

出國報告（出國類別：會議）

參加「**2013** 亞太地區環境資訊
工作組」會議

服務機關：行政院環保署

姓名職稱：葉麗雲分析師

魏文娟分析師

派赴國家：美國華府

出國期間：102年5月6日~13日

報告日期：102年7月24日

目 錄

壹、會議源起與目的.....	2
貳、會議過程	3
5 月 7 日	3
5 月 8 日	5
5 月 9 日	10
5 月 10 日	14
綜合檢討與後續規劃	17
參、心得及建議	18
肆、活動照片	21
附件一 2013 RWGEI 各國與會代表名單	
附件二 會議議程 Agenda	
附件三 The EPAT CDX Project	
附件四 Taiwan PRTR System Briefing & Open Data planning	
附件五 Country Reports	
附件六 Presentation Listing	
附件七 Laboratory Reference & Patapsco WWTP Tour	
附件八 BIAC Overview	

參加「2013亞太地區環境資訊工作組」會議 出國報告

壹、會議源起與目的

「2013 亞太地區環境資訊工作組會議」為台美環保技術合作協定第 9 號執行辦法(100-102 年)中 IA9-2「環境資訊」計畫之年度工作項目，民國 100 年及 101 年均由我國主辦，於台北召開；今(102)年度改由美國環保署主辦，訂 2013 年 5 月 7 日~10 日於華盛頓 DC 總部舉行，參加國家有印尼、菲律賓、越南、泰國、我國與主辦美國等六國，2013RWGEI 各國與會代表名單詳如附件一；另中國、馬爾地夫、馬來西亞等國之代表因來不及完成簽證手續，故未能出席。

本會議目的為提供一個環保資訊交流及能力建構之區域性工作組，以奠定環境資訊對跨國間環境保護政策制訂與工作推展之基礎。本次會議除繼續聆聽各國環境資訊需求外，更探討如何提高數據品質、建立資料標準和促進資料共享，以及增進環保資訊視覺化應用等主題，會議議程詳如附件二。

本次會議網站，美方請我國協助負責建置，資料部分則開放由台、美雙方人員共同維護，網址如下：

<https://sites.google.com/site/2013rwgei/>

另列出前兩屆會議網站網址，以利各界參考：

<https://sites.google.com/site/2012rwgei/>

<https://sites.google.com/site/2011rwgei/>

貳、會議過程：

本次 2013 Asia Pacific Regional Working Group Meeting on Environmental Information (2013 RWGEI)會議以環境資訊交換與系統發展為主題，涵蓋下列領域：

- 環境資訊生命週期(Environmental Data Life Cycle)
- 資料品質(Data Quality)
- 資料分享(Data Sharing)
- 資料標準(Data Standards)
- 視覺化呈現的環境資訊(Visualizing Environmental Information)
- 政策制定與決策支援(Strategy and Policy Decision Making)

會議形式有國家圓桌討論會議及參訪活動—參觀美國環保署科學中心及實驗室(Environmental Science Center)與巴爾的摩廢水處理廠(The Patapsco Wastewater Treatment Plant) 等設施。會議過程如下：

5月7日：會前會

一、下午1:00前往美國環保署參加 2013 RWGEI 會前會，主辦單位美國環保署安排美國環保署研發部(ORD)永續發展計畫顧問Dr. Joseph Fiksel(Ohio州立大學永續發展中心負責人)簡報—System modeling and visualization at Watershed scale (在水體方面研究發展的視覺化系統模式)，希望能藉由分析經濟(Economy)、社會(Society)及環境(Environment)三方面因子及交互關係，提供防災決策模式，目前該儀表板(Dashboard)僅提供雛型(Prototype)，2014年才上線。

二、簡報重點摘述如下：

- (一) 永續發展(Sustainability)：包含促進人民健康、財富、經濟及環境發展長期價值。
- (二) 從災難中復原的能力(Resilience)：包含如何面對克服突發性或毀滅性的災難後之生存、適應及如何再繁榮經濟等能力。
- (三) 經濟(Economy)、社會(Society)及環境(Environment)三者關係(3VS)及架構如下：
 1. 環境保護可以確保民眾水資源、空氣、土壤等的品質，環境保護同時提供工業包含農業灌溉、商業用的水源等。

2. 透過工業加工與發展，提供社會民眾乾淨飲用水、乾淨能源及工業產出用品，提升民眾生活水準。

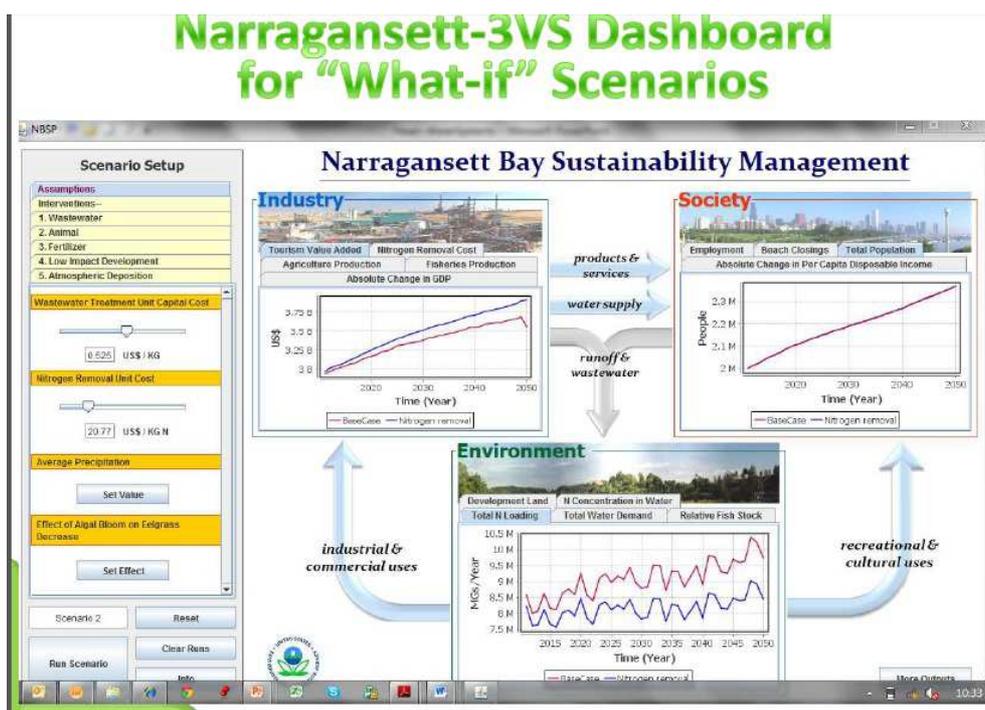
3. 工廠及民眾又將廢水、垃圾等交由環保機構處理，這整個Cycle是一個資源經濟鏈關係，彼此間互相關聯，環環相扣。

