

出國報告（出國類別：開會）

出席「聯合國氣候變化綱要公約第 27
次締約方大會、京都議定書第 17 次締
約方會議暨巴黎協定第 4 次締約方會議
(UNFCCC COP27/CMP17/CMA4)」報告

服務機構：經濟部

姓名職稱：莊銘池執行秘書

派赴國家：埃及夏姆錫克

出國期間：111 年 11 月 10 日至 11 月 20 日

報告日期：112 年 2 月 13 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 27 次締約方大會、
京都議定書第 17 次締約方會議暨巴黎協定第 4 次締約方會議
(UNFCCC COP27/CMP17/CMA4)」報告

頁數__含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

經濟部研發會/朱明輝/ (02) 23212200分機8238

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

莊銘池/經濟部/研發會/執行秘書/ (02) 23212200分機8261

出國類別：開會

出國期間：111年11月10日至11月20日

報告日間：112年2月13日

出國地區：埃及夏姆錫克

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
緩與調適管理機制，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。

目錄

壹、出國目的	1
貳、出國行程	2
參、會議內容	3
一、COP27 決議文：夏姆錫克執行計畫(Sharm el-Sheikh Implementation Plan)	3
二、巴黎協定第 6 條協商結果摘要	5
三、重要倡議	5
四、NDC 更新與提升宣示	6
五、周邊會議	7
肆、 心得與建議	52

出席「聯合國氣候變化綱要公約第 27 次締約方大會、京都議定書第 17 次締約方會議暨巴黎協定第 4 次締約方會議(UNFCCC COP27/CMP17/CMA4)」報告

壹、出國目的

聯合國氣候變化綱要公約第 27 次締約國大會、京都議定書第 17 次締約方會議暨巴黎協定第 4 次締約方會議於 2022 年 11 月 6(日)至 11 月 18 日(五)在埃及夏姆錫克召開，行政院特由行政院環境保護署率團，並邀集外交部、國家發展委員會、經濟部（能源局/工業局/水利署）、交通部（中央氣象局）、行政院農業委員會、國家科學及技術委員會、國家災害防救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，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，以作為我國溫室氣體減量與管理政策推動之參考。

貳、出國行程

日期	天數	地點	詳細工作內容
11月10日至 11月11日	2	埃及 夏姆錫克	去程(桃園國際機場→德國法蘭克福機場(轉機)→埃及開羅國際機場(轉機)→埃及夏姆錫克)
11月12日至 11月17日	6	埃及 夏姆錫克	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辦理國合會與聖克里斯多福合作展館展出 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
11月18日至 11月20日	3	埃及 夏姆錫克 德國 法蘭克福 桃園機場	回程(埃及夏姆錫克→埃及開羅國際機場(轉機)→德國法蘭克福機場(轉機)→桃園國際機場)

參、會議內容

一、COP27 決議文：夏姆錫克執行計畫(Sharm el-Sheikh Implementation Plan)

(一)減碳議題

- 1.能源系統轉型：全球能源危機突顯加速朝向再生能源轉型急迫性，應依國情提高潔淨能源占比，包含：再生能源與低碳能源(沙、俄、印主張加入，以允許天然氣與化石燃料搭配 CCS 技術應用)。
- 2.減緩作為：依國情與最新科學進展加速 2030 年前減碳行動，以使 2030 年碳排較 2019 年減 43%。
 - (1)提升 NDC：敦促尚未提交或更新 NDC 之締約方於 COP28 前提交，並要求依國情檢討強化 NDC 目標。
 - (2)提交與更新 2050 年長期低碳發展策略：敦促締約方依國情與最新科學進展提交或更新，並要求秘書處提出綜合評估報告。
 - (3)加速低碳技術研發、布建與擴散：呼籲擴大潔淨電力與能效提升措施推動，逐步減少(phasedown)未加裝減碳技術(如：CCS)燃煤發電(印度建議改為化石燃料，惟遭生產國反對)，並逐步淘汰(phase-out)無效率化石燃料補貼。
 - (4)加強非 CO2 溫室氣體(含甲烷)排放減量。
 - (5)強調自然碳匯重要性：推動森林、其他陸地、海洋生態系統固碳。

(二)調適議題

- 1.調適作為：
 - (1)格拉斯哥-夏姆錫克全球調適目標二年期工作方案：於 COP28 完成全球調適目標架構與目標訂定。
 - (2)調適資金提供：邀請已開發國家對低度開發國家基金(Least Developed Countries Fund)與氣候變遷特別基金(Special

Climate Change Fund)進行捐款，並要求財務委員會提出調適資金倍增報告(回應開發中國家增資建議)。

2.全球氣候預警與觀測系統：邀請國際金融機構、金融體系成員與其他夥伴提供支持，於未來5年普遍設置極端天氣與氣候變遷預警系統。

(三)損失與損害：(首次列入正式討論議程)：決定(decide)新設立損失與損害基金，並設立轉型委員會負責損失與損害籌資與基金運作。(本案主要就損失與損害之資金提供機制(獨立基金或既有基金專項經費)與資金提供者(是否納入中國)意見不同，最終雖通過建立損失與損害基金，但未明確資金提供者。)

(四)氣候資金

1.現行氣候資金承諾履行與後續支持提供：敦促已開發國家締約方實現2020年起每年1000億美元氣候資金承諾，並持續提供開發中國家締約方所需支持。

2.多邊開發銀行改革：重新定義多邊開發銀行發展願景，對應調整營運模式與政策工具(含：贈款、擔保等)，協助解決金融機構風險規避問題，並最大限度利用現有優惠與風險資金推動創新轉型。

3.氣候資金集體量化目標(new collective quantified goal, NCQG)：於2023年3月前訂定與公佈2023年工作計畫，並於COP28年度報告提出目標建議。(開發中國家訴求於本次會議提出資金承諾，已開發國家則認為需先確認資金需求)

二、巴黎協定第 6 條協商結果摘要

(一)第 6.2 條合作方法(Cooperative Approach, CA)：就本機制產生減量額度(Internationally Transferred Mitigation Outcomes, ITMOs)之管理進行規範。

- 1.對應調整(corresponding adjustment)指引：由科技諮詢附屬機構(SBSTA)辦理。
- 2.開發集中核算與報告平台及數據資料庫：定期更新 ITMOs 交易資訊，並進行一致性檢查。
- 3.成立技術專家審查小組：審查締約方報告，確保資訊一致性。

(二)第 6.4 條永續發展機制(Sustainable Development Mechanism, SDM)：

- 1.SDM 減量計畫減量額度(A6.4ERs)用途：履行 NDC 或國際減碳要求。
- 2.既有京都機制 CDM 減量計畫銜接：
已核發減量額度(CERs)使用：可用以履行 2030 年 NDC。
既有 CDM 減量計畫可改登錄為 SDM 減量計畫：方法學須符合 SDM 要求，並於 2025 年底申請批准許可，自 2021 年起開始計入減量額度。

(三)使用減量額度履行國家自定貢獻對應調整：

- 1.CDM 計畫減量額度(CERs, 2020 年前額度)：無需對應調整。
- 2.SDM 計畫減量額度(A6.4ERs, 2020 年後額度)：需進行對應調整。

三、重要倡議

(一)資金議題倡議：

- 1.美國氣候大使 John Kerry 宣布將成立能源轉型加速器(Energy Transition Accelerator)：結合政府與企業資金，協助開發中國家發展再生能源計畫，除有助美國廠商進入開發中國家市場外，另亦

- 可能訴求計入提供公約氣候資金範疇，避免單由政府繳付。
- 2.阿拉伯協調團體(Arab Coordination Group, ACG)：宣布於 2030 年前提供 240 億美元以對抗氣候變遷。
 - 3.85 間非洲保險公司宣布成立非洲氣候風險機構(African Climate Risk Facility)：承諾於 2030 年前提供 140 億美元資金。

(二)減緩議題倡議

- 1.突破性議程(Breakthrough Agenda)(COP26 成立)：針對電力、公路運輸、氫能、鋼鐵、永續農業提出 28 項優先行動。
- 2.全球甲烷承諾(Global Methane Pledge, GMP)(COP26 成立)：成員擴大至 130 國，已有 50 多國已制定或正在制定國家甲烷行動計畫，並陸續推出能源、糧食與農業、廢棄物等部門減排路徑。
- 3.英國啟動加速朝向零排放車聯盟(Accelerating To Zero Coalition, A2Z)：基於 COP26「零排放車輛宣言」(主要市場於 2035 年及全球 2040 年前運具零排放)，結合聯合國高階行動冠軍、氣候集團、國際潔淨運輸理事會與 Drive Electric Campaign 等倡議共同推動。
- 4.美國發起淨零政府倡議(Global Net-Zero Government Initiative)：共 19 國參與，承諾不遲於 2050 年實現國家政府運作的淨零排放，並在 COP28 前制訂路徑圖，揭露實現淨零承諾之中期目標路徑。

四、NDC 更新與提升宣示

- (一)歐盟：歐盟執委會副主席 Frans Timmermans 於 COP27 峰會宣布，歐盟近日已就 2035 年禁止新售燃油車、提升會員國非 ETS 部門減碳責任(effort sharing)、森林土地碳匯等三項立法達成共識，俟正式立法實施，歐盟將於 COP28 前更新 NDC 為較 1990 年減 57%(原訂減 55%)。

(二)土耳其：2030 年減量目標由較 BAU 減 21%，提升為減 41%。土耳其環境部長表示，該國碳排將於 2038 年達峰值，並規劃於 2053 年達成淨零。

(三)科威特：宣示油氣部門於 2050 年達碳中和。

(四)墨西哥：宣示提升 2030 年 NDC 目標為較 BAU 無條件減 30%(原減 22%)，有條件減 40% (原減 36%)。

五、周邊會議

(一)採取行動：日本企業為實現淨零社會所做的努力(Time for action : Japanese Companies' Efforts to Achieve a Net Zero Society)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：日本經濟新聞社(Nikkei, Inc.)。

(2)JERA 2050 零排放計畫(捷熱能源(JERA)副社長-奧田久榮)：

A.JERA 天然氣(LNG)交易量達每年 37 MTPA (million tons per annum, 每年百萬公噸)，為世界交易量最大之一，銷售額達 4.4 兆日圓，總資產達 8.7 兆日圓。

B.JERA 2050 達零排放的主要三項措施：以再生能源與零碳排放火力發電的最佳化組合、發展適合各國家與地區的路徑圖、以智慧轉型(Smart Transition)進行能夠達成的事項。

C.JERA 2050 淨零排放路徑圖：JERA 規劃至 2030 年關閉所有效率較低之老舊燃煤電廠，剩餘燃煤電廠則規劃混燒氨(Co-firing with Ammonia)，初期設定混燒率達 20%，再逐步提高混燒比例直到全面替代燃煤，JERA 刻正解決混燒氨(Co-firing with H₂)技術及氫氣載體的選擇問題。另外，JERA 也致力再生能源發展(離岸風力為主)，並開發電池儲能。

(3)以價值為導向的永續發展(安永日本(EY Japan)永續長-瀧澤德也)

