

出國報告（出國類別：訪問）

赴美參加再生能源市場大會(REM
2023)及拜訪美國環保署(USEPA)
出國報告

服務機關：經濟部標準檢驗局

姓名職稱：張科長彥堂、黃科長宏偉

派赴國家：美國

出國期間：中華民國 112 年 9 月 17 日至 9 月 23 日

報告日期：112 年 12 月 19 日

摘 要

因應聯合國最新 24/7 全時無碳(CFE)倡議，以及歐美等國碳邊境調整措施之發展，且本局透過台美環保技術合作協定，自 109 年開始與美國環保署進行再生能源相關議題合作，112 年 6 月美國環保署 OITA 辦公室主任帶領團隊至本局交流訪問，訪問中該署建議本局可搭配於今年 9 月舉行的再生能源市場研討會(REM)到美訪問，該署可事先安排專家與會做更進一步的意見交換，爰本局規劃本項赴美行程，透過參與研討會，了解美方政策趨勢，並針對再生能源市場動態發展進行交流，作為後續計畫執行參考，持續鞏固雙方合作關係。

目 錄

壹、	前言.....	6
一、	背景說明.....	6
二、	參訪團員及行程表.....	6
貳、	參訪紀要.....	8
一、	再生能源市場大會(REM™ 2023).....	8
二、	拜訪美國環保署(USEPA).....	33
參、	心得與建議.....	39
肆、	中英文對照表.....	40

表目錄

表 1、考察團成員名單.....	6
表 2、行程表.....	7
表 3、REM™ 2023 會議議程與邀請講者名單.....	8

圖目錄

圖 1、本局與台經院團隊參與 REM™ 2023 合影.....	13
圖 2、國際能源標準演變與衝擊主題與講者介紹頁面.....	14
圖 3、RECS 介紹歐盟再生能源相關法規.....	14
圖 4、CRS 介紹全球永續評比機構參與情形.....	15
圖 5、GHG Protocol 於全球主要環境永續評比機制的影響力說明.....	16
圖 6、全球主要氣候變遷揭露機制進程.....	16
圖 7、GHG Protocol 排放因素層次說明.....	18
圖 8、CRS 執行長 Jennifer Martin 開場致詞.....	19
圖 9、美國環保署副署長 Janet McCabe 致詞.....	19
圖 10、美國能源部 FEMP 計畫總監 Mary Sotos 介紹能源願景.....	19
圖 11、第 14057 號行政命令驅動美國潔淨能源產業願景.....	20
圖 12、美國降低通膨法案主題與講者介紹頁面.....	20
圖 13、IRA 氣候支出的稅收減免優惠.....	21
圖 14、IRA 下適用選擇性支付的專案.....	21
圖 15、再生能源氣體(RNG)示意圖.....	22
圖 16、可再生熱能證書資訊.....	22
圖 17、企業購售電合約(CPPA)課題與講者介紹頁面.....	23
圖 18、台經院陳彥豪所長與談最新 CPPA 趨勢與實踐主題演講.....	24
圖 19、REM™ 會議上說明台灣再生能源憑證制度.....	24
圖 20、陳所長介紹台灣綠電相關政策.....	25
圖 21、美國各州採用 RPS 與 CES 政策進程.....	26
圖 22、美國綠電採購機制銷售份額與客戶數十年變化趨勢.....	27
圖 23、美國自願性與義務性市場銷售現況.....	27
圖 24、美國再生天然氣與清潔熱能標準.....	27
圖 25、美國 Green-e 認證的再生能源類型.....	28
圖 26、採用 Green-e 認證標準的永續評比機構.....	29
圖 27、義務性與自願性市場互動主題與講者介紹頁面.....	29
圖 28、美國各州宣布淨零或 100%清潔能源目標.....	30
圖 29、美國環保署供應鏈綠電採購白皮書.....	31
圖 30、EPEAT 供應鏈減碳與低碳太陽能模組標準.....	32
圖 31、再生能源在新興監管報告和聲明指引主題與講者介紹頁面....	32
圖 32、美國氣候變遷與環境永續法規概況.....	33
圖 33、USEPA 助理署長 Jane Nishida 歡迎標準局團隊.....	34
圖 34、張彥堂科長代表敬贈 USEPA 助理署長 Jane Nishida 禮品.....	34
圖 35、台美團隊討論與會後合影.....	37

壹、前言

一、背景說明

在全球追求淨零轉型、義務性綠色貿易的新時代，確保再生能源來源，使用再生能源為企業提升競爭力的重要策略方向。許多大型國際企業承諾使用 100% 再生能源，並鼓勵供應商逐步提高再生能源之使用，以期帶動國際綠色供應鏈形成，國內企業因此對再生能源憑證需求日益漸增。

此次美國考察規劃了解最新國際淨零與再生能源發展趨勢，本局偕同台灣經濟研究院共同參與再生能源市場大會(REM 2023)，了解目前國際主流再生能源發展趨勢並與國際市場參與者交流，會中則由台經院進行台灣再生能源憑證市場發展與展望簡報，並與專家進行討論，另外也趁此行在台美環保技術協議(Implementing Agreement, IA)框架下拜訪美國環保署，進行台美有關再生能源相關議題交流。

二、參訪團員及行程表

表 1、考察團成員名單

單位名稱	姓名	職稱
Bureau of Standards Metrology and Inspection, M.O.E.A (經濟部標準檢驗局)	CHANG, Yen-Tang (張彥堂)	Section Chief (科長)
Bureau of Standards Metrology and Inspection, M.O.E.A (經濟部標準檢驗局)	HWANG, Hung Wei (黃宏偉)	Section Chief (科長)
Taiwan Institute of Economic Research (台灣經濟研究院)	CHEN, Yenhaw (陳彥豪)	Director (所長)
Taiwan Institute of Economic Research (台灣經濟研究院)	LIN, Yuchie (林鈺綺)	Deputy Chief (副組長)

表 2、行程表

日期	拜訪行程
9月17日(星期日)	搭機由台灣前往華盛頓特區
9月18日(星期一)	再生能源市場研討會(2023 REM) 第一天
9月19日(星期二)	再生能源市場研討會(2023 REM) 第二天 陳彥豪研究員演講：台灣再生能源憑證市場發展與展望
9月20日(星期三)	再生能源市場研討會(2023 REM) 第三天
9月21日(星期五)	拜訪美國環保署
9月22日(星期六)	由華盛頓特區搭機返台

貳、參訪紀要

一、再生能源市場大會(REM™ 2023)

(一)背景說明

再生能源市場研討會(REM™)一直是清潔能源領域專業人士最受尊敬的會議，由北美資源方案解決中心所主辦，約 400 多名再生能源領域專業人士參與，是每年度北美受矚目的再生能源相關會議。

今年再生能源市場研討會 REM™2023 自 9 月 18 日到 9 月 20 日，為期三天於華盛頓特區(District of Columbia) 舉辦，討論主題包括最新永續與淨零規範發展趨勢、溫室氣體盤查議定書 GHG Protocol 修正意見調查、再生能源新發展等主題，本次台經院研一所陳所長亦受邀擔任主題講座 Latest Corporate PPA: Trends and Lessons That Can be Applied in Emerging Markets 之講者，分享台灣再生能源市場概況與政策發展。REM™ 2023 本次的會議議程及邀請講者名單如表 3 所示。

表 3、REM™ 2023 會議議程與邀請講者名單

9 月 18 日	
10:00 – 11:30AM	Pre-Conference Workshop: Global Impacts of Evolving International Energy Standards Speakers: <ul style="list-style-type: none">• Kyla Aiuto, GHG Protocol Secretariat, World Resources Institute (WRI)• Alex Pennock, Senior Manager, Standards, Center for Resource Solutions (CRS)• Adam White, Secretary-General, RECS Energy Certificate Association
3:00 – 5:00 PM	Pre-Conference Workshop: Identifying Renewable Energy Market Consensus on Updates to Market-based Scope 2
7:00 – 9:00 PM	Opening Night Reception
9 月 19 日	
9:00 – 9:30 AM	Welcome Remarks and Keynotes Keynote Speakers: <ul style="list-style-type: none">• Janet McCabe, Deputy Administrator, U.S. EPA• Mary Sotos, Director, Federal Energy Management

