

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：考察)

參訪美國核管會(NRC)  
及美國聯邦緊急應變總署(FEMA)

服務機關：台灣電力公司

出國人職稱：12等緊急計畫工程師

姓名：溫枝秀

出國地區：美國華盛頓特區

出國期間：89年12月13日至12月21日

報告日期：90年2月13日

G3/  
C09000031

## 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

貳、工作內容

一、參訪美國核管會(NRC)

二、參訪美國聯邦緊急應變總署(FEMA)

三、參訪我國駐美經濟文化代表處(TECRO)

參、心得與建議

## 壹、出國目的與行程

### 一、目的：

(一)我國「核子事故緊急應變法」目前正進行立法及配合地方政府要求每年均需舉辦核安演習，全國核子事故處理委員會（全委會）針對核子事故緊急應變組織體系、通報與指揮系統、平時整備、核安演習規劃作業與演習方式及核子事故與其他天然災害救災如何結合等，為借鏡美國做法，計畫前往美國核管會及美國聯邦緊急應變總署參訪及蒐集有關資料，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)全委會於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、廠內外緊急計畫及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、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。

二、行程：

參訪美國核管會 (NRC) 及美國聯邦緊急應變總署 (FEMA) 出國行程表								
起迄日期	天數	到達地點	詳細工作內容					
89年12月13日 (星期三)	1	台北↓紐約	往程					
89年12月14日 (星期四)	1	紐約↓華盛頓特區	往程					
89年12月15日 (星期五)	1	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 (星期六)	1	華盛頓特區	週末					
89年12月17日 (星期日)	1	華盛頓特區	週日					
89年12月18日 (星期一)	1	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 (星期二)	1	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 (星期三)	1	華盛頓特區↓洛杉磯	返程					
89年12月21日 (星期四)	1	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，各單位所應負之責任為何：

(1)核設施經營者：

①減緩事故及其影響。

②準備並提出「防護行動建議」(PAGs) 給州及地方政府。

(2)州及地方政府：

①評估核設施經營者提出之「防護行動建議」。

②為了民眾安全，執行適當的防護行動。

③民眾：不必慌張，應適時地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：

①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。

② 提供支援及協助所需成立之相關的廠外機構。

③ 保持隨時告知聯邦機構（如：白宮、國會等）有關事故情況。

④ 讓媒體明白 NRC 對事故之瞭解。

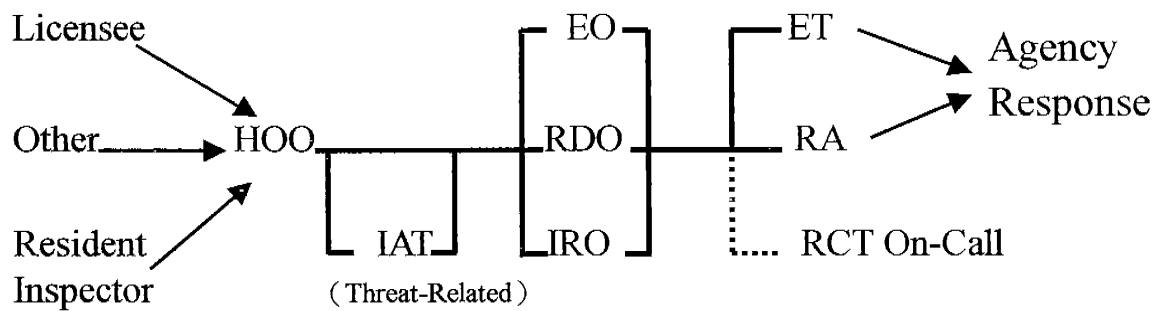
⑤ 整合記者的陳述與情況，並撰成摘要分送給其他應變機構。

⑥ 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。

⑦ 根據聯邦輻射緊急應變計畫（FEREP）作為聯邦機構之主席（Lead Federal Agency, LFA，類似我國原能會主委為全委會之主席），主導及協調其他聯邦機構（如：緊急應變總署/FEMA，環保署/EPA，農業部/USDA，能源部/DOE等）。

2. 初始的決策——其流程為：核設施經營者或居民觀察員（Resident Inspector）報告 NRC 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）報告後通知相關機構應變（詳如附圖一）。

# Initial Decision-Making



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 NRC 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

