

出國報告（出國類別：開會）

出席「聯合國氣候變化綱要公約
第29屆締約方大會(COP29)」
出國報告

服務機關：台灣電力股份有限公司

姓名職稱：溫桓正專業總工程師

派赴國家/地區：亞塞拜然巴庫(Baku)

出國期間：113年11月9日至113年11月17日

報告日期：114年01月07日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：出席「聯合國氣候變遷綱要公約第29屆締約方大會(COP29)」

頁數26含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

台灣電力公司人力資源處/0/0

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

溫桓正/台灣電力公司/專業總工程師/02-23666243

出國類別：1考察2進修3研究4實習5開會6其他

出國期間：113年11月9日至113年11月17日

派赴國家/地區：亞塞拜然(巴庫)

報告日期：114年1月07日

關鍵詞：

聯合國氣候變化綱要公約第29屆締約方大會(29th Session of the Conference of the Parties to the UNFCCC, COP29)、巴黎協定(Paris Agreement)、國家自定貢獻(Nationally Determined Contribution, NDC)、氣候融資新集體量化目標(New Collective Quantified Goal, NCQG)、巴庫氣候團結協議(Baku Climate Unity Pact)

內容摘要：(二百至三百字)

本屆「聯合國氣候變化綱要公約第29屆締約方大會(COP29)」於2024年11月11日至24日在亞塞拜然巴庫舉行，也被外界稱為「金融COP」，決議重點聚焦氣候融資與碳市場議題。會議通過「巴庫氣候團結協議」設定新的氣候融資目標，並通過《巴黎協定》第6.2條與第6.4條相關規範，進一步推進國際碳交易機制。

因應《巴黎協定》要求，呼籲各國於2025年2月前提交新一輪國家自定貢獻(NDC3.0)，後續應特別關注各國的減排目標及能源政策發展趨勢，此外亦應把握機會，參與國際碳市場與能源相關周邊會議與關注館內國際低碳技術發展，提供台電公司後續溫室氣體管理與規劃之參考。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網(<https://report.nat.gov.tw/ReportFront/>)

目錄

壹、會議背景與出國目的	1
一、會議背景.....	1
二、出國目的.....	3
貳、會議觀察評析	4
一、會前觀察.....	4
二、COP29決議重點與評析.....	5
三、倡議進展.....	9
四、COP29期間各國NDC進展	13
五、能源與碳市場相關周邊會議.....	15
六、館場重點.....	19
參、心得與建議	24
一、心得.....	24
二、建議.....	24

壹、會議背景與出國目的

一、會議背景

溫室氣體減量係屬全球性議題，並須全球各國共同努力，聯合國於1992年通過《聯合國氣候變遷綱要公約》(United Nations Framework Convention on Climate Change)，並自1994年正式生效，公約中確立了「共同但有區別的責任」(Common But Differentiated Responsibilities, CBDR)原則，強調所有國家都有責任應對氣候變化，但各國根據其歷史責任、經濟發展和減碳能力的不同，承擔的責任也不盡相同。依此原則作為每年召開締約方會議(Conference of Parties, COP)評估各國應對氣候變遷進展，制定減排目標及提供資金之重要依據。

1997年所召開之COP3中通過《京都議定書》率先規範各國減量目標，然由於各國減量目標訴求不明確，同時主要約束已開發國家，因而諸如中國、印度等開發中國家又為高排放大國卻可置身事外，並且欠缺有利的監測機制，顯然不足以因應日益嚴重的氣候變遷，全球對新協定的需求與日俱增，為避免重蹈覆轍。2015年的COP21，會議中通過劃時代的《巴黎協定》，明示全球應認識全球升溫對生存環境的威脅，升溫幅度應控制在工業化前的2°C內，並盡力控制在1.5°C內，各國並須提交「國家自定貢獻」(NDC)，並應定期更新檢討，同時設立透明度機制，確保各國減碳目標都如期發展。

回顧2021年於英國格拉斯哥舉行COP26，會中締約國認知到要達成巴黎協定1.5°C目標，2030年較2010年需減少45%的排放量，並在本世紀中達到「淨零排放」，同時更新提交NDC細節規範、達成《巴黎協定》第六條部分內容共識。在能源議題上，決議文做成「逐步減少(phase down)未導入負碳技術(如CCS等)之燃煤發電，以及逐步取消(phase out)低能效化石燃料補貼」等決議，而這些決議等同向全世界發出強烈的信號，宣告「燃煤時代將走向終結」。同時會中也倡議發起全球甲烷承諾(GMP, Global Methane Pledge)，承諾2030年相較2020年將甲烷排放量減少30%，也獲多國支持。隔年的COP27則是建立損失和損害補償機制，設立了

1,000億美元的損失損害基金。

2023年COP28於阿拉伯聯合大公國杜拜舉行，會議首次完成全球盤點，結果顯示依各國當前提出之NDC目標，依然不足以達成巴黎協定限制升溫目標。在主辦國帶領下，各國就「公正有序地進行能源轉型，以轉型脫離化石燃料的依賴」達成共識，同時，2030年「再生能源3倍」與「能源效率2倍」之倡議也列入決議文本中。

本屆2024年COP29大會（如圖1、2）於亞塞拜然巴庫舉行，定調為「金融COP」，以氣候融資與碳市場為重點，其中新集體量化目標（NCQG）之決議最受各界關注，此為已開發國家對開發中國家的經濟支援，過程中有關出資對象、金額與規模為各國爭論的焦點；此外《巴黎協定》第6.2條與第6.4條有關國際碳交易的相關條文，亦有重大突破。後續亦應觀察本次會議相關決議是否會對2025年2月各國更新下一輪NDC提出進一步規範。