	Program (FEMP)
9:30 - 10:30 AM	<p>Power Table</p> <p>Speakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ben Finzel, Founder and President, RENEWPR (Moderator) • Matt Clouse, Manager, Energy Supply & Industry Branch, U.S. EPA • Yuri Horwitz, CEO, Sol Systems • Jennifer Martin, Executive Director, Center for Resource Solutions (CRS) • Rachel Posner Ross, Deputy Chief Sustainability Officer, Department of Defense • Clint Zediak, VP Sales & Marketing, WGL Energy
11:00AM - 12:00 PM	<p>Inflation Reduction Act Opportunities for Unlocking Renewable Energy Funding</p> <p>Speakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lori Bird, US Energy Director, WRI • Elise Logan, Principal, Sustainability & Resilience, Cadmus • Jason Stanek, Chairman, Maryland Public Service Commission • Tom Starrs, Vice President, Government and Public Affairs, EDP Renewable North America
12:00 - 1:30 PM	Green Power Leadership Awards Luncheon
1:30 - 2:30 PM	<p>GHG Protocol: Tracking Guidance of Renewable Fuel Qualifications as a Scope 1 Reduction</p> <p>Speakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alethea Dopart, Manager of Environmental Products, Anew Climate • Sam Lehr, Manager of Sustainability and Markets Policy, RNG Coalition • Nicholas Yeh, Director of Sustainability, Clean Energy Fuels
2:45 - 3:45 PM	Small Group Discussions

	<ul style="list-style-type: none"> • 24/7 vs. Emissions: Procurement Strategy Strengths and Challenges Suzanne Martinez, Senior Manager, Key Accounts & Andrea Dunchus, Senior Analyst, Key Accounts, AES • EPA Final Set Rule: Biogas Regulatory Reform and eRINs Sarah Roberts, Audit Partner, Weaver • Infrastructure for Hourly Matching: Systems and Tools to Enable the Transition Natalie Valentin, Business Development - North America and Toby Ferenczi, Co-Founder, Granular Energy • Voluntary RNG Buyers: Procuring Supply to Support Decarbonization Claims Kirsten Higgins, Vice President, Renewable Natural Gas, Anew • CDP/RE100 Guidelines and Their Impact in the Procurement of EACs in International Markets Juan Escobar Pena, Desk Manager - Environmental Commodities Americas, ACT Commodities • Intersection of Renewable Energy and Hydrogen Helen Kemp, Senior Associate, Regulatory Affairs, 3Degrees • Small, Mid-Size, and Large Companies: All in for Clean Energy & Clean Energy for All Jacob Ranta, Sustainability Lead, EcoHz • Community Renewable Projects: Trends and Challenges Jane Kim, Research Analyst, NERA • REC Trading: Hedging Risk and Tapping Into Emerging Markets Steve McComb, Managing Director, North America, IncubEx • All About Green-e: From Intro to Ask an Expert! Michelle McGinty, Senior Manager, Program Outreach, CRS • Clean Energy Accounting Project: Swimming Upstream in the Supply Chain with Impactful Clean Electricity Procurement Mike Atoria, Program Manager, CRS
4:00 - 5:00 PM	<p>Latest Corporate PPA Trends and Lessons That Can be Applied in Emerging Markets</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benjamin Chee, Senior Managing Director, NERA

	<p>Economic Consulting</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yen-Haw Chen, Division I Director, TIER/T-REC Center • Jonathan Morgenstein, Senior Researcher, National Renewable Energy Laboratory (NREL) • Reid Zafrin, Vice President of Environmental Commodities US Market, STX Commodities
5:00 - 6:00 PM	Green Power Party
9 月 20 日	
8:00 - 8:45 AM	<p>U.S. Renewable Energy Tracking Systems Workshop and Breakfast</p> <p>Speakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jennifer Brander, Business & Program Analyst, WREGIS • Ben Gerber, President & CEO, M-RETS • Devon Walton, Xpansiv • Jaclyn Lukach, Vice President, PJM-EIS • Rachael Terada, Director, Technical Projects, Center for Resource Solutions, (CRS) (moderator)
9:05 - 9:30 AM	<p>Welcome Back and Keynote</p> <p>Keynote Speaker:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lily Batchelder, Assistant Secretary for Tax Policy, U.S. Department of the Treasury
9:30 - 10:30 AM	<p>State of the U.S. Markets</p> <p>Speakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Galen Barbose, Staff Scientist, Electricity Markets and Policy Group, Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) • Sushmita Jena, Renewable Energy Researcher, National Renewable Energy Laboratory (NREL) • Sam Lehr, Manager of Sustainability and Markets Policy, RNG Coalition • Michael Leschke, Director, Certification Programs, Center for Resource Solutions (CRS)
11:00 AM - 12:00 PM	Interactions Between State Compliance and Voluntary

	<p>Markets</p> <p>Speakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todd Bianco, Chief Economic and Policy Analyst, RI PUC • Rebekah de la Mora, NC Clean Energy Technology Center • Erin Eckenrod, Vice President Environmental Products, AES • Caroline Gentry, Director of Environmental Markets, Nodal Exchange
12:00 – 1:30 PM	LUNCH
1:30 – 2:30 PM	<p>Going Beyond Scopes 1 & 2: Engaging Your Supply Chain, Customers, and Employees in Renewable Electricity Procurement</p> <p>Speakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • James Critchfield, Corporate Sustainability Program Manager, U.S. EPA (Moderator) • Briana Amoroso, Manager, Energy & Climate Practice, 3Degrees • Erica Logan, Director, Sustainability Criteria Development, Global Electronics Council • Tom Raymond, Director of Environmental Sustainability, Hormel Foods
3:00 – 4:00 PM	<p>The Role of Renewable Energy in Emerging Regulatory Reporting and Claims Guidance</p> <p>Speakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jaron Goddard, Clean Energy Attorney, Energy and Climate Solutions Group, Wilson Sonsini • Lesley Hunter, Senior Vice President for Programs & Sustainable Finance, ACORE • Kerri Metz, Senior Associate, Market & Policy Innovation, CEBA • Laura Vendetta, 3Degrees Group Inc.



圖 1、本局與台經院團隊參與 REM™ 2023 合影

(二)第一天(9/18)研討會重點紀要

1. Pre-Conference Workshop: Global Impacts of Evolving International Energy Standards

本場研討會議主題為 Global Impacts of Evolving International Energy Standards，由三位主講人分別為來自 WRI 的 Kyla Auito、CRS 的 Alex Pennock 以及 RECS 的 Adam White 主講人引言(如圖 3)。

會議首先由 Adam White 介紹 RECS 的主要成立宗旨，RECS 能源證書協會支持全球現有和新的 EAC 市場發展，尋求與政府、市場參與者和消費者在內的廣泛利害關係者合作，提供所需的知識和資訊，以促進消費者對再生能源的需求。並主要說明了幾個全球主要的再生能源憑證市場，如北美再生能源市場、歐盟能源來源證明制度(GO)與其所屬的歐盟法規(EECS Rules)(圖 3)與管理機構 AIB，以及 I-REC 於全球各個國家發展的憑證制度，提供再生能源制度的簡要介紹。



圖 2、國際能源標準演變與衝擊主題與講者介紹頁面

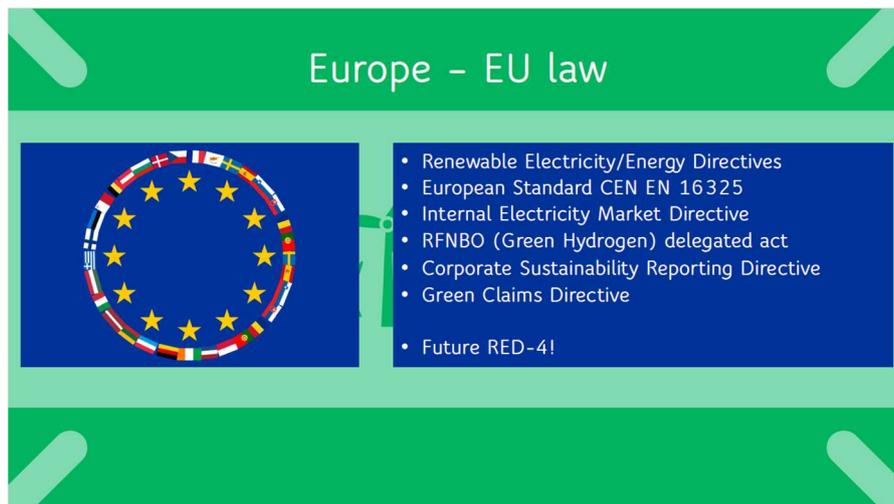


圖 3、RECS 介紹歐盟再生能源相關法規

接著由 Alex Pennock 介紹 CRS 的主要業務 Green-e 認證，說明第三方驗證制度提供了如**環境友善聲明驗證、展現採購綠電帶來的影響力、與國際主要永續評比機制的準則一致**等等，並針對幾個主要的國際永續評比機構與環保標章進行簡介，說明目前全球各組織參與永續評比及環保標章的情形，如 CDP 以及 LEED 在全球的主要國家參與情形(圖 4)。