A.創造與維持組織價值的關鍵行動：

(A)制定永續策略：制定永續策略，為股東與更廣泛的利害關係者提供長期價值，瞭解風險並確認競爭優勢的機會，以創造及保護組織價值。

(B)加速轉型：實現永續發展的企圖心與目標，在價值鏈中執行改革計畫，並於業務中執行（財務與 ESG/永續發展指標）。

(C)治理與營運：導入 ESG/永續發展治理，並提供更有效及高效率的數位化營運。

(D)利害關係人信任關係：與主要利害關係者建立信任，分享令人信服的論述，並報告或確保 ESG/永續發展目標及措施的影響，以滿足監管機構、投資者與其他關鍵利害關係者的變動需求。

B.定義、傳達與衡量為利害關係者創造長期價值：

(A)安永已加入包容性資本主義聯盟(Coalition for Inclusive Capitalism)並與 30 多家資產經理人、負責人與公司合作，制定長期價值框架並發布包容性資本主義提案計畫(Embankment Project for Inclusive Capitalism, EPIC)的報告。

(B)安永已經承諾於 2025 年實現淨零排放，啟動全球社會公平工作組(Global Social Equity Task Force, GSET)。現在更透過 NextWave 策略發展，為所有利害關係者創造長期價值，並參與世界經濟論壇國際商業理事會(WEF-IBC)的衡量 ESG 績效的 21 項核心指標的開發。此外，為傳達在更廣泛的價值層面上所取得的進展，

也發布安永實現價值實現報告(EY Value Realized Report)來說明成果。

(C)未來將衡量本身影響與建構能力，以最大化利害關係者的長期價值，同時確認重點策略中的目標與資產差距，並啟動轉型計畫以實現安永設定的目標。為了實現淨零排放將執行轉型事項，包含至 2025 年所有安永辦公室都將使用 100%再生能源、推動全球社會公平工作組(GSET)的優先事項、至 2022 財政年底讓安永員工獲得 20 萬個勳章標誌(EY Badges 認證機制)與 200 個 Tech MBA 學位及至 2030 年對 10 億人的生活產生積極影響。

C.安永於 2021 年 1 月提出目標，將安永定位為永續發展領導者，且將透過以下措施達成 20250 年實現淨零排放目標：

- (A)減少商務旅行排放，目標是在 2025 財政年度較 2019 財政年度的基線減少 35%。
- (B)減少整體辦公室用電量，並採購 100%再生能源來滿足剩餘需求，到 2025 財政年度取得 RE100 會員資格。
- (C)透過虛擬再生能源購電合約(PPA)建構電力供應合約，向國家電網輸入比本身所使用的更多再生電力。
- (D)使用基於自然為本的解決方案與減碳技術從大氣中去除或抵消比每年排放更多的碳。
- (E)為所有專案團隊提供工具，使他們能夠計算並努力減少在為客戶進行工作時的排碳量。
- (F)要求 75% 的供應商（按支出計算）在不遲於 2025 年財政年度前設定基於科學的目標制定科學基礎減量目標(Science Based Targets)。

(G)投資於能幫助客戶實現營利的脫碳業務與解決方案，並為其他永續發展挑戰及機會提供解決方案。

D.安永長期價值願景(Long-term Value(LTV) vision)

實現長期、永續與包容性成長是安永建設更美好的商業世界的一部分。為了在瞬息萬變的新時代創造長期價值，安永為的客戶、社會、經濟與自身制定 LTV 行動政策。

(4)將儲能與工業製程轉變為碳中和(日本碍子株式会社(NGK Insulators, Ltd.)社長-小林茂)：

A.在未來 10 年，NGK 將 80%的投資用於碳中和與數位化社會的研發。預計碳中和與數位化領域將成為未來業務的成長領域，與這些領域相關的產品到 2030 將占銷售額的 50%，到 2050 年將達 80%。

B. NGK 已準備好提供解決方案來支持產業實現碳中和：

(A)結合再生能源與鈉硫電池(NAS battery)：NAS 電池可以成為綠氫設施的一部分，實現全天候連續運行，並且無二氧化碳排放。

(B)開發適於各種碳捕捉與再利用(CCS/CCU)設備的產品。



圖 2、適用 CCU / CCS 案例

(C)利用 NGK 開發的陶瓷膜(Ceramic membrane)進行 CO₂ 分離來提高能源效率及節約能源。

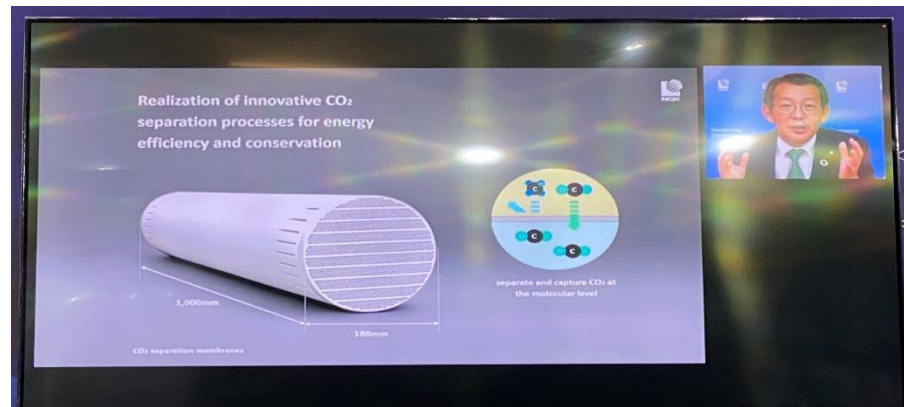


圖 3、NGK CO₂ 分離膜 (CO₂ separation membranes)

C.作為陶瓷專家，NGK 已準備好為任何形式能源，包括氫氣、甲烷、甲醇、合成燃料(e-fuel)或任何其他替代品提供所需產品。

(5)大和證券集團碳中和倡議(日本大和證券集團(Daiwa Securities Group Inc)董事-管田代桂子)：

A.大和證券集團已對碳中和提出宣示，包含到 2030 年在本身營運中實現溫室氣體淨零排放（範疇 1 與範疇 2）、到 2050 年在本身的投資與貸款等組合中實現溫室氣體淨零排放（範疇 3）及透過本身業務活動支持朝向碳中和社會的轉型。

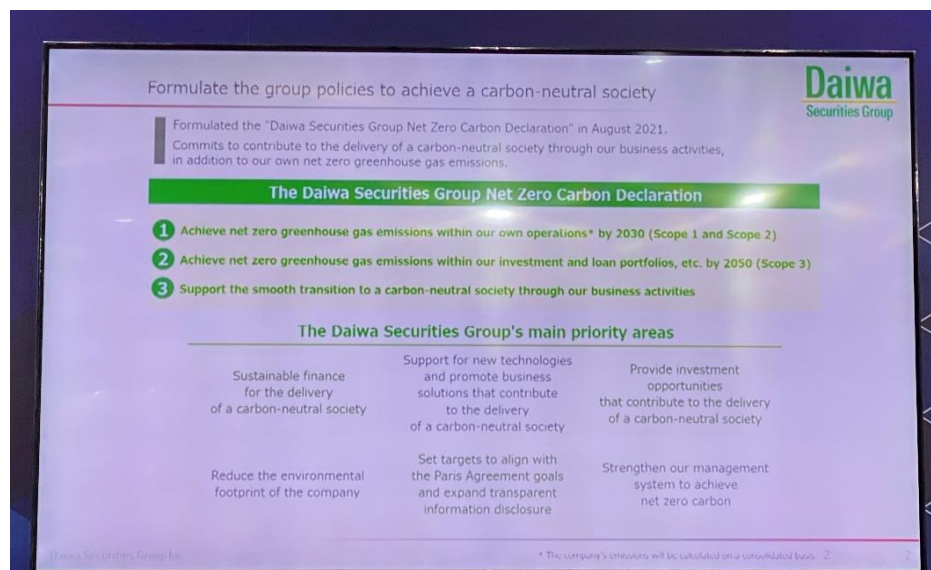


圖 4、大和證券集團淨零宣示

B.大和證券集團邁向碳中和的主要優先領域如下：

- (A)實現碳中和社會的永續金融
- (B)支持新技術並推廣有助於實現碳中和社會的商業解決方案
- (C)提供有助於實現碳中和社會的投資機會
- (D)減少公司的環境足跡
- (E)設定與巴黎協定一致的目標，擴大資訊揭露的透明度
- (F)加強管理制度以實現淨零排放

C.為了支持朝向碳中和社會的轉型，大和證券集團以融資促進航空業的轉型與脫碳，於 2022 年 2 月為日本航空公司安排發行航空業第一個「轉型債券(transition bond)」。同時為了讓投資所創造的積極影響被看見，採取措施包含：定期發布報告展現「零碳」基金的積極影響以便讓投資者認識到 ESG 投資重要性的措施、透過量化衡量投資對環境與社會影響，以避免漂綠(green wash)、以及投資綠色債券中列為最佳的深綠色等級(dark green)，讓儲蓄實現永續發展目標。

D.提供具吸引力的投資機會及擴大再生能源領域的投資措施

- (A)透過本身的資金為再生能源領域的擴展做出貢獻，如 Daiwa Energy & Infrastructure 以全球級規模收購英國離岸風電業務。
- (B)在歐洲與亞洲開發和經營再生能源業務，為歐洲及亞洲的投資者提供絕佳的投資機會。
- (C)大和集團旗下的 Daiwa Energy & Infrastructure 自國內 13 個位址產出超過 280MW 再生能源。
- (D)總部與分部也利用 Daiwa Energy & Infrastructure 產出的太陽能來平衡大和集團的能源結構，以便從傳統能源轉型到 100%再生能源。

(6)波士頓顧問公司為實現脫碳社會所做的努力(波士頓顧問公司(Boston Consulting Group, BCG)日本分公司社長-佐佐木靖)：

A.BCG 已為 500 個客戶實施 800 個氣候與永續發展計畫，因氣候不能再只是承諾，而是要採取行動。

B.BCG 作為諮詢合作夥伴的角色參與制定全球氣候議程。氣候行動是一個持續的過程，需要公私部門的合作，並共同實現創新解決方案。BCG 很榮幸成為 COP26 與 COP27 的諮詢合作夥伴，我們的專家將與公私部門的領導人一起幫助世界實現氣候目標。

(7)王子集團因應全球暖化的行動計畫(王子集團執行長-磯野裕之)：

A.王子集團業務範圍如下：

(A)工業與家用材料業務：紙板、摺疊紙箱、紙袋、生活用紙（紙巾及衛生紙等）、拋棄式紙尿褲。

(B)功能材料業務：特殊用紙、感熱紙、黏著製品、薄膜。

(C)森林資源與環境行銷業務：紙漿、造林及木材、加工、澱粉及甜味劑產品。

(D)印刷與傳播媒體業務：報紙、印刷、出版用紙。

B.集團以種植與管理永續森林，並開發及提供再生資源的產品為目的，而集團本本身的森林業務所帶來的效益有：森林碳匯與固碳、保護生物多樣性、提供健康與休閒服務、預防坍塌災害/水土保持、環境保護、物料生產及水源保育。

