

行政院及所屬各機關因公出國人員出國報告書（出國類別：會議）

## 參加第 13 屆大氣科學及空氣品質應用國際研討會

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：賴祐淞 設計師

派赴國家：日本

出國期間：104 年 11 月 10 日至 11 月 14 日

報告日期：105 年 2 月 1 日

## 目次

壹、會議緣起與目的 .....	3
貳、會議經過.....	3
參、心得及建議.....	11
肆、附錄 .....	12

# 壹、 會議緣起與目的

亞太地區在最近的數十年裡，因為工業化和城市化的快速發展，空氣污染在城市地區儼然已成為嚴重問題。大氣科學及空氣品質應用國際研討會議(The international conference on the Atmospheric Sciences and Application to Air Quality,簡稱 ASAAQ)提供了各與會國家一個公開資訊交流的平臺，運用現代先進監測儀器取得數據，搭配環境監測各項理論依據與數據模型，針對各與會國家主要城市地區空氣污染狀況的科學化分析研究結果，進行成果與改進措施的公開討論。

民國 74 年首屆大氣科學及空氣品質應用國際研討會議(ASAAQ)在大韓民國首都首爾發起召開，並陸續在日本東京、中國大陸上海、大韓民國首爾、美國西雅圖、中國大陸北京、中華民國臺北、日本筑波、美國三藩市、中國大陸香港特別行政區、中國大陸濟南和大韓民國首爾等地隆重舉行第 2 至 12 屆會議。

第 13 屆大氣科學及空氣品質應用國際研討會議(ASAAQ13)會議於民國 104 年 11 月 11 日至 13 日在日本神戶國際會議中心順利舉行，本次會議除我國外，尚有日本、美國、中國大陸、法國、義大利、韓國、土耳其、香港特別行政區、墨西哥、斯里蘭卡、印度、澳大利亞、新加坡、越南、巴基斯坦、泰國、挪威、阿根廷及阿曼等國參加。會議係提供政府部門、非政府組織、研究機構及民間部門討論，瞭解現階段大氣科學及空氣品質應用最新研究成果與實際應用發展以及其他相關主題，提供所有的人員共享並促進知識交流的機會。

# 貳、 會議經過

一、 本次會議討論議題與本處空氣品質監測相關綜整如下：

(一) 組織性議題：

1. 區域或城市空氣品質綜合評估(Air quality integrated assessment at the regional/urban scales)。本議題的目的是藉由整合式模組化的收集經驗，綜合評估以模組化的方式來解決不同地區（如省、國家特別行政區、和/或城市）的空氣污染問題。這些整合式模組化的方法從相對簡單（如情景假設應用程序、簡化輸入數據等）到複雜，以經濟性地最佳化的方式估算減排措施及其效益成本。這些不同的模組化經驗成為一個契機，來分享下述特定方面資訊：
  - (1) 如何進行較大規模的聯動（邊界條件）。
  - (2) 何種方法來簡化化學傳輸模式（替代模型）。
  - (3) 如何處理。
  - (4) 最佳化過程中的不確定性。
2. 亞太地區的區域或城市排放清單(Regional/urban emission inventory in Asia Pacific region)。在區域/城市規模的發展和改善的排放清單（EI）對於大氣環

境的變化和解決方案以及空氣污染的認識是極為重要的任務。在亞太地區該研究活動的區域/城市 EI 正在迅速增加。然而，到目前為止合作研究活動仍是非常不夠的。此外，為減少 EI 不確定性進行正向/反向密集模擬和互動的聯繫是必要的。本議題的目的是：

- (1) 了解在亞太地區區域/城市的 EI 當前狀態。
- (2) 交換 EI 的經驗。
- (3) 尋求改進 EI 的有效途徑。

(二) 其他一般性議題：

1. 開發中國家空氣品質改善 (Improvement of air quality in developing countries)。
2. 空氣污染與氣候變化的相互作用及協同效應之對策 (Interaction between air pollution and climate change and its co-benefit countermeasures)。
3. 亞太地區的遠距及跨境傳輸 (Long-range and cross-boundary transport in Asia-Pacific region)。
4. 氣象與空氣污染的關聯 (Meteorology related to air pollution)。
5. 城市空氣品質與環境 (Urban air quality and environment)。
6. 酸性物質沉降 (Acid deposition)。

二、 本次會議與本處資訊業務相關行程：

(一) 在會議行程第 2 天 (即 11 月 12 日) 下午由主辦單位安排 RIKEN 超級電腦中心參訪行程，因為場地因素限制的關係，將所有與會國家人員分為 3 個梯次前往至位在日本神戶市的 RIKEN Advanced Institute for Computational Science (簡稱 RIKEN AICS) 所屬之「K computer」超級電腦中心參觀。RIKEN AICS 在日本神戶市主要研究團隊是理化學研究所計算機科學研究機構所組成，目前主要應用「K computer」超級電腦於 5 大戰略領域研究，包含「生命科學與藥物生產」領域、「新材料與能源創造」領域、「全球氣候變化預測災害預防或減少」領域、「產業創新」領域、「物質的起源和宇宙」領域等，其中「全球氣候變化預測災害預防或減少」領域如颱風、豪雨、海嘯及地震等大氣科學與環境防減災等相關應用與係與本次研討會主題相關。

