

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

【出國類別：其他】

赴美國參加能源部「2009 年緊急管理 問題特殊同業團體年會 Emergency Management Issues Special Interest Group Annual Meeting」

服務機關：行政院原子能委員會

姓名職稱：高熙玫 簡任技正兼科長

派赴國家：美國

出國期間：98 年 5 月 03 日至 10 日

摘 要

為持續強化我國核子事故緊急應變體系及風險管理、災害防救之能量，精進緊急應變及保安相關先進技術，並建立實務經驗之國際交流管道，本會應美國能源部邀請派員赴美參加 2009 年 5 月 4 日至 9 日於美國加州舊金山市舉行之 2009 年緊急管理問題特殊同業團體（簡稱 EMI SIG）年會。會議主題包括：災害評估與調查、緊急應變行動基準、事故通報與聯繫、放射性物質運輸意外事故緊急應變、緊急事故之新聞發布與民眾溝通、應變救災科技、演習規劃、緊急應變經驗回饋等重要議題之研討。近來年多起重大的意外事故與災害，不斷的突顯緊急應變的重要性，促使緊急應變計畫更趨周嚴完備，緊急應變必須獲得組織整體從上到下的重視與支持，平日經由訓練演習取得組織成員的合作，落實應變計畫的整備管理，並將此種安全文化內化為維護個人與家人安全的行為，主管機關務必將此安全文化的觀念深植於緊急應變體系各層級組織，強化法規要求、管制措施以及積極協調溝通，促使相關單位重視其緊急應變所應負之責任，採取有效的改善行動強化其應變組織與功能，並加強內部教育訓練與對外民眾宣導溝通。國土安全辦公室聯邦緊急管理署國家演習處之國土安全演習與評核計畫，目的在於建立一個自我持續的演習計畫，並將設計、發展、實施與評核之方法標準化，其計畫管理架構包含策略規劃、設計與發展、實施與評估、改進計畫並形成一個循環，應變能力的建立採取「蓋積木的方式」，每次演習的規劃均應以之前的演習經驗與規模為基礎，透過各種形式的演練，逐漸累積應變的能量，該計畫值得借鏡學習。Exercise Builder 軟體用於支援發展規劃緊急應變演習，協助將演習劇本、演習目標、演習計畫的訂定作業標準化，有助於將緊急應變提升至自動化、標準化作業，建議本會可先將此項軟體做為下次設計核安演習與輻射彈演習計畫之重要參考資料，未來再視需求編列經費修改建制適用於我國之規劃軟體，並推廣供各應變單位使用。

目 錄

壹、出國目的	<u>01</u>
貳、出國行程	<u>02</u>
參、開會紀要	<u>03</u>
肆、心得與建議	<u>21</u>
伍、附件資料	<u>25</u>

附件 1、2009 年緊急管理問題特殊同業團體年會會議議程與手冊

附件 2、Exercise Builder 軟體光碟（國際版與能源部版）與訓

練教材

壹、出國目的

美國能源部(DOE)於 2009 年 5 月 4 日至 9 日於美國加州舊金山市舉行「2009 年緊急管理問題特殊同業團體年會「Emergency Management Issues Special Interest Group Annual Meeting」，會議主題包括災害評估與調查、緊急應變行動基準、事故通報與聯繫、放射性物質運輸意外事故緊急應變、緊急事故之新聞發布與民眾溝通、應變救災科技、演習規劃、緊急應變經驗回饋等重要議題之研討，並安排參觀舊金山市緊急應中心。

本會與核子事故緊急應變基金應美國能源部國家核子保安管理局(NNSA)邀請派員赴美參加上述會議，以達持續強化我國核子事故緊急應變體系及風險管理、災害防救之能量，精進緊急應變及保安相關先進技術，並建立實務經驗之國際交流管道之目的。

