

行政院所屬各機關因公出國報告書

(出國類別：參訪)

赴美參訪核能管制委員會及聯邦緊急應變總署 核子事故緊急應變計畫

服務機關：行政院原子能委員會

出國人員：

職稱：副主任委員、 技士、 技士

姓名：歐陽敏盛、 蘇軒銳、 李綺思

出國地點：美國

出國期間：89年12月13日至89年12月21日

報告日期：90年2月5日

摘 要

本參訪團由原能會歐陽副主任委員敏盛率隊，成員包括原能會、全國核子事故處理委員會作業執行室及台灣電力公司人員。主要目的係擷取美國核能管制委員會及聯邦緊急應變總署針對核子事故相關整備、應變、復原作業之規劃及經驗，以為我國核子事故緊急應變規劃之參考。

美國處理核能電廠所造成之事故，主要權責分工為：廠內由核設施經營者負責、廠外由地方政府負責，聯邦相關機構主要是擔任支援的角色。事故發生時，核設施經營者全力減緩事故及其影響，並提出防護行動建議給州及地方政府，州及地方政府則評估該防護行動建議，並適時執行適當的防護行動。核能管制委員會則依聯邦輻射緊急應變計畫，主導相關聯邦機構之應變作業，其並結合農業部、環境部、能源部等機構人員，獨立監測事故演進、核設施經營者、州及地方政府之應變作業，並適時提出建議及專業性指導；至聯邦緊急應變總署則依聯邦輻射緊急應變計畫或聯邦應變計畫，結合其他聯邦機構之力量，支援州及地方政府有關非專業性之應變工作。

建立完善的緊急應變中心，實是成功執行救災任務的基礎，美國核能管制委員會及聯邦緊急應變總署之緊急應變中心，空間雖然不大，但規劃十分明確，除必要之電廠、氣象、劑量資訊外，各個支援單位（環保署、能源部、農業部等）的人員均有固定位置、電腦、通訊等設備及必要之程序書，且參與支援作業人員並

非高級主管人員，而僅是熟悉是項業務之承辦人，以期救災任務順利遂行。

妥善的規劃、明確的組織分工及有效的資源利用，是防、救災成功的關鍵。美國有關核子事故緊急應變作業之軟、硬體規劃及設計精神，實可作為我國核子事故緊急應變作業檢討、立法時之參考。

目 次

壹、 出國目的與行程.....	1
貳、 工作內容	
一、 參訪美國核管會（NRC）.....	3
二、 參訪美國聯邦緊急應變總署（FEMA）.....	6
三、 參訪我國駐美經濟文化代表處（TECRO）.....	10
參、 心得與建議.....	12
肆、 後記.....	15
伍、 參訪照片.....	16

壹、出國目的與行程

一、目的：

- (一) 鑑於我國「核子事故緊急應變法(草案)」目前正於立法院審議中及配合地方政府要求每年均需舉辦核安演習,為借鏡美國對於核子事故緊急應變組織體系、通報與指揮系統、平時整備、演習規劃作業、演習方式、核子事故與其他天然災害救災如何結合及相關復原措施等,特前往美國核管會及美國聯邦緊急應變總署參訪並蒐集有關資料,以做為我國訂定與執行核子事故緊急應變作業方式之參考。
- (二) 八十九年十二月十五日參訪美國核管會總部及緊急應變中心,針對核能安全主管機關在核子事故時所擔任之角色、廠內外緊急計畫、緊急計畫演習之規定、規劃與執行方式等與美國核管會交換意見;十二月十八日參訪美國聯邦緊急應變總署及緊急應變中心,討論中央與地方政府災害防救組織體系、通報與指揮系統、平時訓練宣導與其他整備工作、核子事故與其他天然災害救災組織間的分工與支援、執行大規模核子事故演習規劃程序與演練方式、演習方案編定準則、復原措施規劃及蒐集緊急計畫演習紀錄資料影帶等;另於十二月十九日拜會我國駐美台北經濟文化代表處。上述參訪拜會活動係由原能會駐美台北經濟文化代表處科學組副組長曾東澤博士協助連繫安排。
- (三) 本次行程係由原能會歐陽副主任委員敏盛率蘇軒銳技士、李綺思技士及全國核子事故處理委員會作業執行室陳主任章泉、台灣電力公司溫枝秀先生共同參訪考察。