(二) 該超級電腦英文命名為「K computer」、日文命名為「京」，係與該超級電腦的處理效能有關，意指該超級電腦處理速度可達 10 petaflops。由於「京」這個單字簡單易懂又易於發音，而「京」在日文中的原始意義亦有「(巨)大門」的意義，並象徵日本計算機科學領域已然跨越一個巨大門檻，該超級電腦連接了歷史與未來，並象徵已到達一個全新的境界。RIKEN 的「K computer」屬於最高水準的世界頂級超級計算機之一，在設計時除了考慮高度重視其易用性之外，亦同時保持其高速度運算的效能需求，其關鍵優勢詳如下述：

1. 多功能性優勢：「K computer」廣泛運用諸多領域，包括新藥物的研發、地震/海嘯的研究、天氣預報、空間科學、製造和材料科學的發展等。「K computer」是公開地提供給遍布世界各地研究人員使用。目前有許多科學家和研究機構、大學和產業技術的研究人員正在使用「K computer」，該超級電腦應用在許多領域，各式軟體不斷地開發和移植到「K computer」。

2. 改變我們的未來：「K computer」的高速度計算使那些過去沒有可能完成的高解析度模擬得以順利實現，從而導致新發現和新研究領域開放。過去仿真人的心臟模擬必須兩年，現在只要短短的一天就能完成獲取心臟模擬，預計獲得心臟疾病的機制更準確地了解有助於心臟病學領域。另外，「K computer」亦提供藥物發現方面的突破，這些只是如何「K computer」被用來照亮我們未來的兩個例子。
  3. 快速穩定優勢：「K computer」不僅採用高品質的 CPU，「K computer」的網路和儲存功能也是一流的。「K computer」擁有高優先級可靠性和穩定性，如果有任何故障 CPU 組件，「K computer」被設計成繞過故障的 CPU，允許其使用 CPU 的其他部分進行連續計算，缺陷部分被替換而不停止在「K computer」的操作。
  4. 能源效率優勢：所有「K computer」包括其電源和冷卻設施等的組成元件作為一個整體系統被設計為高度節能。在民國 100 年 6 月被首次被列在 TOP500 排行榜，「K computer」在能源 Green500 效率的排位第六，對於這樣一個大規模的超級計算機是很好的結果。其他節能特性包括太陽能發電、利用熱的熱電聯產和雨水的再利用。
- (三) 「K computer」的硬體系統簡述：「K computer」在民國 101 年 6 月開始全面運作，並取得了 10 千萬億次的性能指標 (LINPACK)。為了實現這個超大規模系統中的高性能和高可擴展性，該系統採用 45 奈米製程的 8 核心 CPU (SPARC64 VIII fx)，該 CPU 還支援單指令和多資料 (SIMD) 處理，並具指令重試以及詳盡的錯誤檢測糾正功能，有助於高性能和可靠性的應用程序執行在巨大數量的 CPU 環境。計算節點之間的網路均是直接對連網路，確保高度的靈活性和可擴展性，並實現超大規模的連接。使用端可以創建適於一維、二維或三維網路的應用程序，有助於在可用性、容錯和互操作性的改進。在「K computer」採用水冷卻系統保持 CPU 和其它的 LSI 中低溫度，減少故障率和降低了功耗。具有高功能性，可擴展到數百 PB 等級，超大規模的文件系統提供了數十 PB 的使用區。該系統採用兩階段局部/全部的並行/分散式函數的檔案系統，並為使用者提供了用於全球及本地檔案系統之間移動檔案的自動升級功能。為了確保易於使用的廣泛應用環境，各種研究人員和工程師 10 千萬億次高性能的使用，「K computer」支持基於 Linux 的操作系統，Fortran 語言被廣泛應用在科學和技術領域，C / C ++ 語言環境和標準庫 MPI 並行化通用性提供高可擴展性。一臺超級計算機能夠處理在一定的規律下的自然和社會世界的變化很多現象的巨量數據資料，很多這樣的規律以方程式來表示，通過計算機強大的計算能力，來重新編寫這些專案方程式，有可能找出我們從來沒有得到的解決辦法。針對此一目的，通過計算而不是實驗，稱之為計算機科學解析現象的研究的應用程序。先進的技術和知識需要大量編寫程式，從而最大限度地發揮「K computer」的性能。「K computer」其中一個顯著的特點是 82,944 CPU 的一個非常大的並行數。如此大量可能導致的 CPU 之間的不平衡的操作和/或增加的通信業務。在前者的情況下，例如，第二 CPU

延遲會造成大約 80,000 倍的延遲，這相當於 22 小時。在後一種情況下，由於所需要顯著較長時間的通信，需要更長的時間來獲得的結果。為了克服這些問題並使用大規模併行應用程式，每當系統出現問題時，「K computer」提供了資源和技術支持且開始共同使用。通過這些活動，超過 39 個應用程式已經成功地開始共同使用，對超過 10,000 程式的並行提供足夠的性能需求。「K computer」如同其他的超級電腦一般，單從記憶體中的數據傳輸容量是不能滿足其計算性能。因此，例如流體模擬和結構分析需要對一個計算對應許多數據處理的一些高性能應用，可以說是比較難以實現的。為了克服這樣的問題，「K computer」已應用如計算順序改變等性能改進的方法，以使在一個超高速緩衝記憶體可重複利用的相同數據。17 個專案應用的性能在開始共享使用時，取得的「K computer」的峰值性能達 20% 以上。

