

出國報告（出國類別：開會）

出席「聯合國氣候變化綱要公約第 28 次締  
約方大會、京都議定書第 18 次締約方會  
議暨巴黎協定第 5 次締約方會議  
(UNFCCC COP28/CMP18/CMA5)」報告

服務機構：經濟部綜合規劃司

姓名職稱：莊銘池

派赴國家：阿拉伯聯合大公國杜拜

出國期間：112 年 12 月 4 日至 12 月 13 日

報告日期：113 年 3 月 11 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28次締約方大會、  
京都議定書第18次締約方會議暨巴黎協定第5次締約方會議  
(UNFCCC COP28/CMP18/CMA5)」報告

頁數72含附件：是否

**出國計畫主辦機關/聯絡人/電話**

經濟部/莊銘池/(02) 23212200#8261

**出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話**

莊銘池/經濟部/綜合規劃司/司長/(02) 23212200#8261

出國類別：開會

出國期間：112年12月4日至12月13日

報告期間：113年3月11日

出國地區：阿拉伯聯合大公國杜拜

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

內容摘要：

出席本次會議旨在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議題與相關管理機制發展趨勢，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，與各國出席人員交換意見。另配合外交部與環境部安排參與雙邊會談，說明我國產業與能源等部門最新情勢與政策發展，及交流雙方對淨零相關議題的觀察與行政經驗。

# 目錄

壹、出國目的 .....	1
貳、出國行程 .....	2
參、會議內容 .....	3
一、帛琉館周邊會議辦理 .....	3
二、公約談判進展 .....	5
三、周邊會議 .....	8
四、雙邊會議 .....	63
五、會場展覽 .....	64
肆、心得與建議 .....	70

# 出席「聯合國氣候變化綱要公約第 28 次締約方大會、京都議定書第 18 次締約方會議暨巴黎協定第 5 次締約方會議(UNFCCC COP28/CMP18/CMA5)」報告

## 壹、出國目的

聯合國氣候變化綱要公約第 28 次締約國大會、京都議定書第 18 次締約方會議暨巴黎協定第 5 次締約方會議於 2023 年 11 月 30 至 12 月 12 日在阿拉伯聯合大公國杜拜召開，行政院特由環境部率團，並邀集國發會、國科會、外交部、經濟部(綜合規劃司/能源署/產業發展署)、農業部、內政部、交通部、災防中心、數發部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追蹤巴黎協定之「全球盤點」相關進展，掌握未來全球氣候變遷減緩管理機制及政策，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，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，以作為我國溫室氣體減量與管理政策推動之參考。另配合外交部與環境部安排參與雙邊會談，說明我國產業與能源等部門最新情勢與政策發展，及交流雙方對淨零相關議題的觀察與行政經驗。

## 貳、出國行程

日期	天數	地點	詳細工作內容
12月4日	1	台灣桃園 阿拉伯聯合 大公國杜拜	去程(台灣桃園國際機場→阿拉伯聯合大公國杜拜機場)
12月5日至 12月11日	7	阿拉伯聯合 大公國杜拜	1. 辦理國合會與帛琉合作展館展出 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
12月12日至 12月13日	2	台灣桃園 阿拉伯聯合 大公國杜拜	回程(阿拉伯聯合大公國杜拜機場→台灣桃園國際機場)

## 參、會議內容

### 一、帛琉館周邊會議辦理

(一)活動緣起：本次會議外交部國合會協助帛琉成功爭取於藍區設置國家展館，為善用友邦展館空間，同時增進其他國家對我國認識，協調相關部會與民間團體於帛琉館辦理周邊會議。

(二)辦理情形：經濟部於 12 月 8 日與友邦帛琉合作辦理周邊會議，以「臺灣綠色經濟發展經驗」為主題，分享我國能源與產業轉型推動作法，會中亦邀請中鼎集團及台達電子，分享國內企業推動淨零成果。

#### 1. 專題演講：

(1)能源系統淨零轉型作法：由能源署政策組廖芳玲組長首先分享國家能源轉型策略，包含我國推動風電、光電、地熱等再生能源的成果與展望，未來推動氫能發展的布局，以及儲能系統布建規劃等。再由台電公司環保處溫桓正處長分享該公司淨零轉型策略，從供應端、電網端、需求端三個面向，介紹我國電力系統去碳作法。

(2)產業淨零轉型作法：由中鼎集團何麗嫻永續長分享說明身為「台灣第一」的統包工程公司，在永續與淨零的努力與成果，以及協助價值鏈轉型的作法；再由台達電施孟聰經理，以台達自身的經驗，分享如何透過科技解方，協助全球朝淨零目標邁進。

(3)臺灣綠色成長策略：由經濟部綜規司莊銘池司長總結，說明淨零轉型不只是減碳，也是綠色成長的機會，向外賓介紹國內已成型的光電、風電產業鏈，以及台灣數位技術優勢，在民眾生活、產業生產，甚至智慧運輸領域的應用可能性。

2. 互動討論：本會議由台綜院侯仁義副院長主持，先與專題演講貴賓就能源與產業淨零轉型推動課題與解決方案進行討論，再開

放現場來賓進行提問，與講者交流討論。



與談人員：由左到右依次為綜規司莊銘池司長、台達電施孟聰經理、產發署陳良棟副組長、中鼎集團何麗嫻永續長、台電公司溫桓正處長、能源署廖芳玲組長、台綜院侯仁義副院長

**圖 1、COP28 帛琉合作展館活動**

## 二、公約談判進展

### (一)全球盤點結果：

1.認可(recognize)1.5°C目標路徑：2030 年全球排放需較 2019 年減 43%，2030 年減 60%，2050 年達淨零。(原 IPCC AR6 亦建議 2025 年全球排放達峰值，但因中國等國家反對，未納入決議。)

### 2.要求(request)強化 NDC：

(1)要求(requests)於 2024 年底前重新檢視 NDC 並強化 2030 年目標。

(2)鼓勵(encourages)於下 1 次 NDC 提出具企圖心的全經濟體(economy-wide)減排目標：涵蓋所有溫室氣體與部門。

### 3.呼籲(call on)締約方參與下列全球減量行動：

(1)再生能源增加與能源效率提升：2030 年再生能源裝置容量成長為目前 3 倍；2030 年能源效率提升為目前 2 倍。

### (2)化石燃料：

A.會議決議：全球首度達成共識，對所有化石燃料進行減量。

(A)加速減少(accelerating the phase-down)未加裝減碳設備燃煤發電。

(B)以公正、有序、公平的方式，推動能源系統逐步脫離化石燃料(Transitioning away from fossil fuels in energy systems)。

(C)儘快(as soon as possible)逐步淘汰(phasing out)無效率化石燃料補貼。

B.本項為本次談判主要爭議，各方立場如下：

(A)美國、歐盟、小島嶼國家等 100 多國組成聯盟：要求在 COP28 協議中使用強硬措辭，「逐步淘汰」化石燃料的使用。

(B)沙烏地阿拉伯、伊拉克與伊朗等 OPEC 國家及俄羅斯：拒絕將逐步淘汰化石燃料納入 COP28 協議，認為 COP28



重點應是減少排放，而不是針對造成排放的燃料來源。

(C)中國：未表態是否支持「逐步淘汰」，但支持 2030 年再生能源增至三倍的全球目標。

**(3)零碳與低碳能源：**

A.全球加速朝向淨零排放能源系統，約在本世紀中葉或之前使用零碳和低碳燃料。(COP27 決議為增加再生能源與低碳能源)

B.加速零排放和低排放技術，包括再生能源、核能(COP28 新增)、減碳與移除技術(如 CCUS)，特別是在難減部門與低碳氫生產。

**(4)運輸：**透過基礎建設布建及零碳與低碳運具普及，加速公路運輸減碳。

**(5)非 CO<sub>2</sub> 排放：**至 2030 年加速減少非 CO<sub>2</sub> 排放，特別是甲烷。

**(二)損失與損害基金：**

1.通過「損失與損害基金」運作機制：基金暫委由世銀主辦 4 年，並請已開發國家帶頭出資，資助特別容易受到氣候變遷影響的脆弱國家 惟維持 COP27 決議方向，未明確定義脆弱性。

2.累計捐款情形：共 7.92 億美元(歐盟 2.25 億歐元(含德國 1 億美元)，阿聯 1 億美元、英國 6000 萬英鎊、日本 1000 萬美元、美國 2450 萬美元等)。

**(三)第 6.2 條與第 6.4 條規則未獲共識：決議下次會議再議。**

1.第 6.2 條議案重點：討論有關國際轉讓減緩成果(International Transferable Mitigation Outcome, ITMOs)之細部規則，包括其授權方式與首次轉讓、ITMOs 一致性檢查、機密資訊審查、與 6.4 機制登記冊互通性，低度開發國家與小島嶼開發中國家的特殊情況等。

2.第 6.4 條議案重點：討論有關第 6.4 條機制的細部規則，包括

CDM 造林與再造林活動之過渡，涉及森林之移除活動，第 6.4 條機制有關登錄與 A6.4ER 授權等。

**3.主要爭點：**規則監管方式之寬嚴，各國立場如下

(1)美國：支持規則應遵循「溫和」的監管方式，認為對於監督與規範有限的開發中國家而言，要求嚴格的規則將過於繁瑣，且採溫和監管將有利於自願市場的私部門參與者發揮重要作用。

(2)歐盟、非洲與拉丁美洲國家：反對「溫和」監管方式，希望加強規範，並放寬可能阻止審查的保密條款。

**(三)外界評論：**

**1.整體評論：**

(1)正面評價：這是世界第一次就擺脫化石燃料的必要性達成明確文本；表示將減少化石燃料的使用(挪威外長、英國阿克希特大學地球系統科學家)。

(2)負面評價：批評該協議缺乏雄心壯志(小島嶼國家聯盟首席談判代表、丹麥氣候與能源部長)；對該協議表示歡迎，但最終協議仍然體現出石油國家的影響(美國前副總統高爾、丹麥氣候與能源部長)。

**2.CCS 技術：**持懷疑態度，成本高昂且尚未證明其規模足以影響氣候變遷，批評該技術是維持化石燃料使用的藉口(環保團體)。

**3.第 6 條：**未達決議，過對碳市場來說是一次挫折，可能減緩市場啟動的整個過程(保護國際組織)。

### 三、周邊會議

(一)為 1.5°C 共同行動：日本如何實現永續發展的脫碳社會(Act Together for 1.5°C: How a Whole-of-Japan Can Realize a Sustainable and Decarbonized Society)

#### 1.會議資訊

(1)日期：12/5

(2)地點：日本國家館(Japan Pavilion)

(3)主辦單位：日本氣候倡議(Japan Climate Initiative)

(4)講者：加藤茂夫 Sergio Shigeo Kato(日本氣候倡議共同代表)、青柳一郎 Ichiro Aoyagi(富士通有限公司全球業務解決方案業務集團資深副總裁)、大關洋 Hiroshi Ozeki(日本生命保險主席暨執行長)、高瀨香繪 Kae Takase(再生能源研究所資深協調官)、千葉稔子 Toshiko Chiba(東京都政府環境局氣候變遷部氣候變遷專家暨執行長)、Karen Pflug(IKEA 英格卡控股永續首席官)、Tessa Vincent(Race To Zero 政策及參與主管)、田中健 Ken Tanaka(日本世界自然基金會氣候能源辦公室)

#### 2.會議摘要

(1)開幕致詞：日本氣候倡議共同代表加藤茂夫

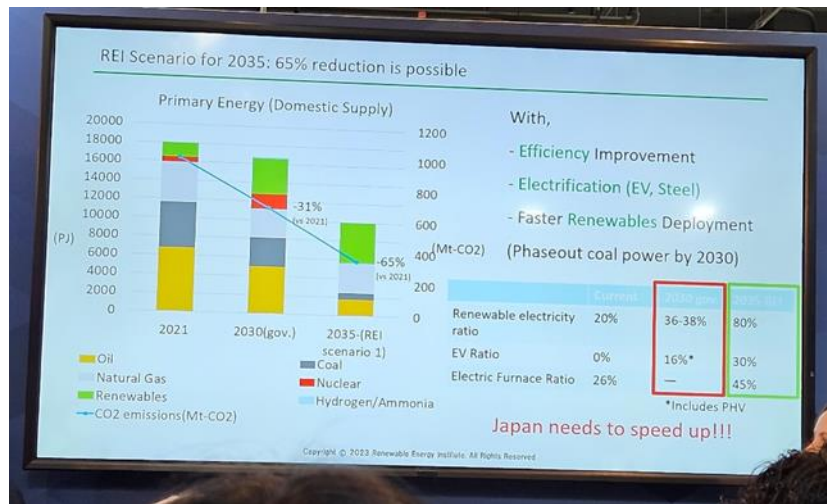
A.日本氣候倡議對日本氣候政策建言：

(A)2021 年即建議日本政府提升 2030 年溫室氣體減量目標，並獲日本政府採納，提升 2030 年溫室氣體減量目標為至少 46%以上。

(B)2023 年 G7 峰會中，日本氣候倡議呼籲日本政府加速發展再生能源，以及訂定有效的碳定價制度，亦獲日本政府邀請提出具體碳定價規劃建議。

B.日本氣候倡議碳定價制度 6 大原則：獲得 186 個會員組織支持(包括 140 間公司、9 個地方政府、37 個組織)。

- (A)在 2025 年以前導入有效的碳定價制度。
  - (B)所有企業都須適用碳定價制度要求。
  - (C)未來碳價須達全球可比較水準，如：國際能源署(IEA)建議 2030 年每公噸 130 美元。
  - (D)碳定價制度須對標國際。
  - (E)須支持「難減部門」與其他減碳困難的企業。
  - (F)碳定價制度規劃、評估與更新須具政策透明度。
- (2)影片分享：日本氣候倡議會員採取氣候行動案例
- A.千葉商科大學：2019 年成為日本第一間加入 RE100 的大學，並參與聯合國「零碳排放活動」(Race to Zero Campaign)及發起「日本再生能源大學聯盟」，將氣候行動推廣至其他學校。
  - B.京都市：發展「零碳古都模式」(Zero Carbon Ancient City Model)，推動公民社會於 2030 年達成零排放，針對京都的文化及生活模式進行脫碳，鼓勵其他城市也與京都市一起合作邁向淨零、實現脫碳社會。
- (3)再生能源研究所資深協調官高瀨香繪：依該研究所發布日本減碳路徑圖，日本有能力於 2035 年前較 2021 年減碳 65%，政策建議如下：
- A.採行措施建議：改善能源效率、進行電氣化、加速再生能源布建(2035 年再生能源電力占比須達 80%)、2030 年前淘汰燃煤發電等。