二、行程：

日期	地點	工作內容
89年12月13日	台北 紐約	往程
89年12月14日	紐約 華盛頓特區	往程
89年12月15日	華盛頓特區	參訪美國核管會 (NRC)總部及緊急 應變中心
89年12月16日	華盛頓特區	週末
89年12月17日	華盛頓特區	週日
89年12月18日	華盛頓特區	參訪美國聯邦緊急應 變總署(FEMA)及緊 急應變中心
89年12月19日	華盛頓特區	參訪我國駐美經濟文 化代表處(TECRO)
89年12月20日	華盛頓特區 洛杉磯	返程
89年12月21日	洛杉磯 台北	返程

貳、工作內容：

一、參訪美國核能管制委員會（NRC）：

此行係透過我國駐美代表處科學組副組長曾東澤博士的安排，經與核管會國際事務辦公室 Mr. Kevin D. Burke 連繫，得以順利參訪核管會總部緊急指揮中心，並與負責核能緊急應變計畫之官員討論及交換意見。

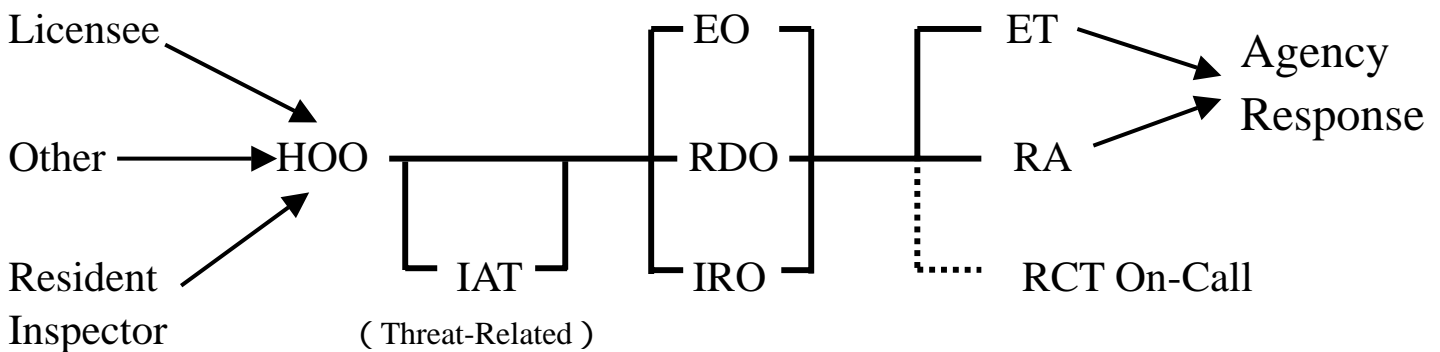
（一）核管會工作簡報

首先由事故應變中心（Incident Response Operations）部門主管 Mr. Rick Hasselberg 對參訪團做工作簡報：

1. 首先詳細說明了發生意外事件時，各單位所應付之責任為何：

- （1）核設施經營者：減緩事故及其影響並提出「防護行動建議」給州及地方政府。
- （2）州及地方政府：評估核設施經營者提出之「防護行動建議」、為了民眾安全，執行適當的防護行動。
- （3）民眾：應不慌不忙，並採取適當行動以減少輻射曝露及不利於健康之效應。
- （4）核管會的角色：獨立評估核電廠條件，並監視核設施經營者所提出給州及地方政府之「防護行動建議」是否正確、提供支援及協助所需成立之相關的廠外機構、保持隨時告知聯邦機構（如：白宮、國會等）有關事故情況、讓媒體明白核管會對事故之瞭解、整合記者的陳述與情況，並撰成摘要分送給其他應變機構、在異常情形下，可介入並指導核設施經營者處理緊急狀況之廠內行動、依據聯邦輻射緊急應變計畫（FRERP）成立聯邦前進指揮中心、指導與協調其他聯邦機構（如：聯邦緊急應變總署，環保署，農業部，能源部等）。