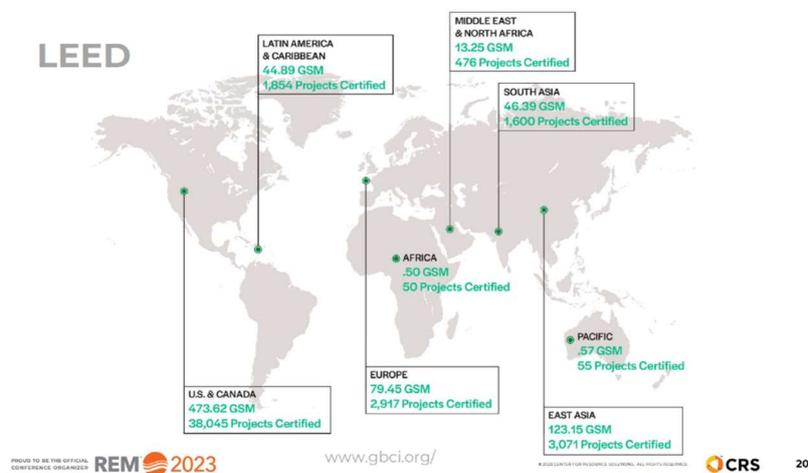


圖 4、CRS 介紹全球永續評比機構參與情形

最後由 Kyla Aiuto 介紹世界資源研究所(WRI)所出版的溫室氣體盤查議定書 (GHG Protocol)，其對全球溫室氣體排放盤查的影響力深遠，全球主要的氣候變遷及永續評比準則皆參考 GHG Protocol 標準，如 TCFD、EFRAG 或 ISSB 等，並有超過 9 成的富比士前 500 企業皆使用此準則來進行溫室氣體排放計算，GHG Protocol 目前正進行標準更新與改版，現正極力進行公眾意見徵詢，徵求全球各利害關係人提供標準改版建議(圖 5)。

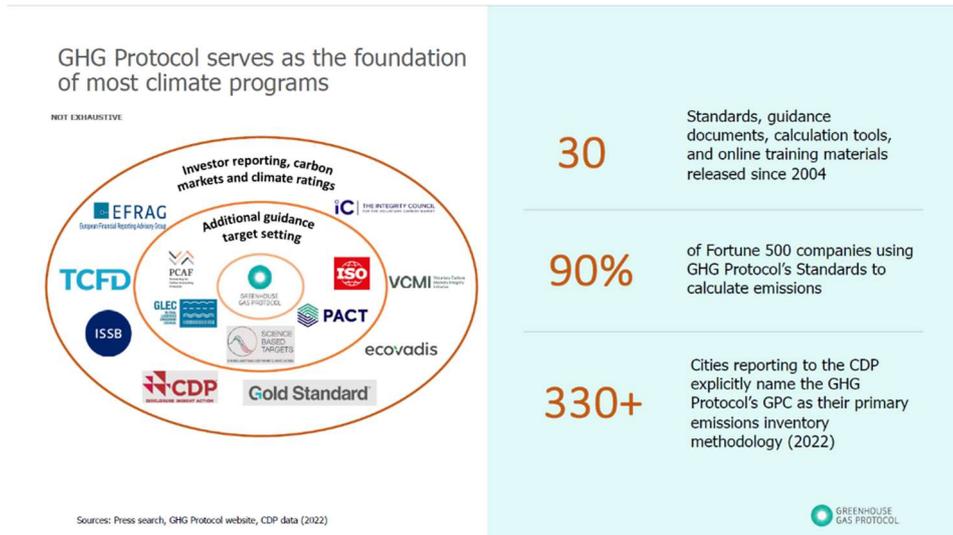


圖 5、GHG Protocol 於全球主要環境永續評比機制的影響力說明

Kyla 亦介紹目前幾個國際主要的氣候揭露專案參考 GHG Protocol，如 ISSB / IFRS S2 Climate-related Disclosures、European Commission / ESRS S2 以及加州政府提出的 California / CA SB 253，其中如 ESRS 已經於 2023 年 8 月提出，並要求企業進行義務性(Mandatory)的氣候變遷相關揭露；CA SB 253¹亦是最近歐美熱烈討論的新強制性氣候變遷相關揭露法令，其受矚目之處主要為強制規定企業須申報其範疇三的排放，因此在現今氣候揭露法令上為較積極的(圖 6)。

Emergence of climate-disclosure mandates referencing GHG Protocol

Mandatory climate-related disclosure rules that directly require GHG Protocol standards are being finalized for implementation around the world beginning as early as Jan 1, 2024.

Authorizing Body	Standard Name	Disclosure Type	# of Companies Impacted	Publication Date	Effective Date
International Financial Reporting Standard (IFRS) / ISSB	IFRS S2 Climate-related Disclosures	Voluntary; Mandatory when implemented at jurisdictional level	Companies operating in Australia, Japan, Brazil, Canada, South Korea, the UK + more	June 2023	Jan 1, 2024
European Commission / EFRAG	European Sustainability Reporting Standards (ESRS) S2	Mandatory	50,000+ public and private companies	August 2023	Jan 1, 2024
California Legislature	CA SB 253, Climate Corporate Data Accountability Act	Mandatory	5,000+ public and private companies	September 2023; To be signed by mid-Oct	2026

圖 6、全球主要氣候變遷揭露機制進程

¹ 加州通過最強氣候揭露法案！蘋果等 5400 家企業，2026 年要揭露包含台灣供應鏈在內的範疇三盤查結果：<https://csr.cw.com.tw/article/43340>

2. Pre-Conference Workshop: Identifying Renewable Energy Market Consensus on Updates to Market-based Scope 2

此次會議的主要目的為討論溫室氣體盤查議定書的潛在更新內容，如企業標準的範疇二指引，主要針對雙重盤查方法學在地基準(Location-based)和市場基準(Market-Based)進行討論，專注於標準改版對於市場的溫室氣體排放核算可能產生的變化，並希望可以增進理解、探索可行性、確定優勢和挑戰並取得可能共識。

會議由三位主講人各自報告三個主題與觀眾進行討論，分別為 3Degrees 的 Laura Vendetta 負責引言市場邊界(Market Boundaries)的主題，Meta 的 Holly Lahd 引言溫室氣體的盤查與核算具體操作(Order of Operations)，並由 CRS 的 Peggy Kellen 引導外加性與具影響力採購(Additionality Criteria/Impact)主題，以下為會議摘要資料：

現行的市場邊界定義為可以進行範疇二的核算與報告，購買與聲明證書的給定地理邊界

- 旨在促進更廣泛的消費者選擇以及在經濟上最可行的地點建立再生能源資源。
- 如果它們承認彼此的憑證是可替代的並且可供位於其中的任何消費者使用，那麼市場邊界可能僅限於單一國家或一組國家—而不僅限於實體電網互連。
- 若法規或計畫未指定，憑證應來自與報告實體的電力消耗有合理關聯的地區。

確定市場邊界的替代方法

- 粒化市場邊界：定義為使用當地電網加上任何互連的電網系統，使用潮流模型、擁塞定價分析或類似方法嚴格演示可交付能力。
- 靈活的市場邊界：定義為市場邊界不需要與實體網路相連，因為環境屬性市場可以與實體網路不同（例如更大）；環境屬性實際上與透過電網傳遞的物理功率無關。

針對溫室氣體核算的操作順序，可以看到 GHG Protocol 中針對不同排放因素的作法依其數據精確性依次有排序，如圖 7 中所示範疇二市場基準排放公式來自排放因素的層次結構，再生能源憑證一張的 1 MWh，其代表的二氧化碳排放量由當地電網的排放因素與發電量相乘而定。如果公司的目標是實現基於市場的範疇 2 零排放，則 2 個公式成分中至少有 1 個必須為零。

- $(MWh - EAC) = 0$ ：報告公司購買的 EAC 數量等於市場範圍內的負載。
- 電網排放因素 = 0：電網在盤查期間是零碳排放。

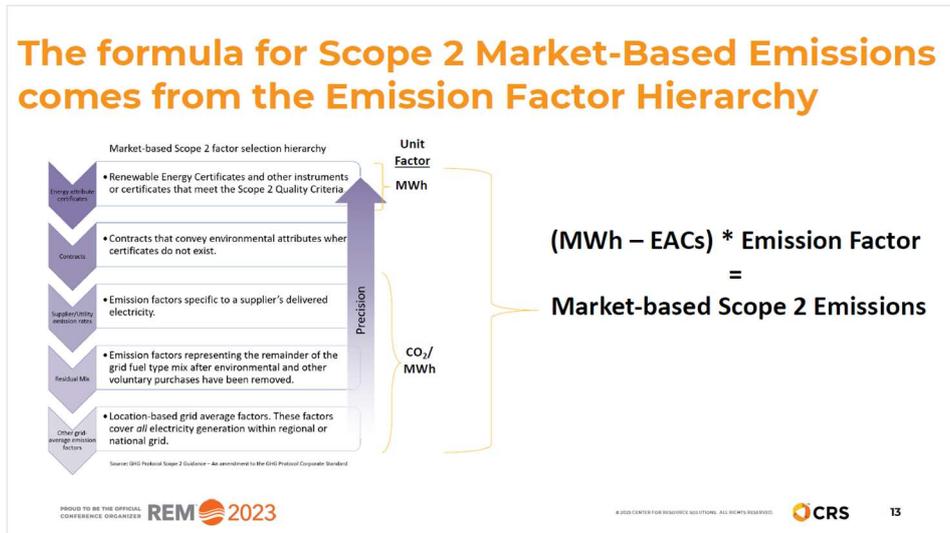


圖 7、GHG Protocol 排放因素層次說明

外加性的討論議題主要目的為將合格市場交易範圍縮小到具影響力的採購。討論的重點聚焦於是否需符合外加性需求才符合範疇二溫室氣體盤查的標準，外加性的定義為行動所帶來的減量超出了不採取該行動時的減量，外加性的討論重點著重於：

