sup>354</sup>。帳戶類型分

<sup>353</sup> Ofgem Renewables and CHP Register - System User Guide, OFGEM, April 20, 2015, 2.

<sup>354</sup> *Id.* at 5.

為四種：代理（Agent）帳戶，電力生產量小於 50kw 的生產者可以指定代理人，並藉由該代理人獲得 ROCs；生產者（Generator）帳戶，則由再生能源生產者所創立，使其能夠獲得、管理或是遞交各式認證以及電力生產資料，或是取得、移轉再生能源相關的憑證；參與者（Participant）帳戶，計畫使用者的帳戶，可透過此類帳戶移轉各式憑證，以及供應商（Supplier）帳戶，RO 要求持有執照的電力供應商必須購買一定數量的再生能源，此類帳戶使其能夠移轉 ROCs 以符合法律義務<sup>355</sup>。每一張 ROC 在登錄處上會有專屬的號碼以及其他的相關資訊<sup>356</sup>。

### 第三節 互動關係

在上述段落分別整理完歐盟以及英國 ETS 與 REC 間的政策後，本節將會依續整理歐盟 ETS 與 REC、英國自願性 ETS 與 ROC、以及英國強制性 CRC 與 ROC 間的互動關係。

**歐盟 ETS 與 REC：**在歐盟境內，無論是 GO 或是 REC 系統，皆屬於各國的自願性的市場，並沒有歐盟層級的 GO 或 REC，故在歐盟層級 ETS 以及 GO 或是 REC 並不存在互動關係。

**英國自願性 ETS 與 ROC：**在英國自願性的 ETS 制度當中，若持有的 ROC 超過其所需要的數量，則可將 ROC 轉換為碳排的額度（carbon credit），並用於排放權交易計畫，但碳排的額度則不能用於符合 RO 的法律要求<sup>357</sup>。

**強制性 CRC 與 ROC：**在 CRC 計畫時期，ROC 與 CRC 計畫間的互動關係體現於排放量的計算上。在 2010 年 CRC 機制命令當中設有針對 CCA 協議參與

<sup>355</sup> *Id.* at 11.

<sup>356</sup> *Id.* at 53.

<sup>357</sup> 目前已無法找出英國自願性的 ETS 相關的法律條文，故此項資訊以二手文獻為出處。Lori Bird, Caroline Chapman, Jeff Logan, Jenny Sumner, and Walter Short, *supra* note 227, 20.

者的豁免條款，於第 30 條規定 CCA 協議參與者總排放量的計算方式，總排放量應依據歐盟 ETS 以及 CCA 所計算出的排放量、以及依清單一 (Schedule 1) 第 7 部分的規定計算出的排放量，再減去該參與者取得的發電額度 (electricity energy credit)，第 31 條則規定發電額度的取得條件，包含：該參與者生產電力、該參與者並無取得 ROC 且沒有取得任何 2008 年能源法 (Energy Act) 中所稱的財務誘因、電力生產的廠址非為歐盟 ETS 的設施、核能發電廠以及不符合 ROC 取得資格的水力發電廠、以及電力係供應給公用設施。由上述的規範可知，CRC 計畫與 ROC 計畫間的互動存在於總排放量的計算上，透過排除 ROC 的參與者以確定環境效益不被重複計算。透過這樣的機制，可以讓已經取得 ROC 的 CCA 參與者，不會在計算其總排放是否得豁免於 CRC 機制時，將在 ROC 中已取得的再生能源所產生的減排效果重複計算入總排放量，而使其一方面能夠取得 ROC 所產生的環境效益，另一方面又可以因為納入 ROC 使其總排放量降低，而取得 CRC 機制的豁免。



## 第五章 實務與理論驗證歸納以及台灣現況

本章將先於第一節中，以第 2 章所整理出相關政策的互動關係，就第 3 章以及第 4 章的實際案例進行歸納與比較，接著，於第二節中整理台灣目前的溫室氣體管制以及 REC 的法制現況，最後於第三節中則將以第一節所歸納出之各類互動關係，分析未來台灣如果參照目前的實際案例進行立法，在未來可能的運作方式以及問題點。

### 第一節 實務與理論驗證歸納

如同上述，在本節當中會利用第 2 章所整理出的互動關係來歸納第 3 章以及第 4 章當中所整理出來的實際案例。在第 2 章中提及 ETS 與 REC 間的互動關係可以分為三種：無互動、直接互動以及間接互動，其中直接互動又可以分為交易互動以及非交易互動。筆者認為在第二、三章所介紹的案例中，無互動的案例有兩個：RGGI 與 RPS、以及歐盟層級的 ETS 與 GO 或是 REC；直接互動中的交易互動案例則有兩個案例：加州 ETS 以及 RGGI 與自願性 REC 市場的保留機制、以及英國早期自願性 ETS 與 ROC，直接互動中的非交易互動案例亦有兩個：加州 ETS 與強制性的 RPS、以及英國強制性 CRC 計畫與 ROC。目前，間接互動在本文當中則無實際案例可供對照。以上分類整理如表六：

(表 6：實際案例對照理論)

互動關係	內涵		制度設計的互動程度		實際案例
無互動	政策工具間互不影響		單位	完全分離	1. RGGI 與 RPS 2. 歐盟層級的 ETS 與 GO 或是 REC
			登錄處	低	
直接互動	目標對象 (target group) 以某	動 交易互	單位	單向可替代或是雙向可替代	1. 加州 ETS 以及 RGGI 與自願性 REC 市場 (保留機

	種方式同時受兩政策影響，而兩政策有相互重疊之處。	非 交易 互動	登錄處	高	制) 2.英國早期 ETS 與 ROC
			單位	完全分離	1.加州 ETS 的 RPS 2.英國的 CRC 計畫與 ROC
			登錄處	中-高	
間接互動	目標對象間接受到一政策影響且直接或是間接受另一政策影響		單位	完全分離	X
			登錄處	中-高	

從上表可知，「無互動」以及「直接互動」分別各有 2 個以及 4 個案例可相對應，然而在間接互動的部分則在本文當中並無相關的案例可對照，故在下方的段落當中，將僅介紹無互動以及直接互動當中實際案例的歸納方式，以及各制度相關的法律規定。惟登錄處的部分，因為所難以蒐集資料，目前的資料量亦無法作為參考，故下文以制度設計本身作為討論重點。