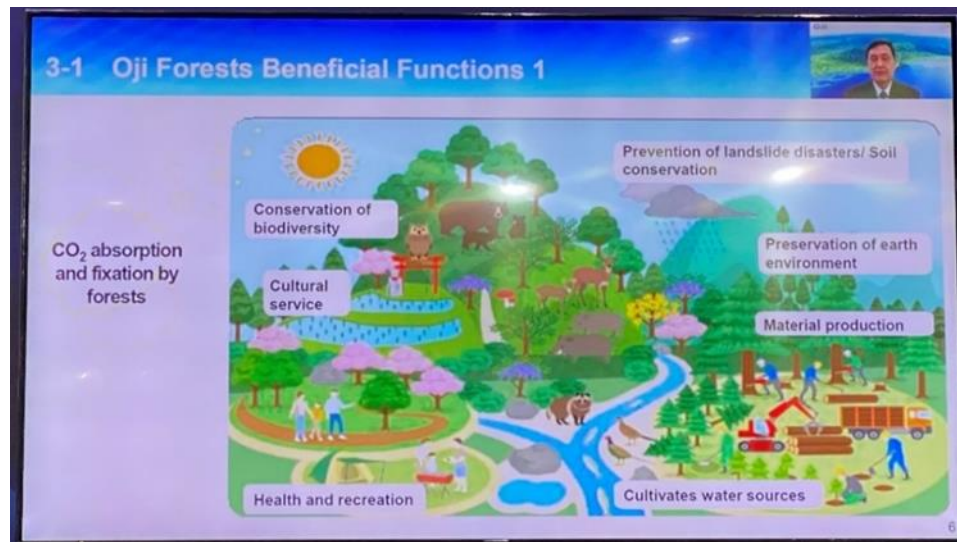


圖 5、王子集團森林效益

C.為積極致力於改善環境及開發再生資源，集團採以下對策措施來推動永續活動：

(A)開發對環境友善的紙原料：用各種紙製品解決各種環境問題。

(B)塑膠原料替代品：採生命周期評估(LCA)方法的塑料包裝改用紙包裝，每平方公尺包裝的排放量可減少60%。

(C)生質塑膠：成功生產木質纖維聚乳酸(Wood-derived Polylactic Acid(PLA))材料，木材為不可食用的生質能，因此不易受到糧食狀況導致的供需壓力及價格波動的影響。

(D)醫藥產品：開發用於原料藥的半纖維素(hemicellulose)。

(8)三井住友保險的訊息(三井住友保險集團(Mitsui Sumitomo Insurance)企業規劃團隊經理-浦嶋裕子)：

A.三井以永續發展與韌性社會為目標，在此目標之下展開因應氣候變遷的行動以達成淨零排放，並以自然增值(Nature Positive)措施來改善自然資本的永續性。

- B.作為保險和金融服務集團，我們經由保險業務來達成目標，像是透過對再生能源業務的產品及服務提供支持，並且為企業邁向脫碳社會轉型提供支持措施(如提供計算溫室氣體排放量的工具)。除此之外，在面臨防災與減緩的新挑戰之下與學術界合作進行研究，開發精密洪水災害地圖並對全球氣候變遷洪水進行風險評估。
- C.在採自然為本的氣候變遷調適解決方案上，發起綠色地球計畫(Green Earth Project)，透過以下四個方案實現永續社會。
- (A)生物多樣性
 - (B)減少災害風險
 - (C)碳移除
 - (D)地方創生

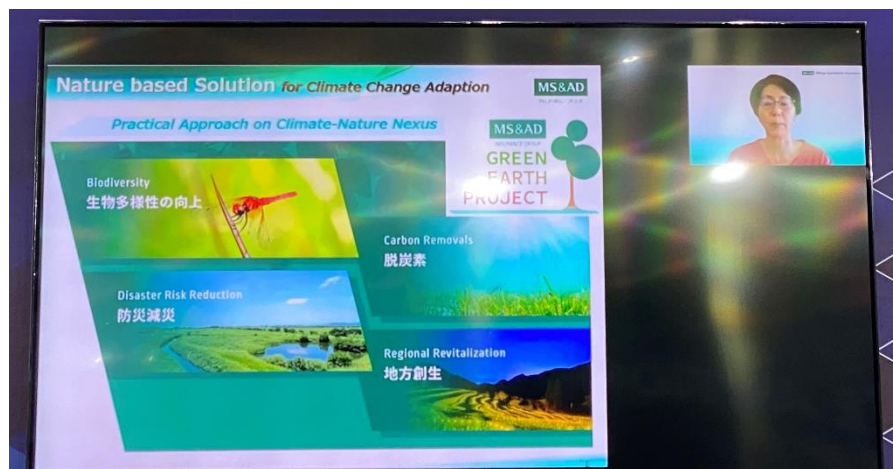


圖 6、三井住友保險集團 Green Earth Project

(9)ESG 優先事項整合到公司策略(可口可樂日本分公司社長-Jorge Garduño)：

- A.可口可樂已設定減量目標，預計到 2030 年減 25%，到 2050 年達淨零排放，其中範疇 1 及 2 採用更有效率的交通及混合動力車輛，而範疇 3 採用減少價值鏈中的排放的措施。
- B.減少範疇 3 的排放措施採用節能自動販賣機(Peak Shift

Vending Machine)，節能販賣機將製冷用電從白天用電尖峰期轉移到夜間並可達 16 小時的冷卻，讓白天用電量降低約 95%，在日本節能自動販賣機比例已達 85%。

C.為了讓資源可永續使用，可口可樂採用 100%回收PET瓶，不使用新石油來製造，100%回收 PET 瓶產生的碳排放較傳統 PET 瓶減少約 60%。目前在日本使用回收材料的比率在 2020 年達 28%，2021 年達 40%，而 2022 年第 1 季已達 50%。



圖 7、可口可樂回收 PET 瓶

(10)工業供熱實現碳中和的行動(三浦工業(MIURA)社長-宮内 大介)：

A.MIURA 在減少燃料 CO₂ 的方法與行動已提出短期及長期措施，在目前先採取降低能耗(包含提升鍋爐效率及節能診斷)，短期內則以使用低碳電力與電氣化，結合熱泵及廢熱回收，長期措施則使用低碳燃料，從石油轉到天然氣及化石燃料轉到氫氣。

B.短期行動需要部署工業製程用熱泵，預期 2030 年熱泵及鍋爐部署率分別為熱泵 6.7%及 93.3%，2050 年為 26%及 74%，預期短期措施所面臨的挑戰分別為需要找出熱源與需求，

以及符合客戶特定系統的設計。

- C.長期行動將使用氫作為低碳燃料，而採用氫作為燃料的挑戰有安全及排放方面的問題待解決，安全問題上有洩漏、火焰感測、回火，而排放問題上則是直接燃燒時會產生氮氧化物(NOx)的排放。最後仍須考量經濟效益，因氫目前成本仍偏高。

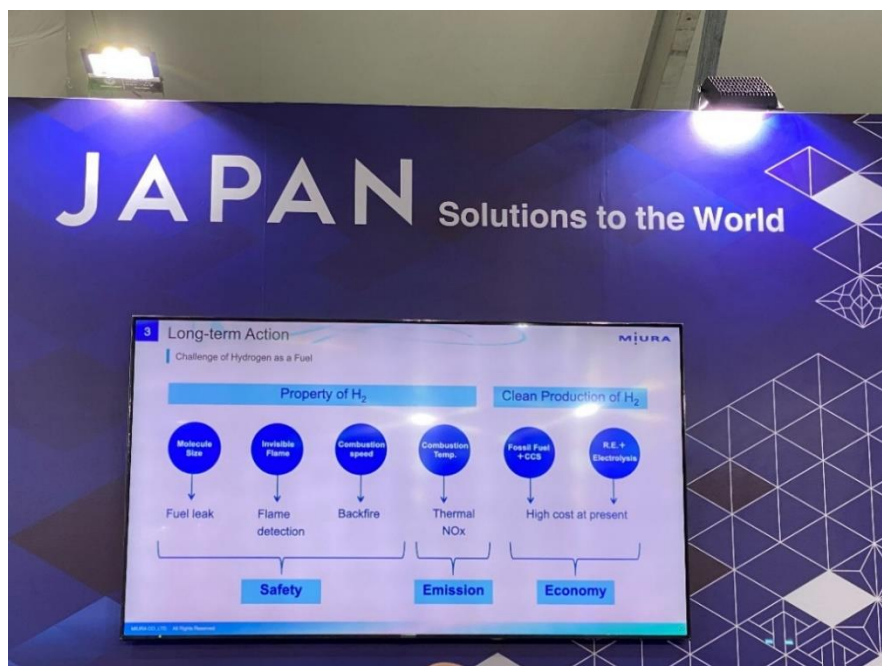


圖 8、氫作為燃料的挑戰

- D.MIURA 技術可實現 H₂ 鍋爐的部署並解決作氫作為燃料的安全、排放及經濟效益問題。MIURA 所採用 H₂ 專用燃料管線可預防回火與氮氣清除及可承受爆裂的直流鍋爐 (once-through boiler) 結構，燃燒過程無二氧化碳排放且只有低氮氧化物(低於 50ppm)，並以提高效率及延長熱回收時間來達到經濟效益。

- (11)永續業務促進策略(瑞穗金融集團(Mizuho Financial Group) 永續發展策略長-伊井幸惠)：

- A.日本工業與瑞穗集團面臨的相同挑戰，及如何達到碳中和及永續發展。因此，瑞穗集團以實現脫碳作為公司中長期

願景，並開始著手在業務領域與商業模式間轉換來進行轉型，短期內集團採取的具體舉措有：節能、電氣化、去化石化(defossilization)、技術開發等。

B.瑞穗集團從投資與財務等不同角度採取措施來進行轉型，並利用本身的優勢，包括非金融諮詢能力與跨業別洞察力，具管理跨越產業、金融資本、環境及技術的知識等來達成目標。所採取策略如下：

(A)業務策略：業務計畫融資重組、開發新商機(氫能、風力發電、燃料電池、CCUS 等)及碳權等。

(B)財務/資本策略：永續金融、非財務信息揭露(視覺化、情境分析等)、ESG 評級分析等。

(C)管理策略：長期管理計畫(轉型情境制定等)、內部碳定價等。

2.心得與建議

對於成為全球趨勢的淨零排放，大多數日本企業已提出明確方向並落實到公司政策之中，尤其減碳新技術也涉及到公司未來方展並有機會涉足新業務，因此也讓更多企業積極採取行動。我國企業身處於脫碳浪潮中，也應積極思考企業在實現碳中和及脫碳社會可扮演的關鍵角色，一起思考對策，打造全面減碳計畫。

(二)加速行動的時刻：日本非國家行為者的淨零之路 (Now is the Time to Accelerate Action: Japanese Non-State Actors' Path to Net-Zero)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：日本氣候變遷倡議團體(Japan Climate Initiative, JCI)



圖 9、日本非國家行為者的淨零之路與會講者

(2)如何對抗污染者(Fridays For Future Nagoya 氣候行動者-足立心愛)：

A.規劃環保行動氣候遊行與提出像「氣候危機攸關生死」這樣的抽象呼籲並不能影響企業使其改變。

B.在此次 COP27 進一步展開行動，因此於(2022)11月9日在日本館由三菱 UFJ 銀行進行報告時，與來自烏干達及坦尚尼亞的行動者採取國際行動，針對造成大規模環境破壞，世界上最長的東非原油管道(East African Crude Oil Pipeline, EACOP)計畫提出抗議。然而，三菱 UFJ 銀行仍沒有宣布他們將停止支持 EACOP。

C.COP27 需要做出有意義的改變，許多公司只想在 COP27

展現出他們做得很好，但我們不該被欺騙。因此我們希望在 COP27 應該要有具意義的改變，這些改變包含：聆聽來自「最受影響民眾與地區」(Most Affected People and Areas, MAPA)氣候行動者的意見、停止資助化石燃料、氣候賠償。