圖1、COP29 大會會場入口



圖2、COP29大會會場裝置藝術

二、出國目的

「聯合國氣候變遷締約方大會(COP)」為當前應對氣候變遷，各國邁向淨零轉型最重要之會議。我國雖非締約國，亦不落國際淨零潮流，透過《氣候變遷因應法》納入2050年淨零目標，以落實《巴黎協定》，並擬定中長期策略，逐步降低對化石燃料的依賴，包括由煤轉氣、再生能源發展目標，以及透過階段性管制和碳費機制帶動全民參與減碳工作，期望達到永續發展之目標。

台電公司身負我國穩定供電與能源結構調整責任，除執行與電力有關之氣候能源相關政策工作外，若能出席國際會議，近距離關注締約國大會之動向，特別是在化石燃料淘汰、國際能源倡議的新進展，以及重要經濟體的國家自主貢獻(NDC)目標與配套減碳措施等，可即時取得第一手的訊息。

透過實際參與會議，與參與會議之國際研究機構、非政府組織、非營利組織等交換技術資訊，探討執行面臨的挑戰，以作為台電公司後續經營管理之參考。此外，隨著國際及各國法規對碳排放規定的逐步加嚴，以及各領域減碳相關倡議的發展，在《巴黎協定》第六條機制逐步完善的背景下，亦可提供本公司可能的參與途徑，增加我國減碳目標實現的機會。

貳、會議觀察評析

一、會前觀察

(一)主辦國相關議題

本次COP29在亞塞拜然首都巴庫舉行，自2022年埃及起已連續三屆大會在產油國舉行，亞國位於高加索東南部，東濱裏海，西鄰喬治亞及亞美尼亞，南與伊朗接壤，北鄰俄羅斯，其中裏海近海擁有豐富的石油與天然氣資源，兩項天然資源為亞塞拜然自1991年蘇聯獨立以來經濟成長之基礎，佔出口貿易90%，佔國內生產毛額(GDP)3分之1。同時由於經濟上過度仰賴天然資源，而易受國際油價波動影響，2008-2012年每年GDP平均成長為5.5%，而2014年面臨全球油價大跌，GDP降至1.4%，嚴重衝擊亞塞拜然的經濟。¹

繼COP28會議由阿聯之國營的阿布達比國家石油公司（ADNOC）總裁 Sultan Al Jaber擔任會議主席，本次亞塞拜然亦指派生態及自然資源部長 Mukhtar Babayev為COP29主席（如圖3），其亦曾任職於亞塞拜然國家石油公司SOCAR多年。該國總統Ilham Aliyev於本次開幕會時稱讚自然資源和石油是「上帝的禮物」(gift of the God)²，因此各界針對本次會議主辦國是否真有心要進一步達成淘汰化石燃料一事充滿懷疑。



圖3、COP29會議主席Mukhtar Babayev³

¹ Azerbaijan Energy Profile (2023) IEA

² Azerbaijan leader's fossil fuel praise an 'abuse' of COP29, Belgium says

<https://www.politico.eu/article/azerbaijan-leaders-fossil-fuel-praise-at-cop29-inappropriate-belgium-says/>

³ COP29 Presidency Launches Initiatives to Focus Global Attention and Accelerate Climate Action

<https://cop29.az/en/media-hub/news/cop29-presidency-launches-initiatives-to-focus-global-attention-and-accelerate-climate-action>

(二)美國選舉影響

美國選舉結果在COP29會議舉行前塵埃落定，川普再次當選總統，由於他在前一個任期內簽署行政命令退出《巴黎協定》，國際普遍認為川普連任期間很有可能無意兌現美國氣候承諾，包含達成其NDC減碳目標以及對開發中國家提供氣候融資之責任，甚至再次退出《巴黎協定》。

(三)各國反應

本次峰會有不少國家領導人於會前表示因內務或身體因素不出席，包含美國、德國、法國、歐盟執委會主席、巴西等。另位於太平洋島嶼國家巴布亞紐幾內亞，會前公開退出本次會議，抗議近年來締約方會議未能為小島嶼國家提供實際作為。⁴而在亞塞拜然總統於開幕時指責法國屬地暴動一事，進而引發法國重要談判代表取消前往，為自巴黎協定以來締約方會議首次沒有法國高階領導者出席，這使得本次會議更難以預期在重大議題得到妥善的處理與重大突破。

二、COP29決議重點與評析

2023年於阿拉伯聯合大公國杜拜舉行的《聯合國氣候變遷綱要公約》第28屆締約方大會(COP28)決議做成「阿聯酋共識」(The UAE Consensus)，進行首次全球盤點，並在決議文本中明確要求各國「以公正、有序和公平的方式，在能源系統中脫離化石燃料」，同時呼籲2030年再生能源裝置容量提升3倍、能源效率提升2倍，以加速能源轉型。而2024年COP29會議被外界稱為「金融締約方會議」(finance COP)，決議做成「巴庫氣候團結協議」(Baku Climate Unity Pact)，主要達成氣候融資新集體量化目標(New Collective Quantified Goal, NCQG)、夏姆錫克減量企圖心及執行工作計畫及全球調適目標三項文件，另亦通過了碳市場相關規範。

(一)「巴庫氣候團結協議」(Baku Climate Unity Pact)

1.氣候融資新集體量化目標(New collective quantified goal on climate finance)

(1)背景說明

2009年COP15哥本哈根高峰會上已開發國家承諾至2020年，每年

⁴ A total waste of time': The world leaders shunning COP29 over political spats and lost confidence
<https://www.euronews.com/green/2024/11/08/a-total-waste-of-time-the-world-leaders-shunning-cop29-over-political-spats-and-lost-confi>