(四) 就水質優養化之滋養物氮(Nitrogen, N)及磷(Phosphorus, P)來說，很多方式會造成水質不佳如農業廢水、廢水處理、空氣降下的排放物及暴風雨等，過多的滋養物會造成水生生態系統的退化，影響飲用水、釣魚及旅遊等品質。N和P均為非常難以控制與移除之物，因其流布廣泛且清除成本高。

(五) 美國環保署在新英格蘭水域(New England)與地區合作新建一個案子「systems thinking」，欲解決N與P問題，建立視覺化儀表板(Dashboard)顯示各水體的滋養物來自農業、暴雨、動物等分布PI圖，並建立Pilot Narragansett-3VS模式，透過模式情境模擬(What if Scenarios)了解相關因子(經濟、社會、環境)長期趨勢變化。

(六) 成果(Outcomes)：

1. 增進地區合作者對未來水體變化之重視。
2. 「systems thinking」合作案跨美國環保署、麻州(Massachusetts)及羅德島(Rhode island)區域合作。
3. 跨越傳統性單一系統藩籬，提供整合性政策情境模擬視覺效果網站。
4. 擴展3VS(Triple Value Scenarios)方法論至新英格蘭以外美國其他區域。



三、問題討論與交流

- (一) 印尼代表 Ms. Laksmi Dhewanthi 詢問上述模式所用的 Three Value framework 使用的是 economy, society, environment，但為何不用 economy, social, environment? 而其中 society 所用的範例為 Change in per capita disposable income 仍屬經濟指標，為何不改用 educational, life style preference (organic diet etc.) 等項目? Dr. Fiksel 回答: 目前的系統雖未納入對不同人口的生活型態偏好因子分析，但系統並沒有設限，未來可以進行類似分析，此處所參用的變數 (如 per capita disposable income 對經濟及社會都是重要且具有代表性的)，這些 parameters 乃由美國環保署及其 Stake Holders 群體共同決定的。
- (二) 印尼於 15 年前 (1998 年經濟危機)，即開始運用 Strategic environmental assessment，發現相對於 bad project, bad policy 對環境影響更為深遠，當時使用 Stellar Model，並嘗試進行一對一的變數比較 (parameter)，但缺乏環境背景的數據，對因果關係分析並無具體結果。
- (三) Dr. Fiksel 表示其所介紹的系統技術和 Stellar Model 相似，於 90 年代起展開研發，世界銀行的 country analysis，聯合國出版綠色經濟所使用的 Global model，亦屬於類似技術之 Variation，適用於評量環境狀況之突變或危機發生之時，例如 Risk Analysis，因其提供應變彈性，優於一般的統計分析。
- (四) 此模型特別適合針對不同國家進行模擬分析，可以將各國經濟、社會及環境的情形個別設定，可針對不同政策，推估其對環境影響衝擊之程度。

5 月 8 日：大會開幕

- 一、上午 7:40 受邀之各國貴賓抵達美國環保署，經由嚴格的安檢程序 (X-Ray 掃瞄) 後，一行人進入 3 樓 RRB 會議廳就座，出席人員除包括東南亞各國貴賓、主辦美國環保署官員、美國在台協會 (AIT) 華盛頓辦事處盧治凱 (Francis F. Ruzicka III) 主任、國務院東亞及太平洋事務局 Mr. Daniel C. Holtrop 等人外，我國駐美國台北經濟文化代表處科技組組長張中和及秘書曾信耀等人亦在受邀行列，共同出席開幕儀式。大會首先由台美合作專案經理人 Mr. Justin Harris 進行短暫介紹後，由美方資深顧問 Mr. Mark Kasman 致開幕詞，內容包含歷年來中美合作項目包括環境資訊、汞監測、空氣監測、廢棄物、土壤地下水、行政裁罰等，並

安排沈署長於7月訪美，並感謝此次會議籌備的Mr. Wayne Davis、Roy Chaudet以及來自費城的Mr. Bill Jenkins等人，接著由AIT華盛頓辦事處盧治凱主任致辭，之後播放沈署長預先錄製的開幕致詞影片，播放完畢現場與會人員均有感沈署長致辭之熱情與勉勵，一致給予掌聲肯定，開幕式結束後，會眾移往美國環保署大樓外廳拍攝紀念大合照。

二、本日會議之各項簡報與討論，摘要臚列如下：

(一) 美國環保署 Mr. Roy Chaudet 開場介紹本次會議重點為增進資料品質方法、資料分享、資料標準及視覺化環境資訊展示介紹等。我方提問環境資料商業智慧及分析中心(BIAC)作法與現況，美方現場表示對該中心功能並不熟悉，需再與相關負責人聯繫後，請其提供相關資料供我方參考。美方使用informatic extract data，Roy表示他的辦公室目前已逐漸不使用Oracle資料庫，因其昂貴又難使用，改用MS SQL較多，但其它美國環保署辦公室或系統仍使用Oracle資料庫。