- 目前報告的企業範疇 2 減排總量與全球發電排放量的變化並不相符。
- 目前的自願性市場尚未被證明能夠推動新的產能。

當今的品質(Quality)標準與資格(Eligibility)標準，品質標準例如確保可信任使用聲明的最低要求及政策中立，資格標準則為確定專案資格的發電機或採購的特徵或條件或是計劃/政策定義，未來 GHG Protocol 的更新標準範圍可能包含政府補貼、電網基礎設施挑戰、低價、可用的採購選擇、設施年齡、可交付性和時間粒度等。

(三)第二天(9/19)研討會重點紀要

1. Welcome Remarks and Keynotes

REM™2023 研討會於第二天正式開始，會議開幕式首先邀請 CRS 執行長 Jennifer Martin 開場進行致詞與貴賓介紹(圖 8)，接下來則是由美國環保署副署長 Janet McCabe 進行貴賓致詞，主要闡述美國在拜登總統的政策下幾個重要的清潔能源政策如降低通膨法案(Inflation Reduction Act, IRA)，以及美國環保署在政策指引下將持續推動環境永續發展及能源方面的發展政策，說明美國 IRA 將持續推動相關能源基礎建設，透過政策支持並補助如社區的建設等(圖 9)。最後由美國

能源部聯邦能源管理計畫(FEMP)的總監 Mary Sotos 介紹美國能源部組織與願景 (圖 10)，其中重點說明了拜登總統 14057 號行政命令下六個主要的推動項目，包括 2030 年企業排放減少 65%、2030 年達成聯邦機構達成 50%的 CFE 以及 2032 年建築大樓的排放減少 50%等，如圖 11 所示。



圖 8、CRS 執行長 Jennifer Martin 開場致詞



Janet McCabe
Deputy Administrator, U.S. EPA

Janet McCabe, Deputy Administrator for the U.S. Environmental Protection Agency will be a keynote speaker at REM™ 2023. She returned to EPA after spending seven years working as Acting Assistant Administrator and Principal Deputy to the Assistant Administrator in the Office of Air and Radiation under President Barack Obama. Prior to rejoining EPA, Janet McCabe was a Professor of Practice at the Indiana University and Director of the IU Environmental Resilience Institute. Over the course of her career, McCabe has spent time working for EPA's air office, state environmental agencies, and at a children's environmental health advocacy organization based in Indianapolis.

圖 9、美國環保署副署長 Janet McCabe 致詞



Mary Sotos
Director, Federal Energy Management Program (FEMP)

Mary Sotos is the Director of the Federal Energy Management Program (FEMP). She leads a team dedicated to helping federal agencies achieve sustainable facilities and fleets by assisting with federal-wide data collection and aggregation, developing reporting tools and technical assistance, and offering training and project funding. Sotos previously served as a senior policy advisor with the Connecticut Department of Energy and Environmental Protection. Mary also worked at the Greenhouse Gas Protocol Program at the World Resources Institute, an international think tank, where she developed new global carbon accounting standards and tools used by thousands of organizations worldwide.

圖 10、美國能源部 FEMP 計畫總監 Mary Sotos 介紹能源願景

E.O. 14057, Catalyzing America's Clean Energy Industries and Jobs through Federal Sustainability



圖 11、第 14057 號行政命令驅動美國潔淨能源產業願景

2. Inflation Reduction Act Opportunities for Unlocking Renewable Energy Funding

第一場會議主題為討論美國降低通膨法案下再生能源的機會與融資，會議由 WRI 總監 Lori Bird 主持，邀請與談人 Cadmus 的 Elise Logan、Maryland Public Service 的 Jason Stanek 以及 EDP Renewable North America 的 Tom Starrse 共同討論(如圖 12)。



圖 12、美國降低通膨法案主題與講者介紹頁面

會議中介紹並討論 IRA 法案中的租稅減免的政策，於美國也是相當有野心的稅務減免作法，提供了 IRA 氣候支出的 70%，未設上限的稅收抵免，預計將提供高於\$369 Billion 美金的氣候支出(圖 13)。

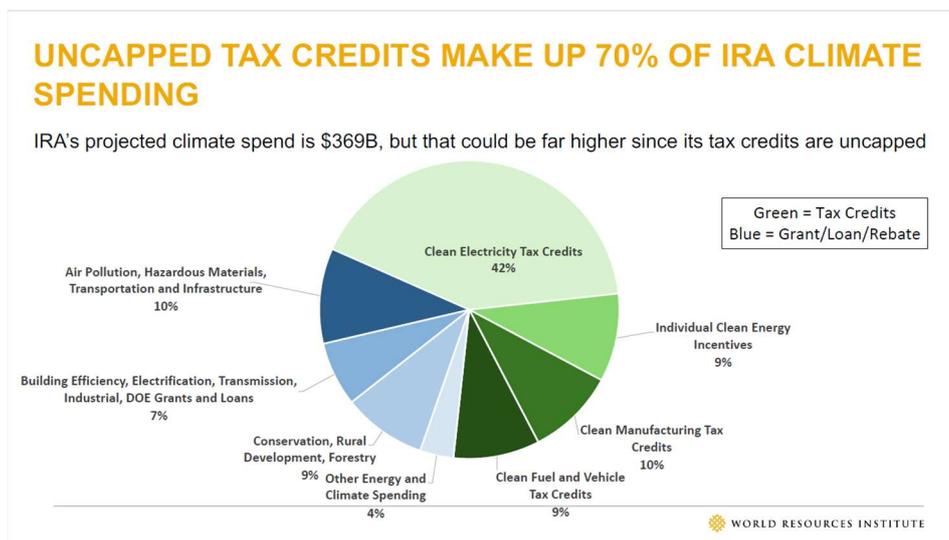


圖 13、IRA 氣候支出的稅收減免優惠

選擇性(直接)支付使州、城市 and 公共機關能夠獲得稅收抵免，符合投資稅收抵免(ITC)及生產稅收抵免(PTC)的實體直接付款資格包括州或地方政府的任何機構，如公用事業區、學區、政府設立的特殊目的區(聯合行動機構、經濟發展公司和聯合行政機構) (圖 14)。

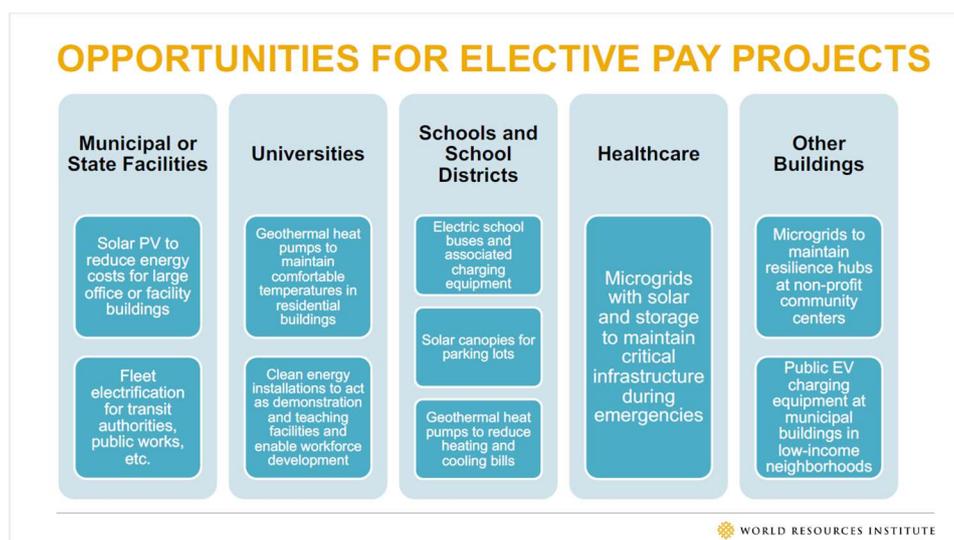


圖 14、IRA 下適用選擇性支付的專案

3. GHG Protocol: Tracking Guidance of Renewable Fuel Qualifications as a Scope 1 Reduction

本場會議主題聚焦於再生能源氣體用於範疇一減排的討論，三位與談人分別為 Anew Climate 的 Alethea Dopart、RNG Coalition 的 Sam Lehr 以及 Clean Energy Fuels 的 Nicholas Yeh。