D.持續關注日本企業，並且持續行動來阻止日本企業對環境及人權的破壞。

(3)日立集團的碳中和倡議(環境策略總監-岸本道弘)：

A.日立的願景與目標為利用數據及技術來支持人們的生活品質並促進與發展永續社會。為了要達到永續社會的願景與目標，日立也進行綠色轉型。

B.日立的綠色轉型策略(Hitachi's GX Strategy)有兩大支柱，分別為核心(GX for Core)與成長(GX for Growth)。GX 核心支柱為讓日立的營運脫碳，所設定的目標包含到 2030 年讓範疇 1 及 2 達到淨零，以及到 2050 年讓範疇 3 達到淨零。而主要施行措施有投資節能與再生能源發電計畫，即透過價值鏈管理、產品重新設計和讓主要客戶參與目標來加速範疇 3 的減量。GX 成長支柱為讓客戶能夠透過日立所提供的綠色相關服務與產品減少排放，主要措施有轉向更環保的產品組合（以減少產品營運期間的排放）、提供從端至端(end to end)的服務及投資新的綠色技術以擴展當前的產品組合。

C.在 GX 成長中，日立將提供跨越許多不同領域的系統與技術，包括 HVDC（高壓直流）系統等輸電系統；新的公共交通系統，如採用電池電動車、加速實現 EV 社會的 EV 電機和 EV 變頻器技術、用於工廠營運節能的技術和能源管理視覺化系統。

(4)實現「零排放東京」(東京都環境局課長-福安俊文)：

- A.由於城市的能源消費占世界三分之二以上，且碳足跡也達世界的 70% 以上，因此城市在因應氣候變遷危機中有關鍵作用。隨著世界脫碳進程的快速推進，東京作為世界的大城市之一也必須進一步加快行動。全球因俄烏戰爭變得極不穩定，即使是日本，能源的穩定供應也面臨危機，各種資源及能源價格也因此飆升，由此可見依賴自國外進口化石燃料的風險。
- B.所有行為者都必須共同努力並採取具體行動以實現淨零城市，東京都將這一計畫命名為「2050 年零排放東京」(Zero Emission Tokyo by 2050)。為了與此目標保持一致，東京的目標是到 2030 年將溫室氣體排放量減半(相較 2000 年)，而東京已在 2020 年達到相較 2000 年減少 27% 能源消費。此外，提升能源效率並最大限度地利用脫碳能源也同樣重要，東京都規劃在 2030 年將能源消費減少 50% 及再生能源發電量提高到 50%。
- C.東京是一個擁有 1,400 萬人口的大城市，住宅與商業建築等高能耗建築占東京 70% 以上的碳排放量。因此，建築物的因應措施是實現淨零的重要課題。從各部門的能源消費趨勢來看，自 2000 年以來住宅部門是唯一能源消費增加的部門。此外，在商業部門，我們也需要更努力且加快減量，以實現排放量減半目標。
- D.世界上許多城市層級在建築方面的脫碳極具挑戰性，東京都廳則有兩項建築物相關政策。第一項措施在 2010 年執行，要求東京現有大型建築物限制其二氧化碳排放量。在財政年度 2020，該計畫實現相較基準年(基準年排放量是財政年度 2002-2007 連續三年的平均排放量)排放量減少

33% 的二氧化碳排放量，這是一項重大成就。第二項措施是推動新房屋強制性安裝太陽能板，以減少住宅部門的排放。規範對象包含新建中小型房屋和建築物（總建築面積<2,000 平方公尺）都必須設置太陽能板，而營建商將必須遵守這項規定。除安裝太陽能板外，東京都廳還要求電動汽車充電設備的安裝、隔熱與節能設備的設置。

(5)Glasgow 淨零排放金融聯盟(Glasgow Financial Alliance for Net Zero, GFANZ)(第一生命保險株式會社研究員-太田浩)：

A.GFANZ 為促進世界經濟脫碳的泛金融業倡議，匯集來自七個金融部門淨零聯盟共 550 多個成員，組成一個全球策略聯盟，以因應所共同面對的挑戰並提升產業的最佳實踐。

B. GFANZ 工作的三大支柱：

(A)支持金融機構制定淨零轉型計畫及支持非金融部門轉向永續業務。

(B)為新興市場與發展中國家籌集資金以支持其脫碳及經濟成長。

(C)向政策制定者和監管機構提出建議。

C.GFAN 開始參與公私部門的基金計畫以建立淨零相關氣候數據，因為缺乏一致性的資料將會讓要透過融資解決氣候問題有所限制。

(6)信仰行動者在因應氣候危機中的作用(創價學會平和委員會事務局長-淺井伸行)：

A. 宗教團體在氣候行動中的作用可以從三個部分發揮：第一為訴諸人心，因宗教團體對人有很大的影響力；第二為提高人們對氣候危機的意識，如我們在印尼的會員為促進提

高意識，他們推出了一個非常簡單的網絡工具讓人們可以選擇他們在日常生活中可以做什麼來解決氣候問題，並計算出他們採取的行動可以減少多少排放，這也讓一些原本不熱衷於這個問題的人感到有能力採取更多行動；第三為有效利用資源與資產，包含各種實體資源或財務資源。

B.在 COP27 創價學會便安排了各種活動，如「促進性對話」(Talanoa Dialogue)讓參與者分享自己的觀點，還有透過新聞發表會來推廣及宣傳，讓非營利組織的活動更有影響力。

2.心得與建議

淨零排放已為全球共識，但多數注意力仍以國家層級與政策為主，但若要達成淨零目標，則不能僅停留在國家層級的作為，更需要地方層級、企業及非營利組織等的積極參與各項淨零倡議和行動。我國於今(2022)年9月至10月間曾由《今周刊》與全國中小企業總會及中華開發金控合作，針對國內中小企業進行調查，結果顯示近4成中小企業對淨零轉型尚無相關作為，這也突顯出中小企業對於脫碳政策的認知與關注仍待改善。綜觀日本除國家層級的積極推動淨零外，該國的地方層級也同樣積極提出減碳目標，而其他非營利組織也有許多發揮空間。相關作為值得我國參考借鏡，以利於提升中小企業對於脫碳的認同，並成為政府實踐淨零路徑上的重要助力。

(三)韓國產業減少溫室氣體的努力與挑戰-鋼鐵業脫碳挑戰：價值鏈視角(Korean industry's the Efforts and Challenges for reducing GHGs-Decarbonization challenge for steel-The value chain perspective)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：韓國浦項經營研究院(POSCO Research Institute, POSRI)。

(2)挑戰與機會：鋼鐵業的價值鍊脫碳與需求(氣候組織 Climate Group 執行總監-Mike Peirce)：

- A. Climate Group 的使命是快速推動氣候行動，並從 1.商業行動計畫、2.治理與政策、3.合作與影響此三面向來達成目標。
- B.從產業面以需求驅動市場機會來實現脫碳：由 Climate Group 所發起的 RE100 利用集體需求，將採購再生能源的動能傳遞到更多企業，在 5 年間共有 190 家全球企業透過 RE100 承諾採購 100%再生能源。
- C.與國家政府及監管機構合作：倡導減少障礙與政策及規範改革，如韓國政府於 2021 年的新立法響應透過開放企業的採購選項（包括 K-RE100）以促進生態系統發展的需求。
- D.鋼鐵脫碳既是挑戰也是促進繁榮的機會，對於當地人來說，進行脫碳可以透過減少氣候變遷對健康的直接負面影響（死亡人數過多、空氣品質差導致的呼吸系統健康狀況）、更有工作保障及接觸綠色產業的機會。對於鋼鐵產業，透過創新可提高國際競爭力與進入新市場的機會，也可提升資產的長期價值並與具環保意識的投資者維持關係。對國家而言，則可以透過社會重要基礎的脫碳來達到公平競爭

的貿易環境和減少對進口石油與煤炭的依賴。

E. Climate Group 也提出 SteelZero 倡議，希望匯集領先組織，以加快朝向淨零鋼鐵的轉型。SteelZero 向鋼鐵生產商、投資者與政策制定者發出強烈的訊息，要求他們加速朝向大規模生產淨零鋼鐵的轉型。同時也提供平台，讓他們聚集交流，以解決他們目前在鋼鐵供應鏈中面臨的一些障礙。

F. 未來需要企業、聯盟和政策制定者齊心協力，採取六項原則克服核心挑戰：1. 使用全球標準語規定、2. 透過政府購買力增加需求、3. 推動鋼鐵價值鏈解決隱含碳(Embodied Carbon)問題、4. 以高效設計及循環性來強化行動、5. 支持新興技術與基礎設施的擴張、6. 加速國際協調以確保公平競爭。

(3) 歐盟的綠色鋼鐵趨勢與問題(ArcelorMittal 鋼鐵公司副總裁兼永續發展主管- Nicola Davidson)：

A. 鋼鐵是一種極好的材料，有潛力成為淨零經濟的支柱。鋼鐵業應把握這個機會進行脫碳，到 2050 年實現淨零排放，並向其客戶提供低碳與接近淨零的最終產品。鋼鐵是同類材料中碳足跡最低的材料之一，且具有易於回收性的特性，但世界上的鋼鐵生產量就占近 7% 的碳排放量。

B. ArcelorMittal 已經訂定極具企圖心的目標，包括到 2030 年將碳密集度降低 25% 及承諾到 2050 年在我們的價值鏈中實現淨零排放。

C. 兩種截然不同的技術途徑使淨零排放非常容易實現，這種兩技術分別為碳捕捉、利用與封存(Carbon Capture, Utilization and Storage, CCUS) 及直接還原鐵(direct deduction iron, DRI)，第三為氫能，該途徑也顯示出良好的發展及潛力。

E.全球鋼鐵產業要脫碳需要 5 兆美元的投資，且其中三分之二的投資要用於煉鋼廠以外的基礎設施建設，包括再生能源、綠氫及 CCUS。而要使用綠氫還原鐵電弧爐(DRI-EAF)將 1 億噸鋼鐵轉化為近零鋼鐵，將需要目前歐洲再生能源裝置容量的一半。除此之外，更要研究所有有助於加速去碳化的潛在槓桿(potential levers)，包括對低碳鋼鐵的需求。

F. ArcelorMittal 對於低排放鋼標準提出三個核心原則：1.必須包含一個雙評分系統(dual score system)，包括成品的生命週期評估(Life cycle assessment, LCA)值及一個獎勵脫碳生產者的評級系統、2.必須透過技術革新來鼓勵所有鋼鐵生產方法的脫碳，而不是僅只是採用現有技術去提高廢料使用量、3.必須包括定義出明確界線，以便在脫碳評級系統中計算出碳排放量。

(4)措施與標準：推動鋼鐵廠能效與節能措施（日本鋼鐵聯盟 (Japan Iron and Steel Federation, JISF) 國際環境戰略委員長-堂野前等)：

A.JISF 達成碳中和的措施：

(A)生態製程(Eco Process)：生產過程效率提升。

(B)生態解決方案(Eco Solution)：以透過在全球推廣先進的節能技術做出貢獻。

(C)生態產品(Eco Product)：以透過提供低碳社會所需的高效鋼鐵產品做出貢獻。。

B. 日本已開發並實施最佳可行技術 (Best Available Technology, BAT)，進一步推廣 BAT 可以減少全球鋼鐵產業碳排放量。透過改進製程與將設備升級為 BAT 技術，可以降低每噸鋼材的能源需求。提高所有高爐-轉爐(Blast