## 圖 2、為 1.5°C 共同行動：日本如何實現永續發展的脫碳社會會議

B. 日本擁有絕佳再生能源潛力，如：太陽能、風力(包括浮動式離岸風電)、海洋能等，如能達成 100% 再生能源電力，將可刺激供熱與運輸等部門去碳化。

C. 20% 氫混燒不足以被視為「abated」，須至少達到 88% 以上碳捕捉，並同步淘汰燃煤發電。

D. 須要有合理碳定價制度。

(4) 綜合討論：日本世界自然基金會氣候能源辦公室田中健擔任主持人

A. 與會單位參與聯合國「零碳排放活動」現況，以及 2035 年前須採行關鍵行動：

(A) 青柳一郎：目前目標已經相當具企圖心，例如富士通將在 2040 年前達成供應鏈的全範疇淨零，此目標符合 SBTi 評估，惟 2030 年前行動須再加速。

(B) Karen Pflug：

a. 英格卡控股已宣示於 2030 年達成全範疇淨零排放，且不計入碳權抵換。

b. 策略分為四大方面，首先在營運面進行減碳，其次是銷售面，讓產品更具循環性，第三是運用 IKEA 品牌知名度與政府及政策制訂者合作，最後是投資面，自 2009 年

以來，IKEA 已投資 40 億歐元發展再生能源，到 2030 年以前，累計投資金額將達到 75 億歐元。

c.IKEA 在日本營運將引進更多再生能源供熱及供冷，並將產品以零排放方式銷售給客戶。



圖 3、為 1.5°C 共同行動：日本如何實現永續發展的脫碳社會會議

(C)大關洋：

a.日本生命保險於 2021 年 3 月加入「淨零資產管理」，並設定目標將在 2030 年以前將財務方面的排放減半(相較 2019 年)，目前的減量進展為大約 25%。

b.日本生命保險認為減少對高碳排企業的投資將有機會帶來改變，因此必須繼續要求這些高碳排企業減少排放，例如要求這些企業提出減碳策略。

(D)千葉稔子：東京都政府已宣示於 2030 年前(較 2000 年)將碳排減半、能源消費減半，以及將再生能源提升至 50%。

a.建築部門提升能源效率與運用低碳建材將扮演重要角色，並東京都已透過「東京總量管制計畫」(Tokyo Cap-and-Trade Program)進行管制。

b.年輕一代對強制性屋頂型太陽光電目標非常支持，並提出許多改善的寶貴建議，讓東京都政府感到振奮，東京都政府將持續採取新措施來確保 2030 年目標順利達成。

(E)Nathan Cooper :

- a.目前「零碳排放活動」參與會員已超過 13,000 個。成功的關鍵在於提出突破性的創新及科技。
- b.Race To Zero 核心理念是要求政府、企業、學校等部門透過執行 5 件事，達成淨零目標：宣示(pledge)、規劃(plan)、執行(proceed)、公開(publish)、說服(persuade)。

B.與會代表對日本氣候政策及法規看法，以及改善建議：

(A)高瀨香繪：政府須要有長期的願景，讓想要在日本經營的企業能夠與其他國家的企業競爭，因此，在 2024 年即將修訂長期能源基本計畫應調整規劃流程與組成長期策略委員會。

(B)青柳一郎：已經聽到非常多「加速」、「合作」、「行動」等用字，企業比較想知道如何才不會被政府法規限制。

(C)大關洋：許多企業仍無法提出具體減碳策略，政府雖已規劃投資氣候行動，但資金投資標的仍未明。建議政府須明確資金用途，以使企業有信心提出未來策略。另應鼓勵企業揭露所有範疇排放。

(D)千葉稔子：

- a.東京都能源消費相較 2000 年已減少 27%，但溫室氣體排放才減少 2.3%，主因化石燃料發電排放增加。
- b.對地方政府而言，中央政府能源轉型政策相當重要，期待中央政府增加設置再生能源。

(E)Karen Pflug：日本氣候政策相當有雄心，IKEA 也有相同的理念，期待所有國家政府都能夠採取行動。最重要的是，必須以公正轉型的概念來達成淨零目標，不應遺落任何人。

(F)Nathan Cooper：全球盤點的結果將決定各國政府接下來

將採取的行動及策略，各國必須將氣候政策明確反映在國家自定貢獻(NDC)中，各國政府及非政府行動者都必須做好準備。



**(二) 歐盟能源日-歐盟及其全球合作夥伴開啟潔淨能源轉型 (EU Energy Days -The EU and its global partners unleashing the clean energy transition)**

**1. 會議資訊**

(1) 日期：12/5

(2) 地點：歐盟國家館(EU Pavilion)

(3) 主辦單位：歐盟能源總署 (Directorate-General for Energy, ENER)

(4) 講者：Kadri Simson(歐盟執委會能源總署專員)、Ebba Busch(瑞典副總理暨能源、商業與工業部長)、Yaroslav Demchenkov(烏克蘭能源部長)、Walter Verri(烏拉圭工業、能源和礦業部副部長)、Carla Montesi(歐盟執委會國際合作總署綠色新政暨數位議程總監)、Laura Piovesan(歐洲投資銀行專案局長)、Tshepidi Moremong(非洲 50 營運長)、Tamara Kelava(克羅埃西亞經濟協會)、Ewa Krukowska(彭博新聞社資深氣候與能源記者)

**2. 會議摘要**

(1) 彭博新聞社資深氣候與能源記者 Ewa Krukowska：能源轉型需要所有國家一起行動，不論在財務、技術、政治方面。我們聚集在此，目標尋找出達成《巴黎協定》目標的方法。



圖 4、歐盟及其全球合作夥伴開啟潔淨能源轉型會議

(2) 歐盟執委會能源總署專員 Kadri Simson：介紹歐盟與夥伴國家啟動潔淨能源轉型作法。

A. 氣候變遷減緩須著重在減少碳排、發展潔淨能源、組成能夠達成雙贏的夥伴關係。正面消息如，再生能源的成本下降、全球潔淨能源投資於 2023 年超過 1.5 兆歐元，必須保持這樣的動能，確保所有的人都獲益。

B. 未來夥伴關係的推動，Kadri Simson 認為，2030 年以前讓再生能源成長至三倍及能源效率加倍是極大的勝利，到今天 (12/5) 為止，已有 123 個國家支持這項倡議。

C. 條件已經成熟，必須開始採取行動，歐盟將在其中扮演角色，將提出一系列的包裹，協助夥伴國家達成宣示目標。另外，歐盟也針對會員國提供來自公、私部門的保證資金，協助推動潔淨能源。

D. 歐盟及會員國皆重視與國際夥伴進行氣候合作，並協助夥伴國家籌募資金，她提到數周前赴莫三比克，與私部門合作協助該國推動再生能源及電氣化。

E. 總結來說，俄烏戰爭讓歐盟的能源目標更具雄心，歐盟將透過擴大及分散化與其他夥伴國家的合作，持續全力發展潔淨能源。如此可確保歐洲的能源安全、減少對俄羅斯天然氣的依賴。歐盟的目標是在艱困的時刻持續追求潔淨能源，並願意與其他國家建立夥伴關係，發展潔淨能源，建立美好未來。

(3) 瑞典副總理暨能源、商業與工業部長 Ebba Busch：

A. 瑞典已設定相當具有雄心的 2045 年淨零目標。

B. 以鋼鐵業來說，排放占瑞典全國排放達 10%。目前瑞典的鋼鐵業已開始製造「綠色鋼鐵」，此變革對瑞典的減碳進展相當有助益。

C. 淨零必須建立在運輸部門及工業部門電氣化的基礎之上，瑞

典電力來源將兼顧再生能源及核能。

(4)烏克蘭能源部長 Yaroslav Demchenkov(視訊參與)：

- A.目前烏克蘭面臨兩大威脅，其一是氣候變遷、其次是俄羅斯的侵略。全球暖化的影響是較緩慢的，但俄羅斯的侵略及化石燃料減少進口是立即性的。
- B.歐洲最大的核電廠-札波羅熱(Zaporizhzhia)核電廠已被俄羅斯佔領，每天都有可能面臨核能危機威脅，此發展有可能阻礙核能投資。國際合作應提升層次，以維護能源安全。
- C.烏克蘭可能是世界上唯一必須同時處理戰爭及能源轉型議題的國家，烏克蘭也與其他國家形成能源夥伴關係，例如歐盟資助烏克蘭「能源支持基金」(Energy Support Fund)，對此烏克蘭深表感謝。
- D.烏克蘭也與美國、瑞典合作生產核燃料，此顯示出國際合作的力量。烏克蘭也貢獻部分天然氣供應予歐盟，支持歐盟的能源轉型。烏克蘭亦擁有再生能源潛力，如氫能、生物氣體、核能等，目前已超過 500 間公司來到烏克蘭開發再生能源的潛力，烏克蘭企業目前也參與布建風機。
- E.即使在戰爭期間，烏克蘭也將持續發展永續、可靠的再生能源，烏克蘭願意與其他國際夥伴合作追求能源韌性。

(5)烏拉圭工業、能源和礦業部副部長 Walter Verri：

- A.烏拉圭是一個中所得國家，也是一個綠色國家。在 20 年前，烏拉圭就已啟動第一次能源轉型，如提出法規框架保障投資，以吸引企業至烏拉圭投資，目前烏拉圭電力主要來自再生能源(約 85%)。
- B.2010 年烏拉圭開始發展風力發電，烏拉圭有非常優良風力潛力，同時也發展生質能發電。
- C.目前烏拉圭正啟動新一波能源轉型，包含：提升民眾氣候意

識與改變生活習慣、工業去碳化，以及運輸部門電氣化。烏拉圭正快速推動電氣化運輸系統，例如布建充電站、發展生物甲烷、淘汰汽油等。

D. 烏拉圭已經與許多美洲及歐洲國家簽訂氣候協議，並與阿根廷、巴西進行電力合作，以及發起「拉丁美洲能源論壇」(Latin America Energy Forum)，著重發展綠色能源，並將以此論壇為基礎發起其他議題討論(如水資源)。

E. 過去烏拉圭轉型多仰賴其他國家的技術移轉，但現在烏拉圭已擁有自己資源、能力及企業來發展綠色電力。

(6) 綜合討論：由彭博新聞社資深氣候與能源記者 Ewa Krukowska 主持。

A. 對關鍵原物料議題看法：邀請 Kadri Simson 回答。

(A) 關鍵原物料對能源轉型至關重要，歐盟已與理念相符的國家建立重要夥伴關係。在能源部分，針對面臨能源轉型困難的國家提供支持有其必要，歐盟已與南非、越南等國家設立轉型夥伴關係。

(B) 歐盟也提出「全球門戶計畫」(Global Gateway Initiatives)，促進綠色、民主和安全的經濟發展和夥伴關係。「非洲-歐盟綠色能源倡議」(Africa-EU Green Energy Initiative) 已協助非洲國家布建超過 50GW 的再生能源，目標在 2030 年以前增加 1 億非洲人口獲得電力。

(C) 歐盟也與中亞國家合作設立「歐洲團隊關於中亞的水、能源和氣候的倡議」(Team Europe Initiative on Water, Energy, and Climate in Central Asia)，隸屬於歐盟的財務機構(如歐洲開發銀行、歐洲復興開發銀行等)及會員國聯合投資超過 7 億歐元，協助中亞國家解決問題。

(D) 歐盟並非只有認為需要關鍵原物料，而是將能源轉型視

為是全球議題，歐盟願意扮演全球能源轉型的贊助者。

B. 歐盟國際合作總署的業務：邀請歐盟執委會國際合作總署綠色新政暨數位議程總監 Carla Montesi 回答。

(A) 歐盟國際合作總署的關注焦點之一是全球的潔淨能源轉型，同時也強調應合作發展再生能源及追求能源效率，歐盟對此已投資許多資金，未來將持續投資，目標達到 23 億歐元。

(B) 目前全球再生能源布建仍不足，有 2 個項目的發展對拓展再生能源至關重要，其一是電力基礎設施、其次是區域電力市場，此即歐盟與非洲合作成立「非洲單一電力市場」(Africa Single Electricity Market)之原因。

(C) 另外，歐盟國際合作總署也關注能源取得(energy access)議題，尤其是潔淨烹飪，目前全世界仍有 23 億人口無法取得現代化的潔淨烹飪方法，烹飪的所造成的碳排也占全球碳排達 2%。

(D) 最後是甲烷的國際合作，甲烷排放也造成全球溫室氣體增加，須關注廢棄物、農業部門的甲烷減量，上述部門所產生的甲烷占 40%，歐盟相當關注甲烷的減量。

(E) 有關財務系統的支持，如 Kadri Simson 所述，「全球門戶計畫」將動用 3000 億歐元，可支持夥伴國家進行數位綠色轉型，包括提供補助、財務擔保等資助方式。