(二) 印尼環境部(Ministry of Environment, MOE)簡報重點包括：

1. 印尼建置全國性申報系統，以確保監測資料有效性。
2. 印尼政府蒐集許多監測樣本資料，但只使用10%左右資料，對蒐集了那麼多的資料，作用何在，表達疑惑。
3. 印尼在環境資訊的挑戰為：操作監測及檢驗人才缺乏、缺乏環境資訊分享文化、環境資訊技術發展遲緩及限制等。
4. 美國環保署認為印尼列管申報(PRTR)是重大突破，雖然還是存在許多困難，要對不同區域(regional)訂不同標準，因為工廠樣態不同，污染物不同，標準要也彈性，如何將不同指標(index)結合分析，做成決策確實是挑戰。美國認為補助落後區域以改善當地污染狀況是很重要的工作。

(三) 菲律賓環境及生態署(Department of Environment and Nature Resource, DENR)簡報重點包括：

1. 對菲律賓國家地理及生態介紹。
2. DENR5大重點工作(5-point agenda)包括下列各項：
 - (1) 減輕貧窮及飢餓：包括國家綠色開發計畫、劃定森林界線、土地開發限制及地籍調查。

- (2) 社會經濟發展：礦產開發。
 - (3) 自然資源保存：生物多樣性保存計畫、生態旅遊計畫。
 - (4) 減輕氣候變遷衝擊：研究發展計畫(R&D)、地質災害地圖(Geohazard Mapping)、空氣監測管理、廢棄物管理。
 - (5) 環境教育與強制執行(行政裁罰)：環境資訊及教育、協同合作及行政裁罰。
3. 菲律賓主要城市或附近之空氣污染之TSP(Total Suspended Particulates)或是沙塵量(dust)為134 micrograms/normal cubic meters(year 2009)，有48%都超過標準值90ug/Ncm。汙染最嚴重地區為EDSA MRT(Pasay-Taft)污染值高達283ug/Ncm。1800萬菲律賓人曝露在空氣污染環境下，造成檢康及財富收入減少菲幣76億(7.6 billion)損失(year 2007)。空氣污染80%是車輛排放廢氣，20%是固定污染源。
 4. 菲律賓每日廢棄物有3萬噸，主要城市每日量8千噸，全國只有一半垃圾量被處理，主要城市70%垃圾有處理，其他30%被丟棄在河裡或其他水體，垃圾堵塞排水及造成洪水氾濫嚴重。
 5. 菲律賓僅有24%是森林(約720萬公頃)，僅剩26%紅樹林(mangroves)保留下來，30%珊瑚礁還是健康的，生態資源流失令人擔心。
 6. 菲律賓政府目前積極管理環境生態，方法包括強制性線上招標採購，在網站揭露許可證照及合約，在所有環境相關辦公室、木材廠等地裝置CCTV照相設備，DENR檢查點合理化，加強員工合作及公積金，加強裁罰處分，有效益的決策等。
- (四) 泰國污染防治部門(Pollution Control Department, PCD)簡報重點如下：
1. 泰國學習美國CDX及台灣CDX經驗，於2011年開始建置EDX(Environmental Data Exchange)系統，交換及分享PCD及其他相關機關的資料。
 2. 泰國於2011-2013年間將開發Environmental Data Register Application(PRTR)、Tracker Application 及Envi-Spatial Data Viewer Application。其中PRTR尚未公開民眾，僅供內部參考使用，並將使用GIS顯示列管工廠資訊。
- (五) 越南MONRE簡報越南水資訊，重點如下：
1. 越南水污染申報目前停留在紙本申報。
 2. 水污染申報資訊收集機制尚未實施。
 3. 水污染申報資訊尚未建立系統收集資料。地方政府(DONRE)收集的申報報表亦

未有專人處理及分享資訊工作。

(六) 我國簡報重點：

1. 近年在環境資訊3項成果分別為：環境資訊監測系統，包括空氣品質監測、環境水質監測；因應資訊公開法建置列管污染源資料查詢系統；建置環境資源資料交換平台。
2. 我國列出包括資料整合、交換、公開及分析應用等方向的挑戰：過去以系統應用建置為主，未來機構視資料為資產，建置並促進資料交換、建立資料公開機制、將資料倉儲進階為環境資源資料庫、以及未來建置環境資料商業智慧及分析中心(BIAC) 等工作，為我國資訊工作之挑戰。

(七) TRI(Toxics Release Inventory and Data Quality by Juan Parra)：毒化物運作量申報系統(TRI)透過電子資料交換及申報節省非常多的人力處理作業成本，目前97%的列管工廠(facilities)均透過電子方式傳輸及申報，約20,000家列管工廠共申報650種化學物質 (chemicals)，本系統自1986年建置，本系統主要目的在提供毒化物及垃圾處理行為及資訊，幫助政府、工廠及社區公眾做決策支援所需。TRI系統提供下列資訊：

1. 列管設施 (on-site)排放於空氣、地表水及土壤中的毒性化學物質。
2. 列管設施 (on-site)回收、處理及能源相關回收量。
3. 離線運送列管設施產生之毒性化學物質的聯單量及資訊。
4. 對污染設施施行之污染管制行為。
5. 污染設施種類包含工業行業如製造廠商、重金屬礦物公司、電力公司及一些聯邦設施等。

(八) 資料品質管理簡報 (EPA Quality system for Environmental Data by Monica Jones)

1. 資料品質系統建立效益包括科學資料整合、減少及校正資源、信賴及有辯論基礎之決策、負擔減輕及持續進步。
2. 範圍適用在資料蒐集、評估、系統設計、建置及技術操作。
3. 需要組織及成員包含品保經理(Quality Assurance Manager, QAM)、品保計畫(Quality Management Plan, QMP)、足夠資源、每年1次的評估、依評估結果修正品保行為、提交AA/OEI每年品保報表及計畫書、實施於EPA-Funded的合約及協

議、適當教育訓練以確保QA/QC。

(九) 資料標準(Data Standards By John Harman)：包含註冊機制標準化及資料標準，註冊機制又可分為系統程式及資料庫註冊、資料集合註冊、資料(元素)註冊、環境詞彙註冊、開發元件註冊、化學物質註冊及設施註冊等。

