

出國報告（出國類別：開會）

赴亞太經合會氣候中心(APCC)參加
第六屆多模式系集模式提供者會
議、2025工作小組會議、2025亞太
經合會氣候研討會(2025 APCS)
出國報告書

服務機關：交通部中央氣象署

姓名職稱：潘琦組長

派赴國家：韓國

出國期間：民國 114 年 8 月 4 日 至 8 月 9 日

報告日期：民國 114 年 10 月 23 日

摘要

交通部中央氣象署（以下簡稱氣象署）接受亞太經合會氣候中心（APEC Climate Center, APCC）的邀請，組成代表團於 114 年 8 月 4 日至 9 日前往韓國釜山，參與亞太經合會氣候中心所主辦的第六屆多模式系集（MME）模式提供者會議（The 6th APCC MME Model Providers' Meeting）、2025 APCC 工作小組（WG）會議（APCC Working Group Meeting），並出席 2025 亞太經合會氣候研討會（APEC Climate Symposium, APCS）暨 APCC 成立 20 週年慶祝活動。此次行程旨在促進我國與亞太區域氣候模式相關研究機構及專家學者之交流合作，並增強氣象署過去投入在國際合作上的實際成果與國際能見度，並拓展氣象署在氣候模式技術與氣候服務合作的國際合作網絡。

「第六屆多模式系集（MME）模式提供者會議」聚焦於各個參與 APCC 氣候模式的 APEC 會員體之季節氣候預測系統現況與改進策略，討論模式升級、偏差修正、AI 與機器學習導入、資料共享與再分析等議題，以提升預測精度及系統一致性。「APCC 工作小組會議（Working Group Meeting, WG meeting）」則匯集智利、香港、印尼、日本、韓國、馬來西亞、秘魯、巴布亞紐幾內亞、臺灣及泰國等單位，分享氣候預測應用成果與未來需求，推動區域氣候資訊共享與應用服務深化。

「2025 亞太經合會氣候研討會（APEC Climate Symposium, APCS）」是以「建立永續的明天」為主題，圍繞「連結、創新、繁榮」三大核心，邀請包括政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）主席 Jim Skea 及韓國基礎科學機構（Institute for Basic Science, IBS）氣候物理中心主任 Axel Timmermann 等國際知名學者發表專題演講，探討氣候變遷歸因與預測、氣候調適與合作、健康衝擊、糧食安全、公平正義及氣候融資等議題。本年度 2025 APCS 研討會強調以科學為基礎的氣候服務創新，強化亞太區域在面對極端氣候挑戰時的韌性與治理能力，推動跨國合作與決策支持。

目錄

壹、 目的

貳、 單位簡介

參、 過程

一、第六屆多模式系集（MME）模式提供者會議

二、2025 APCC 工作小組會議

三、2025 亞太經合會氣候研討會

肆、 心得與建議

伍、 附錄：議程

壹、目的

本次出訪主要目的在以中央氣象署代表團團員身份前往韓國釜山參加由亞太經合會氣候中心（APEC Climate Center, APCC）主辦之多項國際會議，包括第六屆多模式系集（MME）模式提供者會議（The 6th APCC MME Model Providers' Meeting）、2025 APCC 工作小組（WG）會議（APCC Working Group Meeting），以及 2025 亞太經合會氣候研討會（APEC Climate Symposium, APCS），並同時出席 APCC 成立 20 週年慶祝活動。透過出席會議的方式，期能深化氣象署在亞太地區氣候科學及氣候服務領域的國際能見度，強化與各國氣象機構、研究單位及專家學者之交流合作，促進我國在氣候預測技術與氣候服務應用之發展。

此次會議匯聚 APEC 會員體的氣候預測與氣象相關的機構專家代表，針對季節與次季節氣候預測系統之運作、技術挑戰及未來發展趨勢進行深入討論，並交流 AI 與機器學習於氣候模式改進的最新進展。透過與各國分享經驗與建立合作機制，將有助於提升我國在多模式系集（MME）氣候預測的技術能力與參與度，並強化在亞太區域氣候資訊共享與決策支援能量。

此外，APCS 研討會以「建立永續的明天」為主題，著重於連結（Connect）、創新（Innovate）、繁榮（Prosper），藉由國際知名專家之專題演講及跨領域對話，探討氣候變遷歸因與預測、調適策略、公平正義及風險治理等議題。參與本研討會可使我國掌握國際最新氣候研究趨勢，拓展跨國合作網絡，並為未來發展本土化氣候服務、強化氣候風險治理與決策支援奠定基礎。

出國行程

時間		行程
8/4（一）	12:00-15:30	出發（KE2250 桃園-釜山）
8/5（二）	10:00-17:00	參加 The 6th APCC MME Model Providers' Meeting
8/6（三）	10:00-12:00	參加 The 6th APCC MME Model Providers' Meeting
	14:00-17:40	參加 APCC Working Group Meeting 2025
8/7（四）	09:00-17:00	參加 APEC Climate Symposium 2025
8/8（五）	09:30-17:20	參加 APEC Climate Symposium 2025
8/9（六）	12:15-13:40	回國（CI189 釜山-桃園）

貳、單位簡介

亞太經濟合作會議氣候中心（APEC Climate Center, APCC）於 2005 年成立於釜山，是隸屬於亞太經濟合作會議（Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC）下的國際氣候研究機構，APCC 主要專注於亞太地區的氣候變化研究和應對措施。該中心成立目的是提供高品質的氣候預測和資訊，以協助亞太地區各國政府、機構和社區在應對氣候變遷上做出決策，並加強整個亞太地區的科技合作，通過提供氣候資訊、研究和技術支持，達到保護生命財產、減少經濟損失、增加經濟機會之目的，幫助經濟體和社會有效應對當前和未來氣候相關災害的後果。

「2025 亞太經合會氣候研討會（APEC Climate Symposium, APCS）」是由亞太經濟合作會議（APEC）轄下的 APEC 氣候中心（APCC）所主辦的年度國際會議，旨在促進區域內氣候科學與政策、產業及社會應用之間的跨領域對話與合作。研討會自 2005 年起舉辦，每年聚集來自 APEC 下 21 個會員體的氣候專家、決策者、公私部門代表及學術研究機構，針對氣候變遷、極端氣候事件、氣候預測與服務、風險管理與永續發展等關鍵議題展開深入討論。

APCS 強調科學研究成果與實際政策需求之間的連結，鼓勵會員體分享在氣候監測、預測系統、智慧應用與能力建構等方面的最佳實務與創新經驗。每年研討會亦設有專題演講、技術交流會議、青年科學家論壇及海報展示等多元活動形式，提升跨部門合作與區域行動力。藉由強化區域內氣候服務的共享與合作，APCS 致力於提升 APEC 會員體應對氣候風險的韌性，並推動氣候資訊在農業、水資源、能源、災害防救等領域的應用，實現永續與包容性發展的目標。

參、過程

一、第六屆多模式系集（MME）模式提供者會議（The 6th APCC MME Model Providers' Meeting）

氣象署代表團參與人員名單

姓名	單位	職稱
簡國基	交通部中央氣象署	主任秘書
潘 琦	交通部中央氣象署海象氣候組	組長
劉邦彥	交通部中央氣象署海象氣候組	技士
林桓億	財團法人中華經濟研究院科技政策評估研究中心	主任

亞太經濟合作組織氣候中心（APCC）致力於透過提供氣候資訊服務與技術支援，以促進 APEC 區域的繁榮發展。目前 APCC 基於多模式系集（MME）系統，結合來自 APEC 區域及歐洲地區共有 16 個單位機構的模式貢獻，產出即時作業氣候預報資訊。APCC 同時也推動氣候科學能力建構與應用，運用最新科學知識增進會員體經濟與全球夥伴的社會經濟福祉。