(四) 「K computer」的建築結構與節能：在「K computer」共有 864 個電腦機架和 20 萬條總長度超過 1,000 公里的電纜線路。這座超級電腦中心使用的抗震結構主要可以抵禦 6 級以上日本大規模的強烈地震。此外，通過採用高效率的機組、熱電聯產系統和太陽能電池陣列、重複使用冷卻水及雨水來促進能源節約，並通過降低建築物排水噪聲，以減少對周邊環境的直接影響。

(五) 「K computer」在廣泛應用在包括藥物發現領域、地震/海嘯研究領域、天氣預報領域、空間科學領域、製造和材料開發領域，下面是使用「K computer」科學成果的一些例子：

1. 使用二進制中子星合併黑洞進化過程中闡明磁場幾種放大機制。
2. 使用「K computer」進行有史以來規模最大的全球氣候運行模擬。
3. 在 Graph500 得到首位（第 1 名）。
4. 在熱帶季節內振盪（MJO）的長達一個月的預測實現。
5. 使用「K computer」模擬提供的證據表明，發現中微子加熱涉及超新星。
6. 使用「K computer」計算有史以來太陽對流層的最高分辨率。
7. 使用「K computer」發現用於超濃縮電解液的新功能，與下一代先進電池可能使用。
8. 使用「K computer」闡明甲烷水合物分解的機制。
9. 使用「K computer」運行的應用程序顯著加速新 EigenExa 軟件的性能。
10. 在世界上分辨率最高的全球大氣模型逼真地模擬積雨雲到 1 公里以上。
11. 使用「K computer」模擬實現最大的神經網路。
12. 闡明使用鋰離子電池（LIB）電解液的還原反應機制，領先的計算材料設計，鋰離子電池的方式具有更高的性能和更好的安全性。
13. 運用新的模擬技術，高性能磁鐵永磁設計朝著無需使用稀土元素。
14. 預測 2012 年 7 月九州北部暴雨事件的實驗。
15. 用數值模型表達 2012 年 5 月發生龍捲風進行預測實驗。
16. 藉由氣流的高度精確模擬，讓汽車周圍的舒適性、操控性以及噪音汽車的漩渦效應非常準確的掌握成為可能。
17. 針對車輛的安全性使用大型模擬輪胎材料的研究進展，及低資源利用和高燃

油效率的最佳組合。

18. 利用計算機分析和預測增加藥物的開發效率，計算時間從大約兩年減少至 5 小時 45 分鐘。
19. 在電池和甲烷水合物支持研究，以解決能源問題新材料的開發。

三、 本次會議其他行程：在主會場 3 樓進行投稿海報展示解說，由各投稿機關張貼海報解說，與本處相關主題內容摘錄如下：

Poster session November 11, 13:15-14:15 (Reception Hall)		
BoardNo.	Session	First Author/Title
3	P1-2	Local and Outside Source Contributions to Secondary Organic Aerosol in the Beijing Urban Area in Summer
7	P2-1	Volatile Organic Compounds in Coarse Aerosol Particles over the Western North Pacific
15	P3-3	Modeling Study of Surface Ozone Source-Receptor Relationship in East Asia
17	P3-4	Characterization of Ultrafine Carbonaceous Aerosols at NOTO Region, Japan
31	P6-6	Chemically Reactive Pollutant Dispersion over Urban Street Canyons
47	P11-5	The Influence of Mainland China Emissions on Cloud Water Chemistry in Northern Taiwan
53	P13-2	Direct Measurements of Photochemical Ozone Production Rate at Forest Areas in Japan during Summer
55	P13-3	Study on Factors of Overestimated Summertime Ozone Concentration by a Regional Chemical Transport Model over Southwestern Seas of Japan
57	P13-4	Validation of the Asian Surface Ozone Simulated by Chemical Transport Models
65	P17-1	Atmospheric Input of Anthropogenic Nitrogen Compounds to Oceans in East Asia Estimated by Regional Chemical Transport Model

71	P17-4	Behavior of Transboundary Air Pollution at Fukue Island, Nagasaki, Japan
73	P17-5	Investigating Smoke Transport and Its Radiative Effects during the 7-SEAS/BASELInE Experiment Using the MERRAero
75	P18-1	Long-term Characteristic of Air Quality in Pearl River Delta Region and Its Relationship with Meteorological Condition
77	P18-2	Chemical Composition and Environmental Behavior of PM2.5 in Matsuyama, Ehime, Japan
79	P18-3	The Study of Evening Transition Characteristics in Beijing Using a Doppler Wind Lidar
81	P18-4	Classification of Weather Patterns to Understand the Influence of Meteorological Conditions on High PM2.5 Concentrations in Yunlin County, Taiwan
<b>Poster session November 13, 13:00-14:00 (Reception Hall)</b>		
<b>BoardNo.</b>	<b>Session</b>	<b>First Author/Title</b>
12	P4-6	The Monitoring of Ozone and UVB Radiation in Punta Arenas, Chile, as Part of SAVER-Net Project
14	P4-7	The Characterization of PM2.5 in the Atmosphere of the Metropolis in Mexico - Major PM Mass Composition Analysis of the Observed PM2.5
16	P4-8	Source Apportionment of PM2.5 in the Atmosphere of the Metropolis Area in Mexico
28	P7-2	A Comprehensive Emission Inventory of Volatile Organic Compounds (VOCs) from Vehicles in China
38	P12-4	Analysis of Concentrations of and Artifact to Organic Carbon and Carboxylic Acids by Carbon Analyser and Ion Chromatography in PM2.5 in Tokyo



