

出國報告（出國類別：其他）

赴義大利簽署「臺義天然災害防救瞭解備忘錄」暨參訪防救災單位

服務機關：內政部消防署

姓名職稱：葉署長吉堂、林組長金宏

派赴國家：義大利

出國期間：103年1月25日至2月2日

報告日期：103年3月25日

摘要

為強化臺灣與義大利天然災害雙邊交流，內政部消防署應義大利人民保護署 Franco Gabrielli 署長邀請，由葉署長吉堂率該署災害管理組林組長金宏於 103 年 1 月 25 日至 2 月 2 日赴義大利簽署臺義「天然災害防救瞭解備忘錄」，考察義大利人民保護署暨緊急災害應變中心、內政部消防署指揮總部、歐盟聯合研究中心，及羅馬布拉斯奇宮與米蘭王宮之古蹟消防安全設施及火災防護措施，期間會晤義大利人民保護署 Franco Gabrielli 署長、內政部消防署 Alfio Pini 署長、米蘭王宮 Domenico Piraina 館長及歐盟聯合研究中心人民保護與安全研究所 (ISPC) Stephan Lechner 所長，建立與義大利重要防救災單位與高層之聯繫管道，為臺義雙邊建立更緊密、更長遠防救災合作機制，奠定基礎。

目次

壹、目的	1
貳、行程	2
參、簽署「臺義天然災害防救瞭解備忘錄」過程	3
肆、參訪過程	4
一、義大利人民保護署	4
二、義大利內政部消防署	15
三、布拉斯奇宮、米蘭王宮	19
四、歐盟聯合研究中心	23
伍、心得與建議	32

壹、目的

2009年9月17日義大利詹內達參議員(Sen. Valter Zanetta) 訪臺參訪中央災害應變中心時，提出「臺義雙方簽署天然災害瞭解備忘錄」這個構想，鑑於義大利與我國同屬多種災害潛勢國家，災害類別主要為地震、水災、土石流、森林火災、火山爆發…等，與我國相似，對於各類災害之挑戰，雙方均有豐富災害防救經驗及成熟之災害防救機制、設備、設施與教育訓練措施，預期雙方透過相互借鏡學習，將可進一步得到改善與強化，經獲當時的內政部部长即現今行政院江院長宜樺及續任內政部李部長鴻源大力支持，經由雙邊前後長達將近4年半的協商、調整與努力，終致此案開花結果。

本次赴義主要目的是應義大利人民保護署 Franco Gabrielli 署長邀請，由消防署葉署長吉堂率該署災害管理組林組長金宏，於103年1月25日至2月2日赴義簽署臺義「天然災害防救瞭解備忘錄」，為未來雙方災害防救人員互訪、災害防救教育訓練交流、防救災體系、機制、運作措施、科技與經驗分享學習，建立基礎與長期夥伴關係。

除簽署備忘錄外，另規劃考察義大利人民保護署暨緊急災害應變中心、內政部消防署指揮總部、歐盟聯合研究中心，及羅馬布拉斯奇宮與米蘭王宮之古蹟消防安全設施及火災防護措施，會晤義大利重要防救災單位高層，並建立聯繫管道，作為臺義雙邊第一次實質交流，交流與參訪結果更納入未來推動災害防救工作之參考。

貳、行程

本次簽約由內政部消防署葉吉堂署長代表，災害管理組林金宏組長陪同，除了最重要的簽約行程外，也藉此機會了解義大利古蹟維護之相關消防規定及作為，行程如下：

日期	城市	行程	備註
1月25日 星期六	臺北- 羅馬	臺北桃園機場：08：25 起飛。 羅馬達文西機場：19：15 分抵達。	華航 CI 0071
1月26日 星期日	羅馬	與駐處會商簽署備忘錄相關事宜。	
1月27日 星期一	羅馬	1.上午：10時備忘錄簽署儀式。 2.下午：參訪「人民保護署」及「緊急災害應變中心」。	高大使出 席觀禮
1月28日 星期二	羅馬	1.上午：10時拜會內政部消防署署長 Alfio Pini，並參 訪消防署指揮總部。 2.晚上：18時參加「國會友協」成立酒會。	
1月29日 星期三	羅馬	1.上午：10時赴布拉斯奇宮考察羅馬市政府古蹟消防 安全設施及火災防護措施。 2.下午：15時搭乘火車 Freccia Rossa 9638 前往米蘭。	
	米蘭	17：55 分抵達米蘭並 Check-in hotel。	
1月30日 星期四	米蘭 /Ispra	9時搭 20226 區間車前往 Ispra，10：30 拜會歐盟 JRC(聯 合研究中心)主任 Stephan Lechner 並參訪該中心至 17 時，搭 17:46 2153 區間班車返米蘭。	
1月31日 星期五	米蘭	上午 10 時拜會米蘭王宮館長 Domenico Piraina 並參 訪該王宮消防安全設施及火災防護措施。	
2月1日 至 2月2日	米蘭 - 羅馬 - 臺北	1. 資料整理。 2. 2/1 17 時前抵米蘭林內機場搭機，19 時起飛往羅 馬。 3. 20:10 底羅馬達文西機場，轉機 22:50 起飛往臺北。	義大利航 空 AZ 2109 中華航空 CI 0072

參、簽署「臺義天然災害防救瞭解備忘錄」過程

本次出國第一個參訪的單位，也是此次出國最主要的目的：簽署天然災害瞭解備忘錄，上午 10 時由高大使碩泰及大使館相關人員陪同，抵達人民保護署，簽署儀式首先由葉署長致詞，除了強調臺義雙方同樣時常面臨地震、颱風、洪水、土石流…等各項天然災害的挑戰，都有豐富的經驗與應處之道，值得彼此相互參照學習，今天雙方簽署天然災害瞭解備忘錄後，將為臺義天然災害防救工作上展開新頁，開啟精益求精的契機，並邀請 Franco Gabrielli 署長來台訪問，最後葉署長說：今天一在馬年「到」來的前夕，我們在羅「馬」簽署備忘錄，充分符合「馬到功成」涵義，冥冥中也早已注定今天的簽署儀式，以及未來雙方合作將順利、圓滿與成功。語畢，現場響起一陣笑聲及掌聲。

接下來由 Franco Gabrielli 署長致詞，他非常感謝署長的邀請，但人民保護署直接隸屬總理管轄，他本人工作量很大，非常忙碌，他希望在最短時間內能夠抽空來台訪問，也對今天在馬年，在羅馬簽署合作備忘錄，未來會建立更緊密的合作夥伴關係，深表同感。

我國駐義大利高碩泰大使也緊接著致詞，繼經貿、文化、科技與教育等領域的交流，台灣和義大利加強災害防救的合作，深具意義，是台義關係的重要成果，未來應具體落實計畫，互蒙其利。

最後在葉署長及 Franco Gabrielli 署長簽名之後，雙方交換備忘錄，為這歷史性的一刻劃下一個圓滿的句點，也為臺義雙方的災害防救合作，開啟了一個新的里程碑。



葉署長與 Franco Gabrielli 署長會晤



備忘錄簽署會場



臺義雙方簽署備忘錄



完成簽署備忘錄並交換約本

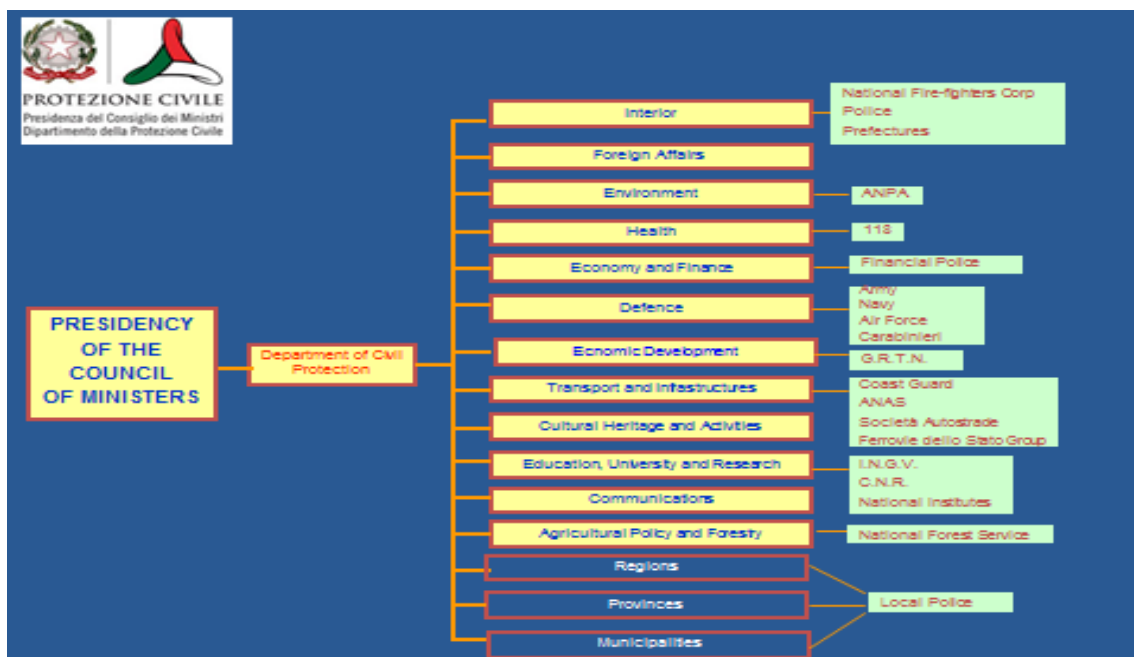
肆、參訪過程

一、義大利人民保護署

義大利是一個有6 0 0 0萬人口，8 1 0 0個自治區的國家，其中有6 0 0 0個自治區會遭遇山崩、土石流及洪水之侵襲，有5 0 0 0個自治區會面臨地震威脅，有1 0 0 0個自治區會有火山爆發威脅，還有森林火災及其他工業災害。而在過去1980年11月23日義大利南部波坦察(Potenza)附近發生芮氏規模6.8地震，造成超過3千人死亡及1萬人受傷，在這個天災中，中央協助的力量並未由單一機關負責整合，所以在1982年義大利就成立人民保護署，負責跨部會、跨層級整合，業務相關共有12個部會(內政、外交、環境、衛生、國防、經濟及財政、交通…等)及區域(Region)、省(Provinces)、自治區(Municipalities)三個層級(詳如下表)，工作內容包羅萬象，除了大家比較熟悉有關天災預測、預防、緊急救難及災後復原重建外，連逮捕非法偷渡，都屬人民保護署的職掌。