為整合多項氣候科學活動與支持社經發展，APCC 於 2014 年成立了 APCC MME 模式產出中心（Producing Centres, PCs），並於同年在釜山舉辦第一屆模式提供者會議（MPM），建立運作規範與作業機制。2016 年第二屆會議則續於釜山舉辦，討論 APCC MME 現況與未來發展；2019 年第三屆則於我國在臺北共同主辦，討論 MME 模式與預報技術的精進；2021 年第四屆則因新冠疫情改採線上舉辦；2023 年第五屆於韓國釜山的 APCC 召開實體會議，分享各成員氣候預測系統進展與規劃。本次第六屆 MME Model Providers' Meeting 會議於 2025 年 8 月 5 日至 6 日假釜山 APCC 內的演講廳舉行，共有來自不同國家的 12 個機構與會，目標為檢視氣候預測系統之進展並強化合作。主要議程包含：

- 由 APCC 介紹 MME 預測系統的目前現況
- 各個成員介紹自己單位在氣候預測系統與未來改進規劃
- 討論 APCC MME 預測系統未來可以改進之方向

本會議於韓國時間 8 月 5 日早上 10 點開始，由 APCC 代理執行長、MME 產出中心主席 Dr. Hyungjin Kim 致詞。他強調近期極端氣候事件（熱浪、豪雨、氣候異常）頻仍，突顯氣候預測的重要性，呼籲參與者強化資訊可靠性與可用性

以支持防災減災。Dr. Hyungjin Kim 指出今年正值 APCC 成立 20 週年，MME 系統為其重要成果，感謝各成員多年支持，期盼會中能分享系統改進、解決技術挑戰並強化合作。

第一場次以「MME 預測中心的營運與未來方向」為主軸，首先由 APCC 介紹自身的 MME 系集預報系統的發展現況與未來計畫，並說明季節預報的最新進展。APCC 每月向 11 個經濟體共 16 個機構收集資料，經預處理、MME、驗證等步驟生成確定性(等權重之偏差修正系集平均)與機率性預報(依系集數加權)，進而透過 APCC 網站與 CLIK 工具提供監測、預報與 API 等服務。再者，APCC 之 MME 預報更新內容涵蓋參與模式升級(如加入 CWACFS V2 等)，多數機構亦同意 CCBY 4.0 資料重新分配政策、延長事後報基準期為 1993-2016 年。此外，近期研究聚焦趨勢與偏差修正、ENSO 與印度洋氣候模態評估，結果顯示多數模式高估東亞暖化，修正後準確度提升，但極端事件預測仍具挑戰。未來將朝向修改 ENSO 警報系統與相對 Niño 指數預報發展，以更精確反映氣候影響。

接著，由各 APEC 會員體報告其季節預測系統的現況與改進策略，並可依據自身情況選擇下列主題進行分享：氣候模式性能與改進、氣候驅動因子的整合、預測技巧與驗證、服務創新與使用者參與，以及地球系統預測等。

以下分別說明各會員體報告之重點摘要內容：

1. **澳洲氣象局 (BOM)**：報告要點為更新季節預測運作進展，包括高效能運算 (HPC) 系統升級至 XC50、為 APCC 新增次季節產品、即時 ACCESS-S2 預報納入 C3S 系統，以及加強 ENSO、IOD、SAM、平流層極地渦旋等氣候因子監測。ACCESS-S2 預報技能良好，尤其在中性 ENSO 與負 IOD 情況下表現突出。此外，調整氣候服務重點至南半球監測/趨勢預測與 MJO 預測，減少對傳統氣候指標的依賴。新產品包含「無縫融合」的天氣與次季節預報、跨時間尺度預報，以及計劃於 2025 年底公開海洋熱浪趨勢預測。BOM 所使用的 ACCESS-S2 乃以英國氣象局 (UKMO) 的 GC2 為基礎並採用 enkf-c 海洋資料同化，因而所面臨的主要挑戰是，評估新版本 GC5 僅較現行模式略優，但重大提升需待 2030 年 GC7 引入 CoMorph，而機器學習的方法則可作為替代方案。初步機器學習測試 (GraphCast、SFNO) 在次季節尺度展現潛力，可降低計算成本並提升解析度。未來計畫包括開發機器學習版 ACCESS-S3，並持續評估 UKMO GC7 效能。
2. **加拿大環境與氣候變化部 (ECCC)**：於 2024 年 7 月啟用 CanSIPSv3，使用兩個模型 (CanESM5.1p1optBC 與 GEM5.2-NEMO)，每個模型各有 20

個系集成員。新系統在 T2m、降水、Z500、SST 與 Niño3.4 等預測技能上均優於 CanSIPsv2.1。升級內容包括 CanESM5 偏差修正、GEM 與 NEMO 物理與海冰參數更新、以及改進 QBO 表現。在預報上則是採用海洋、海冰、大氣與陸面進行初始化，並每月多次發布。未來計劃提升解析度（GEM 由 100 公里至 39 公里，NEMO、CanNEMO 由 ORCA1 提升至 ORCA025，CanAM 大氣解析度從 T63 由 2.8 度提高到 1 度），統一月度和季節預報模型，並擴展再預測實驗與增加系集數。根據報告者的初步結果顯示，39 公里 GEM-NEMO 在 MJO 預測上已優於 25 公里 ECCC 全球系集預報系統，將推動其整合至未來預測系統。

3. **歐洲地中海氣候變遷中心 (CMCC)：**報告中提到 CMCC 季節預測系統於今年 8 月由 SPS3.5 升級至 SPS4，SPS4 每月可提供 6 個月預報及 50 系集成員，並提供 1993~2022 年的預報資料。主要改進包括採用 CAM6 大氣模式、CLM5 陸面模式、HYDROS 河川模擬、CICE6 海冰模式及高垂直解析度的 NEMO 4.2 海洋模式。在新的系統中將強化平流層模擬，引入 NAO 子抽樣法提升歐-地中海冬季預報，並分析西伯利亞積雪深度與 T2m 偏差。初始化採用多擾動的海洋、陸面與大氣狀態及先進同化技術，並且應用 AI 技術在地中海氣旋預測，結合大尺度模式輸出與極端事件資料。該系統亦擴展海洋與海冰變數至 C3S，評估結果顯示在平流層動力、NAO 預測及區域偏差修正上均有提升。
4. **日本氣象廳 (JMA)：**自 2022 年起將季節 EPS 升級為 JMA/MRI-CPS3，並於 2023 年將預報系統由 S2S 改為 CPS3。JMA 季節 EPS 每日進行 7 個月的預報，系集成員高達 51 個，並有 1991~2020 年的 30 年事後預報資料。JMA 計劃於 2026 年 1 月將季節 EPS 升級至 CPS4，亦將負責 1 個月的預報，取代現行的 JMA 全球系集預報系統；同時保持水平解析度但將大氣垂直層數由 100 增至 128，新增臭氧分析、改進陸面初始化及模式擾動方法 (SVs + LETKF、SHPC)。CPS4 降低赤道太平洋及印度洋的低 SST 偏差，改善亞太降水分佈，修正季風風場與氣壓偏差；透過線性臭氧方案提升平流層溫度預測；在 MJO 與 BSISO 預測技能上優於 JMA 全球系集預報系統，且使大振幅 MJO 相位向東傳播呈現的特徵更清晰。
5. **韓國氣象廳 (KMA)：**自 2022 年 2 月起運行 GloSea6-GC3.2 季節預報系統，升級內容包括陸面初始化、系集數量增加及高解析功能，提供 1993~2016 年事後預報及每日 8 個系集成員預報，並參與 APCC MME、WMO S2S 及國內服務。近期改進集中於次季節預報，透過平行運行與