44	P12-7	A Numerical Study of the Effects of Biomass Burning Aerosols on Clouds and Precipitation in South-Southeast Asia
46	P12-8	Modeling of a River Dust Event During Strong Northeasterly Prevailing Wind in Center Taiwan
48	P12-9	Source Apportionment of Carbonaceous Matter in PM <sub>2.5</sub> at NOTO Peninsula Using <sup>14</sup> C Analysis
66	P21-7	Continuous Measurement of Air Pollutants at Tarumi Campus, Ehime University - Concentration Trends during 2006-2014 and the Characteristics of Pollution at Suburban Area from the Analysed PM Chemical Composition Results
68	P21-8	Characteristics of Mass and Chemical Composition of Coarse and Fine Particulate Matter in Osaka, Japan
72	P21-10	Relationship between Atmospheric Long Path Visibility and PM <sub>2.5</sub> in the Urban Area of Chiayi, Taiwan

四、本處投稿海報內容摘要說明如下：

1. 空氣污染對人的健康和生態環境會造成影響，臺灣環境保護署實行很多政策和法規，以控制空氣污染，改善空氣質量。同時，在 1980 年推行空氣質量監測系統評，以評估空氣品質和落實空氣污染管制措施。
2. 在過去 30 年，臺灣環境保護署實施幾項主要控制空氣污染措施，其中包括空氣污染防治費的徵收、設置特定行業的控制標準、執行出廠設置和運行許可證制度、不斷提高燃油品質、加強施工現場監管及改善流動污染源等措施。依據空氣品質監測結果，空氣品質不良的的日數百分比從 1994 年的 7.0%，到 2014 年下降至 0.9%，顯示臺灣空氣品質已明顯改善。因此，應進一步分析了空氣品質的時空特性。
3. SOM 已經在各種環境領域的得到應用，並可以監測數據集來表示環境品質和做為進一步的改善措施。這張海報是首次應用 SOM，說明 1996-2014 年臺灣空氣品質的空間和時間特性，建議使用於防制措施，以進一步改善臺灣的空氣品質。
4. 數據收集與處理：臺灣環境保護署現有有 73 個空氣品質監測站。這些空氣品質監測站記錄著每小時量測的一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、顆粒物和臭氧資料。而在此研究中，我們針對於臺灣空氣品質的特性，應用 SOM 來分析各個測站長期以來的日均值數據差異，而這些日均值來自 1996 年起至 2014 年各測站不斷蒐集的小時值。而在 SOM 之前，原始數據集也藉由標準化方法來將其歸一化，縮放每個變量使其成為 0 和 1 之間的值，以避免因單位不同或變量範圍差異所造成的分析錯誤。

5. 分析方法：SOMs 代表為一個無監管的人工神經網絡技術，設計目的為在沒有傳統統計方法的剛性線性假設（如 2008 年的 Alvarvez-Guerra 等）下，達成 2D 可視化和多維數據集分析。SOM 通過訓練過程可以根據他們的相似性來聚集數據集。學習標準的 SOM 算法分為六個步驟（Peeters 的等人，2006）。綜上所述，SOM 網絡的結構包括一個輸入層和層的神經元，這是完全互連的。每一輸入向量也被連接到每個神經元。每個神經元是由權重向量來表示。在 SOM 的權重向量是第一。
6. 在這項研究中初始化為隨機值。此外，學習算法迭代計算並比較每個數據向量和 SOM 的所有的權重向量之間的歐幾里得距離，和所謂最佳匹配單元（BMU）或神經元的權重向量表現出最小距離是獲得。SOM 的權重向量被更新，這樣，所述 BMU 和其拓撲鄰居被移動朝向輸入矢量。學習迭代之後，類似數據集的的 BMUs 將接近每其他關於得到的最終的 SOM（韋桑托等人，2000;）。在這項研究中，SOM 工具箱 2.0 Matlab 的是用來執行 SOM 分析。
7. SOM 分析結果顯示從 1996 年到 2014 年臺灣空氣品質的空間和的時間特徵。在臺灣島北部、中部和南部大都會區，交通污染中 CO 和 NO<sub>x</sub> 有類似的型態，在中期因臺灣 EPA 實行嚴格的交通排放標準而有逐步改善。同樣地，工業污染物中的 SO<sub>2</sub>，在臺中和高雄因針對固定污染源調整為低硫燃料而有改善。
8. 在後期，中南部的懸浮微粒和臭氧污染仍然嚴重。值得注意的是，每日臭氧的平均濃度不斷增大，但 O<sub>3</sub> 最大值略有下降，這表示下一階段空氣品質保護，光化學污染是一個重要的問題。此外，南部的懸浮微粒在後期仍是偏高的。為了改善臺灣的空氣品質，本研究結果表示地方政府必須優先調查和控制南部的 O<sub>3</sub> 和懸浮微粒的污染源。
9. 此外，為進一步評估空氣品質的時間變異，本研究依前述方式分析 2014 年的空氣監測資料，但另外增加 5 個變數，包括 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>2.5</sub> / PM<sub>10</sub> 比率、O<sub>x</sub>（O<sub>3</sub> + NO<sub>2</sub>）、相對濕度（RH）和降雨。圖 3 可看出 CO 和 NO<sub>x</sub> 在北部是比較嚴重且相關的，特別是在涼爽的季节。SO<sub>2</sub> 在南部較北部嚴重、涼爽的季节也比溫暖的季节嚴重。南部包括屏東、高雄、臺南、嘉義有嚴重的 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 污染，為空氣污染重點總量控制區域。PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 較高是在南部或較冷時。PM<sub>2.5</sub> / PM<sub>10</sub> 比值與 CO，NO<sub>2</sub>，O<sub>x</sub> 和溫度有相關。這表示主要交通量污染和二次光化學污染對 PM<sub>2.5</sub> 的污染有顯著的貢獻在較冷的季节。
10. 臺灣不同區域的空氣品質，分為北部，中部，南部，東北和東部等 5 個區域，其中有 6 個縣，包括新竹，苗栗，宜蘭，花蓮，雲林，嘉義，在特定的季节的不同區域，表示空氣品質在這些縣的差異在不同季节與其他縣市的差異。空氣品質的時間和空間特徵，必須被考慮在空氣污染控制的決策中。此外，南部是最嚴重的污染區域，是應優先採取新的空氣污染管制措施以改善空氣質量。
11. SOM 是以視覺上表示空氣質量的有效方法，這項研究總結了臺灣空氣品質和時空特徵，可做為改善空氣品質的建議。

