

出國報告（出國類別：開會）

出席「聯合國氣候變化綱要公約
第 26 次締約方大會、
京都議定書第 16 次締約方會議暨
巴黎協定第 3 次締約方會議(UNFCCC
COP26/CMP16/CMA3)」報告

服務機關：經濟部國際合作處、能源局

姓名職稱：廖浩志處長、莊銘池組長

派赴國家：英國格拉斯哥

出國期間：110 年 10 月 29 日至 11 月 14 日

報告日期：111 年 1 月 28 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：出席「聯合國氣候變化綱要公約第 26 次締約方大會、京都議定書第 16 次締約方會議暨巴黎協定第 3 次締約方會議 (UNFCCC COP26/CMP16/CMA3)」報告

頁數 67 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

經濟部能源局/莊銘池/(02) 2775-7710

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

廖浩志/經濟部國際合作處/處長/(02) 2321-2200 分機 8593

莊銘池/經濟部能源局/組長/(02) 2775-7710

出國類別：開會

出國期間：110 年 10 月 29 日至 11 月 14 日

報告期間：111 年 1 月 28 日

出國地區：英國格拉斯哥

分類號/關鍵詞：聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)、巴黎協定(Paris Agreement)

內容摘要：

出席「聯合國氣候變化綱要公約第 26 次締約方大會、京都議定書第 16 次締約方會議暨巴黎協定第 3 次締約方會議」係為追蹤氣候公約談判進展，掌握未來全球氣候變遷減緩與調適管理機制，及全球淨零排放討論情形，並透過出席周邊會議與參觀會場展覽，學習先進國家管理經驗，觀摩前瞻減碳技術；另辦理及參與臺灣日活動經濟部主辦場次，展現台灣綠能發展成績、就台灣綠能產業發展進行報告，並與會來賓說明及分享台灣經驗。

目錄

壹、出國目的	1
貳、出國行程	2
參、會議內容	3
一、臺灣日活動辦理.....	3
二、公約談判進展.....	7
三、雙邊會議.....	13
四、周邊會議.....	14
肆、心得與建議	64

出席「聯合國氣候變化綱要公約第 26 次締約方大會、京都議定書第 16 次締約方會議暨巴黎協定第 3 次締約方會議(UNFCCC COP26/CMP16/CMA3)」報告

壹、出國目的

聯合國氣候變化綱要公約第 26 次締約國大會、京都議定書第 16 次締約方會議暨巴黎協定第 3 次締約方會議於 2021 年 10 月 31 至 11 月 13 日於英國格拉斯哥召開，行政院特由行政院環境保護署副署長沈志修率團，並邀集外交部、經濟部（國際合作處/能源局/工業局）、環保署、工業技術研究院、台灣綜合研究院、台灣綠色生產力基金會、金屬中心等政府部會及相關產學研智庫與會。

出席本次會議目的在於辦理我國主辦臺灣日活動與進行專案報告，增進國際社會對我國推動節能減碳努力與加入聯合國氣候變化綱要公約之認知及支持，追蹤巴黎協定規則書第 6 條談判進展，掌握未來全球氣候變遷減緩管理機制及淨零排放目標發展狀況，同時透過與友邦及非友邦國家雙邊會議，增進國際社會對我國推動節能減碳努力與加入聯合國氣候變化綱要公約之認知及支持。最後，則透過出席周邊會議與參觀會場展覽，學習先進國家管理經驗，觀摩前瞻減碳技術，以作為我國淨零目標路徑及策略規劃之參考。

貳、出國行程

一、廖浩志處長

日期	天數	地點	詳細工作內容
10月29日	1	立陶宛維爾紐斯 至英國倫敦	去程(立陶宛維爾紐斯→英國倫敦)
10月30日至 11月1日	3	英國倫敦	商討 COP26 及臺灣日活動
11月2日至11 月7日	6	英國愛丁堡、 格拉斯哥	出席 COP26 及臺灣日活動
11月8日至11 月9日	2	英國愛丁堡 桃園機場	回程(英國愛丁堡機場→桃園機場)

二、莊銘池組長

日期	天數	地點	詳細工作內容
11月4日至11 月5日	2	英國 愛丁堡	去程(桃園機場→德國法蘭克福機場→ 英國愛丁堡機場)
11月6日至 11月11日	6	英國 格拉斯哥	1. 辦理臺灣日活動(經濟部場次) 2. 觀察氣候公約談判進展 3. 參與雙邊會議 4. 出席周邊會議 5. 參觀會場展覽
11月12日至 11月14日	3	德國法蘭克福 桃園機場	回程(英國愛丁堡機場→德國法蘭克福機 場→桃園機場)

參、會議內容

一、臺灣日活動辦理

(一)COP26 臺灣日規劃：配合外交部推動參與本年度 COP26，於 COP26 期間 11 月 7 日舉辦臺灣日活動，規劃以「綠能在臺灣-綠能發展成果分享」及「臺灣綠能產業發展與服務能量」為主軸分為上下兩場活動，展現臺灣太陽光電、風力發電等能源轉型成果，本土綠能產業鏈建構現況，以及 2050 淨零轉型綠能發展規劃，強調臺灣綠能發展經驗與產業能量可為全球減碳盡一份心力，傳達 Green Energy, Taiwan With You 的概念。活動規劃辦理實體座談會及以靜態展示區展現臺灣綠能發展相關成果。

(二)活動辦理成果

1.座談會辦理情形：透過中央、地方政府與民間等多元面向分享臺灣綠能推動經驗及未來發展，展現臺灣綠能產業服務的能量，並由與會嘉賓提問政府部門推動再生能源獎勵措施等問題的過程中，達到雙向交流目的。

(1)上半場/綠能在台灣：上半場由桃園市鄭文燦市長開場，作為地方政府代表，分享桃園市綠能推動經驗，並由 Flotation Energy PLC 執行主席 Lord Nicol Stephen 作為外國廠商的視角，與有意投資臺灣的外國友人進行經驗交流，分享該公司預計在臺灣新竹開發臺灣第一座浮動式海上風電。上半場次活動另邀請到永冠能源蔡承志協理及工研院綠能所鄭副所長分別分享台灣再生能源設置成果及環社檢核的介紹。

(2)下半場/台灣綠能產業發展與服務能量：開場由經濟部廖浩志處長分享台灣離岸風電產業的發展，並邀請到台灣本土綠能廠商，包括上緯新能源林雍堯執行長、友達光電林恬宇副總經理、陽光伏特家陳惠萍創辦人等，以各式態樣之綠能開發商或設備製造商的角度，傳達在全球積極推展的綠色行動

上，臺灣已經準備好一起同行，積極採取行動。



上半場講者合影



下半場講者合影

圖 1、COP26 台灣日活動座談會現場

2. 「臺灣離岸風電產業發展」專題報告重點摘要：

(1)離岸風電產業政策：

- A.我國 98%能源依賴進口，化石能源依存度高。面對全球溫室氣體減量趨勢與達成非核家園願景，政府已規劃 114 年再生能源發電占比 20%之政策目標。
- B.為達成此一政策目標，政府以太陽光電及離岸風電作為主力，其中離岸風電規劃於 114 年累計設置量達 5.6GW，採「先示範、次潛力、後區塊」3 階段開發策略,藉此促進能源多元化及自主供應，並帶動內需與就業。
- C.為引導產業朝向離岸風電產業技術發展，鼓勵業者切入國際供應鏈市場，以提升新興離岸風電產業製造能量與附加價值率，塑造我國新興離岸風電產業聚落。工業局推動「離岸風力發電產業政策」，推動廠商藉由高值化研發掌握價值鏈之關鍵技術，或開發創新的服務增值模式，創造離岸風電產業供應鏈，切入國際供應鏈。
- D.「離岸風力發電產業政策」目標為推動離岸風力發電產業

發展，建構產業供應鏈，搶攻亞太市場。其推動策略為：

(A)建立產業發展基礎設施環境：推動離岸風電產業園區，帶動廠商投資，形成產業聚落。

(B)推動建立產業供應體系：以市場誘因推動國際風電設備廠商來台，促使風力機製造、水下基礎及海事工程船舶製造等國內外業者建立合作關係，形成產業供應鏈。

E.透過財務資本、人才培育、基礎建議及供應鏈建置四大面向推動離岸風電產業鏈：在財務方面，行政院核定「國家融資保證機制推動方案」，由國發基金和銀行共同出資成立保證專款，提供融資保證，引導臺灣企業有效參與離岸風場開發重大建設的進行，提供國內製造或服務的單一廠商提供最高 20 億元、最長五年的保證。在人才培育方面，為提升我國高階銲接技術人才之能量，工業局也委託金屬中心辦理高階銲接技術人才培訓課程，以提升國內離岸風電水下基礎相關業者的銲接技能。

(2)離岸風力產業建構成果：

A.潛力場址獲遴選開發商需承諾落實產業關聯方案，我國提供開發商執行上的彈性，包含：「投資」、「合作」或「採購」等三種執行模式。

B.離岸風電是目前臺灣力推的重點綠能產業，在國內外各廠商努力之下，我們一步步推動國內由無到有，帶動供應鏈發展。國際前二大風力機商 SGRE 及 Vestas 在臺中港設立亞太第一個機艙組裝廠，Vestas 機艙組裝廠已於 5 月 13 日舉辦動土典禮，SGRE 機艙組裝廠已於 2021 年 9 月完工。先進複材與 Fassmer 合作於高雄小港臨海工業區設廠生產鼻錐罩、機艙罩，2021 年 5 月已完成機艙罩首件生產。天力與 Vestas 合作於臺中港設置除中國外、亞太區第

一個離岸風力機葉片廠，已獲百套訂單，2021年8月廠房完工，12月中旬生產本土第一支9.5MW離岸風力機葉片。政府亦推動興達海基及世紀風電，分別於高雄興達港與台北港建立南北水下基礎產業聚落，帶動上中下游供應鏈包含俊鼎、台船、榮聖、銘榮元、台朔重工等。

C.經由示範及潛力場址階段的產業推動，臺灣離岸風電產業聚落已逐漸形成，包括南北水下基礎聚落及台中港風力機零組件聚落。



圖 2、臺灣離岸風電產業發展專題報告

3.多媒體靜態展示區辦理情形：

- (1)台灣能源轉型與綠能發展：展現台灣 2016 年起推動能源轉型成果，並強調太陽光電多元共生與成果等綠能發展。
- (2)台灣綠能發展與 2050 淨零轉型規劃：展現離岸風電整體進度與成果、供應鏈與淨零轉型未來規劃。

二、公約談判進展

(一) **COP26 談判結果**：巴黎協定談判於第一周主要為「附屬科技諮詢機構(SBSTA)」與「附屬履行機構會議(SBI)」2 個附屬機構持續針對巴黎協定相關規則(如第 6 條碳市場機制、NDC 共同時間架構)與工作計畫進行討論協商，以提出文本草案提交下周高階談判。最後，於 11/13 通過格拉斯哥氣候協議(Glasgow Climate Pact)，重要決議包括：

- 1.各國 2030 年 NDC 強度不足，後續將檢討強化**：依據各國目前提交 2030 年 NDC，2030 年碳排放預期仍較 2010 年增加 13.7%，將成立工作計畫推動各國提高 2030 年減碳目標與行動，並敦促需各締約方提升行動與執行國內減緩措施。
- 2.要求提交 2050 年長期低碳發展策略**：敦促尚未提交 2050 年長期低碳發展策略(long-term low greenhouse gas emission development strategies)之締約方於 COP27 前提交。
- 3.呼籲逐步減少燃煤與淘汰化石燃料補貼**：加速減少未導入負碳技術(如 CCS 等)之燃煤發電(unabated coal power)，與基於公正轉型考量淘汰無效率(inefficient)化石燃料補貼。
- 4.甲烷減排議題已有共識**：邀請各國評估於 2030 年前強化非二氧化碳溫室氣體(如：甲烷)減量行動。
- 5.通過第 6 條碳市場規則**：公約允許跨國減量額度移轉，惟為避免重複計算，減量額度將統一於公約資料庫註冊，以記錄締約方間額度移轉。
- 6.要求提交國家調適計畫與訂定全球調適目標**：決議要求(request)未提交調適通訊與國家調適計畫締約方於 COP27 會前進行提交，並將透過二年期格拉斯哥-沙姆沙伊赫(COP27 主辦地)工作計畫(Glasgow – Sharm el-Sheikh work programme)，推動全球調適目標訂定。

7. 敦促已開發國家 2025 年提供開發中國家調適氣候資金較 2019 年增加一倍：並重申 2020 年前每年達 1000 億美元之承諾，及強調氣候資金透明度之重要性。

(二) 主要國家重要倡議

1. 英國啟動突破性議程(Breakthrough Agenda)：英國、美國、印度、中國大陸、歐盟等 42 個國家，承諾於 2030 年前加速潔淨科技與永續解決方案的開發與布建，包括 2030 年前提升近淨零排放鋼鐵的生產，該議程並將聚焦於電力、道路運輸、氫能與農業等領域。

2. 美國與中國發表格拉斯哥宣言(Glasgow Declaration)：美國與中國於 11 月 10 日發表聯合聲明，將在未來 10 年加強合作應對氣候變遷，並採取更多措施減少排放，包括：減少甲烷排放、森林保護及逐步淘汰煤炭。中國同意第十五個五年計畫(2026-2030 年)規劃逐步減少煤炭消費。

3. 特定議題倡議

(1) 全球甲烷承諾(Global Methane Pledge)：成員已超過 100 個國家。隨著各國由煤炭轉氣，甲烷排放量正在迅速成長，而加入倡議的國家承諾到 2030 年將排放量相較 2020 年減少 30%。

(2) 加速淘汰煤炭與停止化石能源開發

A. 加速淘汰煤炭：

(A) 英國發起「全球燃煤朝潔淨電力轉型宣言(Global Coal to Clean Power Transition Statement, GCCPTS)」：計有 46 個國家(含：韓國、波蘭等過去持保留燃煤發電立場國家)、6 個地方政府與 26 個組織簽署，承諾停止投資新設燃煤發電與發放許可證，擴大潔淨電力佈建，並推動公正轉型。

(B)脫煤者聯盟(Powering Past Coal Alliance, PPCA)持續

擴大：烏克蘭、智利、新加坡、模里西斯、亞塞拜然、斯洛文尼亞、立陶宛等 7 國與 21 個組織於 11 月 4 日加入，目前成員共計 48 個國家(今年增加 7 國，其中 4 國同步加入 GCCPTS)、48 個地方政府(含：新北市、高雄市、台中市)、69 個組織加入。