向開發中國家投入約1,000億美元財務支援其氣候行動，此目標遲推於2022年首次達成，惟提供之形式多為貸款。COP21時《巴黎協定》將原定至2020年到期之融資目標延長至2025，設下2025年前已開發國家向開發中國家提供每年1000億美金目標。有鑑於相關規範即將到期，COP29即討論下個10年（2026年至2035年）的氣候融資計畫。

(2)談判過程⁵

談判中各方針對資金規模、資金結構及由誰提供而有爭議。於場內亦可看到針對氣候金融相關抗議活動（如圖4）。



圖4、場內針對氣候金融之抗議活動

A. 資金規模

中國及G77集團在金額上堅持由已開發國家提供或調動(mobilize)1.3兆美元；小島國家聯盟(AOSIS)、低度開發國家、拉丁美洲和加勒比獨立協會(AILAC)皆要求進一步設立地區最低分配額，而已開發國家並未在任何草案中提供具體的資金規模，僅非正式地提出了2000億至3000億美元的數字。

B. 資金結構

已開發國家要求氣候融資設定一個核心部分，專門以公共資金提供與帶動融資，而其餘部分則透過各方投資達成。開發中國家普

⁵ IISD Earth Negotiations Bulletin, Vol 12 No. 865 <https://enb.iisd.org/sites/default/files/2024-11/enb12865e.pdf>

遍拒絕，認為以公私部門等多方投資方式將造成高成本、規模不經濟、信用評級不一致等問題，這些問題無法透過UNFCCC體系獲得解決。

C.須提供資金者

已開發國家要求擴大資金提供者，不應限定由已開發國家提供；G77及中國則強調此資金為已開發國家對開發中國家的資金提供義務，因而如世界上的開發中國家絕大部分都處於南半球和北半球的南部，其所組成之南南合作(south-south cooperation)，為促進氣候變遷、永續發展之自願提供之南南氣候資金(south-south climate finance)，中國等國認為此本質上與COP29大會所討論的氣候融資新集體量化目標有很大的不同，不應被記入此次氣候融資範圍內。

(3)決議：

A.由已開發國家帶頭，至2035年每年從公共、私人、雙邊、多邊和替代來源為開發中國家籌集至少3,000億美元氣候資金。

B.呼籲所有人共同努力，使公私部門2035年前促進開發中國家氣候融資規模達至少每年1.3兆美元。

相關細節將於COP29後啟動「巴庫至貝倫1.3兆美元路線圖」(Baku to Belém Roadmap to 1.3T)討論。

2.夏姆錫克減量企圖心及執行工作計畫

2022年COP27提出「夏姆錫克減量企圖心及執行工作計畫」，該計畫強調根據各國的社會文化和經濟背景量身定制減緩解決方案，提升有效性，並重申國家自定貢獻的本質。本次COP29中各方達成決議，指出由於各國國家與地方情況的不同，並不存在「一刀切」的方法，鼓勵國際合作並號召所有利害關係人參與，擴大氣候減緩行動。此外，決議中還提到創建數位平台，以促進氣候減緩行動的實施。⁶

⁶ Sharm el-Sheikh Mitigation Ambition & Implementation Work Programme (MWP)
<https://climataalk.org/2024/12/15/sharm-el-sheikh-mitigation-ambition-implementation-work-programme-mwp/>

3.全球調適目標

本次決議通過後，將陸續提出「巴庫調適路線圖」及建立巴庫調適高層對話，然實質內容尚未公布。

4.決議評析

「巴庫氣候團結協議」在減緩或調適議題上並未有太大進展，僅在氣候融資目標上，達成新的融資目標，然而是否真的能協助開發中國家，並進而帶動全球潔淨能源技術成本下降，仍有待COP30「巴庫到貝倫 1.3T 路線圖」(Baku to Belém roadmap to 1.3T)，明確資金途徑與相關細節。

(二)碳市場《巴黎協定》第6條

《巴黎協定》第6條國際碳市場的設計（如圖5），旨促進已開發國家跟開發中國家間的自願合作，並就技術、資金進行移轉，以實現各國NDC目標。其自2021年COP26就整體框架達成一致後，如何完善相關細節以促進市場機制健全運作一直是各方討論的焦點。本次會前第6.4條監管機構(Article 6.4 Supervisory Body)於2024年10月率先提出了兩份有關方法學與碳移除之標準，並在COP29第一天得到了審查和批准，最終本次會議通過了第6.2條及第6.4條相關規範，解決9年來長期懸而未決的問題。

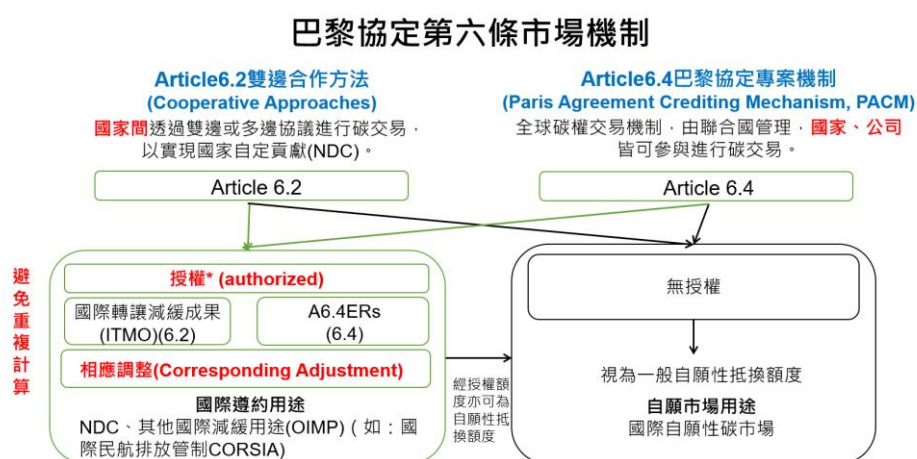


圖5、巴黎協定第6條市場機制架構圖⁷

1.《巴黎協定》第6.2條國家間雙邊協議機制

由國家間雙邊或多邊協議，進行減量專案，所取得之減量額度可用於

⁷ 參考來源：清華大學（2022）參與巴黎協定國際減量合作機制先期評估專案工作計畫

國際遵約或自願市場目的之碳權抵換。交易的碳信用額稱為「國際可轉讓減緩成果」(ITMO)。本次COP29上針對授權(Authorization)、進行第一次轉讓、報告形式跟註冊處之功能達成共識。