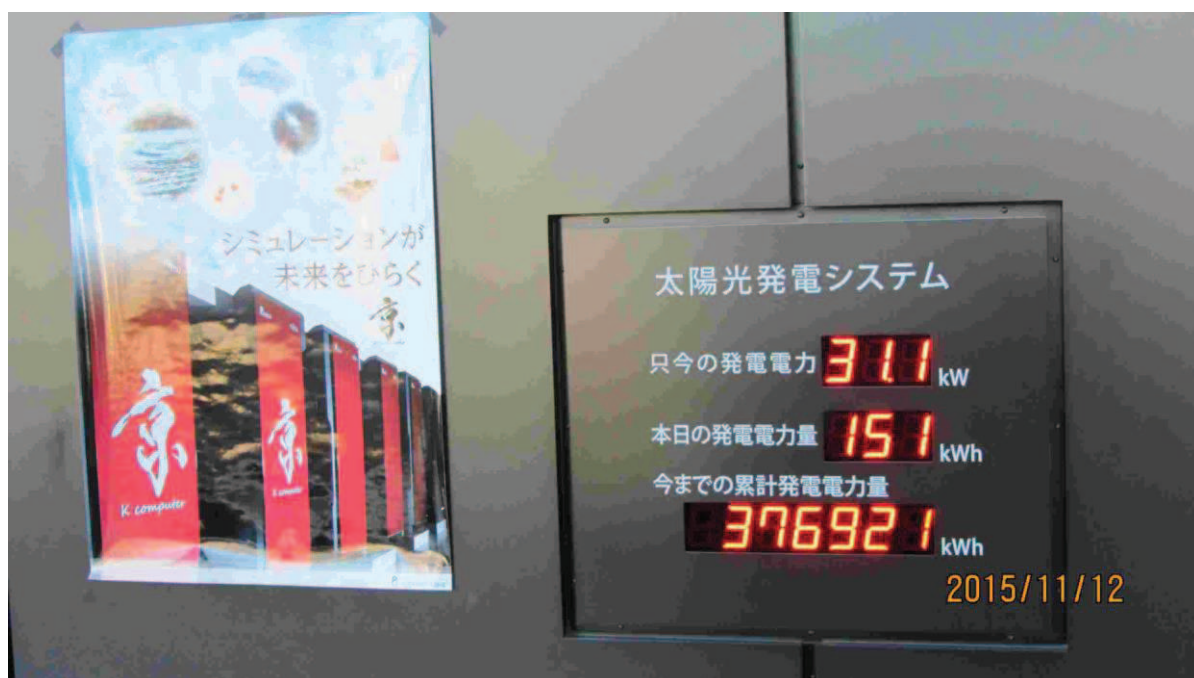
## 參、心得及建議

- 一、 本次研討會在 11 月 12 日下午由主辦單位安排至位在日本神戶的 RIKEN Advanced Institute for Computational Science (AICS)所屬之超級電腦中心「K computer」參觀。「K computer」這座超級電腦中心的主建物結構達 6 級抗震強度規模，電腦機房位在主建物 3 樓，共採用 864 個主機機櫃建構成整座超級電腦。每個主機機櫃由 24 個獨立主機模組構成，主機模組間採用創新的 6D 網路連接模式互相溝通，每個獨立主機模組均使用水冷式管路設計以節省電力能源消耗，同時該中心亦使用太陽能發電系統以輔助機房電力能源提供，在具備超級電腦高效運算功能外，亦同時兼顧環保節能目標。本署電腦機房已完成導入精密空調、電源管理及環境控制系統，電源使用效率(PUE)耗能指標值減少 3 成，降至 1.8（依國際間標準值，節能機房 PUE 值應低於 2.0）。本署現行租用中華電信 GSN 的臺北東七及臺中文心機房機櫃作為異地備援共構機房使用，2 個機房的主建物結構均達 6 級抗震強度規模，與日本神戶「K computer」超級電腦中心為同等規模，故應可確保本署電腦（共構）機房虛擬中心設備安全。
- 二、 日本神戶的 RIKEN AICS 研究團隊目前主要應用「K computer」超級電腦於 5 大戰略領域研究，包含「生命科學與藥物生產」領域、「新材料與能源創造」領域、「全球氣候變化預測災害預防或減少」領域、「產業創新」領域、「物質的起源和宇宙」領域等，其中「全球氣候變化預測災害預防或減少」領域如颱風、豪雨、海嘯及地震等大氣科學與環境防減災等相關應用與係與本次研討會主題相關。本署電腦（共構）機房虛擬中心現階段負責提供本署空氣品質應用各項專案計畫虛擬主機軟硬體資源，並配合支援本署空氣品質預報作業、監測數據統計分析及細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)化學成分監測等之環境資訊基礎架構。未來如環境資源部成立，建議可結合氣象局、消防署等單位，參酌日本先進的預警技術與經驗，成立整體防災預警體系，以確保臺灣人民生命財產安全。
- 三、 另據研究發現，北京市都會區的細懸浮微粒 PM<sub>2.5</sub>污染源，來自天津市、河北省及其他省份比率分別為 44%、28%與 28%，依據監測統計資料結果顯示區域性傳送在北京市霧霾扮演了重要的角色，顯示北京市有必要與鄰近地區採取區域性霧霾污染聯合控制策略，以改善北京市空氣品質。經查臺灣南部高屏地區 PM<sub>2.5</sub>污染源指標數值較高，惟本署已將全國區域環境條件類似之鄰近縣市規劃為 10 個空品區，並由「高屏空品區」有效整合區內縣市資源，共同防制細懸浮微粒 PM<sub>2.5</sub>等空氣污染物，以改善高屏地區空氣品質。

