

行政院所屬各機關出國報告
(出國類別：出席國際會議)

出席
「亞太經合會自然災害之經濟衝擊研討會議」
報告

服務機關：交通部中央氣象局
出國人：職 稱：副局長、主任
 姓 名：紀水上、鄭明典
出國地點：美國
出國期間：九十一年一月九日至一月十九日
報告日期：九十一年三月十五日

摘 要

由於現階段氣象科技已發展至一個強調應用並足以創造實質經濟效益的階段，在以經濟為主體的「亞太經濟合作 (Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC)」組織架構下推動氣象及水文合作，實有其階段性發展的指標作用，也契合氣象與水文科技順應社會脈動而發展的大趨勢，因此謝局長在接獲主辦單位具函邀請之後，特別指派紀副局長代表氣象局出席會議，並由氣象科技研究中心鄭主任全程陪同及提供必要之幕僚作業。本報告敘述此行之經過、見聞與心得。

目 次

摘 要	ii
目 次	iii
一、 目的.....	1
二、 過程.....	3
三、 出席亞太經濟合作—氣象及水文會議.....	5
四、 工作小組會議記錄摘要.....	12
五、 美國推動區域氣象合作動機與初步構想.....	15
六、 心得與建議.....	19

附錄： Agenda, Meeting Summary and Attendees List from the
“Workshop on Meteorological and Hydrological Cooperation Within
APEC”, January 11, 2002.

一、目的

氣象與水文領域之作業單位在亞太經濟合作 (Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC)組織下舉辦定期會議，今年已是第四屆，自第三屆起由美國氣象局(National Weather Service)主辦，會議名稱確認為「亞太經濟合作—氣象與水文合作會議 (Meteorological and Hydrological Cooperation Within APEC)」，並決定每年開會一次，會議目標在推動區域氣象與水文領域之合作，有效運用氣象與水文資訊，保護環境、減輕自然災害衝擊、提振區域經濟並改善區域人民之生活。

由於現階段氣象科技已發展至一個強調應用並足以創造實質經濟效益的階段，在以經濟為主體的「亞太經濟合作」組織架構下推動氣象及水文合作，實有其階段性發展的指標作用，也契合氣象與水文科技順應社會脈動而發展的大趨勢，因此去年謝局長親自出席會議，明確表達我中央氣象局支持此會議的立場。今年在接獲主辦單位具函邀請之後，謝局長由於業務上的考慮不克親自與會，因此特別指派紀副局長代表氣象局出席會議，由氣象科技研究中心鄭主任全程陪同並提供必要之幕僚作業。

基本上，受邀出席氣象與水文合作會議之各經濟體代表主要來自作業中心，因此，會議選在美國氣象學會年會前舉辦，目的之一係希望與會代表能參加高水準的學術研討會及各項展覽，一方面了解相關科技研究的趨勢，另一方面也能接觸最新觀測儀器與作業系統的發展情形，此舉有鼓勵提升區域氣象與水文作業水準的涵意。因此參加美國氣象學會年會與相關之展覽、研討會、短期課程等也是此行出國之目的。

在去年的會議中，與會各經濟體代表均同意氣象與水文界應

該加強與使用者溝通，尤其是易受氣象與水文條件影響的經濟領域。此次 APEC 氣象與水文會議的主題為：「天氣、水及氣候資訊對亞太經濟合作組織內關鍵經濟部門的衝擊 (Impacts of Weather, Water and Climate Information On Key Economic Sectors Within APEC)」。會議目的在了解天氣、水及氣候資訊，在各主要經濟領域中的使用情形及未來的需求趨勢，並提供一個氣象與水文資訊提供者與使用者直接溝通的機會。希望藉由直接的溝通推廣氣象與水文資訊在經濟領域的應用，提升氣象與水文資訊的價值，並穩定區域經濟發展，進一步創造可量測的實質效益。會議的結果希望能鼓勵與會經濟體代表就需求面研擬區域合作計畫，在 APEC 架構下與經濟領域良性互動，共同為推動亞太經濟合作組織的理想目標努力。

二、過程

紀副局長和鄭主任於民國九十一年一月九日由中正國際機場出境，由西雅圖入境美國，再經紐約市轉機，而於十日下午抵達佛州奧蘭多市的開會地點。

十一日出席亞太經濟合作—氣象與水文會議，會議地點為 Radisson Barcelo Hotel 之會議室，議程、會議紀錄及出席會議各經濟體代表名單詳見附錄資料。此次會議共有十七個經濟體四十七位代表出席，大會則安排了七個不同經濟領域代表的專題演講，報告該領域對氣象與水文資訊的需求、使用現況、資訊來源、現況問題分析等。所邀請主講人代表之經濟領域分別是水及能源公用事業、航空業、保險業、媒體工作者、緊急應變部門、氣象風險管理公司、農業及水資源管理部門等。

十二日為小型工作小組會議，此工作小組於第三屆（去年）會議時成立，當時本局因為是第一次與會，對整體會議的運作方式並不清楚，因此並未考慮參加工作小組。此次工作小組係延續去年的結構，因此也決定只在會後探詢其會議結論。下午應美國國家海洋暨大氣總署轄下天氣與空氣品質辦公室主管 Dr. David Rogers 之邀，和美國及中國大陸代表就區域合作問題交換意見，並決定十三日進一步討論在 APEC 架構下推動區域氣象資訊應用推廣合作的可行性。

十三日美國氣象學會年會註冊，專題教學課程開始。紀副局長參加「定量降水估計與預報短期課程（Short Course on Quantitative Precipitation Estimation and Forecasting）」，鄭主任邀請台大周仲島教授繼續參加和美國及中國大陸代表的討論，初步認為颱風為影響區域經濟活動最主要的氣象現象，同時也是台灣、

美國及中國大陸所共同關心的問題，因此可以考慮在 APEC 架構下共同提出區域颱風研究與作業合作案的可行性。

十四日至十六日，紀副局長參加美國氣象學會主辦之各領域研討會。十七日赴華府參訪氣象作業單位，並與在美氣象作業單位多位華人氣象學家討論本局未來發展方向。十九日起在美休假，於元月二十五日返抵國門。

十四日鄭主任參加研討會，十五日和台大周仲島教授前往紐約訪問國際氣候預測研究院（IRI-CP），就之前所協議國際氣候預測研究院未來一年與台灣氣象界合作事項進一步溝通。鄭主任和周教授並於十七日共同訪問加州大學洛杉磯分校。鄭主任於十八日搭機返國，於十九日按預定行程返抵中正機場。

三、出席亞太經濟合作—氣象與水文合作會議

會議於十一日上午八時三十分開始，美國氣象局局長 General Jack Kelly 首先代表主辦單位歡迎與會人士，他在致詞中特別強調，現代的官方氣象作業單位應該仔細傾聽使用者的需求是什麼，而不是以單純氣象專業的角度來決定產品型式與內含。氣象作業單位要提供的是「可用的氣象資訊」，因此我們的業務不應該「僅止於提供氣象預報」。基於此思考路線，此次大會特別安排各主要經濟部門氣象資訊「使用者」的專題報告，目的便是希望與會各官方氣象作業單位代表，能夠更直接的與氣象資訊使用者代表溝通。Kelly 局長並分贈各經濟體代表新書一本，書名「Once Burned, Twice Shy(意思近似：一朝被蛇咬，十年怕草繩)」，Michael H. Glantz 編輯，書中詳述 1997-98 聖嬰現象對某些國家經濟與其他各方面的衝擊，Kelly 局長期望經由此書可以更深刻了解天氣和氣候資訊的可能作用。