2.《巴黎協定》第6.4條全球碳市場機制

巴黎協定第6.4條於COP26上確立一個由聯合國監督的標準化全球碳市場。專案開發商將向聯合國監管機構申請註冊專案，同時計畫必須得到實施國和監管機構的批准才能發放聯合國認可的碳信用額度，稱為「第6.4條減排量」(Article 6.4 emission reductions, A6.4ER)，並開放由國家、公司甚至個人購買。

COP29上通過有關方法學與碳移除之文件，內容包含對於定義、計算公式、查核機制的規範，並提供了計算減排量基準的指導，要求對碳信用基準設定進行「向下調整」(減少發放的信用數量)以及排除鎖定依賴化石燃料基礎設施的計畫，並給出了外加性、洩漏和逆轉風險的規定。此部份仍需解決一些執行細節，待2025年陸續完善細節。

3.決議評析

隨著巴黎協定第6條碳交易機制的通過，其中第6.2條關於國與國合作的規定已經有多國開始實施，而第6.4條則是此次的新決議，同時為我國後續參與國際碳市場的主要管道。

若我國環境部認可國外碳權之使用，我國企業則有望依巴黎協定第6.4條進行國際合作，並透過購買國際碳額度達成減排目標，以符合我國政府法律規範及國際供應鏈之要求。此外，若碳權經過「授權」及「相應調整」程序後，減量成果是否可計入我國NDC中，提升我國減量成果則有待觀察。

未來實際操作細節仍待國際上第6.4條機制完善，此外尚需我國法規根據國際規範進行調整，擴大對國際碳權抵減效力的承認。

三、倡議進展

(一)化石燃料議題

1.倡議起源與進展

COP26、COP27將「逐步減少(phase down)未導入負碳技術(如CCS等)之燃煤發電，以及逐步取消(phase out)低能效化石燃料補貼」等用語分別納入決議文中，進而影響COP28「阿聯酋共識」之決議，其內容更包含「2030年再生能源三倍，能源效率二倍、顯著加速減少甲烷排放、加速減少未導入負碳技術(如CCS等)之燃煤發電、以公正、有序及公平方式，在能源系統中(transitioning away)轉型脫離化石燃料，並在能源系統中逐步擺脫化石燃料、逐步取消(phase out)的低能效化石燃料補貼」等能源倡議內容，列入決議文本中。

此外，COP28全球盤點，決定就全球盤點之結果建立對話，並於2024年6月附屬機構會議上建立「阿拉伯聯合大公國對話」(UAE Dialogue)及相關工作內容。本次COP29會上延續討論後續推動方式，各界並期待該對話能有明確成果使各國能夠將相關進展納入2025年繳交新一期的2035NDC3.0中；另研議進一步管制化石燃料使用，如召開年度能源轉型會議、撰寫化石燃料轉型年度進展報告、重申逐步取消化石燃料補貼、呼籲各國減少化石燃料基礎設施投資、制定污染者付費(polluter pays)工具等內容進行討論。然COP29化石燃料相關文本內容卻因沙烏地阿拉伯等國之反對，而遭弱化，此舉引發開發國家和小島國家強烈不滿，最終至談判破局，導致「阿拉伯聯合大公國對話」將延後於2025年繼續討論。

2.評析

本次雖未有相關決議，然相關倡議如「脫煤者聯盟」(The Powering Past Coal Alliance, PPCA)承諾不再興建「未導入負碳技術(如CCS等)之燃煤發電」(no new unabated coal)也獲得25個國家和歐盟支持，因此預計後續有關「擺脫化石燃料」、「燃煤除役議題」，於COP30兩陣營應該會有激烈的爭論。

(二)主辦國三大能源倡議

1.倡議起源與進展

2024年IEA出版的「COP28再生能源裝置容量」(COP 28 Tripling

Renewable Capacity Pledge)報告，評估以目前各國所提交NDC資料，推估全球再生能源裝置容量2030年目標可達到8,000GW，然與實現全球再生能源三倍目標所需的11,000GW，仍少將近30%。並提出阻礙因素包括再生能源建置許可程序太過冗長、電網基礎設施不足導致延誤再生能源併網及須開發更大能源儲存容量以加強電力系統靈活性等。基此主辦國於大會前發布本次主辦國倡議⁸，COP29主席Mukhtar Babayev於大會召開高層圓桌會議，正式提出三大能源倡議，並最終獲得150國支持，相關內容並未列入決議文本中。

2. 倡議內容

(1) 氫能宣言：

各國協力提高綠氫產量，呼籲各國將綠氫納入國家淨零戰略，並加速現有化石燃料製氫脫碳。

(2) 全球儲能與電網承諾：

於2030年全球儲能達1500GW，較2022年成長6倍；建設長達2500萬公里電網，強化再生能源傳輸空間。

(3) 綠色能源區域與廊道：

推動綠色能源區域與廊道，促進區域電網連結，便於互相支援並提高傳輸效率。

3. 評析

我國訂有「電力系統與儲能」關鍵戰略行動計劃，其中2025年電網端儲能目標為1000MW，並由民間負責840MW、台電公司負責160MW，相關興建工程台電公司已提前達成2025年儲能目標，後續將持續配合政府階段目標，確保綠能最大化及供電穩定。