Furnace-Basic Oxygen Furnace, BF-BOF)生產設施的效率及採用 BAT 可以將每噸原油的能源消費降低約 20%。

C.日本專家訪問印度及東南亞國家協會(The Association of Southeast Asian Nations, ASEAN)鋼鐵廠，根據對各鋼鐵廠的設備診斷從客製技術清單(Technologies Customized List, TCL)中推薦節能技術，以鼓勵日本的技術移轉。

D.鋼鐵對於實現永續發展目標極為重要，同時鋼鐵產業迫切需要減少製造過程中產生的碳排放。在創新碳中和技術可用之前，BAT 在減少鋼鐵產業的碳排放方面發揮重要作用。

(5)測量鋼鐵產品與副產品價值鏈中的避免排放(avoided GHG emissions)：浦項鋼鐵(POSCO)案例研究 (浦項鋼鐵碳中和與能源負責人- Yong-Shik Jeong)：

A.POSCO 的碳中和願景目標是在 2030 年減少排放量 10%，到 2040 年減少排放量 50%，到 2050 年實現淨零排放。POSCO 計劃透過“HyREX(氫還原-Hydrogen Reduction)”技術實現碳中和，這是一種獨特的環保氫還原煉鋼模式。

B.POSCO 在淨零目標之下同時以透過供應低碳鋼產品與回收鋼鐵副產品來為避免排放目標做出貢獻。避免排放是指與傳統產品相比，整個價值鏈中目標產品(target product)可以減少和/或避免的排放量，而避免排放是能明確顯示公司和/或產業如何為社會實現碳中和做出貢獻的方式。

C.韓國企業永續發展協會(The Korea Business Council for Sustainable Development, KBCSD)與韓國鋼鐵協會(Korea Iron and Steel Association, KOSA)於 2021 年 11 月韓國可持續發展商業委員會 (KBCSD) 和韓國鋼鐵協會 (KOSA)

發布量化避免排放的指南。這份指南的目的是幫助鋼鐵產業的了解何為“避免排放”，並以更客觀及可靠的方式報告其對社會的影響。

2.心得與建議

在廣泛地去碳化目標下，產業的減碳是主要關鍵，但對減碳將對困難的鋼鐵產業而言，要如何提供消費者能接受的成本且能符合減碳目標的產品將會是最大的難題。除了期待科技技術面有重大突破外，加速進行能源效率的提升及設備更新將有助於讓鋼鐵業變得更具競爭力。

(四) 日本實現 2050 淨零排放的能源轉型策略(Japan's Energy Transition Strategy for Net Zero by 2050)

1. 會議觀察評析

(1) 主辦單位：日本東京大學(The University of Tokyo)

(2) 日本 2050 淨零排放(東京大學尖端科學技術研究中心 (Research Center for Advanced Science and Technology, The University of Tokyo, RCAST)主任-杉山正和)：

A. 在此次報告中，東京大學提供一份關於 2050 年日本淨零情境的研究報告，並探討脫碳情境中的挑戰，目的如下：

(A) 用案例說明 2050 年最適合日本國情與條件的可行技術之情境。

(B) 遵循全球通用的方法，例如提高電氣化比率、大規模布建再生能源（光電與風能）及使用無碳燃料。

(C) 當存在多種可能性時，例如部門脫碳策略與供電配比，在可能情況下，將提出替代情境作為未來討論的示範案例。

(D) 將討論實現 2050 淨零情境的路徑，以便提出經濟與政策建議。

B. 首先針對日本本身的特殊情況，包含環境與條件做以下說明：

(A) 日本再生能源的潛力有限，因地理環境多山且、島嶼、森林及農業區眾多都限制住安裝再生能源所需空間，讓再生電力成本高於全球平均水準。如要大幅降低成本，需消除外部成本驅動因素，如土地使用權法、建築許可證等；應探索離岸風能，利用如浮動平台技術繞過深海床(deep seabed)。

(B) 能源載體進口需要轉型，應從原本進口化石燃料轉向

潔淨能源，例如氫、氨、碳中和燃料（如生質燃料、合成燃料）。此外，資源可用性、儲存與運輸方式對於下一階段的開發極為重要。

(C)日本本島 CCS 容量有限，應探索其他選項，如注入海底及深部鹽水層。

(D)生物資源有其不確定性，雖然日本人均森林資源面積相對豐富，但可永續利用的生物質仍存在許多不確定性。

C.日本 2050 淨零排放的主要策略如下：

(A)電氣化極大化，故要讓再生能源將成為日本 2050 主要能源，能源自足率也將隨之提高。而要讓再生能源提升，則需要讓 PV 發揮其潛力的最高極限，並且積極部署風電。

(B)以無碳氫氣替代化石燃料對於工業部門極為重要，在 PV 與風電未達到裝置極限，則需要氫/氨發電作為可調度電源及儲能電池。

(C)技術發展的重要性，對於難減產業(hard-to-abate)進行電氣化與促進氫能部署及低儲能電池成本，擺脫稀有元素的束縛都有賴技術上的突破，。

D.日本要達到 2050 淨零排放的可行方法：

(A)能源系統脫碳，發展可行技術並利用歷史數據回溯測試轉型路徑。

(B)推算出 2050 年日本各部門的規模與能源密集度，須利用當前的生產趨勢，依現況發展趨勢推估情境 (Business as Usual, BAU)來進行預估。

(C)找出可能影響 2050 年需求的因素，如 2050 年人口減少到 1 億讓活動量與需求下降，但能源效率提高後生

產產品與服務所需的能源需求減少，屆時經濟循環更為普及後對材料與能源的需求減少，最後也應考量日本出口的鋼鐵及水泥將有潛在變化。

(D) 依產業與能源分類的最終能源消費：

a. 預估 2050 年日本的最終能源消費將從 2019 年的 13.2 EJ (Exajoules) 大幅減少 45% 來到 7.3EJ。

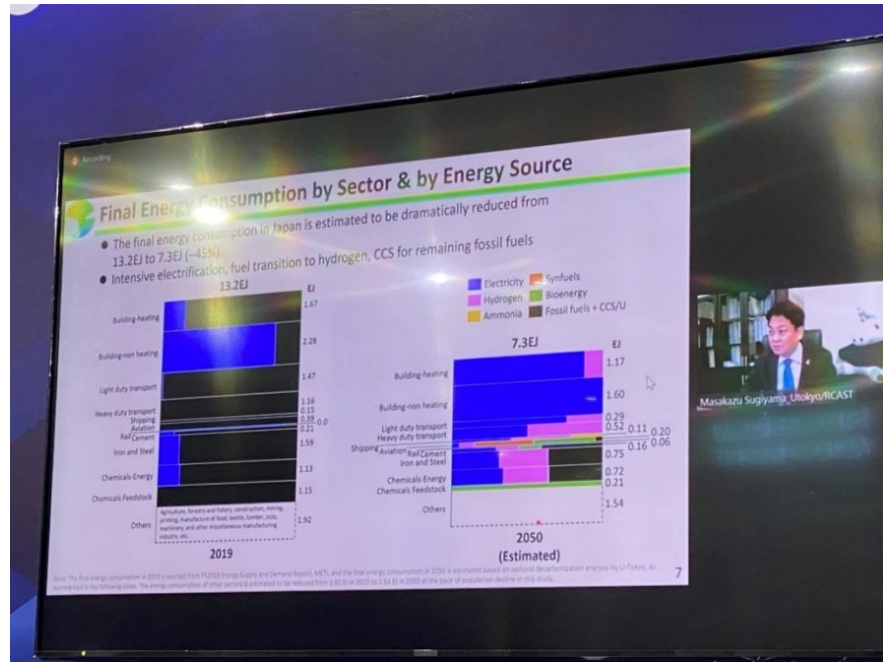


圖 10、日本 2050 年最終能源消費

b. 與其他日本淨零情境比較之下，東京大學提出的情境顯示，脫碳需要大規模電氣化（相當於總能源消費的 69%）。

c. 電力需求預計從 2019 年開始到 2050 年成長 50%，達到近 1,400TWh。

(E) 滿足未來的電力需求：

a. 模擬假設：東京大學使用最佳電源配置模型(Optimal Power Generation Mix(OPGM) model)，透過能源系統成本最佳化來達到最佳能源結構，分析電力部門脫碳情境。各情境模式的關鍵驅動為再生能源與電池的成

本及再生能源容量。

- b. 預期到 2050 年，變動型再生能源(Variable renewable energy, VRE)成本與電池成本都將下降(不管是在低成本或高成本情境下)。
- c. 2050 年能源結構模擬結果：所有情境都顯示能源結構將有超過 70% VRE 及氫能。

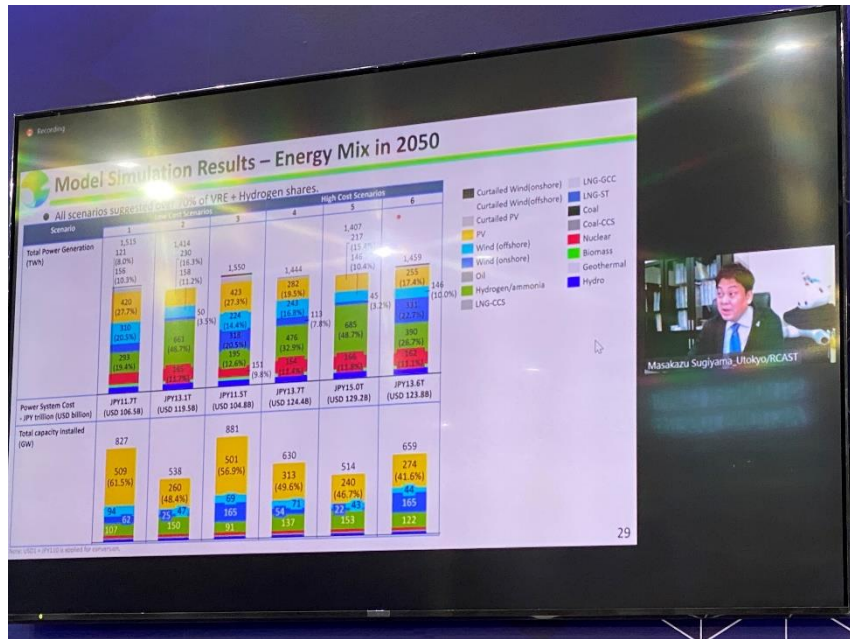


圖 11、日本 2050 年各情境能源結構

(F)投資以建設零碳經濟:要實現淨零排放的年投資至少要達 GDP 的 2%。

2.心得與建議

為了讓日本實現脫碳，日本已從僅在廣泛討論的基礎上向前邁進到帶動學研界投入開發與驗證日本實現脫碳的途徑。為此，東京大學對到 2050 年將日本的温室氣體排放量降至淨零的路徑進行研究，利用其科學見解，提出轉變日本產業結構與社會制度及行為模式的機會。未來我國也可參酌日本利用學研界的科學驗證模式，對我國脫碳路徑在科學基礎上進行模擬，讓政策實施更有擴散作用。

(五)綠色轉型的挑戰(Challenges towards GX(Green Transformation))

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：日本經濟團體聯合會(KEIDANREN(Japan Business Federation))、日本能源經濟研究所(The Institute of Energy Economics, IEEJ)、新能源暨產業技術總合開發機構(New Energy and Industrial Technology Development Organization, NEDO)、全球產業與社會進步研究機構(Global Industrial and Social Progress Research Institute)。