首先說明目前企業要達成淨零所需要專注於範疇一到三的溫室氣體減排，再生能源憑證主要作用於範疇二的間接排放減量，發展再生能源氣體則是可以在於範疇一直接排放減量上產生效果。

再生能源氣體定義為升級後的甲烷從有機廢物(例如來自垃圾掩埋場、廢水處理廠和畜牧場)的自然分解中捕獲，可注入共輸天然氣管道，作為地質天然氣的替代燃料，且具有多種最終用途，包括熱應用、發電、汽車燃料或作為生物產品原料，並可以作為捆綁產品(帶有物理氣體分子)或作為環境屬性(與物理分子分離的獨立綠色屬性)提供(圖 15)。



圖 15、再生能源氣體(RNG)示意圖

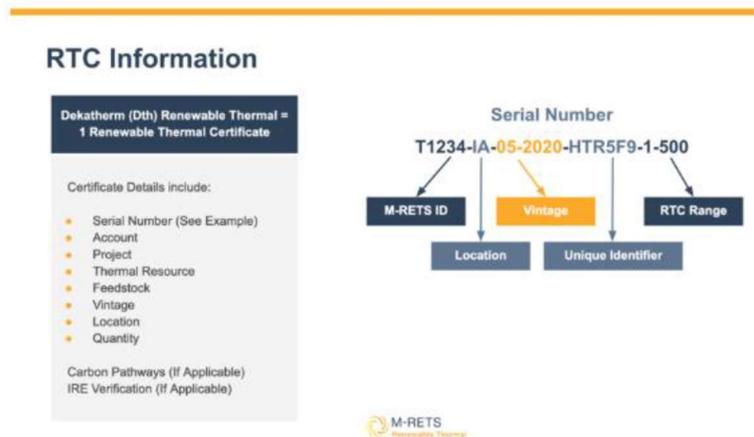


圖 16、可再生熱能證書資訊

可再生熱能證書(RTC)代表與 1 個 dekatherm 的 RNG 相關的獨立或非捆綁環境屬性的等值，RTC 在中西部再生能源交易系統(M-RETS)上交易和註銷(圖 16)。

4. Latest Corporate PPA Trends and Lessons That Can be Applied in Emerging Markets

本場研討會主題為最新的企業購售電合約(CPPA)趨勢與實務探討，主持人為 NERA Economic Consulting 的資深總監 Benjamin Chee，與談人分別為台經院陳彥豪所長、National Renewable Energy Laboratory (NREL)的資深研究員 Jonathan Morgenstein 以及 STX Commodities 執行長 Reid Zafrin。



圖 17、企業購售電合約(CPPA)課題與講者介紹頁面

本次台灣經濟研究院研究一所陳彥豪所長受邀出席擔任講者，分享台灣再生能源市場發展概況、再生能源憑證制度介紹與架構、政府的綠電支持政策以及再生能源電能市場的概念。

會議一開始主持人 Benjamin Chee 先概要介紹 CPPA 交易的幾種態樣，包括透過異地購電協議(附有 REC)購買綠色電力、透過購電協議購買現地的綠色電力(附有 REC)、從電力服務供應商購買綠色電力產品(捆綁 REC 產品)、現地的自發自用綠色電力設施(附有 REC)以及購買非捆綁式的 REC。(圖 18)

然而 PPA 和長期 REC 合約下的定價，一般來說，價格與合約期限成反比，開發商預期收回安裝成本並獲得合理的投資回報，對於購電協議，考慮基於同一地區電力交易中心的動態結算價格，不同地區之間的能源價格水準和波動性差異很大，因此不在同一地區的電力交易中心的結算價格可能不是一個很好的對沖手段。

到再生能源市場國際經驗分享階段，陳彥豪所長首先說明了台灣再生能源制度的電證合一與電證分離的實踐，且表明台灣綠電交易多屬於透過 CPPA 完成的電證合一模式，可有效的避免漂綠(圖 19)；接著說明目前政府大力推動的綠電政策包括綠電信保機制、公有地綠電競標政策、綠色租賃方案等等，最後說明台灣

再生能源憑證制度有納入發用電時序匹配的概念，並延伸說明未來再生能源電能市場可能的交易模式，提供在場的與會者了解台灣市場的概況。陳所長演講情形如圖 20 所示。



圖 18、台經院陳彥豪所長與談最新 CPPA 趨勢與實踐主題演講

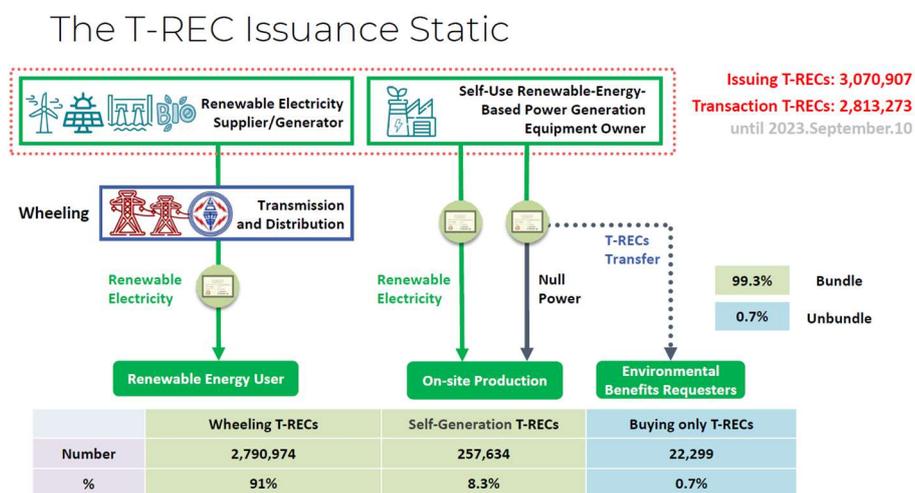


圖 19、REM™ 會議上說明台灣再生能源憑證制度



圖 20、陳所長介紹台灣綠電相關政策

(四)第三天(9/20)研討會重點紀要

1. State of the U.S. Markets

第三天研討會一早，早上的小組討論環節結束後，正式開始研討會議程。

首先由幾個單位的主講人 Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL)的 Galen Barbose、NREL 的 Sushmita Jena、RNG Coalition 的 Sam Lehr 以及 CRS 的 Michael Leschke，利用最新數據深入了解美國再生能源市場、再生燃料市場和各州再生能源投資組合標準的狀況，透過專家小組成員提供他們對市場發展方向的見解。

首先由 Galen Barbose 介紹美國各州再生能源組合與清潔電力標準(CES):2023 年狀態更新，有 29 個州和華盛頓特區存在 RPS 政策，一半的最終目標為零售額的 50%或以上；15 個州建立了更廣泛的 100% CES 目標，通常與 RPS 結合使用。CES 於此處的描述為幾個州如科羅拉多州、北卡羅來納州、內華達州、俄勒岡州的電力部門排放標準。大多數 RPS 政策已制定十多年，但各州仍在繼續進行重大修訂並採用新的 CES。(圖 21)

美國大多數再生能源都出售給公用事業和電力行銷商，公用事業和電力行銷商是最大的承購商類別，但零售和現地專案所佔份額不斷增長。近年來，零售承購商(企業購電協議和社區太陽能)變得更加突出，儘管其份額在 2022 年有所下降。近年來，現地專案成長緩慢但穩定，到 2022 年將飆升至再生能源新增專案的 30% (去年唯一成長的類別)。