由於主辦國亞塞拜然地理位置與歐洲相鄰，並擁有豐富再生能源發展潛力，此背景下，該國積極推動建置電網，推動能源跨境運輸。而我國為

⁸ COP29 Presidency Launches Initiatives to Focus Global Attention and Accelerate Climate Action
<https://cop29.az/en/media-hub/news/cop29-presidency-launches-initiatives-to-focus-global-attention-and-accelerate-climate-action>

島嶼國家，發展跨境電網難度高、挑戰大，並有成本考量。因就本島再生能源規劃上，台電公司配合政府進程，持續強化電網工程，先朝發電直供園區之電網改善努力；長期以實現再生能源直送燃氣電廠之Energy Hub推進。

(三)其他舊能源倡議

1.全球甲烷承諾(Global Methane Pledge,GMP)

(1)倡議起源與進展

COP26上首次宣布「全球甲烷承諾」倡議，即2030年甲烷排放量比2020年減少30%，隨後COP28將「加速並大幅減少甲烷排放」列入決議文本中，未納入減量目標。

本次COP29主辦國亞塞拜然身為天然氣生產大國，與塔吉克、瓜地馬拉和馬達加斯加等國新加入此倡議，目前共計獲得159個國家支持。然相關內容最終並未納入決議文本中。

(2)評析

雖COP29協商上未有重大進展，然歐盟及美國已推出「甲烷減排合作夥伴路線圖」(Methane Abatement Partnership Roadmap)加速實現甲烷承諾要求、同時國際上重要大國美國與歐盟針對甲烷排放跟提出相關規範，以歐盟為例，作為綠色政綱的一部分，於本年度（2024年）通過減少能源部門甲烷排放相關法規，規範特別是化石燃料業者上游探勘開採及加工輸送過程中的甲烷排放。⁹隨著生產端改善管理措施降低甲烷逸散的風險，我國未來應能購得更乾淨的天然氣以供使用（天然氣逸散之甲烷排放僅占我國溫室氣體總排放量0.12%）。

2.核能三倍宣言

(1)倡議起源與進展

⁹ REGULATION (EU) 2024/1787 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 June 2024 on the reduction of methane emissions in the energy sector and amending Regulation (EU) 2019/942
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401787&pk_campaign=todays_OJ&pk_source=EURLEX&pk_medium=X&pk_keyword=energy_sector&pk_content=Regulation&pk_cid=EURLEX_todaysOJ

COP28由22個國家簽署，內容為2050年核能裝置容量與2020年相比增加3倍，亦即達到1100GW，並支持核反應器的開發建設，鼓勵銀行將核能納入能源貸款政策。COP29上新增6國簽署（薩爾瓦多、哈薩克、肯亞、科索沃、奈及利亞和土耳其），新簽署國均未營運核電廠，相關倡議內容亦未列入決議文本。

(2)評析

我國核三廠將於2025年5月除役，正式進入非核家園時代。COP29會上核能議題雖未有重大進展，然國際大國如美國於2024年11月已宣布核能建置目標，將趕在2050年裝置容量達200GW（2024年12月約為97GW），建議台電公司可持續關注包含SMR及核融合等新技术發展。

四、COP29期間各國NDC進展

巴黎協定第4.9條及Decision 1/CP.21規則下，各國須於2025年2月前提交國家NDC3.0，即訂定具雄心之2035年減量目標連帶提升2030年減量目標。本次巴黎協定締約方會議(CMA 6)上，更將是否提出新版NDC指引(Further guidance on features of nationally determined contributions, referred to in paragraph 26 of decision 1/CP.21)列入議程，各方提出意見進行討論，例如：歐盟與小島嶼國家認為國家NDC可以考量規範納入有關全球盤點所提出之具體減量措施，例如再生能源三倍、能效兩倍，逐步擺脫化石燃料等內容等¹⁰，然最終未有決議。

截至12月20日，已有3國（阿拉伯聯合大公國、巴西、美國）正式提出NDC3.0文件於聯合國祕書處，另有2國（英國、日本）已宣示NDC3.0目標。

(一)已提出NDC3.0之國家

1.阿拉伯聯合大公國（COP28主辦國）

2035年較2019基準年減排47%目標，並以發展民用核能(civil nuclear energy)、大幅提升太陽能發電、廢棄物能源化(waste-to-energy)，來擺脫化石燃料，並加強投資碳捕獲和儲能技術於石油和天然氣行業，實現減量目

¹⁰ CMA 6 agenda item 7 Further guidance on features of nationally determined contributions, referred to in paragraph 26 of decision 1/CP.21

標。

2.巴西（COP30主辦國）

2035年較2005基準年減排59%-67%目標。由於巴西目前再生能源佔比高（佔電力結構82.9%；佔總體能源結構49.1%），後續將逐步以電氣化、先進生物燃料（永續航空燃料SAF）、低碳氫替代化石燃料使用，擴大與CCS相結合的生物燃料生產、促進負碳技術發展、推動能源效率，並主要通過技術進步與潔淨能源使用實現目標，同時歡迎啟動國際工作以公正、有序和公平的方式制定能源系統中擺脫化石燃料的時間表。

3.美國

2035年較2005基準年減排61%-66%目標，減排計劃將受益於《降低通膨法案》(IRA)和《兩黨基礎建設法案》(BIL)的推動，這些法案促進潔淨能源部署，擴展關鍵能源組件供應鏈，並升級輸電設施和儲能技術。在電力行業方面，新的聯邦法規要求電力公司控制燃煤和新建燃氣發電廠的污染，並進一步削減溫室氣體排放，這些措施預計使電力行業到2035年以潔淨電力滿足近80%的需求。同時，美國也將繼續支持現有核電機組，並利用碳捕捉技術來減少現有發電廠污染。