義大利人民保護署成立於1982年新聞相關報導



義大利人民保護署組織架構

「臺義天然災害防救瞭解備忘錄」儀式結束後，為更進一步瞭解人民保護署運作模式，建立未來合作基礎，由人民保護署國際關係處 Giovanni Vitaloni 先生介紹義大利人民保護署運作架構，並親自引導參觀人民保護署勤務指揮中心、大規模災害應變中心、首長決策室、森林火災監測與救災指揮中心、海難應變中心、水文地質災害監測預報中心，參訪情形概述如下：

(一)勤務指揮中心

人民保護署隸屬義大利總理府，一有災害發生將統籌指揮調度各部會應變，而在義大利災害等級分為 A、B、C 等三級，A 級為縣級單位即可以處理之災害，縣級單位無法處理即提升至 B 級，由省級單位接手處理，若災害類型為跨省或省級單位無法處理必須由中央政府處理，即提升至 C 級，將視災害規模、嚴重程度由義大利總理或其授權人（通常為人民保護署署長）統籌指揮調度。

也因為人民保護署肩負著災害統籌指揮調度的責任，所以人民保護署之勤務指揮中心為人民保護署內最重要單位，一般人不得任意進入，地點位於人民保護署之地下室，進入必須搭電梯，且電梯均有專人控管，必須要用鑰匙才能啟動電梯，門禁安全做得非常完善。

進入地下室後，首先引導人員介紹整個地下室之配置，包括兩個應變中心（大規模災害及小規模災害）、森林火災監測與救災指揮中心、首長決策室。接下來就到勤務指揮中心，這是一個由各防災單位指派具有指揮調度能力的指揮官到人民保護署負責預測、監控與聯繫作業，跟我國目前之國家搜救中心功能類似，其進駐單位有國防、財政、警察、消防、林務、紅十字會等，與我國現行海巡、警察、醫療、消防略有不同，每天大約 12-13 人值班，採 24 小時輪值制，每 12 小時換班乙次，假日亦照常運作，以警察為例，

總共有 5 位警察負責災情研判中心之輪值，也就是值班 12 小時之後，可以休息 48 小時，值班之膳食由人民保護署提供，這跟國搜中心以前之制度相同，惟因政府近年財政困難，所以我國國搜中心已不再提供膳食。

勤務指揮中心的中央牆面上就是一個大型的螢幕，在參訪時發現螢幕畫面不斷更新，詢問之下這是透過電腦系統監控各種報章雜誌、新聞媒體、氣象資料及各地彙整進來洪水、崩塌、火山爆發、地震、森林火災災害訊息，密切監控或預測義大利各地發生之災害動向，隨時研判狀況並提供調配資源之建議。這個系統與消防署正在建置防救災雲端系統中之應變服務平台部分功能類似。



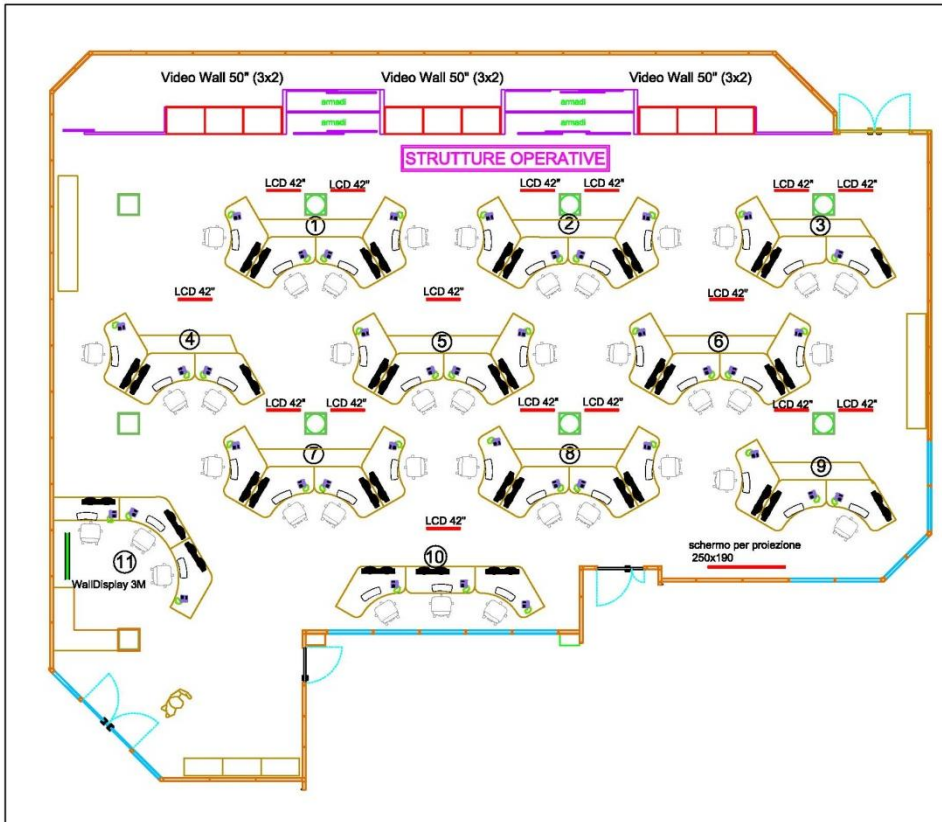
勤務指揮中心中央電視牆

(二)大規模災害應變中心

這個中心平常不開設，座位之布置採面對面之方式，方便溝通，且每個座位均有兩台電腦螢幕，以便作業人員可以同時監看資訊及執行應變作業，如下圖，與我國現行應變中心採面對背，且每個座位只有一台電腦之布置方式不同。

這個中心同時配置一些評估軟體，如地震評估系統，方便應中心人員掌握一些災害潛勢及災情預估資料，這與我國國家科技中心所建置之災害預警系統類似。

同樣在作業室之前面有大螢幕，可以呈現應變時需要參考之資料。



大規模災害應變中心座位配置圖



大規模災害應變中心座位配置照片

(三)首長決策室

首長決策室之組成單位有各個單位之代表，固定成員有消防、國防、憲兵、警察、紅十字會、志工組織等 14 個固定成員(黃色部分)，其他單位是否進駐，則視災害種類及規模再做調整(白色部分)，且每個單位之位置均固定，與我國現在中央災害應變中心之規劃雷同，只是義大利的空間相對小很多，因能進入首長決策室開會之成員必須是各單位具有決策權的人，其他幕僚人員則在其他地點作業。

此外，在這個決策室之四周均有螢幕，可以監控所有最新之災情狀況，這也與我國中央災害應變中心之設計理念一樣，只是我們的螢幕比他們大很多，且集中在正前方。



首長決策室運作情形照片及各進駐單位座位配置




首長決策室全景照片

(四)森林火災監測與救災指揮中心


義大利森林擁有歐洲特殊的及多樣性的樹林品種，數以萬頃的森林常因人為粗心或因氣候酷熱乾燥而導致發生森林火災毀於一旦，所以義大利政府努力防範此類災害產生，並提高消防措施應變效率。

在這個中心，我們發現義大利人民保護署擁有 4 架裝備運輸機，其中有 2 架是定翼機，有 2 架是直昇機，另有 23 架不同類型空中消防飛機。




UTILITY FLEET

Mission → Transport, Reconnaissance



	Piaggio P 180 Avanti II	AW 139
Number of ACFT	2	2
Range	1.400 NM	655 NM
Max Endurance	4 HOURS	3 HOURS and 54 MINUTES
Cruise Speed	350 Kts	170 Kts
Max Weight	11.600 Lbs	14.110 Lbs
Crew	1 o 2 pilots	1 o 2 pilots
Passengers	7	Up to 15 (13)
Max Ceiling	35.000 Ft	16.250 Ft