1. 資料標準效益為可增進資料品質、資料分享、資料一致性、便利資料蒐集及減少重覆資料。
2. 資料標準資包含資料一致名稱、定義及格式等，舉例來說；如統一時間寫法(如 YYYY/MM/DD)、姓名交換格式XML Tag格式(Lastname、Firstname)等。
3. 通常來說，標準並無對錯，標準要能重復應用(reuse)，標準元素包含詞彙及意義、結構及格式，代碼設定、資料流程及分享格式元件等。
4. 目前本署已經建立空氣品質、水質資料標準及地理資料標準，建議未來本署亦可參考美國系統或資料庫註冊機制，以有效管理本署龐雜資訊系統與資料庫。

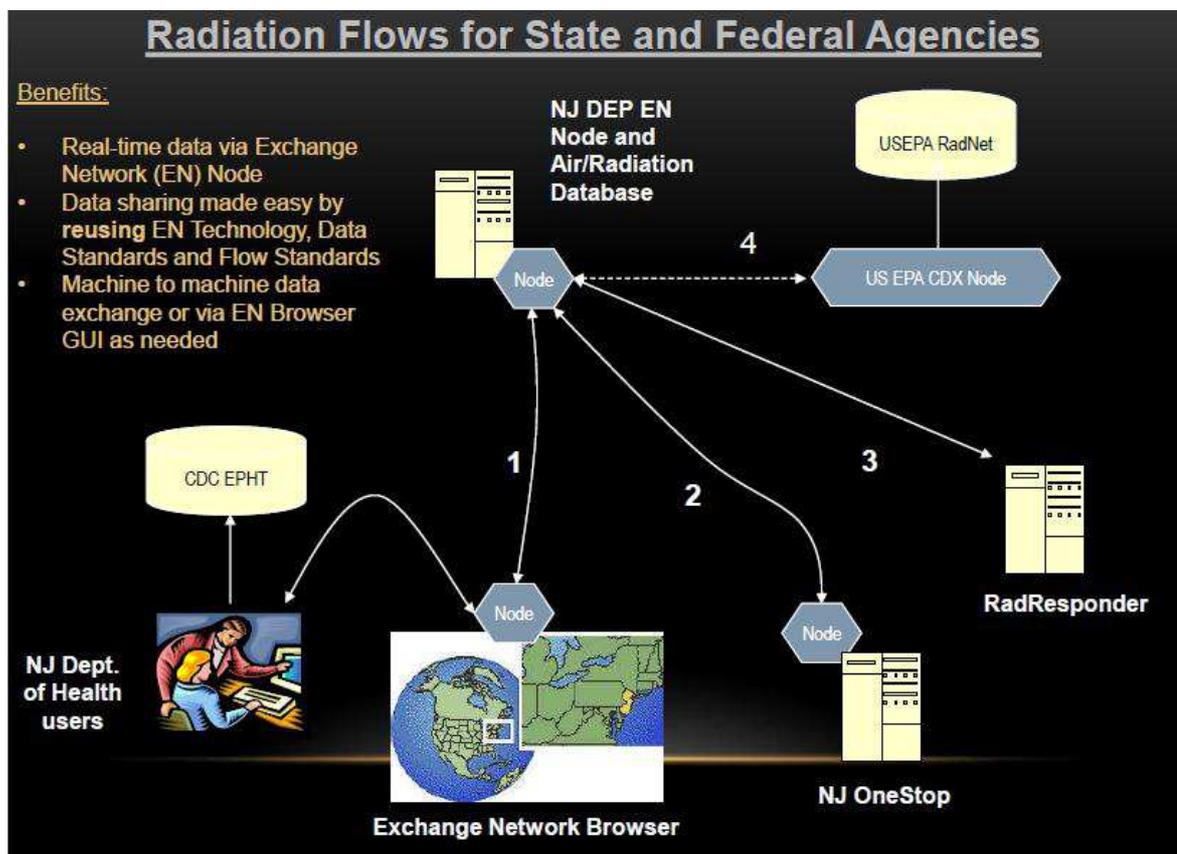
(十) 美國環保署地理平台(EPA's Geoplatform By Richard Allen)

1. 美國目前使用Geoplatform平臺地圖後端為ESRI ARCGIS圖台，亦也使用Microsoft Bing免費平台。可開放讓民眾上傳或分享資料，民眾只要有地址座標及可將資料上傳至地圖平台。
2. Geoplatform平臺為環保署內部平台，並未開放外界存取或提供資料予外界參考。

(十一) Environmental Impact Assessment(EIA)簡報NEPAssist (National Environment Policy Act, NEPA by Julie Kocher) 系統：NEPAssist是一個GIS應用系統，該系統以NEPA(National Environmental Policy Act國家環境政策法)+ Assist 命名，提供視覺化資訊，以協助進行環境評估，該系統可於地圖上框定一個區域或點位，於系統顯示該區域環境資訊以利進行環域分析，包括範圍大小資訊、於該框定範圍內是否有學校、醫院、港口、SOx、鉛(lead)、臭氧(ozon)、一氧化碳(CO)、河川、森林、公園等資訊。該系統提供環評之前之參考資料或提供一般使用者查詢指定區內環境綜合資訊。我國以前做過類似環境敏感區位結合GIS圖層系統，為一開放系統，提供給環評團體及專業人士參考，但因GIS圖層需時常更新，才能確保提供資料之正確性，且為避免開發商將系統提供資訊做為訴訟依據，該網站已關閉並下線。

5月9日：大會第二天

- 一、本日開會的地點移至位於米德堡之美國環保署環境科學中心，距下榻旅館有1小時的路程，一大早7點1刻接送的車子就出發了，米德堡是美東國防及情報基地，進出需要許可。
- 二、本日會議的重點之一為資料交換及分享，首先由位於紐澤西環保局Mr. Mike Matsko 以遠距方式(簡報部分視訊分享)進行環境輻射數據交換簡報，摘要如下：
 - (一) 首先進行環境輻射數據客戶源分析：找出資訊需求單位，如紐澤西州衛生局、紐澤西州警察局、美國能源部及聯邦緊急救援局(FEMA)等。
 - (二) 藉由原先建置空氣品質監測資料交換的經驗，在分析工具的選用上，能符合客戶的習慣與特殊需求，有的使用到聯邦政府所提供的服務，例如美國環保署在紐澤西州衛生局也推廣使用的Exchange Node Browser(簡稱EN Browser)，而紐澤西州警察局則是採用安全性高之平台（secure portal）NJ-OneStop，至於美國能源部及聯邦緊急救援局則採用 RadResponder如下圖：