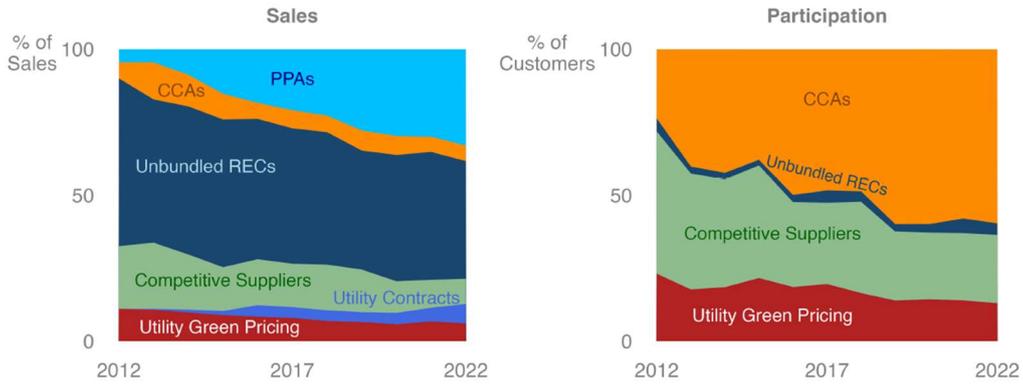


圖 22、美國綠電採購機制銷售份額與客戶數十年變化趨勢

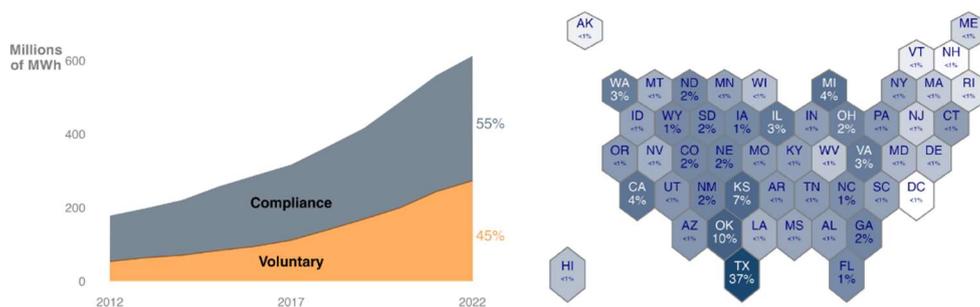


圖 23、美國自願性與義務性市場銷售現況

接著由 Sam Lehr 說明美國再生天然氣體市場概況，再生天然氣體可以從廢棄物中製造，並提供予多種應用包括熱能、交通運輸、電力、氫能以及生物質產品，再生能源氣體原料主要來源於食物廢棄物 7%、廢水 5%、農業廢棄物 19%以及城市固體廢棄物 69%。各州針對再生天然氣及熱能也設定了相應的標準，如圖 24 所示。

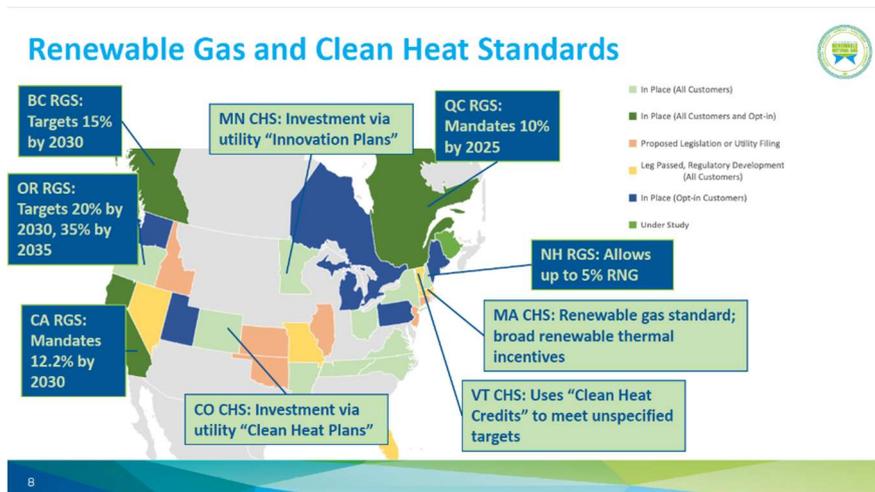


圖 24、美國再生天然氣與清潔熱能標準

降低通膨法案(IRA)中也包含 RNG 聯盟倡導的稅收優惠政策，如：

- ITC 第 48 條包括沼氣財產、清潔和調節設備
- 延長替代燃料稅收抵免(適用於所有運輸等級燃料)
- 45V 氫稅收抵免，允許使用 RNG 和其他生物來源的原料
- 45Q 碳氧化物封存信用額(對於負碳 RNG 和氫途徑很重要)

未來針對再生天然氣可以擴大思考的議題，如：

- 循環經濟－循環利用資源，打造循環經濟
- 永續性－如何利用 RNG 生產設施來促進更廣泛的改變？
- 碳中和與負碳－透過 100%清潔能源輸入、碳捕獲和儲存的使用，著眼於整個生產和使用過程中的完全碳中和。
- 溫室氣體會計標準－必須與再生能源的現有計畫和採購實務保持一致

最後由 Michael Leschke 介紹 Green-e 的發展現況與成果，於 2022 年 Green-e 的零售電量近 1.14 億 MWh，占美國電力總量的 2.7%以上，銷量比 2021 年增加 400 萬 MWh，Green-e 認證再生能源的 130 萬零售購買者，包括 314,000 家企業，直接採購增加了 26%，以太陽能作為供應來源持續增加。

從圖 25 中可得知，Green-e 認證的再生能源類型中，以風力為主占 86%，其次為太陽能 11%，非氣體生質能占 2%，其餘低衝擊水力或地熱能等份額皆不足 1%。

最後說明 Green-e 認證於國際及美國國內永續評比機構的認可與引述，讓 Green-e 認證在國際上的影響力深遠，並透過第三方驗證、透明可檢視的機制持續為國際永續機構採納的永續環保標章標準(圖 26)。

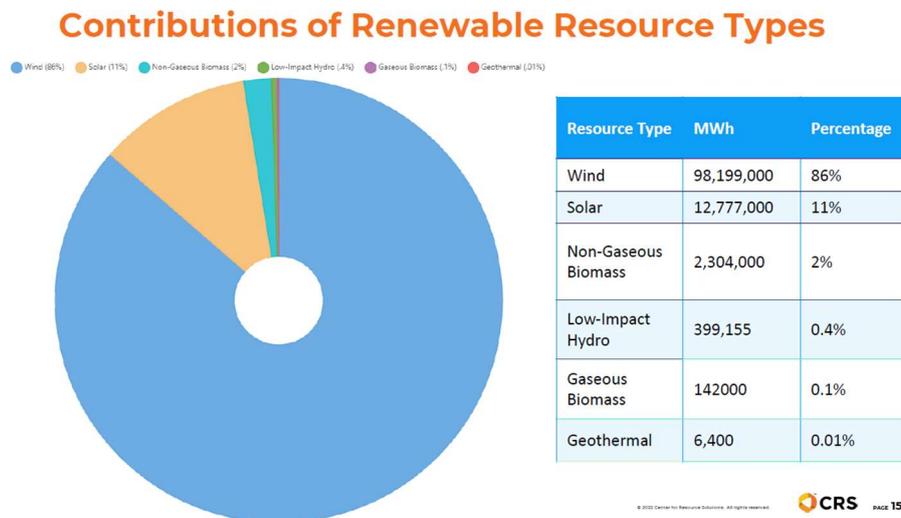


圖 25、美國 Green-e 認證的再生能源類型

Why is Green-e Valuable?

Green-e is cited as best practice by more than 20 industry standards, NGOs, government agencies and associations.

Green-e® International Citations



Green-e® U.S./Canada Citations



圖 26、採用 Green-e 認證標準的永續評比機構

2. Interactions Between State Compliance and Voluntary Markets

本場次會議主題為州的義務性與自願性市場互動，由 4 位與談人 RI PUC 的 Todd Bianco、AES Clean Energy 的 Erin Eckenrod、NC Clean Energy Technology Center 的 Rebekah de la Mora 以及 Nodal Exchange 的 Caroline Gentry 共同討論。

一開始首先說明於 2023 上半年，各州針對清潔能源或是淨零的相關政策與規範更新，截至 2023 年 7 月為止，共有 22 個州與華盛頓特區宣布了淨零或是達成 100% 潔淨能源的相關政策與目標(圖 28)。



圖 27、義務性與自願性市場互動主題與講者介紹頁面

100% Clean Energy or Net-Zero Electricity Sector Emissions Targets (July 2023)

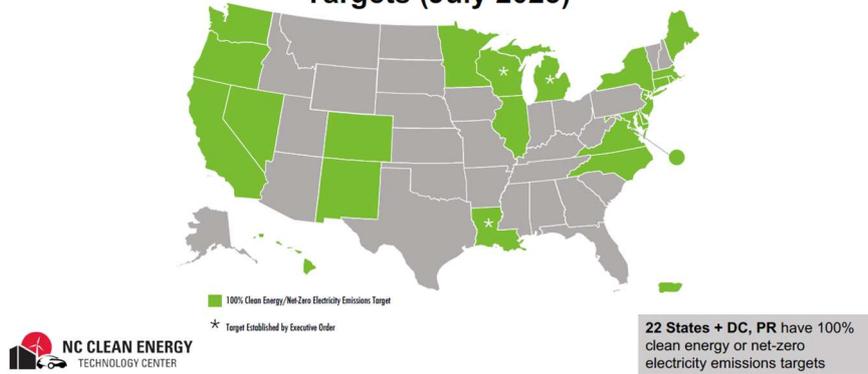


圖 28、美國各州宣布淨零或 100%清潔能源目標

各州針對 RPS 與自願性的市場有不同的方法來做報告，如加州及德州、維吉尼亞州或紐約的作法都不同。加州透過自願性再生能源(VRE)機制認可自願性的採購，為符合條件的自願再生能源發電預留的特定比例的補貼，再生能源買家必須向加州空氣資源委員會(CARB)申請這些積分，預留配額有上限，限制了有資格獲得這些配額的自願再生能源的數量。