2. 初始的決策。其流程為：核設施經營者、駐廠視察員 (Resident Inspector) 或其他人員 (Other) 報告核管會總部運轉組官員 (HQ Operations Officer/HOO), 經資訊評估組 (Information Assessment Team/IAT) 評估後, 報告緊急組官員 (Emergency Officer/EO) 區域辦公室值日官 (Regional Duty Officer/RDO) 與事故應變組織經理 (Incident Response Org. Manager/IRO) 等, 再向執行組 (Executive Team Member/ET) 及區域辦公室主管 (Regional Administrator/RA) 報告, 必要時得要求應變協調組 (Response Coordination Team/RCT) 待命, 最後則通知相關機構應變 (詳如圖一)。



圖一 初始之決策流程圖

3. 事故分類：依事故的徵兆評估分為以下四類：

- (1) 異常事件之示警通知 (Notification of Unusual Event)
- (2) 緊急戒備 (Alert)
- (3) 廠區緊急事故 (Site Area Emergency)
- (4) 全面緊急事故 (General Emergency)

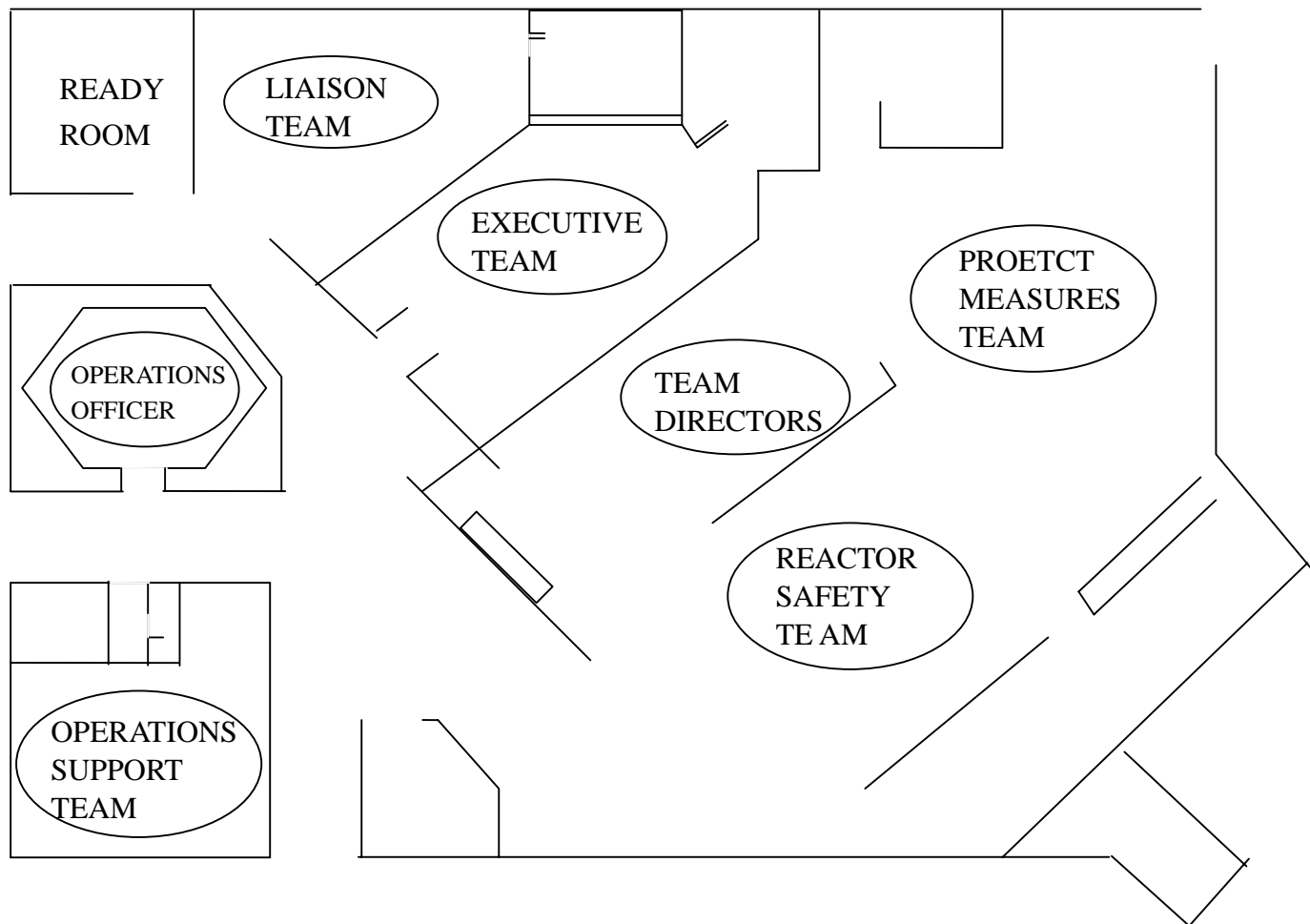
4. 應變的對策與情況：依據核管會的獨立評估, 所有應變的對策是依下列六種情況而定：