此次會議由加拿大代表 Ms. Nancy Cutler 擔任主持人，美國氣象局副局長 John Jones 提供工作小組進度報告。工作小組係於去年會議結束前成立，成員包括加拿大、日本、韓國、紐西蘭、菲律賓及美國（召集單位）。該小組第一年的工作重點為創造氣象資訊提供者和使用者共同參與的活動，此次會議邀請各經濟部門代表性人物演講的規劃，便是反映工作小組的結論。並邀請有興趣的單位參加工作小組的運作，下一階段的重點將是研擬具體計畫，將 APEC 經濟體之國家氣象與水文單位和主要經濟部門聯繫在一起。John Jones 其次邀請 Bill Herrmann 分析 APEC 組織架構，Herrmann 建議工作小組研提計畫，經由產業科技小組（Industrial Science and Technology Working Group, ISTWG）的管道，在經過 APEC 部長會議確認後，正式在 APEC 組織架構下推展與經濟部

門的合作事項。

大會第一個專題報告主題為「用水與能源事業 (Water and Power Utility)」，報告人為韓國水資源公司 (Korea Water Resource Corporation) 代表 Dr. Se-Woong Chung。韓國水資源公司有員工三千二百人左右，預算規模約美金十八億元。韓國水資源規劃最大的衝擊來自颱風，颱風雨提供集水區最主要的水源，但集中的雨勢也常帶來災害。目前韓國用水需求分別為：農業 48%、民生 22%、環境 21%、工業 9%，整體用水需求仍持續穩定的增加中，但是並無相對的用水工程計畫。為解決潛在用水困窘的問題，其國家策略首先為控制用水需求成長，如再循環使用、調整水費、節約宣導等，其次為提高水資源使用效率，包括利用先進天氣與水量監控系統進行用水規劃等。在水庫營運上最直接的氣象資訊需求為一至三天的降水預報，但是就乾旱防治而言或缺水現象存在時，最需要的則是三至五個月的長期預報。

第二個專題報告來自航空界，報告人為澳洲 Qantas Airways 資深機長 Murray Warfield。Murray 機長報告該公司調整澳、歐航道的背景、決策過程、及氣候資訊在決策過程中使用的情形。調整航道的動機包括航道經過地區之政治不穩定性、航道網路的完整度不足、航道壅塞、及不落地直航的需求。由於新航線取道中國大陸，很接近早期的「絲路」，因此專題報告的標題便是「絲路」。取道中國大陸最大的考慮因素為安全與經濟。在經濟考量方面，該公司對所有航線均有完整的飛航效率分析，每一航次節省一分鐘的飛行時間，對該公司來說便相當於每年一百萬美元的節約。經統計，該公司應用飛行氣象資訊，在墨爾本至洛杉磯的航線上平均每航次節省四十分鐘的飛行時間，因此在航空應用上，氣象資訊的潛在效益相當值得進一步開發，也因此 Qantas Airways 決

定在近期內僱用專業氣象人員。不過 Murray 機長也提到，進一步應用氣象資訊的困難在於繁瑣的行政程序、嚴格的飛航安全法規、及效率與競爭力維持的問題。最後 Murray 機長提供過去一年歐洲航線逐日的實際飛行時間，其數據變化幅度相當大，其中當然包括非氣象因素，但概括的說主要的影響仍來自於天氣，因此或多或少該數據都支持應用氣象資訊有極高的開發價值。

第三個專題報告題目「氣象資訊與保險 (Weather Information and Insurance)」，報告人是來自加拿大保險局 (Insurance Bureau of Canada) 的 Mr. Paul Kovacs。他首先指出保險業關心的是如何降低損害及風險移轉的機制，而保險機制成立的條件包括：具有廣大的風險族群、每次預期只有一小部分族群遭受實際損害、及損害係隨機發生。據估計 1990 年代全球約發生 2800 次顯著自然災害、五十萬人因而死亡、二十億人口流離失所、及約七千億美元的財物損失，然而其中有保險給付的比例仍相當低。Kovacs 分析自然災害損失增加的原因主要為都市化的結果，使得越來越多的人集中居住於高風險的區域，其次氣候變遷與防災設施老化等因素亦有影響。自然災害損失的增加使得國際上需多共同發展基金的經費，事實上卻被用來賑災而減緩社會發展的步調，無法有效提升抗災的能力。因此國際保險業近年來相當支持極端氣候預報的研究，並鼓勵區域政府發展極端天氣的預警能力。對於保險業而言，氣候資訊的重要性在於提供防災相關設施所需的數據，如建築法規與堤防、水壩高度設計等，以及為風險「定價」。

第四個專題報告題目為「媒體的角色 (Role of Media)」，報告人 Dave Jones 來自 Storm center.com, Inc。報告人認為衛星觀測資料的使用是促成媒體角色轉變的關鍵，而今後衛星觀測資料的更充實，媒體工作者的角色也將由「傳遞氣象資訊」發展成「傳

遞環境資訊」。報告人特別展示媒體人利用媒體工具的能力，他具體示範頗具創意的資訊傳遞表達方式，其目標是讓資訊能更有效地被一般民眾與決策階層使用，這一部分的示範深受與會者的好評。他認為氣象資訊的播報必須由大而小，先掌握全貌，不但是現代人的需求趨勢也是增加新聞性的方式，其次是全國的天氣概況、首都天氣、州天氣、區域天氣，最終希望能提供讓使用者感覺是為他們個人而作的天氣報導。報告人特別強調，現代衛星觀測能提供的資訊已由量變而趨於質變，一個氣象播報公司要持續維持競爭力，其所傳遞資訊內容必須由傳統氣象擴展至整體環境，而提升整體資訊的可用度，公家機構與民間事業無間的合作是必要條件。民間事業有較大的彈性與動機發展增值型產品，比較容易迎合使用者的需求，然而民間事業可能需要更具體的感謝官方機構提供的資源，以創造雙贏的局面並避免使用者的困擾，如民間機構沒有能力也不可能負責龐大的觀測業務、模式發展、及提供人力準備所謂的「基本資料」，而「警報」業務也需要官方統一發言的機制。

第五個專題報告題目為「天氣風險管理—現在和未來的發展趨勢」，報告人 Yuichi Takeda 來自 Tokyo Marine Management, Inc.。天氣風險資金市場始於美國，當時係因應 1997 年公用事業（水、電、瓦斯）市場開放而提供的一種風險轉移機制，此種機制與傳統的保險機制不盡相同，統稱為「替代風險移轉」市場，包括天氣衍生及災害債券等。最簡單的例子：電力與瓦斯公司的獲利對氣溫相當敏感，溫度比預期偏高則冷氣用電增加而瓦斯消耗降低，如此電力公司獲利將比預期增加而瓦斯公司獲利將不及預期。反之，溫度比預期偏低時瓦斯消耗增加而用電減少，如此瓦斯公司獲利將比預期增加而電力公司獲利則不如預期。如果此