時滯集合提升 H500、U850、MSLP 及降水三週預測技能；土壤溫度初始化在極區及 NAO 敏感區提升可預測性。測試項目包括弱耦合數據同化（WCDA）以改善大氣–海洋平衡，以及調整海冰反照率以減少北極–歐亞溫度偏差；改善海冰反照率以降低 RMSE 和 ACC。未來 KMA 計劃於 2026 年應用 WCDA 與海冰反照率變化，2025~2026 年將升級至 GloSea-GC5 並於 2027 年全面運行，並透過海洋再分析系統將後報期延長至 2020 年。

6. **釜山大學：CGCM 長期預報系統**於 2023 年移交至國立農業科學院（NAS），更名為 PNU/RDA CGCM，並納入 APCC MME。該系統採用 CCM3 大氣、MOM3 海洋及 LSM 陸面模式，自 1980 年至今每月產生 12 個月期 40 個成員系集預報。近期升級包括改進空間插值、平衡海洋資料同化（ODA）以減少初始化衝擊，並加強氣候驅動因子的整合，提升高緯度 SST、海冰與環流預測。預報解析運用 WP 與 AO 等相關指數，並結合 LSTM 混合模型預測韓國冬季寒潮。此外，亦將 PNU/RDA CGCM–WRF 模型鍊應用於農業，用以預測全國水稻產量。確定性與機率性預報準確率約 65~68%。未來的計畫包括陸地初始化升級、提前初始化時間、區域降尺度優化，以提升農業氣象關鍵變數預報品質。
7. **釜慶大學：PKNU CGCM v1.0 模型**基於 CESM2，可提供 1993/1994 年~2016/2017 年後報，系集達 31 個成員。然而，預報在歐亞冬季地表氣溫（SAT）預測表現偏低，研究指出北極海冰是關鍵可預測性來源，故透過將海冰濃度與厚度初始化及模型平衡處理，以此提升南北歐亞 SAT 預報能力並改善巴倫支海–歐亞相關模式。但對於中歐亞預測之能力仍低，與北極振盪（AO）預測能力不足有關。因此，利用 AO 型態修正及多元迴歸（MLR）預測 AO 指數進行後處理，相關係數由 0.06 提升至 0.30，對於應用於多模式集合（MME）亦有增益。報告者的研究裡強調初始化需考慮模型平衡以避免初始化衝擊，否則將抵消海冰資料帶來的改進。未來計劃將結合北極因子初始化與 AO 修正，以提升中緯度冬季預測能力。
8. **俄羅斯水文氣象中心（HMC）**：運行 SL-AV 大氣模式與 INMCM 耦合模式進行長期預報，並向 APCC 與 WMO LC 提供資料。SL-AV 解析度 $0.9^{\circ} \times 0.72^{\circ}$ 、96 層，自 2025 年起以 LETKF 生成集合取代舊繁殖法，並使用 ERA5 重分析初始化。該系統在冬季 NAO 指數預測上已具一定成果，但仍受平流層–對流層耦合偏差影響持續性。另一方面，INMCM6M 近期改進包

括引入 ecRad 輻射方案、更新氣溶膠氣候資料及測試 CMIP 太陽輻射強迫；另外，在農業之應用重點為應對氣候變遷的次季節乾旱機率預報。惟目前該模式僅用於俄羅斯多模式預報，而尚未國際共享。該中心未來計劃包括改進 SL-AV-NEMO 耦合初始化、利用機器學習預測 SST 演變、開發 UV 指數危險預報，以及將水平解析度提升至約 50 公里。

9. **俄羅斯沃埃科夫主地球物理觀測所 (MGO):** 運行 T63L25 全球波譜大氣模式，用於最長 4 個月的季節預報及最長 46 天的次季節預報，並支援北歐亞氣候中心。近期升級引入多項新物理參數化方案，包括地形重力波阻力、地形阻擋、湍流動能預報、改進雲與降水過程，以及混合層海洋與海冰模式 (MLO)。基於 ERA5 大氣與 NESDIS 海洋資料的 1991~2020 年後報實驗顯示，含 MLO 的 ATMOC 版本在熱帶地區的 T2m 與降水預報技術明顯提升，相較僅含大氣的控制版本表現更佳。次季節預報在熱帶表現提升，季節預報在 0 至 1 個月預報期的 T2m 與降水均有改善；同時，MLO 的引入降低了 RMSE 並提高相關係數。ATMOC 已於 2024 年開始運行測試，計畫納入 APCC 資訊支援系統。
10. **中央氣象署 (CWA):** 於 2023 年第二季啟用 CWACFS V2 短期氣候預報系統，採用全球大氣模式 CWAGFS (~60 公里、60 層) 與 NOAA GFDL MOM5 海洋模式 (~60 公里、40 層)，以 NCEP CDAS 初始化，每月生成 30 成員、最長 9 個月 (特定月份 12 個月) 預報；事後預報 (1991~2020 年) 基於 NCEP CFSR。驗證結果顯示，CWACFS V2 在夏季 2 米氣溫及東亞季風指數預測優於 TCWB1T1.1，對 Niño 3.4 區 SST 極值在 Lead 0 具相對較好的表現。CWACFS V2.1 (2026 年第三季) 將成員數增至 60 組。CWACFS V3 (~2029 年) 預計將整合 TCO 大氣 (~0.5°)、TIMCOM 海洋 (~0.25°) 及 CICE6 海冰模式，目標為提供不少於 12 個月的預報 (代表團參與會議照片如圖一所示)。
11. **法國氣象局 (Météo-France):** 於 2025 年 5 月 1 日啟用第九代季節預報系統，基於 CNRM-CM 耦合氣候模式，51 成員集合，預報期最長 7 個月。主要升級包括優化地形動量通量、穩定狀態湍流處理、採用 ECRad 輻射方案、新 SI3 海冰模式 (考慮融池反照率)，並改採 SSP2-4.5 情境，後報期延至 1993~2024 年。新系統降低 SST 與 T2m 暖偏差，提升 IOD 預測技能及北極海冰厚度預報，ENSO 與 NAO 技術與前代相近；並且，納入溫室氣體、太陽輻射、氣溶膠與臭氧等氣候因子。研究顯示高預測信心多與強 ENSO 事件相關。服務創新包括移除氣溫氣候趨勢、集合情

境分類及新版預報公報。未來第十代計畫提升初始化、改進海洋對流參數化並發展 AI 預測。

APCC MME 各國季節預報系統與未來發展摘要如下表

國家 / 機構	系統名稱	大氣解析度	預報長度	預報成員數目 (即時 / 事後)	未來規劃與發展方向
澳洲 BOM	ACCESS-S2	N216L85 (~60 km)	5 個月	11 / 27	開發機器學習版 ACCESS-S3；2030 年前導入 UKMO GC7 + CoMorph；持續測試 GraphCast、SFNO 用於次季節預報。
加拿大 ECCC	CanSIPsv3.0	~1°	11 個月	40 / 40	提升解析度 (GEM 至 39 km · NEMO 至 ORCA025)；統一月/季預報；增加事後預報與系集成員；推動高解析度 GEM-NEMO 納入主系統。
義大利 CMCC	SPS4 (原 SPS3.5)	~0.5°	6 個月	50 / 50	加強平流層模擬；結合 AI 改進地中海氣旋與極端事件預測；擴展海洋與海冰變數至 C3S。
日本 JMA	CPS3 → CPS4 (2026)	TL319L100 (~0.4°)	7 個月	51 / 30	2026 年升級至 CPS4；增至 128 層、加入臭氧分析；改進初始化 (SV+LETKF) 與海氣擾動；改善 MJO、BSISO 預測與平流層溫度模擬。
韓國 KMA	GloSea6 GC3.2	N216L85 (~60 km)	6 個月	84 / 28	2025–2026 年引入弱耦合資料同化