義大利人民保護署所擁有 4 架裝備運輸機之性能規格

Forest Fire Fighting Fleet

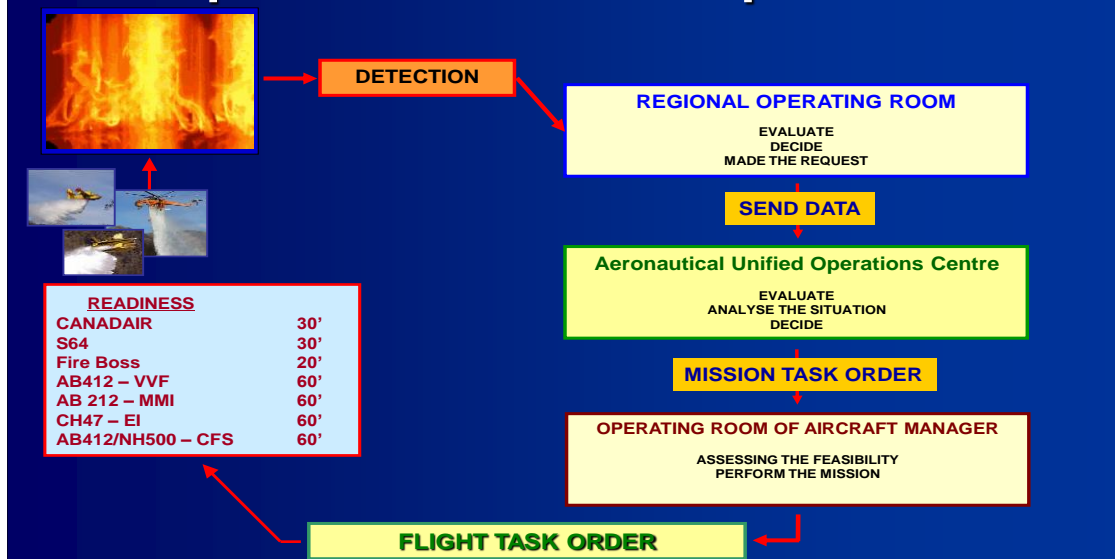


Specifications	CANADAIR CL 415	ERICKSON S 64F
Mission	Forest Fire Fighting, Transport, SAR	Forest Fire Fighting, Recce, Transport,
Number of A/C	19	4 (CFS)
Range (1 hour of operation)	320 NM	54 NM
Max Endurance	5 HOURS	2 HOURS
Cruise Speed	160 Kts	97 Kts
Max Weight	43.850 Lbs	47.091 Lbs
Extinguisher Load	Up to 6.137 litres	Up to 9.000 litres

義大利人民保護署所擁有 23 架空中消防飛機之性能規格

夏天是義大利森林火災之高峰期，若災情擴大，需要人民保護署支援，其申請流程是地方先行處理，發現災情擴大，則由地方應變中心提出申請，經過評估後，派遣合適之飛機前往救災，與我國搜中心類似，一般而言申請約需要 30 分鐘之作業時間。

Request for assistance procedure



空中救災支援請求申請程序圖

另外義大利也會支援其它國家災害搶救，費用由協議定之，一般而言住宿消費由當地國家支付，如果支援勤務是由歐盟要求，則所有費用由歐盟支付。

在參訪這個中心時，葉署長也請教該中心負責簡報人員，這些飛機專責森林火災搶救嗎?可以支援救護勤務嗎?得到的答案是必要時可以支援其他勤務，但必須由中央先行協調。

(五)海難指揮中心

這個中心主要有三個任務:處理國家級之海事汙染、支援救災人力之調度、支援海事環境汙染復原重建技術。

在這次參訪中，該中心說明了在 2012 年 Island of Giglio 的郵輪沈船事件之處置。這個事件造成 32 人死亡，該中心開始協助人命搜救，後來在油汙之清理及最後復原重建階段，協助扶正船身並拖離事故現場，均由該中心協助，甚至派遣相關之專業人員潛至海裡協助測量、打撈。

該指揮中心同時建立可就援船隻之資料庫，包括私人之船隻，目前可出動之船隻數量，最近之救援船隻位置，也就是該中心在面對災害時，會調度私人船隻就援，跟我國海難事件發生時，在附近作業之私人漁船可前往救援之方式類似，而且依據國際法之規定，只要有船難事件，不管是否為義大利籍之船隻，均須前往救援，同樣義大利籍漁船在外國海域出事，他們也會聯繫該國前往救援，這些國家也必須伸出援手。

另有關油輪漏油除汙部分，該中心與環保署訂有支援協定，內容包含調度民間船隻、協助除汙等相關費用之支付規定。



2012 年 Island of Giglio 的郵輪沈船事件照片

COSTA CONCORDIA

- Rescue operations
- Ship Monitoring
- Oil removal (around 2300 T of oil, mainly HFO and diesel oil)
- Waste mtg plan
- *Ship removal*



2012 年 Island of Giglio 的郵輪沈船事件之處置

SHIP REMOVAL

Refloat the ship and take her away with tugs



2012 年 Island of Giglio 的郵輪沈船拖離

(六)水文地質災害監測預報中心

在這個中心主要是監控由氣候引起之災害，其中以地滑(Land Slide)之災害最多。

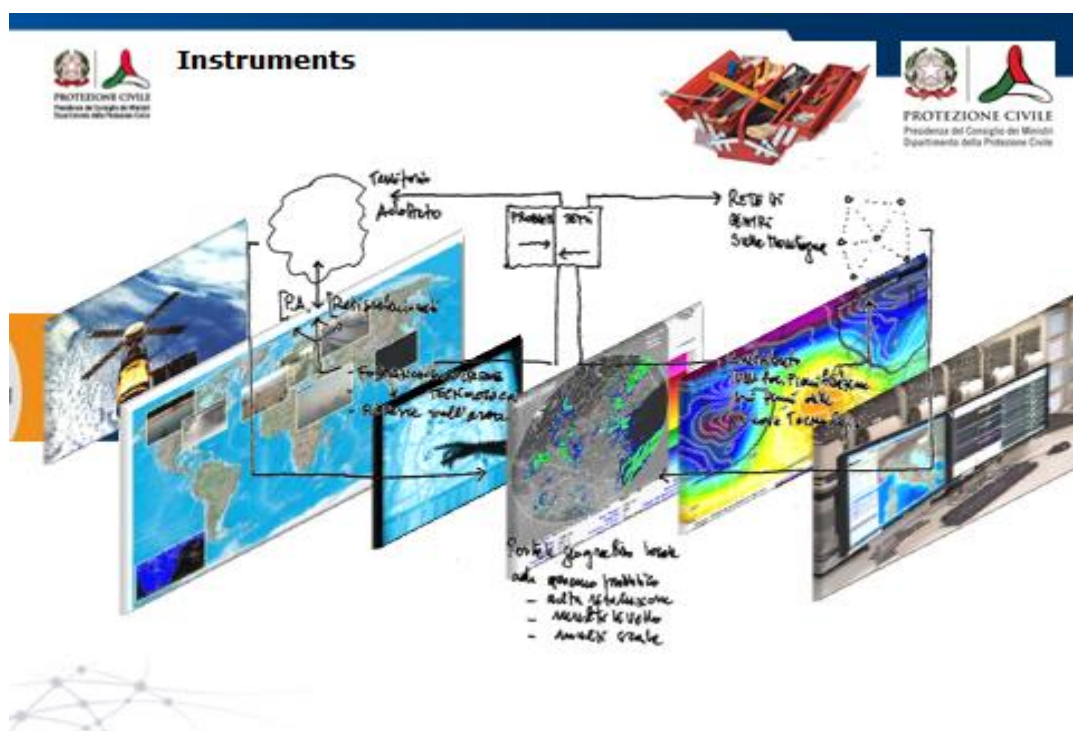
這個中心每天會製作氣候土壤之監測報告，發現達到災害臨界點時，就會通報地方，地方依據通報，執行必要措施。

在簡報過程，該中心著墨最多的是早期預警系統(Early Warning System)，因為在整個防災的基本理念是[減災]不是[杜絕]，在 1994 發生的水災，淹水面積是 520 平方公里，造成 60 人死亡，到 2000 水災，淹水面積是 470 平方公里，造成 5 人死亡，為了降低類似災害損失，在 2004 建構了早期預警系統的架構，這是一個結合全國各地區政府及大學專家之系統，跟我國消防署結合地方政府近幾年推動之深耕計畫類似。而整個預警系統之重點有三個字:工具、決策者及程序。

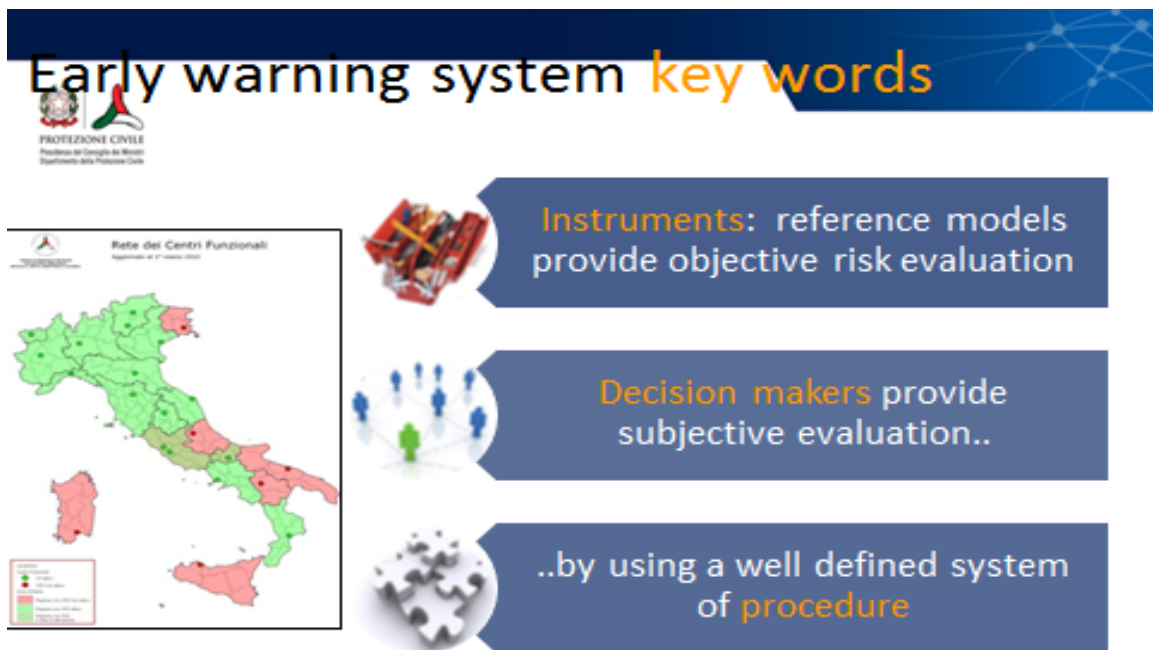
整個早期預警系統結合衛星、雷達、雨量觀測站(全義大利有 3000 多個)等硬體設備，將監測蒐集的資料經過運算後，推估災情可能之發展，通報地方政府，並監測災害之後續發展比對預測情形之資料，確實做到早期預警之目標，這跟我國應變中心開設時，情資研判組織功能類似。