經營者及居民觀察員溝通；此時 NRC 總部會提供技術支援。

(3) 備變情況——NRC 總部在此時會召集反應器安全組、防護偵測組與聯絡組等官員應變，

而由執行組之一位成員主導。必要時亦可在地區組成現場應變組以支援總部。

(4) 初期動員情況——所有的事務應變組織都將成立且由 NRC 主席負責主導。

(5) 擴大動員情況——NRC 派現場應變組至現場，並經 NRC 主席授權現場應變組組長為指揮

官負責主導一切應變。

(6) 全面聯邦動員——在聯邦機構主席 (LFA) 之指揮下綜理十七個聯邦機構資源處理應變事

宜。

5. 組織與編組：

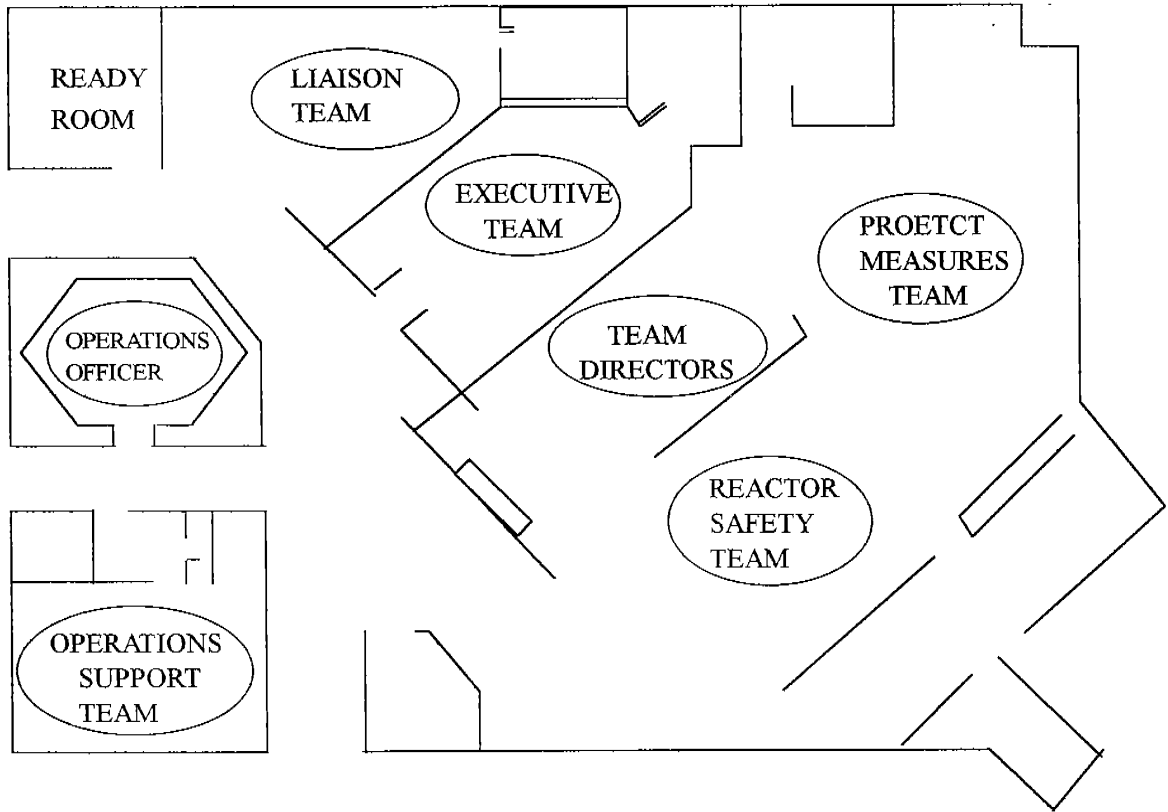
(1) 美國核管會下設八個組：執行組、反應器安全組、防護偵測組、聯絡組、狀況認定組、

運轉支援組、燃料循環安全保護組與新聞中心等。並在不同區域設置四個區域辦公室，每一辦公室大約有貳百人，而平常輪值人員維持在十八、二十人左右，總部運轉組官員需二十四小時待命。美國NRC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NRC總部提供後勤與技術支援，被認為是最有效的應變模式。

(2) 執行組：有五位委員 (Commissioner)，由NRC主席領導，在「初期動員情況」時進駐 Operations Center，主要工作是評估事故之嚴重性、核設施經營者應變之有效性、州及地方應變狀況、NRC及聯邦之應變狀況、事故訊息公布狀況、及NRC能夠及應採取之處置。

