

# 太陽能代幣化 — 如何以區塊鏈升級綠電交易？

你有自己發電的經驗嗎？YouBike 的車燈就是得自己用腳發電。隨著發電的方法越來越多元且發電效率提升，這些電力不只足夠自用還能賣給他人，因此開始有了交易市場。

等等，你是說虛擬交易市場嗎？區塊鏈！

我先從再生能源（簡稱綠電）的供給、需求開始說起，再來看雙方如何交易以及它和區塊鏈有何關係。

## 綠電的供需市場

發電原本是政府才能做的事，例如蓋火力、風力、水力或核能電廠，一般人都只能用稅金參與。直到幾年前，我家人開始考慮在自家屋頂上裝設太陽能板，產生的電力可以自用或回售給台電。這才讓我注意到，或許想用電未必得跟台電買，甚至可以自給自足。而裝設太陽能板就是門檻最低的方式。

太陽能是再生能源，太陽能板產生的電力先天具備兩種價值：

1. 經濟（電力本身）
2. 環保（綠電憑證）

電力本身的經濟價值很明確，家家戶戶都需要用電。此外，政府還額外賦予太陽能電力環保價值。每產出 1,000 度電，就能向政府申請一張再生能源憑證（或稱綠電憑證）。



再生能源憑證 /圖片來源: <https://e-info.org.tw/node/215172>

別小看這張綠電憑證，它現在市價是每張 1,400 元到 2,000 元不等。台中航空站、高雄大學及工研院都是綠電憑證的賣家。賣家在自己的土地上架設太陽能板，除了使用所產電力，也販

售綠電憑證給需要的企業或個人。看到這裡你肯定會問：「誰是綠電憑證的買家？他們又為什麼要買？」

根據環境資訊中心的報導：

現階段企業買綠電的好處，一是用在企業社會責任（CSR）報告書，二是用於溫室氣體盤查。以台灣的買家分析，首批憑證買家是台新銀行、國泰人壽，近期則出現集團式收購、甚至預購的情況。例如，遠東集團已和工研院六甲院區簽合約，先預購一整年的綠電。每個月新發出的綠電憑證會由憑證中心自動分派至集團旗下九家公司。

Google 剛宣布要在台南興建第二座資料中心，且在今年初已經先向台南市的太陽能電廠購買 10MW（千瓩）的綠電。此外，蘋果也要求供應鏈廠商必須 100% 使用綠電來生產蘋果產品，因此台積電、鴻海、和碩這些大型科技公司都會是綠電的買家。

不僅如此，你我熟悉的 SOGO 百貨、台灣大哥大到各大銀行，都在政府的交易平台上刊登購買綠電的公告。有人買，有人賣。那麼他們是如何交易綠電的呢？

## 當前的交易市場

我曾經天真的以為，如果工廠要證明自己買到 100% 的綠電，那就得從再生能源電廠拉一條專屬電線到工廠，這樣的電才「最綠」。

事實上綠電交易市場並不講求專線直送綠電。買家只要計算出自己一整年的用電量，再到市場上購買相同量的「綠電憑證」，就可以被認可是 100% 使用綠電。

環境資訊中心解釋得很清楚：

綠電透過電網傳輸的概念有點像是大水庫跟水管線路，綠電公司在電廠（上游）將一定的電量送進電網（水庫），經過電力分配（水管），使用者在家中（下游）打開電力開關，就能使用綠電。

那麼，電力的品質怎麼辦？電網裡有各樣的電、煤電、核電、水電、太陽光電全混在一起，這樣「綠電」是不是變成「灰電」了？從物理觀點，水有區分水質好壞，如礦物質、污染等。但在電力來說，並沒有這樣的差別，電就是電。

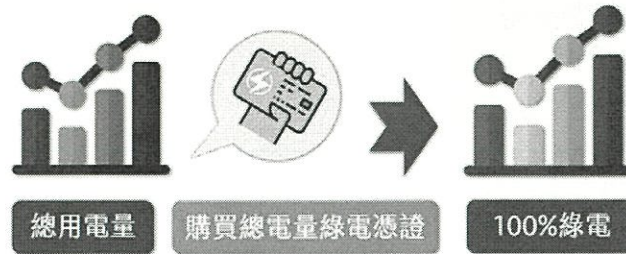
所以即便你使用的是物理上的灰電，但你擁有「再生能源憑證」後，國際間就認可你使用的是綠電。這種方式的優點是解決了再生能源間歇性的問題（例如風、太陽），確保購買綠電的公司能得到「穩定的電力來源」。

蘋果的供應鏈廠商只要計算出生產蘋果產品的電量，再到市場上購買等量的綠電憑證，就可以達成蘋果 100% 使用綠電的要求。



## 100%綠電如何達成？

一整年來看，只要使用的總電力＝購買綠電憑證的總電力，就代表該用戶使用了100%綠電。



### 買綠電憑證就代表使用綠電

規則是，只有持有綠電憑證的一方，才能宣稱自己使用綠電。但假如某企業先在自家土地上架設太陽能板，除了向政府申請綠電憑證之外，還同時偽造綠電憑證。這時候就會產生綠電被重複計算（double counting）的問題。