- (1) 正常情況。
- (2) 正常情況但需監測：區域辦公室主導所有應變措施，且應視需要其官員將負責與核設施經營者及駐廠視察員溝通；此時核管會總部會提供技術支援。
- (3) 準備情況：此時由核管會主導，並召集反應器安全組、防護行動組與聯絡組等官員應變，而由執行組之一位成員主導。
- (4) 初期動員情況：所有的事件應變組織都將成立且由核管會主席負責主導。
- (5) 擴大動員情況：核管會現場應變組抵達現場，並經核管會主席授權現場應變組組長為指揮官負責主導一切。
- (6) 全面聯邦動員：成立前進聯邦指揮中心綜理一切事宜。

5. 組織與編組：美國核管會下設八個組：執行組、反應器安全組、防護行動組、聯絡組、狀況認定組、運轉支援組、燃料循環安全組與新聞中心等。並在不同區域設置四個區域辦公室，每一辦公室大約有貳佰人，而平常輪值人員維持在十八至二十人左右，總部運轉組官員需二十四小時待命。美國核管會對嚴重事故應變的策略是採取儘早抵達現場，才能愈早提供對事故狀況的評估，並配合核管會總部提供後勤與技術支援，被認為是最有效的應變模式。

(二) 參觀緊急指揮中心

簡報結束後由應變中心部門主管帶領我們一行參觀中心設施與設備，其中心設置如附圖二所示；值得一提的是其聯絡組成員只是相關的少數部門機關（如環保署、農業部等）人員參與，而新聞中心更是不允許媒體記者進入。新聞中心只是將事故狀況做彙整，而向上陳報，向下轉述，以達到統一發佈消息的目的。



圖二：NRC 緊急指揮中心配置圖

二、參訪美國聯邦緊急應變總署（FEMA）

此行亦透過我國駐美國台北經濟文化代表處科學組曾東澤博士的連繫與安排，參訪美國聯邦緊急應變總署。由總署人員 Ms. Frankie Snyder 簡報組織功能後，由 Mr. Bill McNutt（Senior Advisor）主持進行討論。茲分述如下：