C. 歐盟投資債券如何支持綠色轉型：邀請歐洲投資銀行專案局長 Laura Piovesan 回答。

(A) 歐洲投資銀行(European Investment Bank)是第一個宣示逐步取消對未加裝減碳設備(unabated)化石燃料的投資之多邊開發銀行(MDB)。歐洲投資銀行的關注焦點在於發展再生能源、改善能源效率、制度創新以支持再生能

源的發展、公正能源轉型等。針對這些目標，歐洲投資銀行增加對能源的財務支持，在 2022 年，資助金額從 140 億歐元提升至 190 億歐元。

(B)歐洲投資銀行業務範圍主要在歐盟境內，針對歐盟境外則成立「歐洲投資銀行全球計畫」(EIB Global)，以利於在歐盟境外提供更多服務及成立夥伴關係，如提供諮詢，協助夥伴國家提出能源轉型所需的融資計畫。

(C)歐洲投資銀行亦協助夥伴國家獲得私部門資金支持，惟動員私部門資金具困難度，須有可預測的投資環境。夥伴國家可參與歐盟「全球門戶計畫」，共同分擔私部門投資風險，以刺激私部門的投資。

D.非洲潔淨能源轉型國際合作最有潛力項目：邀請非洲 50 營運長 Tshepidi Moremong 回答。

(A)如果如歐盟能源總署專員 Kadri Simson 所述，歐盟目前最關心的面向為能源安全。如果在非洲，關注焦點則為能源稀缺，目前有超過 6 億非洲人口無電可用。因此，非洲的國際合作契機首先在於：發電，非洲(人口占全球 23%)目前只有 1%的再生能源裝置容量。

(B)過去幾年已有顯著的能源投資進入非洲，但應該做到更多，像穩定的電力傳輸及電網。過去非洲政府多用政府預算來推動，非洲 50 則鼓勵「公私夥伴關係」(Public-private partnership)來發展能源計畫。非洲 50 也與政府部門合作讓能源計畫能夠獲得銀行的融資。

(C)第三個重要面向為再生能源具有間歇性的特性，因此必須要有電池及儲能設備，讓這些電池及儲能設備的價格可負擔。

(D)她也認為以目前來說，可以做到更多。她強調正確的資

金類型的重要性，例如風險資本(risk capital)，目前風險資本仍不足，尤其非洲國家政府預算不足，需要不同類型的資金支持。另外像是混合融資(blended finance)也非常需要，多元化的資金來源是非洲 50 所尋求的。

E. 克羅埃西亞經濟協會業務推動狀況及進展：邀請克羅埃西亞經濟協會(Croatian Chamber of Economy) Tamara Kelava 回答。

(A) 克羅埃西亞經濟協會是克羅埃西亞境內最大的商會，主要推動業務為產業永續發展。目前的推動工作為支持企業進行潔淨能源轉型，讓企業的潔淨能源轉型計畫能夠獲得銀行的融資等。

(B) 克羅埃西亞目前電力消費超過 30% 來自再生能源，但相較其他歐盟會員國仍有落差。

(C) 針對國際合作，綠氫是克羅埃西亞未來重點項目，像北亞得里亞海氫谷(North Adriatic Hydrogen Valley)，合作國家包括克羅埃西亞、斯洛維尼亞、義大利，彼此合作發展氫價值鏈，目標在未來針對工業、運輸部門進行去碳化。另外，克羅埃西亞也已宣布將在北部設立氫能中心，並從巴西進口綠氫/氨。

### (三)韓國產業界為淨零排放所做的努力與挑戰(Korea industry's Efforts and Challenges for Net Zero)

#### 1.會議資訊

(1)日期：12/6

(2)地點：韓國國家館(Korea Pavilion)

(3)主辦單位：韓國商工會(Korea Chamber of Commerce and Industry)

(4)講者：Sanghyup Kim(大韓民國碳中和暨綠色成長委員會主席)、Taehee Woo(韓國商工會副會長)、Youngjun Cho (韓國商工會永續管理部執行董事)、Nok Young Kim(韓國商工會永續管理部辦公室主任)、Seehyung Lee(韓國商工會永續管理部經理)

#### 2.會議摘要

(1)POSCO(浦項鋼鐵)：提高 POSCO 永續競爭力方向。

A.鋼品特性：相較其他金屬材料，鋼品產品碳含量較低，且較易回收。

B.規劃背景：

(A)國際趨勢：韓國、歐盟、美國、日本等國政府根據聯合國 IPCC 建議宣布 2050 年碳中和目標。

(B)客戶要求：客戶有意願與實施碳中和的鋼鐵企業進行合作。如汽車公司要求供應商簽署碳中和計畫，如交付產品 CO<sub>2</sub> 排放量超過目標將要求碳成本補償；IT 公司要求從 2023 年起不銹鋼(STS)須由 100%回收材料製造等。

(C)投資者需求：TCFD 要求企業依據 1.5°C 情境設定長期減量目標並實施措施。貝萊德投資公司要求管理策略納入氣候變遷因應等。

C.POSCO 2050 永續競爭力策略方向：

(A)低碳創新製程與產品：透過低碳創新流程等實現 2050 年



碳中和目標。

a.設定 2030 年營業場所減少 10%、2035 年減少 35%路徑，2050 年以氫還原煉鋼為基礎，實現碳中和。

b.2030 年透過低碳產品(高強度汽車鋼板、高效率電工鋼板等)與副產品(礦渣水泥)回收等策略，達成減 10%目標。

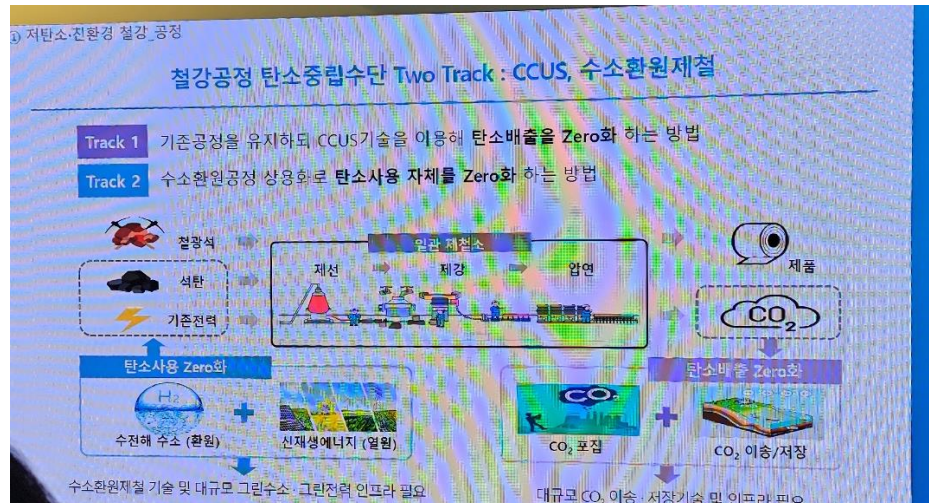
**(B)推動策略：**低碳環保鋼鐵材料、蓄電池材料與氫能等。

**D.低碳環保鋼鐵材料：**

**(A)鋼鐵製程碳中和路徑：**

a.路徑 1：維持現有流程，利用 CCUS 技術實現淨零。

b.路徑 2：透過商業化氫還原製程，將碳排降為零。



**圖 5、鋼鐵製程碳中和兩路徑：CCUS 與氫還原鋼**

(B)使用粒化高爐礦渣作為矽渣肥料，提高產量/品質並減少溫室氣體排放。

(C)推動考量鋼鐵產品可回收性的生命週期溫室氣體計算與國際標準化(ISO 20915)。

(D)加強範疇排放計算與報告。

**E.氫與蓄電池業務：**打造 700 萬噸氫氣體系，為實現氫社會與碳中和發揮引領作用。

(A)氫能業務：發展氫還原鐵、擴建副產氫設施、開發綠氫生產技術、建立綠氫基礎設施等。

(B)蓄電池材料業務：2030 年 22 萬噸鋰、2030 年生產高鎳正極材料達 40 萬噸與負極材料 26 萬噸。

**(2)Centero**：全球淨零的數位夥伴。

**A.自願型碳市場持續成長**：碳市場較 2020 年增加 20 倍，自願減碳專案則較 2020 年成長 130 倍。

**B.Centero 介紹**：主要業務包含減量方法/專案批准與評估、減量認證/碳管理、碳交易。

**C.KCCI 減量額度認證中心**：

(A)碳標準(KCS)旨在定量評估與認證減碳量，適用於自願減量程序，且需遵守嚴格流程。基於全球認證標準的一般原則，包含真實性、外加性、永久性與可驗證。

(B)KCCI 減量額度認證中心：確認溫室氣體減量績效是否符合 KCS 要求與認證計畫標準，經審查後核發減量額度。各階段都需要第三方查證報告。

**D.淨零管理服務業務**：從設定基線與目標、減量、抵換到查證，協助企業達成淨零目標。

**(3)Chante-KOEN(韓國南東部發電公司)**：

**A.環境議題**：

(A)全球趨勢：為克服氣候危機，已轉向零碳時代。2050 年零碳排放+永續發展；能源安全倡議與供應鏈管理(scope 3)。

(B)國內趨勢：從經濟方面轉向安全潔淨的綠能。2030 年減量目標較 2018 年減 40%。再生能源發電占比基於低碳新技術(到 2030 年 21.6%)。

**B.願景**：以低成本、穩定的電力供應帶動韓國經濟；制定 2050 年淨零與綠色成長目標；拓展再生能源、引領氫經濟、系統能源轉型、逐步減少燃煤發電、導入減碳專案(如 CCUS、藍

碳、造林等)提高韓國能源產業的永續競爭力。

C.能轉轉型成果與任務：對國家減量貢獻達 42%；2019 年再生能源達 1GW；CCUS 技術捕捉碳 LNG(10tCO<sub>2</sub>/天)、煤炭(200tCO<sub>2</sub>/天)；促進碳匯抵換並針對 scope 3 進行減量管理。

(4)KAIST 韓國科學技術院：

A.2023 年 9 月 IEA 更新 2050 NZE(淨零排放)情境：

(A)2022 年全球能源部門 CO<sub>2</sub> 排放量達 370 Gt 創新高。2022 年到 2030 年目標為減碳 35%。

(B)主要措施：加速布建再生能源、改善能源效率、減少甲烷排放與提高電氣化，約占 80%以上減碳貢獻。

(C)2021-2030 年：行為改變與能源效率改善、布建再生能源，將使第 1 階段能源需求量減少 10%。

(D)2050 年：90%電力來自再生能源、核能電力裝置容量增加一倍，以再生能源與核能取代化石燃料，將使化石燃料需求量減少 20%。

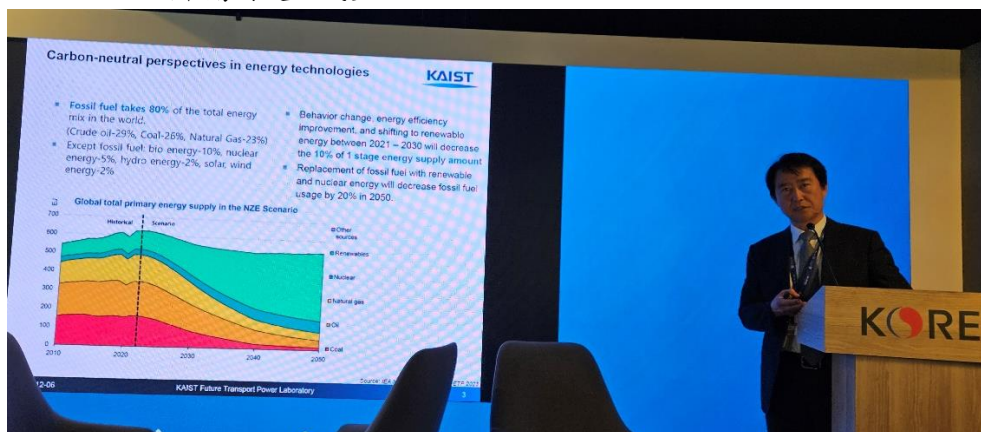


圖 6、能源技術的碳中和觀點

C.淨零情境潔淨能源技術需求：

(A)氫與氫基燃料成為重要的最終能源：特別在 2030 年後，2050 年將約占最終消費 10%。

(B)CCUS 扮演重要角色：碳捕捉量從 2021 年約 0.04Gt 增加到 2030 年 1.2Gt，2050 年增加到 6.2Gt。

(C)利用生質能進行碳捕捉與封存：可抵換到 2050 年空運、公路貨運與重工業等減碳成本高昂產業的殘餘排放量。

D.RE100 和 CF100(無碳能源)對於 ESG 管理至關重要：

(A)再生與低碳能源轉型對環境保護(E)貢獻顯著，許多公司將推動 RE100 與 CF100 納入 ESG 措施一部分。

(B)CF100 與 RE100 不同之處在於，企業所使用電力 100% 由再生能源提供，電力系統完全排除使用含碳燃料。

(C)韓國難以持續增加風能等再生能源資源，CF100 可能是合理替代方案。

(四) 歐盟運輸日：未來燃料 - 永續航空燃料在綠色航空中的作用 (EU Transport Day: Fuelling the Future: the role of sustainable aviation fuels in greening aviation)

1. 會議資訊

(1) 日期：12/6

(2) 地點：歐盟館(EU Pavilion)

(3) 主辦單位：歐盟周邊會議(European Union Side Events)