B.停止化石能源開發：

(A)至少 25 個國家與公共金融機構承諾將於 2022 年底前

停止對海外化石能源開發的所有公共融資：並估計一年 80 億美元轉投入綠色能源。簽署加入宣示包括義大利、加拿大、美國、英國、丹麥、哥斯達黎加等國，以及歐洲投資銀行(European Investment Bank)與東非發展銀行(East African Development Bank)等。

(B)丹麥與哥斯大黎加發起「超越油氣聯盟(Beyond Oil and Gas Alliance)」：

成員含丹、哥斯大黎加、法、愛、紐、瑞典、威爾斯、格陵蘭、加州及魁北克，多非石油與氣生產國，主要油氣生產國(如：美、俄、加、沙烏地阿拉伯、挪、英)皆未參加。

(3)加速運輸轉型

A.零排放車輛銷售承諾：

計有 30 多個國家與數十家企業參與，承諾 2035 年主要市場新售車輛達零排放，其他市場則以 2040 年為最後期限，惟全球三大汽車市場(美國、德國與中國)尚未承諾。

B.制定符合巴黎協定 1.5°C 路徑的航空排放目標：

美、英、法、荷、日、韓等 18 國成立國際航空氣候雄心協會(International Aviation Climate Ambition Coalition)，承諾支持國際民航組織訂定符合巴黎協定 1.5°C 的長期航空減碳

目標，前述國家占全球航空總排放量 40%。

C. 克萊德班克宣言(Clydebank Declaration)：19 國宣示共同建立零排放之「綠色海運廊道(green shipping corridors)」，作為新興技術(如：氫、氨、甲醇及電氣化等)試驗平台，於 2020 年代中期建立至少 6 條較短的綠色海運走廊，並於 2030 年增加更多長途路線。

(4) 減少森林砍伐：共 137 個國家(含：巴西、印尼與剛果民主共和國，合計擁有森林占全球 85%)參與英國倡議「森林與土地利用宣言(Declaration on Forest and Land Use)」，承諾 2030 年停止並扭轉森林砍伐與土地退化，並將投入 190 億美元公私資金於保護與恢復森林。

(5) 淨零/綠色金融：

A. 格拉斯哥淨零金融聯盟(Glasgow Financial Alliance for Net Zero, GFANZ)承諾朝向淨零轉型：至 2050 年這些機構管理的所有資產將與淨零排放維持一致。該聯盟將既有與新的淨零金融倡議整合，並為領先金融機構提供論壇，以加速朝向全球淨零經濟轉型。

B. 國際財務報導準則基金會理事會(IFRS Foundation)宣布成立之「國際永續性標準委員會」(International Sustainability Standards Board, ISSB)：將制定金融市場永續性揭露的全球基準。

C. 啟動全球韌性指數(Global Resilience Index)：以利保險公司、金融業者與投資者在評估各國家、公司及供應鏈的韌性時之參考。

(6) 加速能源轉型：

A. 公正轉型：

(A) 法國、德國、英國、美國及歐盟，啟動與南非的國際

公正能源轉型夥伴關係(International Just Energy Transition Partnership with South Africa)：旨在支持依賴煤炭的南非加速轉型，並作為其他國家典範。總計將投入 85 億美元，並有利於透過阻斷煤炭的國際融資協助推動世界實現氣候目標。

(B)能源轉型委員會(Energy Transition Council)與全球人類與地球能源聯盟(Global Energy Alliance for People and Planet, GEAPP)建立策略夥伴關係：GEAPP 於 11 月 2 日宣布慈善機構和開發銀行將提供 100 億美元資金，旨在到 2030 年為開發中與新興國家的 10 億人民提供潔淨、再生能源，並創造 1.5 億個綠色就業。

B.提升全球電網連接：英國與印度公布綠色電網倡議(Green Grids Initiative)，欲透過改善全球電網之間的連接，加速綠色能源轉型。目前已獲超過 80 國支持，以為富國協助貧國減少排放並實現 1.5°C 目標建立模式。

C.綠氫聯盟：啟動非洲與拉丁美洲的綠氫聯盟(Green Hydrogen Alliances)，成員來自 6 個非洲國家與 5 個拉丁美洲國家，目標是啟動數百萬噸可靠的近零碳綠氫生產，以用於國內與國際產業。

(7)提升企圖心：2015 年於巴黎成立之高企圖心聯盟(high ambition coalition)」，於 COP26 重申於本世紀中葉實現淨零排放的目標，並將逐步淘汰燃煤發電廠及盡快停止化石燃料補貼，並呼籲各國政府提升減碳努力與淘汰煤炭，美國並重新加入聯盟。

(8)青年氣候立場：聯合國青年組織 YOUNGO (the Official Children's and Youth constituency of the UNFCCC)發表青年氣候大會-全球青年立場聲明書(Conference of Youth, COY16

Global Youth Position statement)，代表來自世界各地超過 40,000 名青年氣候領袖的觀點，向部長們呼籲針對他們所關注的優先事項，如氣候金融、交通運輸及野生動物保護等方面採取行動。

三、雙邊會議及媒體專訪

(一)台瑞典雙邊會談

在外交部安排下，陪同環保署沈副署長與台瑞典環境部參加 COP26 代表團成員，就瑞典推動溫室氣體減量、綠能推動與核能發電面臨課題等交換意見。

瑞典電力部門以水力發電與核電為主，傳統火力與其他再生能源占比低，因此在減碳壓力較小，惟其供暖、運輸燃料之充分供應等議題挑戰較大。自 1991 年瑞典開始課徵碳稅起，目前是全球碳稅稅額最高的國家，也因此讓瑞典自 1991 年來碳排放量下降了近 3 成；未來將推動汰除傳統化石火力發電，以達成淨零目標。

(二)陪同沈副署長接受英國媒體專訪

在外交部安排下，陪同環保署沈副署長接受英國金融時報等媒體專訪，協助說明我國能源轉型政策、綠能發展目標與策略及目前績效，並解釋台灣包含綠能產業、LED 照明、資通訊產業等之優勢，並期待技術優勢能為英國及全球減碳提供實質貢獻。

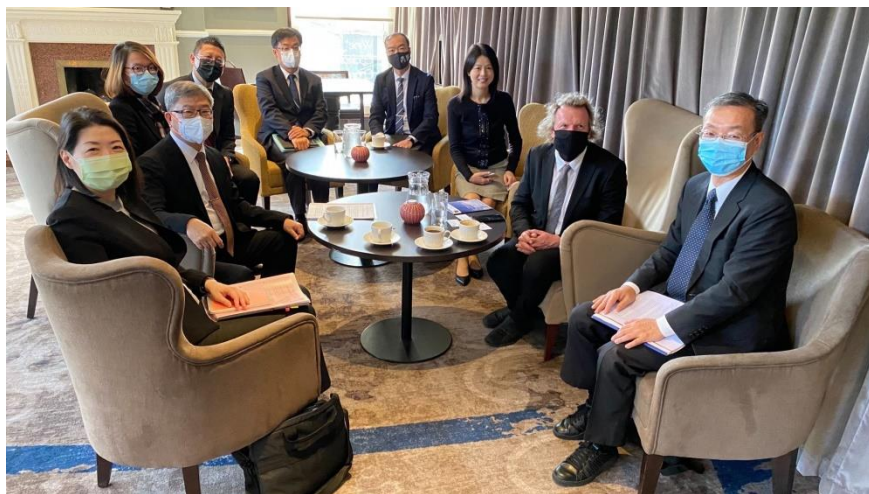


圖 3、陪同沈副署長接受媒體專訪

四、周邊會議

(一)投資氣候行動之經濟案例：各國如何利用氣候雄心建設更好未來
(The Economic Case for Investing in Climate Action: How Countries are Leveraging Climate Ambition to Build Back Better)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：白宮與美國國務院(The White House & U.S. Department of State)

(2)丹麥離岸風電：丹麥氣候、能源暨供應部部長 Dan Jørgensen

A.就業轉型：由於丹麥將終止所有新的油氣探勘與淘汰燃煤，預期使數千人面臨失業風險，為解決勞工生計的問題，須提供新的綠色工作。因此即使不再進行北海能礦探勘，亦規劃在相同城市投資離岸風電，藉以創造大量就業機會。並規劃對失業者重新教育訓練，培養新技能，使其可在離岸風電產業尋得工作。

B.透過能源中心創造國際競爭力：丹麥透過在人工島嶼建造離岸風場，以數百個風力發電機形成能源中心，供電給其他國家，並可將風電透過電解轉變為氫能形成液化燃料，供給空運或海運，解決難以脫碳部門之無碳燃料需求。

C.政府與各界合作：政府必須密切與企業、產業、貿易部門等合作，尤其與工會、工人共同合作，利用綠色轉型創造更好的生活水準。

(3)南非國有電力公司(Eskom)如何建立綠色工作：Escomy 能源轉型辦公室總經理 Mandy Rambaros

A.就業轉型：由於南非經濟重度依賴煤炭產業，燃煤發電與煤礦創造許多工作機會。關閉燃煤電廠將帶來相當大的經濟衝擊，因此必須鼓勵當地廠商在相同地點重建再生能源電廠，以重新創造工作機會。同時將與政府、礦產工會等

合作，不僅生產再生能源，也訓練工人學習較低技能的工作，使其順利轉換工作，透過新工業化創造價值鏈提供不同的就業解決方案。

B.進行經濟研究：關廠前透過社會、經濟衝擊評估，釐清對就業與 GDP 影響，以規劃降低風險減緩衝擊策略。年輕人可接受訓練學習新技巧，年齡較長者則以其他低技能工作聘用之。

(4)氣候行動經濟轉型案例：國際工會聯合會秘書長 Sharon Burrow。

A.就業轉型：所有產業包含能源業，轉型過程最重要的是如何為工人創造安全的未來。如拜登政府的氣候行動與就業便緊密相連。不論是當地公司或國際化企業，必須以當地社區進行考量，以公司層級規劃工作計畫。尤其是燃煤產業的工人，須與相關工會進行協商以解決工作的細節。年長者確保退休金，年輕人則要投資新的工作技能。

B.整合新價值鏈：每 10 個再生能源工作有 5~10 個都是與製造相關，因此必須將企業計畫整合至價值鏈的製造部門，將國家的工作計畫下放至企業層級。投資社區須關注 3 重要事件：為工人找到新工作、必須有對話的窗口以及國家本身要承諾投資資金。

C.投資原則：所有投資必須符合 ESG 原則。與國際社會合作，但工作機會必須當地化。同時考量永續投資的重要，基礎建設需符合環境標準。

(5)加州綠色經濟成長案例：副州長 Elaine Kunalakis

A.綠色就業：加州已創造 50 萬個與潔淨能源相關的工作，較一般工作平均薪資高出 29%。在加州，太陽能與陸域風力發電產業蓬勃發展。

B.配合政府政策與補助：根據拜登總統的支出計畫，進行綠色轉型，其中兩項計畫為 2030 年美國 50%銷售新車是電動車與太陽能板家戶安裝計畫，因此將由政府補助汽車購買與安裝太陽能板，藉此挹注綠色產業。

2.心得與建議

邁向 2050 淨零目標，為減緩氣候變遷所需之綠色經濟轉型勢在必行，面對被逐步淘汰的高碳產業，如何支持首當其衝的失業勞工為各界關切之重要議題。氣候行動應同時兼顧經濟與社會，讓勞工適當參與並諮詢其意見，重組產業新的價值鏈，創造在地新工作，進行教育訓練培養新技能與轉職輔導，並保有退休保障，方能獲得社區與勞工的支持。

(二)重新思考建築環境連結能源系統的潛力(Rethinking the built environment's potential in connection with our energy system)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：國際能源總署(International Energy Agency, IEA)

(2)IEA 的 2050 年淨零排放路徑圖(net-zero by 2050 roadmap)提出許多達成目標所需的技術及政策里程碑，而建築部門須採取何種行動才能走上淨零排放的軌道。主講者：Thibaut Abergel (IEA 潔淨能源技術分析師)

A.建築與營造排放量

(A)建築部門排放量：2020 年建築與營造占全球二氧化碳排放量的 37%，達 33.9 GtCO₂。其中 27%排放量來自建築物的使用(包含使用化石燃料供暖或烹飪、供電等)，另外 10%則來自營造產生建材時所產生的排放。如在加入基礎設施(如道路、橋梁等)排放量，整體建築與營造及基礎建設排放占比則達全球 47%。

(B)減少排放之關鍵：建築部門要達到零排放需依賴電力、再生能源、區域能源 (district energy)、至 2050 年時將最終能源需求減少三分之一，並逐步淘汰化石燃料及傳統固態生質能。

B.未來應採取措施：

(A)政策規範：目前約有 80 個國家針對新建築有強制性建築能源規範要求，但這代表全球還有三分之二的國家缺乏相關規範。到 2030 年，所有新建築都需要是準零碳建築(zero-carbon-ready building)，20%的現有建築則需重新改造到此標準。

(B)燃料轉換：目前全球供暖設備仍以使用化石燃料為主，未來應以熱泵滿足供暖需求，而其餘則以區域能源及

再生能源來滿足。

(C)減少建築材料排放量：提升建築材料使用效率可在 2030 年將建築施工所需的鋼鐵及水泥數量減少 10%。

(D)電力系統：建築應協調整合電力系統方能脫碳，至 2050 年 70%的電力供應需來自再生能源，這也代表建築的電力需量反應管理要提升方能整合大量再生能源。

(E)因應氣候變遷調適：目前約有 30 億人口居住於酷熱地區但其中只有 15%的人擁有空調，未來建築設計都需要考量氣候變遷調適等因素。

2.心得與建議

- (1)要達成 2050 淨零排放目標需仰賴各部門協調配合，而 IEA 的分析與建議也可讓我們思考在減少建築(住商部門)碳排放，應採全面性思考，除了降低建築與其周邊相關設備之能源需求外，更應考量如何連結其他部門以達到減碳加乘效果。
- (2)我國老舊建築比例逐漸升高，未來如何改造提升能源效率及降低碳排放將會是達成淨零目標的重要課題。除了財務層面的考量外，如何透過政策面打造準零碳建築更是一大挑戰。於制定政策時需思考不同部門面向，讓多數民眾意識到建築的節能減碳可提供更安全居住環境同時符合更便利生活需求。

(三)啟動淨零世界倡議：加速全球能源系統脫碳(Net-Zero World Initiative Launch: Accelerating Global Energy System Decarbonization)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：美國能源部(U.S. Department of Energy)、國家再生能源實驗室(U.S. Department of State, National Renewable Energy Laboratory)