貳、出國行程

2009年5月03日（星期日）

台北－>美國加州舊金山市（去程）

2009年5月04日-08（星期一至星期五）

美國加州舊金山市 MARK HOPKINS HOTEL

參加EMI SIG會議

2009年5月09日-10日（星期六至星期日）

美國加州舊金山市－>台北（回程）

參、開會紀要

「2009 年緊急管理問題特殊同業團體年會 Emergency Management Issues Special Interest Group Annual Meeting」於 2009 年 5 月 4 日至 9 日於美國加州舊金山市馬克霍普斯金大飯店舉行，我國今年首次應美國能源部邀請派員與會（本會由職參加，核研所則由保物組張淑君、核工組蕭德勇、王得勝參加），此外共有 250 餘名美國能源部、及其所屬國家實驗室、合約廠家員工參加盛會。會議主題包括災害評估與調查、緊急應變行動基準、事故通報與聯繫、放射性物質運輸意外事故緊急應變、緊急事故之新聞發布與民眾溝通、應變救災科技、演習規劃、緊急應變經驗回饋等重要議題之研討，並安排參觀舊金山市緊急應變中心。

緊急管理問題特殊同業團體（簡稱 EMI SIG）自 1986 年成立，現有超過 900 位會員，其成立宗旨為強化美國能源部國家核子保安管理局（DOE /NNSA）緊急管理團隊之間資料、概念、資源與產品之交流。該組織由美國能源部緊急管理與政策辦公室（Office of Emergency Management and Policy）提供贊助，運輸辦公室（Office of Transportation）提供諮詢，EMI SIG 設有程序委會，由能源部設施緊急管理部門經理組成，下設 5 個次委員會：

（1）演習與演練次委員會專注於能源部所屬場址與機構緊急應變演習相關之資訊、發現與優良作為（findings and good practices）之分享，以提升演習之執行成效，該次委員工作包括演習規劃、發展、執行、評核及後續追蹤事項。

（2）災害評估次委員會專注於能源部所屬廠址與設施緊急管理計畫之災害確認、篩選、與評估相關之資訊、發現與優良作為之分享，以簡化緊急事件特性與其他元素。該次委員工作包括統合有效的評估工具、技術、程序與系統。

（3）事故後果評估與防護行動次委員會（SCAPA）提供能源部與其合作廠商有關於緊急整備技術資訊及建議，以保障工作人員和公眾之健康安全。該次委員工作包括輻射與非輻射物質之處理，並提供作業指引

（4）能源部氣象配合委員會配合提供氣象技術與研究，有效支援所有能源部所

屬設施，並促使大家利用相同的方法與標準。

(5) 緊急公眾資訊(EPI)次委員會致力於緊急公眾資訊資源與經驗之交換回饋，強調指揮總部與現場之間緊急公眾資訊與緊急管理系統的整合、緊急公眾資訊經驗回饋、支援緊急計畫之民眾宣導教育。

EMI SIG 每年召開一次年會，本次第 23 屆年會選擇加州舊金山灣區由 Lawrence Livermore 國家實驗室主辦。在該地區美國能源部所屬設施包括 Lawrence Livermore 國家實驗室、Sandia 國家實驗室、Lawrence Berkeley 國家實驗室、以及 SLAC 國家加速器實驗室等 4 所設施。

本次會議議程分為共同議程與分組議程（附件 1），此外，各次委員會安排有專案小組討論議程，但不對成員之外開放。茲就職參加之議題重點以及開會期間與美方相關人員交流情形紀要如下：

一、開幕專題演講：「緊急計畫（EP）真的有效嗎？」

演講人是加州 Pismo Beach 市顧問也是資深緊急應變工作者 Ed Waage 先生，曾任職於包括核電廠、紅十字會、國際原子能總署等單位，從事緊急應變工作，他首先舉舊金山 1906 年大地震（圖一）為例說明緊急計畫的重要。1906 年舊金山大地震不僅造成嚴重震災並引發數起火災，救災當局為開闢防火牆而要求



圖一 舊金山 1906 年大地震

軍方協助炸燬建築物，但爆炸造成瓦斯管破裂卻引發更多火災，估計有半數以上的火災是因此引起，同時市長要求軍方協助警察維持治安，並下令當場射殺搶劫者，然而事後調查發現約達 500 人可能是為搶救自己的財務而被誤殺。當年政府並無應變組織，僅由市長臨時指派 50 位志工成立救災委員會，並指派民間領袖負責重建工作。早年在缺乏緊急計畫狀況下，指揮救災者在慌亂中常常做出錯誤