整個中心之編組人員均屬於人民保護署，不像地下室之勤務指揮中心是由各單位派員進駐。

最後葉署長請教一個問題:如果警戒資訊發佈錯誤，相關發布人員要不要負責?答案是:要，甚至會被移送法辦。



水文地質災害監測設備與訊息



早期預警系統

二、義大利內政部消防署

義大利內政部消防署是負責全國之消防工作，我們參觀的是該署之勤務中心，抵達時已經有一個警消，一個義消在大門等候，因為民力運用在災害防救中佔有非常大的比例，義大利總共有 80 多萬個志工，所以在義大利隨處可見志工之身影。

該署派出五位同仁接待，首先介紹主要裝備及器材，與我國現況大致相同，只是他們的組織架構及報案電話號碼與我國不同。

義大利消防之報案電話與警察相同，都是 113，但消防隊不負責救護，所以有關緊急救護的電話是 118，海巡的報案電話為 15030，另外還有憲兵報案電話是 112。這麼多不同的報案電話號碼，其實挺不方便的，所以整個歐洲現在正在規劃每個國家都統一之報案電話-112，預計 2015 年全面實施，部分歐盟會員國已經完成報案電話系統之更新，部分會員國如義大利則正在進行中。

在此次參訪中，我們得知義大利之雲梯車最高為 30 公尺，這跟美國的狀況非常相似，因為超過 10 樓之建築物就應該靠室內消防設備來保護人命，但跟我國過去喜歡買很高之雲梯車才是戰力之展示，基本觀念上截然不同。

另外在前段參訪行程中有提到 2012 年油輪沉沒事件，消防署派遣潛水小隊，救出 1 人，因為義大利的消防單位有專屬之潛水小隊。

在義大利消防單位除了潛水小隊外，還有城市搜救隊，分為輕型搜救隊及中型搜救隊，輕型搜救隊每隊 18 人，可同時組成 50 隊，中型搜救隊每隊 36，目前中部 4 個省分，每個省分有 1 隊，總共 4 隊，這 4 隊都是經過歐盟認證。

義大利消防隊還有一個比較特殊的勤務，就是處理核災。當時我們就詢問其核電廠事故之警戒區畫設距離是 5 公里或 8 公里，得到的答案是義大利沒有核電廠，所以其核災處理只是針對一些運輸事故。

在消防署之勤務指揮中心，總共有 44 人，分 4 班，每 12 小時換班一次，指揮中心必須負責處理所有災害，除非大型災害，才交由人民保護署處理，如 2009 年之大地震。而災害發生時勤務指揮中心除了做支援調度外，還必須用簡訊通知長官，並透過衛星傳輸災害現場影像，目前義大利之通訊系統中，沒有使用微波。

而在本次參訪中有一個非常重要之議題-古蹟消防安全。在義大利古蹟財產由文化部負責，古蹟消防安全如何運作則成立委員會處理，委員會係由文化部派 3 人，內政部派 3 人組成的，內政部負責火災預防之分析，文化部則教消防隊如何降低災害搶救時之損失，所以這二個單位必須時常交流，在消防署為了搶救古蹟災害時，不要讓古蹟產生更嚴重之破壞，還特別設有一個文物古蹟保護處，這是我國前所未有之制度。在國內談古蹟消防安全時，都是由消防隊從救災之角度思考，所以如何救災才能讓古蹟之傷害降至最低，一直都是國內討論古蹟搶救之重點，事實上古蹟之搬運也是一個大學問，如何搬運及吊掛才不會傷到古蹟，義大利消防隊在救災時就必須聽從文化部之指導，先做好保護古蹟之措施，才開始執行相關之搬運，這種作法非常值得國內借鏡。

在對義大利消防署組織勤務及裝備器材瞭解之後，發現義大利的消防署與我國消防署勤務制度差不多。最後意見交流時，葉署長就針對消防署一直很想解決的山難救助及消防人員身高問題提出請教。發現義大利有專屬的山難救援單位，這與我國山難均由消防隊負責很不一樣，另外消防隊身高是有限制的，男生為 165 公分，女生 162 公分，這些高度是採平均身高為依據，另外因為消防救災必須背負空氣呼吸器，攜帶很多裝備器材如斧頭之類，這些器具都有一定之高(長)度，必須身高要夠，才不會造成操作上的不便。

最後，我們發現消防署之接待人員每個人之胸前階級章均不同，就順便下載了他們服制之相關規定，作為國內消防單位未來要修訂服制之參考。



葉署長吉堂致贈義大利內政部消防署 Alfio Pini 署長紀念品



葉署長吉堂與義大利消防署勤務指揮中心執勤同仁合影



義大利消防署勤務指揮中心會議室



義大利內政部消防署勤務指揮中心致贈葉署長吉堂紀念品

三、布拉斯奇宮、米蘭王宮古蹟參訪

義大利是一個古蹟很多的國家，在羅馬市政府之所在的布拉斯奇宮本身就是古蹟。

義大利在維護古蹟安全有二個法令，一個是 1992 年 5 月 20 日公布之博物館、美術館等歷史建物消防安全法規及 1995 年 6 月 30 日圖書館、檔案館等歷史建物之消防安全法規。

在古蹟建物消防安全防護上，預防的原則是盡可能排除火災的危險因子，如無法排除者，則選擇管理手段來控制危險因子，在搶救上之重點是盡量不去傷害古蹟之原始布料。

古蹟顧名思義就是年代已久之物件及建物，而消防安全則是近年時代之新興產物，所以古蹟在興建之時一定不會有現代之消防安全設備，但為了保護古蹟免受火災威脅，加裝現代之消防安全設備是必要之手段，如何將新的消防安全設備安裝在舊有建物，又要將對古蹟傷害降至最低，是在古蹟消防安全維護上首先要面臨的挑戰。

在這樣的理念下，義大利在古蹟的消防安全策略比較喜歡採用被動方式，也就是強調火災之偵測，而不是著重火災初期之滅火，所以在參訪過程中，兩個古蹟建築物都沒有加裝撒水設備，因為在義大利的法規中，古蹟建物超過一定的火載量時，才需要設置自動滅火設備，主要選擇氣體、細水霧及氣霧式，而撒水設備則是在條件許可下才考慮。

在二處參訪的古蹟中，在硬體的設備均雷同，火災警報系統是必要之設備，且為了要將對古蹟傷害降至最低，這些警報系統均採無線發報及分離式的探測器，沒有一般火警探測器遍布在建築物天花板之狀況。所以在古蹟消防安全設備之裝置上比一般建築物難度更高，常常無法將設備裝在最佳位置，有時必須採取移動式之監測設備。

既然設備在裝置上有其先天上之限制，要能達到防範火災之目標，就必須透過軟體管理，所以在古蹟維護中監控就變成非常重要。兩個古蹟均設有應變中心，隨時監控古蹟開放現場之畫面。

另外，米蘭王宮在舉辦展覽之前，場地之安全檢查非常嚴格，並於開放民眾參觀期間會有消防人員進駐，常駐專業消防人力有 3 人。王宮內之技術人員 24 小時值班，每天要檢查消防安全，且下班後值班人員都必須巡邏，而巡邏之目的是為了查看有無漏水，因為建築物老舊，所以漏水會造成參展作品受到毀損，這是在國內以前從未聽過之觀念，也代表災害防救之最佳策略常是經驗累積得來的。

義大利古蹟維護中有一個非常重要的環節就是教育訓練，負責管理王宮的人均須受過消防安全訓練，類似我國之防火管理人制度，且每年要舉辦兩次疏散演練，演練透過廣播進行疏散，所有參觀之民眾均需配合演練。

這也是在義大利古蹟參訪過程最值得我國借鏡之處，尤其在疏散動線規劃上及人員引導上之制度。在米蘭王宮舉辦展覽之時，每一個房間外均配置有一個工作人員，以便發生災害時，能夠在最短時間內疏散擁擠之人潮，而在建築物之動線規劃，事前亦做過

縝密之思考，因為在這些古蹟的房間眾多，彼此房間都相通，任何一條路都可以跑到戶外，所以在避難動線設計上就很重要，事前就必須想好哪幾個房間要走哪一個動線，因此一個房間有四個門，不會每個門上方都設有出口標示，只有 1 或 2 個門上有出口標示，循著出口標示前進，一定能在最短時間順利逃至戶外，而且可以達到人員分流之目標，這跟國內現階段避難設計有很大之不同，我們很多建築物設計避難指標時，只為了符合法令規定，根本沒有思考人員分流之概念，常常依著避難方向指標前進，最後大家會擠在一起，甚至會走回原點。

在古蹟參訪過程中，我國消防安全設備之水準絕對不輸義大利，但是一些古蹟維護之觀念及避難疏散設計，還必須向義大利學習。



葉署長吉堂致贈米蘭王宮館長 Domenico Piraina 紀念品

ITALIAN PRESCRIPTIVE APPROACH —

Fire Detection and Alarm Systems are mandatory in Historic Buildings.