# 肆、 附錄



附圖 1：「K computer」超級電腦中心整體建築物外觀模型



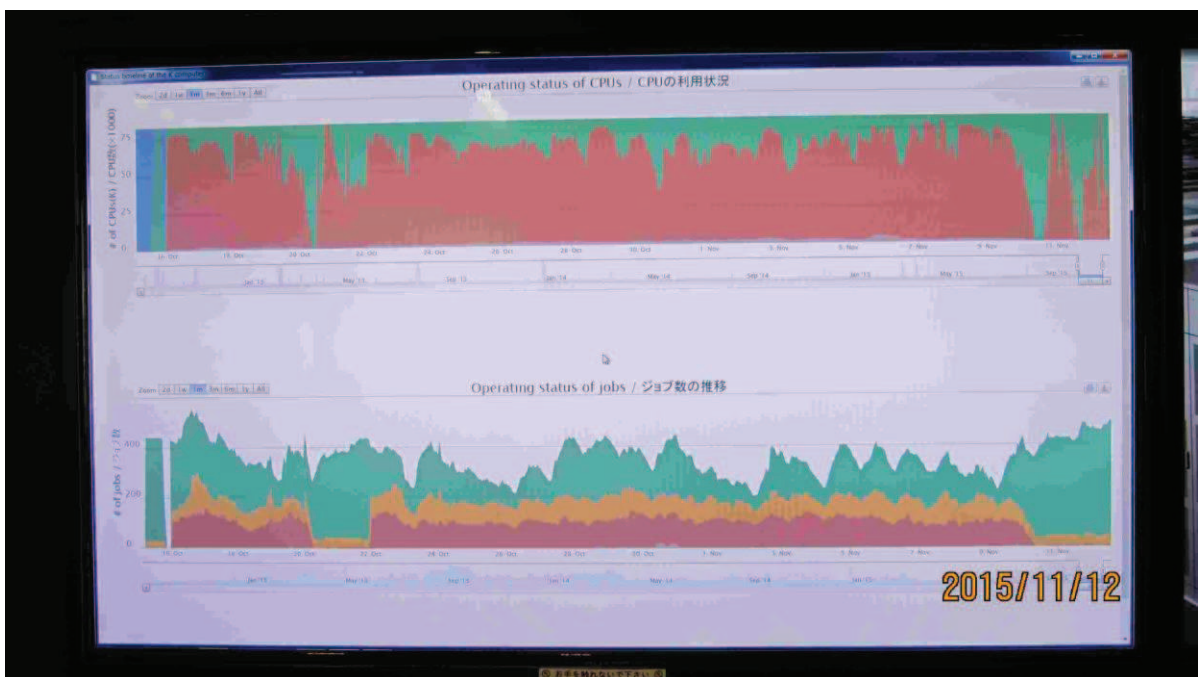
附圖 2：「K computer」超級電腦中心太陽能發電即時統計表



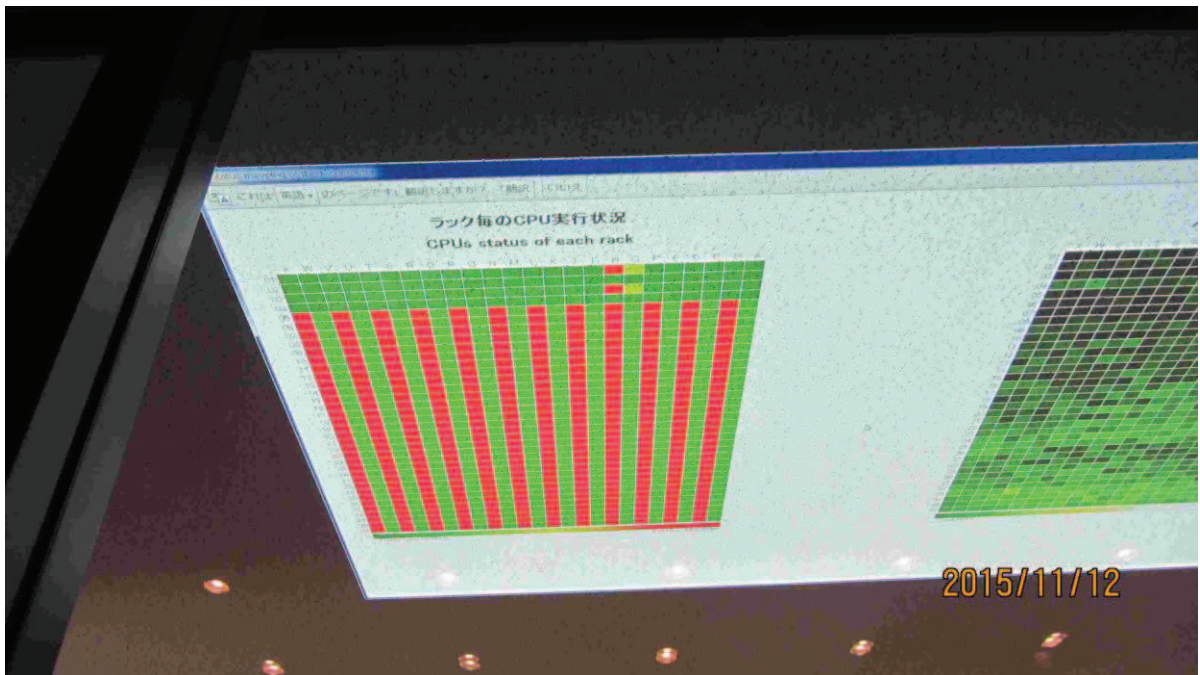