(2)淨零世界倡議介紹：美國能源部長 Jennifer Granholm

A.倡議簡介：美國與夥伴國家、慈善團體與商界領袖共同發起淨零世界倡議，旨在加速向淨零、有彈性與包容性的能源系統轉型。此倡議將利用美國國家實驗室與聯邦機構的專業知識，協助夥伴國家進行潔淨能源轉型，實現 2050 淨零目標。

B.合作機構：除了美國能源部，尚包括美國國際開發署 (USAID)、美國貿易與發展署，以及金融開發公司、大學、智囊團、企業與慈善機構，同時也包括突破能源 (Breakthrough Energy)、全球人類與地球能源聯盟 (the Global Energy Alliance for People and Planet)、Lynne and Marc Benioff 等單位。

C.資金：能源部與合作機構承諾 1,800 萬美金作為起始資本，後續美國貿易與發展署，以及金融開發公司亦將投入資金作為相關支出。

D.時程：

- 2022 年：準備或加強淨零能源技術、市場與投資計畫，並執行短期方案。
- 2023 年：執行各國實現淨零轉型的關鍵政策與方案。
- 2024 年：籌資至少 100 億美元的潔淨能源基礎建設與專

案投資。

- 2025 年：創造新興潔淨能源就業機會，其中至少 50% 保障婦女就業，40% 將由弱勢社區受益。

E.合作國家：包含印尼、奈及利亞、埃及、和烏克蘭、智利、阿根廷。

(3)美國 17 個國家實驗室與倡議：科羅拉多州國家再生能源實驗室主任 Martin keller



圖 4、淨零世界倡議合作夥伴

- A.此倡議具有其特殊性，擁有許多合作夥伴，包含關鍵能源部門、RD&D、先導試驗、以及 17 個實驗室研究新興科技。
- B.淨零世界倡議為各國提供了一條漸進的途徑，將潔淨能源用於建築、工業、電力、交通與農業部門，透過布建監管最佳實務、標準與融資的解決方案，實現變革性的減碳。
- C.倡議的使命：各國之間建立新的夥伴關係，努力履行其氣候雄心承諾，加速向淨零、有韌性與包容性能源系統的轉型。

(3)潔淨能源的轉型機會與國際合作：包含 Bezos 地球基金、突破能源、全球人類與地球能源聯盟等代表，呼籲私部門須投入資金，協助投資、發展科技與資源，並強調國際合作的重

要性，以夥伴關係進行資源整合，支持低收入國家進行能源轉型、支持潔淨能源供應鏈，並提供適當的財務工具與技術協助，盡力扮演協助者的角色。

2.心得與建議

美國以世界領導者之姿創辦此倡議，強調運用其國家實驗室的先進技術與專業知識，並結合諸如資金、智庫等團體，協助夥伴國家進行潔淨能源轉型。若將此一合作概念運用於國內，由政府單位主導，納入學界、技術研發中心與私部門基金進行資源整合，協助較弱勢之產業進行綠色轉型，提供必要之技術協助並籌措轉型投資資金，勢必可加速國內產業成功朝向綠色轉型。

(四)「公正氣候能源」-透過原住民社區的再生能源微電網(REMs)進行能源轉型(“Just Climate Energy” – Indigenous Renewable Energy Microgrids for Energy Transition)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：原生環保能源(Indigenous Clean Energy, ICE)

(2)建立公正、永續能源：未來需要各種形式的領導(社區、治理、政策、公用事業、商業)，如何透過原住民社區發展再生能源微電網(REMs)以加速能源轉型。主講者：ICE 執行長 Eryn Stewart 及 ICE 顧問 Leona Humchitt

A.原住民社區潔淨能源發展

(A)再生能源計畫：加拿大目前已有 197 項再生能源計畫 (MW 層級)，而計畫的 25% 股權皆屬於當地原民社區所擁有，此外還有 72 項生質能計畫及 127 項能源效率計畫。也有越來越多原民社區開始參與輸電計畫，在安大略省就有 21 個社區參與輸電延伸計畫。而這些計畫為當地原住民提供約 15 億的就業機會及契約收入。

(B)20/20 行動計畫(20/20 Catalysts Program)：此實踐方案主要用以支持原住民社區啟動潔淨能源相關計畫。由各地原住民領導人與潔淨能源從業人員進行指導，讓參加的社區民眾獲得必要的技能與工具，以大幅度提高社區經由潔淨能源倡議獲得的社會與經濟效益。

B.社會與環境價值：透過就業培訓、技能開發、社區規劃及財務管理來培養和教育社區成員瞭解潔淨能源與永續發展的重要性，讓社區經由提升能源自主與能源韌性來維護社會與環境價值。

2.心得與建議

(1)此次討論顯示再生能源微電網(REM)發展可更進一步整合

與加速聯合國第 7 項永續發展目標(Sustainable Development Goal 7, SDG7)的進展，也體現公正能源轉型的重要性。雖然多數人口都已可以取得電力，但如何協助資源缺乏地區取得潔淨能源並享有其所帶來的經濟效益仍有待政策支持與積極推動。

- (2)未來在延續能源轉型政策時，應考量不同族群的需求並將其納入討論及決策的過程。在資源分配上，應注意與確保與大眾有資源或資訊落差的社區建立與強化能源韌性、不因能源分配失衡而受影響，並利用各項措施協助降低在轉型中所面對的衝擊。

(五)離岸再生能源與綠氫推動全球能源轉型之潛力(Potential of offshore renewable energy and green hydrogen to power the global energy transition)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：歐盟執委會、國際再生能源協會(IRENA)

(2)歐盟離岸再生能源介紹：歐盟執委會能源專委 Kadri Simson

A.歐盟再生能源目標：歐盟發布綠色新政以永續與潔淨轉型為經濟發展以及競爭力之核心。IRENA 發布 2050 全球能源轉型路徑指出需依賴再生能源。歐盟 2030 再生能源目標已從 32%提高 40%。歐盟投入大量資源於離岸再生能源，尤其是風能。

B.再生能源投資雄心：歐盟執委會 1 年前頒布「離岸再生能源策略」，為達成歐盟 2050 氣候中和目標，2050 年增加至 300GW。2050 年海洋能源將達 40GW，並發展其他新興技術如浮動式風能、水面型太陽能等。此舉有助於經濟發展並創造潔淨的高品質工作。目前已有 62,000 人在離岸風電產業工作，2,500 人在海洋能源部門。以下為歐盟更大的雄心與投資：

(A)陸域與離岸風力發電計畫：跨國境並考量全海域部署，以跨歐洲能源網路條例做為實現跨境基礎建設的架構。

(B)精簡核准流程：突破離岸風電設立的瓶頸，縮短申請年限，2022 年將發布指引與最佳實務文件。

(C)離岸風電與氫能的能源組合配置：以再生能源驅動水，進行電解生產氫能，提供一般電力使用。能源效率與電氣化是未來能源系統的基礎，藉此可生產具有價格競爭力的氫能。

C.全球合作：歐盟長期進行全球技術合作，發展潔淨技術轉型聯盟。幫助各國發展離岸風能，以創造更少排放、潔淨環境、新工作與快速成長。

(3) Irena 世界能源轉型展望(Irena world energy transition outlook)：國際再生能源總署(The International Renewable Energy Agency, IRENA)總幹事 Francesco La Camera

A.全球離岸風電的潛力：未來能源將依賴再生能源，由氫能與永續生質能源所組成。離岸再生能源足以能供應目前全球用電用量 20 倍的能源。離岸風電是減碳能源系統的支柱，同時也能促成全球藍色經濟，抵抗氣候變遷。2050 年將成長 4 倍至 2,000GW。在 2020 年，全球風能協會的市場調查數據顯示全球目前離岸風電裝置容量為 35GW。2030 年全球離岸風電達 380GW 的目標。300GW 海洋能源容量。

B.氫能的成本優勢：IRENA 與丹麥合作，形成全球離岸風電聯盟，由公私部門一起努力。2010 年至 2020 年，全球平均成本已降低 48%，去年則減少 9%。再生能源為生產能源最便宜的方式，可用於海運、航空與重型運輸。氫能同時具有電氣化的優點，此為其他再生能源無法比擬者。

C.案例：離岸風電與氫可利用同一場域建設，如德國 Aqua Ventos Consortium 可生產 10GW 電解能力。丹麥 2 個離島也成功出口電力。目前 IRENA 已提供 2 個路徑給歐洲與日本的政策制訂者，藉此執行相關措施來促進綠氫發展。

(4)西班牙巴斯克自治區離岸風電簡介：西班牙巴斯克自治區經濟發展、永續暨環境部長 Arantxa Tapia Oraegi

A.Basque 以離岸風電達成脫碳承諾與 2050 淨零。由於該區有世界知名的新興能源開發公司 GAMESA，因此海洋部門扮演推動經濟與產業的重要角色。本地有風電部門的整體

產業價值鏈，以製造為基礎，延伸風力電廠開發、運轉與維護，並進行全球離岸風電計畫。

B.離岸風電的設置除在海床上的固定基礎，亦有浮動風能基礎，並與多個單位合作，如 green box 與各實驗室。政府方面同時建立法律基礎達到淨零目標。且目前已發展 2030 氫策略，以氫能系統為基礎生產再生能源。配合基礎建設儲存、配送、運輸支援當地市場。

C.巴斯克氫廊道倡議(Basque hydrogen corridor initiative)以當地產業科技為基礎，與公私部門已合作超過 35 個計畫。

2.心得與建議

(1)目前全球皆加速部署開發再生能源，關於風力發電，目前先進國家已有諸多政策發展與最佳實務可供參考，對臺灣建置完整的產業價值鏈有極大幫助。

(2)由離岸風電與氫能共設同一廠址，做為能源組合配置已然形成一重要趨勢，如丹麥 Orsted 將在北海進行建設、荷蘭殼牌的 NorthH2 離岸風電—氫能開發案，歐盟亦有計畫進行之。臺灣的風電發展亦可將其納入參考，藉此開發龐大商機並跨入氫能領域，透過國際合作強化再生能源系統之開發。

(六)2050 年實踐碳中和的公民社會行動(Civil Society Actions for Campaign to Be Carbon Neutral by 2050)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：帛琉、媽媽監督核電廠聯盟、產業服務基金會。

(2)旅遊業對經濟與環境發展的影響(國合會研究發展考核處曾筠清處長)：

A.由於小島型開發中國家 (Small Island Developing States, SIDS) 獨特地理位置與特殊的自然及文化資源，旅遊業是其競爭優勢和主要經濟來源，但同時旅遊業極易受到氣候變遷影響，也產生不少碳排放量。

B.預估自 2016 年到 2030 年，旅遊業中交通運輸相關的二氧化碳排放量將增加 25%，國際旅遊部分將增加 45%，而國內旅遊部分增加 21%。

(3)帛琉旅遊業永續發展路徑

A.帛琉旅遊業發展：帛琉總人口為 20,000 人，但遊客人數於 2015 年達 16 萬人。自 2015 年以來，帛琉努力發展旅遊業的利基市場，以增加價值而非增加數量為目標，專注發展追求深度體驗的旅客而不是低預算的大眾旅遊。

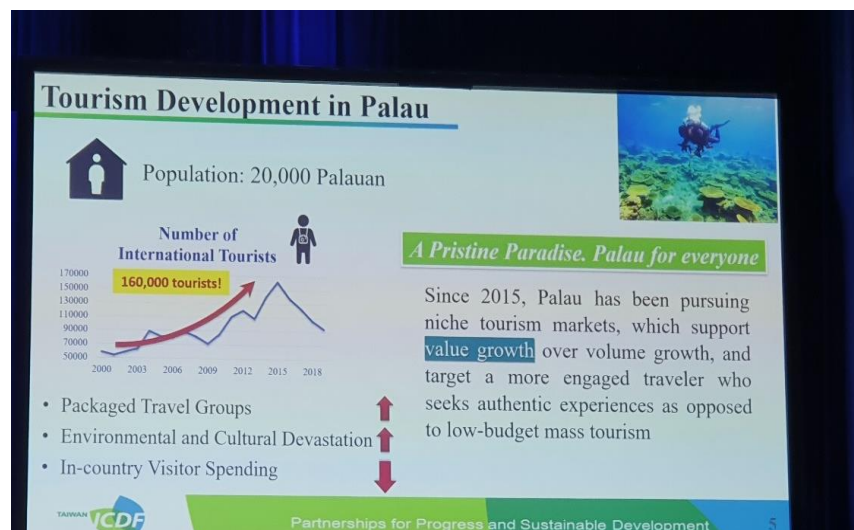


圖 5、帛琉旅遊業發展現況

B. 旅遊業永續發展目標：

- (A) 採取緊急行動應對氣候變遷及其影響：加強旅遊業碳排計算及揭露、加速旅遊營運脫碳、讓旅遊業部門參與減碳。
- (B) 促進包容且永續的經濟成長，讓每個人都能獲得適當工作：提升氣候融資的包容性及性別平等。
- (C) 強化永續發展的全球夥伴關係：為開發中國家調動更多財政資源。



圖 6、旅遊業永續發展目標

C. 帛琉旅遊業永續轉型

- (A) 碳足跡計算：根據當地商業活動進行調查，彙整帛琉旅遊業業碳排數據。
- (B) 宣導：培訓在地企業進行永續食品生產與消費，讓產出更具吸引力但排放量更少。

D. 結論

- (A) 旅遊業對經濟復甦與氣候變遷同樣重要，特別是對小島型開發中國家(SIDS)在後新冠病毒(COVID-19)疫情時期而言。
- (B) 除政府外，應對各層面者(遊客、企業、公民等)進行教育、授權及鼓勵採取行動應對氣候變遷。

(C)透過碳足迹的計算與結果，遊客及企業將更能瞭解他們所造成排放量，並能夠為減碳做出貢獻。

(D)加強獎勵措施並授權利益相關者參與碳抵換是旅遊業達成碳中和跳板。

(E)為實現巴黎協定，國際合作發展基金會(ICDF)將繼續分享最佳實踐方式與經驗，培育更多的合作夥伴與參與者建構永續未來。

(4)「媽媽監督核電廠聯盟」楊順美秘書長：

A.介紹北海岸反核聯盟、綠色公民行動聯盟、媽媽監督核電廠聯盟在新北市兩座核電廠中間所蓋的太陽能電廠。展現「公民電廠」與「綠能公益」結合的成功案例，希望能讓有意願參與再生能源發展的人加入。