### 第一項 無互動

在上表當中揭示本文當中有 2 個實際案例可被納入「無互動」此一互動類型當中，以下則依序介紹之。

#### 第一目 RGGI 中有施行強制性 RPS 的地區

在第 3 章當中提及同時施行 ETS 以及 RPS 計畫的地區，會面臨到 REC 以及溫室氣體排放配額兩者間，環境效益重複計算的問題<sup>358</sup>。ETS 主要目標係為了達成溫室氣體減量，而 RPS 則除了用於處理溫室氣體排放以及氣候變遷，亦有其他目標，如：創造工作機會、當地的經濟效益、能源安全、電力組合多樣

<sup>358</sup> 本文，第三章，第四節，第一項。

化以及空氣品質等其他環境效益<sup>359</sup>，兩政策工具之間有相互影響的可能性。在政策制定上，制定者應考量兩個之間應要如何避免衝突。

在施行 RGGI 後，各參與州在不久後皆無產生超過二氧化碳排放量上限的情況發生<sup>360</sup>，導致配額量過剩，最後無法達成促進再生能源發展的目標，故希望能夠透過施行 RPS 來促進 RGGI 參與州中再生能源的發展<sup>361</sup>。在這樣的情況下，為了避免兩種政策工具之間相互影響，RGGI 的解決方式為：將 REC 與排放額度被視為是兩種獨立的商品<sup>362</sup>。RGGI 的管制對象為化石燃料電廠，再生能源生產者不會取得任何的配額亦無需透過拍賣購買配額，也就是再生能源生產者不參與碳市場，而持有 REC 的電廠則可將 REC 銷售給公用設施或是其他受 RPS 管制的單位<sup>363</sup>。在這樣的情況下，再生能源業者不會受到 ETS 的管制，RPS 的管制對象也與 RGGI 的管制對象不同，兩項政策工具在管制對象上完全不同，也不能夠進行交易，以避免重複計算的情況發生。據此，RGGI 中有施行強制性 RPS 的地區，將兩政策工具在管制對象上完全加以分離，本文將此一互動關係分類至「無互動」。

## 第二目 歐盟層級的 ETS 與 GO 或是 REC

在第 4 章當中提及，歐盟 ETS 的法源為 2003 年的 2003/87/EC 號指令 (Directive 2003/87/EC)，為歐盟層級的法律。在 REC 市場的部分，有一 GO 以可交易的電子憑證的形式發行，法源為 RES 指令 (RES-Directive 2009/28/EC)，亦為歐盟層級的法律規範。GO 主要用於揭露資訊以及提供差異化產品，供應商將 GO 作為其傳輸電力的來源證明來交易，提供電力來源的追

---

<sup>359</sup> 同上註。

<sup>360</sup> 同上註。

<sup>361</sup> 同上註。

<sup>362</sup> 同上註。

<sup>363</sup> 同上註。

蹤工具，GO 類似於瓶子上的標籤，提供產品資訊給消費者<sup>364</sup>。除了 GO，歐盟各地區另有獨立的 REC 驗證計畫，運作的情況如同第 4 章所述，類似於 GO。實務上，各國 GO 的登記處的奠基於 REC 系統，因 REC 系統的發展早於 GO 系統<sup>365</sup>，在部分的情況下，GO 會被 REC 系統所接受，但 REC 不會被視為是 GO<sup>366</sup>。

在歐盟 ETS 此案例當中，歐盟 ETS 與 GO 雖同為歐盟層級的法律，但因為 GO 的本質為標籤，主要為揭露消費者使用能源的來源處，而沒有受管制的對象，亦即是沒有任何業者需要購買 GO 以符合法律上的要求。因此，歐盟 ETS 與 GO 兩政策工具之間，並不存在任何的互動關係，故本文將其歸納為「無互動」。在 REC 獨立驗證計畫當中，雖有部分國家中有強制性的規範，但僅存於各國，而非歐盟全境，故歐盟 ETS 與 REC 間亦未存有任何的互動關係，仍歸入「無互動」此一分類。

## 第二項 直接互動

在表五當中亦揭示本文當中有 4 個實際案例可被納入「直接互動」此一互動類型當中，其中「交易互動」的實際案例有 2 個，「非交易互動」的則有 2 個實際案例，以下則依序介紹之。

### 第一目 加州以及 RGGI 與自願性 REC 市場（保留機制）

在第 3 章當中提及，自願性市場的參與者預期其投資係為支持確實能夠減少排放量的再生能源，而並非僅用來使具有義務的受管制業者降低其法律遵從的成本<sup>367</sup>，此點使自願性市場與強制性市場不同，並稱為法規剩餘（regulatory

<sup>364</sup> 同上註。

<sup>365</sup> 本文，第四章，第一節，第二項。

<sup>366</sup> 同上註。

<sup>367</sup> 本文，第三章，第四節，第二項。

surplus)<sup>368</sup>。為了避免因為自願性市場的產生，反而削弱溫室氣體減量效果，加州以及 RGGI 皆設置針對自願性再生能源的「保留機制」，有效降低總量管制與交易計畫的上限，使得總量管制與交易計畫以及自願性再生能源市場併存的情況下，兩市場不會相互影響而造成負面效果。

第 3 章當中提及，如果在採用總量管理與排放交易計畫的各州，任何使受管制單位減少排放或是降低發電量時，會自動反映在其所申報的排放量並計入其法遵義務中，此包含取代傳統發電源的再生能源，降低電力並避免排放溫室氣體，此時電廠的排放減量就算源於自願性再生能源電力生產者，仍無超出管制範圍。反而，自願性購買再生能源將會支持總量管制與交易計畫，使石化燃料廠更容易達到計畫要求<sup>369</sup>。「保留機制」則係在 ETS 中保留一定的配額，在特定的情況下註銷保留的配額，使市場整體的配額量減少，達到將排放量上限降低的效果<sup>370</sup>，進而能夠維持法規剩餘的效果。

加州 ETS 以及 RGGI 設置了保留機制，在兩地區當中皆會針對再生能源的市場設有固定數量的配額，如 RGGI 地區主管機關會分配一定數量的配額至保留的帳戶當中、加州則依據自願性再生能源市場的交易來設定每年保留的配額數量，可讓自願性的 REC 購買者能夠以 REC 來註銷一定數量的配額，加州訂於總量管制與排放交易計畫法規第 95831(b)(6)條以及 95870(c)條，RGGI 則訂於模範法第 XX-5.3 條<sup>371</sup>。本文認為，在這樣的情況下，REC 的購買者可以透過購買 REC，將 REC「單向」轉換為配額，使市場上的配額數量降低，進而達到排放上限降低的目的，故將加州以及 RGGI 與自願性 REC 市場中，此一保留制度歸納為「直接互動」當中的「交易互動」此一類型。