圖 12、綠色轉型的挑戰與會講者

(2)日本實現碳中和措施(NEDO 執行董事-和田恭)

A.NEDO 以解決能源與全球環境問題及提升工業技術為使命，因此 NEDO 積極進行新能源及節能技術的開發，透過這些努力來促進新能源及節能的擴張。同時利用自國內計畫中獲得與新能源、節能與環境技術相關知識於國外推廣，為穩定能源供應及解決全球環境問題做出貢獻。同時，NEDO 以提升工業技術水準為目標，追求先進技術的研究與開發，並利用豐富的管理知識，探索未來技術及發展產業基礎的中長期計畫。

B.NEDO 的技術開發領域著重於能源及環境和工業領域兩大類。

- (A)能源及環境領域以開發潔淨煤炭技術、再生能源與節能、全球暖化減緩、充電電池及能源系統、環境與資源保護、支持國際拓展為主。各類別投入金額分別為能源系統 3.85 億美元、節能與環境 2.8 億美元、新創產業與技術探索種子 47,00 萬美元。
- (B)工業領域則以開發新製造技術、材料與納米技術、機器人技術為主，工業技術投入金額為 2.86 億美元。
- C.日本於 2020 年 10 月宣布到 2050 年實現碳中和，而日本經濟產業省(METI)會同其他部會制定「2050 年實現碳中和的綠色成長戰略(Green Growth Strategy through Achieving Carbon Neutrality in 2050)」，選定 14 項成長領域(電力部門相關產業：再生能源(離岸風力、太陽光電與地熱)產業、氫能及燃料氫產業、次世代熱能產業、核能產業；運輸與製造部門相關產業：電動車及儲能電池產業、船舶產業、糧食及農林水產業、半導體及資通訊產業、物流及土木基礎建設產業、航空器產業、碳回收產業；家戶與建築部門相關產業：住宅及建築物產業及次世代電源管理、資源循環相關產業、生活型態相關產業)，編列預算推動綠色創新並由 NEDO 執行。



圖 13、NEDO 綠色創新基金計畫

- D.日本對於在海外採取措施因應全球暖化也極為重視，因此

NEDO 也積極透過聯合抵換額度機制、示範計畫及地球降溫創新論壇等國際合作方式為實現全球碳中和做出貢獻。

(A)聯合抵換額度機制(Joint Crediting Mechanism, JCM)：

促進日本領先的脫碳技術、產品、系統、服務與基礎設施的擴散，以及實施減緩行動，為夥伴國家的永續發展做出貢獻。JCM 同時也可量化評估日本為實現減量目標所做出的貢獻，同時為聯合國氣候變遷綱要公約(UNFCCC)的最終目標做出貢獻。

(B)示範計畫(Demo. Projects)：日本的技術不僅支援日本企業向海外擴展，同時也協助解決世界能源問題。自 1993 年以截至 2022 年 11 月，已執行約 100 項計畫。

(C)地球降溫創新論壇 (Innovation for Cool Earth Forum, ICEF)：自 2014 年以來 ICEF 每年舉辦會議，邀集產業界、學術界及政府的專家討論創新的解決方案，以因應氣候變遷。

(3)氫能於綠色轉型中的機會與挑戰(阿布都拉國王石油研究中心(King Abdullah Petroleum Studies and Research Center, KAPSARC)研究員-Shahid Hasan)



圖 14、講者 Shahid Hasan

A. 氫正在成為實現淨零排放的重要選項，因此需要創造氫能

的需求。許多難以電氣化的產業最願意探索氫能的應用，惟目前的環境下氫能投資案尚處發展階段，因此氫能的價格會較目前所使用的燃料來的高。

- B. 再生能源與液化天然氣可以成為建立良好氫能商業模式的重要因素，如採用長期合約、成本加成模型、價格審查條款等。而部份氫能應用，則可選擇集實體中採購方式。
- C. 在降低成本與實現政策目標的關鍵則有賴擴大基礎設施。而供應面（生產及製造）產能需要大幅提升，此外有足夠的再生能源、運輸（包括進出口設施和輸送基礎設施）也極為重要。其他支持措施包含確保計畫實現財政結餘並擴大規模，還有改進監管流程都可以縮短計畫前置作業時程。
- D. 啟動氫能市場，可以適當借鑒其他低碳能源技術的發展經驗（液化天然氣市場也不例外），支持性政策與監管框架來促進融資及投資是必要的，並可刺激對氫的需求。

(4) 綠色轉型的挑戰-日本產業案例(日本經濟團體聯合會(KEIDANREN)全球環境戰略工作組主席-手塚宏之)

A. 2020年6月Keidanren發起「挑戰淨零(Challenge Zero)」行動，以大力加速企業透過創新實現碳中和。透過「挑戰淨零」，Keidanren與日本政府合作，宣傳及鼓勵企業採取以下三項創新行動。

- (A) 淨零排放技術開發（含轉型過渡技術）。
- (B) 淨零排放技術的推廣與實施。
- (C) 為從事上述挑戰的公司提供融資。

B. 日本在氣候相關財務揭露(Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD)也處於世界領先地位，到2022年9月支持TCFD的企業數量突破1,000家。此外，

全球近 30% 支持 TCFD 為日本組織，其特點是非金融機構所占比例很大。

- C. 實現「脫碳社會」需要大量資金，並非所有產業都能一步到位實現脫碳。因此，必須努力實現穩步轉型，包括節能與燃料轉換，以及向脫碳的非連續創新(discontinuous innovation，指引進和使用新技術、新原理的創新)。
- D. 以鋼鐵產業為例，目前還沒有商業化的碳中和煉鋼技術，而轉型過程需要涵蓋創新技術開發與部署、將現有製程減量作為轉型策略及透過先進的 ECO 產品為減碳做出貢獻。實現碳中和鋼的先決條件需要有龐大的研發成本、大量設備投資、穩定提供廉價與大量的綠氫及電，並發展相關基礎設施（確保工業電價的全球競爭力），但即使使用廉價的氫氣生產成本也會顯著增加，因此有足夠的「轉型融資」對於所有過程是必要的。
- E. 如 JFE 控股株式會社(日本鋼鐵公司)在 2022 年透過公開募股發行轉型（公司）債券以促進碳中和。而 JFE 也成為日本製造業中第一個依據經濟產業省(METI) 2021 年氣候轉型融資模型計畫(2021 Climate Transition Finance Model Projects)發行公司債券的成員。

(5) 民營金融機構在實現淨零社會方面的作用(三菱 UFJ 研究諮詢有限公司(Mitsubishi UFJ Research and Consulting Co., Ltd) 研究員-吉高まり)

- A. 綠色、社會、永續債券(GSS bonds)的規模達到 4,718 億美元，而轉型債券(Transition bonds)在 GSS 領域中成長最快，共有 17 位發行者發行 23 個轉型債券，價值達 21 億美元，在第一季(2022)成長 2.5 倍。而發行源於日本與中國的轉型融資計畫，針對鋼鐵、化工、航空、公用事業等難減產

業。

- B.到 2050 年每項優先技術領域的財務融資排序為：**技術開發階段(政府資金與民間研發投資)→示範階段(以吸引民間投資為前提的公私聯合投資)→導入擴展階段(透過公共採購、監管及標準化來擴大需求，以達大規模生產降低成本)→獨立商業階段。
- C.儘管綠色計畫一直在吸引投資，但仍需要更多的投資來支援淨零排放的轉型。**為鼓勵私人資金流向轉型，日本提出氣候轉型融資的三步政策(3-step-policy)：符合國際資本市場公會(The International Capital Market Association, ICMA)氣候轉型手冊的基本準則、產業路徑圖展示碳中和技術選項、示範計畫確保良好實踐品質。根據基本準則的要求，公司應展示其轉型策略，也可以參考各部門路徑圖的技術與途徑來展示他們的計畫。
- D.氣候轉型融資基本準則：**讓自營公司、證券公司、銀行、評估機構、投資者等能夠將其低碳及脫碳投資標記為「轉型債券/貸款」，並為其籌集資金。
- E.促進轉型融資的路徑圖：**協助金融機構確認碳密集型產業在籌集資金時，該公司的脫碳策略及措施是否符合轉型融資的條件。
- F.轉型融資示範計畫：**經第三方委員會嚴格篩選，評選出 12 個計畫作為案例。

Transition Finance Initiatives in Japan (3)

■ Transition Finance Model Projects
12 projects were selected as model cases as a result of rigorous screening by a third-party committee.

Company Name	Industry	Bond/Loan	Date	Issue amount
Nippon Yusen	Shipping	Bond	July 2021	20 billion yen
Mitsui O.S.K.	Shipping	Loan	September 2021	N/A
Kawasaki Kisen	Shipping	Linked Loan	September 2021	About 110 billion yen
JFE Holdings	Iron and steel	Bond	June 2022	30 billion yen
Japan Airlines	Aviation	Bond	March 2022	10 billion yen
Sumitomo Chemical	Chemicals	Loan	March 2022	8 billion yen
Tokyo Gas	Gas	Bond	September 2022	950 million yen
Tokyo Gas	Gas	Bond	March 2022	20 billion yen
JERA	Power generation	Bond	May 2022	20 billion yen
IHI	Heavy industry	Bond	June 2022	20 billion yen
Osaka Gas	Gas	Bond	June 2022	10 billion yen
Mitsubishi Heavy Industries	Heavy industry	Bond	September 2022	10 billion yen
Idemitsu Kosan	Petroleum	Bond	July 2022	20 billion yen

7 Mizuho (U.K.) Research and Consulting (Source: https://www.mizuho.com/global/energy_environment/transition_finance/index.html)




圖 15、12 項轉型融資示範計畫

2.心得與建議

- (1)日本國內碳排放量大的企業採用發行募集轉型債券募集資金不斷增加，在日本政府不斷鼓勵企業脫碳的情境下，日本政府以強化資訊公開及建立準則等方式等推動發行，讓投資者也成為落實 ESG（環境、社會、公司治理）的一份子，更易於吸引資金投入於轉型債券。預期未來將可激勵各部門與層級參與減碳與氣候行動，帶來顯著的減碳量，有助日本達成淨零目標。
- (2)在全球淨零排放的競賽之下，這也顯示出國內許多產業也已經面臨與淨零相關議題的危機與挑戰。後續在推動永續發展債券或是轉型債券，要如何兼顧低碳轉型並引導產業投入關鍵技術研發將會是重要課題。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高資金需求所帶來的影響。

(六)促進潔淨能源轉型的碳定價：關注國內市場與第 6 條的實施
(Carbon Pricing to Foster the Clean Energy Transitions: focus on domestic markets and Article 6 implementation)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：韓國環境協會(Korea Environment Corporation, KECO)、國際能源總署(The International Energy Agency, IEA)、亞洲開發銀行(Asian Development Bank, ADB)、國際碳行動夥伴組織(International Carbon Action Partnership, ICAP)。

(2)亞太地區的碳交易機制(ICAP 秘書處負責人- Stefano De Clara)

A.國際碳行動夥伴組織(ICAP)是由 40 個國家與國家以下各級政府組成的國際論壇，用於交流有關碳交易機制(Emissions Trading Systems, ETS)的知識及經驗。ICAP 的目標是分享最佳實務(best practice)並相互學習各自的 ETS 經驗、促進碳交易的連結及探索碳定價在氣候政策中的作用。