兩公司在事先有所約定，比預期獲利高的一方將部分盈餘轉移給比預期獲利較低的一方，則彼此不論溫度比預期偏冷或偏熱均能維持一穩定的「預期利潤」，在穩定資金供給下雙方都可以進行更有效的資金管理與運用，整體而言將可提升事業獲利率，並且不至於在無預期的低獲利時期發生財務困難的情形。通常個別產業與天氣的關係並非如上述例子般的單純，尤其天氣風險可因天氣、水、氣候及其他多重因素而變，因此其風險轉移機制有別於傳統保險，要尋找公平合理風險移轉或交易的機制並不容易，為「天氣風險」定價便要應用到天氣或氣候預測的資訊。目前，天氣衍生市場（weather derivative market）發展的變數仍多，然而據估計，一般國家的國民生產毛額中約有 20% 至 30% 係天氣敏感產業的貢獻，因此未來「替代風險移轉」市場具有相當大的開發空間。目前美國相關市場規模約一百億美元，日本則預期很快可以達到三十至五十億美元的規模。

第六個專題為地方政府緊急應變實務，由佛羅里達州緊急應變部主管 Craig Fugate 主講。他強調緊急應變部門最重要的「知識」係要對負責地區的極端天氣或現象事先要有充分的了解，包括極端乾旱（增加野火機率）、洪水、劇烈天氣、極端溫度、及熱帶氣旋等，同時也要能預先構想因應之道。緊急應變部門關心的是事件的結果，任何足以減輕災害或其衝擊的資訊都應該重視，因此包括長、中、短期天氣預報、即時預報、警報等都是必須參考的資訊。然而 Fugate 仍然不諱言地指出，緊急應變部事實上仍不清楚如何有效使用大部分現有發布的氣象資訊，他認為預報資訊提供者應該正視使用者通常無氣象或科學背景的事實，必須針對這些人提供可理解的資訊，尤其是要增加說明氣象條件對使用者所在地，或所關心地區會有哪些可能的衝擊。除了部分防災措施必

須長期推動外，在佛州緊急應變部日常業務重點必然是正在發生或即將發生的事件，因為只有在民眾有明確危機感時，防災應變措施才得以推行，因此其單位要做的事常是提供「剛好及時」的資訊。就防災重點來說，颶風的侵襲是佛州最嚴重的潛在威脅，雖然颶風侵襲往往帶來極大的損失，但是應變措施（主要是撤離居民）的成本也相當昂貴。早期颶風預報僅提供一條預報路徑，這種資訊對防災單位是個很大的困擾，因為它們無法決定應該撤離多大範圍內的居民。以佛州南方島嶼為例，早期需要 36 小時才能完成撤離居民的動作，但是 36 小時前颶風是否直接侵襲的預報具有相當高的不確定性，預報資訊對決策幾乎沒有幫助，因此往往採取不撤離的決定，也因而發生過幾次嚴重的不幸事件。後來颶風中心提供機率預報，在客觀的損益分析後，決策過程可以有明確的參考數據，再加上撤離路線的規劃與改良，撤離居民時間縮短為 12 小時，如今防災運作上便不再出現具嚴重爭議性的案例。至於長期天氣預報資訊的使用，目前限制仍多，主要限制因素包括：預報不確定性過高，無法達到採取行動的門檻；錯誤預報所可能導致的社會成本無法具體預估；長期預報資訊通常過於簡化，不確定其實際的衝擊會有多大；地方政府對因應措施興趣不高，因為無法很快的看到成果。突破這些限制的可能措施為：提供機率預報，針對使用者提供教育訓練的機會。

第七篇專題報告為氣象資訊在農業應用的情形，報告人是美國農業部的 Mr. Phil Pasteris。報告人指出美國農業生產體系在過去三十年間有很大的改變，食物供給系統變的很方便、多樣化、供應源穩定、營養極值提升，其中一個關鍵便是食物資訊的網路化，同時農作生產者也可以由網路上獲得大量的有用資訊。不過 Mr. Pasteris 仍然認為鄉下地區的網路資訊仍然高度不足，尤其是

缺乏對農業生產相當重要的地溫、土壤含濕量、蒸散率、太陽輻射量、風向、風速、及溼度等資訊。美國農業部門最主要的氣象資訊來源為聯合農業氣象設施(Joint Agricultural Weather Facility)和國家水和氣候中心(National Water and Climate Center)。

最後主席 Nancy Cutler 針對此次會議的專題報告與討論做成六點結論：

1. 需要建立政府氣象作業單位和使用者之間持續對話的機制，甚至有必要鼓勵使用者提出明確需求，再嘗試去設計產品以滿足需求。
2. 有必要利用「資訊轉譯」的使用者中間媒介，或稱之為「資訊掮客(information brokers)」，以協助政府氣象作業單位和使用者之間的聯繫。
3. 預報資訊需求是連續的，不應刻意的區分天氣、氣候和氣候變遷預測。
4. 使用者可獲取的氣象資訊應有一致性的檢驗和可相互比較的機制。
5. 需要進一步分析氣象、水和氣候預測資訊對經濟衝擊的細節問題。
6. 需要教育和訓練的機制以達到本會議揭櫫的目標。

四、工作小組會議記錄摘要

此次的「亞太經濟合作—氣象與水文合作會議」以專題報告的安排為主，討論的議題僅限於專題報告相關的內容，大會並沒有刻意安排特定議題的討論。大會主席 Cutler 建議以成立工作小組的方式，在會後推動實質的區域氣象與水文合作計畫，例如去年會議中成立的工作小組便可持續運作，小組會議時間訂於十二日上午九時至十二時。實際出席工作小組會議的經濟體包括加拿大、日本、韓國、紐西蘭、秘魯、菲律賓、及美國。在去年會議中我國決定不直接參加工作小組的運作，因此今年也未出席會議，但保持對工作小組運作情形予密切觀察，以下係就工作小組之會議紀錄提供重點整理報告。

工作小組整理出各經濟體代表可能有興趣的議題包括：1. 建立官方氣象、水及氣候資訊提供者和經濟部門包括私人氣象公司的合作關係；2. 建立相關資訊服務的國際準則；3. 滿足交通業的需求；4. 提供使用者教育、訓練機會，讓使用者了解現階段氣象、水及氣候資訊提供能力及如何有效使用這些資訊；5. 將資訊傳達至第一線防災部門的使用者、一般民眾、決策者、及其他使用者；6. 加強與農業部門、森林管理及保險業合作；7. 分析容易遭受自然災害衝擊部門及其減災策略；8. 協助經濟部門提升抗災的能力；9. 對海洋漁業的需求做出回應。概括的說，防災、農業及漁業方面的議題符合 APEC 維護食物安全的精神。

防災資訊經確認為氣象與水文領域所能提供、對經濟可能影響層面最深遠的業務，而且在目前的科技條件下，縱使防災資訊仍包含很大的不確定性，氣象與水文界已有能力提供足以發揮減

災功能的資訊。工作小組認為之前提議舉辦「加強抗災能力促進 APEC 經濟繁榮研討會(Workshop on Reducing Vulnerabilities From Natural Disasters to Improve Economic Prosperity Across APEC)」可以是個啟動機制，研討會可以邀集某一國家或地區的經濟部門和氣象、水文人士共聚一堂，分別從使用者和資訊提供者的角度探討如何減災的問題，以便雙方能就共同興趣發展合作關係，有效解決問題。惟此類研討會主題不宜過於廣闊，必須強調氣象與水文部門如何對 APEC 經濟部門提供貢獻。