---

<sup>368</sup> 同上註。

<sup>369</sup> 同上註。

<sup>370</sup> 同上註。

<sup>371</sup> 同上註。

## 第二目 英國早期 ETS 與 ROC

英國早期自願性的 ETS 結合了「總量管制與交易」以及「排放基準以及額度交易」兩種系統<sup>372</sup>。在第 4 章當中提及：若持有的 ROC 超過其所需要的數量，則可將 ROC 轉換為碳排的額度（carbon credit），並用於排放權交易計畫，但碳抵消則不能用於符合 RO 的法律要求<sup>373</sup>。由此可知，在英國早期 ETS 與 ROC 之間存在單向的轉換關係，ETS 的參與者可以購買 ROC，將 ROC 轉換為 ETS 的單位以符合 ETS 的要求。據此，本文將此案列中的互動關係歸納入「直接互動」當中的「交易互動」此一類型。

## 第三目 加州 ETS 與 RPS

如上所述，ETS 與 RPS 兩種政策工具在目標上有所重疊，故在制度上應避免兩者有重複計算的情況發生。本文在第 3 章當中提及如果總量管制與交易計畫分配核配額給再生能源電力生產者，且該生產者亦可以銷售 REC 至強制性的 RPS 市場當中，亦即是在沒有法律限制的狀況下，再生能源電力的生產者可以同時參與碳市場以及 REC 市場，並可以從兩市場獲取利潤，加州即為一例。

為了避免重複計算的問題產生，加州要求若有分配配額給再生能源生產者，則用於達成 RPS 要求的 REC 必須與核配額網綁在一起或是註銷相對應的核配額<sup>374</sup>。在這樣的方法下，二氧化碳的配額會從計畫的循環當中被提出（即註銷），無法再次銷售給其他污染排放者，因而能夠降低排放量的上限<sup>375</sup>。透過此註銷的機制，來確保 RPS 所產生的溫室氣體減量，是額外於 ETS 所要求的減排。本文認為，此一法律設計，在制度上並無交易的產生，但兩政策工具間仍透過繳交 REC 已符合 RPS 要求的同時亦須註銷相對應的核配額，此一方式直

<sup>372</sup> 本文，第四章，第二節，第一項。

<sup>373</sup> 本文，第四章，第三節。

<sup>374</sup> 本文，第三章，第四節，第一項。

<sup>375</sup> 同上註。

接相互連結，故將此一案例列為「直接互動」中的「非交易互動」。

#### 第四目 英國的 CRC 計畫與 ROC

英國的 CRC 計畫為強制性 ETS，用電量超過 6000 百萬瓦/小時的組織應受 CRC 計畫的規範。英國的 REC 相關計畫則為 2002 年開始施行的 ROC，運作方式與 REC 雷同<sup>376</sup>。本文亦在第 4 章當中提及：在 CRC 計畫時期，CRC 計畫與 ROC 間的互動方式體現於參與者的排放量計算<sup>377</sup>。如上述章節所述，CRC 計畫當中針對 CCA 的自願參與者設有豁免的條款，只要 CCA 參與者承諾的減排量已達其自身總排放量的一定比例，即可豁免在 CRC 當中的義務，而在總排放量的計算方式中，若參與者已經取得 ROC 所產生的經濟以及環境效益，則其不得減去 ROC 所產生的減排量使其總排放量降低，以避免參與者更容易取得在 CRC 計畫當中的豁免。反之，若沒有取得 ROC 的參與者，則仍可依據其使用的再生能源量來降低其總排放量，而使其所需承擔的減排量降低，而更容易取得豁免的資格。在此種關係上，係兩制度間有相互考量，以避免削弱減排目標的達成，故此種互動關係歸納為「直接互動」當中的「非交易互動」。

## 第二節 台灣現況

在上述的章節當中，分別整理的理論以及實際案例，並將理論與實際案例相互結合，在本節中先介紹台灣在溫室氣體管制以及 REC 市場的現況，在此一現況下，第三節將進一步分析第一節中所彙整出的互動案例，哪一或哪幾種模式適合我國參考。

### 第一項 溫室氣體管制現況

<sup>376</sup> 本文，第四章，第二節，第一項。

<sup>377</sup> 本文，第四章，第三節。

台灣於 2015 年通過「溫室氣體減量及管理法」(以下簡稱溫管法)，內容包含：立法目的、減量目標、時程、政府機關的權責以及相關的罰責。根據本法第 3 條的規定，管制的溫室氣體包含：二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)、甲烷 (CH<sub>4</sub>)、氧化亞氮 (N<sub>2</sub>O)、氫氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs)、六氟化硫 (SF<sub>6</sub>)、三氟化氮 (NF<sub>3</sub>)。溫管法第 4 條揭示溫室氣體長期減量目標為：於 2050 年的溫室氣體排放量降為 2005 年百分之五十以下，並參酌聯合國氣候變化綱要公約與其協議或相關國際公約決議事項及國內情勢變化，作必要的調整。本法第 5 條則敘明立法精神包含：確保國家能源安全、秉持使用者付費之環境正義原則、促進社會公益、積極協助傳統產業節能減碳或轉型、發展綠色技術與產業，並提供資源與能源的使用效率。依據本法第 9 條之規定，中央主管機關亦需制訂「國家因應氣候變遷行動綱領」以及「溫室氣體減量推動方案」報請行政院核定，作為全國溫室氣體減量施政之總方針。溫管法亦參酌英國 2008 年 CCA 中的碳預算制度 (Carbon Budget)，第 11 條當中訂定：中央主管機關以五年為一期訂定階段性的管制目標，該目標經公聽會程序後，送至行政院核定<sup>378</sup>。

第三章則訂有「減量對策」，包含：排放量定期申報、效能標準、先期專案抵換專案、以及總量管制與交易機制。第 19 條亦要求設立溫室氣體管理基金，專供溫室氣體減量及氣候變遷調適之用，該基金來源包含：捐贈、罰款、政府預算、交易手續費或是拍賣或配售之所得；該基金的用途則包含：執行溫室氣體減量工作事項、建立資訊平台以及拍賣、配售等行政工作事項。

溫管法中針對總量管制與交易的制度建構，依據第 18 條的規定，應於中央主管機關因應國際溫室氣體減量規定、以及於實施排放量盤查、查證、登錄制度並建立核配額、抵換、拍賣、配售及交易制度後，由中央主管機關會商有關