(4) 講者：Flor Diaz Pulido, (歐盟執委會航空政策部長)、Harry Boyd-Carpenter, (歐洲復興開發銀行氣候策略與執行董事總經理)、Giulia Chierchia (BP 能源公司策略與永續執行副總裁)、Jane Hupe (國際民航組織航空運輸局副局長)、Francis Mwangi, (肯亞民航局官員暨國際民航組織航太委員會副主席)、Teresa Parejo Navajas (伊比利航空永續發展部門主管)



圖 7、歐盟運輸日：未來燃料 - 永續航空燃料在綠色航空中的作用

2. 會議摘要

(1) 歐盟執委會航空政策部長 Flor Diaz Pulido：目前航空運輸業完全依賴液態燃料(能量密度較高)，使大型飛行載具能夠長時間與長距離飛行。

A. 航空運輸業是碳排放密集度較高，航空產業對承擔相關減碳責任義不容辭。

- B.航空業是惟一已建立並運作碳市場機制的運輸部門，2022年各國已在 COP27 承諾 2050 年淨零目標，也在杜拜(COP28)擬定達成 2050 目標路徑。
- C.在航空業減碳目標下，永續航空燃料(Sustainable Aviation Fuel, SAF)普及最為重要。
- D.永續航空燃料(SAF)由非化石燃料製成，是一種可減少航空運輸排放的替代燃料。SAF 可以摻配 10%至 50%，具體取決於原料與燃料生產方式。依據國際民航組織(ICAO)統計，超過 36 萬架商業航班在 4 個不同機場使用 SAF，主要集中在美國與歐洲。
- E.歐盟 ETS 雖將航空業納入後續管制，但也納入金融業者協助整個綠能轉型，例如風險投資與 SAF 發展基金挹注等。
- (2)國際民航組織航空運輸局副局長 Jane Hupe：
- A.國際對航空業重視逐漸增加，聯合國國際民航組織已協助處理航空業減碳目標議題。
- B.國際民航組織過去著重安全標準制定，配合淨零趨勢，將致力推進航空業者使用潔淨能源與提升燃料使用效率。



圖 8、參與人員票選重要議題

- C.目前減碳承諾係 2030 年前各航空業者能源排放須減 5%，並於 2028 年檢討提高目標可能性。

D. 國際民航組織亦推動許多計畫協助航空業者能力建構 (capacity building)。

E. 雖國際民航組織設定許多目標，但相關目標規範皆依各國執行能力，區分其應盡責任。

(3) 歐洲復興開發銀行 (EBRD) 氣候策略與執行董事總經理 Harry Boyd-Carpenter：

A. 對於金融來說，清晰明確的法律架構具有必要性。

B. EBRD 雖長期投資航空業者、機場等相關產業，然基於歐洲復興開發銀行政策，未來投資對象須與巴黎協定目標一致，因此為繼續提供資金給航空業者，航空業者須提出對應 1.5 度<sup>°C</sup> 目標承諾與執行計畫，且使用燃料須達到相關永續標準。

C. EBRD 有意願投資其他國家使用 SAF，如：摩納哥、埃及、哈薩克等。惟前述國家雖具使用潛力，但缺乏明確法規架構，導致影響 EBRD 投資，因此，國際民航組織框架設定非常重要。

(4) 綜合討論：

A. 透過金融工具支持達成 SAF 目標方式：邀請肯亞民航局官員暨國際民航組織航太委員會副主席 Francis Mwangi 回答。

(A) 目前非洲國家缺乏自產 SAF 能力，需要完整能力建構，協助達成 SAF 自產，除金融協助外，亦需要法律架構及其他面向合作。

(B) 美國 MIT 曾協助進行研究，如肯亞以 SAF 作為航空燃料，機票價格漲幅將達 17%，恐影響航空業與顧客選用永續航空燃料意願。

(C) 評估 SAF 的生產不應只看對航空業本身影響，也要思考總體經濟變動。

B. ETS 對 SAF 推動影響：邀請伊比利航空永續發展部門主管

Teresa Parejo Navajas 回答。

- (A)伊比利航空向來在再生能源使用名列前茅，在 SAF 投資方面，經可行性評估判斷經濟效益可觀後，即毅然投入 SAF 開發。
- (B)將航空業納入 ETS 確實衝擊很大，但也因此使航空業者拓展永續部門專門處理相關議題。
- (C)政策面支持對於航空業者非常重要，ETS 提供免費排放額度可抵銷航空業者使用 SAF 所增加成本。

C.SAF 供需媒合：邀請 BP 能源公司策略與永續執行副總裁 Giulia Chierchia 回答。

- (A)航空業碳排放占全球總排放 2%，占整體運輸業排放 12%。影響航空運輸碳排放決定性因素就在燃料的選擇，SAF 最多可以減少航空業碳排放達 80%。
- (B)透過增加 SAF 開發與生產，2050 年可供給約 3 億噸 SAF，然供給端須進行相當多的投資。在 SAF 投資，目前 BP 公司占大多數，但仍須更多投資者投入，才能快速發展。
- (C)生產 SAF 技術多元，除使用生質物進行生產外，亦可使用酒精或氫氣生產，然其成本分別為目前航空燃料 4 倍與 8 倍。因此 BP 將專注推動以生質能生產 SAF，惟生質能穩定料源供給，為主要課題。

D.投資者角度對 SAF 看法：邀請歐洲復興開發銀行氣候策略與執行董事總經理 Harry Boyd-Carpenter 回答。

- (A)就投資者角度來說，雖然淨零目標很重要，但是投資決策仍須確保本金回收與合理利潤。要讓投資者看到 SAF 產業的前景，必須處理生質料源與高生產成本的問題。
- (B)短時間要讓投資者更有信心，只能仰賴更完善的法規制度，以及政府部門參與。



## (五)連結全球氫谷 (Connecting Hydrogen Valleys across the globe)

### 1.會議資訊

(1)日期：12/6

(2)地點：EU Pavillion

(3)主辦單位：歐盟

(4)講者：Rosalinde van der Vlies(歐盟執委會創新研究總署潔淨地球署主任-Director, Clean Planet Directorate, DG for Research and Innovation, European Commission)、Herald Ruijters(歐盟執委會交通運輸總署代理副總署長-Acting Deputy Director-General, DG for Mobility and Transport, European Commission)、Jorgo Chatzimarkakis(歐洲氫能執行長-CEO, Hydrogen Europe)、Roberta Boniotti(地中海國家能源管理機構協會秘書長-Secretary General, MEDENER)、José Antonio Vicente(西班牙阿拉貢自治區對外局局長-Director-General, Aragón Exterior, Government of Aragon, Spain)



圖片 9、連結全球氫谷主持人及與會講者

### 2.會議摘要

(1)Rosalinde van der Vlies(歐盟執委會創新研究總署潔淨地球署主任-Director, Clean Planet Directorate, DG for Research and Innovation, European Commission)

- A. 會議主題是連結全球氫能公司，強調氫谷(Hydrogen Valleys)在潔淨能源轉型中的重要性，並且是全球布建氫經濟的重要工具。
- B. 從歐洲執委會的角度來看，很高興有許多私部門參與潔淨氫伙伴關係(Clean Hydrogen Partnership)，執委會在該伙伴關係中與合作夥伴共同投資超過 20 億歐元，以加速及建立氫經濟，同時覆蓋整個氫價值鏈。透過 Repower EU 計畫，執委會在潔淨氫伙伴關係中額外投資 2 億歐元，以加倍歐盟的氫谷數量，確保其在歐盟的各個地方都能得到推廣。儘管氫谷起源於歐洲，這個概念已經在全球獲得採納。
- C. 在使命創新(Mission Innovation)計畫中，這是一個由 23 個國家及歐盟執委會合作的專注於清潔氫的任務。這個任務的目標之一是到 2030 年在全球至少擁有 100 個氫谷。令人驚奇的是，我們目前已經有 90 個氫谷。同時，其他國家也積極增加在氫谷方面的投資。例如，在美國，拜登總統宣布支持 7 個大型氫谷。在印度則提出氫谷創新群聚的呼籲，而在拉丁美洲及非洲國家，也正在發展氫谷。然而，大多數氫谷仍然處於早期發展階段，因此討論仍有待解決的挑戰非常重要，才能實現氫谷的推廣，擴大規模，並且真正開始大規模生產。

(2)Herald Ruijters(歐盟執委會交通運輸總署代理副總署長-Acting Deputy Director-General, DG for Mobility and Transport, European Commission)

- A. 脫碳、Fit for 55 等法規已經制定並實施，這些都是穩固的與確定的目標，而目前目標是實施。因此，如果希望到 2025 年航運及航空部門的替代燃料達到 2%，到 2030 年達到 6%，那麼生產將變得非常重要，而氫谷是我們非常清楚的一條途徑。

B.實際上，我們已經與所有人共同努力了相當多年，試圖創造生產、運輸、使用之間的協同效益。例如，在義大利 Bolzano 使用水力發電生產氫，並由 Bolzano 市議會的巴士使用，並發展成在高速公路上的加氫站。還有在荷蘭 Groningen 的北海，同樣的情況發生在風力發電，將其轉化為氫，不僅用於巴士，還可用於火車，從而刺激了使用量及帶動更多消費者。氫谷絕對是必要的，因為我們經常有一個問題是誰會購買？誰將是消費者，這將如何轉化使用？而未來氫谷將可找到這些協同效益。

(3)Jorgo Chatzimarkakis(歐洲氫能執行長-CEO, Hydrogen Europe)

- A.當在 COP28 時，你會發現氫已經取得了相當的成就，昨天，有 30 國簽署一項有關標準、認證及建立市場的聯合協議。在氣候大會上，也有近 150 個關於氫的活動。在全球各地，特別是在歐洲，與氫有關的計畫如雨後春筍般湧現。但是，如果談論所謂的最終投資決定(Final Investment Decision, FID)，那所有這些計畫中只有 5%已經達到 FID。代表這些都還在計劃中，目前還沒有實施，因為所有計畫仍存在風險。
- B.氫還不是一種商品，在某些地方，氫雖然已經在一些巴士中使用，但仍需要確保有一個降低風險的因素。而氫谷做的事情非常簡單，就是將生產與需求的人聚集在一個地區，然後將不同的地區，即氫谷連接起來，這樣可以逐步將生產和需求聚集在一起，而我們也投入一些資金。所以執委會決定增加這 2 億歐元用於氫，這將有助於降低風險，使所有這些計畫得以實現。

(4)José Antonio Vicente(西班牙阿拉貢自治區對外局局長-Director-General, Aragón Exterior, Government of Aragón, Spain)

- A.西班牙阿拉貢自治區的案例，是一個成功的案例，某種程度

上，有公私部門共同努力，當然還有政治支持。我們努力在過去的 4 年裡致力於再生能源的發展，雖然我們的領土僅占 10%，但去年我們的電力中有近 19%來自再生能源。數據清楚顯示，再生能源在我們地區占主要能源的 39%，這代表我們比歐盟 2030 年的目標提前 9 年或 8 年。

B.在西班牙，我們是工業專業化方面的第四個地區，在很大程度上支持氫谷的發展。半個多世紀以來，我們的地區一直擁有氫研究中心，而 20 年前(2003 年)，我們政府加強了對此的承諾。我們推動並提供資源創建推動這氫能的工具-阿拉貢氫基金會(Aragon Hydrogen Foundation)，這是一個私營非營利實體，至今被 90 家公司及機構擁有，涵蓋各種規模及產業。其中包括大型電力公司的代表，也包括提供各種服務型的小型公司。在 2010 年這個基金會建造一大型試驗基地，這是歐洲第一個連接到電網的再生氫生產設施，採用風能與太陽能兩種能源。

C.氫谷的基本原則是在當地層面結合生產與消費，然後擴展到更大的領土及新的活動。這是我們的目標。兩年前，我們的基金會確定了一個大型氫谷，涵蓋 80 個計畫，超過 77 家機構，需投資約 3000 億歐元，時間範圍達 2037 年。這項大型氫谷已經與西班牙地區的四個周邊地區聯合起來，包括加泰羅尼亞(Catalonia)、巴斯克自治區(Basque Country)及納瓦拉自治區(Navarra)等。基金會已經與 200 多個歐洲計畫合作，與 50 多個西班牙及南美地區合作，共同進行研究和開發、專業培訓、創建氫友好基礎設施的先導計畫。

(5)Roberta Boniotti(地中海國家能源管理機構協會秘書長-Secretary General, MEDENER)

A.氫谷在推動氫經濟方面有非常重要的作用，但現在我們談論

的是一個全球體系，雖然氫谷始於歐洲，目前已經有 90 個，我們的目標是有 100 個，這是由潔淨氫創新使命提出的目標。但不幸的是，在地中海南岸我們並沒有任何氫谷。對於歐洲來說，與地中海南岸的國家合作非常重要。

B. 我們當然可以說在地中海有很多研究、討論、路線圖，但南部國家真正需要的是氫谷如何運作的具體示範，包含生產、運輸、處理、儲存。當然，由於地中海南部國家的經歷與我們有些不同，而且由於政治及經濟情況，讓他們參與確實並不容易，因為有些國家是石油和天然氣生產國，所以即使已有許多國家已經制定氫國家戰略，也不容易參與，所以這不僅是綠氫，他們應該從藍氫開始。

C. 根據歐盟的計畫，有一項對潔淨氫生產的新重點，強調在歐洲南部的至少擁有 40 GW 的電解裝置容量的願景。這是一個巨大的挑戰，當然我們都在參與這項挑戰，特別是我們的組織，代表著地中海北岸與南岸。

#### (6) 綜合討論

A. 在會議中，討論了氫能的規模化難題，特別強調 2030 年前需要建立一定容量。參與者強調協同效益不僅在交通運輸領域重要，也牽涉到能源與工業。所以應擴大氫谷的應用，特別在港口系統中，使其成為能源樞紐。另外，關於資金問題，呼籲結合不同資金，或是在不同基金之間找到更具彈性的系統才有機會實現規模化。對於氫在工業的角色，應考量氫或其載體的運輸，而這需要與港口的協同合作，代表產業合作的重要性。