## (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，做到發佈統一的消息為主要目的。



圖二：NRC 緊急指揮中心配置圖

## 二、美國聯邦緊急應變總署(FEMA)參訪

此行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(FEMA)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)是美國聯邦政府中對緊急事務處理的專責機構。它負責聯邦政府對大型災害的應變、救濟、事先的準備與演習、事後的復建，以及整體減災的規劃等事項。它和地方(州、郡、市)政府保持密切的聯繫。FEMA對地方政府提供整體的救災計劃，包括高科技的資料、指導、訓練以及經濟上的援助。這個統一管理災難的機構是為了保護國民的生命及減輕財產的損失。
- (2) FEMA處理的災難很廣，包括天然的如：風災、地震、海嘯、水旱災、森林大火等；和非天然的如：核能電廠、化學物爆炸、暴亂、及恐怖份子活動等。美國所有的軍事、戰爭事項由國防部統一管理，相對地所有的民事、民防則統一由聯邦緊急應變總署負責。三軍統帥是總統，民防宣佈災區的也是總統。
- (3) FEMA設署長、副署長各一人，另設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。

(4)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。署長、副署長、分區署長及五位司長由總統任命，並需得到參議員的通過始能就任，其它由署長認命即可的尚有總務及通訊科技司、法律顧問、國會聯絡、國家安全協調、公關、財務、人事、監察及秘書等組或室之主管人員。

## 2. FEMA 之行政組織..

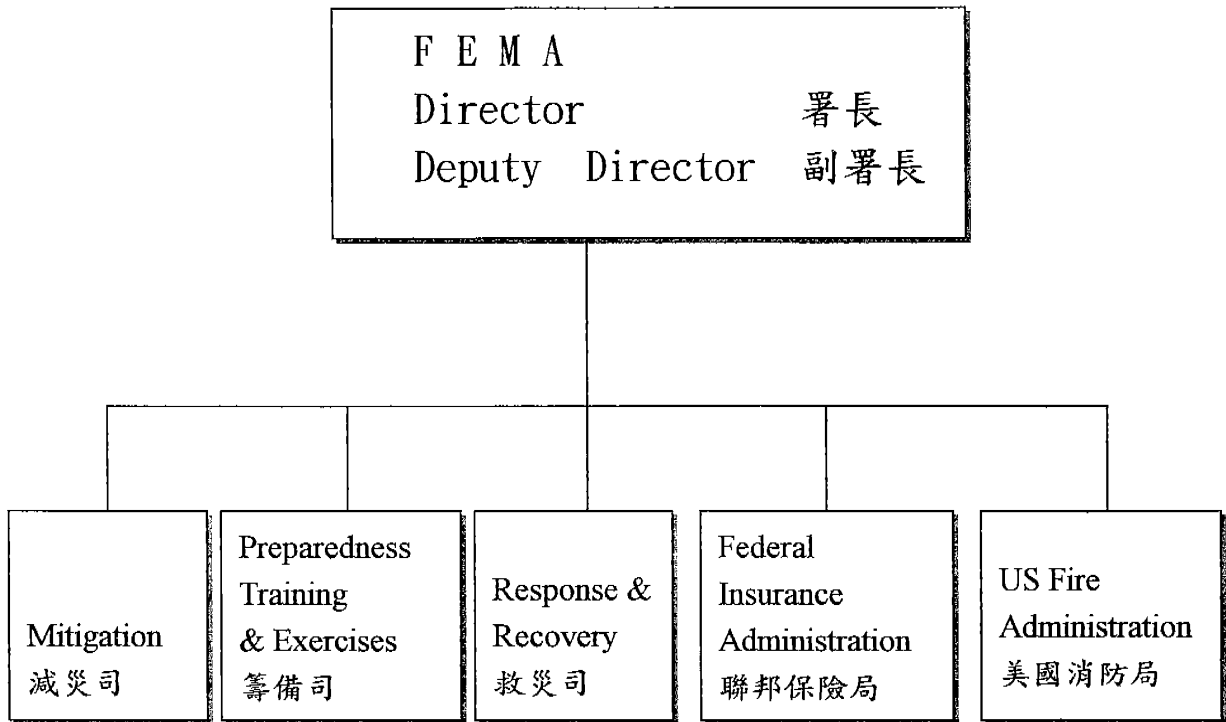
FEMA 之行政組織系統主要包含五個重要司，現在就五個司的職權作一簡單介紹：(參見附圖三及圖四)