（一）美國聯邦緊急應變總署簡介：

1.FEMA 之組織結構與功能：

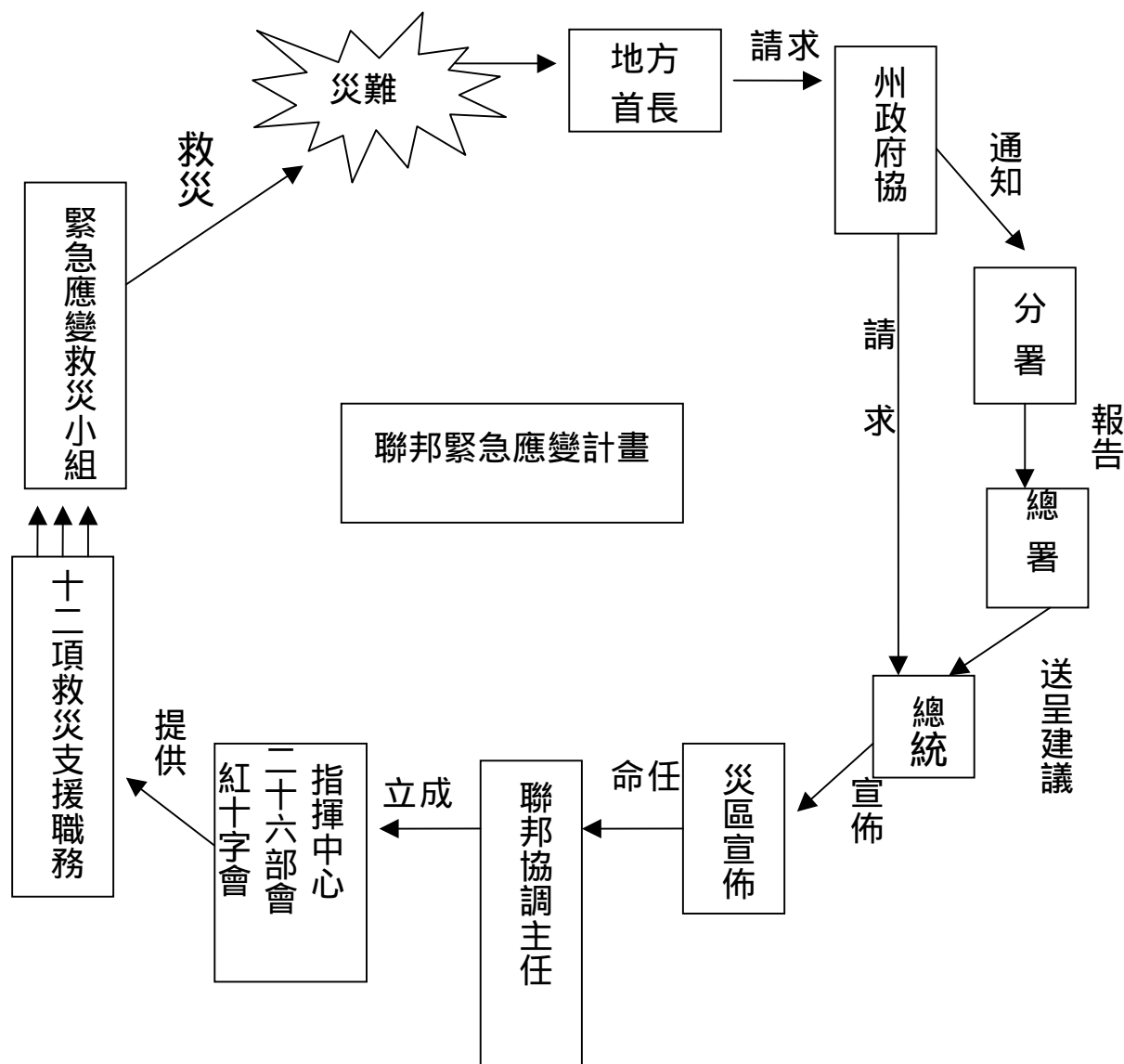
- (1) 美國聯邦緊急應變總署 (Federal Emergency Management Agency , FEMA) 係負責聯邦政府對大型災害的應變、救濟、事先的準備與演習、事後的復原，以及整體減災的規劃等事項之專責機構。總署設在首都華盛頓，另在外州分設十個分署(波士頓、紐約、費城、亞特蘭大、芝加哥、達拉斯、堪薩斯、丹佛、舊金山和西雅圖)以便和地方政府聯繫。
- (2) 舉凡一切災難，除軍事、戰爭事項由國防部統一管理外，包括天然災害的如：颱風、地震、海嘯、水旱災、森林大火等，和非天然災害的如：核能電廠、化學物爆炸及恐怖份子活動等，皆統一由聯邦緊急應變總署負責，以收統一指揮之功效。
- (3) FEMA 設署長、副署長各一人，另有五位相當於我國司長級的長官負責減災、準備、救災、保險及消防等五項重要職責。署長、副署長、分區署長及五位司長均由總統任命，並需得到參議員的通過始能就任。

2. 聯邦應變救災計畫：

當某地區受到災害之威脅或受到災害時，地方首長將採取初步之應變措施，若災害超過地方所能應付的程度時，州政府則加入協助處理。當災害的範圍及其威力也超過州政府所能處理時，聯邦政府就必需適時加入救災之行列。大型災情發生後地方首長請求州長向總統請求協助，聯邦緊急應變總署署長則經由分署分析向總統建議並請總統正式宣佈該地為災區，並指派聯邦協調主任，率領緊急應變救災小組進行救災工作(參見附圖四)。聯邦救災計畫中分有十二項支援職務，FEMA 是總負責之機構。

3. 十二項緊急支援職務：

- (1) 交通：交通部負責，負責應變組織運輸需求。



圖四 聯邦緊急應變救災程序

- (2) 通訊：國家通訊系統統籌，確保通訊系統暢通。
- (3) 公共工程：國防部陸軍兵工團負責，提供建議、評估、修復公共事業及工程設備。
- (4) 消防：農業部森林局負責，防阻大火及救火。
- (5) 資料、計畫：FEMA 負責，收集、分析及發布各種資料。
- (6) 群眾照顧：紅十字會負責，包括避難所之管理、緊急救護及食物分配等。