B. 另外一項討論重點為如何透過規模經濟、研究與開發降低氫生產成本的重要性，討論中指出這需要政治意願及官方參與。講者分享了阿拉貢氫基金會的案例，展現受益於歐盟的多項

合作計畫的融資並進一步達到低生產成本。另外，也提到了地中海地區對於整合氫與推動氫經濟的挑戰。地中海地區的準備度受到多種因素影響，需要協同合作解決許可、風險、融資等問題。同時也討論氫谷的性質，強調區域社區及中小企業參與的重要性。最後，強調技能培訓與教育的重要性，這也是推動氫經濟發展的重要環節。

**(六)韓國為實現碳中和的努力與作為：建築與交通部門(On-going efforts toward the Carbon Neutral in Korea : Building & Transportation Sector)**

**1.會議資訊**

(1)日期：12/6

(2)地點：韓國國家館(Korea Pavilion)

(3)主辦單位：韓國能源署(Korea Energy Agency, KEA)、韓國房產委員會(Korea Real Estate Board)

(4)講者：Choi Sung woo(韓國能源署)、Jeong Tae Hwan(韓國能源署)、Yoo Seung Jick(淑明女子大學)、Kang Jeong Jung(韓國運輸安全局)

**2.會議摘要**

(1)韓國碳中和策略：

A.1919年-2020年趨勢觀察：平均溫升 1.6 度(全球平均上升 1.09 度)；海平面溫升 1.23 度(全球平均上升 0.48 度)；海平面上升 2.97mm(全球平均上升 1.7mm)

B.減碳目標：2030 溫室氣體減量 40%(由 2018 年的 727.6MMtCO<sub>2</sub>e 降至 436.6MMtCO<sub>2</sub>eq)，2050 達成碳中和。

C.建築部門 2030 減碳目標：由 52.1MMtCO<sub>2</sub>eq(2018 年)降至 35 MMtCO<sub>2</sub>eq，預計減 32.8%。

(2)建築部門能源效率政策：

A.建築能源法規合規性(Building Energy Code Compliance)：物件擁有者(property owner)於申請大於 500m<sup>2</sup>的新建築時須提交建築節能計畫。

B.零耗能建築：韓國政府由 2017 年啟動零耗能建築(zero energy building, ZEB)認證計畫，並於 2018 年 1 月誕生第一個獲得 ZEB 認證的建築(Pangyo 2<sup>nd</sup> Techno Valley Enterprise

Support Hub)。

C. ETS 與碳中和計畫：韓國為總量管制國家，現階段 ETS 涵蓋範圍約占總排放的 73.9%，期待企業能實施社會責任，並透過 ETS 實現碳中和，以達成國家與企業共同淨零的雙贏的局面。

D. 綠色改造(Green Remodeling)：旨在改造老舊建築以提升建築能源效率。2022 年已支持 575 個公共建築(預計投入 1,995 億韓元)、7,217 個私人建築改造(預計投入 90,344 億韓元)。

(3) 建築標準化基線(Standardized Baseline, SB)：

A. 背景：由 2018 年開始發展，於 2019 年 11 月提交給 UNFCCC，並於 2020 年 8 月通過。通過的標準化基線主要將溫室氣體分為 18 種，且僅限從電網接收電、管線運送瓦斯，並用加熱(heating)的公寓。

B. 宣傳、改善 SB：在 COP25、COP27 的研討會與 UNFCCC 第 81 次 MP 方法論小組研討會工作坊上分享。

(4) 交通部門：

A. 排碳現況：陸上交通 97.8%(汽油：31%；柴油 59%；液化石油氣：8%)；民航 1.8%；鐵路 0.2%；其他交通方式 0.1%。

B. 減碳目標：2030 年相較 2018 年水準減少 37.8%。



圖 10、韓國為實現碳中和的努力與作為會議



**(七)衛星將如何協助減少甲烷排放-將數據化為實際行動(Methane Data to Action: How Satellites Will Change the Face of Methane Mitigation)**

**1.會議資訊**

(1)日期：12/8

(2)地點：US Center

(3)主辦單位：全球甲烷中心

(4)講者：Rick Duke(美國氣候特使)、Mohamed Alimou Sultan(全球甲烷中心)、Kenzie Huffman(Carbon Mapper 策略與合作總監)、Mark Brownstein(環境保衛基金資深副總裁)、Ilse Aben(荷蘭太空研究所)、Anthony Nakache(Google.org)

**2.會議摘要**

(1)背景：衛星數據顯示，多達 70%的甲烷排放量被低估。新的衛星與監測系統(如聯合國環境署的國際甲烷排放觀測站(UNEP International Methane Emissions Observatory, IMEO)的甲烷警報回應系統(Methane Alert Response System)可以有效地檢測石油與天然氣洩漏。提高排放檢測能力可以使組織與政府更了解排放發生的地點，並採取行動以減少排放，因此對於減少甲烷排放也是至關重要。

(2)甲烷衛星(MethaneSAT)簡介：

A.目標：量化甲烷排放率，並實施數據透明化，供全球參酌。

預計 2024 上半年推出，並預計運作五年。

B.覆蓋範圍：預計將監測全球 80%的油氣地區。

(3)將數據立即轉化為減少甲烷排放的行動旨在：

A.確保資金增加以快速解決洩漏問題(COP28 宣布提供大量資金，全球甲烷中心計畫在 COP29 之前籌集 3 億美元)。

B.規劃變革性數據應用並尋求與慈善機構及私營部門的合作。



圖 11、將甲烷數據化為實際行動會議

## **(八)鋼鐵業價值鏈脫碳：因應範疇 3 的挑戰(Decarbonizing the steel value chain: Tackling the scope 3 challenge)**

### **1.會議資訊**

- (1)日期：**12/9 日
- (2)地點：**韓國國家館(Korea Pavilion)
- (3)主辦單位：**浦項鋼鐵(POSCO)、浦項鋼鐵研究所
- (4)講者：**Roland Hunziker(企業永續發展協會主管)；Hyunsuk Lee(浦項鋼鐵碳中和能源部主管)；David Leigh (力拓集團鋼鐵脫碳部總經理)；Concepción Boo Arias (馬士基全球夥伴與 ESG 主管)

### **2.會議摘要**

- (1)加速實施範疇三供應鏈的獎勵措施：**
  - A.採購機制：透過採購機制選擇符合低碳排產品的供應商；透過同樣機制鼓勵供應商共同合作開發低碳創新的生產方式。
  - B.產品設計：重新制定產品與成分的碳排標準；強化低碳產品的研發工作。
  - C.銷售：引進產品碳標籤措施；推動低碳產品溢價定價。
  - D.報告：每年提出產品碳標準報告，以定期追蹤減碳進度。
- (2)鋼鐵業範疇三碳排計算與申報的挑戰和改善方式：**
  - A.POSCO 目前認定範疇三碳排項目包括：上游的資本財、燃料/能源、廢棄物、購買貨品或服務、運輸與分配；商務旅行、員工通勤；下游的運輸與分配；租賃設施；投資。
  - B.計算範疇三碳排之挑戰：最主要的問題是碳排計算之邊界與種類認定透明度不夠，具體包括(A)排除計算碳排項目的標準與原因不明 (B)關於碳排數據之計算範圍和假設條件，所提供的資料不夠透明 (C)投資公司之範疇三投資項目碳排計算標準必須重新檢驗。

C.為改善上述問題與挑戰，POSCO 所提出之計算與監測範疇三碳排透明度之方法：(A)系統性的邊界設定 (B)界定範疇三包含種類 (C)蒐集數據並檢視 (D)碳排計算和驗證 (E)成效管理與利害關係人溝通

(3)鋼鐵業上游與供應商合作實現淨零碳排：

A.目前途徑：降低高爐的碳排，包括優化高爐爐料、使用爐渣、優化燒結、引進新的高爐技術、CCUS

B.1 至 10 年內將商業化的途徑：使用高級別的鐵礦石，加速低濃度二氧化碳 DR-EAF 技術的普及，具體作法包括直接使用高級別鐵礦石產品、發展淨零產業聚落

C.10 年後將商業化的途徑：開發出為 pilbara 級別鐵礦石所用的低碳技術，包括電熔爐、biolron™、Pelletisation for shaft furnace、流化床、升級 pilbara 鐵礦石

(4)鋼鐵業下游與供應商合作實現淨零碳排：專注在運輸的環節和部門，包括廢棄船回收、使用永續燃料。

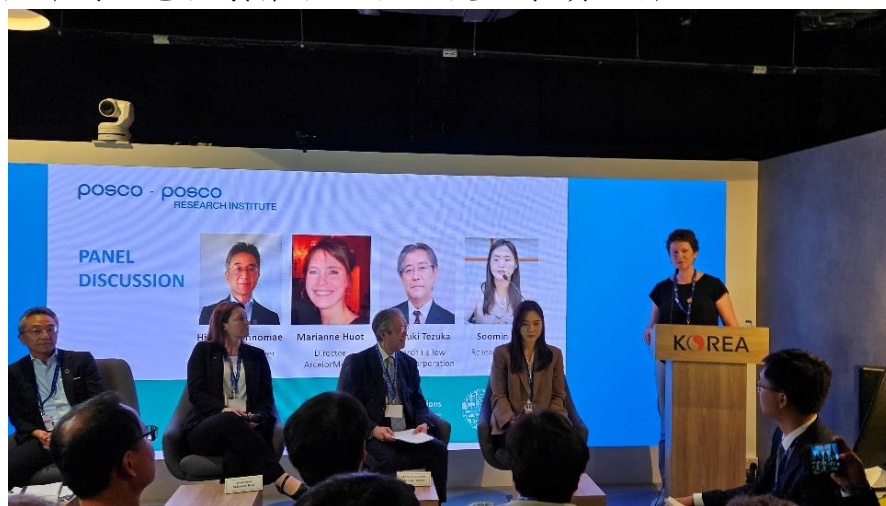


圖 12、鋼鐵業範疇三碳排計算與申報綜合座談討論

(九)生態系統碳截存監測與查證 (Monitoring and verification of ecosystem carbon absorption)

1.會議資訊

(1)日期：12/9

(2)地點：韓國國家館(Korea Pavilion)

(3)主辦單位：慶熙大學(Kyung Hee University)、首爾大學(Seoul National University)、法國國家農業研究院(INRAE)、法國生物圈空間研究中心-國家科學研究中心(CESBIO-CNRS)

(4)講者：Gayoung Yoo(慶熙大學教授)、Jean-Francois Soussana (INRAE 國際研究政策副主席)、Ahmad Al Bitar (CESBIO-CNRS 專案經理)、Jeehwan Bae (慶熙大學博士後研究)、Jun Ge Hyun (慶熙大學博士後研究)、Chaerin Park(首爾大學氣候技術中心)、Sujong Jeong(首爾大學教授)

2.會議摘要

(1)韓國碳專案(Korea carbon project, KCP)介紹-開發基於國家規模混合排放清冊的溫室氣體資訊系統(development of a national-scale hybrid inventory based GHG information system)

A.根據韓國碳中和基本法第 36 條政府應建立全面性溫室氣體資訊管理系統。因此發展一套以觀測為基礎的 GHG 空間資訊地圖平台，以科學與有效的資訊系統支援碳中和。

B.KCP 是開發韓式混合溫室氣體盤查運算技術的專案，並在此基礎上提供空間資訊地圖平台，透過該平台可以查看韓國碳排放與碳截存資訊，包含現狀與預測，據此產生混合的排放清冊，作為零碳政策評估之參考。

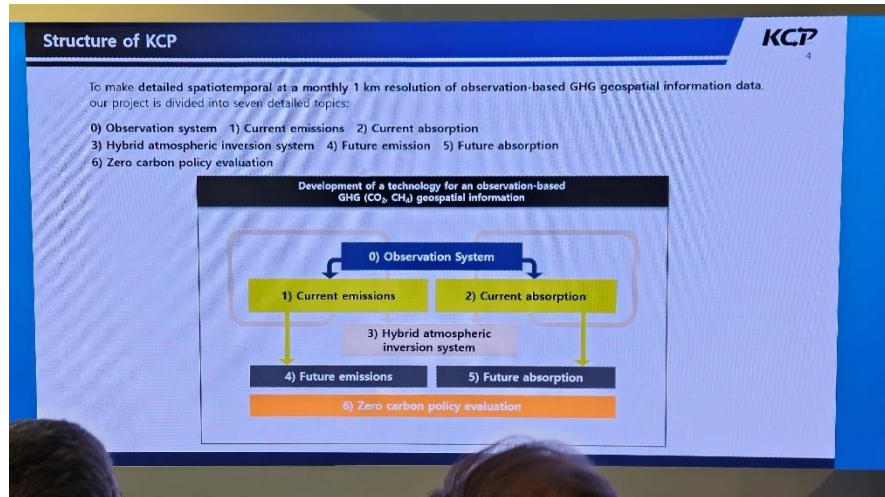


圖 13、KCP 運作架構

(2)利用 KCP 技術的力量進行國家碳截存查證：

A.韓國每月碳截存資料以 1km<sup>2</sup> 空間面積計算之。碳排放減去碳截存等於淨碳預算。

B.監測、報告、查證(MRV) 是指測量自然界中碳吸收量的「監測、報告、查證」之過程。可操作的 MRV 數據是可採取行動的資訊，或可對未來提供足夠洞察力的訊息，使決策者清楚應採取的行動。