### (1)減災司(Mitigation)

減災是緊急事務處理之基石，完全不讓災害發生是做不到，也不可能的；但我們可以在災害發生之前做一些準備，發生時和發生後做些改善的工作，使災害之損失減輕及避免重覆的損失。減災司負責對災區的瞭解、確定、規劃、和評估。

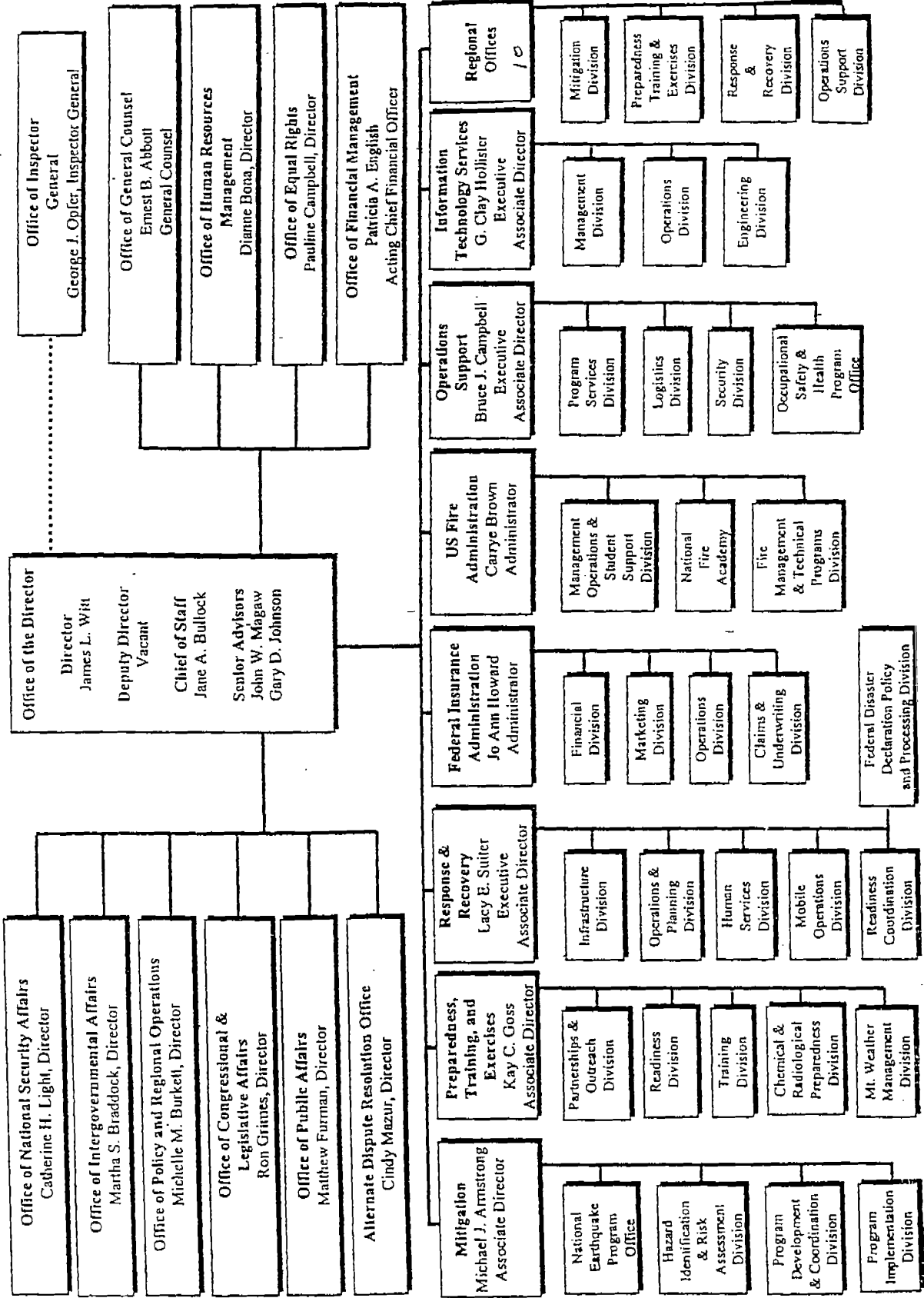
屬於減災司管轄的法案包括：國家地震減災計劃、風災計劃、洪水保險率製圖、水壩安全計劃、及減災基金籌劃等。其工作項目則包括製定災區圖、風災疏散路線圖、地震損失估計、水壩安全調查、減災基金的發放、以及綜合大型災難評估等重要工作。另外在救災應變時提供地理資訊系統 (Geographic Information Systems, GIS) 協助地方政府救災工作。