B.透過興建太陽能電廠，讓位於核電廠周邊的民眾，透過興建這座太陽能電廠，可以讓過去在核電廠附近的民眾也可以對能源轉型貢獻己力。

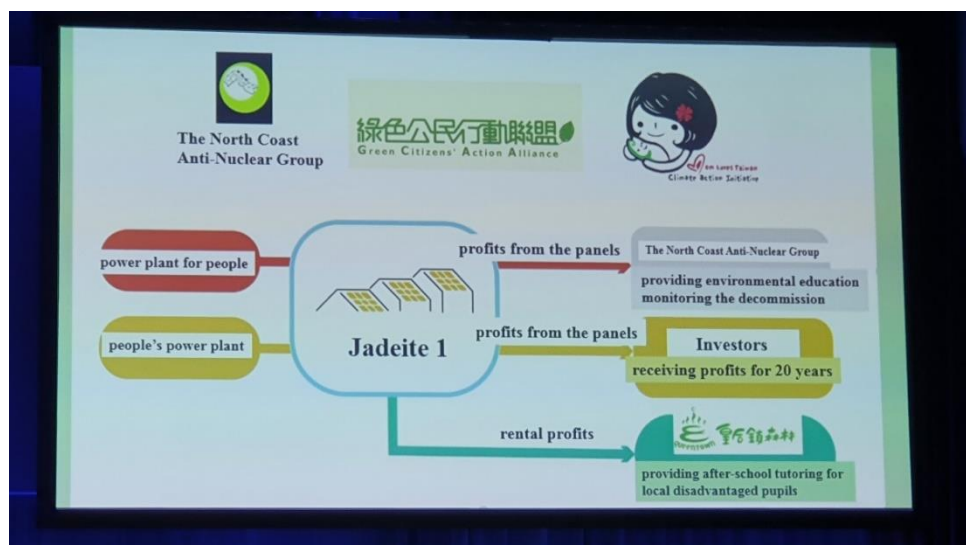


圖 7、「翡翠 1 號」的太陽能光電系統公民電廠

(5)金管會金融科技發展與創新中心胡則華執行秘書：

A.金融機構在進行融資或投資行為時應符合永續目標。

B.透過責任銀行(Responsible Banking)，對離岸風場與太陽光電計畫提供資金，並基於赤道原則(Equator Principles, EP)，將投資計畫中所涉及的環境與社會風險納入評估。



圖 8、聯合國永續發展目標(SDGs)

2.心得與建議

- (1)SIDS 國家最容易受到氣候變遷衝擊與影響，此次周邊會議可了解到國家及公民團體對環境等不同的思維考量，同時也可積極合作發展夥伴關係共同應對氣候變遷。
- (2)我國與帛琉政府已對旅遊觀光有密切合作，未來如何更進一步發展低碳旅遊則需要更完善規劃。如何推動低碳旅遊除靠政策推動外，如何讓自然生態景觀與商業活動等以低能耗及低污染為基礎也是落實低碳環境建構的關鍵因素。

(七) 聯合國環境署「2021年減量缺口報告(UNFCCC, UNEP, Ambition: The Emissions Gap Report 2021)」

1. 會議觀察評析

(1) 主辦單位：聯合國氣候變化綱要公約秘書處。

(2) 2021年減量缺口報告重要發現：UNEP DTU Partnership 氣候規劃與政策主管 Anne Olhoff。

A. 全球溫室氣體排放趨勢

(A) 全球排放受 COVID-19 疫情影響於 2020 年呈下降趨勢：

2020 年排放下降 5.4%，但預期於今年將開始反彈，碳排放將再次上升。

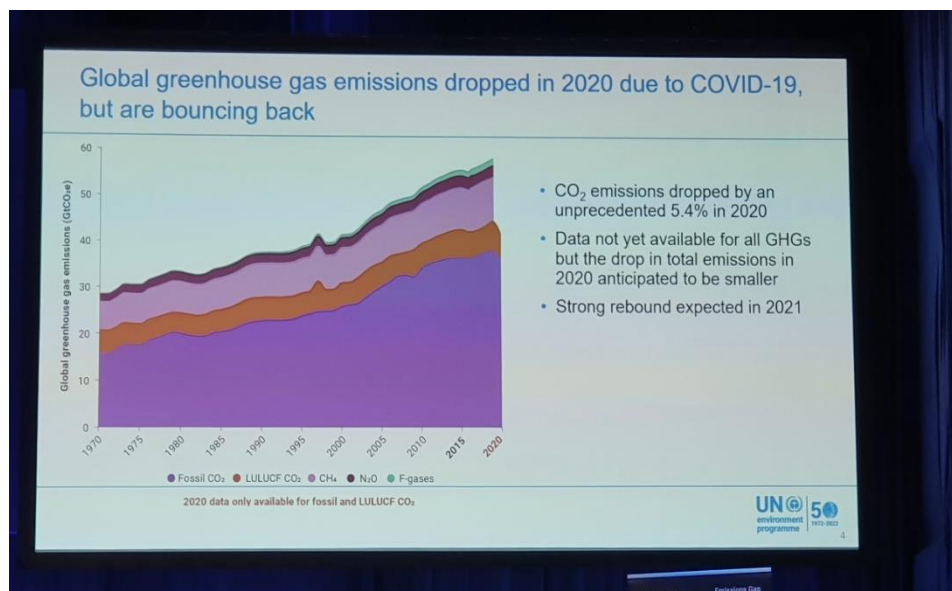


圖 9、1970-2020 年全球溫室氣體排放趨勢

(B) 各國 NDC 現況

a. 各國 NDC 現況：截至 11 月 4 日 150 個締約方(占全球排放量 81%)提出更新 NDC，其中 60% 以上的國家提出更積極的 2030 年目標，13% 的國家則維持原目標或更高排放量。

b. 各國 NDC 目標減量貢獻：與以之前相比，新或更新的無條件 NDCs 於 2030 年減少的排放量約為 4.8

GtCO₂e。

- c.各國須提升減量目標：欲達 2°C 目標，各國 NDC 減量強度須提高 4 倍；欲達 1.5°C 目標，減量強度須提高 7 倍以上。

表 1、各情境減量缺口

單位：GtCO₂e 情境

圖 情境	2030 年 預估排放	減量缺口	
		相較 2°C 目標	相較 1.5°C 目標
目前政策	55		
無條件 NDC	52	12.5	27
有條件 NDC	50	9	23.5
2°C	39		
1.5°C	25		

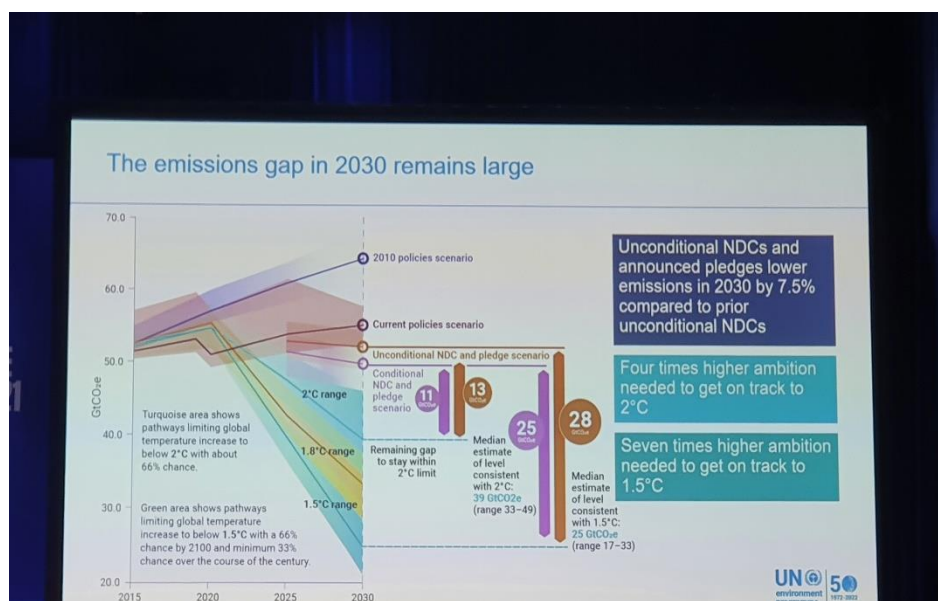


圖 10、30 年情境減量缺口

B.各國實現 2030 目標的可能性

(A)G20 整體：將無法實現 2030 年 NDC 減量承諾。

(B)個別 G20 國家：僅 10 國在達成目標的軌道上，其他 7 國須再加強。

C.弭平缺口與實踐淨零的機會

(A)財政措施：利用 Covid-19 復甦資金進行綠色與低碳轉型。

(B)減少甲烷排放：

a.化石燃料：利用技術來緩解石油、天然氣及煤炭設施洩漏的甲烷可減少相關行業的排放量 40-50%。

b.農業：改變水稻種植模式、牲口養殖措施可將該部門排放量減少 20%。

c.廢棄物：自廢棄物掩埋場分解有機物質或捕捉掩埋場氣體等措施可將部門排放量減少 35-40%。

d.市場機制：碳交易可以實現真正的減量並鼓勵減量承諾，但須有明確規則、確保交易反映實際減量及提供進度追蹤和透明度才能發揮效用。

2.心得與建議

雖然越來越多國家已在其政策或規劃中納入因應氣候變遷的措施，但依報告結果仍可得知，各國承諾目標距離避免全球暖化目標仍有極大落差。我國雖已宣示 2050 達淨零目標，但未來國際間如針對各國減量目標進行檢視且要求提升，我國也應考量後續政策與執行措施是否有升級空間並預為評估規劃。

(八)2050 實現碳中和路徑與路線圖發表會(ICEF2021 “Pathways to Carbon Neutrality by 2050” with Roadmap Launching Event)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：新能源產業技術綜合開發機構(New Energy and Industrial Technology Development Organization, NEDO)。



圖 11、與談人員合影

(2)東京”超越零”活動(Tokyo”Beyond-Zero” Week 2021)：日本日本經濟產業省(Ministry of Economy, Trade and Industry, METI)碳中和部門官員 Ryo Minami

A.實現全球碳中和與「超越零(Beyond Zero)」目標

(A)三關鍵原則：

- a.多元路徑：依據各國的實際情況實現碳中和的各種路徑。
- b.創新：持續開發關鍵技術，如新一代再生能源、氫能、氨、CCUS 及碳回收等技術。
- c.國際連結：已開發國家可透過創新與融資促進開發中國家參與脫碳。

(B)要實現三關鍵原則需要各國共同參與，為此日本舉辦了東京「超越零」活動(Tokyo”Beyond-Zero” Week)進行一系列能源與環境的國際會議。

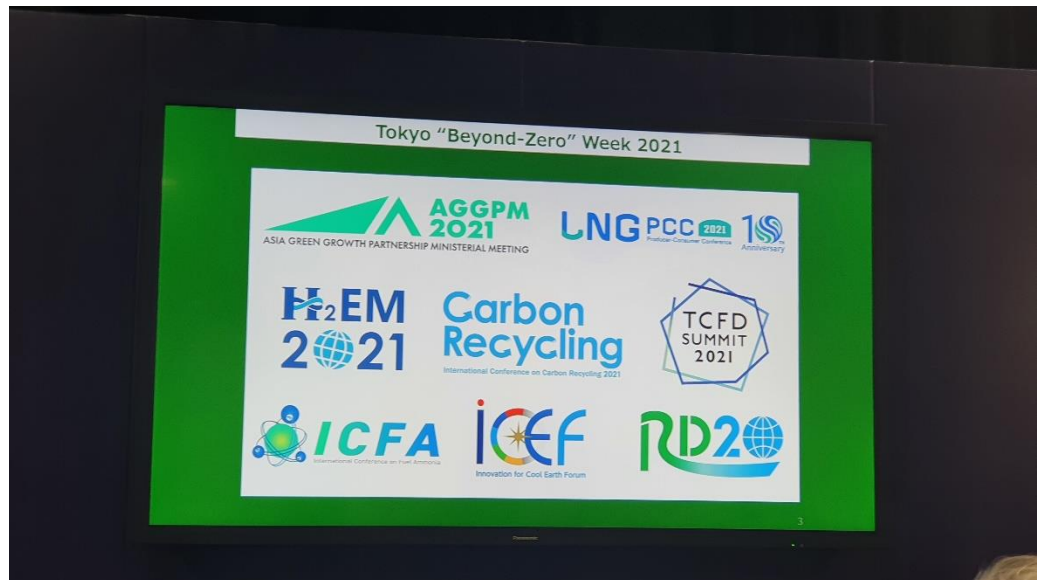


圖 12、參與會議各機關組織

a.來自世界各地部長與專家討論實現全球碳中和及超越零排放的方法。

b.共有來自 90 個國家與地區約 17,000 名註冊參與者。

(C)各國接積極尋求實現碳中和路徑，於東京舉行之「超越零」活動(”Beyond-Zero” Week)，藉由此次活動進行討論並提出許多選擇及可能性，未來日本也將繼續「超越零」的活動。

(3)地球降溫創新論壇(Innovation for Cool Earth Forum, ICEF)

實現碳中和路徑(ICEF Roadmap launching event)：哥倫比亞大學研究員 David Sandalow, Julio Friedmann

(A)ICEF2021 創新路徑圖計畫：碳礦化 (Carbon mineralization)

a.碳礦化：將二氧化碳以固體礦物的形式結合在岩石中。

b.碳礦化為自然過程，某些類型的岩石與二氧化碳及水產

生反應，在不使用能源的情況下可將二氧化碳固定為礦物質並可將二氧化碳儲存在地層中，每年約可減少 0.3 Gt 二氧化碳。

What is carbon mineralization?