- (三) 紐澤西州衛生局使用之Exchange Node Browser功能介紹：可利用Data Discovery查詢需要的資料，畫面提供查詢條件(例如期間)，所產生的查詢結果有XML、

CVS、GML，HTML等，可進行資料下載，其中的GML檔案可以利用內建的資料分析工具（含地圖分析及圖表分析）繪製到地圖中，資料部分可繪製統計圖以分析。



(四) 紐澤西州警察局使用之NJ-OneStop介紹：NJ-OneStop與NJ DEP EN Node進行自動Machine to Machine 資料交換，有小時值及3分鐘值，介面上可進行32個輻射數據站資料查詢，其內建的GIS工具加上緊急應變功能，例如數據分級圖示、針對不同警示範圍劃出網狀警戒或撤離區域的圖層、緊急應變計畫影響範圍圖層等，數據部分除輻射監測站數據，另外整合水質監測及空氣監測數據，提供深入資料探勘分析。

(五) 美國能源部及聯邦緊急救援局則採用 RadResponder介紹：此系統利用PULL方式由NJ Minute Data獲得資料，並儲存至美國能源部資料庫，能提供美國能源部使用夥伴下載資料，提供 excel 檔案及 KML 檔案，Excel 檔案資料完整，含 Meta(when、where、what、how)、以及連絡人資訊，KML則可載入GIS應用軟體如Google Earth作進一步分析。

(六) 紐澤西環保局Mr. Mike Matsko 展望未來工作時提到，各系統使用者於相互觀摩後，期望能截長補短，例如美國能源部及聯邦緊急救援局希望RadResponder中能

加入紐澤西州警察局NJ-OneStop中GIS工具緊急應變功能，並計畫加入演習用的模擬資料，以利進行大規模演習訓練。

三、資料交換及分享接下來是由我國魏文娟分析師簡報臺灣CDX計畫成果，美方對我國創新、整合應用及資料種類收集等3方面，表示肯定：

(一) 創新部分：CDX外點主機監控設計為CDX今年度新建功能，旨在加強對外點Nodes的運作如網路通訊、程式運作、以及資料同步等之監控。美方另外表示因為外點(Node)建置及維運成本昂貴(耗費金錢與精力)，為提昇對交換資料單位的服務，目前已規劃將Node建置於雲端(雛型業已完成)，以降低成本。

(二) 整合應用：為未來環資部內網應用設計之整合儀表板，利用CDX收集之即時環境與災防資料，設計儀表板展示，美國環保署目前僅由各業務單位各自發展dashboard應用，惟缺乏整合性的設計與應用。

(三) 資料種類收集：目前我國CDX收集之資料種類已經累積到73種，而美國CDX資料種類僅達63種。

四、資料公開部分由葉麗雲分析師發表「台灣列管污染源資料查詢系統成果與資料開放平台建置簡報」：

(一) 列管污染源資料查詢系統部分：介紹「列管污染源資料查詢系統」建置起源、公開資料查詢，包括申報排放量、裁處資訊、有害空氣污染物、溫室氣體排放量、各類水體污染排放總量等，以及進行系統展示。

(二) 資料開放部分：介紹我國政府資料開放共用平台架構、開放資料應用情境-紫外線預報、環境資料範疇、環境資料開放進程、環境資料開放架構示意圖等。

五、本日下午主題為環境資訊視覺化應用，首先是「切薩比克灣環境儀表板應用(CHESAPEAKE STAT)」由美國地質調查局Mr. John Wolf簡報，依照切薩比克灣計畫組織分六大工作組，Mr. Wolf負責此計畫水質品質分組，主要功能為長期追蹤水中營養物去除的成效，其簡報摘要如下：

(一) 切薩比克灣(Chesapeake Bay)是美國130個河口中最大的，總計河川320公里長，水域涵蓋6萬4千平方英里(行政區涵蓋6個州及華府地區)，其生態系統複雜，包括重要的棲息地和食物網，每年5億磅海產供應量，共含150條主要河川以Susquehanna流域為最大，流經紐約、賓州等提供該區域50%以上淡水，屬淺灣，

深度平均6.4米。

- (二) 切薩比克灣計畫的實體組織架構最上層為各州州長及聯邦政府機構首長如環保署官員等，下分六大工作組：合作夥伴的協調與支持、漁業、棲息地、水質、流域、管理 (stewardship 如教育推廣)；CHESAPEAKE STAT 網站 <http://stat.chesapeakebay.net/> 亦按此分類建置，在水質分頁下按 TMDL Tracking (Total Maximum Daily Load最大日負荷總量)，畫面切割成左右兩部分，左邊可依各州、各盆地、各分區(灣區共分92個區)、設施切換地圖呈現，每區有下拉式選單可直接放大定位(Zoom in)，右邊可依左圖選擇的範圍，呈現水中營養物(氮與磷)的統計，圓餅圖紫色部分非控制內比率，黃色為可控制比率，長條圖顯示短中(2017年)、長(2025年)期目標，如依設施查詢，可列出其管制TMDL範圍。
- (三) 2009-2011年里程碑、2012-2013年里程碑，以兩年作一次統計，列出各區域達成情形，各區執行成效立見，本應用已有多約7-8年，以往未用電腦視覺化分析前，承辦人員須要看資料來作比較，利用視覺化系統能快速進行達成率評估。
- (四) 本系統軟體部分規格如下：軟體利用開放資源CMS-Drupal與PHP MySQL建置、ArcGIS Server9.3.1 & 10、Adobe Flash Builder4、Flex4.0 SDK、ArcGIS API for Flex 2.1、CBP Geospatial Data、ArcGIS Online及Bing地圖。