在 APEC 組織架構下推廣氣象與水文資訊應用，著眼點之一是希望能以經濟效益說服經濟領袖採取行動，並支持氣象與水文業務的進一步發展。不久前傳染病防治的議題在 APEC 領袖會議中受到相當程度的關切，他們在產業科技工作小組 (Industry, Science and Technology Working Group, ISTWG) 的計畫提案有大有小，可以維持不同層面活動的能見度，發揮議題宣導的良好效果，此種策略值得氣象與水文界參考。初期推廣氣象與水文資訊應用，可以考慮在 APEC 工作小組會議期間，平行舉辦明確議題設定之研討會，研討會主題選擇包括：探討全球氣候變遷可能導致的風險與可能災害、探討應對氣候變遷的策略、探討如何滿足使用者需求的問題、探討災後復建的問題、資訊應用推廣執行面的議題、資訊應用推廣整體策略的建立、及分析與展示資訊應用之實質經濟效益。

在個別議題的選定方面，意見較趨於一致的是氣候相關的早期預警，包括乾旱、病媒、空氣散播傳染病、及火災等。議題的選定特別要能強調與經濟的關聯，而且必須是跨國共通的問題，否則沒有在 APEC 架構下討論的必要。我們也希望提案能同時獲得已開發和開發中國家的共同支持，而且能直接或間接的說明在

APEC 架構下執行的好處，強調 APEC 的特點，但也不應忽視其他國際組織能發揮相輔相成的作用。不論最後選定議題為何，證明其經濟價值的努力絕不可忽略。在此原則下，工作小組希望：

- 1.在 2002 下半年之前完成提案計畫書；
- 2.嘗試優先獲得產業科技工作小組的認可，但也可考慮農業或交通工作小組；
- 3.背景（故事）說明必須有足夠的完整度，就像傳染病的議題，明確的說明和經濟的關係。

初搞草擬工作由美國和加拿大負責，一月底前將初稿送交此工作小組成員，意見回覆必須在二月底前送達。工作小組成員必須負責和本國 APEC 工作會議代表簡報氣象與水文會議的意圖，並要求他們在工作會議中支持氣象與水文的提案，我們的目標是在 2002 年底能獲得 APEC 工作小組正式認可氣象與水文合作會議的提案，並將提案送達 APEC 組織中更高層次的會議。

五、美國推動區域氣象合作動機與初步構想

自去年出席 APEC 氣象與水文合作會議之後，美國國家海洋暨大氣總署轄下天氣與空氣品質辦公室(Office of Weather and Air Quality)主管 Dr. David Rogers 便很積極的表達和台灣共同推動區域氣象合作計畫的意圖。今年 Dr. Rogers 仍然很誠意的解釋他的合作構想，並同時邀請大陸代表商討擴大合作範圍的可行性。經過多次的交換意見，我們發覺美國推動區域氣象合作時有其整體策略運用的背景，而問題的關鍵很可能不僅在於美國單純的希望建立其區域影響力，更有可能是因為美國在推動國際氣象資料開放過程中受制於歐盟，亟思突破而採行的一種策略。

國際間氣象資料開放的原則主要由世界氣象組織第四十號決議文所規範，其重點有三：1.基本必要資料和產品，如全球預報所需的每六小時一次的觀測資料，不應有任何限制；2.額外資料和產品，如區域預報需要的輔助性逐時觀測資料等，使用上得有限制，尤其使用於商業用途；3.研究與學術使用上述兩類資料都不應予以限制。長期以來美國和歐盟對四十號決議文的解釋並不一致，美國傾向於從寬解釋「基本必要資料」的範圍，鼓勵氣象資料的全面開放與無限制的使用；歐盟則在行動上消極投資資料自由流通的基礎建設，並從嚴解釋「基本必要資料」的範圍，近年則更積極發展高單價的付費服務。

為抵制歐盟的高收費制度，美國國家海洋暨大氣總署積極的投入資料再分析計畫，並有系統的開放其衛星觀測資料，只可惜歐盟在資料處理方面的確有其獨到之處，歐盟的收費制度並未因美國的資料開放而有所動搖。值得注意的是，美國代表越來越明確的在公開與私下場合批評歐盟的收費制度，顯然資料開放政策

在美國國內已有相當一致的共識。有趣的是，大陸代表也表示，在世界氣象組織相關會議中，美國代表和歐盟代表就資料開放議題的針鋒相對早已是常態，從氣象的立場，大陸代表表示支持美國的論點，但是基於政治現實，大陸必須保持中立，言談中我們可以感受到美國拉攏中國大陸氣象界的企圖與動作顯然已開始有相當長的一段時間。

雖然了解動機有助於未來合作的開展，然而合作的實質內容仍需回歸專業上的考慮。美方建議合作主題為颱風研究與作業，其論點為颱風常導致極大的經濟損失甚至可能造成區域經濟發展的停頓，而 APEC 許多經濟體都可能受到颱風的影響，推展區域颱風研究與作業合作可以獲得 APEC 經濟領域代表的支持。其次，颱風預測研究與作業改進是美國 USWRP(US Weather Research Program)重點之一，美國國內已開始整合相關研究發展的人力與資源，同時 NOAA 也被授權可以動員或利用此整合資源推廣目標相關之國際合作。美方並具體指出 USWRP 颱風計畫的重點為強調颱風強度預報及颱風定量降雨預報，美方可以貢獻的資源包括衛星觀測資料、部分學者與資深作業人員的參與、颱風數值預測模式、資料同化及初始化技術等。

相對於美方的提議，我方認為颱風的確是個很適宜的合作主題，但是如果提升此合作案至政府決策者的層面，勢必要強調颱風長期預報的比重。此外，為符合 APEC 的精神，我們的合作計畫必須能具體反映計畫執行對區域經濟的效益，這方面美方建議，水資源與能源部門比較能夠提供具體損失或效益分析的數據，因此計畫應該考慮水資源與能源部門參與計畫的方式。我方的回應則是我國水資源與能源部門的運作相當受颱風的影響，以我國的政府運作型態與經濟規模來看，台灣可能是執行此計畫構

想的理想對象，而且如果計畫可行，我國還可提供完整的數值天氣預報系統及部分額外觀測資源協助計畫的執行，氣象局也可擔任與經濟部門協調的中間角色。台大周仲島教授更進一步補充說明台灣天氣研究(Taiwan-WRP)的構想，基本上台灣天氣研究和USWRP 具有高度的重疊性，因此台灣天氣研究也同樣可以有效支援構想中的合作方案。

大陸代表在討論過程中表現出高度的興趣，其本人對兩岸氣象界交流之現況也知之甚詳，因此溝通上毫無障礙。事實上，我們在大陸代表的言談中，對世界氣象組織內部運作的情形與問題相當感興趣，更可貴的是大陸代表就大陸氣象界相關背景資訊的提供也很直接而明確。不過大陸代表也很明確的表明，現階段大陸在參與包括台灣的合作案時仍有諸多限制，因此在執行面大陸可能參與方式的實質問題上便有所保留，顯然具體合作的可行性仍有很高的不確定因素。不過縱使如此，此種會談對三方相互之間的了解很有幫助，就算是為未來合作奠立基礎也是相當值得。美方則一貫很樂觀的希望循著 APEC 組織架構，一步步地推動計畫，除非遇到很明確的阻力，否則他們將不考慮複雜的政治問題。雖然我們認為即使是在 APEC 架構下運作，政治問題仍是個無法迴避的議題，應該正視此議題的存在，但我們也支持美方「試了再說」的態度，畢竟這是個未曾嘗試過的可能合作管道。

在經過三次密集討論後，初步三方同意將計畫名稱定為「Economic Values of the Improved Typhoon Intensity and Precipitation Forecast in Major Commercial Sectors in Asia」，並決定由美方出面邀請韓國參加，以安全滿足 APEC 計畫提案必須至少有三經濟體支持的條件。計畫書由美方彙整，參加單位在一月底前提供各自構想與所能提供資源。我方提供的資料摘錄如下：

The SST over the central equatorial Pacific is evolving toward a warm phase of El Niño. We expect that in the coming typhoon season typhoons may form further east compared to what would be in a normal year. As a result, typhoons may stay over warm water for a relatively longer period of time and hence their intensity tends to be stronger when they eventually hit the west Pacific islands. Usually, stronger typhoons are more predictable than weaker ones. Therefore, this coming typhoon season may be a good time to execute the idea of assessing the economic values of the improved typhoon intensity and precipitation forecasts in Asia.