B.目前全球有 25 個已生效的 ETS、7 個正在開發中及 15 個正在考慮中的機制。多數 ETS 所涵蓋部門從電力到產業都有，截至 2022 年初，25 個營運中的 ETS 涵蓋全球 17% 的溫室氣體排放量。而截至 2021 年底，ETS 已在全球累計籌資 1,610 億美元，比前一年成長 50% 以上。

C.亞洲區域已生效的 ETS 有紐西蘭(New Zealand ETS, 2008 年開始)、東京(Tokyo cap-and-trade program, 2010 年開始)、埼玉(Saitama ETS, 2011 年開始)、哈薩克(Kazakhstan ETS, 2013 年開始)、韓國(Korea ETS, 2015 年開始)及中國(China ETS, 從 2021 年開始)，而正在開發中的 ETS 則有印尼及越南。

D.目前全球現有的 ETS 現有機制日趨成熟，而新的機制也持續在開發中。世界各地的現有機制也正在改革以便與淨零目標保持一致，近期的發展則集中在新興經濟體，亞太地區是關鍵發展區域。而機制規劃要能反映當地條件/優先事項，沒有任何機制可以一體適用，如發展中國家正在考慮靈活運用總量管制與交易跟稅收-ETS 的整合。

(3)能源轉型與脫碳的碳定價(亞洲開發銀行氣候變遷專員-Virender Kumar Duggal)

A.亞洲開發銀行(ADB)提出 2030 策略(Stratgy 2030)以有效因應該地區不斷變化的需求。根據 2030 策略，ADB 將繼續努力消除極端貧困，並擴大願景以實現繁榮、包容、韌性與永續的亞太地區。ADB 的願景與主要的全球承諾一致，ADB 規劃到 2023 年 7 月 1 日主權業務(sovereign operations)完全符合巴黎協定目標，非主權業務(nonsovereign operations)到 2023 年 7 月 1 日達到 85%，到 2025 年 7 月 1 日完全達到目標。同時，ADB 也正在提升氣候融資，預期在 2019 年至 2030 年期間從其自有資源中籌集 1,000 億美元。此外於 2021 年 10 月，ADB 的新能源政策獲得批准，其主要目的為促進整個亞太地區的低碳轉型。

B.碳定價是一種氣候政策工具，可以促進能源轉型與脫碳。如果設計與實施得當，碳定價工具可以加速先進低碳技術的擴散、加強再生能源技術的部署、加速電動車、鼓勵燃料轉換，有效實現能源轉型，並增加使用不同形式的非化石燃料能源。

C.碳定價可以成為推動許多經濟部門低成本脫碳的有效工具。這些部門的減量有很大一部分來自能源使用，這也使

得碳定價政策與能源政策密不可分。然而，能源政策的目標通常比氣候變遷減緩更廣泛，在亞洲發展中國家，氣候變遷的目標通常還包括改善能源取得、能源安全及可負擔的能源。因此，在納入政策時，需要根據國情與優先事項仔細設計碳定價，以支持發展中的亞洲實現能源轉型及脫碳。

(4)韓國在第 6 條機制下開展國際合作的經驗(韓國環境協會(KECO)碳中和部副總經理- Seoyoung Lim)

- A.韓國計劃利用巴黎協定第6條的自願合作機制作為其國內減緩措施(包括林業和其他土地使用(Land use, land-use change, and forestry, LULUCF)條款)的補充措施，以實現其目標。韓國更新的 NDC 目標是到 2030 年將全國溫室氣體排放總量相較 2018 年(727.6 MtCO₂eq)的減少 40%，而 40% 的減量目標也展現出韓國要在 2050 年實現碳中和目標的企圖心。
- B.為達到 2050 年碳中和目標，韓國於國內提出「因應氣候危機的碳中和與綠色成長框架法案」(Framework Act on Carbon Neutrality and Green Growth for Coping with Climate Crisis)。該法案明確將 2050 年碳中和定義為韓國的國家願景，並規定其 2030 年 NDC 目標的最低標準。法案的其他關鍵支柱包括：氣候影響評估、氣候響應預算、碳交易機制 (K-ETS)、因應氣候危機的調適措施及為公正轉型設立支持中心。
- C.韓國計劃利用涵蓋全國 73.5%溫室氣體排放量的 K-ETS，以市場機制有效減少溫室氣體排放。在 2019 年，制定 2021-2030 年 K-ETS 第三次基本計畫，明確訂出未來十年 ETS 的運行方式，包括有效的減碳措施、完善的分配方式、

強化市場功能、與國際碳市場的連結及協作等來實現 2030 年目標。同時，將依據政府與政府(G2G)的雙邊協議在夥伴國家開展減碳計畫，並在參與國政府的協商下，將減緩成果轉移到韓國，同時支持夥伴國家的永續發展。

2.心得與建議

為實現氣候目標與加速全球整體減碳成效，ETS 在實務應用上已經累積許多制度設計及實施經驗，這些經驗對於才正在規劃推動的國家極具參考價值。而要如何把不同市場的碳交易作適當的連結相信更能發揮第 6 條的影響力，同時也為區域合作創造另一條道路。

(七)能源轉型的挑戰與機會及全球合作方向(Challenges and opportunity in the energy transition and direction of global cooperation)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：韓國科技政策研究院(Science and Technology Policy Institute, STEPI)、聯合國工業發展組織(United Nations Industrial Development Organization, UNIDO)、氣候技術中心與網絡(Climate Technology Center and Network, CTCN)。



圖 16、能源轉型的挑戰與機會及全球合作方向與會講者

(2)韓國永續能源轉型的問題與政策建議(STEPI 副研究員-Dong Un Park)

A.碳中和(能源轉型)與永續發展目標：根據 IPCC 第三組(WGIII)2022 年的報告，減緩方案與永續發展目標既有綜效(synergy)亦存在權衡(trade-offs)，而綜效與權衡效應會因環境及規模而有所不同。為了在韓國國情下保持能源轉型與永續發展目標之間的平衡，應審視韓國能源轉型的當前問題，確認影響這兩項政策之間的方向及關聯程度的關

鍵因素後，得出政策影響並提供建議。

B.韓國脫碳路徑中的問題：

(A)溫室氣體排放量排名第七（世界銀行 2022 年資料）。

(B)韓國從達排放峰值到碳中和的時間相對較短，僅有 32 年（相較歐盟 60 年、美國 47 年及日本 37 年）。

(C)再生能源（太陽能與風能）的潛力低及龐大能源密集型產業。

C.能源轉型是韓國 2030 年 NDC 目標中最重要領域，因電力占其基準年溫室氣體排放量的 37.1%，到 2030 年需要減少 44.4%。韓國 2021 年的能源結構為煤炭 34.1%、天然氣 29.2%、核能 27.4%、再生能源 7.5%、其他 1.6%。邁向 2050 年碳中和的能源轉型需要逐步淘汰化石燃料與快速擴展再生能源及新能源（氫），這也是韓國政府實現 2050 年碳中和的能源結構方案中的關鍵要素，因此需要關注太陽能、風能和氫能。

D.公眾對能源轉型的顧慮：對於農業與太陽能、漁業與風場間共存的擔憂及氫氣儲存安全性等問題。

E.如何落實政策目標並對公眾疑慮提出解決方案：

(A)提高社會接受度：建立能源轉型與永續發展目標委員會、讓社區參與能源轉型、提供有實證的科學資訊。

(B)建立改革治理機構：發展能源轉型的全球合作及其治理、建立協調能源轉型政策的跨部會組織、著手能源轉型研發的制度安排。

(C)能源轉型研發：進行出能源轉型研發體制改革及提出能源轉型價值鏈的研發投資策略。

(D)促進氣候友善型能源產業：對能源轉型中的企業提供獎勵、促進技轉與示範、在技術融合的基礎上創造市

場。

(3)綠色氫轉型的潛力與挑戰(聯合國工業發展組織研究及政策主任-Smeeta Fokeer)

- A. **綠氫將在能源轉型中發揮催化作用**：綠氫(Green Hydrogen)是透過使用再生能源的電力分解水中的氫與氧分子產出的，可在工業及運輸中等難減部門中替代化石燃料。
- B. **綠氫的現況與發展**：迄今已有 50 個國家/地區已制定或正在制定國家氫能戰略，並建立國際能源夥伴關係以確保長期進口來源，此外也針對新貿易路線進行開發。
- C. **綠氫可以給發展中國家帶來有利的機會**：帶動再生能源產業、能源密集型產業脫碳、刺激創新並發展氫能技術市場、加強國家能源安全、創造新的就業機會。
- D. **綠氫經濟的瓶頸**：再生能源不足且昂貴、全球電解槽產能停滯、綠氫計畫被視為風險投資、綠氫高生產成本導致價格差距阻礙需求、生產國缺乏國內市場需求、綠色產品缺乏價格競爭力、無貿易基礎設施、缺乏全球認證標準即協調機制。
- E. **開發綠氫所需的政策與金融工具**：實現成本競爭力需要大規模投資，目前缺乏價格競爭力、市場結構、標準化及技術等阻礙私部門對綠氫的投資，這些僵局延緩了轉型，而金融工具則有助於降低投資風險並打破僵局。
- F. **IEA 政策建議**：應從僅只宣示轉向策略實施，提高在關鍵應用中創造需求的決心，確認氫能基礎設施的機會並確保短期行動符合長期計畫，同時加強氫能貿易國際合作，最後應消除監管障礙。
- G. **意識綠氫的重要性日益增加，UNIDO 也啟動了一項全球計畫**，以促進綠氫在工業中的應用，而這項計畫由兩大支

柱組成。第一個支柱是全球夥伴關係，將加強有關政策、聯合技術開發、能力建構及知識交流。第二個支柱是技術合作，UNIDO 將透過技術合作促進綠氫的工業應用及推廣，包含建立綠氫產業聚落、技術培訓及建立準則。

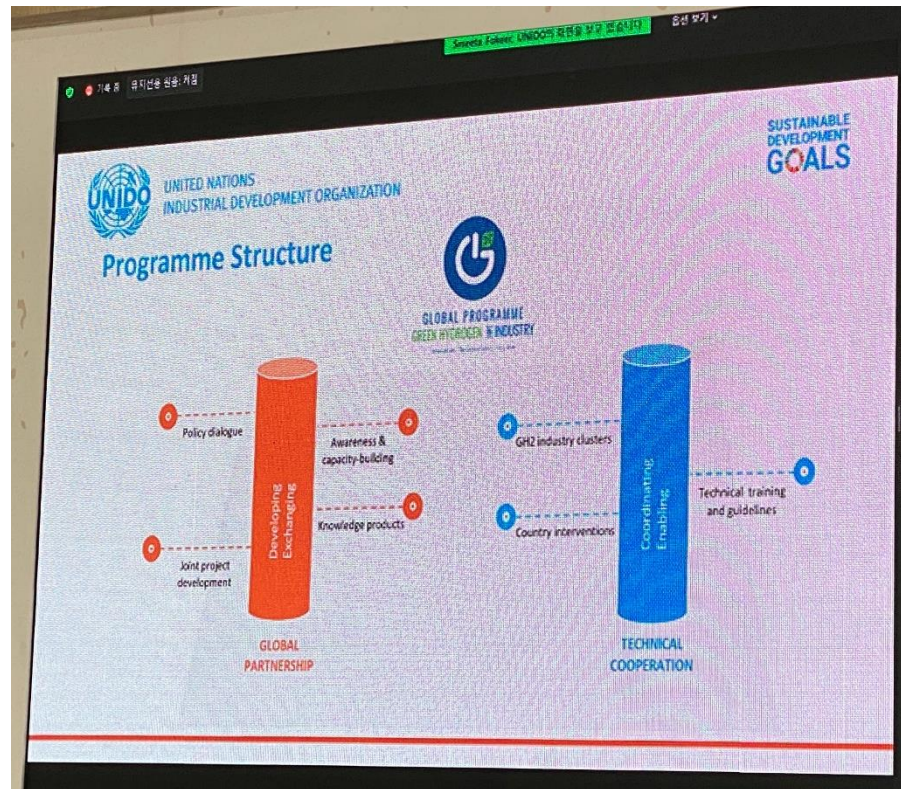


圖 17、UNIDO 綠氫計畫

(4)永續能源轉型的全球合作方向(氣候技術中心與網絡(CTCN)夥伴關係與聯絡處主任-Rajiv Garg)