---

<sup>378</sup> 「溫室氣體減量及管理法」立法院三讀條文簡要說明，頁 4。



中央目的事業主管機關報請行政院核定公告實施之。

目前台灣尚未施行總量管制，故尚無排放交易制度。環保署根據溫管法第 16 條第 1 項的規定，於 2016 年發布「第一批應盤查登錄溫室氣體排放量之排放源」，主要以耗能產業為對象，如電力、水泥、鋼鐵、光電半導體等。除此之外，若有業者使用化石燃料，且其燃燒產生之溫室氣體排放量每年達 2.5 萬公噸 CO<sub>2</sub>e 以上者亦屬應盤查登錄對象，範圍涵蓋造紙業、人纖業、印染業等。統計至 107 年底計列管 282 家業者，前述對象登錄之排放量已可掌握我國能源及工業部門燃料燃燒排放量的 85% 以上。就上述應受盤查的對象觀之，此些業者未來有可能成為排放交易制度的管制對象。第 20 條第 3 項針對「公用事業」，規定中央主管機關在分配配額給公用事業時，應扣除公用事業提供給其他排放源所間接排放的二氧化碳當量之額度，這項規定使公用事業的總排放量在計算上較其他產業低。

## 第二項 再生能源憑證發展現況

配合 2025 年非核家園的政策以及溫室氣體減量的目標，行政院欲提升再生能源發電比例至總發電量 20%，並推出 REC 以達成目標。目前與 REC 推動相關指導文件包含：自願性再生能源憑證實施辦法、自願性再生能源憑證申請作業程序、國內再生能源憑證市場交易輔導示範計畫、以及再生能源憑證宣告指引。

示範計畫的「緣起」段落中提及<sup>379</sup>：再生能源憑證制度的建立係配合溫室氣體減量目標，擴大再生能源使用的成效。除此之外，亦配合微軟、Google、

---

<sup>379</sup> 國內再生能源憑證市場交易輔導示範計畫，國家再生能源憑證中心，<https://www.trec.org.tw/%E8%87%AA%E8%A8%82%E9%A0%81%E9%9D%A2/%E5%9C%8B%E5%85%A7%E5%86%8D%E7%94%9F%E8%83%BD%E6%BA%90%E6%86%91%E8%AD%89%E5%B8%82%E5%A0%B4%E4%BA%A4%E6%98%93%E8%BC%94%E5%B0%8E%E7%A4%BA%E7%AF%84%E8%A8%88%E7%95%AB>（最後瀏覽日：2019 年 4 月 2 日）。

蘋果（Apple）等國際企業承諾使用 100% 再生能源，而要求供應商使用再生能源，進而帶動國際綠色供應鏈的趨勢，國內企業對於 REC 的需求日漸增加，故由行政院指示經濟部標準檢驗局（以下簡稱標檢局）建立 REC 制度，以回應外界對於 REC 的需求<sup>380</sup>。

在「緣起」的段落當中亦提及，台灣將 REC 視為「綠電身分證明」以及「綠電履歷」，透過管理 REC 來追溯用戶購入或是使用的再生能源電力來源，確保電力使用<sup>381</sup>。在示範計畫中「示範目的及示範期間」則敘明：再生能源憑證市場交易示範計畫的實行至 2018 年 12 月 31 日，計畫參與者包含：憑證中心、供給者、需求者以及媒合機構等<sup>382</sup>。針對「示範對象與資格」，示範計畫則訂定：REC 的發行單位為標準局國家再生能源憑證中心；REC 供給者則為已取得憑證中心核發再生能源憑證之再生能源自用發電設備設置者、或其環境效益未經宣告之再生能源發電設備設置者；REC 的需求者則為具有再生能源憑證購買意願之法人（包括符合公司法定義之法人、商業（依商業登記法向商業所在地主管機關登記成立）、非法人團體或公部門等<sup>383</sup>。「示範計畫內容」的段落中則提及：在示範計畫期間，供給者以及需求者可以透過資訊管理平台上各 REC 供給者以及需求者所公開的交易聯絡窗口逕行洽商，交易價格由雙方合意訂定之，亦設有建議價格：每張新臺幣 1,000 元至 2,200 元為原則，新臺幣 1 至 2.2 元/度電<sup>384</sup>。洽商後，應簽訂 REC 買賣合約或是相關的讓與文件，REC 供給者應依據合約或相關讓與文件向憑證中心提出憑證讓與申請，辦理憑證移轉至需求者之帳戶<sup>385</sup>。

目前環保署於 2018 年 1 月 17 日更新溫室氣體排放係數管理表，於該管理

---

380 同上註。

381 同上註。

382 同上註。

383 同上註。

384 同上註。

385 同上註。

表中將 REC 列於外購電力當中，排放係數為 0<sup>386</sup>，可作為我國溫室氣體盤查之範疇二用電端間接排放量之計算工具；此意謂著未來若企業購買 REC，可有效降低其於範疇二的排放量。

如前所述，我國先推出的 REC 制度為自願性的機制，並未配合具有強制義務的 RPS，但日前（2019 年 4 月 12 日）於立法院三讀通過的《再生能源發展條例》中，訂有於 2025 年前達成再生能源 2700 萬瓦的目標，並將強制性的 RPS 納入：於第 12 條要求「一定容量以上的電力用戶」應於用電場所或適當場所，自行或提供場所設置一定裝置容量以上之再生能源發電設備、儲能設備或購買一定額度之再生能源電力及憑證；未依前開規定辦理者，應向主管機關繳納代金，專作再生能源發展之用。所謂「一定容量以上的電力用戶」，尚待主管機關訂定。由此可知，日後經主管機關指定用電量較高的用戶負有使用一定比例之再生能源的法律義務，符合規範的方式則包含：自行設置再生能源的發電設備、儲能設備或購買 REC。根據上述的規定，未來公用售電業（如：台電）亦有可能為再生能源發展條例的管制對象，然而在電業法第 28 條的規定中，公用售電業其銷售之電力其排碳係數應符合電力排碳係數的基準<sup>387</sup>，此項規範實質上係要求公用售電業在未來不能僅使用石化燃料，而必須要將電力組合多樣化，透過使用再生能源讓整體的排碳係數降低。因此，《再生能源發展條例》的修正可能加重公用售電業的義務。除此之外，此次《再生能源發展條例》的修正，也將使台灣未來的 REC 市場分為強制性以及自願性的市場。

### 第三節 台灣未來可能參考的模式

上幾節分別歸納理論與實務以及台灣目前溫室氣體管制以及 REC 的現況，雖然目前我國的總量管制與交易制度的相關法制尚未拍板定案，亦未確定正式

<sup>386</sup> 行政院環境保護署，國家溫室氣體登錄平台，溫室氣體排放係數管理表  
<https://ghgregistry.epa.gov.tw/upload/Tools/溫室氣體排放係數管理表 6.0.3 版.ods>

<sup>387</sup>

的施行時間，而 REC 的部分則已經開始運作，環保署已將 REC 的排放係數訂為 0，目前亦確定引進 RPS 的情況下，碳交易市場相關的法制在設計上應慎重考慮將 REC 納入考量，已免削弱溫室氣體減量的效果。