### (2)籌備司(PTF)..



圖三 美國聯邦緊急應變總署組織圖

# FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY



籌備司(準備、訓練、演習, Preparedness, Training, and Exercises, PTE)負責一切緊急事務處理的準備工作;它接收了以前國家總署(GSA)的工作,包括很多儲存品

(stockpile)、危險物、化學原料、因此它和國防部、核能管理委員會都有密切關係,在馬里蘭州它擁有一很大的災害管理研究所,負責對外的訓練工作。這個司的另一項重要工作,就是和各地方政府一起作大規模的動員演習,這也包括核能電廠假想出事後之演習。

### ③救災司(R & R):

救災司(應變及復建, Response and Recovery, R & R)的主要職責就是當災害發生後的救災工作。按照聯邦應變計劃(Federal Response Plan)它可動員廿六個部會和美國紅十字會進行全盤的救災措施。災難發生後,救災司立即在FEMA總部成立指揮中心,各部會都有固定的位子,輪流分組廿四小時上班。FEMA也在當地成立聯邦災區辦公室(Disaster Field Officer, DFO)由聯邦協調主任 Federal Coordinating Officer, FCO 負責坐鎮指揮;該主任由總統任命,但除了特大和特殊災情外,這個職位都是由FEMA內部高級長官出任。

救災司內有一聯勤處,專門負責一切物質及機具之供給。救災司的四項主要任務是:

- ①建立通訊系統。
- ②協助地方對災害損失之估計。
- ③直接救災。



④提供所需物資及補給，由州政府處理善後。

FAMA 職員均可自願參加救災工作，但被派去現場服務時間以不超出 120 天為限。

(4) 聯邦保險局(Federal Insurance Administration)：

聯邦保險局主司洪災保險業務，及監督私人保險公司代賣聯邦洪水保險之操作過程。任何縣市政府均可參加國家洪災保險計劃，凡參加之地方政府必須負擔執行洪氾區管理，監督洪氾區管理由減災司處理。保險局以賣保險商務為主，保險局設局長一位，兼有司長頭銜。

(5) 美國消防局 (U.S. Fire Administration)：

美國城市的消防以當地的消防隊為主，美國消防局負責協調各地之消防隊，提供新資料、儀器、工具和信息。局內設有救火(消防)學院，免費訓練各地消防隊員。消防局也負責都市搜索及救援之工作 (Urban Search and Rescue)，大地震後這種工作是非常重要的。美國消防局局長也兼有司長之銜。