六、其次是「空間數據視覺化應用」報告(Visualizing and Using Spatial Data by Bill Jenkins)：此報告是美國環保署Region3所舉出應用GeoPlatform 的兩個範例：

- (一) 利用地理資訊系統和空間數據定位，以移動監控設備(監測車)識別及確認潛在空氣排放源實例，應用調查於美北洲Marcellus shale頁岩層監測最佳可用天然氣井場位置，此為GeoPlatform 的應用範例。首先範圍設定於馬塞勒斯頁岩(乾/濕氣體邊界中濕的那一邊)可能含高濃度天然氣井的鄉區，利用高程數據 (Digital elevation model)DEM模型，使用ArcGIS Desktop工具建立傾斜度網格(坡度 $\leq 2\%$)，使用ArcGIS Desktop工具將線性道路轉換成網格，使用ArcGIS Desktop工具設定天然氣井定位緩衝井場100米範圍，取以上斜坡，道路，以及緩衝井場網格相交處作為監測車進一步調查目標(實務上可能因其他限制因素，如建築物或其他障礙物，安全因素，權限問題無法進行監測)。
- (二) 潛水現場評估工具：Region3協助「美國環保署大西洋中部科學潛水單位」(其使

命為提供環保署、國家和其他合作夥伴的研究服務，以確保並恢復水域健康)開發「潛水現場評估工具」，能快速評估水生條件(了解潛水現場及周邊地區)以作為是否潛水與水產作業現場行動之建議，其評估步驟利用Web的ArcGIS FLEX Mapping，同時使用internet應用程序及本地數據服務，以提供資源空間分析及產生報告功能。此工具把空間與所有相關數據和服務整合為一體，並著力於使用簡易，節省數據檢查之時間與精力。Mr. Bill Jenkins 展示的是USEPA 內網系統(未對外開放)，其中一項功能為能在一圈定區域內顯示所有消防救災單位資訊。

七、區域決策分析與多目標綜合評估 (Multi-Criteria Integrated Resource Assessment MIRA by Janet Kremer)：數據分析或決策支持與決策分析是不一樣的，綜合評估步驟一利益相關者自述決策矩陣，步驟二專家依描述給予決策指數，將指標轉換成1~8(好至壞)單位數，步驟三請利益相關者作喜好評分 preferencing 當作價值集(Value Set)，步驟四套入矩陣加乘後排序，即獲得Rank List，此種方法將專家意見以及利益相關者採用偏好均列入考量，決策具客觀性。

八、馬里蘭河川生物調查 (Maryland Stream Health Mapping by Dan Boward)：本報告為隨機進行河川生物人工調查(Maryland Biological Stream Survey, MBSS)計畫，結合社區義工隊一起收集河川生物調查，並教育當地人民使用MBSS方式進行調查，調查結果利用圓餅圖呈現。

九、排放監測報告系統介紹-DMR (by Carey Johnston, EPA OECA - Enforcement Targeting and Data Division)：本系統(連結<http://cfpub.epa.gov/dmr/>)利用ICIS的NPDES和PCS的數據來計算污染物排放量，並包括有毒物質排放清單 (TRI) 的廢水污染物排放數據。系統自動於導入數據時進行品質分析，將可能有問題的數據插上旗標，以提醒使用者並回饋給系統管理，再做進一步確認。系統介面分為簡易搜尋、毒化物排放搜尋、設施搜尋、進階搜尋等，資料量豐富。

5月10日：大會第三天

一、上午仍前往米德堡的美國環保署的環境科學中心參訪(ESC Laboratory Tour)，屬於第三區實驗室(Region 3)，其區域品質管理系統(QA)可確保環境數據處理程序能充分支持環保署科學決策與行動，因此對數據品質及記錄均有高度要求，實驗室簽署的檢測報告，能供法院做為證據效力。(美方後續提供實驗室品保相

關文件可於網站下載: <https://sites.google.com/site/2013rwgei/resources> > May 10 - ESC Laboratory Tour)

二、午餐後前往參觀位於馬利蘭州巴爾的摩的帕塔帕斯克污水處理廠(Patapsco Wastewater Treatment Plant)，該廠歷史簡介如下:

1918年時巴爾的摩市增加60.2平方英里土地，導致南部缺乏污水處理設施。因地形因素，此處下水道無法以流入東大街排水站，或回河污水處理廠(Baltimore Back River Wastewater Treatment Plant)排放。1921年研究選定目前廠址，並經研究Patapsco River水流方向，找到最適當之排水口位置。1923年在布魯克林柯蒂斯灣和Fairfield地區進行針對所有境內行業調查其衛生和工業廢物的性質和數量。經過仔細審查1924年購買帕塔帕斯克污水處理廠現址，土地面積29.04畝，使用面積38.74畝，花費金額為115,000美元。

帕塔帕斯克污水廠自1937年6月14日開始建造，於1940年6月26日完成，1940年11月12日啟動，預估處理周遭環境10萬人之生活污水及工業污水。但不幸的是，當時設計僅能處理流經污水廠三分之一的污染物，其餘三分之二逕排放到帕塔普斯科河和進入切薩皮克灣。

為解決上述問題，1958年提出西南區工程計畫(Southwest Diversion Project)，將帕塔帕斯克污水廠設施容量加以擴充，並規劃巴爾的摩西部下水道建設，將污水輸送至帕塔帕斯克處理，並疏解部分的東巴爾的摩回河污水處理廠的容量。

1968年總體規劃Master plan Report 完成，1970年開始進行工廠整體規劃和設計標準訂定。其目標除提供額外處理容量並須滿足更嚴格水質排放標準。

終於符合需求的新設計於1985年6月29日正式啟用，這是經過許多人的長期努力，其提供保護馬里蘭州的水域之成就有目共睹。

目前污水廠正持續擴建並更新設施，以進一步去除營養物質被排放到受納水體的數量。今日不再是昔日僅能處理流經污水廠三分之一污水，更能去除超過百分之九十的污染物，巴爾的摩城市已實現其承諾，達成聯邦和各州的嚴格水質排放標準。