在上述的章節中將 ETS 與 REC 間的互動分為 3 種，分別為「無互動」、「直接互動中的交易互動」以及「直接互動中的非交易互動」，總共對應 6 個實際案例，並於本章第一節中整理其如何透過法律上的設計來避免兩政策工具削弱溫室氣體減量的效果。在本節中，將對照上述的整理，試分析未來台灣同時施行 ETS 以及 REC 時，在法律上可能可以如何設計，以避免產生負面的環境效益。

*無互動*。依據本文所列舉的實際案例中，「無互動」的法律制度設計可簡易分為兩種：第一種為受管制對象不同，如 RGGI 中有施行強制性 RPS 的地區。惟就目前台灣的立法方向而言，目前溫管法下負有受溫室氣體盤查義務的對象為耗能產業，再生能源條例則要求「一定用電量的業者」負有 RPS 之義務，因此，就目前的規範內容觀之，未來在我國，兩種政策工具的管制對象有可能重疊，故較不可能維持無互動的關係。第二種狀況則為像歐盟層級的 ETS 與 GO 或是 REC，因為法律層級的不同則不會有所互動，此情況並不會發生在台灣，故無法作為借鏡。

*直接互動中的交易互動*。以英國為案，早期的 ETS 是透過單位間的單向轉換，惟此互動類型在設計上應避免單位間的價格差異，例如 REC 的價格過低，導致參與者多以 REC 轉換為碳排額度以符合 ETS 的要求，在這樣的情況下可能無助於溫室氣體的減量。若台灣欲採用此類型，則須考量單位間欲雙向替代或是單向替代，若允許雙向替代，則須在 ETS 以及 REC 的立法當中明文規範，例如在 ETS 立法中，針對得用來滿足其排放總量的單位，除了溫管法下的核配額與減量額度外，也可使用 REC、於再生能源條例中，也需明訂負有 RPS

義務者，除了可繳交 REC 之外，也可繳交溫管法下的核配額或減量額度；若允許單向替代，則視替代的方向，若 REC 可替代 ETS 的單位，則應規範於 ETS 中，反之則應規範於 REC 的相關立法中。此一互動關係，涉及法令的修改（溫管法、再生能源條例），實行上的難度可能較高。

*直接互動中的非交易互動。*就英國 CRR 計畫與 ROC 間的互動方式觀之，兩者間的互動關係體現在計算總排放量上。對照台灣的 REC 制度，環保署將排放係數訂為 0，此一決定亦影響了總排放量的計算，故此種互動方式係已體現在台灣的制度上，惟仍有改善之處。透過排放係數訂為 0 的方式，若有業者僅受 ETS 的管制而不受 RPS 的管制，業者購買 REC 可使其總排放量降低，同時使其在 ETS 中所需的核配額量降低，可將多餘的核配額出售，創造誘因讓業者加入 REC 的自願性市場，同時促進再生能源的發展；然而，若有業者同時受 REC 以及 ETS 的管制，則其可以透過 REC 將其總排放量降低，同時間因為排放量降低，所需的核配額亦降低，此時該業者係重複取得環境效益，而無法達成排放減量之目的。綜合上論，目前台灣僅將 REC 排放係數設為 0 的方式，僅能創造誘因吸引業者加入自願性 REC 市場，但在再生能源發展條例已修正完畢，REC 強制性市場已產生的情況下，則反而有可能無法達成原先設定的排放減量目標。

目前台灣在 REC 的發展上，已有自願性再生能源憑證實施辦法，以及引進 RPS 的再生能源發展條例，故可確立未來 REC 交易市場的發展上可分為自願性的市場以及強制性的市場。有鑑於台灣的制度與法制現況，本文建議前者可參考加州 ETS 以及 RGGI 與自願性 REC 市場（保留機制）的互動方式（直接互動中的交易互動）；後者則可參考加州 ETS 與 RPS 的互動方式（直接互動中的非交易互動），以下則參照兩案例，討論台灣在法制上可能的制定方向。

在自願性市場的部分，加州透過總量管制與排放交易計畫法規第

95831(b)(6)條以及 95870(c)條，RGGI 則透過模範法第 XX-5.3 條，保留配額給自願性的 REC 市場。若台灣欲採行此類型，則應在排放交易的相關立法當中針對保留的配額、資格要求以及單位間的轉換訂有以下內容：針對配額，每年主管機關應保留一定比例（如加州為 0.25-0.5%）的配額至再生能源自願計畫中；自願再生能源計畫參與者所產生 REC 須於規定的年限中，每年固定從自願性再生能源保留帳戶註銷配額，直至帳戶當中的配額數量耗盡為止；所應註銷的配額數量公式等等<sup>388</sup>。

在強制性的市場當中，則可透過兩制度的單位相互網綁，要求一制度在使用單位以符合法律義務的同時，亦應註銷另一制度中相對應的單位。如：加州要求若有分配配額給再生能源生產者，則用於達成 RPS 要求的 REC 必須與配額網綁在一起或是註銷相對應的配額。若台灣欲引進相類似的法規範，則可以在 REC 的相關立法中訂立以下內容：「若參與者取得排放權交易市場之配額，則其使用再生能源憑證以符合再生能源配比如制度要求時，亦應於其排放權交易帳戶當中註銷相對應數量之配額。」

以上段落係以實際案例作為借鏡討論台灣可能可以採取的立法方式，然而台灣目前在法制上的不確定性亦影響上述的推論是否得適用於台灣，故若要找出最值得台灣借鏡的案例，仍待主管機關確定相關的立法後使得確認。筆者接下來則簡單提出 ETS 以及 REC 兩種政策工具在調和時應考量的標準以及可能的法規設計方式。

筆者認為 ETS 以及 REC 兩種政策工具在調和時，立法的技術層面應考量管制對象、單位以及登錄處，每一個納入考量的指標目的皆係為了避免兩政策

---

<sup>388</sup> 加州規定於第 95841.1(c)條，公式為：加州為自願性再生能源計畫配額數量=自願性再生能源數量(百萬瓦/小時)X 特定能源未排放的二氧化碳量。特定能源為排放的二氧化碳量則根據加州強制性回報法規 (Mandatory Reporting Regulation, MRR) 第 95111 條(b)(1)訂為 0.428 噸二氧化碳當量/百萬瓦小時。由上述可推知，在加州一張 REC 約等於 0.428 單位的配額。