We also believe that Taiwan is an ideal place to be the testing ground of this proposal. This is because Taiwan is a highly developed economy but the society in general is still vulnerable to the destruction force of a typhoon. More importantly, through its National Disaster Mitigation Project, Taiwan's society is capable of reacting to instructions from a command center if sufficient information is provided and action items can be properly instructed.

For the success of the proposal, the Central Weather Bureau (CWB) is willing to open its advanced NWP systems and weather information service infrastructure to set up the necessary testing ground. This includes a testing of new typhoon forecast models or schemes if so desired and the uses of newly available data sources in the typhoon forecast system. CWB, with its available resources, is also willing to participate in pre-agreed observational experiments to improve the initial condition for typhoon forecast models. If it is necessary, CWB is willing to coordinate with economic sectors of the island to perform the experiment and to assess the economic values of the improved typhoon intensity and precipitation forecasts.

六、心得與建議

氣象作業的資料來源一直都是建立在全球合作的基礎上，而隨著網路資訊流通的便利與低成本化，新一波的國際氣象作業合作將是個必然的趨勢。這次考察行程中我們深深覺得 APEC 是個極適宜的國際合作舞台，不但切合知識經濟下氣象作業的發展趨勢，而 APEC 組織成員彼此有密切的經濟往來，有足夠的動機促成區域合作案的成立。而我國地位特殊，必須在國際合作趨勢醞釀階段及早規劃因應，以期掌握有利條件，在機會成熟時，為本局的業務發展，也為國家的國際政治經濟空間，爭取最佳整體利益。綜合此次出國的見聞，我們歸納下列幾點建議：

1. 在「亞太經濟合作」組織架構下推動氣象及水文合作，契合氣象與水文科技順應社會脈動而發展的大趨勢，因此值得密切注意 APEC 氣象水文合作會議之後續發展，主動與相關國家氣象作業單位保持聯繫。
2. 會議共識之一為「氣象作業已發展至強調拓展應用面的階段，然而要具體落實氣象資訊應用以創造實質經濟效益，仍要重視與加強教育宣導，並要積極主動的和使用者溝通」。此種認知與本局揭櫫「氣象業務與社會互動發展」的策略精神一致，應為未來氣象業務發展之重點。
3. 美國倡議之區域氣象合作議案，符合本局業務發展國際化之方向，而且以颱風強度及降水定量預報為重點，切合國內之氣象業務發展需求，尤其美國可能提供資料及技術方面的支援，值得我們進一步瞭解其未來的發展。

附 錄

**METEOROLOGICAL AND HYDROLOGICAL COOPERATION:
“IMPACTS OF WEATHER, WATER AND CLIMATE
INFORMATION ON
KEY ECONOMIC SECTORS WITHIN APEC”**

Radisson Barcelo Hotel
Orlando, Florida
January 11, 2002

USERS WORKSHOP AGENDA

Friday Morning

- 8:00 AM **Registration Begin**
- 8:30 AM ***Welcoming Remarks***
Mr. John J. Kelly, Jr., Assistant Administrator
U.S. National Weather Service
Facilitator
Ms. Nancy Culter
Environmental Canada
- 8:45 AM ***Status Report of APEC Cooperation***
Mr. John Jones, Chair, Small Working Group
U.S. National Weather Service
- 9:00 AM ***Water and Power Utilities***
Dr. Se-Woong Chung
Korea Water Resources Corporation (KOWACO)
- 9:45 AM ***Aviation Industry***
Captain Murray Warfield
Qantas Airways
Australia

- 10:30 AM Break
- 11:00 AM ***Insurance Industry***
Mr. Paul Kovacs
Insurance Bureau of Canada
- 11:45 AM ***Role of Media***
Mr. Dave Jones
Stormcenter.com, Inc
United States
- 12:30 PM **Luncheon**

Friday Afternoon

- 2:00 PM Emergency Management
Mr. Craig Fugate
Director, Florida Division of Emergency
Management, United States
- 2:45 PM Weather Risk Management
Mr. Yuichi Takeda
Tokyo Marine Management, Inc
Japan
- 3:30 PM Break
- 4:00 PM Agriculture and Water Supply
Mr. Phillip Pasteris
U.S. Department of Agriculture
- 4:45 PM Summary of Workshop and Closing Remarks

Friday Evening

- 6:30 PM Reception

MEETING SUMMARY

1. General Jack Kelly, Director of the U.S. National Weather Service (NWS), NOAA, and U.S. Permanent Representative with WMO opened the Workshop at 08h30. General Kelly welcomed everyone to the USA for the Second Workshop on Meteorological and Hydrological Cooperation and noted we would be hearing today from various economic sectors on the uses they make of weather, water and climate information. He suggested we should probably change our orientation as national Services to producing what users ask for, rather than developing products as we determine. He provided to each participating economy the recent book, "Once Burned, Twice Shy?" edited by Michael H. Glantz, which details the economic and other impacts of the 1997-1998 El Niño in several countries. He recommended participants read the book to help understand the effects of weather and climate information.
2. General Kelly introduced Ms. Nancy Cutler, Director General, Policy and Corporate Affairs of the Meteorological Service of Canada (MSC), who agreed to act as facilitator for this Workshop. Ms. Cutler encouraged attendees to actively participate in this Workshop, designed to bring together users and providers of meteorological and hydrological information.
3. Ms. Cutler introduced John Jones, Deputy Director, NWS, who gave a brief review of the activities of the small working group formed at the end of last year's Workshop. The small working group was composed of representatives from the following economies: Canada, Japan, Korea, New Zealand, Philippines, USA (Chairman). Mr. Jones encouraged participants, during this Workshop, to consider possible joint activities that could be developed during the coming year as a result of the presentations by the various economic sectors represented here. He noted as part of the results of this Workshop, a small group will be formed and meet tomorrow to develop details for a joint project linking National Meteorological and Hydrological Services (NMHS) of APEC economies with economic sector(s).
4. Mr. Jones asked Bill Herrmann from the Technology Administration of the U.S. Department of Commerce to explain the options available within the APEC structure for joint activities between NMHS of APEC economies. Mr. Herrmann showed the APEC Organizational Chart and noted several places where joint activities could be placed within the structure.