C.以 KCP 技術創新 MRV：KCP 提出一個多生態系統監控網絡(稱為 Supersite Network)。透過配備更合適的儀器與區域性城市通量塔(flux tower)，提供以尖端技術為基礎的碳吸收數據。

D.估計每月碳吸收量：植被的碳吸收數據對於理解碳循環至關重要，特別是與排放數據結合使用。因此產生首爾市 1km<sup>2</sup> 空間尺度的月平均碳吸收資料。

(3)重新想像碳吸收：探索城市綠化的未知潛力：

A.LULUCF 有以下限制，第一缺乏可靠的城市綠地面積變化的時間序列數據以及關於城市中植物吸收碳的數據資料很少。據此提出下列解方：

(A)高解析度機載影像、LiDAR(雷射探測與測距)與 AI。

(B)測量都市綠化吸收的碳，應計入包含林下的植被。路邊的灌木吸收大量碳(樹木約吸收 29%)。

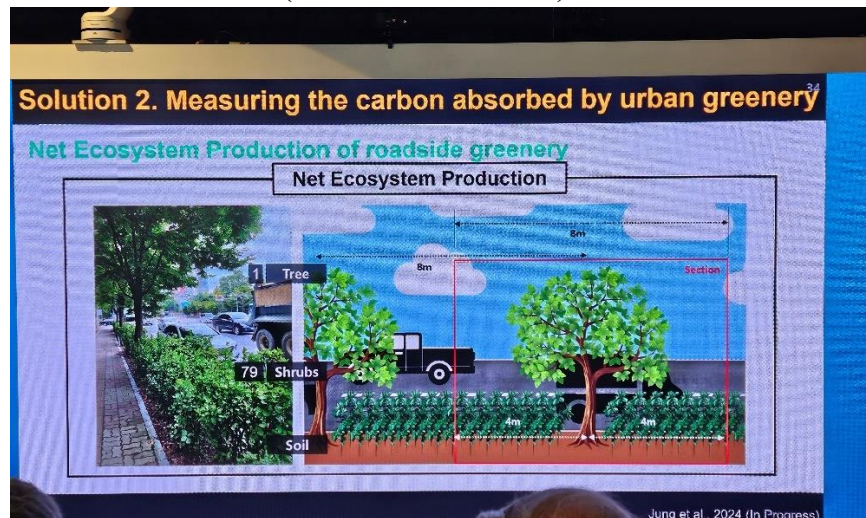


圖 14、應計入淨生態系統的碳吸收種類

B.都市綠化可吸收更多碳：擴展綠化空間、管理樹木和灌木使其生長更好、管理土壤有機碳(如生物碳(Biochar)減少有機碳分解、將落葉埋入土壤中等)。

(4)監測、報告、查證農業土壤碳：

A.布建負碳的農業土壤：結合科學、實務與公共政策。利用土壤與溫室氣體測量與監測網絡、資料庫與模型等技術，用於減少耕作、輪耕、放牧管理與土壤修復等，並配合國家與國際專案、產業與價值鏈、土地使用承諾等政策執行之。

B.農業自願碳市場持續成長：歐洲平均價格為 13 歐元/噸 CO<sub>2</sub>eq(部份農業抵換專案高達 110 歐元)。目前有多種商業模式並存，如碳抵換專案由國際性企業、合作社及農企業等領導；或以國家標籤(如法國低碳標籤)作為認證基礎。

C.土壤固碳(soil carbon sequestration, SOC)的限制

(A)採用 SOC 封存措施需要時間。

(B)SOC 只會在有限的時間內(約 30-50 年)增加，直到達到新的 SOC 平衡點。

(C)需要透過調整土地管理實務以適應氣候變遷來監測和保

護外加的 SOC 存量。

(D)應提供土壤磷和氮以及有機碳回收，同時避免增加 N<sub>2</sub>O 排放。

(E)需要土壤與水管理結合，特別是在乾旱地區。

(F)改善的農業實務需要維持數十年。

D. 監測、報告、查證土壤有機碳的改變：包含以下程序，基準站場的長期試驗與短期試驗進行數據收集；導入長短期數據，建立 SOC/GHG 監測與報告模型；空間資料驅動模型；活動數據監測與報告；遙測(Remote sensing)；同一塊土壤每 10 年重新採樣。

(5)土壤碳農業 MRV 的創新性混合方法：

A. 碳移除：根據 UNEP 發布 2023 年排放差距報告指出，土壤固碳技術之可行性與潛在成果已有顯著成果，且成本較低，可擴展性與 MRV 則為適度進展。由於 MRV 已發展成熟，透過全面性示範試驗提供經驗值，方法與技術已逐漸趨於完善與標準化。

B. 監測土壤碳，可利用採樣與遙測等方式行。結合遙測與地面採樣調查技術，可發展適用於監測林地土壤碳匯數量。

(A) AgriCarbon-EO 運作：執行過程包括準備作物與土壤圖、氣候和遙測輸入、轉化輻射傳輸模型，計算所需資料。再輸入農藝(agronomic)模型，將資料彙整轉化後，最後以地圖表示結果。



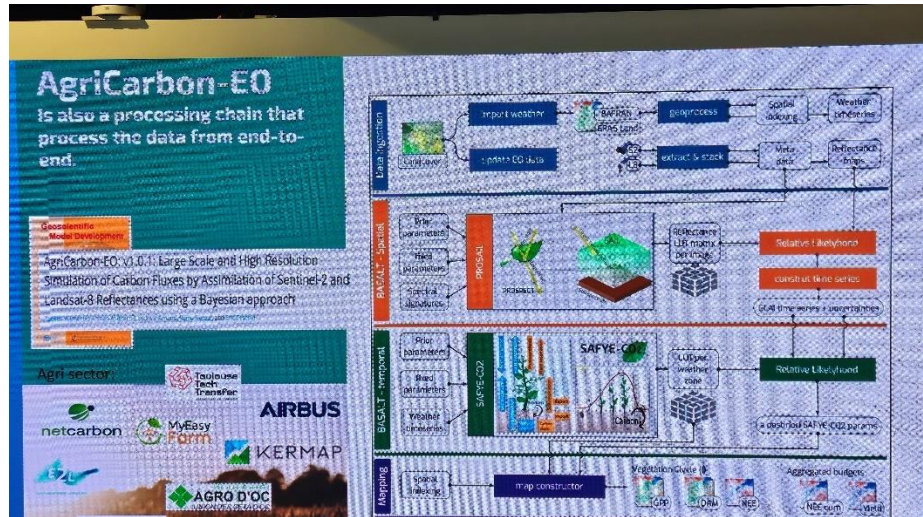


圖 15、AGRICARBON-EO 運作程序

**(十)邁向氣候中和經濟，碳定價在推動產業於 2050 年實現淨零排放的作用 (Towards a Climate-Neutral Economy The Role of Carbon Pricing in Moving the Industry Closer to Net-Zero by 2050)**

**1.會議資訊**

**(1)日期：**12/9

**(2)地點：**歐盟館(EU Pavilion)

**(3)主辦單位：**DG CLIMA、EUI(European University Institute)、ICAP (International Carbon Action Partnership)、KOBIZE/CAKE

**(4)講者：**Simone Borghesi(歐洲大學研究所)、James Corbett(世界海運理事會)、Qian Guoqiang (中創碳投科技有限公司)、Robert Jeszke(KOBIZE/CAKE)、Eve Tamme(氣候原則)、Beatriz Yordi(歐盟執委會)、Gerassimos Thomas(歐盟執委會)

**2.會議摘要**

**(1) The LIFE VIIew 2050 計畫(2020-2024)：**

**A.主要目標：**評估歐盟排放交易體系(ETS)的運作、與其他歐盟政策工具及其他國際體系的相互作用，以及可能的進一步發展，以期實現歐盟到 2050 年實現氣候中和。

**B.主要挑戰：**

**(A)**他氣候政策間的關聯(如 CCUS)。

**(B)**EU ETS 的新增部門(如交通、建築、海運等)。

**(C)**與他國碳定價間的關聯(如中國、韓國等)。

**C.結論：**需要配合歐盟的氣候政策更新，新增碳移除項目(如 CCUS 等)。



圖 16、The LIFE VIEW 2050 計畫演講

(2)The LIFE COASE 計畫(2023-2025)：

A.主要目標：支持歐盟與會員國實施、發展 EU ETS(包括與其他排放交易體系的整合)，並在政策制定者、學術界和利益相關者之間建立持久的合作、提高公眾對排放交易領域的認識。

B.研究結果摘要：

(A)越高的碳定價將影響競爭力。

(B)利用 CBAM 可能可以成功制定全球統一碳定價。



圖 17、The LIFE COASE 計畫討論

(十一)透過 GX 實現永續成長(Toward Sustainable Growth through Green Transformation)

**1.會議資訊**

(1)日期：12/9

(2)地點：COP28 藍區日本國家館

(3)主辦單位：日本經濟團體聯合會(Keidanren)、電氣學會(IEEJ)、地球產業文化研究所(GISPRI)

(4)講者：Emmanouil Kakaras(NEXT Energy Business 執行副總裁)、Narayankumar Sreekumar(永續能源基金會副執行長)、饗場崇夫(豐田汽車公司環境事務及工程管理部專案總經理)、羽田由美子(資源能源廳自然資源與燃料部碳管理處處長)

**2.會議摘要**

(1)升氫能布建(Upscaling the Deployment of Hydrogen)：氫能應用對未來實現淨零/碳中和至關重要，必須打造氫能基礎設施，本演講主題報告氫能於日本的進展。例如「高砂氫能園區」(Takasago Hydrogen Park)，是一個從氫生產、儲存到應用的完整的氫供應鏈，目前已開始進行氫能發電技術示範，如氫的50%混燒及氫、氨專燒。並將持續進行電廠規模運轉的示範，以及示範以水電解及固態氧化物電解電池(SOEC)生產綠氫及研發藍綠氫(turquoise hydrogen)等。



圖 18、日本「高砂氫能園區」

(2)釋放再生能源機會於道路/貨運/運輸部門以追求永續運輸轉型 (Unlocking Renewable Energy Opportunities in Road/Freight/Logistics for a Sustainable Transport Transformation):本演講主題分享再生能源於印度道路部門的去碳化應用，以協助印度達成淨零目標。講者 Narayankumar Sreekumar 指出，為了減少空氣污染及增加能源安全，印度已針對道路部門電氣化採取全國性及地方性的措施。

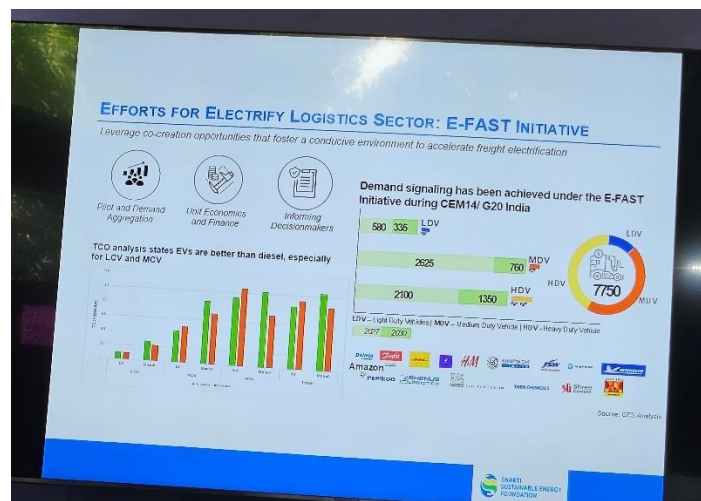


圖 19、印度物流部門的去碳化

(3)日本經濟團體聯合會運輸委員會的成立 (Establishing Keidanren Mobility Committee): 講者饗場崇夫分享日本經濟

團體聯合會運輸委員會已於 2023 年 10 月正式成立，並指出該委員會已確認 7 大優先領域以追求運輸部門的去碳化，如：建立新價值以解決社會問題、透過多元路徑及途徑達成碳中和、發展核心科技，以及在純電動車(BEV)及軟體定義汽車(SDV)部門僱用 550 萬人、追求製造部門的競爭力、進行數位轉型(DX)及綠色轉型(GX)等。

#### (4) 日本的碳管理(Japan's Carbon Management)：

A. 講者羽田由美子報告日本政府在碳管理方面的政策努力，例如引進碳稅、發展 CCS 技術等。她表示日本已加入碳管理挑戰，並於 2023 年 1 月提出長期的 CCS 路徑圖(Long-Term CCS Roadmap)，她強調日本是全世界擁有完整 CCS 價值鏈的國家之一。日本目標在 2030 年以前，開始 CCS 相關商業活動、建立商業模式，於 2050 年達成每年封存 1.2 億公噸到 2.4 億公噸的 CO<sub>2</sub>。

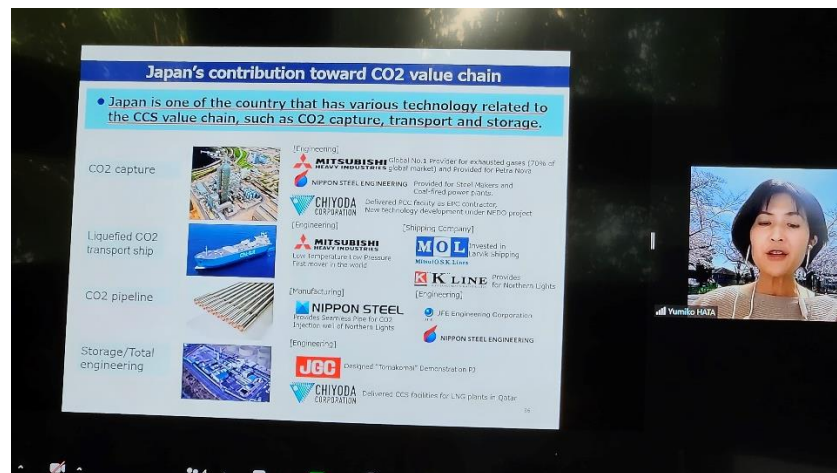


圖 20、日本的 CCS 價值鏈

B. 日本也在亞洲地區建立國際 CCUS 網絡，「亞洲 CCUS 網絡」(Asia CCUS Network, ACN)於 2021 年成立，該網絡目前有 13 個會員國(澳洲、柬埔寨、印尼、印度、日本、寮國、馬來西亞、緬甸、菲律賓、新加坡、泰國、美國、越南)，目的是分享 CCUS 相關知識、推動 CCUS 計畫及建立法規框架。