圖二 現在舊金山市緊急運作中心（EOC）

決策，而隨著時代進步，現在舊金山市具備完善的緊急計畫、應變組織與設備並定期舉行演習、亦有貯存備用水源，救災應變的能量已大幅提升（圖二）。

緊急應變組織的發展歷經2次世界大戰與冷戰而不斷地成長，此外，工業化伴隨而來的科技災害及人口集中都會化的趨勢也增加了設置應變組織的需求；在美國民間有美國紅十字會、無線電火腿族ARES（Amateur Radio Emergency Services）、RACES（Radio Amateur Civil Emergency）等志工組織產生，聯邦政府則有國防部的民防署、三哩島核子事故後由卡特總統成立的聯邦緊急管理署（Federal Emergency Management Agency，FEMA）、以及911恐怖攻擊事件後新成立的國土安全部（Department of Homeland Security，DHS，聯邦緊急管理署亦併入該部）等緊急應變機構的設置。近來年多起重大的意外事故與災害，包括1979年美國三里島核子事故（圖三）、1986年印度Bhopal化學工廠毒氣外洩事



圖三
美國三里島核電廠



圖四
Katrina 颶風

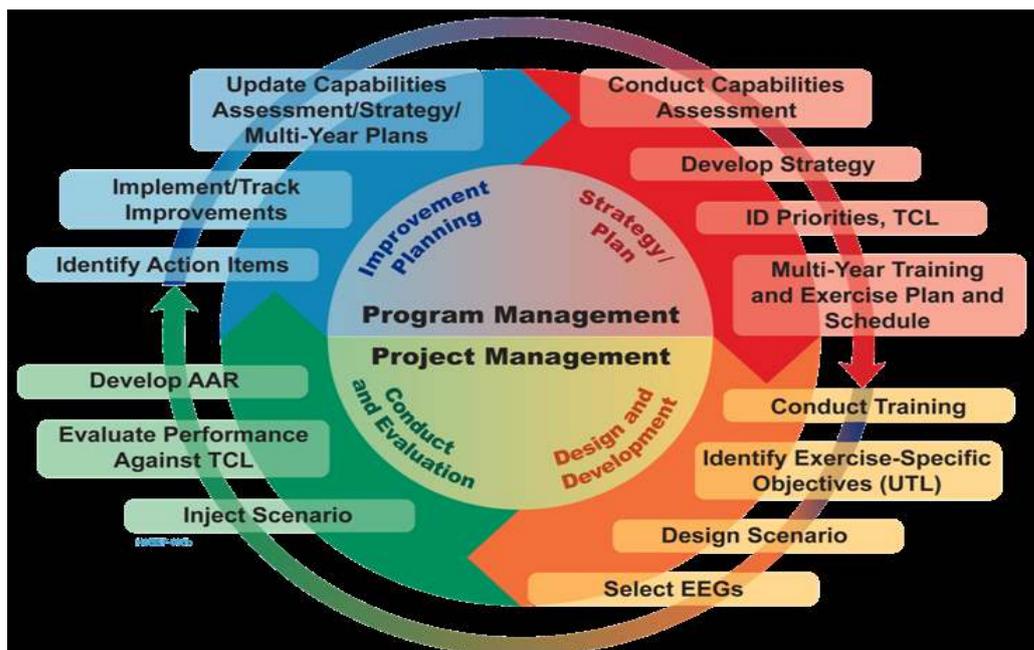
件、1989年美國加州Loma Prieta大地震、1991年美國 Oakland山區大火、2001年美國911恐怖攻擊事件、2005年Katrina 颶風（圖四）等，不斷的突顯緊急應變的重要性，促使緊急應變計畫更趨周嚴完備，並發展出緊急應變相關專業科學與研究。

在疏散行動方面的研究，依據2005年美國核管會（NRC）NUREG/CR-6864 報告（Identification and Analysis of Factors Affecting Emergency Evacuations）結論，必須掌握的要點包括：各應變單位之間高度的合作、運用多種的緊急聯絡通訊方式、社區熟悉民眾預警通報的方式、社區的合作、以及訓練有素的應變人員，此外其他的研究亦指出政府部門的緊密合作、落實當地區域的訓練演練、使用緊急應變中心（EOC）、逐戶通知與機動式民眾警報廣播等均