附圖 3 「K computer」超級電腦中心機櫃設計實體展示



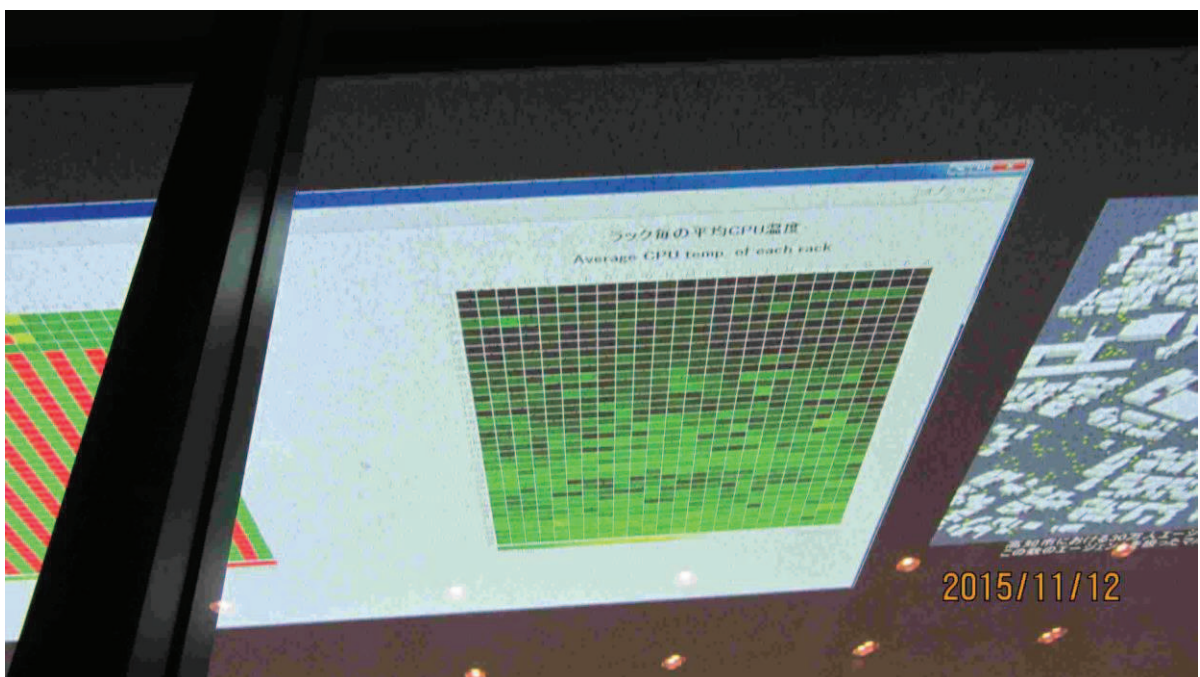
附圖 4 「K computer」超級電腦中心機房圖



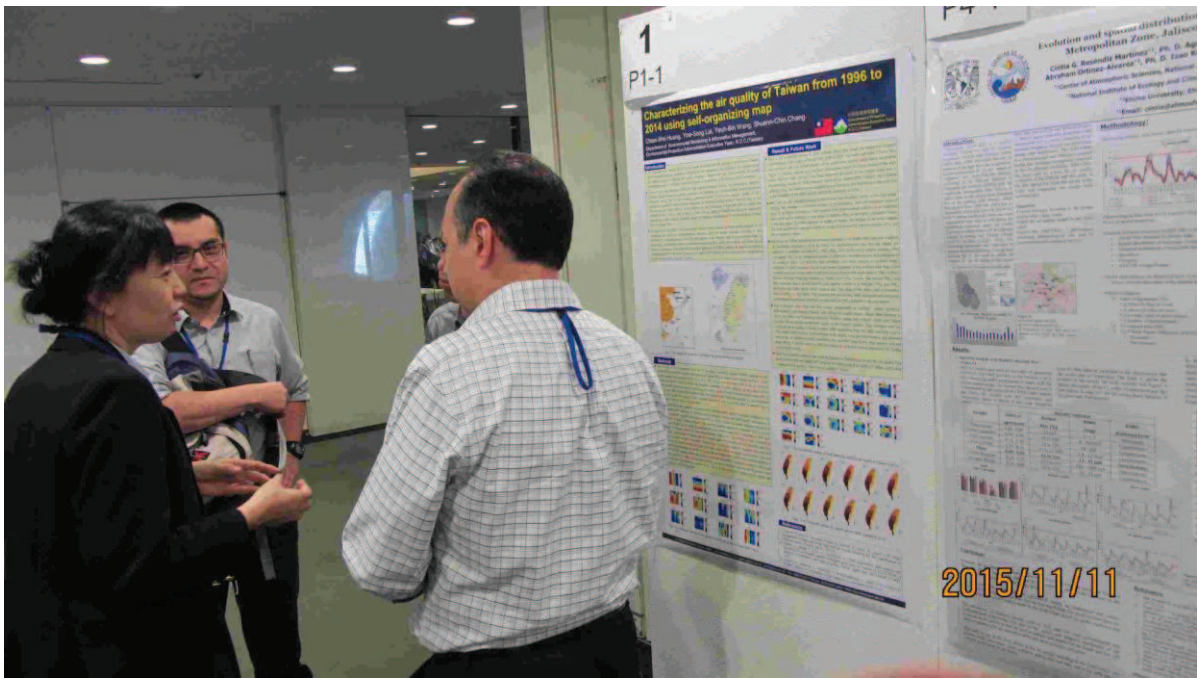
附圖 5 「K computer」超級電腦中心機房主機 CPU 使用率監控圖