Wi-Fi solutions are strongly recommended

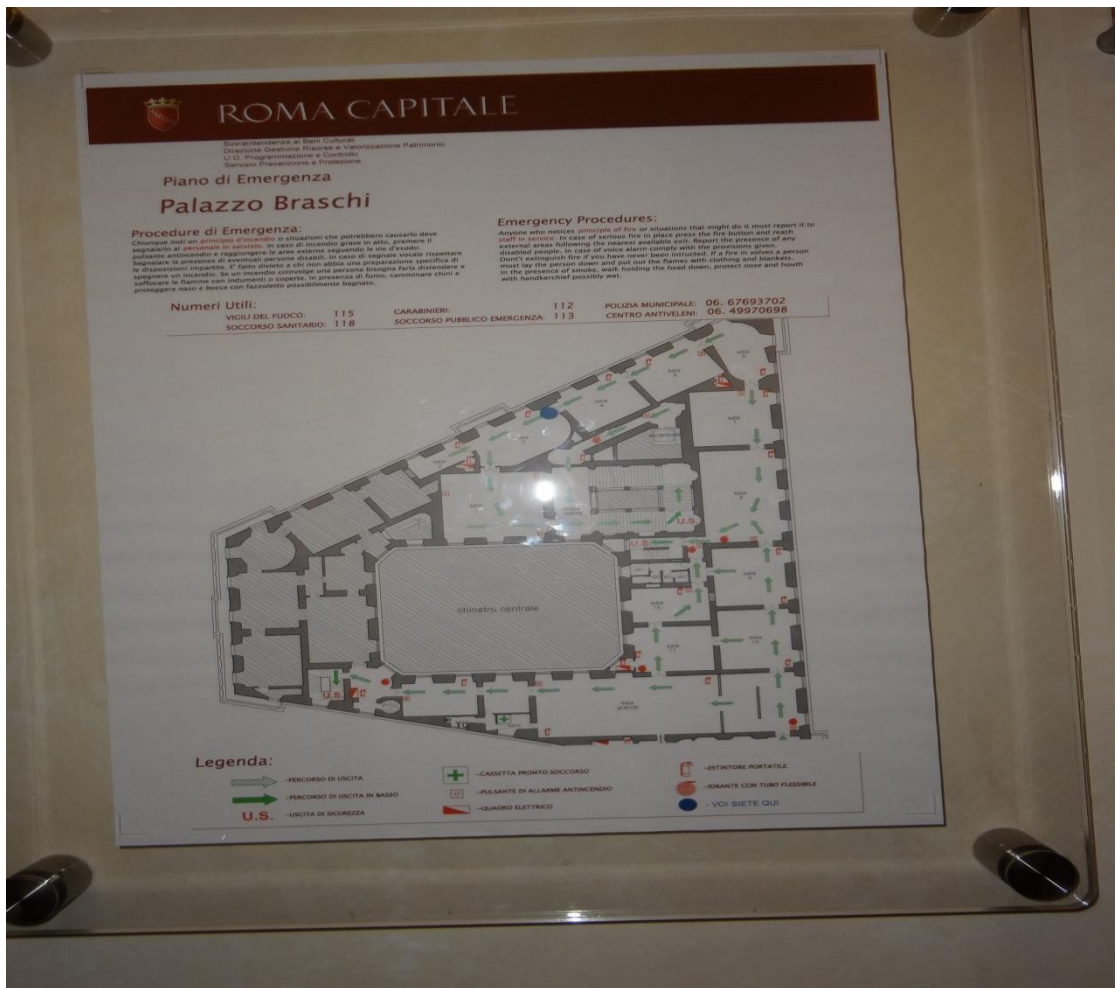
義大利古蹟歷史建築物強制設置火警探測系統，並強烈建議使用無線型式



出口標示燈及火警探測器裝置情形



出入口附近牆上懸掛該樓層緊急避難圖



緊急避難疏散圖內容



避難疏散動線分流

四、歐盟聯合研究中心參訪

(一) 歐盟聯合研究中心(European Commission Joint Research Centre，簡稱 JRC)簡介

1957 年有兩項重要的協定在羅馬簽署，一是建立歐洲經濟共同體(European Economic Community (EEC))，另一個則是建立歐洲原子能共同體(European Atomic Energy Community (Euratom))，聯合研究中心便是基於 Euratom 協定下成立的；Euratom 主要目的是為了促進歐洲核能安全，是以聯合研究中心秉持該目標，一直在歐洲進行相關研究與推廣活動，並隨著業務需求，其研究更擴展到各項人民生命安全、金融財務以及永續發展課題等領域。

聯合研究中心的總部位於比利時首都布魯塞爾(Brussels)，共有 5 大研究中心分別位義大利伊斯普拉(ISPRA)、比利時赫爾(Geel)、荷蘭佩騰(Petten)、德國卡爾斯魯厄(Karlsruhe)及西班牙塞維爾(Seville)，包含 7 個研究所如下：

1、義大利伊斯普拉(ISPRA)中心，自 1959 年開始運作：

- (1)IPSC：The Institute for the Protection and Security of the Citizen (人民保護與安全研究所)。
- (2)IES：The Institute for Environment and Sustainability(環境與永續發展研究所)。
- (3)IHCP：The Institute for Health and Consumer Protection(衛生和消費者保護研究所)。
- (4)ITU：The Institute for Transuranium Elements(超鈾元素研究所)。
- (5)IET：The Institute for Energy and Transport(能源與運輸研究所)。

2、比利時赫爾(Geel)中心，自 1960 年開始運作：

IRNM : The Institute for Reference Materials and Measurements (基準參考材料與測量研究所)。

3、荷蘭佩騰(Petten)中心，於 1962 年設立：

The Institute for Energy and Transport(能源與運輸研究所)。

4、德國卡爾斯魯厄(Karlsruhe)中心，自 1965 年開始運作：

ITU : The Institute for Transuranium Elements(超鈾元素研究所)。

5、西班牙塞維爾(Seville)中心，1994 創立：

IPTS : The Institute for Prospective Technological Studies (前瞻性技術研究所)。



歐盟聯合研究中心各區及研究所分布圖

本次參訪聯合研究中心之義大利伊斯普拉(ISPRA)中心，為 5 個中心中擁有最多的研究所的中心，共有 5 個研究所，分別為人民保護與安全研究所(IPSC)、環境與永續發展研究所(IES)、衛生和消費者保護研究所(IHCP)、超鈾元素研究所(ITU)及能源與運輸研究所(IET)，惟因參訪時間及目的，該中心安排參訪人民保護與安全研究所(IPSC)及環境與永續

發展研究所(IES)。

(二)參訪情形

1/30 參訪當天早上由人民保護與安全研究所(ISPC)所長 Dr. Stephan Lechner 於遊客中心(Visitors' Centre)接見，簡介說明人民保護與安全研究所與環境與永續發展研究所(IES)，並說明參觀行程，規劃參觀人民保護與安全研究所轄下之歐洲危機管理實驗室(European Crisis Management Laboratory (ECML))、歐洲結構評量實驗室(European Laboratory for Structural Assessment(ELSA))、天災引發工業災害(Industrial disasters triggered by natural disasters)、重大事故危害管理局(Major Accidents Hazards Bureau)，以及環境與永續發展研究所轄下之聯合研究中心洪水早期預警系統(JRC Early Warning Systems for Floods)與歐洲森林火災資訊系統(European Forest Fire Information System)等 6 個單位，每個單位參訪 50 分鐘，相關參訪情形分述如下：

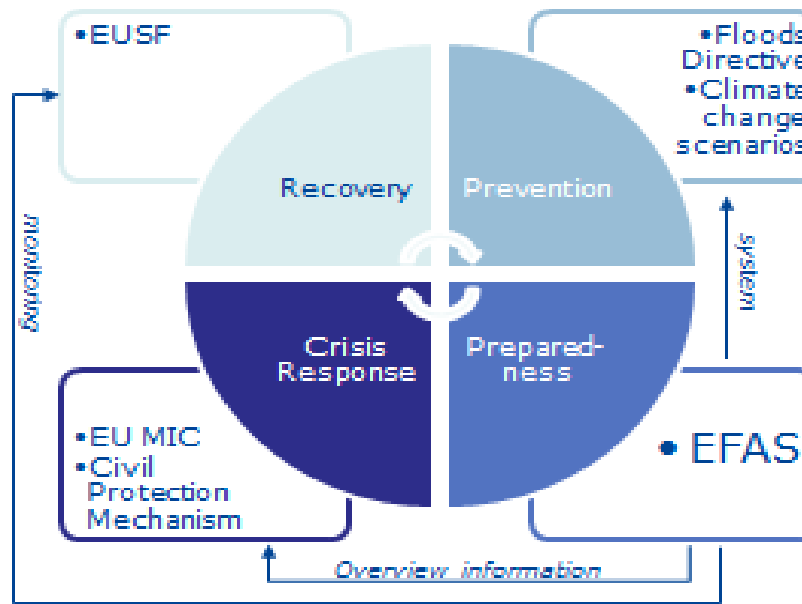


消防署葉署長吉堂致贈聯合研究中心人民保護與安全研究所所長 Dr. Stephan Lechner
紀念品

1、歐洲洪水預警系統(European Flood Awareness System(EFAS))：

歐洲面積廣大並有 48 個獨立國，其中屬歐盟會員國共計有 28 個，各國對於水災的防災與應變作為均是獨立運作，各有體系，水利設施也不盡相同，然而屬同一條河川流域的上下游國家，對於境內河川的管理方式，在洪水災害發生時，均可能對他國造成影響，是以歐盟對於水災治理最大的難題是跨國的協調整合。