					(WCDA)；改進海冰反照率與初始化，延長後報期至 2020 年。
釜山大學 (PNU/RDA)	CGCM v2.0	T42L18 (~2.8°)	6 個月	35 / 35	升級陸地初始化、提前初始化時間；發展區域降尺度；整合 LSTM 模型預測韓國農業氣象變數。
釜慶大學 (PKNU)	CGCM v1.0	~2.5°	4 個月	31 / 31	改善海冰初始化與模型平衡；整合 AO 型態修正與 MLR 後處理；強化中緯度冬季可預測性與 AO 預測技能。
俄羅斯 HMC	SL-AV-072L96 / INMCM6M	0.72°×0.9°, L96	3 個月	41 / 11	引入 LETKF 集合同化；強化 SL-AV-NEMO 耦合初始化；開發機器學習 SST 預測；改進 UV 指數與乾旱機率預報；解析度提升至 ~50 公里。
俄羅斯 MGO	MGOAM2.4 (ATMOC 測試版)	T63L25 (~1.9°)	3–4 個月	10 / 10	新增 MLO 混合層海洋模組提升熱帶 T2m、降水預測；2024 年起運行 ATMOC 版本，計畫納入 APCC 支援系統。
臺灣 CWA	CWACFS V2 → V2.1 / V3	TL359L60 (~0.5°)	9–12 個月	30 / 30 → 60 / 30	2026 年推出 CWACFS V2.1 (60 成員)；2029 年 CWACFS V3 預報期延長至 ≥12 個月。
法國 MF	System 9 (CNRM-CM)	TL359L127 (~0.5°)	7 個月	51 / 25	2025 年啟用 System 9；改進輻射與湍流處理；未來 System 10 規畫強化初始化、優化海

					洋對流參數化並導入 AI 預報。
--	--	--	--	--	------------------

第二場次是由 APCC 介紹其 SCoPS 次季節系統，已自 2003~2016 年建立事後預報，2017 年起每週產出 10 成員、預報期長達 60 天，並整合多國模式(BOM、ECMWF、HMC、NCEP、ECCC 等)建置 MME 試驗系統。初步結果顯示 17 個模式全系統最佳，顯示多元 MME 可以顯著提升技術能力，同時規劃此次季節預報系統預計於 2026 年第二季上線作業。本場次的討論重點有：

- **無縫隙預報**：需減少次季節與季節預報間不一致；BOM 與 ECCC 分享統計融合與單一框架策略。
- **納入更多地球系統要素**：海洋熱浪、北極海冰、土壤濕度、氣膠與空汙等。
- **AI 與後處理**：CMCC 與 APCC 測試 AI 應用於偏差校正與極端事件，需兼顧解釋性。
- **極端事件資訊**：需重點提供熱浪、寒潮、洪旱、海洋熱浪等資料供決策者使用。
- **資料授權**：12 個機構同意 CC-BY 授權，1 個公共領域，3 個尚審核中。

法國氣象局（Météo-France）並在會議的最後中表示有意願考慮擔任下次第七屆會議之共同副主席。最後，Dr. Hyungjin Kim 於閉幕時感謝各單位積極參與，強調本會議不僅檢視各機構技術進展，更重申共同建構 S2S MME 系統的決心，象徵 APCC 成立 20 週年之合作精神與科學成就，呼籲持續共享資料與技術、共創高品質的氣候資訊。



圖一 參與 The 6th APCC MME Model Providers' Meeting

二、2025 APCC 工作小組會議(APCC Working Group Meeting 2025)

氣象署代表團參與人員名單

姓名	單位	職稱
簡國基	交通部中央氣象署	主任秘書
潘 琦	交通部中央氣象署海象氣候組	組長

APCC 工作小組會議 (APCC Working Group Meeting) 是由 APEC 氣候中心 (APCC) 主導，成員由 APEC 各經濟體會員與參與機構的國家水文氣象部門 (NHMS) 代表組成，旨在促進 APEC 會員體之間在氣候預測與服務領域的技術交流與合作，會議邀請各會員體的氣象機構、研究單位與相關專家參與，針對多模式系集預報 (MME) 系統的運作、模式改進、氣候驅動因子整合、預測技巧驗證及氣候服務創新等主題進行討論與經驗分享。透過此會議的面對面討論，參與各方可共同檢視系統表現、提出改進建議，促進區域內氣候資訊的交流，進而推動區域內氣候預測能力與應用服務的強化，支援會員體因應氣候變遷帶來的挑戰。

2025 年 APCC 工作小組會議 (APCC Working Group Meeting 2025) 於 8 月 6 日下午在韓國釜山的 APCC 內的會議室舉行。本次會議聚焦於區域氣候預測應用的現況與未來需求，並探討會員體與 APCC 之間的合作可能性，旨在強化亞太區域的氣候預測能力與應用價值。

在會議一開始，由 APCC 代理執行長 Dr. Hyungjin Kim 開場，並報告 APCC 在 2024 至 2025 年度的研究成果與相關活動。接著由 10 個來自 APEC 會員體之代表進行簡報，各自說明該會員國在氣候預測產品上的應用現況、實際需求，以及如何使用 APCC 提供的氣候資訊與服務。參與報告的單位包括智利、香港、印尼、日本、韓國、馬來西亞、秘魯、巴布亞紐幾內亞、臺灣、與泰國。每位講者均發表約 10 分鐘的報告，以助於了解彼此在氣候預測實務上的挑戰與機會。以下分別說明各報告之重點摘要內容：

1. 亞太經合會氣候中心 (APCC)：報告 MME 季節預測進展，重點包括後報延長至 1993~2016 年、擴大至 11 個經濟體 16 個機構資料，以及以相對聖嬰指數 (RONI) 改善 ENSO 預警系統。氣候資訊服務由靜態轉為動態，並開發 AI 生成趨勢預測以提升效率與一致性。此外，針對太平洋島國，透過 PICASO 與 CoCO 框架提供在地化預測，強調水資源與乾旱監測 (帛琉、庫克群島、吐瓦魯、馬紹爾群島)，並在紐埃進行野火風