- (7) 資源補給：總務署負責，救災資源之支援。
- (8) 醫藥衛生：人道部負責，提供公眾健康、醫療照顧。
- (9) 都市搜索及救援：FEMA 負責，執行國家都市搜索及救援計畫，以提供特殊救援能力。
- (10) 危險物品：環保署負責，支援有毒外釋物質之應變作業。
- (11) 食品：農業部負責，提供安全食物予補給。
- (12) 能源：能源部負責，確保電源及燃料之可用性。

4. 結語：

FEMA 的編制除了在全美各地設有辦公室外，並針對不同性質的災難與事故編組，支援聯邦各州處理各種可能發生的災難事件。在編制上共有二千七百位正式的員工，加上兼職人員、義工及諮詢學者專家，實際可動員的人力多達四千多人。經費除了由聯邦政府與各州、郡編列提供，與災難事故有直接關係之事業單位如：電力公司等，在「使用者付費」的原則下，亦必提供演習、機構運作、研究及事故賠償等費用。另外美國之紅十字會為一政府組織，一旦發生重大事故必須有責任參與救災工作；我國目前紅十字會仍為民間組織，無權利義務必須參與救災，純屬人道救援。

(二) 討論：

1. 演習之實施：

美國在規劃大規模需動員中央及地方政府核子事故緊急應變組織之核安演習時，其演習劇本係由美國聯邦緊急應變總署編訂，然後交由演習實施所在地之地方政府執行，大致上採主要幹部模擬演練方式進行，而鮮少動員所有核子事故緊急應變組織成員進行演練。同時美國法律有規定，演習時並不須要真正執行民眾疏散演練。