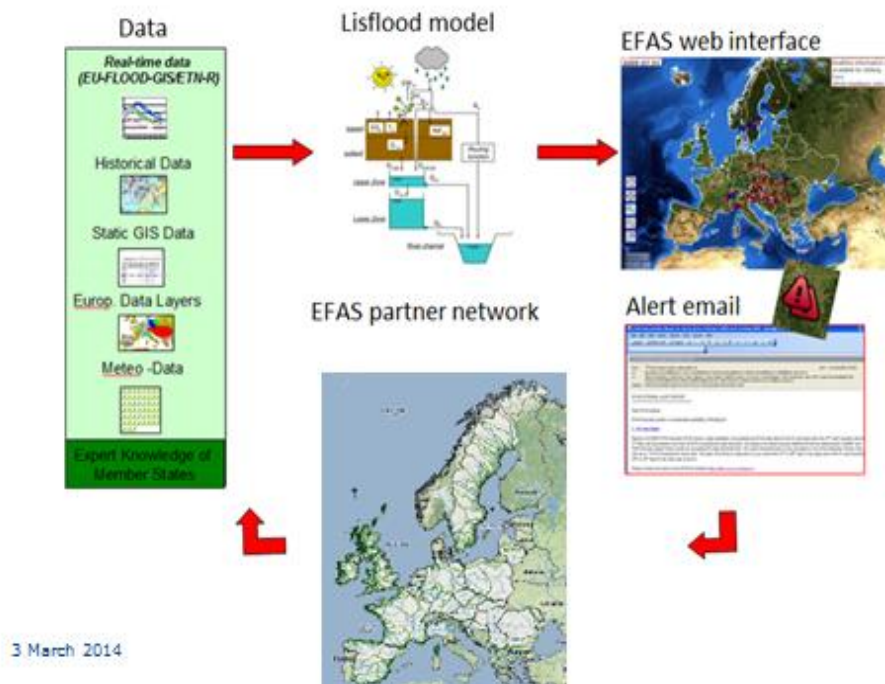
歐盟於預防、整備、應變及復原重建等 4 個災害循環中，運用各種方法以有效因應洪水災害，如於 2007 年制定洪水法，基於全球氣候變遷，規範洪水風險地圖與洪水風險管理計畫強化洪水的預防作為，並建置歐洲洪水預警系統(European Flood Awareness System(EFAS))作為防災整備的工具，透過歐盟公民保護機制進行危機反應，並由歐盟團結基金來提供災後復原經費。



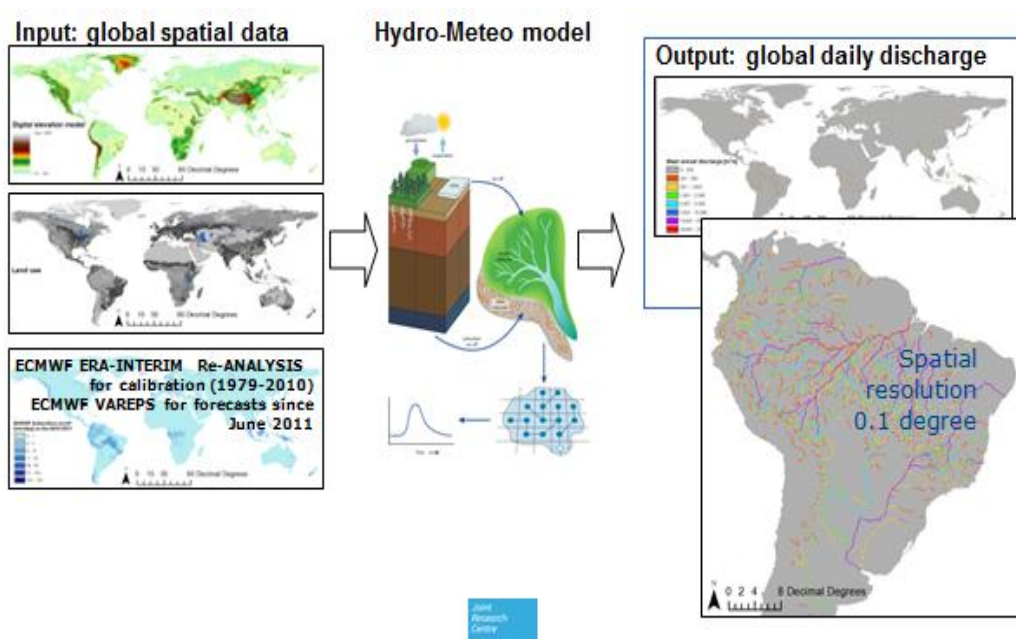
歐盟因應洪水機制

歐盟為尊重各會員國水災防救災策略與運作，由轄下聯合研究中心針對跨國水災之整備，建置歐洲洪水預警系統(European Flood Awareness System(EFAS))，提供增值訊息，作為輔助而非取代各會員國既有之水災防救災作為，該系統整合即時洪水資訊、歷史資訊、靜態地理資訊圖資、歐洲圖層資料及氣象資料，涵蓋所有歐洲河川，以 5X5 平方公里之模擬架構，藉由洪水模擬系統運算，利用網路介面，於災前 1 至 10 天透過電子郵件，向會員國及其他夥伴發出預警訊息，該訊息流聚焦於跨國的河川流域，另外透過輸入全球空間資訊、歐洲中期天氣預報中心重複分析與校正資料、藉由水文氣象運算模式，可發展為全球洪水預警系統。

我國地理環境與歐洲有相當大的差異，面積小，地形變化大，河川短而陡峭，流速湍急，自中央山脈流至出海口通常只需數個小時的時間，是以歐洲水災預警以「天」為單位，我國則需要以「時」甚至以「分」為單位，方能符合實際需求，期間有相當大的差距，是以我國要做到符合實際運用的洪水預警，難度更高，此外，我國夏季期間常因短延時、強降雨造成都市地區積淹水情形，主要是因為都市排水設施的設計容量，無法因應強降雨所造成。



歐洲水災預警系統架構

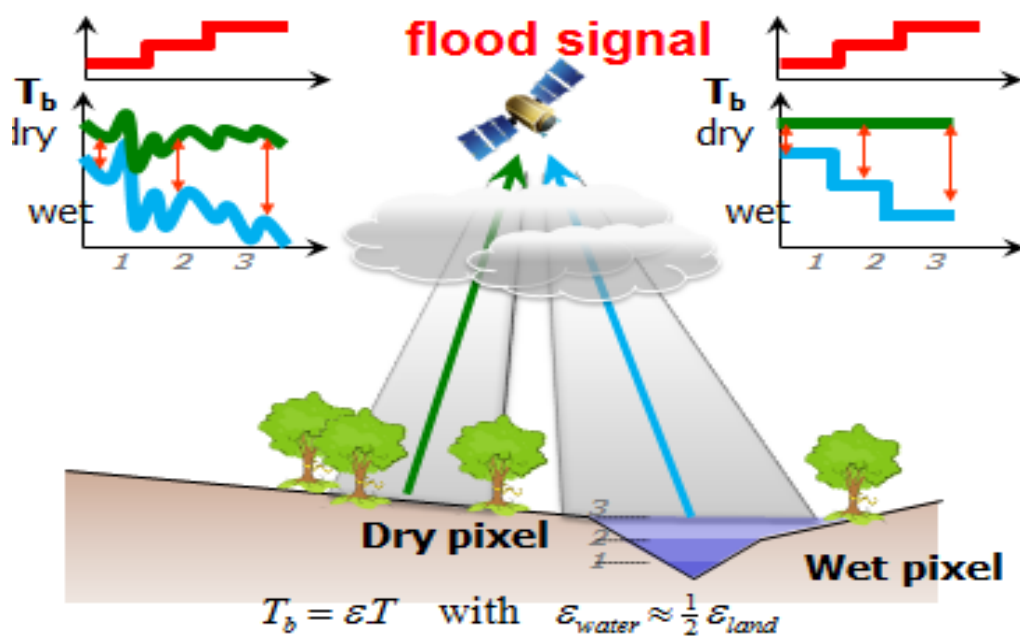


全球洪水預警系統架構

2、全球洪水監測系統(Global Flood Detection System(GFDS))

我國有關颶洪災害發生時，對於即時淹水情形狀況的掌握，比如淹水的時間、深度與範圍等資訊，都是仰賴消防、警政、民政與水利人員，以人力巡查的方式進行查報與通報，其執行相當耗費人力，且具風險性，其準確性亦有相當的改善空間，歐洲聯合研究中心建置一套全球洪水監測系統(Global Flood Detection System(GFDS))，利用