- A process in which CO₂ becomes bound in rocks as a solid mineral.
- Happens naturally at a slow rate as certain rocks are exposed to carbon dioxide, permanently removing roughly 0.3 Gt of CO₂ from the atmosphere each year

圖 13、碳礦化(Carbon mineralization)計畫

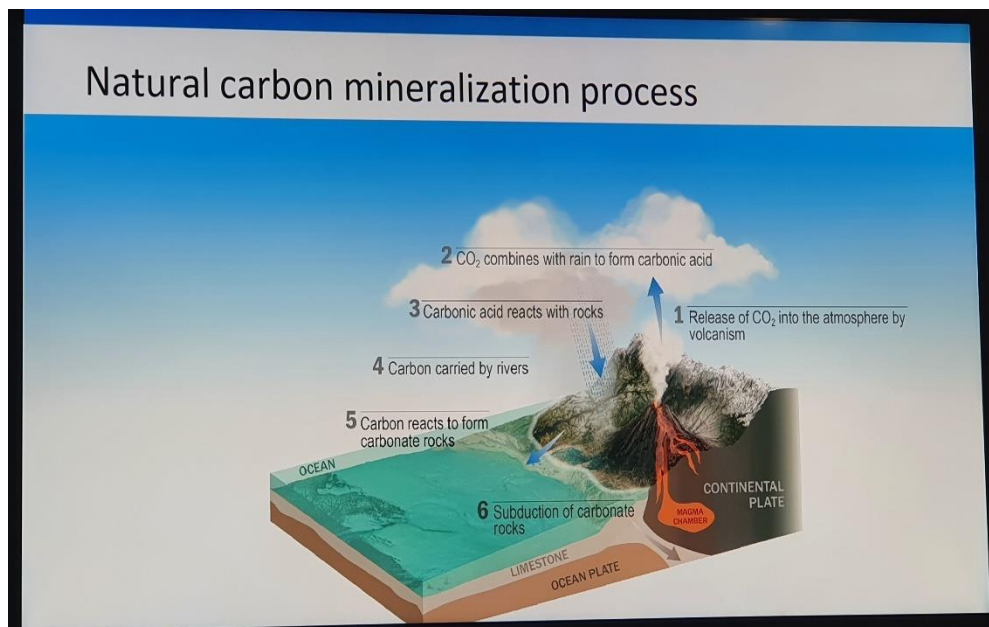


圖 14、碳礦化(Carbon mineralization)過程

(B)碳礦化應用

- a. 可在全球多國實施，因不僅可使用天然礦石外，也可利用水泥與工業廢棄物。

b.將磨碎礦石灑在土壤上預期可加速碳礦化過程，並可改善農田的效益。預估至 2050 年碳礦化將可減少十億噸二氧化碳。

(4) ICEF 倡議(Initiatives undertaken by ICEF)：ICEF 主席 Nobuo Tanaka

(A)活動計畫：ICEF 希望透過期建立的國際平台，針對創新措施解決氣候變遷問題進行討論，自 2014 年以來舉辦各項活動來推動其倡議，而 ICEF 今年舉辦的會議便是「Tokyo “Beyond-Zero” Week」其中一部分。

	Main theme	Road map topic
2014	The Role of Innovation for Addressing Climate Change	
2015	Principal Issues in the Future GHG Reduction	Distributed Solar and Storage
2016	Importance of Net Zero Emission of CO2 and Innovation for Realizing the Net Zero Anthropogenic Emission of CO2	CO2 Utilization and ZEB/ZEH
2017	Further Exploration of Innovations toward Achieving Global Net-Zero Anthropogenic Emissions of CO2	CO2 Utilization 2.0 and Energy Storage
2018	Driving Green Innovation	Direct Air Capture of Carbon Dioxide
2019	Bending down the emissions trajectory by Innovation and Green Finance	Industrial Heat Decarbonization
2020	Action toward “Beyond Zero” emission society in light of COVID-19; with a focus on gender equality	BICRS : Biomass Carbon Removal and Storage

圖 15、ICEF 自 2014 年以來所舉辦之活動

(B)ICEF 2021 年主題：2050 實現淨零路徑(Pathways to Carbon Neutrality by 2050)

a.綠色成長策略(Green Growth Strategy)：包含能源、交通運輸、製造、住商部門共 14 個優先領域。

b.氫能供應鏈：液態氫(Liquid hydrogen)、氨(Ammonia)、MCH、管線(Pipeline)。

2.心得與建議

除再生能源外，各國已提早佈局規劃技術面的創新，除已逐漸成熟之氫能外，更進一步發展高階碳捕捉與封存技術。除希望

藉由新興技術達到 2050 淨零目標外，更可以此發展循環材料，建立新產業商機。我國目前已提 2050 淨零目標，但針對去碳新興技術較無整體規劃，建議未來配合淨零目標，可參酌國際新興技術布局，提早評估相關技術研發可行性，以確保達成淨零目標。

(九)韓國 2050 年碳中和策略之創新技術與示範(Republic of Korea's 2050 Carbon Neutral Strategy on Technology Innovation and Demonstration)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：Ministry of Science and ICT
Green Technology Center Korea。

(2)碳中和策略創新技術：

A.韓國現況及影響層面

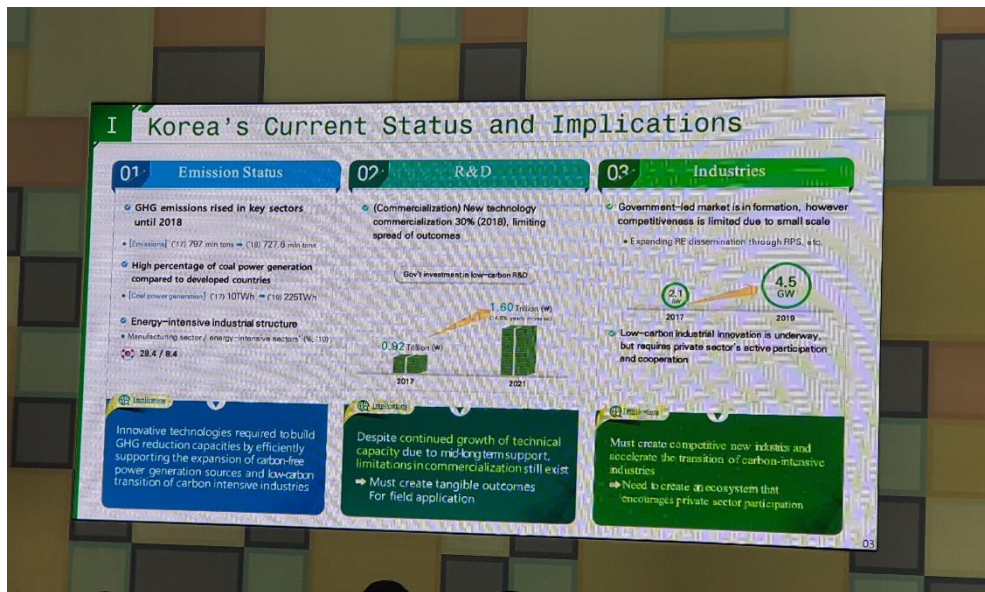


圖 16、韓國排放量現況及影響層面

(A)排放面：

- a.與已開發國家相比煤電占比偏高。
- b.透過擴展無碳電力與碳密集型產業的低碳轉型，建立減碳所需的創新技術。

(B)研發面：

- a.2018 年創新技術商業化僅達 30%，擴展效果有限。
- b.技術能力雖持續成長，但要達商業化仍有局限性，必須為實際應用創造可行環境。

(C) 產業面：

- a. 政府主導的市場正在形成，但由於規模小，競爭力有限。
- b. 須打造具競爭力的新興產業，加快碳密集型產業轉型，並建立鼓勵私部門參與之生態系統。

B. 願景及策略

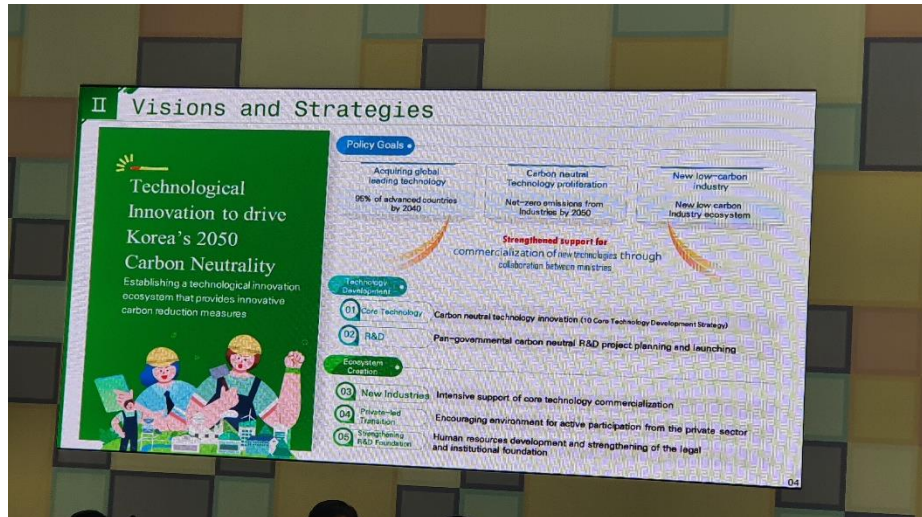


圖 17、韓國 2050 願景與策略

(A) 政策目標：

- a. 獲取全球領先技術
- b. 碳中和技術擴散
- c. 新低碳產業

(B) 技術發展：

- a. 核心技術：碳中和技術創新(10 大核心技術發展策略)。
- b. 研究開發：泛政府碳中和研發計畫規劃與執行。

(C) 建立生態系統：

- a. 新產業：支持核心技術商業化。
- b. 私部門主導轉型：打造鼓勵私部門積極參與的環境。
- c. 加強研發基礎：人力資源開發與加強法律制度基礎。

C.五大策略實施內容

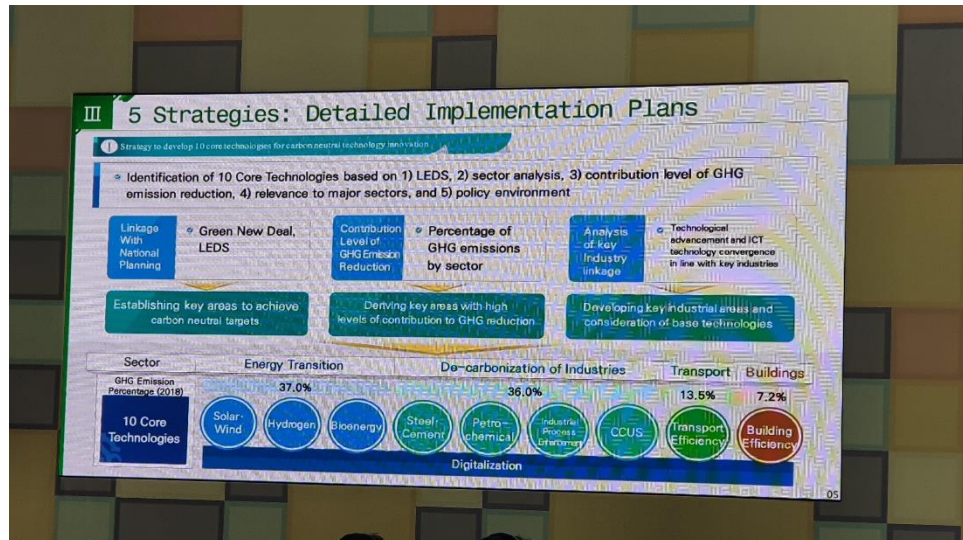


圖 18、五大策略

(A) 碳中和技術創新 10 項核心技術發展策略：

- 核心技術認定範疇：低碳發展策略(Leds)、部門分析、溫室氣體貢獻程度、減量程度、政策環境。
- 10 大核心技術範圍：風力太陽能、氫能、生質能、鋼鐵水泥、石化、製程改良、CCUS、運輸效率、建築效率、數位化。

(B) 泛政府碳中性技術創新研發發計畫規劃與執行：

- 以產業緊急需求進行特定研發。
- 針對中長期創新資源的前瞻性研發。

(C) 建立支持系統以創造新興產業：

- 促進新碳中和新技術的商業化。
- 建立碳中和新技術產業。

(D) 促進以私部門為關鍵參與者的低碳創新：

- 強化對新技術及產品擴展的支持系統。
- 促進私部門對創新的投資。

(E) 加強研究能力與持續投入創新技術的基礎：

- 培養創新人才。

b.加強國際合作基礎。

c.確保創新基礎的永續性。

2.心得與建議

要達成 2050 碳中和已無法單獨依靠能源系統脫碳來達成，除再生能源外更需要發展各項創新技術。因此如何讓公部門外之參與者了解 2050 淨零也可為產業界帶來不同商機，進而引導私部門投入相關領域之研發新創也需即早規劃，以利發展各項創新技術及應用。

(十) 國家溫室氣體管理行動計畫 (Dialogue of National GHG Management Programs for Climate Action)

1. 會議觀察評析

(1) 主辦單位：聯合國氣候變化綱要公約秘書處。

(2) 發展基金與氣候聯盟 (The Foundation Development and Climate Alliance)：以促進碳抵換 (Carbon Offsetting) 來避免及減少溫室氣體排放量為目標。

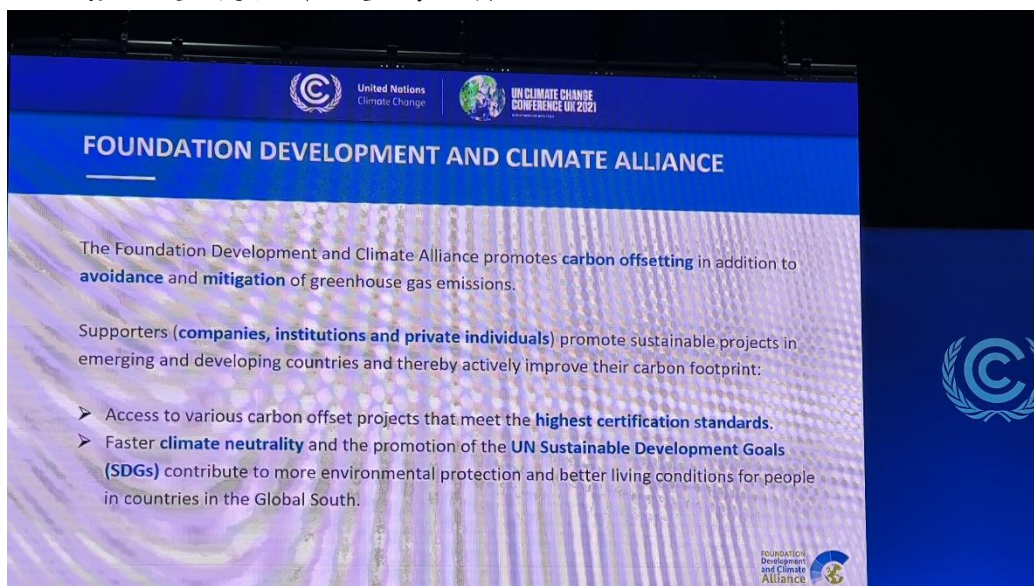


圖 19、發展基金與氣候聯盟背景

A. 參與者 (公司、機構、個人) 在新興與開發中國家推動永續計畫，進而積極改善其碳足跡。

(A) 符合最高認證標準的各種碳抵換計畫。

(B) 促進更快達成氣候中和與聯合國永續發展目標 (SDGs) 將有助於南方國家的環境保護及改善人民生活條件。

B. 發展基金與氣候聯盟貢獻

(A) 採取行動：

a. 政策支持與輔導

b. 與其他參與者與合作夥伴分享知識及建立聯繫合作平台

c. 取得碳抵換相關的完整資訊與工具

d.建立規範標準

e.公共關係

(B)影響範圍：

a.擴大德國自願性碳抵換市場、增加市場透明度

b.提升碳抵換的公共意識

(C)成果：

a.動員非政府資金促進永續發展與氣候保護

b.支持實現巴黎協定與 SDGs 目標

c.1,200 參與者、29 參加碳抵換的夥伴、2020 年碳抵換數量 3.6 million tons。



圖 20、發展基金與氣候聯盟貢獻成果

(3)國際碳足跡機構合作經驗(Carbon Footprint International Network Experience)：Carbon Footprint Italy 主管 Daniele Pernigotti。