為了促進該州的非風能再生能源建設，德克薩斯州頒布了一項規定，為非風能再生能源發電授予 REC 和合規性獎勵，出於 RPS 合規性，可以註銷合規性獎勵來代替 REC 或作為 REC 的補充；維吉尼亞州則有進階的再生能源買家方案，RPS 義務由代表客戶購買的受監管公用事業公司承擔，成本透過公用事業附加方案傳遞給消費者，VA 的加速再生能源買家計劃允許符合條件的商業或工業客戶申請部分或全部免除非離岸 RPS 附加費用，大多數自願計畫要求買家購買 100% 再生能源才能獲得資格；紐約市則是有第 97 號地方法，強制減少建築碳排放，必須購買位於紐約市或交付至紐約市的再生能源以此符合條件。

最後小結，美國各州的自願性與義務性市場規範不同，加上不同電網間相互交易，使得相關環境效應的追蹤與計算變得相當困難，建議若要協調義務性和自願性市場，需從三個層面進行改進，包括所有發電和用電資訊追蹤、提升交易透明度以及優化殘差係數的系統。

3. Going Beyond Scopes 1 & 2: Engaging Your Supply Chain, Customers, and Employees in Renewable Electricity Procurement

此主題演講為超越範疇 1 和 2：讓供應鏈、客戶和員工參與再生電力採購，由美國環保署專家 James Critchfield 為主持人，與談人包括美國電子委員會(GEC)的 Erica Logan、3Degrees 的 Briana Amoroso 以及 Hormel Foods 的 Tome Raymond。

會議一開始先由 James 介紹美國環保署新公布的一份白皮書 Renewable Electricity Procurement on Behalf of Others: A Corporate Reporting Guide，並說明供應鏈間綠電採購不同範疇的核算準則(圖 29)。

接著由 Erica 說明 EPEAT 標準的供應鏈碳核算的簡要介紹，首先 EPEAT 對於電子產品的生產製造到運輸階段皆有納入盤查的範圍，77%的排放來自於製造生產階段，尤其手持式電子產品的上游排放影響相當大。EPEAT 認證了解到產品的供應鏈是減排的主要因素，因此專注於兩大方面的排放核算，包括電子資訊產品(ICT)以及低碳太陽能模組的減量，也會針對太陽能模組的生產設定特定的生命週期排放標準，例如需符合 630 公斤/kWp 的隱含排放量等規範(圖 30)。



圖 29、美國環保署供應鏈綠電採購白皮書

Decarbonizing the Supply Chain with EPEAT



- GEC recognizes the imperative of addressing climate impacts NOW!
- Two EPEAT initiatives aimed at accelerating progress to reduce green house gas emissions with an emphasis on decarbonizing the supply chain



EPEAT Climate+
Designation for IT products



EPEAT for Solar
With Low Carbon Thresholds

EPEAT Low Carbon Solar Criteria

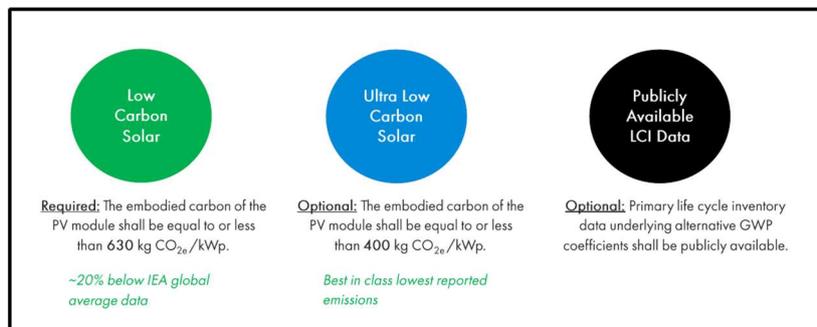


圖 30、EPEAT 供應鏈減碳與低碳太陽能模組標準

4. The Role of Renewable Energy in Emerging Regulatory Reporting and Claims Guidance

最後一場演講主題為再生能源在新興監管報告和聲明指引中的作用，由與談人 Wilson Sonsini 的 Jaron Goddard、CEBA 的 Kerri Metz、ACORE 的 Lesley Hunter 以及 3Degrees 的 Laura Vendetta 共同討論。



圖 31、再生能源在新興監管報告和聲明指引主題與講者介紹頁面



圖 32、美國氣候變遷與環境永續法規概況

首先說明幾個美國相關的政策及影響，如 14057 號行政命令及針對氣候變遷方面的財務風險，加州的法案針對氣候變遷方面的揭露有強制規範等。全球方面針對氣候變遷的相關實務行動可分為，提高氣候變遷方面的意識、定義永續的財務形式、提升 ESG 與氣候變遷風險的透明度，最終採取氣候相關的行動(圖 32)。

最終說明幾個國際主要的永續標準制定機構及框架，如國際永續準則委員會(制定 SASB 及 TCFD 標準)、CDP、全球永續性報告標準(GRI)、GHG Protocol 以及科學基礎減量目標倡議(SBTi)等。

二、拜訪美國環保署(USEPA)

(一) 背景說明

本次參訪團隊於 9 月 21 日拜訪美國環保署(USEPA)，持續於台美環保技術協議(Implementing Agreement, IA)框架下進行交流合作，我方由本局張彥堂科長與黃宏偉科長帶領台經院陳彥豪所長、林鈺錡副組長，美方則由助理署長 Jane Nishida 帶領綠色夥伴電力專家 Matt Clause、James Critchfield、Kristen Hendricks、Daniel Lee、Vivian Chen，與台灣團隊進行會議討論。

首先由美國環保署助理署長 Jane Nishida 歡迎台灣團隊來訪，亦再次感謝本局團隊於 8 月份熱情的接見 USEPA 團隊，很高興有這個機會透過 IA 的活動增強台灣與美國之間的合作交流，未來也希望在能源節約、減碳以及再生能源等領域拓展雙方的合作關係，以及先前在台灣討論過的 Green Port and Shipping。

台灣團隊亦表達 USEPA 團隊的安排及長久合作關係的感謝，今日的討論主題初步聚焦於低碳氫來源制度與 24/7 全時無碳電力，也是希望未來與 USEPA 團

隊能就未來環境與減碳等相關議題進行意見交流。

美國與台灣相同，雙方的領導人都在氣候方面設下了相當高的目標，這也是雙方未來可以互相學習的部分，台美方面在 30 年前開始在環境議題展開合作，但是台灣的學習與進展相當快速，迄今有些創新的議題如氫能，美國也是正處於起步的階段，類似的議題也是雙方可以互相交流，一起前進的好主題。



圖 33、USEPA 助理署長 Jane Nishida 歡迎標準局團隊



圖 34、張彥堂科長代表敬贈 USEPA 助理署長 Jane Nishida 禮品

(二) 會議紀要

會議一開始由台經院林鈺錡副組長介紹台灣再生能源憑證發展現況與綠電政策，陳彥豪所長介紹低碳氫來源證明制度構想，雙方討論概要內容如下：

- 台經院團隊介紹台灣自 2017 年開始建立再生能源憑證制度，迄今已發放

了超過 3 百萬張的憑證，並與國際知名的環境影響評估機制 CDP、RE100 以及 LEED 與 EPEAT 等環保標章鏈結，預計未來 2025 年後離岸風電陸續併網，再生能源市場將快速成長。此外近幾年也可以看出，綠電市場消費者的偏好購買電力加上憑證，即為以簽屬 CPPA 的方式取得綠電，也影響分離憑證的購買價格與數量。

- USEPA 近期出版了一份白皮書名為” [Renewable Electricity Procurement on Behalf of Others: A Corporate Reporting Guide](https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-05/renewable_electricity_procurement.pdf)”²，此份文件主要在闡述範疇三的 GHG 盤查與核算的實踐。由於再生能源憑證(REC)主要適用於範疇二的溫室氣體排放抵減所代表的環境效益，這部分並無區分必須為電證合一(Bundled)或分離(Unbundled)的憑證，因此這份文件主要說明若是代表供應鏈或零組件製造商購買再生能源憑證，如何核算自身的範疇三抵減以及供應鏈範疇二的溫室氣體核算，其中針對與供應鏈間分配進行說明。
- USEPA 也正著手撰寫新的白皮書，針對團購以及團購各方的權利義務與成本分析進行說明，預計 2024 年度上半年會公告一個版本，屆時很樂意與台灣團隊分享。
- 美國的狀況與台灣不同，美國有不同地區的電網，台灣是一個區域電網由台電公司統一進行調度管理，再加上廣設 AMI，這樣也推動 24/7 更加容易。現在美國大多數的用戶採購再生能源仍是以採購年度電量的方式進行。
- 台經院團隊介紹目前與交通部推動的淨零里程計畫，透過公司來補助員工的通勤，並使用 APP 等工具追蹤里程資訊，來達到降低範疇三排放的目的；並介紹了新推出的綠色租賃方案，主要是為服務無電號的用戶，於現行綠電轉供制度下取得綠電，此制度推行成功，預計明年會有 30 多棟大樓參與；另外一個正在研擬中的方案為電動車充綠電，尤其在現行實體 PPA 的作法下要分配來自不同供應商的綠電到個別的電動車用戶，目前還有許多的困難處需要討論解決，預計今年會與能源署智庫工研院團隊研擬電動車示範計畫之運作模式與做法，USEPA 也希望屆時台灣方面如成功推行後可以分享予美方做為參考。
- USEPA 的 Energy Star 團隊實際上正在研究如何針對提升能效及節能的充電樁提供標章。這也是另一個 24/7 的做法能夠帶來新改變的地方，透過節能、綠電以及需量反應，用戶端能夠配合再生能源發電的時間來做能源的調度，例如能源管理系統配合進行冷氣的降載等等，帶來新的科