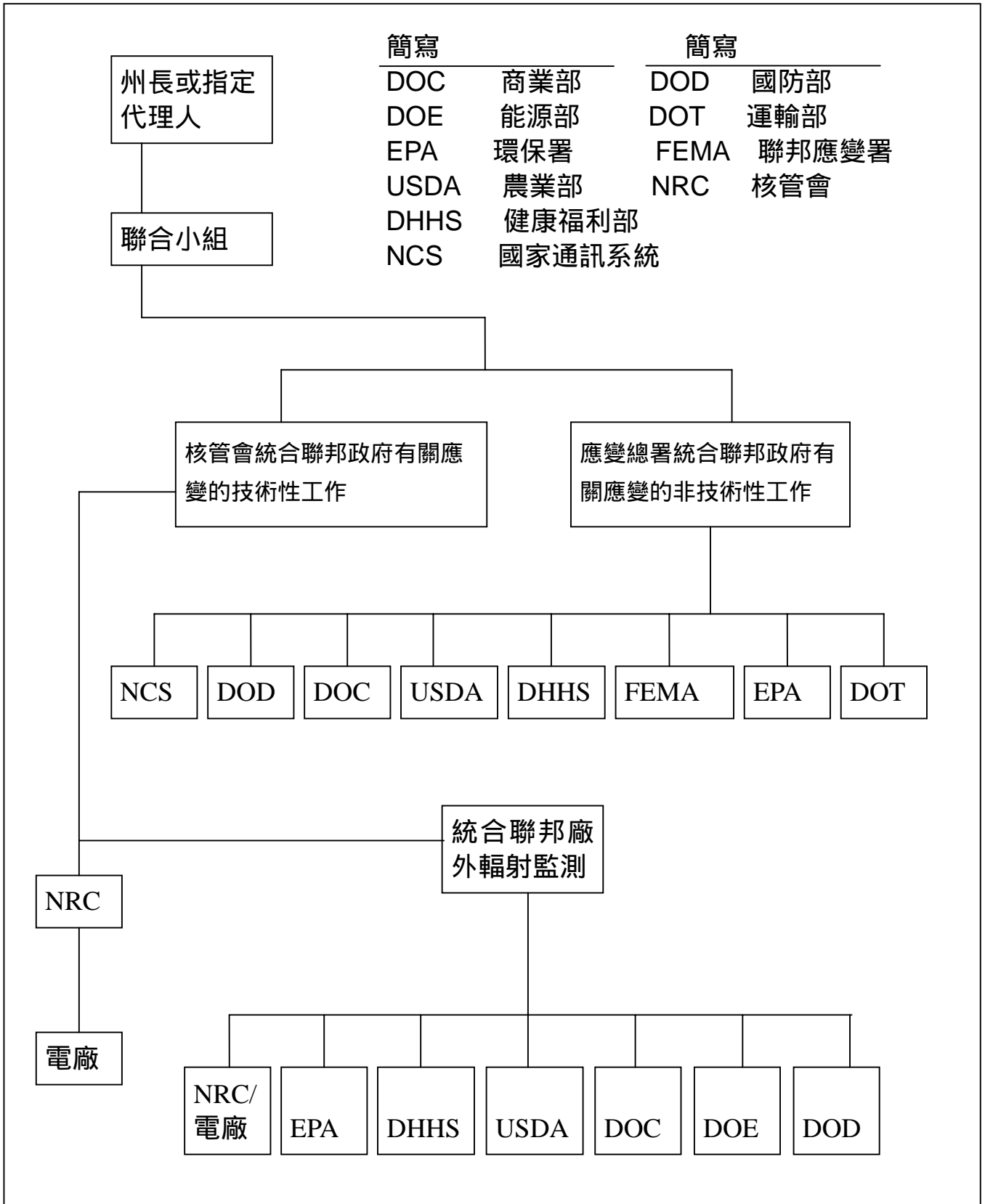
2. 碘片發放問題：

美國對碘片發放的立場，認為發生核子事故時主要的民眾防護行動為掩蔽及疏散，但碘片的儲存備用仍有其必要性。碘片的發放則由美國各州自行決定。

3.核子事故發生時美國聯邦緊急應變總署（FEMA）與美國核管會（NRC）之工作分際，如附圖五：

三、參訪我國駐美經濟文化代表處（TECRO）。

此行係透過我國駐美代表處科學組副組長曾東澤博士安排，於十二月十四日抵達華府時由程建人代表與沈副代表在雙橡園代表處設宴款待歐陽副主委等一行，席間對核四是否再興建以及我國核能政策等交換意見。隨後又於十二月十九日上午赴代表處拜會新任副代表李應元先生及科學組陳耀南組長等代表處人員。



圖五 核管會與聯邦緊急應變署聯合協調指導廠內、外計
參、心得與建議 畫與應變工作。

- 一、美國有關輻射外釋緊急應變的平時監測、事故時的偵測及事故後對環境與民眾影響的追蹤均由其環境保護署負責，且包括核能電廠已建立有完整的運作體系，同時結合美國有關學術機構及實驗室等專業人員，可對各種輻射外釋事故迅速有效的動員、應變、復原及影響追蹤。我國目前有關輻射外釋之緊急應變概分為核能電廠事故與非核能電廠事故兩部份，主要則以核能電廠所發生的事故為處理對象。平時全國輻射監測由本會輻射偵測中心負責，核能電廠發生事故時廠外環境部份的偵測工作由全委會下之近指中心負責，我國環境保護署並不負責輻射外釋事故；學術機構參與輻射工作的只有核能研究所及清華大學。針對其他輻射外釋事故的偵測、復原、影響評估及追蹤等，目前均依本會所屬權責單位與相關的作業程序執行。為加強我國處理各種輻射外釋事故之能力，正積極進行「核子事故緊急應變法」的立法工作，使我國對輻射外釋事故的權責能予以明確及結合國內各方面的專業人員，建立平時的監測、事故時的偵測與民眾防護、事故後的復原及影響評估與追蹤等運作機制。
- 二、疏散（EVACUATION）的決定並非以民眾防護行動指引（PAG）所規定之劑量率（DOSE RATE）高低為依據，而係以發生全面緊急事故（GENERAL EMERGENCY）可能發生爐心熔毀（CORE MELT）為依據。疏散計畫不需訂定最短疏散時間，只需平時做好緊急計畫區內之疏散計畫，預估各種疏散情況所需時間。美國演習有關民眾疏散部份，係著重於地方政府及州政府及相當人員之處理能力，民眾並不親身參與演習，此與我國現行作法不同，我國目前疏散演習則含括代表性民眾（依人口數多寡來決定參演人數多寡）。
- 三、核能電廠周圍地區遭受天然災害重創，可能無法執行緊急計畫作業能力（如道路損壞 人員大量傷亡等），NRC 可依 FEMA