A. Carbon Footprint Italy 為義大利碳管理計畫的營運機構

(A)其主要計畫為正確傳達產品與組織的溫室氣體排放量、減碳量及實現碳中和的量化結果。

(B)該機構目前有 10 個計畫進行中。



圖 21、國際碳足跡合作機構

B. 國際認證規範(ISO 14029)

(A) 在國家層級對具有國際認證碳足跡標記的認可，對參與計畫的產品與組織將具有極大優勢，可由以下兩步驟進行。

- a. 簽署合作備忘錄(Memorandum of Understanding, MoU)
- b. 達成國際相互認可協議(Mutual Recognition Agreement, MRA)

(B) 合作計畫

- a. 第一個 MoU 於 2021 年 2 月由美國氣候變遷註冊機構(The Climate Registry, TCR)與義大利碳足跡機構(Carbon Footprint Italy, CFI)簽署。
- b. MoU 的簽署並不代表達成 MRA，但仍代表在 ISO 框架內與多項計畫合作並共同工作的意願，因此具有國際效力，也奠定 MRA 的基礎。

c.於 COP26 共同簽屬 MoU 機構：義大利碳足跡機構 (Carbon Footprint Italy, CFI)、美國氣候變遷註冊機構 (The Climate Registry, TCR)、紐西蘭 Toitu Envirocare、哥斯大黎加 Programa País de Carbono Neutralidad (PPCN)。

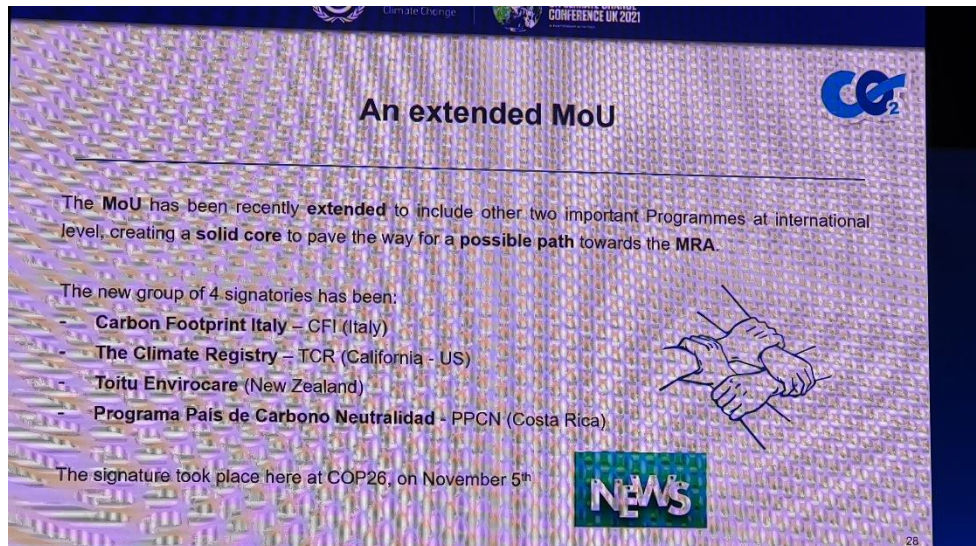


圖 22、簽署合作備忘錄(Memorandum of Understanding, MoU)機構

2.心得與建議

由於綠色商品須符合國際標準，各國皆已開始進行碳足跡認證，而企業也須取得認證方能獲取全球商機。隨著歐盟加快減碳速度並將實施碳邊境調整機制(CBAM)，如何協助我國企業盤點產品碳足跡並取得排放量數據極為重要。而未來如何遵循國際法規以達到標準也須進一步了解，以免我國企業面臨計算落差等問題而錯失商機。

(十一)歐盟碳定價全球邀約(Carbon pricing in the European Union: an invitation to the world)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：歐洲議會 COP26 代表團。

(2)CBAM 提案目的：歐盟委員會執行副主席 Franz Timmerman

A.為實現歐盟 2030 年的新目標，即與 1990 年相比，溫室氣體排放量至少減少 55%，歐盟執委於 2021 年 7 月修訂相關政策工具，即所謂 55 套案，涵蓋氣候、能源、運輸與稅收相關部門的立法審查。

B.歐洲綠色新政宣布的碳邊界調整機制(CBAM)為該計畫的一部分，並作為歐盟政策工具的基本要素，以實現歐盟 2050 年氣候中和目標。

C.歐盟的排放交易體系(ETS)，為綠色投資創造有力的信號，其收入用於解決氣候對社會造成的影響或資助技術創新。已證明是有效的工具，目前涵蓋歐盟 45%的排放，自 2005 年引進已減少 43%排放。因此所有經濟脫碳的政策皆應以碳定價為核心。接下來將納入運輸與建築部門，為其制訂碳價，並鼓勵以其他能源替代煤炭。

D.CBAM 是為符合巴黎協定，解決因歐盟氣候雄心壯志而造成所謂碳洩漏風險。這是可與 WTO 規定兼容的措施。

(3)CBAM 的疑義：麻省理工學院 Michael Mehling

A.引用氣候領導委員會(climate leadership council)民調結果，發現氣候與貿易政策結合是重要的關鍵，可能因此獲得立法通過採取氣候行動。建議歐盟應加速並擴大與貿易夥伴溝通相關事項。

B.CBAM 並未建議排除對開發中國家與低度開發國家的豁免，需考慮公正的精神。且部分國家已在制定碳定價，但

可能在 CBAM 實施前尚無法完成，因此造成貿易雙方關係的緊張。對於如何確保國內和進口生產的商品具有同等碳價格，也是一項問題。

(4)CBAM 執行好處：國際與安全事務研究所(institute for international and security affairs)Susanne droge

基於 ETS 免費分配排放配額，CBAM 將成為碳洩漏保護措施的替代方案。但大多是由各國政治意願所決定。透過 CBAM 可進行如綠色鋼鐵的交易，並協助低度開發國家進行潔淨技術開發。歐盟需要對外說明更多關於 CBAM 執行與查核之相關問題。

(5)航空與海運的減碳：碳市場監督(Carbon Market Watch) Sam van den Plas

- A.目前歐盟氣候目標尚未能達到巴黎協議要求，應強化 2030 年減碳目標，從 55% 提升到減少 65%。
- B.ETS 下執行的 CBAM 可保護產業免於碳洩漏，但應加速逐步減少免費排放配額。該措施鼓勵能源密集產業顯著減少排放。
- C.大幅修改 ETS，首度將海運納入規範，可確保實現最新的氣候目標，對於航空業的免費配額也應逐步取消，相關的航空與海運國際組織應加速行動制訂策略。
- D.整體而言，CBAM 是一套很好的氣候與能源政策工具，應視為歐盟邀請各國加入全球脫碳行動，轉向使用再生能源。

2.心得與建議

- (1)為了激勵歐盟內部的減碳與全球氣候行動，CBAM 被視為當前碳洩漏保護措施的替代方案。引入 CBAM 之際，應同時取消所設定目標部門的免費配額，預期將可帶來顯著的減碳

量，有助達成全球淨零目標。

(2)對於將目標產品進口至歐盟的國家，面對 CBAM 則將產生相當大的負面衝擊，除了加速本國碳定價進度，也意味應升級各產業的製造流程，生產脫碳的綠色商品。未來除歐盟，美國也將研擬相關措施，爰此，政府應鼓勵企業落實減碳投資，同時應規劃配套措施協助產業因應 CBAM，降低碳關稅所帶來的影響。

(十二) 氣候變遷與調適技術角色 (Climate change and roles of adaptation technologies)

1. 會議觀察評析

(1) 主辦單位：Green Technology Center、UNEP-DTU Partnership、Gwangju Institute of Science and Technology

(2) 技術需求評估 (Technology Needs Assessment, TNA) 報告與

國家優先序：DTU 資深研究員 Sara Traerup

A. TNA (Technology Needs Assessment) 介紹：TNA 旨在執行

巴黎協定的氣候技術路徑，為開發中國家確認並分析減緩與調適技術的優先順序。其步驟順序如下：鑑別與優先順序、障礙分析與執行架構、技術行動計畫與進行提案並執行。

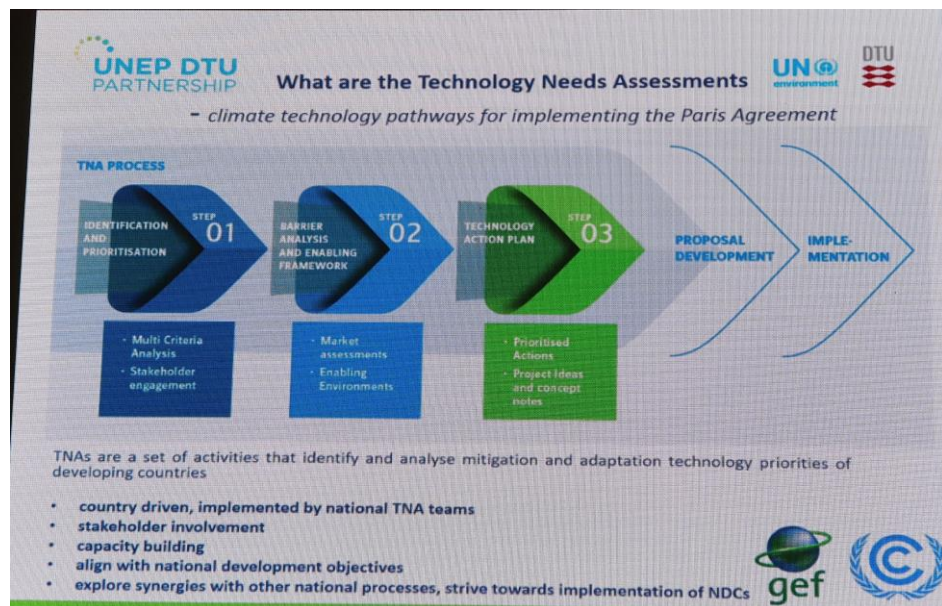


圖 23、TNA 執行步驟

B. 技術優先序：一般需求評估中以水資源與農業為最優先考慮的部門。目前 79 國家調查發現，整體而言所需技術共有 481 項，可分為傳統技術、現代技術與高科技等。技術轉換上可能遭遇經濟與財務、法律、網路、社會文化與科

技等問題。

C.TNA 技術介紹：TNA 技術需求是技術發展、轉換、部屬與傳遞成功的關鍵。氣候變遷調適的技術定義與評估，需以綜合與動態程序以跨部門、跨層級的方式加以介入。在技術媒合方面，則需配合技術解決方案與資金方能執行。

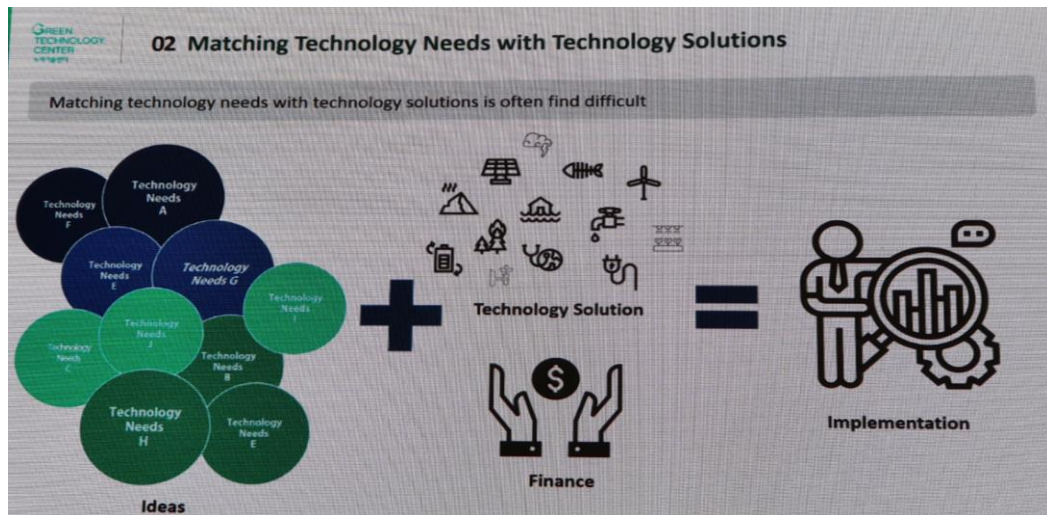


圖 24、技術需求與解決方案的媒合

D.韓國氣候技術分類：綠色技術中心於 2017 年已發布一份氣候技術分類(Climate Technology Classification)研究。分為以下 3 類：調適、減緩、調適與減緩的收斂，再細分再生能源、能源儲存、水管理等共 14 個部門。

E.TNA 調適分類步驟：1.首先以技術的範疇與類型進行劃分；
2.整合並調整分類項目，特別是與氣候調適相關的產業；
3.由專家帶領技術的審查；4.確認 TNA 調適分類。調適共劃分為 6 大部門：農業與畜牧業、水、森林與土地、海洋漁業與海岸、健康、氣候變遷預測與監測。總計分為 42 大項類別共包含 389 項技術。

F.TNA 執行說明：全球環境基金批准此一階段，於 2021 年針對低度開發國家與發展中島國包含衣索比亞、馬爾地夫、

葉門等 17 國，已開始執行 TNA，預期將運作至 2023 年。期間將持續更新 TNA 分類。這些關鍵技術將對各國的國家研發政策提供基礎資訊，並幫助達成各國 NDC。

(3)氣候調適合作活動-以水部門為例：韓國國際環境研究所光州科學技術學院(Gwangju Institute of Science and Technology, GIST) Kyoung-Woong Kim