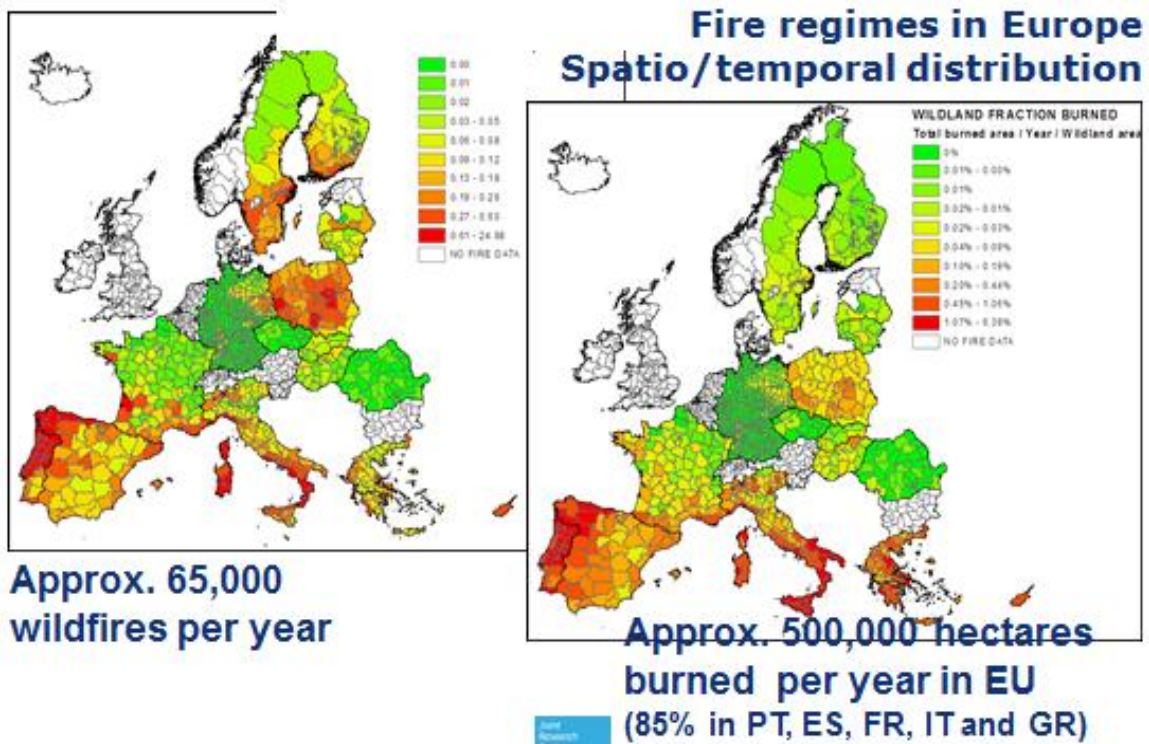
設置於衛星上的被動微波感應裝置(passive microwave sensor)，藉由探測地球表面陸面與水面亮度溫度的差異(水面的亮度溫度較陸面為低)，分辨陸面與水面區域，再透過與平時建置之地表亮度溫度圖資比較，判斷出淹水區域，不過該系統仍會受雲層影響，但可透過比較乾、濕訊號降低雲層影響，另歐洲大陸面積較為遼闊，各主要河川流經數個國家，上游降雨處可能烏雲密布，但是洪峰所到之處未必有大量或厚實雲層阻擋，對於中、下游之積淹水狀況，仍有相關監測成效，惟我國面積相對較小，該系統運用之下受雲層影響相對較大，但就颱風災害而言，雲雨帶隨颱風外圍環流移動，除颱風滯留情形外，一般不會長時間滯留於淹水區域上方，另外對於夏季午後短延時、強降雨所造成之積淹水型態，亦可能發揮相當程度之監測作用，該系統名為「全球洪水監測系統」，且透過衛星監測，應可應用到我國積淹水之監測，建議我國水利或情資研判等相關專業單位，可與該中心接觸，進一步瞭解該系統性能與實用性，並評估是否有相互合作之價值與空間，以提升我國掌握颱風災害即時積淹水狀況效能。



全球洪水監測系統之運作原理

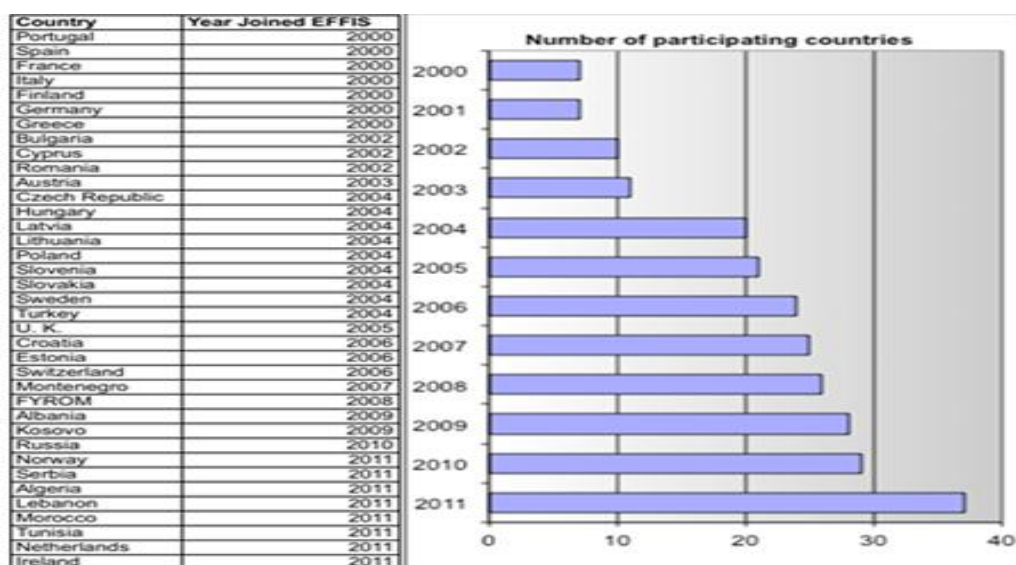
3、歐盟森林火災資訊系統(The European Forest Fire Information System(EFFIS))

歐洲面積約有 45%的面積由森林覆蓋，其中很多是由歐洲松等富含樹脂的樹種，當溫度超過攝氏 40 度時，各種樹脂、樹油容易發生自燃現象，再加上近年來全球氣候暖化，在歐洲地區形成「熱浪」，其為一種反氣旋或高壓現象，會造成高溫而不會產生蒸氣或濕氣的乾燥天氣，容易導致森林火災的發生，根據歐盟的統計，歐洲平均每年發生約 6 萬 5,000 件野火(wildfire)，其發生次數較高的除了位處南歐的葡萄牙、西班牙、法國、義大利、希臘，中東歐的波蘭，比較讓人意外的是，位於北歐的瑞典跟芬蘭發生野火的次數也相當高；一年 6 萬 5,000 件的野火大約造成 50 萬公頃的燃燒面積，其中 85%集中在葡萄牙、西班牙、法國、義大利與希臘。



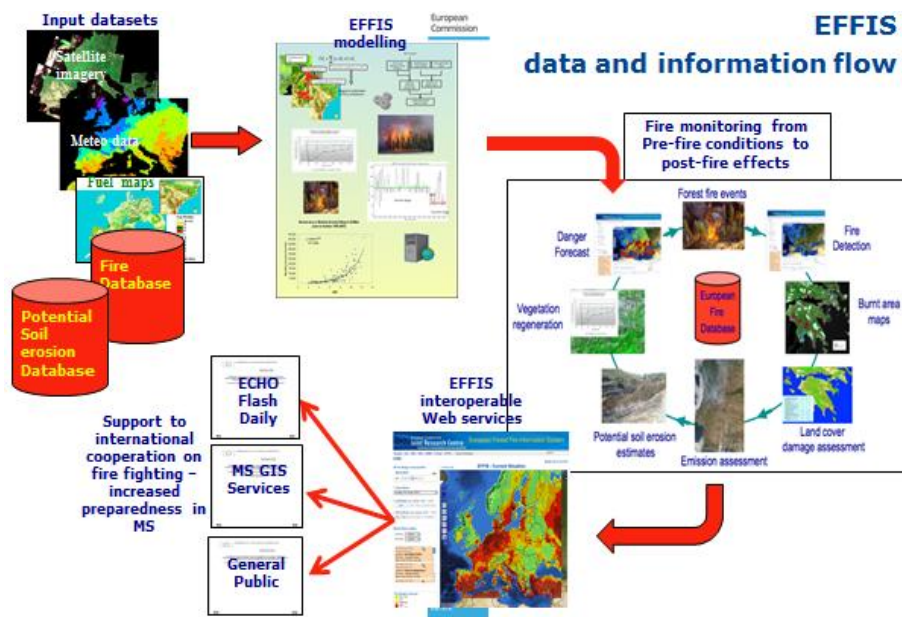
歐洲每年森林火災發生次數與面積分布圖

為加強歐洲森林火災監測與訊息分享傳達，歐盟聯合研究中心與環境總署 (Directorate-General for Environment (DG ENV))於 1998 年合作，由聯合研究中心研發建置歐盟森林火災資訊系統(The European Forest Fire Information System(EFFIS))，作為災前與災後評估、輔助森林火災預防、整備、搶救與災後重建，及輔助各國火災訊息系統之不足，該系統建置初期於 2000 年參與或服務範圍僅涵蓋 7 個國家，迄 2011 年已涵蓋 37 個國家，甚至超過歐盟會員國(28 國)數量。