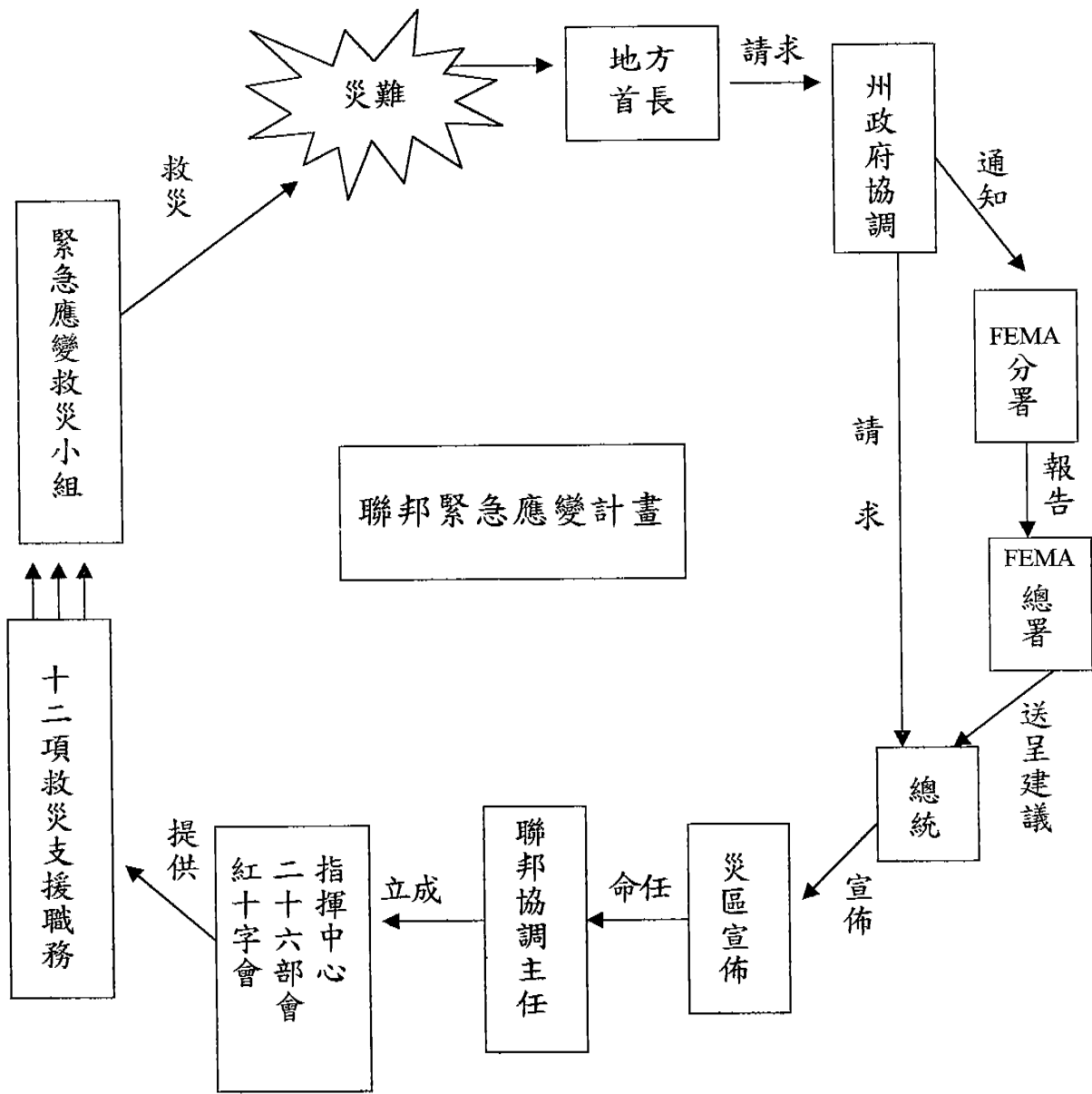
3. 聯邦應變救災計劃：

當某一地區受到災害之威脅或受到災害時(颱風警報，放射性物質之洩漏)，地方首長(縣市長、警察局長、消防隊長等地方上之救災主持人)將採取初步應變措施；大一點的災難，州政府(州長)將加入協助處理。但當災害的範圍及其威力已超過州郡市政府所能付出的人力、物力、和資力時，聯邦政府就必需介入救災之行列。大型災情發生後地方首長請求州長向聯邦政府及總統請求協助，聯邦緊急應變總署署長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（參見附圖五及圖六）。聯邦救災計劃中分成十二項支援職務，FEMA是總負責之機構，其它參加之廿七個組織部會（廿六個政府機關，加上美國紅十字會），可分別主持一項或多項工作。