綠電憑證是紙本，既然有人偽造千元大鈔，當然也會有人動憑證的歪腦筋。若買家不夠瞭解再生能源交易市場，一看到賣家鋪設的太陽能板，或許就完全沒有戒心。此外，當綠電交易市場越來越大，對於一次購買幾百張或幾千張綠電憑證的企業，要他們逐一檢查憑證上的序號，恐怕也不切實際。

目前綠電憑證的交易方式仍然非常原始。買賣綠電憑證的雙方必須在政府架設的「買賣方媒合區」留下聯絡資料，靜待有緣人。

#### 買賣方媒合區

我是賣家    我是買家

➔ 進階搜尋

下標前請詳閱投標須知

顯示 10

項結果

Q

| 編號  | 賣家            | 能源類型 | 購買數量 | 憑證發放年份 | 連絡窗口   |
|-----|---------------|------|------|--------|--|
| 241 | 台灣碳交易股份有限公司   | 太陽能  | 100  | 2019   | 許先生<br>07-215-4567<br>ken@ecolohas.com.tw          |
| 221 | 太平洋崇光百貨股份有限公司 | 太陽能  | 100  | 2019   | 林先生<br>02-27765555#1786<br>003554@mail.sogo.com.tw |

綠電憑證買賣方媒合區 /圖片來源: [https://www.trec.org.tw/certification\\_trade](https://www.trec.org.tw/certification_trade)

怎麼會是政府來架設買賣平台？蝦皮拍賣可能都更適合當中介平台，至少介面不會這麼陽春，而且還可以有即時通訊功能。目前的買賣方式不僅效率低落，也只適合交易大量憑證。否則聯絡半天，結果只要買一張綠電憑證，雙方都會覺得時間成本太高。

該如何解決綠電憑證造假、交易效率低落，這兩大問題？我認為以智慧電表（物聯網）搭配數位憑證（區塊鏈），可以一舉兩得。

## 升級綠電交易市場

雖然一次提到兩項新科技，但其實它們的搭配並不複雜。只要發電方有安裝智慧電表，且能自動將數據上鏈，就完成最關鍵的一步了。區塊鏈上記錄誰的太陽能設備在什麼時候發了多少電，數據難以事後竄改。

既然是數據，就能進一步將它們以代幣來表示。將綠電憑證代幣化有兩大好處：

1. 碎片化
2. 全球化

目前國際上普遍以 1,000 度綠電為單位，可以向政府申請一張綠電憑證。根據計算，如果是在自家安裝太陽能板（50W）的話，大約每天可以產生 1.2 度電。也就是說，自家屋頂的太陽能板至少得累積三年的發電量，才足以向政府申請到一張綠電憑證。按照市場現況，若只有一張綠電憑證的賣家，也不容易找到買家。

若是將綠電憑證代幣化，也就可以讓交易碎片化。就像比特幣可以碎片化至 0.00000001 BTC（小數點後 8 位）。

對綠電賣家（生產者）來說，綠電憑證代幣化後，就算每天只生產 1.2 度電，也可以即時拿到綠電憑證，不需要跨過 1,000 度電的門檻。對於綠電買家（消費者）來說，也可以用多少買多少。原本只有企業有能力購買綠電，現在小家庭想要自主實施 100% 綠電也可以做到。

此外，如果交易綠電憑證已經是全球公認的做法。那麼憑證代幣化的下一步，就是全球化。在台灣挖到比特幣之後，可以透過交易所賣給辛巴威的買家。同樣道理，未來屏東的民眾也可以將綠電憑證代幣，透過交易所賣給美國矽谷的科技公司。

密碼貨幣交易所就是綠電交易的基礎建設。不少交易所都和各地銀行配合，支援法定貨幣的出入金。綠電憑證以區塊鏈代幣化之後，上架交易所，就可以在全球市場上流通。綠電代幣不僅可以被視為綠電憑證，方便交易，其價格也和其他代幣一樣，會隨著市場的供需而漲跌，進而成為一般人的投資工具。

看好綠電市場嗎？你要投資太陽能設備來挖綠電代幣，還是直接在交易所買綠電代幣等它價格上漲呢？這對於已經熟悉比特幣挖礦及交易市場的區塊勢會員來說，是馬上就可以融會貫通的觀念。許多人都猶豫過要買礦機回家挖礦，還是直接到交易所買幣。



這週政府剛核發全台第一張「再生能源售電執照」，讓用戶多了一項買電的新選擇。未來人們不只可以向台電買電、自己發電，也可以向民間持有售電執照的業者購買綠電。當市場交易越來越複雜，紙本的綠電憑證的問題層出不窮，綠電憑證就必然走向數位化。而政府就得面臨那個經典的選擇情境——要採用中心化的方式還是去中心化的方式？

答案並不困難。複雜的多對多交易，不適合以中心化的系統來解決，而應該以區塊鏈為代表的去中心化技術，來將綠電憑證代幣化（數位化）。此外，若政府希望全民皆能參與綠電市場，並且可以與全球市場接軌，那就更不該自建一套封閉的系統。