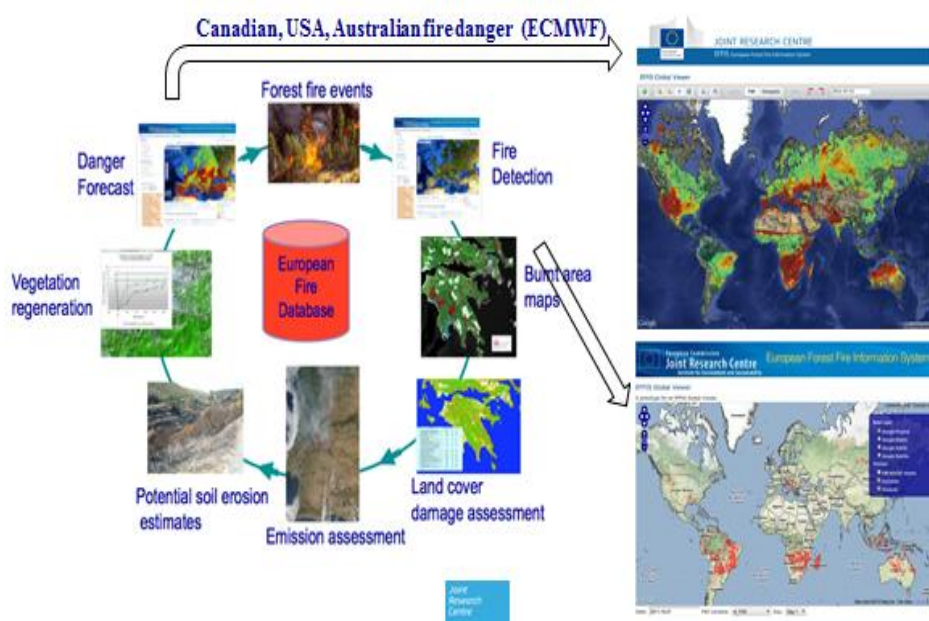


歐盟森林火災資訊系統

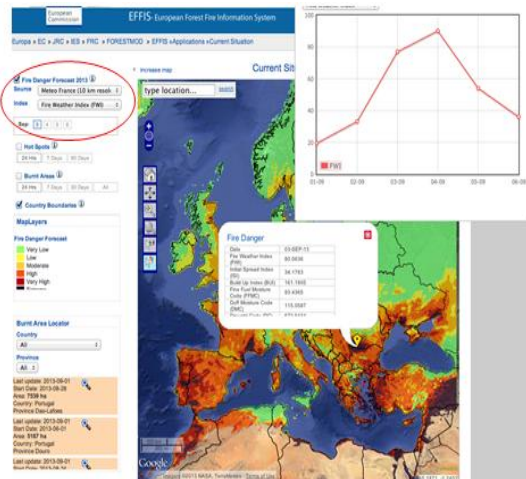
歐盟森林火災資訊系統的核心為 EFFIS 數值運算模擬系統，透過衛星影像、氣象資訊、森林(可燃物)分布圖資、火災資料庫及潛在土壤侵蝕資料庫等輸入資料，進行森林火災危險預測、探測、展示燃燒區域圖、土地覆蓋損壞評估，以及燃燒釋放氣體評估等災前狀況與災後效應的監測，藉由可互動操作網頁服務，提供歐洲森林火災整備與搶救的跨國服務合作，同樣地，如果有效取得其他家相關影像、圖資及資料庫等資料，並將其輸入至系統內，進行部分調整，該系統可擴展為全球野火資訊系統。



歐盟森林火災資訊系統



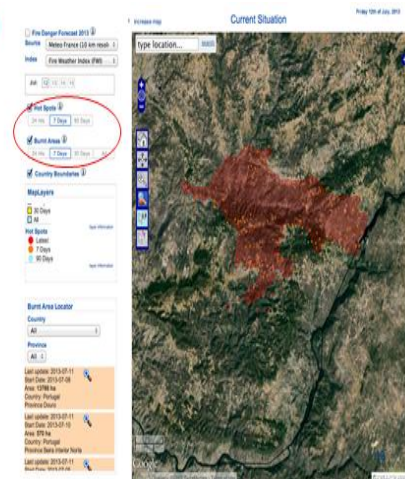
全球野火資訊系統



火災危險預測功能畫面

Active fire detection (hot spots)

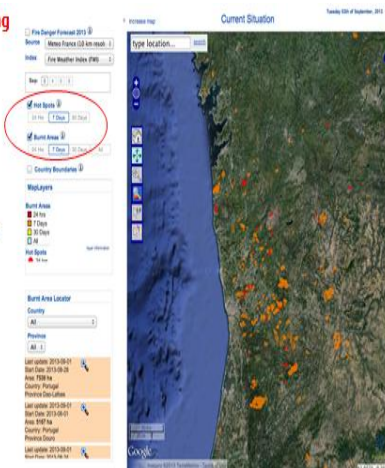
- Location
- Landcover affected



監測探測功能畫面

Burnt area mapping (Rapid Damage Assessment)

- Location
- Fire duration
- Total burnt area
- Landcover affected



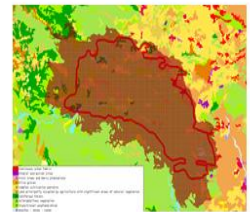
燃燒區域圖顯示功能畫面

Fire spread modeling

Valencia (Dos Aguas)

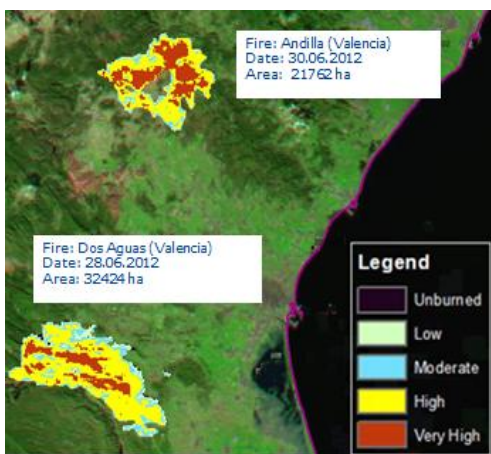
Inputs:

- Real propagation maps from MODIS (every 24 hours).
- Fire danger forecast (FWI)
- Fuel Map
- Digital elevation map

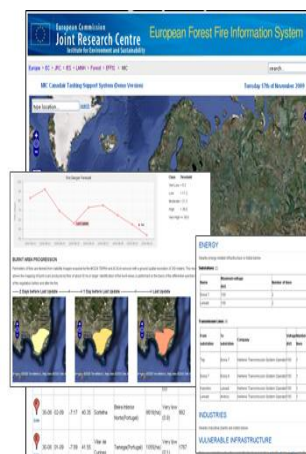


Start simulation: 02-07-2012
End simulation: 03-07-2012

火災延燒模擬功能畫面



火災規模評估功能畫面



- Size of the burned area (in hectares), start date and last update;
- LAT/LON coordinates of the fire location and distance in km from potential providers of aircraft support;
- Country and locality of each fire;
- Evolution of fire spread (as mapped by EFFIS) overlaid on high resolution satellite imagery; recast (FWI) of fire surrounding area; population and structures at risk and affected areas.

應變中心決策輔助功能畫面

五、心得及建議

一、災害防救要有專責之統合單位

綜觀各先進國家之最高災害防救單位，如義大利人民保護署，隸屬總理府、日本內閣府，直屬日本首相、美國緊急事務管理總署(FEMA)，於國土安全部成立前，直接向白宮負責，國土安全部成立後，仍擁有部份總統直接授權之權力...等，均為專責且高位階之災害防救單位，負責統合、規劃及督導全國災害防救政策之執行。我國依災害防救法第3條規定，各類災害分由不同部會主管，實際上卻因各部會位階相當，彼此協調整合困難，且各災害主管機關對於其他部會之所屬機關，亦因缺乏直接隸屬關係，造成相關防救災政策與作為之推動，常發生重重阻礙，主因係災害防救業務涉及跨部會協調整合，需國家層級之宏觀整體政策規劃，避免頭痛醫頭，腳痛醫腳的治標作法，因此需要一個專責、高位階以及充分經費預算之統合單位，才有可能發揮預期執行效能，化點為面，落實各項防救災工作。

二、積極參與世界重大災害事件之研究

在參觀義大利人民保護署及歐盟聯合研究發展中心時，接待人員都提到日本 311 及菲律賓海燕颱風之勘災經驗，同時依據這些慘痛之教訓，提出未來類似災害之因應策略，而同處在亞洲，我國之防救災單位礙於預算，卻無法前往吸取這些寶貴之經驗，僅能從報章媒體蒐集相關之資料，殊為可惜。因為在其他國家不幸遭遇重大災害之後，編列預算於災後前往勘查研究致災原因及未來因應之道，絕對是以最少成本獲取最大防災利益之作法，我們不應只進行金錢之人道救援，更應拿這些捐贈金錢的一小部分給防救災人員，組成專家團隊前往學習，而因天災無法預期何時會發生，所以無法於事前編列預算，在他國災害發生時，礙於預算現況，只能眼睜睜看著寶貴的學習機會，從眼前消失，實屬國內災害防救之重大損失。看到歐美國家都不遠千里來到亞洲勘災，只為了吸取這些寶貴經驗，深覺我國防救災工作應該要更積極，更彈性，因為台灣是一個天災頻傳的國家，他國曾經遭遇的慘痛經驗，都可以做為我國之參考，任何一個學習到的經驗，都可以避免我們重蹈覆轍，有效降低生命財產之重大損失。希望在不久的將來，我們也能像歐洲這些先進國家一樣，編列相關彈性之預算，有機會參與世界重大災害之勘查及研究。

三、加強行銷我國之災害防救經驗及制度

在參訪歐盟聯合研究中心時，Stephan Lechner 主任是德國人，得知我們是跟義大利簽署合作備忘錄時，也主動表示如果想要跟德國簽署備忘錄，他可以幫忙，因為德國人民保護署之署長是他的好朋友，同時他也承諾台灣如果需要該中心所監測之預警資訊時，該中心很樂意提供。

因為台灣是一個防救災經驗豐富之國家，我們為了災害防救投入之心力及措施，其實是可以提供國外學習，如近幾年消防署與大專院校積極推動之深耕計畫。