險評估。預測結果顯示 2025 年中乾旱風險升高，紐埃野火潛勢亦偏高，凸顯 APCC 持續提升氣候服務精準度與應用性的目標。

2. **智利氣象局 (DMC)**：強調季節預測是關鍵氣候服務，支援農業、水資源、能源、健康與防災管理。其共識預測整合了四種全球模式，並與 APCC 產品比對，包括多模式系集預測、ENSO 與海溫趨勢預測、氣候指數及全球乾旱監測，以提升可信度與準確性。APCC 提供之氣候服務廣泛應用於智利各領域，包含：農業領域於播種及灌溉規劃之運用、能源部門於發電調度之應用、水資源部門於供水分配之規劃，以及衛生部門於熱浪及疾病防範之措施。未來需求包括更高解析度、次季節預測、納入土壤濕度和水分脅迫指標，以及針對特定行業的產品以及對極端事件的更準確的預測。
3. **香港天文台 (HKO)**：每月發布月及季節氣候預測，涵蓋氣溫與降雨，以及季風、槽線及熱帶氣旋資訊，服務對象包括公眾、政府部門、公用事業單位及社會組織。其預測是依據多種全球模式，其中多數都是以每日更新的形式呈現。雖然頻繁的模型更新可以改善對預報趨勢的評估，但實際挑戰仍然存在，尤其當模式機率低於門檻時，華南及香港往往缺乏顯著訊號。為了改善此一情況，HKO 考慮放寬規則及使用更細緻的模式資料。此外，報告者也介紹了中科院大氣物理所開發的 FGOALS-f2 模式，具每日更新、65 天預報範圍及 48 系集成員。整體而言，HKO 將持續致力於加強氣候預測應用，以更好支援公共與行業需求。
4. **印尼氣象氣候暨地球物理局 (BMKG)**：指出由於氣候風險不斷上升，2024 年創下最熱紀錄，海平面加速上升，導致查亞峰冰川預計在 2026 年消失；而颶風 Seroja 等極端事件也造成當地的重大損失，更凸顯氣候服務的重要性。BMKG 提供涵蓋 ENSO、乾旱、洪水、火災及登革熱等從逐日到季節的預測，並應用於農業（氣候保險、農民學校）、水資源、能源、空氣品質與城市規劃。未來將引入人工智慧與先進模式，強化早期預警與韌性。
5. **日本氣象廳 (JMA)**：自 2009 年起透過東京氣候中心 (TCC) 擔任世界氣象組織區域氣候中心，為各國氣象水文部門 (NMHS) 提供數據、工具及能力建設。近期推出三個月指引工具 (2024 年 7 月) 及西北太平洋熱帶氣旋季節預測 (2024 年 5 月)；同時也透過對話與合作加強氣候資訊應用，推動跨部門應用，如販賣機銷售研究及農業預警。JMA 認為未來對氣象資訊之需求將隨著氣候變遷加劇而增長，需要與使用者合作，

才能加強調適和風險管理的能力。

6. **韓國氣象廳 (KMA)**：基於 APCC 多模式系集與 BSISO 的預測，提供 1 個月與 3 個月的預測，並自 2018 年起以其產製之預測支援能源、農業與衛生等部門，可應用於極端氣溫預警、電力需求規劃，以及針對白菜、辣椒等作物的農業風險管理；其中，KMA 亦與能源及農業部門進行定期諮詢。其未來計畫包含了將極端氣溫機率直接納入逐週最高及最低溫預測，並建構國家氣候預測系統，以提升應對氣候風險的能力。
7. **馬來西亞氣象局 (MMD)**：馬來西亞近年極端天氣頻率上升，包括熱浪、暴雨、風暴與霧霾，導致社會經濟之影響。氣候模擬顯示，本世紀末氣溫將大幅升高，降雨分將布更趨不均，部分地區面洪水或乾旱風險。MMD 強調需建立涵蓋風險知識、監測預警、資訊傳達與應對能力的端對端早期預警系統。同時，MMD 希望與 APCC 加強合作，在季節預測、森林火災預報及高解析度氣候模擬方面提升準確度與韌性。
8. 秘魯環境部轄下的**秘魯國家氣象水文局 (SENAMHI)**：負責提供氣象、水文與農業氣象預報，以支援氣候風險管理與調適，尤其秘魯近年來面臨乾旱、洪水、熱浪、冰川消融與森林火災等多重威脅。SENAMHI 所提供之氣候服務產品包括次季節至季節預報、乾旱與農業氣候風險模型、作物產量模擬，以及透過鄉村 Tambos 發佈的早期警報。同時，SENAMHI 亦推動 PICSA 參與式平台，協助社區風險規劃。未來計劃涵蓋安裝 C 波段雷達、加強極端天氣與病蟲害預測、建置現代化觀測網，同時推展霜害、物候 (phenology) 與農業需水量等預測。
9. **巴布亞紐幾內亞國家氣象局 (PNGNWS)**：強調運用 APCC 之產品，特別是運用 PICASO 的季節性預測與 ENSO 監測預測當地氣候。近期應用實例涵蓋各省乾旱評估及摩斯比港 (Port Moresby) 降雨趨勢預測。未來重點在於依循 WMO 倡議 (WIS、WIGOS)，加強多災種早期預警與觀測網現代化，並與「2050 願景」對接以提升國家韌性。同時，推動「綠色×數位」技術，透過與 AI、物聯網及智慧城市平台連結，強化氣候服務、災害風險管理及永續城市發展。
10. **中央氣象署 (CWA)**：報告中強調 CWA 正在積極強化氣候服務與早期預警系統，觀測能量持續擴增，包括增設 200 座農業氣象站及離島雷達。預報系統涵蓋數日至數月之時間尺度，並透過統計與降尺度修正提升降雨預測準確度。進而，建構跨部門平台以提供服務，如綠能氣象服務與

農業風險工具等。CWA 亦推動影響導向預報 (IBF) 與決策支援 (IDSS)，發展 AI 颱風路徑模型、局部強風預警，以及多管道警訊發布。2023 年小犬颱風創下破紀錄風速，更加凸顯及時預警的重要性。為此，CWA 並與全球知名的 NVIDIA 公司合作，將 AI 技術應用於降雨、颱風及能源預測，並以此推動基礎建設、發展新 AI 產品與人才培育。未來目標是建立無縫隙預報與包容性警報，提升社會在氣候變遷下的韌性 (參與會議照片如圖二所示)。

11. **泰國氣象局 (TMD)：**其氣候中心負責監測、預測及氣候變遷研究，以支持國家韌性建構。其系統提供高解析度、涵蓋次季節到季節的預測，聚焦季風起始及 ENSO、IOD 等氣候驅動因子。TMD 氣候服務應用於農業、防災、水資源、城市韌性與觀光，並推動氣候田間學校與智慧農業專案。未來需求著重精準農業、城市氣候行動及以自然為本的方案。TMD 同時運用 APCC 產品進行季節預測與氣候監測，加強國際合作。

會議最後由 APCC 代理執行長 Dr. Hyungjin Kim 主持討論，與在場各經濟體代表就未來如何深化 APCC 與會員機構間之合作，以推動區域氣候預測之創新與應用進行研議。



圖二 參與 2024 APCC Working Group Meeting

三、2025 亞太經合會氣候研討會 (APEC Climate Symposium 2025, APCS)

氣象署代表團參與人員名單

姓名	單位	職稱
簡國基	交通部中央氣象署	主任秘書
潘 琦	交通部中央氣象署海象氣候組	組長
劉邦彥	交通部中央氣象署海象氣候組	技士
林桓億	財團法人中華經濟研究院科技政策評估研究中心	主任

亞太經合會氣候研討會 (APEC Climate Symposium, APCS) 作為 APCC 的年度重要會議活動，一方面強化區域間氣候預測技術的合作與能力建構，另一方面亦提供跨領域對話平台，促進氣候資訊科學家、氣象機構與決策者互相交流與協作。研討會每年皆設定具體主題，藉以引導討論方向及展示內容，與會者不僅能分享最新研究成果，亦能探討實務中所面臨的挑戰，進一步將科學知識與決策需求相互結合，提升氣候資訊之理解與應用價值。

今年度 APCS 於 8 月 7 日至 8 月 9 日於韓國釜山的 BEXCO Convention Hall (釜山展覽會議中心) 舉行。該研討會自 2005 年起由 APCC 主辦，匯聚來自 APEC 成員體的氣象與水文專家、政策制定者、學界與學生等超過 100 位參與者，共同進行氣候預測科技與實務應用的交流與知識分享。今年 APCS 由韓國擔任主辦國，會議主題以「建立永續的明天 (Building a Sustainable Tomorrow)」為主題，並圍繞三大核心—「連結 (Connect)、創新 (Innovate)」、「繁榮 (Prosper)」。

其目標在於強化區域連結性、運用 AI 驅動成長，並加速亞太地區邁向更具韌性與繁榮的未來轉型。在此一背景之下，今年度 APCS 成為落實該主題的重要平台，藉由促進創新科技應用與跨國合作，推動氣候預測服務的「創新」與區域「韌性」升級。