A.湄公河流域，因抽取地下水飲用造成砷中毒引起疾病，因此導入動力驅動膜(Gravity Driven Membrane, GDM)過濾技術。

B.首先於斐濟醫院進行測試，後續在斐濟與吉里巴斯的村落及社區進行儀器裝置與訓練計畫。並於吐瓦魯國、東加、菲律賓進行大規模的系統運轉，協助取得乾淨水資源。

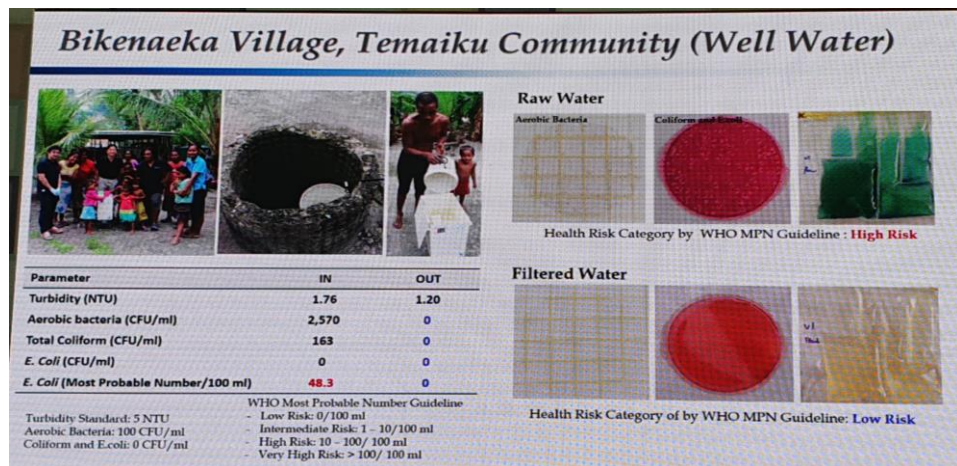


圖 25、利用 GDM 技術協助村落過濾井水提供安全飲水

(4)由動力驅動膜技術供應之持續飲用水-以柬埔寨與印尼農村

社區為例：印尼科學機構化學研究中心 Yanni Sudyani 教授

A.印尼個案：以 1,870 美元資助計畫，挖掘水井提供地下水，計畫目的是透過 GDM 提供安全飲用水，提升水的品質。對社區居民與學校老師進行訓練。

B.柬埔寨個案：柬埔寨容易受氣候變遷影響使其環境高度脆

弱，尤其是頻繁的洪水與不規則的降雨，加上其依賴農業經濟又受限於人力與財務資源，缺乏硬體設備與技術。自 1996 年起已經入聯合國氣候變化綱要公約 (UNFCCC) 承諾對抗氣候變遷，並轉型低碳永續的發展模式。目前已採行明確的目標來對抗氣候變遷，而調適策略亦有利於永續發展，以下說明其政策與計畫內容。

(A) 對氣候變遷政策與策略回應：該國政府自加入 UNFCCC 便開啟一連串對抗氣候變遷的程序，包含政策與制度面。2020 年已提交給 UNFCCC 第一次雙年更新報告與更新的 NDC。

(B) 技術協助無償服務計畫：於 2021 年韓國 GIST 配合東國政府及國家持續發展環境部委員會共同執行。共投入 102,148 美元，3 個社區與 30 個家戶單位參與 GDM 計畫，提供永續與安全飲水。減少因氣候變遷造成安全飲用水的不足與健康問題。促進並提升社區的調適能力。

2. 心得與建議

實現全球淨零為世界各國需齊心努力一致方能達成，因此為了協助資源不足的開發中國家對抗氣候變遷，聯合國氣候變化綱要公約成立技術需求評估 (TNA)，自 2001 年來，已為 90 多個開發中國家評估其對抗氣候變遷所需的技術需求。並由全球環境基金為此提供財務支持。除了減緩措施，對於低度開發國家與容易受到氣候影響的島國，調適技術的介入亦有助於永續發展。台灣沿海地區也較容易遭受自然災害衝擊，可參考韓國氣候技術分類，為我國建立配適的氣候工具。

(十三)以綠氫進行能源轉型，實現脫碳社會(Green hydrogen to support the energy transition toward a decarbonized society)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：Ministry of the Environment (Global Environment Bureau, International Cooperation and Environmental Infrastructure Strategy Office)。

(2)日本為綠氫所做的努力：日本環境省全球環境局國際合作與持續基礎建設辦公室主任 Ryuzo Sugimoto

A.日本氫能基本戰略：以 2050 年願景為展望，確立到 2030 年的行動計畫與目標。目標為發展可負擔的氫氣，2030 年 3 美元/公斤，到 2050 年 2 美元/公斤。

B.氫能關鍵技術包含：1.將廉價的未使用能源，結合碳捕集與封存(CCS)技術，或者大量採購廉價的再生能源製造的氫氣等方式，將低氫氣成本。2.擴大建構供應鏈，開發可高效輸送並儲存氫氣的能源載體(energy carrier)技術，3.從燃料電池到氫氣發電大量使用。滿足上述 3 點即可實現可負擔的氫氣。

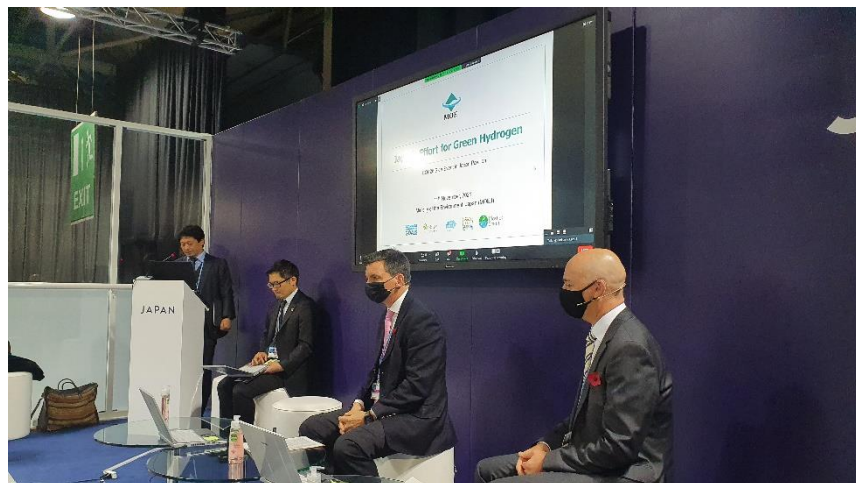


圖 26、Ryuzo Sugimoto 先生演講

(3)亞洲開發銀行(ABD)對氫能的支持與聯合抵換額度機制日本基金(Japan Fund for the Joint Crediting Mechanism，

JFJCM)：亞洲開發銀行持續發展與氣候變遷部專家 Mr. Shintaro Fujii

A.亞洲開發銀行氣候變遷策略：依據亞銀 2030 年策略，將以最佳方式回應亞太地區的氣候變遷需求，其計劃將 2019 至 2030 年的氣候融資目標，提高至 1,000 億美元，並將至少 75% 的業務，投入氣候調適與減緩措施。

B.ABD 新能源政策：將促進亞太地區的低碳轉型，以成熟的新科技發展潔淨能源轉型，並以電氣化、CCS、綠氫等協助脫碳。該政策基於 5 項原則：1. 為實現繁榮、包容的亞太地區確保能源安全。2. 建設可持續、有適應力的能源未來。3. 支持機構發展、私人部門參與和良好的治理。4. 促進區域合作與整合。5. 綜整跨部門業務以最大限度地發揮發展影響

C.ABD 支持會員國的方式：知識分享、支援整府政策發展、促進氫能交易平台、支持氫能科技先導計畫與提供融資。

D.聯合抵換額度機制日本基金(JFJCM)：日本於 2013 年啟動「聯合抵換額度機制」，目前已有 17 個合作國家，預計到 2030 年將累積減碳 1,700 萬噸的溫室氣體。日本將提供合作國家加強轉換再生能源的技術。自 2020 年 11 月到 2022 年 1 月於馬爾地夫與帛琉進行氫氣可行性先導研究，可行的先導技術將應用於燃料電池船舶以及可用於旅館的氫能發電微電網。

(4)以綠氫協助經濟復甦：世界銀行全球總監 Demetrios Papathanasiou 博士

A.綠氫與綠色復甦：2020 年全球再生能源工作達 1 千 2 百萬就業，顯示持續性能源可幫助受到 COVID-19 疫情重創後的經濟回溫，實現韌性與包容性復甦。透過綠氫的整體價

值鏈可提供間接與直接工作。預估 2030 到 2050 年，透過電解與其他綠氫設備的投資可創造全球 200 萬工作。

B. 氫氣建設可能遭遇的挑戰：海島國家與開發中國家進行綠氫部建時，在科技、經濟與財務上皆會面臨挑戰，如缺乏專業工程師與國際專家、運輸基礎建設與物流的高成本等。

C. 政府部門在擴增綠氫扮演重要角色：包含需有政府支持先導與示範計畫、應建立安全標準與法規以及發展國家氫氣策略確保關鍵政策工具的執行。

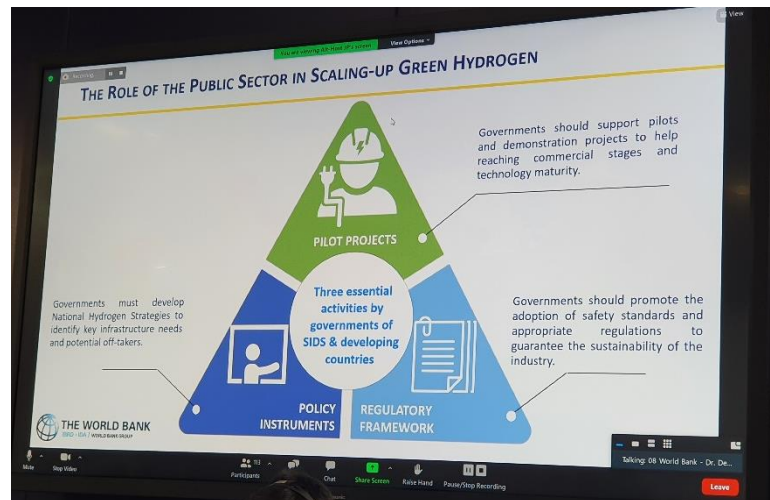


圖 27、擴增綠氫時政府須執行的 3 項活動

(5)以綠氫進行經濟與社會再造邁向實現碳中和：松下公司品質與環境部公共事務辦公室主任 Mr. Kazuo Yonekawa 先生

A. 以氫氣實現無碳社會的布局：需進行氫氣基礎建設如氫能管線的部建，並在各個區域以當地生產並供給當地，自給自足的概念善用氫氣燃料電池。整體供應鏈皆使用綠氫即可到達淨零排放。

B. 未來計畫：松下預計於 2022 年 4 月將創建一個太陽能發電和純氫燃料，將電池和蓄電池組合的系統，以實現 RE100 目標。

(6)承諾利用氫氣轉型脫碳社會：丸紅株式會社動力事業三部總

經理 Hiroshi Tachigami

丸紅株式會社是日本五大綜合商社之一，在全世界從事氫氣開發相關計畫。從獨立發電製造商，成為整合氫氣製造商。其策略重點在於涵蓋整體氫氣價值鏈，建構無碳燃料供應鏈。以降低成本、創造需求與發展供應鏈促進全球氫經濟。

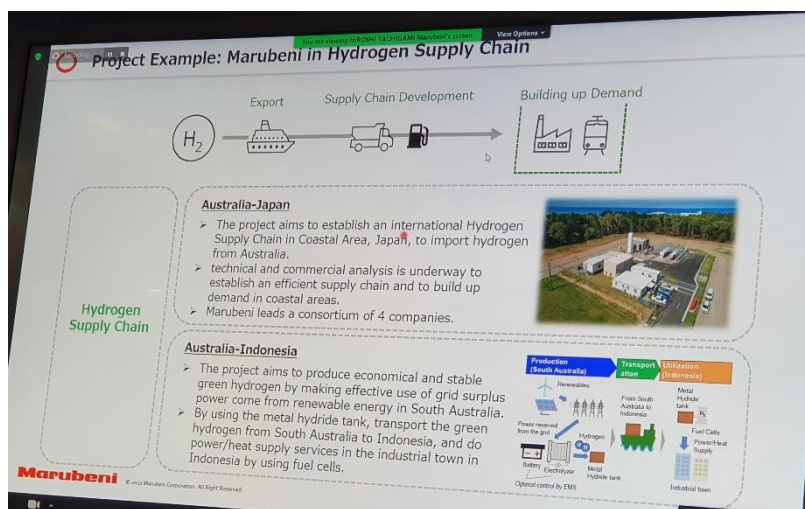


圖 28、氫能供應鏈計畫範例

(7)綠氫全球供應鏈：Fortescue Future Industries 公司能源總監 Robert Grant

A.2030 實現碳中和：研發氫氣卡車、生產綠色鐵礦砂與綠色水泥，目前在澳洲各地皆有專案進行中，預計到 2030 年可於供應全球 1,500 萬公噸的綠氫。

B.願景：公司投資綠色卡車、航運與脫碳技術，立志成為主要的再生能源綠氫供應商。

2.心得與建議

(1)再生能源是許多國家邁向碳中和社會的轉型關鍵。由於綠氫的生產需要豐富且負擔得起的再生能源，多年來澳洲持續在此努力，其再生能源生產能力已超過能源需求。對此，日本和澳洲也於今年 6 月簽署「日澳技術脫碳夥伴關係」，加速

綠氫合作。由於我國氫能發展時程較慢，亦可尋求技術夥伴
推進研發腳步。

- (2)由於全球皆加快部署開發再生能源，關於氫能開發，目前先進國家已有諸多政策發展與最佳實務可供參考，如日本已有「氫能基本戰略」的推動計畫與目標，我國亦可參考規劃氫能的長期發展，對未來建置完整的產業價值鏈應有極大幫助。

(十四)RE100 公司合作夥伴以於 2050 達淨零(RE100 Public Private Partnership to achieve net-zero by 2050)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：Korea Energy Agency。

(2)K-RE100 介紹：韓國能源公團(Korea Energy Agency, KEA)
新興與再生能源政策部門 Eunae Seo

A.全球 RE100 簡介：RE100 是由氣候組織 (The Climate Group) 與碳揭露計畫 (Carbon Disclosure Project, CDP) 所主導的全球再生能源倡議，匯聚全球最具影響力企業，以電力需求端的角度，共同努力提升使用綠電的友善環境；加入企業必須公開承諾達成 100%使用綠電的時程，目標是 2030 年 60%、2040 年 90%、2050 年 100。全球超過 300 家企業加入，包含 Google、Apple、BMW 等企業。