工具之間產生衝突而削弱排放減量的目標。在降低溫室氣體皆為兩政策工具目標之一的情況下，理論上管制的對象通常以發電廠或是排放量高的產業做為主要的管制對象，在這樣的情況下兩政策工具的管制對象勢必會有所重疊。在重疊的情況下，立法者在法制的設計上所應考量的應是如何促使業者同時參與兩項政策工具，是否提供財務上的誘因或是減免等措施。在單位的部分，在法制的設計上最重要的即是「定義」，不論是減排的額度或是 REC 皆應完整定義，包含：單位產生的方式、用途、使用目的、使用方式、是否包含環境效益等議題；關於「定義」的規範較為明確後，始得考量兩單位是否有替代的可能性，以避免因為模糊定義，而削弱減排的效果亦使管制的成本升高。最後，登錄處的制度設計也相當重要，筆者認為在法制上應建置一個專門處理涉及減排數量的登錄處，將 ETS 的減排單位、REC 以及其他可能產生減排效果的單位統一處理，若單位之前有替代的可能性亦應一併在登錄處當中處理，以降低管制成本。

綜上所述，透過理論對照實際案例的情況瞭解台灣在 ETS 與 REC 兩政策工具同時施行的情況下，可能的立法方向。最後則筆者則提出兩政策工具在立法上最應注意有三項，分別為：管制對象、單位以及登錄處，不同項目各有不同的設計方向，但目標皆力求在能夠維持排放減量的情況下，降低管制的成本。

## 第六章 結論

本文一開始即提及近年來已有許多數據顯示氣候變遷日趨嚴重，許多國家已開始施行減緩氣候變遷的政策，ETS 則是當中常見的工具之一；另一方面，因應能源危機，各國亦施行促進再生能源發展的政策，同時因為再生能源排放量較低的特性而能降低排放。

在 ETS 以及 REC 兩種政策同時施行的情況下，可能會造成重複管制降低總體溫室氣體排放量的情況，故本文從過往文獻當中整理出兩種政策可能有的互動關係：無互動、直接互動以及間接互動，其中直接互動當中又可分為交易互動以及非交易互動。整理完可能的互動關係後，第三章以及第四章則分別探討美國以及歐盟兩地在 ETS 以及 REC 兩政策工具的互動實例，並在第五章並進行分類，發現在實例當中並沒有間接互動的例子，但在無互動以及直接互動當中則有實際案例可供參考，無互動的例子包含：RGGI 與 RPS 以及歐盟層級的 ETS 與 GO 或是 REC；直接互動的例子則包含：加州 ETS 以及 RGGI 與自願性 REC 市場（保留機制）、英國早期 ETS 與 ROC、加州 ETS 的 RPS 以及英國的 CRC 計畫與 ROC，其中前兩者為「交易互動」，後兩者為「非交易互動」。

了解目前歐美兩地區碳排放交易市場以及 REC 市場的互動關係後，本文則整理了目前台灣溫室氣體管制以及 REC 的發展現況。目前台灣尚未開始施行碳排放交易的市場，但用電量超過一定比例的業者須經溫室氣體盤查，可以預期未來若施行碳排放交易市場，該些業者有極大的可能性成為碳排放交易市場中受管制的對象。REC 的市場已於 2017 年開放自願性的市場，立法院更於今年修正再生能源發展條例，未來用電量達一定容量的業者需應於用電場所或適當場所，自行或提供場所設置一定裝置容量以上之再生能源發電設備、儲能設備或購買一定額度之再生能源電力及憑證，台灣 REC 的強制性市場於焉產生。



從台灣目前溫室氣體管制以及 REC 的發展觀之，在未來兩政策是極有可能產生衝突。目前環保署亦已將 REC 的排放係數訂為 0，使其與 ETS 存在互動關係，但此一設計並無法解決 REC 與 ETS 間的衝突關係，故本文參考國外的實例認為在 REC 自願性市場可參考加州以及 RGGI 的案例；強制性市場則可參考加州內 ETS 與 RPS 的案例。參考上述的實例後，本文認為在自願性市場的部分，台灣在排放交易的相關立法當中，應針對保留的配額、資格要求以及單位間的轉換訂有以下內容：針對配額，每年主管機關應保留一定比例（如加州為 0.25-0.5%）的配額至再生能源自願計畫中；自願再生能源計畫參與者所產生 REC 須於規定的年限中，每年固定從自願性再生能源保留帳戶註銷配額，直至帳戶當中的配額數量耗盡為止；所應註銷的配額數量公式等等；在強制性市場的部分則建議台灣以在 REC 的相關立法中訂立以下內容：「若參與者取得排放權交易市場之配額，則其使用再生能源憑證以符合再生能源配比制度要求時，亦應於其排放權交易帳戶當中註銷相對應數量之配額。」

除此之外，筆者亦認為 ETS 以及 REC 兩種政策工具在調和時，立法的技術層面應考量管制對象、單位以及登錄處，包含：清楚界定管制對象的範圍、統一且明確定義單位以及單位產生的方式、用途、使用目的、使用方式等，除此之外，亦應以建立一個專門處理 ETS 以及 REC 的登錄處為目標，降低管制成本。以上每一個納入考量的指標目的皆係為了避免兩政策工具之間產生衝突而削弱排放減量的目標。

本文中所提出的建議主要立基於外國立法上的案例，希望可以透過國外制度了解 ETS 與 REC 間可能的互動關係以及解決方式，並以主管機關作為出發點提出法條制定上的建議。目前就台灣的立法而言，仍有許多不清楚甚至有可能造成重複管制的地方，針對相關立法不清楚的地方，筆者並無法在本文當中給予十分明確的建議，故筆者建議主管機關應盡快確定相關立法規定，確立法律的明確性以便業者能夠確定自身是否為受管制對象，而能採取相關行動以盡

速符合法律規範，或是根據營運管理以及財務上的規畫選擇其是否加入自願性的 ETS 或是 REC 的市場。



## 中文參考文獻

### ● 書籍

施文真，由交易單位之法律性質重新檢視 ETS 制度與 WTO 之關係，WTO、氣候變遷與能源，元照出版公司，2013。

### ● 期刊論文

陳靜萱、黃詩文和吳禹濤，美國 REC 制度介紹，台灣經濟研究月刊，第 40 卷第 5 期，106 年 5 月，86-94。

### ● 機構文獻

經濟部標準檢驗局，國內再生能源憑證市場交易輔導示範計畫，網址：  
<https://www.trec.org.tw/activity/2017-07-12%2011-29-32/get/file2.pdf>。

「溫室氣體減量及管理法」立法院三讀條文簡要說明。

行政院環境保護署，國家溫室氣體登錄平台，溫室氣體排放係數管理表  
<https://ghgregistry.epa.gov.tw/upload/Tools/溫室氣體排放係數管理表 6.0.3 版.ods>