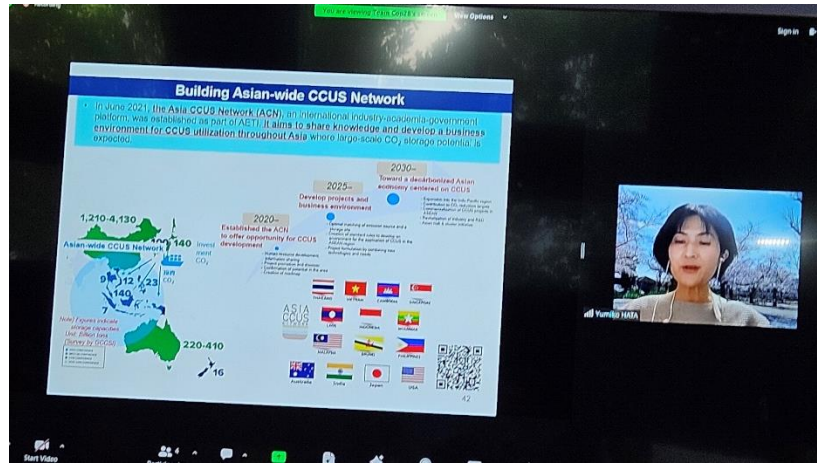


圖 21、日本與亞洲鄰近國家的 CCUS 合作

(十二)碳移除：評估與準備下一輪國家自主貢獻(Carbon Dioxide Removals - Taking stock and preparing the next round of NDCs)

1.會議資訊

(1)日期：12/10

(2)地點：歐盟國家館 (EU Pavilion)

(3)主辦單位：EU Commission DG CLIMA (歐盟執委會氣候行動總局)

(4)講者：Eli Mitchell-Larson (Carbon Gap 共同創辦人& Oxford Net Zero 合作夥伴), Oliver Geden (SWP 資深研究員& Vice-Chair, IPCC WG III 副主席), Kurt Vandenberghe (歐盟執委會氣候行動總局主席), Annie Hills (U.S. Special Envoy for Climate 資深顧問), Helen Bray (Vice President Policy, Puro Earth), Gideon Henderson (Chief Scientific Advisor & Director General for Science & Analysis, UK Department for Environment, Food, and Rural Affairs)



圖 22、歐盟碳移除座談會現場



## 2. 會議摘要

(1) 目前 IPCC 對 CDR 的定位：

A. IPCC AR6 WG III 摘要報告：要實現淨零目標，布建 CDR 以消除難移除的剩餘排放(residual emission)是不可或缺的。擴大 CDR 規模的時間與幅度將取決於不同部門推動淨減碳的情形而定。

B. Oliver Geden：如果你已宣布淨零目標，那你也必然需要發展 CDR，因為沒有 CDR 的淨零頂多只是零碳排而非淨零 (because otherwise it would not be a net zero target but a zero emissions target.)。

(2) 各國該如何將碳移除納入各自 NDCs：

A. Oliver Geden：根據 IPCC2023 年最新推估，要達到 2050 淨零目標，全球碳移除量在 2030 年和 2050 年分別需增加 1.3GtCO<sub>2</sub> 和 7.2GtCO<sub>2</sub> (見下圖：灰色部分為原本各國承諾碳移除占各自國家減碳貢獻之減碳量的加總)

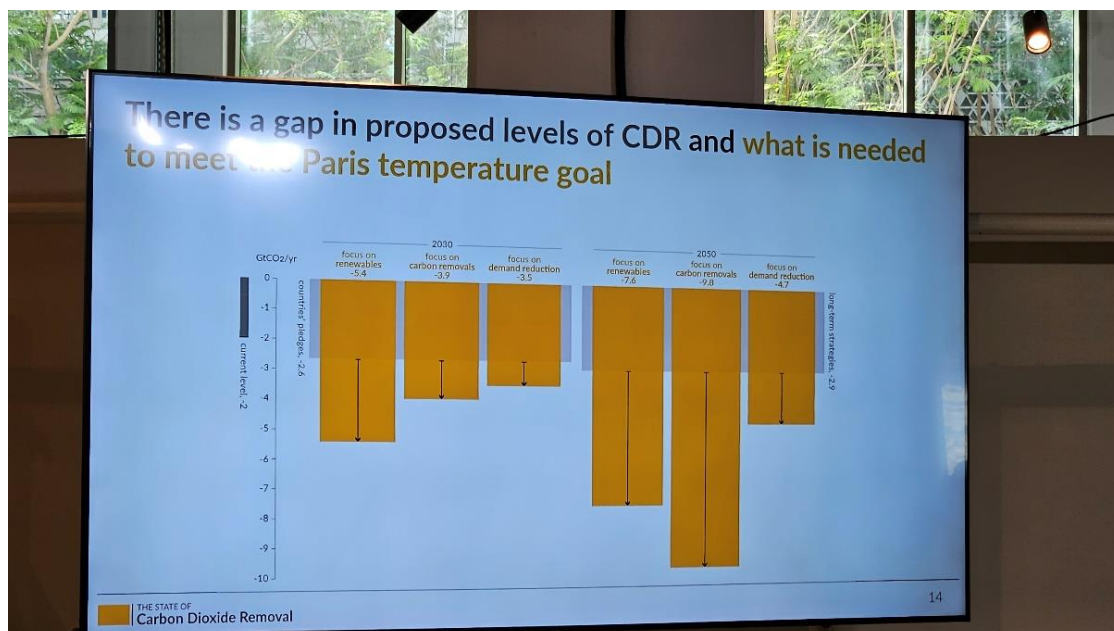


圖 23、IPCC 建議 CDR 在 2030 和 2050 年的全球減碳貢獻目標

(3)如何推進行 CDR 的布建：

A.Kurt Vandenberghe：我們需要審慎但快速地考慮如何以盡可能高的完整性來擴大 CDR 技術與產業規模，因為我們的氣候行動將來會需要 CDR，但我們不能冒進。可測量、可報告和可核實（MRV）是實現上述方向的基石。

B.Annie Hills：我們要做的就是下聰明的賭注，開始真正地擴大規模，把資金投到實際的布建上。

C.Helen Bray：我們的合作夥伴急迫需要政府在目標設定方面的明確性，還需要政府的投資政策框架，這樣他們才能提出 CDR 的商業模式與投資計畫。不同的 CDR 類型會有大相徑庭的投資商模。

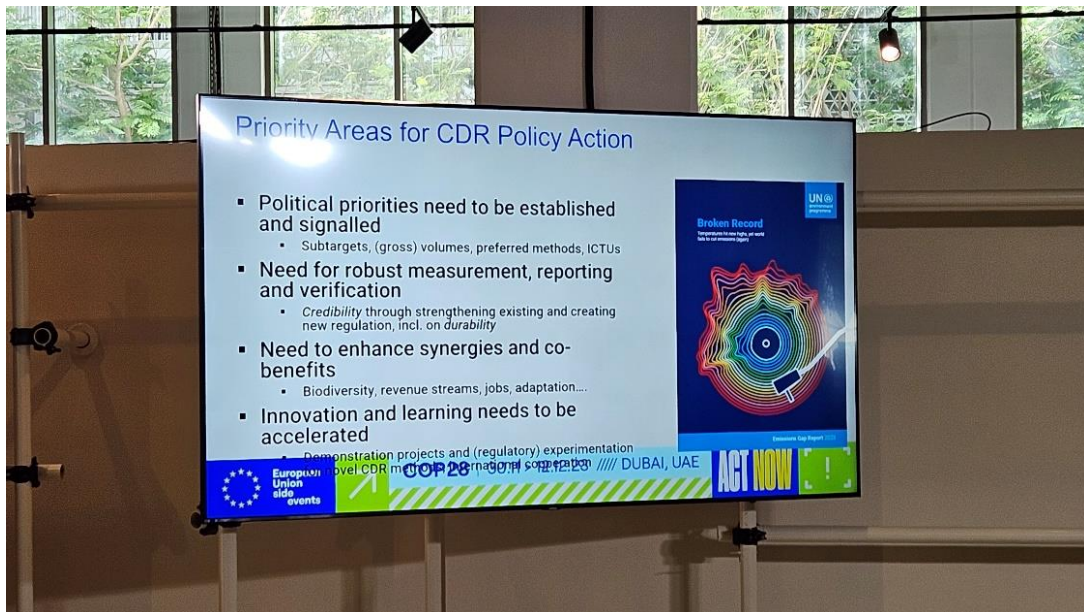


圖 24、推進行 CDR 的政策優先領域

### **(十三)碳邊界調整機制對推動全球碳定價之角色(The role of Carbon Border Adjustment Mechanisms in promoting carbon pricing initiatives worldwide)**

#### **1.會議資訊**

(1)日期：12/10

(2)地點：歐盟國家館(EU Side Events Pavilion)

(3)主辦單位：EU

(4)講者：Gerassimos Thomas (歐盟執委會 DG for Taxation and Customs Union)、Sheldon Whitehouse (美國羅德島州參議員)、Tim McPhie (歐盟執委會)、Anna Luehrmann (德國外交部長)、Luisa Neubauer (Fridays for Future Germany)、Marcelina Mataveia (莫桑比克資源與能源部部長)、Mohammed Chahim (歐洲議會)

#### **2.會議摘要**

- (1) Anna Luehrmann：我們已承諾在工業部門實現 1.5 度和淨零排放，現在我們亟需適當的政策工具，以實現此目標。在理想的情況下，希望在氣候大會上談判達成一個全球範圍內相似的碳定價協議，因此從次優選擇-歐盟排放交易體系(EU ETS)開始著手，並推動進口商品將適用與歐洲相似的碳價。
- (2) Sen Sheldon Whitehouse：如果沒有顯著的價格信號，氣候努力將會失敗。我相信 CBAM 可取得的減碳成效將比本次大會上達成的任何協議都有更大的影響力。如果想要推動美國政治的強制性改革，沒有甚麼比歐洲 CBAM 更好的途徑了。我的計劃是通過調整獎勵措施和碳定價來推動氣候進展，我提倡內部定價，拜登已經承諾了此改革的必要性。
- (3) Marcelina Mataveia：莫桑比克擁有鋁冶煉廠，並出口到歐盟。我們知道 CBAM 將影響到我們的國家。但如果做好準備，我

認為這不是負面的。莫桑比克擁有巨大的再生能源潛力，並在這次大會上推出了戰略：我們需要擴大再生能源，以便在全球脫碳中發揮重要作用。為此，需要在技術、資源和企業能力建構方面做好準備，以利潔淨能源的部建與發展。

(4) Luisa Neubauer：經詢問政策專家表示，說碳稅是重點。我們更感興趣的是無政府主義的解決方案，但不能忽視科學，因此我們展開游說並且成功了。德國政府實施碳稅，這是世界上最大的經濟體之一，但政府推動這項政策事實上並非十分順利，因德國的稅收一度非常低。於是我們提起訴訟並獲勝，但上漲稅收的政策仍被阻止。CBAM 需要證明價格能夠對政治變化保持靈活性。期待看到是可靠性、速度，還有需要正義。



圖 25、CBAM 對推動全球範圍碳定價的角色會議對談

## **(十四)Carbon Pricing to Foster the Clean Energy Transitions: Focus on domestic markets and Article 6 implementation**

### **1.會議資訊**

**(1)日期：**12/11

**(2)地點：**韓國國家館(Korea Pavilion)

**(3)主辦單位：**韓國環境社(Korea Environment Cooperation, K-eco)、  
據國際碳行動夥伴(International Carbon Action Partnership, ICAP)、  
國際能源署(IEA)

**(4)講者：**Dr. Byungok AHN(K-eco CEO)、Youngyeon Kwon (K-eco ETS 管理部副理)Ms. Mary Warlick(IEA 附執行董事)、Mr. Dirk Weinreich(ICAP 共同主席)、Stefano De Clara(ICAP 秘書長)、Flavia Rosembuj(碳市場夥伴關係實施基金(Partnership for Market Implementation))

### **2.會議摘要**

**(1)亞太地區碳市場發展趨勢(Carbon Markets in the Asia-Pacific region)：**

A.亞太地區位處多項碳市場執行工具的重要地位，包括合乎法規的 ETS、具抵換性的碳稅、法規需求與自願性目的之國內與國際碳權，以及巴黎協定第 6 條的實施與夥伴關係。許多國家正在了解各項工具的應用及其彼此之關係。

B.亞太區已實施 ETS 包括，韓國(2015)、中國(2021)、印尼(2023)、紐西蘭(2008)、日本東京總量管制和交易制度(2010)、哈薩克(2013)、越南 ETS 先導計畫(2025)與澳洲安全保障機制改革(2023/2024)。另外，包含菲律賓、馬來西亞、台灣、印度、泰國、印度等國亦考慮將採行。