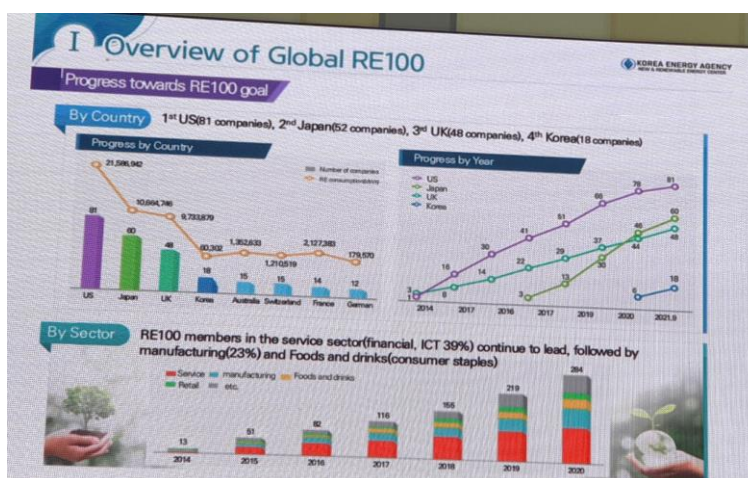


圖 29、各國加入 RE100 會員數與各產業會員成長狀況

B.K-RE100 介紹：韓國 K-RE100 倡議於 2021 年開始啟動，旨在允許電力消費者有選擇地購買和使用再生能源，使韓國在 2050 年前完全利用再生能源。運作方式如下：

(A)所有企業和普通電力消費者都皆可在韓國能源公團註冊，參與 K-RE100 系統。註冊後的公司將可得到 KEA 發給「確認再生能源使用(Confirmation of RE use)」，再

生能源電力可以多種方式採購，包括綠色溢價(green premium)制度、第三方購電協議 (PPA)、購買再生能源憑證 (REC) 或自行發電。

(B)綠色溢價制度，是指透過招標計畫向韓國電力公司 (KEPCO) 提供溢價來購買可再生能源的方式。韓國電力公司一年辦理 2 次綠色溢價投標活動。

(C)企業透過 KEA 營運的交易平台向再生能源發電廠購買再生能源憑證 (REC)，可用於執行 RE100 計畫以及溫室氣體減碳。

(D)第三方購電協議，是由發電量超過 1MW 的再生能源發電廠與韓國電力公司和企業簽訂三方供電協定，透過韓國電力公司為仲介進行電力交易。

C. K-RE100 計畫進程：目前韓國有 18 企業已加入全球 RE100。透過加入 K-RE100 可擴大 ESG 策略。Air Liquide、UGS、YP Electronics 等企業已加入 K-RE100。將持續鼓勵企業加入，贈與再生能源使用識別標誌、減少碳排放，預計投資綠色溢價並透過 KEA 支持公司的企業社會責任活動。

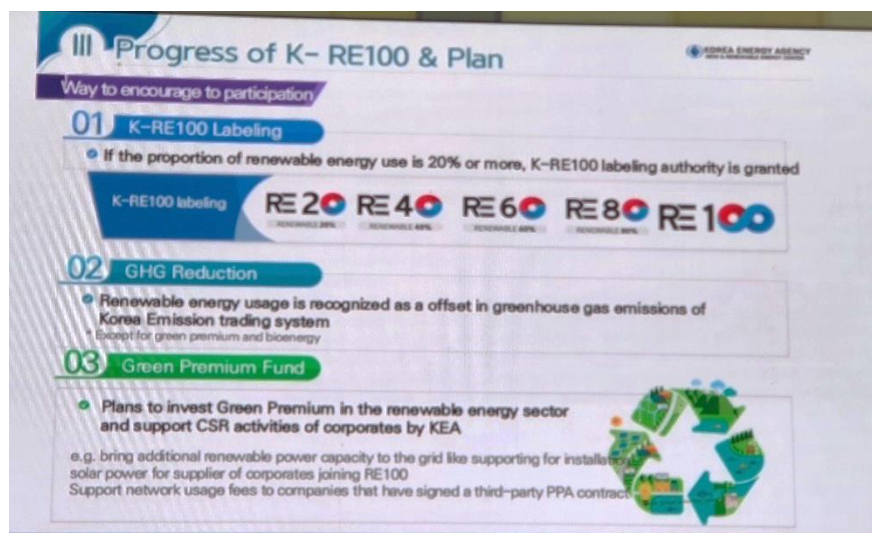


圖 30、K-RE100 授予再生能源使用標誌

(3)RE100 公私夥伴實現 2050 淨零：氣候變遷中心秘書長 Sohee Kim



圖 31、氣候變遷中心 2022 年標語

A.氣候變遷中心(Climate Change Center, CCC)宗旨與領域：

CCC 旨在聚集公私部門、多邊機構、公民社群與年輕人以促進 2050 淨零雄心。政策建言、增加獎勵與全球夥伴的合作。

B.CCC 對 RE100 的支持：CCC 政策委員會轄下的能源部門，支持韓國企業參與 RE100，從 2020 年與 KEA 開啟公私部門的合作關係。經企業調查，有 15% 企業同意加入 RE100，75.8% 企業認為最大的加入障礙是源自於過高的能源成

本。

C.對全球供應鏈的影響：以全球供應鏈角度而言，RE100 會員要求其上游供應鏈使用再生能源，不僅對大型的韓國企業造成貿易衝擊，也波及其下游的中小企業。

D.南韓能源政策：K-RE100 將可強化韓國本土企業的競爭力並振興再生能源系統。再生能源法案修正後再生能源發電結構標準 Renewable Portfolio Standard (RPS)的供給率將從 10%提高到 25%。鼓勵公家機構、企業與大型建設透過政府計畫參與 RE100。為 RE100 開啟 REC 交易平台與第三方購電協議持續支持 RE100 倡議。

(4)K-RE100 諮詢專案參與企業範例：永續發展管理機構團隊經理 Youngjin SEO 博士

A.諮詢專案：活化參與 K-RE100 的諮詢支持包含企業、政府共有 11 家組織參與。執行內容包含了解與參與 RE100 的訓練計畫、與行政程序有關的指引、考量企業特色與經營情境的 RE100 策略。後續有月報與諮詢會議。

B.RE100 趨勢：越來越多企業加入 RE100，會員透過綠電投資自發自用、購買再生能源憑證 (Renewable Energy Certificates, RECs)、簽訂綠電購售合約 (Power Purchase Agreement, PPA) 等手段，達成綠電使用目標、K-RE100 再生能源採購方式介紹、執行計畫(PDCA)以及案例。

2.心得與建議

(1)產業對再生能源需求不僅是一種趨勢也是未來實現淨零必要工具，觀察韓國政府除了鼓勵並協助其國內業者加入 RE100 全球再生能源倡議，於 2020 年便修正相關法規發展再生能源追蹤系統，2021 年更積極成立於其國內運作的 K-RE100。不僅包含大廠也讓所有電力需求者皆可透過其平

台以多種方式購買綠電。

(2)反觀台灣，根據 2020 年 RE100 台灣綠電市場報告指出，至 2019 年底統計，共有 85 家 RE100 會員在台灣設有營運據點，其中 38% 成員依賴台灣綠電供給實現其 100% 潔淨供應鏈。尤其供應鏈中許多廠商屬於中小型企業，其在採購綠電困難度高，我國若要在全球供應鏈維持競爭力，必定需要使用再生能源。建議可參考學習韓國做法，建置平台媒合綠電供應與需求，協助供應鏈下游廠商更方便容易取得綠電。

肆、心得與建議

- 一、**因各國 2030 年 NDC 強度不足，後續將面臨檢討強化壓力：**依據各國目前提交 2030 年 NDC，2030 年碳排放預期仍較 2010 年增加 13.7%，將成立工作計畫推動各國提高 2030 年減碳目標與行動，並要求各締約方檢討強化 2030 年 NDC 目標；同時，中美 2 大排放國發表美中格拉斯哥聯合宣言(Glasgow Declaration)擯棄對抗氛圍，就強化 2030 年減碳作為達成合作協議，將有助公約加強 2030 年 NDC 訴求，預期將增加我國檢討提升 2030 年 NDC 目標之壓力。
- 二、**依公約要求提交 2050 年長期低碳發展策略共通格式，規劃我國未來淨零轉型路徑內容：**敦促尚未提交 2050 年長期低碳發展策略(long-term low greenhouse gas emission development strategies)之締約方於 COP27 前提交(目前僅 45 國提交，含：日本、韓國等，內容各自表述)；惟刻已展開規範共通申報格式。我國未來淨零轉型路徑內容規劃可參考已提交國家申報格式，並掌握共通申報格式討論方向。
- 三、**前瞻去碳能源技術為淨零轉型關鍵：**
 - (一)**追蹤國際潔淨技術倡議發展：**格拉斯哥突破性議程 (Breakthrough Agenda)由領導階層論壇(World Leaders Summit) 提出，期透過公私合作與大規模資金動員，使潔淨技術成為各國最實惠、最容易取得與最具吸引力的技術選項，預期將成為未來全球主要創新技術發展與追蹤平台，並產出潔淨技術發展目標。目前聚焦議題與我國淨零轉型方向一致，應密切關注目前議題發展(含：技術項目、推動目標等)，適時納入淨零路徑規劃，並掌握未來可能產出倡議對我國政策目標之影響。
 - (二)**整合資源投入去碳能源技術研發：**淨零轉型被視為第 4 次工業革

命的契機，其中，能源系統去碳化為達成淨零重要的關鍵，須透過前瞻去碳能源技術研發與導入，建立去碳能源系統來達成。為加速技術突破，美國能源部結合國家實驗室、產業界、民間團體與友好國家，共同推動先進技術研發與落實應用。前述官、產、學研與國際合作模式可供我國後續推動去碳能源技術研發參考，由政府單位主導，納入學術機構、研發單位與私部門資金進行資源整合，協助產業進行綠色轉型，提供必要之技術協助與轉型資金，以加速國內產業朝向綠色轉型。

四、全球逐漸減少煤炭與淘汰化石燃料補貼須持續掌握：

- (一)因中國大陸與印度堅持，原決議文「逐漸淘汰(phase out)」改為「逐漸減少(phase down)」未導入負碳技術(如 CCS 等)之燃煤發電(unabated coal power)，然減煤方向已有共識。
- (二)「廢除化石燃料補貼」雖經妥協弱化為「基於公正轉型考量淘汰無效率(inefficient)化石燃料補貼」，仍反映廢除化石燃料補貼精神。依國際化石燃料補貼定義，我國油價、電價緩漲或凍漲機制，可能被視為補貼行為；建議對我國化石燃料補貼進行通盤檢視。
- (三)設定由燃煤向潔淨電力轉型時程，目前簽署全球由燃煤向潔淨電力轉型聲明(GCCPTS)或脫煤者聯盟(PPCA)國家合計達 70 國，淘汰燃煤發電已成潮流，且時程益趨緊迫，煤炭主要消費國(美、中、日等)多未加入或僅以地方政府加入，惟過去持保留燃煤發電立場之韓國與波蘭本次會議亦簽署規範較嚴之 GCCPTS，後續煤炭主要消費國政策走向值得觀察。我國燃煤電廠所在縣市已有 3 個加入 PPCA，地方訴求訂定淘汰燃煤發電期程壓力漸增。

五、強化既有建築能源管理，推動淨零建築轉型：依據 IEA 評估，2020 年建築相關排放占全球總排放 47%，為主要排放源之一，須強化建築法規與能源管理。我國雖已逐步加嚴「建築技術規則」建築設計施工編之綠建築規範，以及建築設備編就燃燒設備與空調設

備相關規範，然僅能影響新建建築。惟老舊建築占總建築物面積比例高，未來如何改造提升能源效率及降低碳排放將是淨零轉型重要課題，須從政策面、法規面、誘因面、財務面、技術面完整思考規劃，引導既有建築改造為零碳建築。

六、甲烷減排議題已有共識：公約決議邀請各國評估(consider)於 2030 年前強化非二氧化碳溫室氣體(如：甲烷)減量行動，推動如甲烷回收發電、管線洩漏偵測與修復、建立甲烷排放統計機制等。因應國際趨勢，我國雖非油氣生產大國，仍應推動卸收與輸送過程逸散排放監測與修復能力，進行管線逸散排放盤查驗證，以減少甲烷排放。

七、碳市場規則預期順利通過，惟我國參與空間有限：公約允許跨國減量額度移轉，惟為避免重複計算，減量額度將統一於公約資料庫註冊，以記錄締約方間額度移轉；我國非公約締約方，僅能作為「自願性額度」之用(如：應用於國際民航組織(ICAO)相關倡議的排放抵減)，較無法應用公約碳市場機制達成 NDC 目標。

八、調適廣被重視，要求提交國家調適計畫與訂定全球調適目標：決議要求(request)未提交調適通訊與國家調適計畫締約方(非附件一國家)於 COP27 會前進行提交，並將透過二年期格拉斯哥-沙姆沙伊赫(COP27 主辦地)工作計畫(Glasgow - Sharm el-Sheikh work programme)，推動全球調適目標訂定。我國國家通訊已納入調適內容，亦已研訂國家調適行動綱領，建議持續追蹤全球調適目標訂定情形，加強調適工作推動。

九、綠色金融為加速淨零轉型重要助力：相較現行綠色金融 2.0 之碳風險揭露規範，格拉斯哥淨零金融聯盟(GFANZ)倡議進一步規範金融公司融資計畫之減碳目標，恐造成投資轉向效應；高碳排產業可能被優先排除於投資標的，影響該產業資金取得。盤點我國產業於金融機構融資額度，協調金融機構建立低碳轉型融資原則，

輔導產業建立淨零路徑，以利爭取轉型融資。

十、注意公正轉型確保弱勢權益：為減緩氣候變遷經濟體系勢在大幅轉型，其中受衝擊最大的高碳產業，如何保障該產業受影響勞工生計為公正轉型關鍵課題。氣候行動應同時兼顧經濟與社會，透過受影響勞工參與及意見諮詢、創新產業價值鏈重組、在地新工作創造、技術培訓與轉職輔導、退休保障，將可消弭淨零轉型負面效應，爭取勞工支持。

十一、持續辦理臺灣日活動，提升我國能見度：本次氣候峰會我國首度於場外辦理臺灣日活動，介紹我國能源轉型與氣候治理成果，也推介我國綠能產業給國際友人，期能建立合作管道，共同投資臺灣綠能產業發展。這樣的活動設計相較以往廣告宣傳與雙邊會議，更能深度行銷臺灣，建議未來於相關聯合國會議，仍可整合相關部會資源，規劃臺灣日活動辦理，提升我國能見度。