之評估結果下令核能電廠需予停機或不得再起動。

四、緊急計畫演習劇本 (EXERCISE SCENARIO) 可用 WALK THROUGH 方式執行，但美國目前正傾向要求配合模擬器執行，唯全國性緊急計畫演習 (FULL PARTICIPATE EXERCISE)，模擬事故需至全面緊急事故 (GENERAL EMERGENCY)，模擬器無法配合模擬事故亦困擾美方，現階段均以事先編擬之參數於演習時宣佈；目前亦未考慮執行複合式災害演習如：兩種大型災難 (地震與核災) 同時發生之情況。

五、美國利用 FEMA 來負責處理全國所有大型災害之規劃、應變措施及救災工作。無論是災前之紓緩、預防、演習，或是災後的救災與復建，它都是統一管理的機構。我國目前無類似的機構，依最近行政院所頒布的「災害防救法」，各種不同的災害有各自的主管機關負責，並於事故時依全國災害防救體系成立「中央災害應變中心」、「縣(市)災害應變中心」及「鄉(鎮、市、區)災害應變中心」等三層級執行各項救災作業。目前我國核子事故之處理係依行政院頒布之「核子事故緊急應變計畫」分為中央之「全國核子事故處理委員會」及地方之「救災中心」兩個層級執行各項救災作業。若「核子事故緊急應變法」完成立法後，核子事故之主管機關為原能會，可結合「災害防救法」之三個層級救災體系之人力、物力及各項資源協助進行救災工作。美國 FEMA 與我國現行救災體系比較之下，FEMA 有統一的事權，對於災害之預防、應變及復原均能全盤進行規劃、指揮、執行，並可善用共同資源。我國現行之核子事故救災體系因權責不甚明確，恐對平時的準備、訓練在無統籌單位負責下無法落實，且於事故時對共同的資源恐將無法善加利用，致有效率不彰之虞，故實有必要儘速完成核子事故緊急應變法之立法工作。

六、FEMA 總署緊急應變中心內設有專門攝影機，事故時全程轉播相關部會人員於中心之作業情形予民眾瞭解，以實際行動使民眾安心，此作法可為本會未來規劃緊急應變中心時之參考。

肆、後記

本參訪團透過曾東澤博士聯絡我國旅居美國紐約學人濮勵志博士之安排，於十二月十六日（星期六）赴美國三哩島核能電廠參觀。因適逢週末，故只參觀了展示館與事故後已除污之機組外觀等。在展示館聽取了除污作業之全程概況錄影留下深刻印象。觀感一：日本居然也提供了除污經費給美國，以取得所有過程之資料相當感佩；觀感二：展示館宣導資料之製作很人性化，非只提出問題，而且告訴你為什麼（如附錄圖十二）。觀感三：除污人員之穿著衣服應當可供未來對消防人員講習時，做為說明應穿著何種服裝之佐證依據，以消除消防人員之疑慮。

最後參觀了除污後之機組，濮博士還告訴我們這些拆除的木材，廠內員工可以帶回去當建材用，取用的人員還相當多。

此次參訪蒐集之資料如下：

- 一、NUREG-0654 Criteria for Preparedness and Evaluation of Radiological Emergency Response Plans and Preparedness in Support of Nuclear Power5 Plants （include Supplement 1,2,3）
- 二、Federal Response Plan, April 1999
- 三、Federal Response Plan, Executive Overview, April 1999
- 四、Radiological Emergency Preparedness Exercise Evaluation Methodology, September 1991

伍、參訪照片

圖一：十二月十四日赴雙橡園拜會駐美代表程建人博士

圖二：程代表與沈副代表設宴款待歐陽副主委等一行

圖三：NRC 總部運轉組

圖四：NRC 反應器安全組

圖五：NRC 防護行動組

圖六：NRC 新聞中心

圖七：參訪 FEMA 並由 Ms. Frankie Snyder 簡報

圖八：簡報後由資深顧問 Mr. Bill McNutt 主持討論

圖九：參觀 FEMA 決策小組會議室

圖十：FEMA 緊急應變中心

圖十一：FEMA 新聞發布中心

圖十二：美國三哩島核電廠展示館宣導看板

(參訪照片)

(參訪照片)

(參訪照片)

(參訪照片)

(參訪照片)

(參訪照片)