5. The first presentation was by Dr. Se-Woong Chung from the Korea Water Resources Corporation. Dr. Chung described the critical areas where meteorological and hydrological information was used by the Korea Water Resources Corporation to take action to minimize the negative impacts of weather and water events in Korea. He noted the most important weather event for managing water resources in Korea was the impact of typhoons. He showed the results of models they have that used amount of rainfall forecasts (from 1 to 3 days) to determine actions needed to taken with reservoirs in Korea. However, he also noted the need for 3 to 5 month forecasts, especially in times of drought. He described the meteorological and hydrological observing system in Korea; partially run by the Korean Meteorological Agency, partially by the Korea Water Resources Corporation, and partially by others. He summarized by describing the critical weather, water, and climate information on different time and space scales that are needed for water resource management.
6. The second presentation was by Captain Murray Warfield from QANTAS Airways, Ltd. Captain Warfield described the process QANTAS went through to alter their routes from Australia to Europe and how the decisions used weather and climate information. He noted, in addition to the careful planning for changes in the routes, QANTAS also continually validates the efficiency of the routes. He said QANTAS was able to save up to 40 minutes on their Melbourne to Los Angeles flights by using “in the cockpit” weather information. He noted one minute of flight time saved per year equals on the order of A\$1.0M. Captain Warfield noted QANTAS was about to employ their first in-house meteorologist to assist the pilots with discussions on meteorological issues. He showed a yearly plot of flight times that varied greatly based solely on in-flight winds.
7. The third presentation was by Paul Kovacs from the Insurance Bureau of Canada. Mr. Kovacs noted the insurance industry looks at both loss prevention and risk transfer. He emphasized the importance of climate change information in advocating measures for loss prevention (e.g., building codes, dam heights, etc.) and in pricing risk. He noted funds that previously were used for international development were now often being used for natural disaster recovery as losses increase. He said the insurance industry was now funding research into climate extremes and encouraging governmental investigation into issues dealing with improving warning lead times and forecasting extreme weather events.
8. The fourth presentation was by Dave Jones from StormCenter.com, Inc. Mr. Jones showed some new approaches to presenting environmental information and ways to

make weather, water and climate information more useful to the general public and decision makers. He stressed the benefits of collaboration between the public and private sectors in making better use of environmental data. During the discussion that followed, Mr. Jones noted the need for improvement in the way the private sector acknowledges the role of the public sector, especially the large infrastructure of observations, modeling, and scientific expertise that are used to produce the basic information (observations and warnings) used by the private sector.

9. The fifth presenter was Yuichi Takeda from Tokio Marine Management, Inc. He talked about the alternative risk transfer (ART) market that goes beyond traditional insurance, e.g., weather derivatives, catastrophe bonds, etc. The ART market is said to have started in 1997 in the United States and has now spread to all of North America, Europe, Japan, and a few other areas. The nominal U.S. ART market is about US\$10,000M and the Japan market will soon be about US\$3,000-5,000M. The purpose of the ART market is to try to stabilize profits subject to weather, water, and climate variability. There are still many untapped areas that could make use of the ART market. Mr. Takeda said the market players need quantitative, multi-dimensional, and representative forecasts that include validation information. In addition to temperature information in temperate latitudes, he highlighted natural disaster risks as well as impacts of floods, droughts, strong winds, and other extremes.
10. The sixth presenter was Craig Fugate, Director of the Florida Division of Emergency Management. Mr. Fugate highlighted the importance of knowing in advance about likely extreme weather events (droughts, floods, tornadoes, freezes, hurricanes). He said, in Florida, he tries to focus on events which are occurring or soon to occur in order to provide “just in time” information to users, who are then most receptive to receiving it. Mr. Fugate described various products issued by the National Weather Service and U.S. Department of Agriculture and how emergency managers use these products. He noted the difficulty in making use of what’s available already and also of getting information directly useful to users (lay language with indications of potential risks). He emphasized the need to train emergency managers to the point they can translate what’s provided into what actions to take.
11. The seventh presenter was Phil Pasteris from the U.S. Department of Agriculture. Mr. Pasteris noted agricultural markets have changed dramatically in the past 30 years including a fundamental restructuring of the food system – more convenience, wider variety, improved safety, and more nutritious. In getting information out, he stressed

the important role Internet plays. Mr. Pasteris mentioned the continuing need for additional data in rural areas, especially data on soil temperature, soil moisture, pan evaporation and solar radiation as well as wind speed and direction and relative humidity.

12. Ms. Eileen Shea, East-West Center in Honolulu, was asked to give a report on the efforts underway with the Meteorological Services in the Pacific Islands to link the producers and users of climate information. She said the focus was on developing climate information together, not in isolation, and to do it as a continuous process. She also said, from the beginning, “information brokers” should be part of the process. Ms. Shea commended the APEC Workshop on stressing a proactive approach to working with economic sectors in producing the best possible weather, water, and climate information.
13. In summary, Nancy Cutler identified the following main “threads” that came from today’s presentations:
 - 1) the need for a continuing dialogue between national Services and users of weather, water, and climate information, perhaps to the point of letting users determine what they need and then, trying to meet it,
 - 2) the need to make use of “translators” or “information brokers” to assist with the linkages between national Services and users,
 - 3) the need to address forecasts as a continuum, not broken down into weather vs. climate vs. climate change forecasts,
 - 4) the need for international consistency and comparability in the information available to users,
 - 5) the need for further investigations into the detailed economic impacts of weather, water, and climate forecasts, and
 - 6) the need for having an educational and training aspect to our work.
14. Ms. Cutler suggested members of the small working group, formed following last year’s meeting, act as the core group to meet tomorrow at 09h00 to formulate an APEC project or activity which takes into account today’s discussions. Others, with particular interests, were encouraged to attend.
15. The Second Workshop on Meteorological and Hydrological Cooperation in APEC closed at 17h10.

ATTENDEES LIST

Representatives from APEC Economies

AUSTRALIA

Dr. John W. Zillman

Director
Bureau of Meteorology
G.P.O. Box 1289 K
Melbourne, Victoria 3001
Australia

Phone: 03-96694558

Fax: 03-96694548

E-mail: j.zillman@bom.gov.au

Hull, Quebec, K1A 0H3

Canada

Phone: 819-997-2686 OR 416-739-4770

Fax: 819-994-8854

E-mail: marcdenis.everell@ec.gc.ca

Mr. Bruce Angle

Senior Advisor, International Affairs
Meteorological Service of Canada
10 Wellington Street, 4th floor
North Tower, Les Terrasses de la
Chaudiere

Hull, Quebec, K1A 0H3

Canada

Phone: 819-997-3844

Fax: 819-994-8854

E-mail: bruce.angle@ec.gc.ca

CANADA

Ms. Nancy Cutler

Director General, Policy and Corporate
Affairs

Meteorological Service of Canada
4905 Dufferin Street

Downsview, Ontario M3H 5T4

Canada

Phone: 416-739-4938

Fax: 416-739-4380

E-mail: nancy.cutler@ec.gc.ca

Mr. David Grimes

Director General
Services, Clients and Partners
Directorate

Meteorological Service of Canada
10 Wellington Street, 4th Floor

Hull, Quebec K1A 0H3

Phone: 819-997-0142

Fax: 819-994-8864

E-mail: david.grimes@ec.gc.ca

Mr. Marc Denis Everell

Assistant Deputy Minister
Meteorological Service of Canada
10 Wellington Street, 4th floor
North Tower, Les Terrasses de la
Chaudiere

CHILE

Mr. Hugo Oliva

Director
Direccion Meteorologica de Chile
Casilla 63, Aeropuerto Arturo Merino
Benitez
Santiago, Chile
Phone: 56-2-676-3340
Fax: 56-2-60-19-590
E-mail: director@meteochile.cl

PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA**Mr. Xu Xiaofeng**

Deputy Administrator
China Meteorological Administration
46 Zhongguancun Nandajie
Beijing 100081
People's Republic of China
Phone: 86-10-684 08750
Fax: 86-10-621 74239
E-mail: xuxf@rays.cma.gov.cn

INDONESIA**Dr. R. Sri Diharjo**

Director General
Meteorological and Geophysical Agency
Jl. Angkasa 1 No. 2 Kemayoran
P.O. Box 3540 JKT
Jakarta 10720, Indonesia
Phone: 62 214246779
Fax: 62 214246703
E-mail: srdihar3@hotmail.com