### ● 網頁資料

國家再生能源憑證中心，任務與願景，

[https://www.trec.org.tw/%E8%87%AA%E8%A8%82%E9%A0%81%E9%9D%A2/h-tw\\_mission\\_vision](https://www.trec.org.tw/%E8%87%AA%E8%A8%82%E9%A0%81%E9%9D%A2/h-tw_mission_vision)。

國內再生能源憑證市場交易輔導示範計畫，國家再生能源憑證中心，

<https://www.trec.org.tw/%E8%87%AA%E8%A8%82%E9%A0%81%E9%9D%A2/>

E5%9C%8B%E5%85%A7%E5%86%8D%E7%94%9F%E8%83%BD%E6%BA%90  
%E6%86%91%E8%AD%89%E5%B8%82%E5%A0%B4%E4%BA%A4%E6%98%  
93%E8%BC%94%E5%B0%8E%E7%A4%BA%E7%AF%84%E8%A8%88%E7%95  
%AB。



## 英文參考文獻

- 書籍

Gerrard, Michael & Kuh, Katrina Fischer edited, *The Law of Adaptation to Climate Change: US and International Aspects*, AMERICAN BAR ASSOCIATION, 2012.

Hansjürgens, Bernd ed., *Emissions Trading for Climate Policy: US and European Perspectives*, CAMBRIDGE: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2005.

Gbenga Ibikunle & Andros Gregoriou, *Carbon Markets: Microstructure, Pricing and Policy*, PALGRAVE MACMILLAN, 2018.

Beatrice Coite & Alain Nadai, *Feed-in tariffs in the European Union*, PALGRAVE MACMILLAN, 2018.

Lefevre, Jurgen, *Greenhouse Gas Emissions Trading: A Background*, Michel Bothe and Eckard Reh binder (eds), CLIMATE CHANGE POLICY (ELEVEN INTERNATIONAL PUBLISHING), 2005.

Deane, Felicity, *Emissions Trading and WTO Law: A Global Analysis*, EDWARD ELGAR, 2015.

Wright, Walker L., *How Does the Voluntary Carbon Market Relate to the US REC Market?*, in *VOLUNTARY CARBON MARKETS AN INTERNATIONAL BUSINESS GUIDE TO WHAT THEY ARE AND HOW THEY WORK*, 41.

Bunn, Derek & Yusupov, Tim, *The progressive inefficiency of replacing renewable obligation certificates with contracts-for-differences in the UK electricity market*, (82) *Energy Policy*, 2015, 298-309.

● 期刊論文

Pablo del Río González, *The interaction between emissions trading and renewable electricity support schemes. An overview of the literature*, *Mitig Adapt Strat Glob Change* (2007) 12:1363.

Jepma, Catrinus J. & Munasinghe, Mohan, *Climate Change Policy: Facts, Issues and Analyses*, Cambridge University Press, Nov. 1997 .

Daniela Gutiérrez, *Interaction between the carbon tax and renewable energy support schemes in Colombia*, The International Institute for Industrial Environmental Economics, 2017.

Komor, Paul & Bazilian, Morgan, *Renewable energy policy goals, programs, and technologies*, (33) *Energy Policy*, 2005, 1873–1881.

Pablo del Río & Gual, Miguel, *The Promotion of Green Electricity in Europe: Present and Future*, *European Environment* 14, 2004.

Brick, Kerri & Visser, Martine, *Green Certificate Trading*, Energy Research Centre, 22 *Journal of Energy in Southern Africa* (1), 2011, 1-16, 4.

Mitchell, C & Anderson, Teresa, *The implications of Tradable Green Certificates for the UK*, (21) *International Journal of Ambient Energy* 3, 2000, 161-168.

Sorrell, Steven & Sijm, Jos, *Carbon Trading in the Policy Mix*, 19 *Oxford Review of Economic Policy* (3), 2003, 420-437, 422.

Bluemel, Erik B., *Unraveling the Global Warming Regime Complex: Competitive Entropy in the Regulation of the Global Public Good*, 155 *University of Pennsylvania Law Review*, June 2007, 1981-2049.

Roeser, Frauke & Jackson, Tim, *Early Experiences with Emissions Trading in the UK*, *Greener Management International* 39, 2002, 43-54.

Smith, Stephen & Swierzbinski, Joseph, *Assessing the Performance of the UK Emissions Trading Scheme*, *Environment Resource Economic* 37, 131-158.

Butler, Lucy & Neuhoff, Karsten, *Comparison of Feed-in Tariff, Quota and Auction Mechanisms to Support Wind Power Development*, (33) *Renewable Energy*, 2008, 1854-1867.

Woodman, B. & Mitchell, C., *Learning from Experience? The Development of the Renewables Obligation in England and Wales 2002-2010*, (39) *Energy Policy*, 2011, 3914-3921, 3915.

● 機構文獻

Global Warming of 1.5 °C, IPCC, Oct. 8.

Bowen, Alex, *The case for carbon pricing*, THE GRANTHAM RESEARCH INSTITUTE IN CLIMATE CHANGE AND THE ENVIRONMENT & THE CENTRE FOR CLIMATE CHANGE ECONOMICS AND POLICY.

Organization for Economic Co-operation and Development[OECD], *INTERACTIONS BETWEEN EMISSION TRADING SYSTEMS AND OTHER OVERLAPPING POLICY INSTRUMENTS*, COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2011)4/FINAL.

Sorrell, Steve, *Interaction in EU Climate Policy: Final Report*, SPRU, EVK2-CT-2000-0067,2003.

Görlach, Benjamin, *What Constitutes an Optimal Climate Policy Mix? Defining the Concept of Optimality, Including Political and Legal Framework Conditions*, CECILIA2050 Deliverable 1.1, ECOLOGIC INSTITUTE, February, 2013, [https://cecilia2050.eu/system/files/G%C3%B6rlach%20\(2013\)\\_What%20constitutes%20an%20optimal%20policy%20mix\\_0.pdf](https://cecilia2050.eu/system/files/G%C3%B6rlach%20(2013)_What%20constitutes%20an%20optimal%20policy%20mix_0.pdf).

Jan Abrell & Hannes Weigt, The Interaction of Emissions Trading and Renewable Energy Promotion, Dec. 2008, Economics of Global Warming WP-EGW-05, 1-17.

Richard J.T. Klein, Kevin M. Adams, Adis Dzebo, Marion Davis and Clarisse Kehler Siebert, Advancing Climate Adaptation Practices and Solutions: Emerging Research Priorities, STOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE, Working Paper No.2017-07.