今年度 APCS 大會的專題演講主題為「理解氣候變遷及其挑戰：科學與社會視角」(Understanding Climate Change and its Challenges: Scientific and Societal Perspectives)，特別邀請兩位講者 Axel Timmermann 以及 Jim Skea。

首位專題演講者 Axel Timmermann 以「次世代地球系統模式推估」(Next Generation Earth System Model Projections) 為題發表演講。Axel Timmermann 是氣候物理學家，現任韓國釜山 IBS 氣候物理中心主任，並自 2017 年起擔任釜慶

大學生命科學研究所氣候物理中心主任，長期專注於地球系統模擬與氣候變遷研究，並致力於開發高解析度模式，用於探討季風、颱風、海洋環流及生態系統對全球暖化的回應。Axel Timmermann 在報告中介紹 IBS 氣候物理中心的高解析度地球系統模擬的進展。傳統模式往往低估季風、熱帶氣旋及海洋渦流；相較之下，新一代 9 公里與 4 公里解析度模擬技術，能更真實再現極端降雨、風暴結構及沿岸互動。該研究也進一步探討未來熱浪、海平面上升及生態系統變化，並納入冰蓋、永凍土與生物圈動態。Timmermann 認為生命具適應性，如海洋生態系統中營養物質的可塑性，但同時也警示諸如亞北極地區野火急遽惡化等風險。此外，他亦提及 IBS 中心正在籌建氣候變遷服務中心，為農業、能源與城市規劃等領域提供客製化預報，並推動 AI 與大型語言模型應用，以提升使用者對氣候數據的可及性。

第二位專題演講講者 Jim Skea 為英國氣候與能源專家，於 2023 年 7 月曾經當選 IPCC 第七次評估週期主席，亦曾任 IPCC 第三工作小組的共同主席，主導《全球暖化 1.5°C 特別報告》等關鍵評估；同時，他曾於 2009 至 2023 年間擔任帝國理工大學永續能源教授。本次演講主題為「理解氣候變遷及其挑戰：來自 IPCC 的觀點」(Understanding Climate Change and its Challenges: Perspectives from the IPCC)，重點介紹第七次評估週期 (AR7) 的目標與架構。回顧 AR6 結論明確指出人類活動（特別是溫室氣體排放）乃導致全球暖化之原因，使熱浪、強降雨與乾旱更為頻繁且嚴重，而最弱勢、排放貢獻最少的群體卻承受最大風險。迄今為止，調適行動多為零散、小規模，且偏重規劃卻執行力不足。展望未來，AR7 將涵蓋城市氣候變遷特別報告、二氧化碳移除方法學，並計劃於 2029 年完成綜合報告。第二工作小組將聚焦健康、生計與貧困議題，第三工作小組則是探討永續發展與減緩路徑，並強調公平與正義。整體而言，Skea 認為 AR7 的進程更加的凸顯了加強適應與合作的必要性，以有效降低未來風險。

本次研討會除了專題演講外，後續規劃兩個專題單元，分別探討「氣候挑戰：歸因與預測的努力、成就與方向」以及「氣候挑戰：適應與合作以強化氣候韌性」。

第一個主題「氣候挑戰：歸因與預測的努力、成就與方向」總共邀請了五位專家講者。首先，由任職於英國氣象局 Hadley 中心的 Dr. Doug Smith 以「在預測、推估與歸因中納入模式誤差的必要性」為題發表報告。他指出，不同氣候模式在面對相同外力時可能呈現相反反應，且普遍低估實際的外力響應 (forced response)，導導致模擬訊號相較於觀測結果偏弱，出現所謂「訊號與雜訊悖論」。換言之，模式雖能與實際資料保持良好相關，但模擬的變異幅度往往不足。進而，誤判如北大西洋振盪 (NAO) 趨勢，低估大氣環流變化，未能充分反映外力響應

的可預測性。Dr. Smith 進一步指出，可以透過「顯著約束」的方法論，例如利用對流層頂高度與噴射氣流位置的關係，改善模式加權與可靠性。若忽視誤差，則社會將難以應對即將到來的極端事件。因此，未來需依賴大型集合、偏差修正與新型評估方法，以提升氣候預測的準確性與風險評估能力。

接著由日本東京大學尖端科學與技術研究中心副教授 Dr. Yu Kosaka 以「熱帶太平洋是全球氣候變異與變遷的關鍵區域」為主題進行演講。自 1980 年代起，觀測顯示太平洋沃克環流呈現類似反聖嬰的趨勢，但氣候模式多模擬為聖嬰現象反應，推估上的不確定性使未來氣候情境的可信度受到影響。聖嬰與反聖嬰會影響海表溫度、信風、降水、海平面及熱帶氣旋活動，主導著全球均溫、區域降水及極端事件，並影響北大西洋振盪的遙相關。Dr. Kosaka 指出，類聖嬰型暖化與中太平洋降水增加、噴射氣流位置東移及風暴軌跡改變相關，同時影響 ENSO 與北大西洋振盪（NAO）之間的遙相關，未來熱帶氣旋型態變化也趨近聖嬰型態。她也強調跨區域之間的不確定性連結，並強調調適規劃必須納入這些尚未解決的動力因素之中。

來自韓國浦項工科大学 Dr. Seung-Ki Min 報告利用對流解析模擬進行極端降雨事件歸因研究。該研究選取四個近期影響韓半島的強烈颱風（Sanba 2012、Chaba 2016、Maysak 2020、Haishen 2020），以 WRF 模式模擬現今氣候（ALL：自然+人為影響）與工業化前（NAT：僅自然因素）條件進行比較。其結果顯示，人為暖化使颱風強度與降雨量均增強，極端降雨事件（6 小時超過 150 毫米）範圍擴大了 16%~37%。其主要原因是颱風核心區上升運動增強及大氣水氣含量增加。研究結果指出，全球暖化顯著加劇颱風帶來的強降雨風險，但仍存在模式偏差、颱風路徑未調整及暖化型態不確定性等限制。這些成果凸顯高解析度模擬在確保歸因研究可靠性與提升災害防備能力方面的重要性。

東京大學大氣海洋研究所(AORI)的 Dr. Yukiko Imada 介紹了事件歸因(EA)技術的進展與社會應用。隨著全球均溫在 2024 年首次突破+1.5 °C，日本過去幾年來經歷了創紀錄高溫與強降雨，導致中暑死亡與災害增加。EA 方法透過比較有無暖化的氣候模擬，揭示人為影響大幅提高極端事件的發生機率。例如，日本 2022 與 2023 年高溫和強降雨在無暖化情境下幾乎不可能發生；而在暖化情境下，其發生頻率可提升至約每五年一次。為此，日本已建立基於高解析模式（20 公里、5 公里）的預測型與風險型 EA 系統，可於事件發生後迅速評估。此外，EA 也正轉向「可行性歸因（actionable EA）」發展，將極端氣候與社會衝擊（洪水、農作產量、健康與經濟損失）結合，以支持調適政策並提升公眾理解。

最後，由英國雷丁大學的 Ted Shepherd 以「物理氣候故事線」連結歸因與預測為演講內容，說明傳統無條件歸因在區域尺度上受限於模式不確定性與驗證困難；相比之下，故事線方法則強調條件式資訊，呈現具物理依據的可能情境。例如 2003 年歐洲熱浪，植被枯死使極端高溫加劇。故事線有助於拆解不確定性、探索可能範圍並增強決策依據。它同時揭示如法國夏季升溫遠快於模式預測的落差。透過觀測、模式與因果網絡的結合，故事線方法可提供多種合理未來情境，協助社會在不確定性中推進氣候調適。