(二)已宣示NDC3.0之國家

1.英國（COP26主辦國）

於COP29期間，英國總理Keir Starmer宣布2035年減排81%(1990基準年)的氣候目標，並提及該國已承諾不再發放新北海石油、天然氣開採許可、已關閉最後一座燃煤電廠、預計於2030年實現100%潔淨能源、加強建設太陽光與風電廠及電網基礎設施、加強投資綠氫及CCUS相關計畫等重要規劃。目前英國尚未正式提交NDC於聯合國。¹¹

2.日本

日本於本年度11月底於國內環境省及經濟產業省會議上提出2035年較

¹¹ PM remarks at COP29: 12 November 2024
<https://www.gov.uk/government/speeches/pm-remarks-at-cop29-12-november-2024>

2013基準年減排60%、2040年減排73%之目標；後於12月更新國家「能源基本計畫(草案)」，設定電力結構目標為2040年再生能源40-50%、核電20%、火力發電30-40%，徹底改變311福島核電事故以來盡量減少使用核能的態度，未來將盡可能使用再生能源和核能，實現國家減碳目標。¹²目前日本尚未正式公布NDC目標，亦尚未提出相關政策細節。

(三)評析

根據2024年《排放差距報告》，全球溫室氣體排放量在2023年達到歷史新高，若要在《巴黎協定》框架下實現限制升溫1.5°C的目標，各國需在2030年前共同減排42%，並在2035年前減排57%。這一背景下，各國的2035年國家自定貢獻(NDC)目標的制定與實施尤為重要。因此各國對新目標的雄心持續受到檢視，我國近期正在商議包括2030年第三期階段管制目標、2032年減碳新目標及2035年NDC3.0目標等，有助於我國與國際社會更進一步接軌。

在制定更深入的減碳路徑規劃時，各國應提出具體的減碳措施。檢視當前提出NDC3.0之國家能源政策，初步發現再生能源、負碳技術發展、加強氫能發展為各界共識，另各國依據其能源結構，針對燃煤與天然氣相關規範有程度不同之管制，此外核能的使用在許多國家的能源結構中受到重視，這一趨勢值得我國後續關注並研究相關的技術發展。

五、能源與碳市場相關周邊會議

(一)國際碳市場機制

1. 聚焦第六條：我們該如何向前進？(Article 6 in Focus: How do we Move Forward)

會議於新加坡館舉辦（如圖6），主要討論國際碳市場機制實施細節，包括碳價格設定的挑戰、各國合作模式（如雙邊及多邊合作），以及碳交易註冊系統設計與功能（集中式與分散式）等議題。與會者來自新加坡政府部門、國際排放交易協會(IETA)和碳交易相關企業（如CAD Trust和Verra）

¹² 態度大迴轉，日本要「盡量利用」核電與再生能源
<https://technews.tw/2024/12/19/japan-renewable-plan/>

（如圖7），與會講者一致希望建立一套既能確保透明度與完整性，又能推動碳市場健康發展的機制。討論圍繞碳排放交易的註冊登記、授權流程及監督機制等，尤其是如何避免重複計算、提升交易時效，同時保障投資環境的穩定性。專家們針對註冊系統的集中化程度、授權流程的嚴謹性，以及不同系統之間的互通性提出各自的觀點，並強調，在兼顧透明度與效率的同時，構建一個穩定且具吸引力的市場機制，對於實現氣候目標至關重要。



圖6、新加坡場館

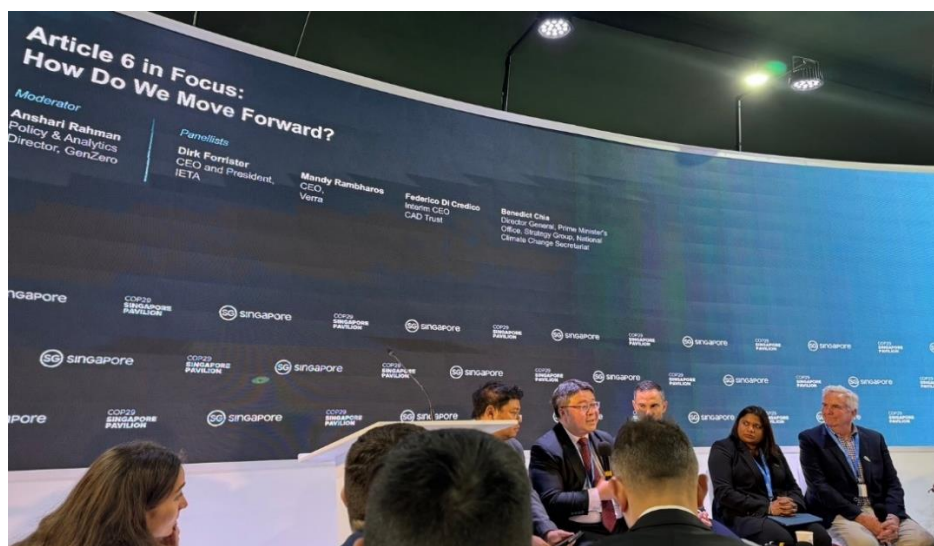


圖7、「聚焦第六條我們該如何向前進」會議講者分享情形

2.巴黎協定第6條談判進展狀況(the state of article 6 Negotiations)

於國際排放交易協會 (International Emissions Trading Association, IETA) 舉辦之會議中，討論《巴黎協定》第六條(Article 6)市場機制運作。與會者包括來自瑞士、紐西蘭、英國、哥倫比亞等國的氣候政策顧問和談判代表（如圖8）。探討第6.4條監督機構(SBM)工作的批准、第6.2條國際登記冊的運作，以及授權(authorization)和更改(changes)等議題的協商進展、挑戰和未來展望。討論內容涵蓋了程序性及實質性問題，並著重於如何平衡各方利益，以確保市場機制的環境完整性與有效運作。