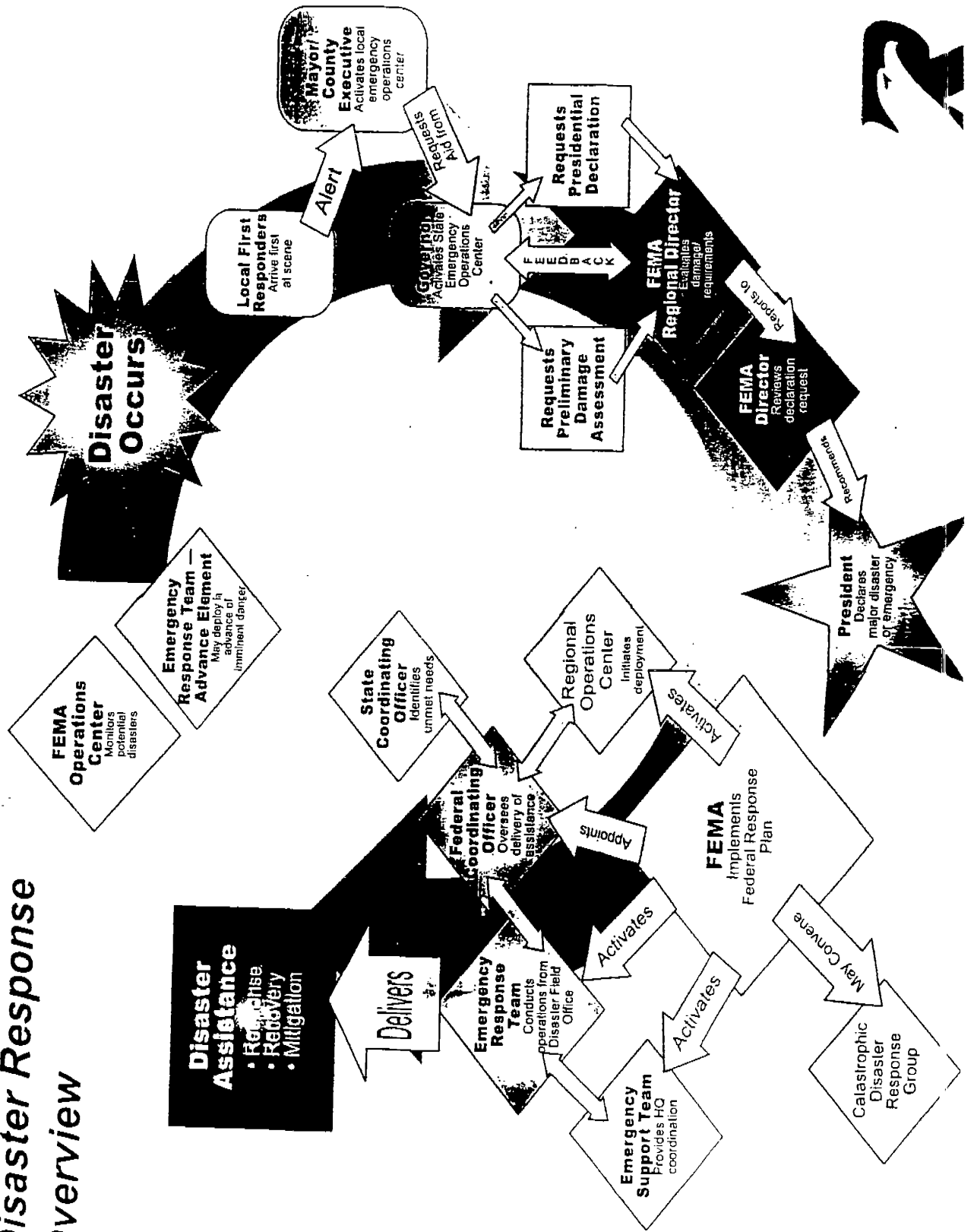
#### 4. 十二項緊急支援職務：

- (1) 交通：負責民間和軍方的交通運輸，由交通部主持。
- (2) 提供通訊支援：國家通訊系統由FEMA負責。
- (3) 公共工程：恢復公共事業及工程設備，由陸軍部之工兵團負責。
- (4) 消防：防阻大火及救火，由農業部的美國森林局主持。
- (5) 資料收集：FEMA負責收集、分析及散發各種資料，使整個的救災運作更為順利。
- (6) 照顧群眾：由紅十字會負責，包括避難所之管理及食物分配等。
- (7) 資源補給：由政府總務署負責。
- (8) 醫藥衛生：由公共衛生署負責。
- (9) 都市搜索及救援：救人第一，尤其是在倒塌的建築物中，雖然FEMA的消防局有人負責，但在救災時，這一項工作由國防部主持。
- (10) 危險物品：由環保署負責處理。
- (11) 食品：由農業部負責補給。
- (12) 能源：修復電源及燃料的提供由能源部負責。