第二部分匯集了四位專家講者，以「氣候挑戰：適應與合作以強化氣候韌性」為主題進行分享。首先，由韓國首爾大學 Dr. Ho Kim 討論「健康融入所有政策」（HiAP）在氣候行動中的重要性，尤其氣候變遷所導致之熱浪、空氣污染、傳染病與社會不平等加劇健康風險。HiAP 提倡跨部門合作，將健康納入城市規劃、能源與環境決策；並以健康公平為核心理念，因弱勢群體承受較大衝擊。在 Dr. Kim 的報告中顯示社會與環境決定因素占健康結果近半，且不平等會隨生命歷程累積。來自日本、中國與韓國的案例顯示都市化在不同情境下加重高溫脆弱性，而綠地可降低風險並促進福祉。結論呼籲應將氣候行動視為公共衛生核心，並優先推動預防、健康公平與永續策略。

日本農業與食品產業技術綜合研究機構（NARO）的 Dr. Toshichika Iizumi 發表了氣候變遷對作物產量影響的研究，並探討預測在建構韌性農食系統中的角色。全球暖化已經導致玉米、大豆、水稻及小麥等主要作物的產量增長速度減緩，造成全球每年約 420 億美元的損失；在 2000~2019 年間，全球約有 20% 可種植耕地的產量穩定性下降。雖然調適與農業研發能減輕部分的損失，但在更劇烈暖化下表現出來的效果有限。APCC 與 NARO 合作開發的作物預測系統能在收穫前 3 至 6 個月提供預測，並支援各國政府與糧食機構決策，將對於應對季節性氣候衝擊與強化調適規劃至關重要。

韓國科學技術院（KAIST）Dr. Hyungjun Kim 的演講裡主要探討的是氣候危機中的不平等與正義問題。他指出，人類活動已毋庸置疑導致全球增溫，加劇熱浪、乾旱、洪水與颱風等極端事件。在 1998~2017 年間，氣候相關災害奪走約 130 萬人的生命，經濟損失達 2.9 兆美元，且主要影響那些對溫室氣體排放貢獻甚少的弱勢地區。全球最富有的 10% 人口排放了約 40% 的溫室氣體，最貧困的 50% 人口的溫室氣體排放則不到 15%，凸顯氣候不平等的問題。在他的研究顯示，人為暖化增加颱風降雨與乾旱強度，並使「乾濕循環」在小幅增溫下即顯著惡化。他同時指出水-糧食-能源關聯、女性在缺水中的弱勢處境，以及系統性風險。最後呼籲應建立全球合作與氣候訴訟框架，推動公平調適策略，以確保韌性與正義。

亞洲開發銀行（ADB）的 Martin Okata 探討如何將氣候風險納入韌性決策。作為國際間重要的開發銀行，ADB 承諾至 2030 年提供超過 1000 億美元的氣候融資，並將 50% 的業務主要用於氣候行動。亞太地區面臨海平面上升、颱風增強、熱害及冰川消融等重大風險，尤其加劇小島國與低收入國家的脆弱性。ADB 採用「氣候風險管理框架」，透過篩檢各類災害（如洪水、乾旱、熱浪與氣旋）、評估暴露與脆弱性，並據此設計調適措施。同時，ADB 推動如氣候與地質災害資料平台（Climate and Geohazard Data Portal）與氣候風險評估（CRA）等輔助工具，以支援專案設計。Okata 強調須從單純氣候推估走向具體行動，確保執行的方向與《巴黎協定》一致，並透過合作與融資推展區域韌性建設。

本次研討會匯聚來自不同 APEC 國家的專家學者，透過主題式講座、交叉討論與交流座談的形式，聚焦氣候預測技術、服務創新與應用實踐。同時，與今年的 APEC 年度總體願景相呼應，強調以科學為基礎推動氣候預測與推估，並納入健康、糧食安全與社會公平等跨領域考量。總結而論，該研討會展現亞太區域正朝向科技與永續並進的方向，強化面對氣候挑戰之韌性與治理能力，並推動以行動為導向的合作。



圖三 參與 2025 APEC Climate Symposium

肆、心得及建議

綜觀本次於韓國釜山舉辦的第六屆 MME 會議、APCC Working Group Meeting 2025 與 APCS 2025，可歸納出以下三項重點：

一、多模式系集（MME）預測系統的技術挑戰、資料整合與服務應用

由 APCC 所主辦的 MME 會議充分展現出 APCC 與各 APEC 會員體在氣候預測合作上的高度意願與技術深度。透過分享預測系統現況與未來方向、深入討論模式改進與服務創新，以及共同推進 MME 預測能力建構，進一步強化區域內氣候資訊共享與決策支援能力。該會議成果不僅鞏固了亞太區域的氣候合作網絡，也為跨國因應極端氣候事件提供更堅實的科學依據。未來藉由持續的合作與制度化的對話平台，APCC MME 社群將能在提升氣候預測準確性、拓展應用服務，以及支援各國政策決策上發揮更大作用。同時，透過強化技術創新與跨機構協作，可進一步提升區域與全球在面對氣候變遷挑戰時的整體韌性。

二、以創新技術為基礎，推動各會員體的資料共享、技術協作與決策支援

APCC Working Group Meeting 2025 匯聚 APEC 各會員體氣象機構與專家代表，針對多模式系集（MME）氣候預測系統之運作、技術挑戰、應用服務及未來需求展開交流。各國報告指出氣候風險升高、極端事件頻仍，需加速導入高解析度模式、AI 與機器學習、動態化氣候資訊及在地化風險管理，強化預測精度與韌性能力。該會議亦顯示 APCC 已在跨國資料整合、延長預報時間、改善 ENSO 預警及提供太平洋島國乾旱與野火風險預測上取得進展，奠定區域決策支援基礎，但多數會員體仍受限於資料不足、解析度低及應用推廣不足。建議未來可以強化資料共享與技術協作，推動 AI 與高解析度模式應用，建立氣候服務跨部門示範案例與訓練，提升 APEC 區域整體氣候預測與服務能量，同時也可以在國際合作上彰顯運用 AI 的成果與實力。

三、以更堅實的科學與治理基礎，提升與貢獻於亞太區域整體的氣候韌性

2025 亞太經合會氣候研討會以「建立永續的明天」為主題，匯聚 APEC 各會員體氣象機構、政策決策者與學術界代表，圍繞「連結、創新、繁榮」三大核心，探討氣候變遷歸因與預測、調適與合作等議題。會中多位國際專家（如 Axel Timmermann、Jim Skea）指出，面對極端氣候風險，需結合高解析度模式、AI 與大型語言模型等創新技術，提升預測準確性與決策支援能力，並強化城市、糧食與健康等跨領域調適行動。會議中的專家再次強調社會公平與弱勢保護，呼籲在

推動氣候服務與風險治理時納入正義與韌性觀點。建議未來強化 APEC 區域氣候資料共享與合作研究平台，推動 AI 技術與氣候監測、預報及應用服務整合，並發展兼顧減緩與調適的整合治理模式，同時培育氣候研究青年人才與跨國合作網絡，持續提升與貢獻亞太區域整體的氣候韌性。