為執行疏散成功的要件。Ed Waage先生指出緊急應變計畫的原則應包括：組織、指揮/控制、聯繫通訊、演習與演練、訓練、以及民眾溝通教育，同時負責應變的人員自身與其家人的安全與健康也是應變時必須考量的重點，應變指揮系統應設置專人負責此項安全管控。最後Ed Waage先生認為緊急應變如果能獲得組織從上到下支持，那麼緊急應變便能成為安全文化的一部分，平日經由訓練演習取得組織成員的合作，落實應變計畫的整備管理，並將此種安全文化內化為維護個人與家人安全的行為。

二、國土安全演習與評核計畫

由國土安全辦公室之聯邦緊急管理署國家演習處簡報國土安全演習與評核計畫（簡稱HSEEP），HSEEP目的在於建立一個自我持續（self-sustaining）的演習計畫，並將設計、發展、實施與評核之方法標準化，其計畫管理架構包含：策略規劃、設計與發展、實施與評估、改進計畫四部份，並形成一個循環（圖五）。應變能力的建立採取「蓋積木的方式 **building block approach**」，每次演習的規劃均應以之前的演習經驗與規模為基礎，透過各種形式的演練，逐漸累積應變的能量（圖六）。



圖五 國土安全演習與評核計畫循環（HSEEP Cycle）



圖六 蓋積木方式 (building block approach)

演習形式：演習形式可分為研討會、講習會、遊戲、桌面討論 (tabletops)、演練、功能演習、全面演習共7種。演習可以選擇以討論 (discussion-based) 的方式、或以實作 (operations-based) 的方式來進行。以討論為基本之方式的演習比較單純，以參與者相互討論為中心，一般著重於策略、政策導向議題的討論，不涉及資源與人員部署；例如：研討會、講習會、遊戲、桌面討論，而以實作為基本的方式的演習較為複雜，以行動導向的活動為中心，涉及資源與人員部署，且需要有計畫、政策、協定及程序之施行，演習著重於提升個人與團隊的能力績效；例如：演練、功能演習、全面演習。

計畫管理與規劃：對於一項特定演習計畫的管理，經理人應負責該計畫之設計、發展、實施、評估與改善計畫之管理。良好的計畫管理基本上應該包括：發展一個計畫管理時程 (timeline)、建立計畫里程碑 (milestones)、確立演習規劃 (planning) 團隊任務、規劃演習相關主要會議時程等，這些均為每次演習的基礎工作，否則其他後續階段的工作與演習計畫將無法進行。演習時程用於確認主要會議與工作；包括建立主要工作清單 (Master Task List)、規劃主要會議與里程碑時間表。演習規劃團隊組織的工作分配通常依據功能 (指揮、後勤、運

作、行政、財務、規劃)而定；這些功能形成事故指揮系統(ICS)的核心。至於演習規劃、籌備與協調會議的形式及多寡，視演習範圍、形式、大小、與複雜性而定，一般有五種會議：概念與目標(C&O)會議、初期規劃(IPC)會議、中期規劃(MPC)會議、主要劇情事件清單(MSEL)會議、最後規劃(FPC)會議。

設計與發展：設計是指一個演習的架構，包含評估演習的需要、撰寫宗旨

(purpose)聲明、定義演習目標(objectives)、創造演習劇情。發展是指整個演習的建構，包含製作演習文件，安排後勤、演員，確保安全事宜，協調演習參與人員及媒體記者等。一項完備的演習計畫應該對其組織能力的需求加以評估，尤其是發展一個新的演習之時，需求評估(needs assessment)是很重要的步驟，預先評估各組織或主管機關的能力要求，以確認最需要預演的功能、可能的演習的參與者、既有的演習要求與能力，以及可能會發生的災害與嚴重程度順序。

範圍與目標：範圍(scope)是指演習實施地理範圍大小、參與演習人數、演練之應變功能、及考量之災害種類。演習規劃者必須考量演習的計畫、形式、預算、與目標，慎重的選擇最適當的參演者或行動，以確保演習範圍可以被有效掌控管理。演習目標是規劃者對參演者表現成效的一種期望，特別是用以表達如何達成演習的宗旨，目標可用於提供劇情發展的框架、以及演習評核的標準。一個演習設定的目標數量應有所限制，以確保劇情的設計能合理並可有效的執行，進而足以圓滿達成演習的最終目的。