圖8、「巴黎協定第6條談判進展狀況」會議講者分享情形

(二)能源相關議題

1.促進綠氫經濟及發展新供應鏈(enabling the renewable hydrogen economy & development new supply chains)

於國際再生能源機構(IRENA)場館舉行之會議，討論綠氫發展以及建立全球氫供應鏈之重要性，與會者含IRENA、主辦國亞塞拜然以及氫能委員會代表等。會中亞塞拜然能源署署長（如圖9）強調該國將利用其優越的地理位置和再生能源發展潛力，計劃建立從亞塞拜然到喬治亞、羅馬尼亞和匈牙利的綠色能源走廊，以促進綠能出口。目前，亞塞拜然正與Fortescue Future Industries合作開展11GW風力發電混氫氨計畫，以及與Mazdar合作開發2GW離岸風電製氫項目，該國將成為全球氫能市場的重要參與者，並推動潔淨能源轉型。



圖9、亞塞拜然能源署長Javid Abdullayev說明國家氫能戰略

IRENA再生氣體團隊負責人（如圖10）指出，氫能及其衍生物如氨(ammonia)、甲醇(methanol)、綠色合成煤油(e-kerosene)在難以減排的產業脫碳中具有重要意義。根據IRENA的分析，到2050年，在符合1.5°C內升溫目標情境下，氫能貿易中可能有多達50%是以其衍生物形式進行。雖然氫氣的相關法規發展良好，但氨、甲醇等衍生物的監管框架仍相對落後。因此，各國政府應努力實現國際監管框架，以促進氫能及其衍生物的跨境貿易，並避免因法規差異而造成的障礙。此外，亦可以參考「鋼鐵標準原則」的模式來制定氫產業標準。



圖10、IRENA再生氣體團隊負責人James Walker說明氫能及其衍生物之重要作用

2.2030年全球再生能源發電量增加三倍：NDC3.0支持實現再生能源目標 (Tripling Renewable Power Globally by 2030:NDC 3.0 support to realise

renewable energy targets)

於Side Event Room 2舉辦的周邊會議中，由IRENA主辦，邀請各國專家討論再生能源發展如何支持國家實現各國所提出之NDC目標，同時解決能源安全與永續性問題（如圖11）。會中提到，為達成2030年再生能源增長三倍的目標，最關鍵的行動是建立一個有利於再生能源投資和發展的環境。這需透過強化政策和監管框架，例如簡化再生能源項目的許可程序，以減少投資者的時間成本和不確定性；同時建立透明且公平的市場機制，例如競標制度，以確保再生能源價格的穩定性和可預測性。此外，需制定電網整合的相關法規，以促進再生能源併入電網。開發中國家則需要創新的融資模式和工具，如優惠融資和混合融資，以降低再生能源項目的融資成本和風險。已開發國家應提供資金和技術援助，支持開發中國家發展再生能源，並促進技術轉移和能力建設。結合政府的政策支持與私營部門的資金和專業知識，才能推進全球實現目標。



圖11、各國專家針對國家再生能源配套政策進行分享討論

六、館場重點

(一)藍區-日本國家館

近年日本國家館除舉辦周邊會議外，日本國內知名企業亦同場展出淨零相關技術成果。

1.三菱重工(Mitsubishi Heavy Industries, Ltd)

三菱重工於會場展示最新氫氣生產技術及CCUS解方（如圖12）。提出火力機組淨零排放的路徑，根據路徑，2020年前，將原本使用燃煤的電廠

轉為高效率的天然氣渦輪機發電，這一轉變可直接減少65%的碳排放。後將既有燃煤和燃氣機組加裝碳捕集、利用與儲存（CCUS）設備，可進一步減少90%以上的排放。最終，三菱重工將逐步加強燃氣輪機混合氫氣和天然氣能力，達成碳中和目標。

目前，已成功實現20%氫與燃氣混燒，以及30%和50%氫混燒的技術測試，目標實現100%氫氣燃燒技術，然技術上隨著氫濃度的提高，會面臨一些技術挑戰，包括閃爆倒燃(flashback)、燃燒壓力波動(combustion pressure fluctuation)及氮氧化物(NOx)排放等問題需要解決。¹³



圖12、三菱重工展示電廠減碳相關技術

2. 日立(Hitachi, Ltd.)

隨著氣候變遷加劇洪水災害，調適變得越來越重要，日立公司於日本館展示了「洪水模擬技術」及「資料中心分散式控制技術」（如圖13），前者根據雲雷達和降雨資訊預測河流水位和區域洪水，強化識別風險區域以支援緊急規劃和防洪城市規劃；後者為因應生成式AI擴展、資料中心電力需求迅速增加背景，根據電網系統的調整要求，在不同區域之間轉移資料中心的工作量，該技術可更有效地利用太陽能等再生能源的剩餘電量，從而緩解多餘電力浪費的問題。

¹³ Hydrogen Power Generation Handbook (Mitsubishi Power)



圖13、資料中心工作分散式控制技術及互動裝置

(二)綠區

有別於上述藍區，僅向認可之締約國與觀察員開放，並舉行正式談判、世界氣候行動高峰會及國家展館之空間；綠區則是向企業、公眾、青年團體、民間社會、學術界和藝術家等更廣泛之利害關係人開放，供各方展示氣候相關創新解方與技術。

1.安薩爾多能源公司 (Ansaldo Energia)製氫技術

2023年，亞塞拜然國家電力公司(Azerenerji)委託安薩爾多能源公司(Ansaldo Energia)為明蓋切維爾火力發電廠(Mingachevir Power Plant)提供四台AE94.3A燃氣渦輪機（如圖14），裝置容量達1280MW。每台AE94.3A燃氣渦輪機能夠燃燒最高達40%的氫氣混合燃料，並可以隨時轉換為100%甲烷燃燒，每年可減少超過200萬噸二氧化碳排放。¹⁴