JAPAN**Mr. Koichi Nagasaka**

Director
Climate and Marine Department
Japan Meteorological Agency
1-3-4, Otemachi
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8122
Japan
Phone: 81-3 3211 4966
Fax: 81-3 3211 2032
E-mail: Koichi.nagasaka-a@met.kishou.go.jp

REPUBLIC OF KOREA**Dr. Kyung-Sup Shin**

Director-General, Climate Bureau
Korean Meteorological Administration
460-18, Shindaebang, Dongjak-gu
Seoul 156-720
Republic of Korea
Phone: 82-2-841-9156
Fax: 82-2-841-9158
E-mail: ksshin@kma.go.kr

Mr. Yong-Han Leem

Deputy Director, Applied Meteorology
Division, Climate Bureau
Korean Meteorological Administration
460-18, Shindaebang, Dongjak-gu
Seoul 156-720
Republic of Korea
Phone: 82-2-842-2161
Fax: 82-2-842-2162
E-mail: yonghan@kma.go.kr

MALAYSIA

Mr. Yong Pok Wing

Deputy Director General
Malaysian Meteorological Service
Ministry of Science, Technology &
Environment, Jalan Sultan
46667 Petaling Jaya, Selangor
Darul Ehsan, Malaysia
Phone: 60-3-7956-9422
Fax: 60-3-7955-0964
E-mail: ypw@kjc.gov.my

NEW ZEALAND

Mr. John Lumsden

Chief Executive
Meteorological Service of New Zealand
30 Salamanca Road
P. O. Box 722
Wellington, New Zealand
Phone: 64 4 470 0708
Fax: 64 4 499 1942
E-mail: lumsden@metSERVICE.com

PERU

Mayor FAP Juan Coronado Lara

Servicio Nacional de Meteorología e
Hidrología
Jr. Cahuide 805, Oficina 401, 4th Piso
Casilla Postal 11308
Lima 11, Peru
Phone: 51-1-470-4863
Fax: 51-1-470-4863
E-mail: jcoronado@senamhi.gob.pe

REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

Dr. Leoncio Amadore

Director
Philippine Atmospheric, Geophysical
and Astronomical Services (PAGASA)
3rd. Fir. Asia Trust Bank Bldg.
1424 Quezon Avenue
Quezon City 1104, Metro Manila
Republic of the Philippines
Phone: 63-2 929-4865 OR 63-2-373-
3444
Fax: 63-2-929-4865 OR 63-2-373-3424
E-mail: lamadore@Pacific.net.ph

Dr. Rosa T. Perez

Officer-in-Charge
Natural Disaster Reduction Branch
Philippine Atmospheric, Geophysical
and Astronomical Services (PAGASA)
Weather and Flood Forecasting Center
Agham Road, Diliman
Quezon City 1100, Metro Manila
Republic of the Philippines
Phone: 63-2 922-1992 OR 63-2-417-
2800
Fax: 63-2-922-1992
E-mail: rtperez1@yahoo.com

RUSSIA

Dr. Vyacheslav N. Razuvaev

Russian Research Institute of
Hydrometeorological Information -
World Data Center
Russian Federation Services for

Hydrometeorology
and Environmental Monitoring
(ROSHYDROMET)
6 Korolyou Street
Obninsk, Kaluga Reg 249020
Russia
Phone: 7-095-255-21-94
Fax: 7-095-255-2225
E-mail: razuvaev@meteo.ru

SINGAPORE

Mr. Woon Shih Lai
Director
Meteorological Service Singapore
Ministry of Transport
Singapore Changi Airport
P. O. Box 8
Singapore 918141
Republic of Singapore
Phone: 65-545 7190
Fax: 65-545 7192
E-mail: woon_shih_lai@mss.gov.sg

CHINESE TAIPEI

Dr. Shui-shang Chi
Deputy Director-General
Central Weather Bureau
64 Kung Yuan Road
Chinese Taipei
Phone: 886-2-2349-1118
Fax: 886-2-2349-1110
E-mail: chi@cwb.gov.tw

Dr. Ming-dean Cheng
Director
Research and Development Center
Central Weather Bureau
64 Kung Yuan Road
Chinese Taipei
Phone: 886-2-2349-1080
Fax: 886-2-2349-1089
E-mail: mdc@cwb.gov.tw

THAILAND

Dr. Prapansak Buranaprapa
Director-General
Thai Meteorological Department
Ministry of Transport & Communications
4353 Sukhumvit Road
Bang-Na, Phraканong
Bangkok 10260, Thailand
Phone: 662-399-1425
Fax: 662-399-1426
E-mail: prapan-b@metnet.tmd.go.th

Mr. Anant Thensathit
Deputy Director-General
Thai Meteorological Department
Ministry of Transport & Communications
4353 Sukhumvit Road
Bang-Na, Phraканong
Bangkok 10260, Thailand
Phone: 662-399-2355
Fax: 662-399-4020
E-mail: anant_then@hotmail.com

UNITED STATES

**Brigadier General John J. Kelly, Jr.
(Ret.)**

Assistant Administrator for Weather
Services

National Weather Service

1325 East-West Highway

Silver Spring, MD 20910

United States

Phone: 301-713-0689

Fax: 301-587-4524

E-mail: jack.kelly@noaa.gov

Mr. John Jones

Deputy Assistant Administrator for
Weather Services

National Weather Service

1325 East West Highway

Silver Spring, MD 20910

United States

Phone: 301-713-9095

Fax: 301-713-0610

E-mail: john.jones@noaa.gov

Dr. Richard A. Anthes

President

University Corporation for Atmospheric
Research

1850 Table Mesa Drive

Boulder, CO 80305

United States

Phone: 303-497-1652

Fax: 303-497-1654

E-mail: anthes@ucar.edu

Mr. Curt Barrett

Project Manager

International Activities Office

National Weather Service

1325 East-West Highway

Silver Spring, MD 20910

United States

Phone: 301-713-1784 Ext. 136

Fax: 301-587-4524

E-mail: Curt.Barrett@noaa.gov

Dr. William Bendel

Chief, International Division

Forecast Systems Laboratory

Office of Oceanic and Atmospheric
Research

Mail Code: R/FS7

Boulder, CO 80305-3328

United States

Phone: (303) 497-6708

Fax: (303) 497-6758

E-mail: bendel@fsl.noaa.gov

Ms. Candyce Clark

Director, Applications Research
Program

Office of Global Programs

Office of Oceanic and Atmospheric
Research

1100 Wayne Avenue, 12th Floor

Silver Spring, MD 20910

United States

Phone: 301-427-2089 Ext. 114

Fax: 301-301-427-2082

E-mail: candyce.clark@noaa.gov

Dr. Richard Crouthamel

International Activities Office
National Weather Service
1325 East West Highway
Silver Spring, MD 20910
United States
Phone: 301-713-0647 Ext. 165
Fax: 301-587-4524
E-mail: richard.crouthamel@noaa.gov

Dr. Genene Fisher

Policy Fellow
American Meteorological Society
Atmospheric Policy Program
1120 G Street, N.W., Suite 800
Washington, DC 20005
United States
Phone: 202-737-9006
Fax: 202-737-9050
Email: fisher@dc.ametsoc.org

Mr. Edward Gross

Vice President of Business Services
Stormcenter.com, Inc.
1000 Fell Street, # 614
Baltimore, MD 21231
United States
Phone: (410) 342-8413
Fax: (410) 735-8438
E-mail: Ed.gross@stormcenter.com