OECD, Climate Change Policy Brief, Aug. 2007, 1,  
<http://www.oecd.org/env/cc/39111309.pdf>.

Robert N. Stavins, Experience with Market-Based Environmental Policy Instruments, RECOURSES OF THE FUTURE, 1,  
<http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-DP-01-58.pdf>.

Gilbert E. Metcalf & David A. Weisbach, The Design of a Carbon Tax, Public Law and Legal Theory Working Papers 254.

Design an Effective Feed-in-Tariff for Greater Los Angeles, Los Angeles Business Council, 1-63, 15.

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY'S OFFICE OF ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE ENERGY,

DOE/EE-0307, GUIDE TO PURCHASING GREEN POWER: RENEWABLE ELECTRICITY, RENEWABLE ENERGY CERTIFICATES, AND ON-SITE RENEWABLE GENERATION (2010).

Michael R. King, Overview of Carbon Markets and Emissions Trading: Lessons for Canada, BANK OF CANADA DISCUSSION PAPER 2008-1, Jan. 2008, 3,  
<https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2010/01/dp08-1.pdf>.

Coverage, Additionality and Baselines – Lessons from the Carbon Farming Initiative and other Schemes, CLIMATE CHANGE AUTHORITY OF AUSTRALIAN GOVERNMENT, April 2014, 15,  
[http://climatechangeauthority.gov.au/files/files/CCARRP/CCA\\_CFISudyPublicReportChapter2.pdf](http://climatechangeauthority.gov.au/files/files/CCARRP/CCA_CFISudyPublicReportChapter2.pdf)



Jan Hamrin, REC Definitions and Tracking Mechanisms Used by State RPS Programs, CLEAN ENERGY STATES ALLIANCE, June 2014.

Sustainability Roundtable, INC., INTERNATIONAL MARKETS FOR RENEWABLE ENERGY CERTIFICATES (RECs), 2012, 3, [http://sustainround.com/library/sites/default/files/SRER\\_Member%20Briefing\\_International%20Markets%20for%20Renewable%20Energy%20Certificates\\_2012-07-16.pdf](http://sustainround.com/library/sites/default/files/SRER_Member%20Briefing_International%20Markets%20for%20Renewable%20Energy%20Certificates_2012-07-16.pdf).

The International REC Standard, *I-REC Guide – How I-REC Works* (Feb., 2015).

The Intersection between Carbon, RECs, and Tracking: Accounting and Tracking the Carbon Attributes of Renewable Energy, Final Report, ENVIRONMENTAL TRACKING NETWORK OF NORTH AMERICA, Feb. 2010.

Offsets and RECs: What's the Difference?, ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY, Feb. 2018, [https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/gpp\\_guide\\_recs\\_offsets.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-03/documents/gpp_guide_recs_offsets.pdf)

Bruce Elder, Renewable Energy Credits (RECs) in California Status after Passage of Senate Bill 107 of 2006, June 2007, 11

Jenny Heeter & Lori Bird, Status and Trends in U.S. Compliance and Voluntary Renewable Energy Certificate Markets (2010 Data), NREL/TP-6A20-529, 2011, 5.

INTERNATIONAL EMISSIONS TRADING ASSOCIATION[IETA], California: An Emissions Trading Case Study, Jan. 2018.

USA - California Cap-and-Trade Program, International Carbon Action Partnership[ICAP], Nov. 15, 2018.

Lori Bird, Caroline Chapman, Jeff Logan, Jenny Sumner, and Walter Short, Evaluating Renewable Portfolio Standards and Carbon Cap Scenarios in the U.S. Electric Sector, NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY[NREL], Technical Report NREL/TP-6A2-48258, May 2010.

Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI): An Emissions Trading Case Study,

IETA, Jan. 2018.

Voluntary Renewable Set-Asides For Cap-And-Trade, CRS, Oct. 17, 2017.

Voluntary Renewable Energy and the Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI):  
Solutions for Positive Interactions and Greater Impact, CRS, Sept. 5, 2017.

IETA, European Union: An Emissions Trading Case Study, May 2015.

Konstantinos Gkarakis & Athanasios Dagoumas, of the implementation of Guarantees  
of Origin (GOs) in Europe, TRIVENT, 2016,132-143.

IETA, United Kingdom: An Emissions Trading Case Study, May 2015.

The CRC Energy and Climate Change, DEPARTMENT OF ENERGY AND CLIMATE  
CHANGE in UK, March 2012, 11.

Guidance for generators that receive or would like to receive support under the  
Renewables Obligation (RO) scheme, OFGEM.

- 網頁資料

Intergovernmental Panel on Climate Change, history,  
[https://www.ipcc.ch/organization/organization\\_history.shtml](https://www.ipcc.ch/organization/organization_history.shtml).

Andreas Pahl & Elena Hofmann, Non-Market-Based Climate Policy Instruments,  
Climate Policy Info Hub, <https://climatepolicyinfohub.eu/non-market-based-climate-policy-instruments>.

Andreas Pahl & Elena Hofmann, Discussion of Climate Policy Instrument Types  
Applied in the EU, Climate Policy Info Hub,  
<https://climatepolicyinfohub.eu/node/103/>.

Noelle Eckley Selin, Renewable energy,

<https://www.britannica.com/science/renewable-energy>.

Cap and Trade Basics, CENTER FOR CLIMATE AND ENERGY SOLUTIONS,

<https://www.c2es.org/content/cap-and-trade-basics/>

EPA, Renewable Energy Tracking Systems,

<https://www.epa.gov/greenpower/renewable-energy-tracking-systems>.

Renewable Energy Portfolio Standards, Delaware Government,

<https://dnrec.alpha.delaware.gov/climate-coastal-energy/renewable/portfolio-standards/> (last visited March 27, 2019).

Renewable Energy Portfolio Standards, Delaware Government,

<https://dnrec.alpha.delaware.gov/climate-coastal-energy/renewable/portfolio-standards>.

CRC Energy Efficiency Scheme: Allowances, GOV.UK,

<https://www.gov.uk/guidance/crc-energy-efficiency-scheme-allowances>.

- 法條

United Nations Framework Convention on Climate Change, art. 2.

Title 17, CCR, Section 95810-14.

CA Pub Util Code, Section 399.16 (2013).

26 Del.C. § 352, 354.

Directive 2009/29/EC, art. 9.

Directive 2018/410, art. 9.

The CRC Energy Efficiency Scheme Order 2013, art. 31, 36.

● 法案

Order Initiating Implementation of the Senate Bill 1078 Renewable Portfolio Standard, Decision 03-06-071, Proceedings on Rulemaking 01-10-024 (Cal. Pub. Util. Comm'n Jun. 19, 2003).

Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC.

Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community.