伍、附錄：議程

一、The 6th APCC MME Model Providers' Meeting agenda

TIME (KST)	AGENDA
5 August 2024	
10:00 – 10:10	Opening - Dr. Hyungjin Kim (Acting Executive Director, APCC)
10:10 – 10:30	Introduction of the participants (by each participant)
10:30 – 11:00	Session I. APCC MME Producing Centres – APCC Presentation (Chaired by Dr. Hyunrok Lee, Head of Climate Prediction Department, APCC) APCC MME Prediction System (by Jin Ho Yoo, Research Fellow, APCC)
11:00 – 12:00	Session I. APCC MME Producing Centres – Member Presentation (I) Status of Climate Prediction System and Improvement Plan <i>* 20 minutes for each presentation</i> (1) Bureau of Meteorology, Australia (Dr. Yi Xiao) (2) Environment and Climate Change, Canada (Mr. Ryan Muncaster) (3) Euro-Mediterranean Center on Climate Change, Italy (Dr. Antonella Sanna)
12:00 – 13:30	Lunch
13:30 – 14:50	Session I. APCC MME Producing Centres – Member Presentation (II) (4) Japan Meteorological Agency, Japan (Mr. Hitoshi Sato) (5) National Institute of Meteorological Sciences, Korea Meteorological Administration, Republic of Korea (Ms. Heesook Ji) (6) National Institute of Agricultural Sciences, Republic of Korea (Dr. Sera Jo) (7) Pukyong National University (Prof. Baekmin Kim)
14:50 – 15:20	Coffee Break
15:20 – 16:40	Session I. APCC MME Producing Centres – Member Presentation (III) (8) Hydrometeorological Centre of Russia (Dr. Mikhail Tolstykh) (9) Voeikov Main Geophysical Observatory (Mr. Alexander Kozlov) (10) Central Weather Bureau, Chinese Taipei (Dr. Pang Yen Liu) (11) Meteo-France (Ms. Olivia Yu)
16:40 – 17:00	Q&A
17:00 – 20:00	Welcome Dinner

二、APCC Working Group Meeting 2025

DATE & TIMES: 6 August 2025, 14:00 – 17:00 (Korea Time)

TIME (KST)	AGENDA
12:00 – 14:00	Lunch (APCC)
14:00 – 14:10	Opening - Dr. Hyungjin Kim, Acting Executive Director, APCC
14:10 – 14:30	Introduction of the participants (by each participant) Group Photo
14:30 – 15:00	APCC Presentation 2024-2025 APCC Research and Activity (by Dr. Hyungjin Kim, APCC)
15:00 – 17:00	Member Presentation Status of climate prediction utilization and future demand of climate prediction application in member economies; utilization of APCC products and services in member economies * 10 minutes for each presentation ① Mr. Gaston Torres (Chilean Meteorological Service, Chile) ② Ms. Man Yee Eliza Chan (Hong Kong Observatory, Hong Kong, China) ③ Mr. Marjuki (Indonesian Agency for Meteorological Climatological and Geophysics, Indonesia) ④ Mr. Masashi Harada (Japan Meteorological Agency, Japan) ⑤ Dr. Junhyuk Son (Korea Meteorological Administration, Republic of Korea) ⑥ Dr. Ahmad Fairudz Jamaluddin (Malaysian Meteorological Department, Malaysia) ⑦ Ms. Carmen Reyes (National Service of Meteorology and Hydrology, Peru) ⑧ Mr. Jimmy Gomoga (PNG National Weather Service, Papua New Guinea) ⑨ Dr. Guo-Ji Jian (Central Weather Administration, Chinese Taipei) ⑩ Mr. Chalump Oonariya (Thai Meteorological Department, Thailand)
17:00 – 17:50	Discussion (Chaired by Dr. Hyungjin Kim, APCC) How to collaborate among members and APCC in promoting climate prediction
17:50 - 18:00	Closing
18:00 – 20:00	Welcome Dinner

三、APEC Climate Symposium 2025

• Keynote Session

- Date : 8.7 (Thu)
- Venue : BEXCO Convention Hall 2F, 205
- Theme : Understanding Climate Change and its Challenges: Scientific and Societal perspectives

Time (hrs)	Program	Remarks
11:00 - 11:30	[Speaker 1] Addressing Climate Knowledge Gaps: IPCC's Plans for the Current Decade Jim Skea Intergovernmental Panel on Climate Change, Chair	vedio
11:00 - 11:30	[Speaker 2] Next Generation Earth System Model Projections Axel Timmermann IBS Center for Climate Physics, Director	

• Session I

- Date : 8.7 (Thu)
- Venue : BEXCO Convention Hall 2F, 201-204
- Theme : Climate Challenge: Attribution and Prediction Efforts, Achievements, and Directions

Time (hrs)	Program	Remarks
14:00 - 14:25	[Speaker 1] The Need to Account for Model Error for Prediction, Projection, and Attribution Doug Smith Science Fellow Hadley Center, Met Office, UK	
14:25 - 14:50	[Speaker 2] The Tropical Pacific as Key to Global Climate Variability and Change Yu Kosaka Professor, Research Center for Advanced Science and Technology (RCAT), University of Tokyo	
14:50 - 15:15	[Speaker 3] Towards Attribution of Extreme Rainfall Events Using Convection-Permitting Simulations Seung-Ki Min Professor, Division of Environmental Science & Engineering, POSTECH	
15:15 - 15:40	Coffee Break	
15:40 - 16:05	[Speaker 4] Advancements in Diverse Event Attribution Techniques and Their Engagement with Society Yukiko Imada Assistant Professor, Division of Climate System Research, University of Tokyo	
16:05 - 16:30	[Speaker 5] Physical Climate Storylines as a Way of Bridging between attribution and Prediction Ted Shepherd Grantham Professor of Climate Science, Department of Meteorology, University of Reading	Online
16:30 - 17:00	Wrap-up / Q&A	

• Session II

- Date : 8.8 (Fri)
- Venue : BEXCO Convention Hall 2F, 201~204
- Theme : Climate Challenge: Adaptation and Cooperation for Strengthening Climate Resilience

Time (hrs)	Program	Remarks
09:30 - 09:55	[Speaker 1] Health in All Policies (HiAP) for Climate Action Ho Kim Professor, Seoul National University	
09:55 - 10:20	[Speaker 2] Global Pre-harvesting Crop Yield Forecasting for Climate-resilient Agri-food Systems Toshichika Iizumi Principal Scientist, Institute for Agro-Environmental Sciences, National Agriculture and Food Research Organization	
10:20 - 10:45	[Speaker 3] Navigating the Climate Crisis: Understanding Coupled Earth-Human Systems Hyungjun Kim Professor, Moon Soul Graduate School of Future Strategy, KAIST	
10:45 - 11:10	Coffee Break	
11:10 - 11:35	[Speaker 4] From Projection to Action: Integrating Climate Risk into Development Decision-Making Martin Okata Senior Climate and Disaster Risk Specialist, Climate Change and Sustainable Development Department, Asia Development Bank (ADB)	
11:35 - 12:00	[Speaker 5] Enabling Sustainable Development and Climate Resilience in Asia and Pacific through Climate Finance: the Green Climate Fund Experience Loudes Gordolan Partnerships and Outreach Specialist, Green Climate Fund (GCF)	
12:00 - 12:30	Wrap-up / Q&A	

• Panel Discussion

- Date : 8.8 (Fri)
- Venue : BEXCO Convention Hall 2F, 201~204
- Theme : Climate Challenge: Charting APEC's path for Climate Change Adaptation: Integration and Collaboration

Time (hrs)	Program	Remarks
14:00 - 16:00	[Panel 1] Sefanaia Nawadra Director General, SPREP [Panel 2] Mark Howden Emeritus Professor, Centre for the Public Awareness of Science, Australian National University [Panel 3] June-Yi Lee Professor, Research Center for Climate Science, Pusan National University [Panel 4] Sang Wook Park Journalist, Policy News, JTBC	
16:00 - 16:20	Coffee Break	

• APEC knowledge-sharing

- Date : 8.8 (Fri)
- Venue : BEXCO Convention Hall 2F, Lobby

Time (hrs)	Program	Remarks
16:20 - 17:00	APEC knowledge-sharing	