安薩爾多能源公司製造的渦輪機可以燃燒多種不同燃料，並且可以搭配不使用不同比例氫氣。其承諾到2030年燃氣渦輪機組實現100%氫能(Hydrogen-capability)。¹⁵

¹⁴ansaldo energia:AE94.3A - The proven value

<https://www.ansaldoenergia.com/offering/equipment/turbomachinery/heavy-duty-gas-turbine/ae943a>

¹⁵ansaldo energia:Turbomachinery

<https://www.ansaldoenergia.com/offering/equipment/turbomachinery>



圖14、亞塞拜然明蓋切維爾火力發電廠的AE94.3A 燃氣渦輪機

子公司安薩爾多綠色技術(Ansaldo Green Tech)研發「陰離子交換膜電解槽(Anion Exchange Membrane Electrolyzer, AEM)」(如圖15)，其中電解槽的製造過程只需要極少量的稀有原材料；運作過程中不需要高度純化的水；在運作功率的部分，1千瓩(1MW)的模組每小時可生產高達22公斤的氫氣。¹⁶



圖15、陰離子交換膜電解槽(AEM)

2. 巴庫黑城轉型(Baku black city to white city)

亞塞拜然政府特別於綠區規劃空間展示巴庫黑城轉型白城規劃(如圖16)。巴庫是世界上第一個石油城市，到19世紀末，世界上90%的石油都產自巴庫城市東南部的里海沿岸，一個被稱為「黑城」(black city)的地區，

¹⁶ ansaldo energia: Hydrogen
<https://www.ansaldoenergia.com/offering/solutions-for-the-transition/hydrogen>

那裡集中了第一批機械抽油井和一百多家煉油廠，一百多年來進行石油相關之提煉運輸等經濟活動。

1991年起，巴庫開始現代化發展，尤針對基礎建設和建築投入大量資金。近年巴庫試圖將黑城轉型為白城，對城市進行再開發，將以前的工業區改造為一個現代化與永續的住宅和商業區，並承諾建立綠建築標準。2006年亞塞拜然總統Ilham Aliyev頒布《2006年至2010年期間改善亞塞拜然生態條件的綜合行動計劃》(Comprehensive Action Plan on improving the environmental situation in the Azerbaijan Republic for 2006-2010)，取消土地做為工廠用地、將污染土地轉變為現代化的城市環境，並提供住宅、商業和休閒空間。建設上邀請知名國際建築公司與建築師Norman Foster進行規劃（如圖17），進而改造成現在的巴庫白城(White City)現狀。¹⁷



圖16、綠區巴庫白城(Baku White City)相關展示



圖17、綠區巴庫白城(Baku White City)相關展示

¹⁷ baku white city <https://bakuwhitecity.com/en/about/on-soz>

參、心得與建議

一、心得

- (一)氣候金融是本次會議的核心，已開發國家承諾每年提供3000億美元的資金，而全球公私部門的氣候融資目標則設定為1.3兆美元。這些資金將用於支持開發中國家的潔淨能源轉型及低碳科技的發展。然而，本次會議中並未提出具體的資金分配方案，若後續未能完成分配細節，恐將導致承諾淪為口號。
- (二)《巴黎協定》6.4條已獲通過，但仍需進一步討論和確定相關的技術與法律細節，後續應關注國際發展以及我國法規配合國際規範所做之相應調整，並在符合法遵基礎下，評估參與全球碳市場可能性。
- (三)在化石燃料議題上，本次決議未有任何進展，由於各國自然資源差異大，達成化石燃料淘汰共識難度高，目前主要係國家間建立聯盟，針對更具體的決策細節展開討論，如由英國主導之「脫煤者聯盟」獲得25個國家支持不再興建未導入負碳技術的燃煤發電，並自願納入國家自定貢獻(NDC)內容，以擴大國家聯盟方式，逐步對特定議題形成國際規範與影響力。
- (四)為推動再生能源發展，本次主辦國進一步就儲能、電網提出相關倡議。我國國家政策亦已有相關規劃，其中儲能已提前達成2025年目標，而強化電網韌性建設計畫亦已係我國積極推動之重點。
- (五)有關氫能、核能等先進技術議題，相關倡議已獲越來越多國家加入，議題將逐步受到各國重視。

二、建議

- (一)我國《氣候變遷因應法》下設有「溫室氣體管理基金」，明年碳費開徵後，將為企業提供補助和獎勵資金，鼓勵投資於溫室氣體減量技術，本公司可積極爭取前項基金，推動新減碳技術研究開發。
- (二)臺灣碳權交易所(TCX)於2023年啟動，然目前碳權交易量有限，導致碳市場

活絡度不高，本次會議通過巴黎協定第6條，將逐步建立一致性基礎，同時，在環境部預計四年內啟動總量管制與碳交易，預期碳市場將持續擴大，本公司應持續關注國內外碳市場及相關法規發展以及碳權專案標準之進展。

(三)在國際要求下各國將更新「2035國家自定貢獻(NDC)」，我國近期也將陸續提出包括「第三期階段管制目標」、「台灣2032年減碳新目標」、「2035國家自定貢獻(NDC)」之減量目標，建議公司近期可關注各國提出之相應能源規劃與技術發展，以配合政府推動具有連貫性與符合國際發展趨勢之國家能源政策。

(四)針對COP28達成「擺脫化石燃料」之決議，本次雖未有進一步決議，後續應密切關注COP30召開時之國際動向，以提前因應。

(五)有關新興減碳技術研發，建議公司可借鏡他國（如：日本）之發展與經驗與相關路徑規劃，並進行技術交流，以加速我國實現國家減碳目標。