² https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-05/renewable_electricity_procurement.pdf

技以及可能性。例如 Google 在東岸的維吉尼亞州設有資料中心，在西岸的加州也有資料中心，他們可以透過雲端來移轉兩邊資料中心的運算能力或電力負載，配合再生能源的發電時間來做優化。

- 台經院團隊亦介紹現在推動的綠電政策如綠電信保機制、協助中小企業購買綠電的公有地綠電標租案以及台電小額綠電專案等。

USEPA 團隊分享美國也有類似的機制 Green Bank 來支持信用評等不足的買方，協助綠電設施相關的融資，主要是聯邦及州的層級，部分的州已有發展自己的綠電信用支持機制。Green Bank 主要的目的是支持那些無法自己採購能效設備或是發電設備(太陽能板)的社區。

- 在美國聯邦及州的層級主要是透過稅收減免(tax credit)，企業的部分營收需要繳稅給州政府，透過稅收減免可以少交一點稅金。然而新的法規 Inflation Reduction Act 通過後，允許沒有營收的組織例如地方政府與學校，可以直接收到稅收減免的獎勵額度，直接回饋於投資再生能源設備裝置的行為，鼓勵再生能源的開發。

這樣的做法也改變了遊戲規則，在原先的作法下僅有全美前十大的銀行可以參與稅收減免的相關再生能源投資，現在可以交易獎勵額度的作法下，也讓更多人可以參與並直接受惠於這個財務機制。

相關資料參考網址如下：

<https://www.whitehouse.gov/cleanenergy/directpay/>

<https://www.epa.gov/green-power-markets/summary-inflation-reduction-act-provisions-related-renewable-energy>

- 台灣目前正在進行氫來源證明的先期研究，我們也認知到未來進口氫是個不可避免的現象，但仍應該保留特定的比例自產氫，來確保台灣可以發展出相關產業的生態系，目前台灣產氫多從蒸汽甲烷重整(SMR)製程而來，來自化學產業與半導體產業製程居多。台灣的淨零戰略中提到氫氣與乾淨能源，但氫氣的來源與分類上美國也並沒有一個很明確的定義，核能是粉紅氫，再生能源是綠氫，例如 IRA 的稅收減免 45(b)項目中提到氫氣的來源可以來自 Clean Energy，其中包括再生能源、甲烷以及天然氣，所以美國的 Clean Energy 包括了各種氫氣光譜。
- 目前美國在發展氫能的方面跟台灣遇到一樣的問題，氫氣在產業端應用已久，但是目前很難找到氫氣的應用市場。例如制氫在轉換電力，在能源轉換上效率並不好，因此美國方面比較不希望大量的再生能源投入氫氣後轉換成電力，而是將再生能源直接投入電氣化的各項設施。
- 但是在 24/7 的作法下，我們可以看到未來若是為滿足 8760 小時都使用無碳電力這樣的做法，會有大量的時間挪移需求透過需量反應、儲能或

氫來達成最後一哩的 24/7。

- 美國方面目前比較著重在**確保氫氣從乾淨能源製造取得**，例如再生能源、天然氣或者碳捕捉與封存技術等，**比較少的在討論追蹤氫氣的來源**；因此在美國針對氫氣的部分較多在研究確保氫氣從乾淨能源製造並符合依定的碳排放比例。
- 非常感謝今日 USEPA 及台灣方面的分享，許多的討論議題將在今年底或是明年初的 IA 活動下持續推進，USEPA 也會將今日提到的資訊後續以電郵方式分享給台灣團隊做參考。



圖 35、台美團隊討論與會後合影

(三) 會議結論與後續追蹤事項

1. USEPA 後續將以電子郵件分享會議中提到的針對 IRA 稅收減免、再生能源採購白皮書的相關資訊，新的白皮書也會在完成後一併提供台灣團隊做參考。
2. 後續將持續在 IA 架構下推動各項議題的討論，預計安排今年底或明年初雙方開會分享最新進展。

參、心得與建議

透過參與國際會議，瞭解我國綠電憑證實施電證合一制度，搭配廣佈智慧電表(AMI)，以及電網的專一性，對於其他各國推動綠電所面臨的問題，我國都較容易整合與解決，因此也希望能透過優化再生能源交易市場，吸引國際大廠投資臺灣，本局也將持續精進憑證交易制度，並且接軌國際。

本次考察亦參加了為期三天於華盛頓特區(District of Columbia) 舉辦的再生能源市場研討會 REM™2023，此為美國再生能源產業的年度盛事，由美國環保署及智庫資源解決方案中心(CRS)主辦。本次研討會共 400 多名海內外相關業者參與，聚焦討論議題包括再生能源發展趨勢與政策、溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)修正意見調查內容討論以及 24/7 無碳能源發展等，其中 GHG Protocol 更針對外加性、報告市場範圍以及核算可能作法進行了廣泛的討論，此議題為多數利害關係人所密切關注，主要因 GHG Protocol 為當今多數氣候永續揭露指引、倡議的參考準則，其針對溫室氣體範疇一到三的規範與揭露指引更新將影響後續企業的氣候永續揭露作法深遠，例如歐盟 ESRS 已經於 2023 年 8 月提出，並要求企業進行義務性(Mandatory)的氣候變遷相關揭露；加州 CA SB 253 亦是最近歐美熱烈討論的新強制性氣候變遷相關揭露法令，其受矚目之處主要為強制規定企業須申報其範疇三的排放，在現今氣候揭露法令相當積極。

本次台經院研一所陳所長亦受邀擔任主題講座 Latest Corporate PPA: Trends and Lessons That Can be Applied in Emerging Markets 之講者，分享台灣再生能源市場發展概況、綠電信保制度與架構、政府的綠電支持政策以及再生能源電能市場的概念，推廣台灣再生能源憑證制度。

此外另一個可以關注的重點為美國綠色電子委員會(GEC)於主題講座中分享其 EPEAT 認證之供應鏈碳核算，對於電子產品的生產製造到運輸階段皆有納入盤查的範圍，EPEAT 認證了解到產品的供應鏈是減排的主要因素，因此專注於兩大方面的排放核算，包括電子資訊產品(ICT)以及低碳太陽能模組的減量，也會針對太陽能模組的生產設定特定的生命週期排放標準，例如需符合 630 公斤/kWp 的隱含排放量等規範。標準局目前有針對太陽能模組進行 VPC 驗證，EPEAT 之太陽能模組減量規範亦可為之借鏡參考。

最後為持續於台美環保技術協議(Implementing Agreement)框架下與美國環保署(USEPA)進行交流合作，本次考察最後一站拜訪美國環保署位於華盛頓特區總部，由助理署長 Jane Nishida 代表美方接待台灣團隊，表達對於今年台美雙方的交流互動成果抱持肯定，並期望於 IA 框架下持續與台灣方面針對再生能源相關議題進行交流。本次交流會議與美國環保署綠色電力夥伴協議(GPP)專家針對再

生能源市場與政策、氫能議題、綠電信保等議題交流意見，並分享美國環保署新發布的供應鏈採購指引白皮書與降低通膨法案相關內容，本次雙方交流成果豐富且延續了與美方自 IA#12 協議以來定期的良好互動。

美國之再生能源市場發展行之有年，市場經驗成熟並發展許多不同應用方案，本次考察參加再生能源市場大會 REMTM2023 並拜訪美國 USEPA 交流成果豐碩，本局將延續與相關單位建立之聯繫管道持續推動雙方合作，並將本次考察所學新知與趨勢納入未來憑證計畫推動之參考。

肆、中英文對照表

英文縮寫	英文全稱	中文翻譯
REM	Renewable Energy Market	再生能源市場大會
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design	能源與環境設計領導認證
EPEAT	The Electronic Product Environmental Assessment Tool	電子產品環境評估工具
WRI	World Resources Institute	世界資源研究所
CRS	Center for Resource Solutions	資源方案解決中心