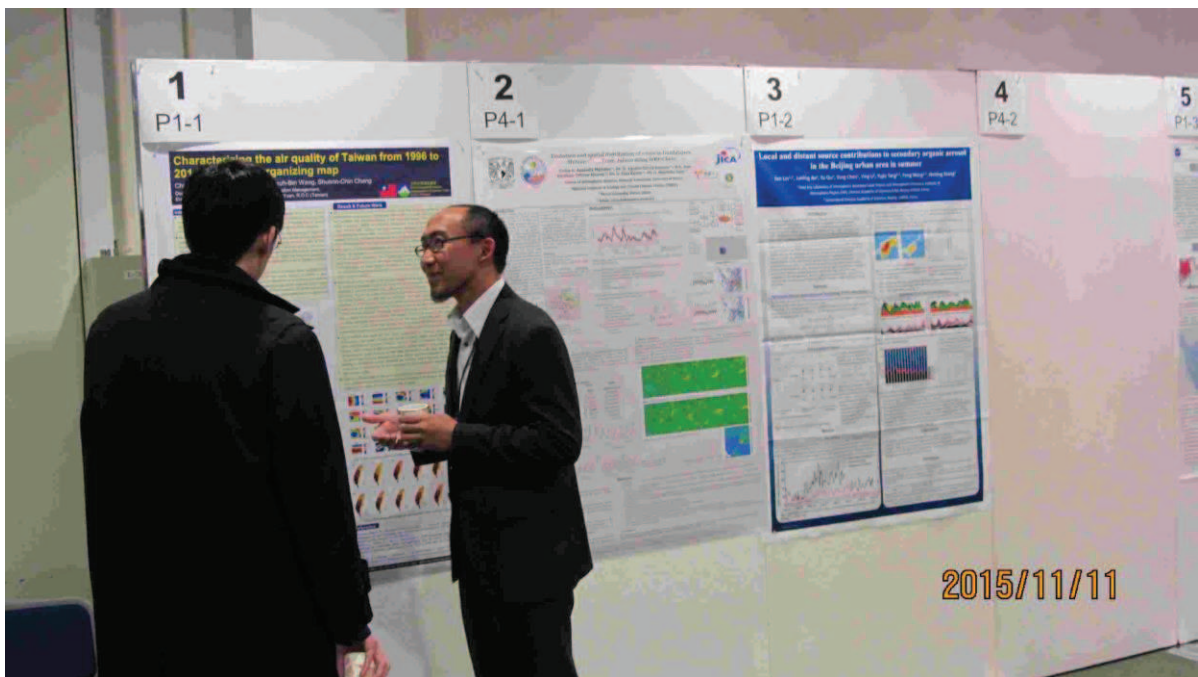
附圖 6 「K computer」超級電腦中心機房內部主機 CPU 狀態監控圖



附圖 7 「K computer」超級電腦中心機房內部主機 CPU 溫度監控圖



附圖 8：ASAAQ13 研討會海報展示解說 1



附圖 9：ASAAQ13 研討會海報展示解說 2