圖五聯邦應變救災計畫運作機制

# Disaster Response Overview



## 5. 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：

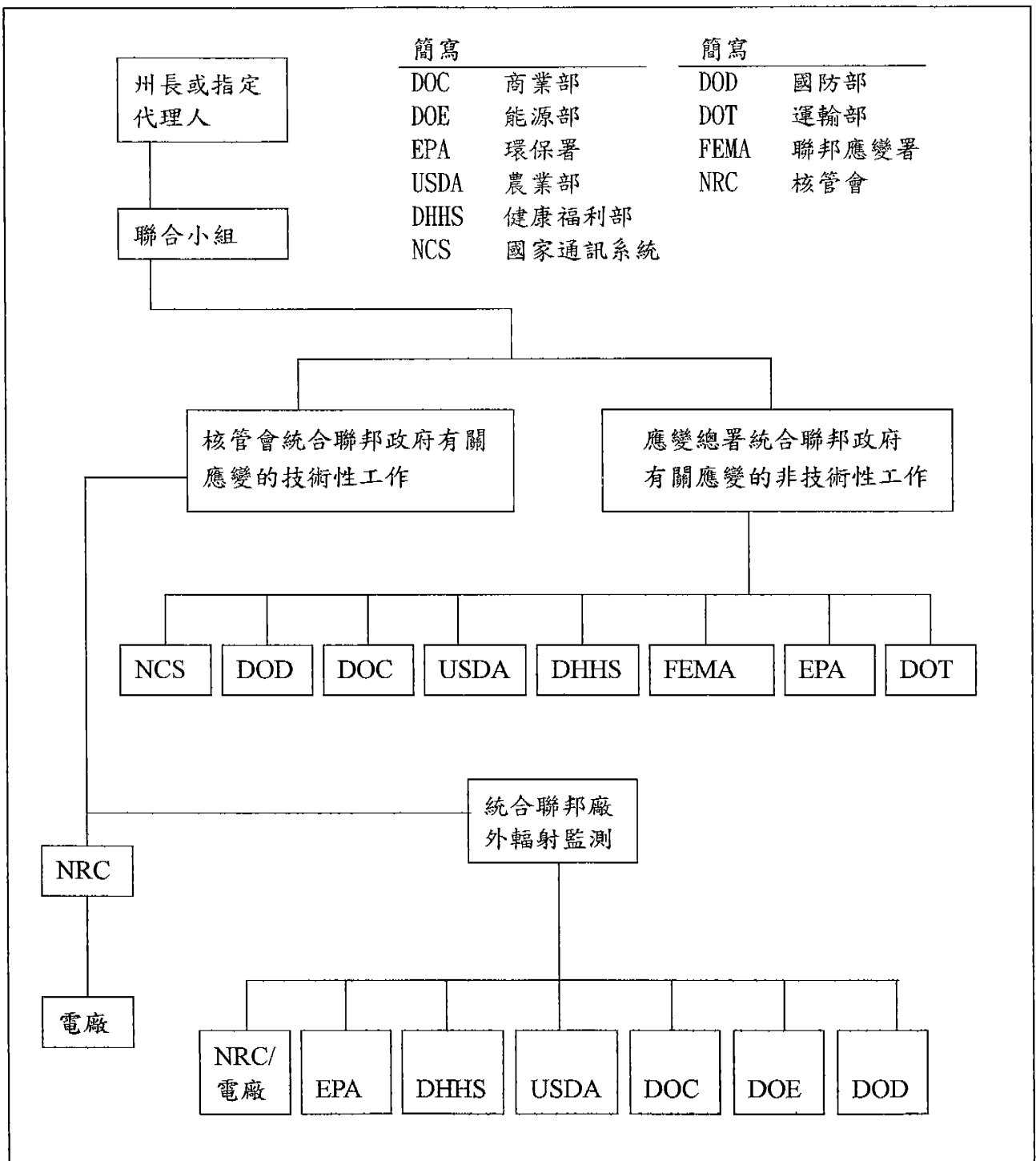
### 1. 演習之實施：

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 (FEMA) 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。碘片的發放由美國各州自行決定，至目前為止沒有任何一州將碘片發放至民眾。

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，  
如附圖七：



圖七 美國聯邦緊急應變管理圖，核管會與聯邦緊急應變署聯合協調指導廠內、外計畫與應變工作。

### 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。



參、心得與建議：

(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原能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原能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「中央災害防救中心」、「省（市）災害防救中心」、「縣（市）災害防救中心」及「鄉（鎮、市、區）災害防救中心」等四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，並可利用「災害防救法」之四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，致效率不彰之虞。

(六) FEMA 它主要是統一指揮，實際上工作的人員，大多是後備或自願的。在台灣可以招募已退休的公務員、義工、現役和後備軍人為成員，每年給予訓練和演習，當災情發生時，只要有人領導、有整體的規劃、有固定的職務加上統一應變救災措施，防救災之良好成效將會顯現。

(七) FEMA 總署內有好幾個救災小組，每月輪流當班；負責的人每人分發一行動電話，凡有災害威脅時，值班的人員都是二十四小時待命行事，隨時可到指揮中心，聯絡該小組的成員候命或實際進行救災工作。這樣的操作，就可避免臨時找不到人，或主持人不在家的問題，同時統一管理這些防災工程的運作，也可避免各種機關事後互相推諉責任。

## 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。因為是週末，故只參觀了展示館與雨中憑弔事故後已除污之二號機組外觀等。在展示館看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：對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。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。

三哩島二號機之年代史記載如附圖八。

# TMI-2 TIMELINE