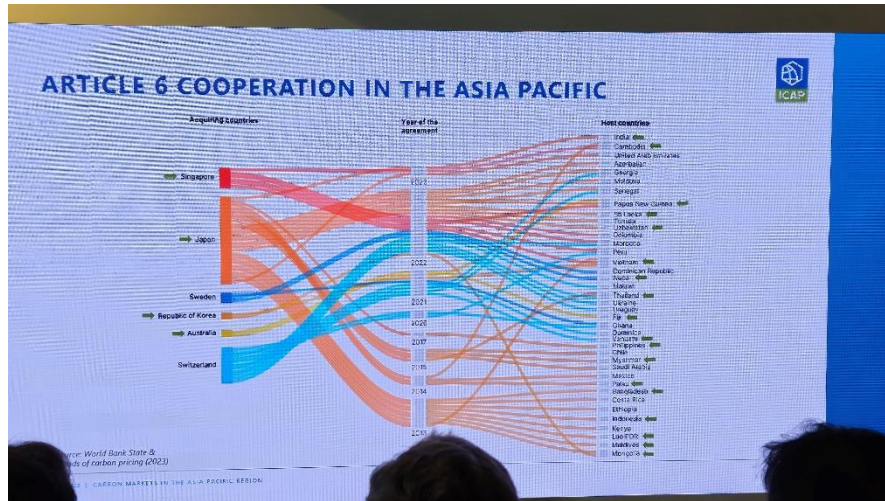


圖 26、亞太地區第 6 條合作專案實行情形

C. 巴黎協定第 6 條自願參與合作計畫中，涵蓋多個亞太國家，如日本巴黎協定第 6 條執行夥伴計畫，與泰國、越南、印尼等合作專案。

(2) 韓國執行第 6 條國際合作之經驗分享：

A. 為實現碳中和，韓國已於 2015 年推動 K-ETS，後續透過各項政策實現其 NDC，如修改 2030 路徑圖架構、推動相關法案與宣佈基本策略等。K-ETS 已進入第 3 階段，涵蓋韓國約 73.5% 的碳排放量。

B. 蒙古國以垃圾掩埋場沼氣焚燒(LFG Flaring)，減少碳排並淨化空氣品質。越南以生質蒸氣(Biomass steam)鍋爐取代化石燃料鍋爐。

(3) 碳定價有助於促進潔淨能源轉型：

A. 碳市場夥伴關係實施基金支持超過 20 個已施行碳定價的開發中國家，健全其碳市場系統機制。主要涵蓋電力部門。

B. 透過國際碳市場與各項捐贈基金可利用額外資本來援助各國。碳權收入可補充與促進公私資金來源。



圖 27、發表亞太區碳市場演講

**(十五)全球甲烷承諾過去 2 年進展－共同努力取得減緩成果  
(Methane Pledge two years on - working together to pick the low hanging fruit of mitigation)**

**1.會議資訊**

**(1)日期：12/10**

**(2)地點：歐盟國家館(EU Pavilion)**

**(3)主辦單位：歐盟議會(DG EP)**

**(4)講者：Maria Spyraiki(歐洲議會)、Catherine Wolfram(美國未來資源)、Andris Piebalgs(歐洲大學)、Kim O'Dowd(環境調查局)、Jutta Paulus(歐洲議會)**

**2.會議摘要**

(1)歐盟甲烷發展(Maria Spyraiki)：歐盟已於 2020 年 10 月發佈甲烷策略，專注於減少能源、農業與廢棄物部門的甲烷排放。歐洲議會與理事會已於近日就減少能源部門甲烷排放的法規達成臨時協議，避免甲烷洩漏。歐盟亦積極與聯合國環境規劃署、國際能源機構合作，於全球範圍內減少歐洲及全球供應鏈中能源部門的甲烷排放。

(2)國際甲烷倡議現況(Andris Piebalgs)：目前已有 150 多國加入全球甲烷承諾倡議，承諾 2030 年全球甲烷排放較 2020 年減少 30%。且阿聯酋與沙烏地阿拉伯發起石油和天然氣脫碳憲章，參與的石油及天然氣公司占全球石油產量 40%以上，其中國家石油公司 60%以上。承諾最遲 2050 年實現淨零運營，2030 年結束例行燃燒，並使上游甲烷排放接近零。國家石油公司扮演至關重要的角色，進一步承諾和資源可提高其減少甲烷排放的努力。

(3)美國甲烷發展與後續推動(Catherine Wolfram)：美國降低通膨法，規定為減少天然氣生產與輸送過程中的逸散，將對石油、



天然氣等公司甲烷超額排放將徵收費用(甲烷費)。12 月初美國環境保護署(EPA)宣佈一項大幅減少石油和天然氣產業的甲烷等有害污染物之法規，建立標準，逐步取消新油井產生的天然氣常規燃除並要求對油井和壓縮機站的甲烷洩漏進行全面監測。未來持續與歐盟就甲烷排放標準達成協議，促進達成雙方貿易與氣候目標。

(4)推動甲烷減量做法(Kim O'Dowd)：為減少未來甲烷排放量持續上升，可藉由 3 項重要支持舉措來實現，分別為財政援助、MRV(監測、報告、查證)與減緩政策。其中應對開發中國家提供足夠資金，協助其實施甲烷減量計畫，並進行培訓。以國家層級制定法規亦有助於確保措施之執行，綜上考量建議創建基金推動相關事項。



圖 28、甲烷承諾會議講者對談

#### 四、雙邊會議

- (一)12月6日：陪同環境部會晤英國外交部能源、氣候及環境司司長 Debbie Palmer、法國氣候特使 Stéphane Crouzat，以及義大利代表團。
- (二)12月10日：陪同與美國眾議院能委會主席 McMorris Rodgers 等 17 位國會參眾議員午宴(Marriott Resort Palm Jumeirah)，並會晤比利時能源部代表。
- (三)12月11日：陪同環境部會晤日本外務省國際協力局、捷克環境部氣候保護處代表。

## 五、會場展覽

綠區為所有與會者(包括：公共、私營部門、媒體、青年、非政府組織與藍區代表等)皆可參觀區域，設有能源轉型、氣候金融、氣候衝擊、女性、青年教育等展區，由相關公部門、非政府組織、私人企業等單位，將氣候政策轉化為具體成果空間，推動具影響力舉措與推進永續發展目標(SDG)。

### (一)能源轉型區(Energy Transition Hub)

能源轉型區連結、合作與分享前瞻見解、策略與解決方案，以對抗氣候變遷。展館內展出包括氫能加氫站、地熱與小型核能反應爐(SMR)等未來可能前瞻技術。

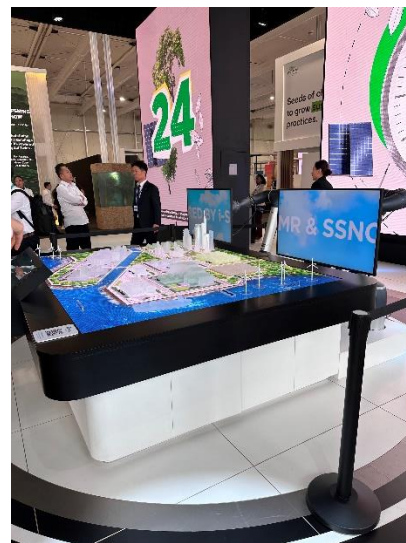




圖 16、能源轉型展館

## (二)科技與創新區(Technology and Innovation Hub)

跨時代技術與積極思維將可創造創新之解決方案，以因應氣候變遷及維持不升溫超過 1.5°C。展館內展出包括零碳運具(賽車、機車等)與技術等。





圖 17、科技與創新區展館

### (三)知識區(Knowledge Hub)

作為 NGOs、政府官員、地方政府與其合作夥伴對話平台，透過小型研討會、短講、非正式會議等形式，瞭解後續因應策略。



圖 18、知識區展館

### (四)氣候金融區(Climate Finance Hub)

氣候金融區擔任 COP28 轉型任務中心，提供有關因應氣候變遷相關財務諮詢。

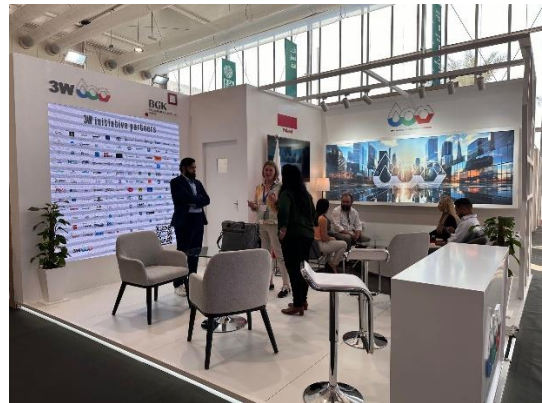


圖 19、氣候金融區展館

### (五)其他展區

另有青年、教育等展區，以及阿拉伯聯合大公國於 2021 年舉辦之 2020 年世界博覽會(原訂 2020 年辦理，後因疫情延至 2021 年舉行，名稱則維持不變)中女性、阿拉伯聯合大公國、沙烏地阿拉伯、流動性(Mobility)等展示館，供大眾參觀。





圖 20、其他展館



## 肆、心得與建議

一、全球將滾動檢討淨零路徑，並啟動第二次 NDC 減碳目標評估與對話：本次會議決議持續要求(request)強化國家自定貢獻(NDC)，並鼓勵提出第二次 NDC2035 年目標(預計於 2025 年提出)。我國雖非聯合國會員國，但已於 2015 年主動提出 2030 年較 2005 年減 20% INDC 目標，並於 2022 年提升為 24±1%，更於 2023 年溫管法修法時將淨零目標入法，考量近年國際淨零壓力提高，以及技術進展快速，建議啟動我國 2035 年減量目標評估作業，並滾動檢討淨零路徑，以配合第二次 NDC 提交時程(2025 年底)，確立我國中期(2035 年)減碳目標。

二、推動深度節能，擴大多元綠能設置為全球共識，也是我國淨零政策重點：

(一)我國再生能源與能源效率目標設定符合國際趨勢：全球盤點呼籲(call on)締約方參與全球減量行動，如 2030 年再生能源裝置容量成長為目前 3 倍；2030 年能源效率提升為目前 2 倍。我國 2030 年再生能源裝置容量預期將達 49 GW，較 2022 年 14 GW 增加為 3.5 倍，已超過本次 COP28 決議。此外，我國以 2016 年至今比較，已提前達標 4%以上能源效率改善目標。

(二)再生能源與能源效率推動，應強化與其他領域共生共榮的跨域協調整合，及與利害關係人之溝通對話：再生能源設置常與既有土地用途發生競合議題，以及對環境生態的可能影響等，都需要與其他部會與地方政府共同合作，並透過公私協力與利害關係人對話等機制，來完善能源轉型配套制度設計，以減緩轉型可能衝擊，也使轉型利益得以共享；深度節能相關規範的設計，也需要與利害關係人溝通，確保規範具可行性，並予以足夠緩衝調適時間；另能否同步創造我國綠色成長之新經濟成長動能，也是政策規劃

的重點。

### 三、難減部門減碳課題，須強化前瞻技術布局與建構碳移除等赴碳技術市場：

(一)因應國際海運與空運減碳規範，我國應提出永續運輸燃料分期推動政策，以提升政策明確性：2023年7月國際海事組織(IMO)通過「2023年減少船舶溫室氣體排放戰略」，設定2030年國際航運單次運輸碳排將較2008年平均減少40%，並在2050年前後實現淨零排放。再者，美國洛杉磯港及日本橫濱港與東京港於2023年3月建立「綠色航運走廊」，目標推動減碳及透過使用淨零船隻與其他措施來減少港口及航運部門的溫室氣體排放。美國也與新加坡及上海建立類似的「綠色航運走廊」，並將與東南亞國家及四方安全對話會員國討論建立相同倡議。綜上，航運業及我國各國際港口將面臨全球淨零壓力，永續運輸燃料提供將影響港埠與機場競爭能力，建議跨部會就需求盤點、推動期程、供給規劃、基礎建設、認證制度、法規規範、誘因機制等，進行更細緻討論，以提出整體政策規劃，明確政策信號，以提高廠商投資信心，另建議敦促國內航運業者及早進行淨零路徑評估，規劃可能替代無碳燃料，方能據以評估國內航運業及國外船隻需求，規劃無碳能源供給系統，以確保我國各國際機場與港口降低碳排並符合國際航運需求。

(二)加強碳移除技術應用與市場建立：碳移除(CDR)方法包括技術移除(如碳捕捉、利用及封存技術,CCUS)及自然移除(如森林碳匯、土壤固碳)方法，是維持限制溫升1.5°C路徑及達成淨零排放的最後一塊拼圖，尤其是鋼鐵、水泥等難減部門，都需要仰賴碳移除技術，處理製程排放問題。除技術發展外，日本、韓國、英國、歐盟皆已經著手相關專法制定、認證機制建立，以及市場商業模式發展，建議我國亦應著手進行評估規畫。

四、碳定價為重要碳價格訊號，隨全球淨零與碳管制加嚴，各國以碳邊境調整機制(CBAM)處理碳洩漏問題恐成國際趨勢：歐盟為全球首個導入 CBAM 機制國家，在本次會議前即已完成立法並進入過渡期。在淨零大旗下，歐盟 CBAM 推動過程相較先前歐盟將國際航空納入 EU ETS，反對聲浪顯得緩和許多，英國亦已宣布 2027 年起實施該國 CBAM 政策，相關國家，包含：澳洲、美國、加拿大等都有導入 CBAM 意願，本次 COP 會議期間，歐美議會議員更同臺支持 CBAM 制度，考量歐美占全球貿易份額與對貿易談判議題影響力，未來以碳邊境調整機制(CBAM)處理全球碳洩漏問題恐成國際趨勢。我國以出口導向為主的經濟體系，更因掌握此一趨勢，及早建立我國產業因應準備與能力，以維持及強化淨零趨勢下我國經濟競爭力。