帕塔帕斯克污水處理廠屬二級處理設施，含營養物去除enhanced nutrient removal (ENR)，加氯除氯功能，位於Patapsco河瓦格納Wagner's Point，佔地

69畝。

容量從1940年代每天處理500萬加侖（5 MGD）提升至目前每日處理6300萬加侖（63 MGD）。提供服務範圍約184平方公里，人口約450,000人。該工廠員工約180人，處理巴爾的摩市，以及巴爾的摩，霍華德，和安妮·阿倫德爾各縣產生之廢水。帕塔帕斯克廢水處理包括除砂，篩選出大量的固體物、沉澱物、去除懸浮和溶解物。

帕塔帕斯克污水處理廠的目標是每天處理廢水，去除污染物後排放至帕塔帕斯克河和切薩皮克灣，並不造成水生生物及環境任何不利影響。

三、實地參訪污水處理各個步驟敘述如下：

- (一) 首先污水經機械式攔污柵(3/4 Inches Bar去除大型固體物)，可將固體雜物過濾(每隔20分鐘啟動以節省電費)，再經過較細(3/8 Inches)的機械式攔污柵過濾較小的固體物，廢水流入初級沈澱池Primary sediment tanks，本廠共有6個初級沉澱池，無法溶解的有機物沉澱凝固(去除懸浮固體物)，部分放流水經回收水系統回收處理(供廠內用水)，經過初級處理後的廢水進行二級處理。
- (二) 二級處理是指由廢水中的微生物(microorganisms)利用氧氣降解有機廢物，可將廢水中的有機物質(磷與氮)去除，因帕塔帕斯克污水處理廠須於反應槽狹小空間內快速處理大量廢水，因此建有兩個液態氧儲存槽，製成95%的純氧氣體打入水中，以提升降解(degrade)速率(大部分的污水處理廠僅利用空氣中的氧氣打入水中，activated sludge system average DO 3.0)，此處operated better with DO 值9-11，反應速率加快。反應槽採用生物除磷法，步驟一先利用厭氧法使微生物菌細胞脫磷，步驟二利用充氧步驟使微生物菌重新吸收磷，並吸收水中磷成分，進行水中除磷步驟，其所處理過的水質溶氧值(DO)無法降為零，主要係因使用純氧的緣故，步驟三再利用氯化鐵(ferric chloride)進行化學除磷。此處所需的氯化鐵也是一筆開銷。Primary sludge沉澱後自動凝固，在secondary sludge 並不會凝固，故須利用聚合物polymer 進行凝固後再賣掉，微生物在二級反應槽作用9至10天後可重複使用。
- (三) 二級處理過的廢水，再經過二級沉澱池(Clarifiers 利用重力作用讓浮游物沉澱)，如遇陽光太大，需要遮陽設施，否則會長出綠藻類生物，所產生的生物固

體抽至有氣治療沼氣池，微生物可循環再利用。

(四) 廢水經二級沉澱池後，須經過消毒程序，最後排放至帕塔帕斯克河和切薩皮克灣。

四、在此工作了37年的George先生表示，因為經濟不景氣，污水廠經費在市府被刪減，該廠需自行節能減碳，如回收利用處理過的水，儘量降低電力需求，降低成本。另外污水處理廠工作環境非年輕人所嚮往，目前員工大部分有20、30年資歷，未來可能出現人力斷層。

綜合檢討與後續規劃

為能了解本次會議對亞太地區性各國環境資訊的幫助，以及持續檢討對未來之需求，主辦國於會後調查各國需求，以利後續規劃，調查表列出資料交換分享、環境資訊系統生命週期、資料品質、空間視覺化應用、污染源資訊公開、永續指標儀表板分析應用等 6 項相關主題。

美方另外提供資訊公開相關主題之補充資料連結，此乃由世界資源研究所 STRIPE(Strengthening the Right to Information for People and the Environment 加強人與環境資訊權)計畫項目公布之“雅加達宣言”及 STRIPE 2013 Regional Meeting 會議資料：

<http://www.accessinitiative.org/resource/stripe-regional-meeting-2013-presentations-day-1>

<http://www.accessinitiative.org/resource/stripe-regional-meeting-2013-presentations-day-2>

<http://www.accessinitiative.org/resource/stripe-regional-meeting-2013-presentations-day-3>

參、心得與建議

一、心得方面共列出下列四點心得：

- (一) 我國資訊技術與能力，相較東南亞各國較為領先，東南亞國家還在蒐集資料建立電子化系統的層面，我國早已從系統層面進步到提供資料層面，從多樣及長期資料中進行分析，進而提供決策需求層面，希望提供資料予民眾加值使用，落實民眾知情權，在環境污染資訊部分，東南亞國家對資訊公開尚無法做到，菲律賓官員認為該種資料是用於管理層面參考即可，尚毋須提供民眾使用。
- (二) 美國環保署近年已創新建立商業智慧及分析中心(BIAC)(Business Intelligence & Analytics Center)，本署未來將參考美國環保署BIAC作法，於本署環境資料庫建置完成後，將逐步施行資料分析等工作，惟本次赴美積極詢問有關BIAC相關資訊，在擴大徵詢範圍後，美方提供BIAC簡介如附件八，謹就BIAC主要任務及效益說明如下：
 1. 擴充環境資料分析及決策支援功能。
 2. 節省系統軟硬體開發、維護及管理成本。
 3. 提供企業領導地位及前瞻性
 4. 提供重用(reuse)及分享(share)物件(object)，傳承經驗與知識分享。
 5. 商業智慧技術包含蒐集資料(gather)、儲存(store)、分析(analyse)和提供存取資料介面(provide access to data)等4個層面，BIA提供之職務性功能模組有下列各項：
 - (1) 查詢及報表功能(query and reporting)：查詢報表、計分卡(score card)與儀表板(dashboard)。BIA提供之應用系統開發、查詢、互動式儀表版平台工具為ODI(Oracle Business Intelligence)；使用者之查詢、分析及報表工具為BO(Business Objects)。
 - (2) 資料倉儲(data warehouses)、儲存所(repositories)及萃取轉換匯入機制(ETL)：含DW、資料超市(data mart)、ETL、詮釋資料(metadata)及資料整合、清理平台等。BIAC提供之ETL、資料整合、清理及詮釋資料平台為Informatica。
 - (3) 分析及模組：包含統計分析、資料模組、資料探勘(data mining)、線上分析處理(OLAP)、多維度分析等。BIA提供之統計軟體、決策支援工具為SAS。
 6. BIAC提供之技術服務有下列各項：