A.CTCN 主要服務領域：透過技術協助、知識共享、合作與建立網絡來達到減緩(減少溫室氣體)與調適(強化氣候韌性)。

B.技術協助：CTCN 迄今收到 413 項技術支援請求，並已支持 109 個發展中國家透過技術創新為氣候政策及社會轉型奠定基礎。此外，也提交價值 1,000 萬美元的綠色氣候基金(Green Climate Fund, GCF)提案，確保我們的技術支援在產生長期影響方面的成本效益。

C.知識共享：發送 15,846 份資源訊息，以強化國家指定實體(National Designated Entities, NDEs)與網絡成員對技術開發及移轉的了解，並舉辦 150 場網路研討會，加強國際組織、私營部門、學術界與民間社會的相關知識。

D.合作與建立網絡：讓超過 1,300 名青年氣候新創者參與氣候新創實驗室(Climate Innovation Labs)，提供培訓與工具來開發因應各種氣候變遷挑戰的技術解決方案。每年也舉辦 4-5 次區域論壇，為 NDEs、網絡成員與氣候技術利害相關者提供機會，就發展與宣傳技術支援的關鍵問題進行會面及討論。提供 6 項育成計畫支援低度開發國家(Least Developed Countries, LDCs)制定技術路徑圖，以在其國家自主貢獻(NDCs)中實施氣候變遷行動。

2.心得與建議

- (1)綠氫是許多國家能源轉型的關鍵因素，但受限於綠氫的生產需要豐富且符合成本效益的再生能源，許多國家受限於本身地理環境等條件限制，便改為尋求國際合作透過貿易來穩固綠氫供應來源。由於我國受限於再生能源仍未達到用於產氫的規模，未來亦可尋求國際夥伴來加速綠氫發展腳步。
- (2)全球皆已積極投入綠氫的開發與部署，但由於公眾仍對新能​​源的安全性有所疑慮，也使得加強公眾對氫能安全的宣導與說明更為重要。如何進行公眾溝通以化解疑慮將是我國未來發展氫能的重要課題之一，各國的政策發展與解決方案對我國未來進行政策溝通極具參考價值。

(八)實現零碳城市的領導行動(Leading Actions towards Zero Carbon Cities)

1.會議觀察評析

(1)主辦單位：日本環境省(Ministry of the Environment, Government of Japan, MOEJ)、經濟合作暨發展組織(Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD)。

(2)日本促進地方層級氣候行動的努力(日本環境省國際脫碳轉型推動副主任-渡辺聡)

A.為實現2050年碳中和與2030年溫室氣體減量46%目標，日本於2021年6月制定區域脫碳路徑圖。區域脫碳也是區域成長策略，而去碳化計畫可以透過大幅度地利用再生能源等區域資源來解決各地區的問題，每個市政當局都可以採取主動並使用當前技術(最佳可行技術)來解決問題。

B.日本目標是創造100個脫碳先行區(Decarbonization Leading Areas)，並力求讓這100個地區於2030年實現脫碳目標。2022年4月已選定26個脫碳先行區，而環境省之後將每半年徵求申請，直至2025財政年度。

C.區域脫碳路徑圖中國家層級的支持機制包含：

(A)人力資源(當地利害關係者與企業家的能力建構)。

(B)技術與知識共享(再生能源潛力、地方經濟分析)。

(C)資金(地球溫暖化對策推進法修正案)。

D.脫碳先行區解決人口老化與基礎設施惡化的案例：於泉北新城(堺市)建造180個次世代零耗能+(ZEH+)住宅單位，該城市面臨著人口急劇老化及基礎設施惡化等問題，該計畫成果有望成為日本其他地區的脫碳典範。

E.脫碳先行地區的永續農業案例：於北海道畜牧區鹿追町進行牲畜糞便處理，將沼氣用於脫碳，同時促進農業永續發展，確保空氣及水質方面的宜居環境，提高能源自給率，並支持中鹿追沼氣廠(Naka-Shikaoi Biogas Plant)的防災措施。

(3)OECD 計劃：氣候行動與韌性的地域性方法(OECD 持續發展與全球關係部負責人-松本忠)

A.氣候行動與韌性的地域性方法由 4 大支柱組成：

(A)地方指標框架(Localised indicator framework)：氣候行動與韌性的地方基準。

(B)行動清單(Checklist for action)：特定國家的案例研究。

(C)創新氣候政策(Innovative climate policies)：地域性方法主要案例概要及特定國家的案例研究。

(D)地方氣候融資(Subnational climate finance)：資金流動與地方綠色預算編列數據庫及預算實踐的自我評估工具。

B.地方指標框架有助於了解實際情形，因全國平均數往往會掩蓋巨大的地域差異，且國家和地方政府之間缺乏共識，而國際間的地方氣候數據有限。OECD 建議（主要）指標應包含：壓力指標（排放因素）、狀態指標（影響和風險）及響應指標（行動與機會）。

C.更深入了解地域差異可以促進多層次氣候行動，並對政策有更好的影響。因此，應可在國家自定貢獻或國家行動計劃等政策框架中設定因地制宜的氣候目標，並且對國家在有高減緩潛力或易受氣候變遷影響地區的投資進行審視，同時調整與協調國家與地方氣候策略，促進具有相同挑戰的地區及城市之間的知識共享。

(4)所澤市-實現零碳目標-(所澤市市長-藤本正人)

A.所澤市主要政策為重新連結人與自然，其中也包含實現脫碳社會及打造以人為本的城市。在實現脫碳社會方面，目前的措施包含促進再生電力的使用、由市府與地方企業成立所澤電力零售公司推動社區再生能源計畫。在保護與創造綠化方面，則以建立免徵財產稅及保護綠化的各種方案來推動。

B.在 2050 年實現氣候中和上，所澤市也修訂氣候行動計畫 (Climate Action Plan)，同時也增加利害關係者的參與度以展現對脫碳的堅定承諾。

(5)橫濱市應對氣候變化的行動(橫濱市溫暖化對策企劃協調部長-高橋一彰)

A.橫濱市目前正在討論修正橫濱市行動計畫，目標是在 2030 財政年度相較 2013 財政年度減量 50%。

B.橫濱市的脫碳先行區為橫濱港未來 21(Minatomirai 21)，該地區已有公私合作脫碳計畫。未來將以健全的循環社會、與自然和諧相處的社會及永續發展目標來達成碳中和社會。

2.心得與建議

城市在實現淨零目標方面可以發揮重要作用，因為城市大約占全球排放量 70%，由此可見地方政府的各項政策與行動有其重要性。而許多城市也逐漸成為脫碳中的主要參與者，因為各城市可以根據當地特性，實際規劃到執行並可以有效協調各利害關係者與部門間的行動。

肆、心得與建議

一、由訂定目標轉向共同實踐，目標落實規劃成為討論重點之一：

(一)目標加強仍為決議重要訴求：依據 UNFCCC 秘書處評估，即使各國履行 NDC 氣候承諾，2030 年全球溫室氣體排放僅能較 2019 年減少 0.3%，故本次大會決議仍持續敦促各國檢討加強 NDC。我國已於 2022 年底將 2030 年 NDC 目標從較 2005 年減 20% 提升為減 24%±1%，應可回應國際對提升目標呼籲。

(二)目標落實已成討論焦點：今年 COP27 從「做出承諾」轉為要求「實踐承諾」，訴求各國共同行動實現淨零，淨零減碳已經來到如何實質減少排放總量，反轉過往成長趨勢的階段。目前規劃於 2023 年 12 月完成的第一次全球盤點，預期將對各國減量作為一併檢視，確認各國承諾與行動的一致性。

二、實現淨零技術與資金需求將為產業未來商機所在，我國產業宜透過國際產業倡議參與其中，成為全球技術解方的提供者：

(一)由 IEA 等國際主要研究機構科學報告顯示，邁向淨零雖然還有許多技術缺口等待突破，也是目前各國需要共同克服的挑戰，但同時這也是一個待開發的淨零藍海，是綠色成長的機會。

(二)依據聯合國環境署(2022)排放缺口報告，全球低碳經濟轉型所需各種技術研發、能源建設與設備汰換，其資金需求高達 4-6 兆美元/年。

(三)美國與日本等先進國家已主導成立多項低碳技術倡議，包含冷卻地球創新論壇(Innovation for Cool Earth Forum, ICEF)與突破性議程(Breakthrough Agenda)等，都允許私部門參與，透過跨國合作加速關鍵減碳技術的突破，並進一步提出優先行動項目，為相關技術應用環境建構奠定基礎。建議我國產業可參與其中，除可掌握全球淨零技術發展趨勢外，更可參與產業合作計畫，突破我國參與全球氣候變化綱要公約的瓶頸與限制，成為全球技術解方的

提供者，創造我國綠色成長契機。

三、透過巴黎協定第 6 條碳市場機制，推動國際合作減碳：

- (一)先進國家多透過資金提供與國際合作管道，推動低碳技術的應用，例如日本推動多年的聯合抵換機制(Joint Crediting Mechanism, JCM)，或者是美國在這次 COP27 會議宣布成立的能源轉型加速器(Energy Transition Accelerator)，都是結合政府及企業的資金與技術，協助開發中國家執行減碳專案，有助先進國家廠商進入開發中國家，取得技術示範場域與出口市場，同時取得碳權。
- (二)我國外交部國合會亦長期協助友邦推動減碳工作，未來建議可循巴黎協定第 6 條機制，執行減量計畫，並協調取得地主國碳權授權用於 NDC，以協助我國實現 NDC 減量承諾。

四、有鑑於俄烏戰爭衝擊，加速能源系統朝向再生能源轉型有助提升能源安全，證明我國轉型方向正確：

- (一)俄烏戰爭爆發之後，美國與歐盟等主要經濟體為制裁俄羅斯而實施禁止進口來自俄羅斯的石油及天然氣措施，相關制裁措施雖對俄羅斯經濟造成影響，但同樣衝擊到全球能源供需平衡，並造成能源價格高漲及油氣供應短缺。
- (二)為因應能源供給短缺，部分國家因而增加煤炭使用，因此聯合國秘書長 António Guterres 在大會中呼籲俄烏戰爭不是從氣候行動退縮的藉口，呼籲 G20 國家必須朝向再生能源轉型。
- (三)我國淨零轉型政策規劃最大化再生能源發展，將有助降低我國進口能源依賴程度，此推動方向與本次會議能源系統轉型決議一致，證明我國轉型方向正確。