Mr. Bill Herrmann

Technology Analyst
Technology Administration
Department of Commerce
14th and Constitution Avenue, NW,

Room 4410
Washington, DC 20230
United States
Phone: 202-482-1287
Fax: 202-219-3310
E-mail: Bill.herrmann@ta.doc.gov

Dr. Peter Lamb

Professor and Director
Cooperative Institute for Mesoscale
Meteorological Studies (CIMMS)
University of Oklahoma
Sarkeys Energy Center, Room 111
100 E. Boyd Street
Norman, OK 73019
United States
Phone: 405-325-3041
Fax: 405-325-7614
E-mail: plamb@ou.edu

Ms. Debbie Larson

Policy and Program Analyst
International Activities Office
National Weather Service
1325 East-West Highway
Silver Spring, MD 20910
United States
Phone: 301-713-0645 Ext. 157
Fax: 301-587-4524
E-mail: Debra.Larson@noaa.gov

Dr. Ronald D. McPherson

Executive Director
American Meteorological Society
1120 G Street, NW, Suite 800
Washington, DC 20005-3826
United States
Phone: 202-737-9006 Ext. 404
FAX: 202-737-9050
E-mail: rmcpherson@ametsoc.org

Mr. John A. Paquette

Acting Branch Chief
Interactive Processing Branch
National Environmental Satellite, Data,
and Information Service
5200 Auth Road, Room 520
Camp Springs, MD 20746
Phone: 301-763-8131
FAX: 301-899-9196
E-mail: John.Paquette@noaa.gov

Ms. Maria Ramos

International Activities Office
National Weather Service
1325 East-West Highway, 13th Floor
Silver Spring, MD 20910
United States
Phone: 301-713-0645 Ext. 111
Fax: 301-587-4524
E-Mail: Maria.Ramos@noaa.gov

Dr. David P. Rogers

Director, Office of Weather and Air
Quality
Office of Atmospheric and Oceanic
Research

1315 East West Highway
SSMC3, Room 11108
Silver Spring, MD 20910
United States
Phone: (301) 713-9397
Fax: (301) 713-3515
E-mail: David.rogers@noaa.gov

Ms. Eileen L. Shea

Climate Projects Coordinator
East-West Center
Room 2062 John A. Burns Hall
1601 East-West Road
Honolulu, HI 96848-1601
United States
Phone: (808) 944-7253
Fax: (808) 944-7298
E-mail: Sheae@eastwestcenter.org

Dr. Alan R. Thomas

Director, GCOS Secretariat
World Meteorological Organization
Case Postal 2300
7bis, Avenue de la Paix
CH-1211 Geneva 2
Switzerland
Phone: 41-22-730-8275
Fax: 42-22-730-8052
E-mail: Thomas_A@gateway.wmo.ch

Ms. Katy Vincent

International Relations Specialist
International and Interagency Affairs
National Environmental Satellite, Data,
and Information Service
1335 East-West Highway, Room 7311
Silver Spring, MD 20910
Phone: 301-713-2024 Ext. 206
Fax: 301-713-2032
E-mail: Katy.Vincent@noaa.gov

Mr. James Weyman

Acting Director, Pacific Region
National Weather Service
Grosvenor Center, Mauka Tower
737 Bishop Street, Suite #2200
Honolulu, Hawaii 96813-3213
United States
Phone: 808-532-6416
Fax: 808-532-5569
E-mail: james.weyman@noaa.gov

Dr. Pai-Yei Whung

Atmospheric Scientist
Office of Weather and Air Quality
Research
Office of Oceanic and Atmospheric
Research
1315 East-West Highway
Silver Spring, MD 20910
United States
Phone: 301-713-0460 Ext. 204
Fax: 301-713-3515
E-mail: Pai-Yei.Whung@noaa.gov

Mr. Donald Winter

Consulting Services
P.O. Box 143
Ashton, MD 20861
United States
Phone: (301) 774-4695
Fax: (301) 570-1851
E-mail: dwcs@earthlink.net

Ms. Myung-hee Won

President/CEO
MHW, Inc.
12139 Westwood Hills Drive
Oak Hill, VA 20171
United States
Phone: (703)860-8207
Fax: (703) 860-6959
E-mail: Myung-hee.won@mhw-inc.com

Dr. Martin Yerg

Chief, International Activities Office
National Weather Service
1325 East-West Highway, 13th Floor
Silver Spring, MD 20910
United States
Phone: 301-713-0645
Fax: 301-587-4524
E-mail: Martin.Yerg@noaa.gov

VIET NAM

Mr. Le Cong Thanh

Director
National Center for Hydro-Meteorological
Forecasting
Hydrometeorological Service of the
Socialist

Republic of Viet Nam
4 Dang Thai Than Street
Ha Noi, Viet Nam
Phone: 84-4-824-1600
Fax: 84 4-825-825-4278
E-mail: lcthanh@netnam.vn

Mr. Nguyen Dai Khanh

International Cooperation Department
Hydrometeorological Service of the
Socialist
Republic of Viet Nam
4 Dang Thai Than Street
Ha Noi, Viet Nam
Phone: 84-4-826-4087
Fax: 84-4-826-0779
E-mail: icd.hms@fpt.vn

PRESENTERS

Dr. Se-Woong Chung

Assistant Manager, Operational
Technology
Water Management Center
Korea Water Resources Corporation
San 6-2, Yeonchuk-dong
Daedok-gu, Daejon City
306-711, Republic of Korea
Phone: 82-42-629-3459
Fax: 82-42-629-3489
E-mail: schung@kowaco.or.kr

Mr. W. Craig Fugate

Director, Florida Division of Emergency
Management
Department of Community Affairs

State of Florida
2555 Shumard Oak Boulevard
Tallahassee, FL 32399
United States
Phone: 850-413-9969
Fax:850-488-1026
E-mail: craig.fugate@dca.state.fl.us

Mr. Dave Jones

President & CEO
Stormcenter.com, Inc.
265 Lower Magothy Beach Road
Severna Park, MD 21146-2118
United States
Phone: (410) 647-4299
Fax: 419-735-8438
E-mail: Dave@stormcenter.com

Mr. Paul Kovacs

Senior Vice President
Insurance Bureau of Canada
151 Yonge Street, 18th Floor
Toronto, Ontario, M5C 2W7
Canada
Phone: (416) 362-2031 ext 378
Fax: (416) 361-5952
E-mail: pkovaks@ibc.ca

Mr. Phil Pasteris

Supervisory Meteorologist
National Water and Climate Center
National Resources Conservation
Service
U.S. Department of Agriculture
100 SW Main, Suite 1600
Portland, Oregon 97204-3224

Phone: 503-414-3058

Fax: 503-414-3101

E-mail: ppasteris@wcc.nrcs.usda.gov

Mr. Yuichi Takeda

Tokio Marine Management, Inc.

101 Park Avenue, 7th Floor

New York, NY 10178-0095

United States

Phone: 212-297-6609

Fax: 212-297-6061

E-mail: riskisg@attglobal.net

Captain Murray Warfield

General Manager, Regulatory Affairs

Qantas Airways Ltd.

Qantas Centre, Building QCC3

203 Coward Street

Mascot 2020, New South Wales

Australia

Phone: 61-2-9691 1957

Cell Phone: 61-2-1770 7130

Fax: 61-2-9691 1605

E-mail: mwarfield@qantas.com.au