- (1) 教育訓練：OBI訓練使用者及管理員了解WCF (Windows Communication Service)服務(幫助使用者了解服務導向的服務)，BO、Informatica、SAS訓練。
 - (2) 諮詢服務：OBI應用系統開發諮詢，包含展示(demo)、雛型(prototype)等，BO工具技術支援及諮詢，Informatica諮詢及技術資源，SAS技術支援。
 - (3) 擁有軟體平台工具之版本：Oracle Business Intelligence Enterprise Environment(OBIEE)，Business Object Shared Central Hosting(BOSCH)，Informatica PowerCenter Environment(PIPE)，SAS desktop。
- (三) USEPA 善長針對成熟之應用產品加以包裝推廣，本次會議中所介紹的 NEPAssist 系統即為一例，此系統利用GIS工具進行環境影響評估分析(EIA-GIS，地圖採用Bing)，USEPA已將此系統成功推廣於南美洲6國，印尼亦將考慮引進。本次美方提供給印尼之Deployment of U.S. EPA's NEPAssist Environmental Impact Assessment (EIA) Analytical Tool with other countries 文件，內含合作建置流程、時程建議、自我評估表、NEPAssist系統硬體需求及成功應用範例(VIGEA、尼加拉瓜 Sinia-Renea)等資料，並於會議中示範說明，對我國則早在數年前已經提出過，但未列為合作項目。
- (四) 泰國代表分享自2011年參加首屆RWGEI會議後，受到會議中討論資料交換中心(CDX)啟發，利用2011年度賸餘預算發包EDX系統(金額約美金600,000元)，推出後受到政府內部使用者諸多好評，其系統包含3個子系統：
1. EDRA (Environmental Data Register Application)：功能包括線上申報、資料審核、污染資料查詢、統計報表製作。
 2. EDTA (Environmental Data Track Application)：主要為高層主管決策分析系統，含儀表板功能，針對污染物及各項環境指標列出最需改善的區域，例如Top 5 PSI Region、46 types of pollutant source、Top 5 provinces of high complain area等，另外提供輸入不同項目作特別分析工作(at hoc application to combine different parameters)，以及特殊事件報告(incident report)等。
 3. Environment Geospatial Data Bureau Application (GeoInformatics)：利用ArcGIS 10、MicroSoft 2003 Server、Excel Server 2010 等建置，以地圖zoom in 呈現及工廠(場址、38,000 factories in the Central part of Thailand)、醫院(含位置、pollutant

source)及環境監測站(含測站位置及監測項目即時資料)等、其中有關工廠Registration Number部分，資料是由其它政府部門匯入的，並非自建，各工廠管制污染物及申報量皆可以地圖與連結方式查尋獲得。Geospatial系統目前僅提供內部使用者，尚須克服資料驗證品質提升問題，預計2015年始對外提供。

泰國PCD資訊人員約15位，目前內部PRTR系統正在建置中，另有多款行動裝置APPs 在規劃中，Ms. Suteera Wiseskul 期許自己的團隊可以晉升成為國家環境資訊管理中心的角色，其雄心壯志令人敬佩。

二、建議

- (一) 美國環保署資料交換機制運作多年，於聯邦機關及州政府亦多所推廣，加上視覺化分析工具運用活絡，於本次會議中展示多項應用實例，如Region 3利用內網建置之GeoPlatform系統進行馬塞勒斯頁岩井探勘、紐澤西州衛生局利用Exchange Node Browser內建於系統中的地圖分析及圖表分析、紐澤西州警察局NJ-OneStop中GIS提供工具加強緊急應變功能、美國能源部及聯邦緊急救援局則採用RadResponder，利用系統產生KML匯入Google Earth 進行空間分析應用等等，表示環境資訊搭配視覺化工具的應用已趨於成熟，連東南亞國家特別是泰國，也於會中發表環境資訊交換系統EDX，建立資訊交換及視覺化應用系統，此一趨勢可作為本署未來各單位資訊系統應用發展之參考。
- (二) 上述視覺化分析工具多為內部系統，主要用於管理、演習、探勘、緊急應變等情境，並非公開資訊，故建立內部支援性的 GeoPlatform、BIAC商業智慧及分析中心應是成功的要件。
- (三) 本工作會議連續召開3年，台美環境資訊合作及區域性環境資訊交流確已達成目標，未來IA10協定本計畫工作項目併入IA10-2空氣品質改善、溫室氣體減量和永續性加強計畫中，已建議美方未來可推廣至由東南亞國家主辦方式，以減輕本署主辦之負擔及經費，美方則建議下次仍由我方或美方主辦，後年再推動至其他東南亞國家舉辦。
- (四) 本署環評所需相關資訊，綜計處可參考美國NEPAssist系統，開發以GIS為基礎之應用系統，提供開發單位可預先參考該區域資訊及是否有環評限制區域(如果國有林地、國家公園等)，以作初步了解該區域狀況。

肆、活動照片



05/08 「2013 亞太地區環境資訊工作組會議」署長致辭錄影播放實況



05/08 「2013 亞太地區環境資訊工作組會議」大合照



05/09 「2013 亞太地區環境資訊工作組會議」會中討論情形



05/09 於美國環保署的環境科學中心與 Mr.Chaudet 合影