劇本與演習文件：劇情(scenario)是驅動整個演習作業的故事主軸，包括一般概括性的內容或完整的故事情節、故事中狀況與事件的技術性細節、以及為評估能力而設計的的狀況，劇本應該要以災害危機造成之威脅和緊急應變績效為劇情編寫的基礎，並具有務實與挑戰性，促使參演人員在逼真的模擬情境下執行緊急應變。演習文件由簡單的簽單到新聞發布及演習評估導則，不同的演習形式需要不同的文件，基本的演習文件包括演習計畫、管制員評估員手冊、主要劇情事件清單、演習評核導則(EEG)等。

執行方式：以討論方式和以實作方式來進行的兩種形式的演習，除了複雜性不同外，執行的方式特色差異主要在於時間、地點、設備、參演人數與活動，實作演習通常還需要額外考量後勤作業。

管制員評核員職責：管制員（controller）和評核員（evaluator）有2個主要的職責，就是確保演習在既定軌道上進行以及評估演習成效，管制員在演習時管控演習的演練進行，設定並掌控演習事故現場狀況，同時亦可模擬非參演機構的腳色。評核員則依循評估目標評核相關活動執行成效，確定任何未解決和已解決之問題，協助分析演習結果，參與演習後檢討會議，但不可干預演習既定的流程。

演習評核：評核目的是評核演習目標達成的程度，是一個組織量測其自身應變能力的尺碼，良好的評核結果與建議可導致有效的改善行動，彌補應變能力的瑕疵。核核員觀察演習並蒐集佐證資料，依據預期成果來評量執行成效，演習評核導則是評核員使用的主要文件，提供有系統的評核方法，列出演習時必須完成之與演習目標與標靶能力（target capability）相關之重要活動與工作。評核程序包括8個步驟：計畫並組織評核作業、觀察演習並蒐集資料、分析資料、製作行動後報告草案（After Action Report, AAR）、辦理行動後會議、確定應執行之改善行動、完成行動後報告與改善計畫（Improvement Plan, IP）、追蹤改善執行結果。所謂行動後報告一般是由演習規劃團隊與評核團隊負責準備，行動後報告彙整演習發生的情事，提供參演組織演習結果回饋以及改進建議，改善計畫是指改善行動的具體工作清單與時程，屬於行動後報告的一部分。行動後報告資料來源為演習時評核員的觀察、演習後續效檢討（hot wash）、演習評核導則、聽取彙報、參演組織的計畫與程序書。行動後報告可能包含敏感資料因此在對外發布之前，報告的分送應徵詢同意。

改善計畫程序：是將行動後報告與改善計畫中的建議轉換為具體改善步驟的程序，官員與演習規劃者針對績效表現以及實際結果與預期的落差，可以更有效的運用改善行動所需之資源，並且在發真正事故之前修正他們的應變計畫。在一個改善行動會議中，與會者通常利用改善計畫矩陣（Improvement Plan matrix）

來完成行動後報告與改善計畫，改善計畫矩陣是一個電腦工作濃縮報表，包括工作事項、建議、改善行動、負責單位、完成時間。改善規畫作業不應只發生在演習之後，同時也應用在演習計畫的修正，因為以往的改善影響到未來的績效表現，所以演習計畫應儘早將以前的改善與經驗回饋納入參考。此外進行中的改善程序應有管考追蹤作業。

改善規畫工作研討會：工作研討會的目的在於，檢討因為行動後報告與改善計畫而產生的改正行動，確定最佳作為（best practices）、標靶能力並將其優先度排序，發展更嚴密貼切的訓練與演習計畫。最佳作為例如：有效遵循既定的程序、遭遇之問題能有效地解決、演習範疇有良好的界定、能運用成熟而已獲確認的技術、充足的調查詢問並將資訊傳遞至適當的機構等等。而應改善的範圍例如：事故指揮系統不一致、通報程序必須建立或改進、資料檔案容量過大造成電腦傳輸問題、政府部會間需要更好的溝通等。標靶能力清單（target capability list）包括：共同標靶能力、預防性任務範圍、保護性任務範圍、應變任務範圍、復原任務範圍。

訓練與演習計畫工作研討會：每年召開訓練與演習計畫工作研討會，由各種實際工作參與者及訓練團體參加會議，各部會代表可以藉此促進認識與溝通。多年的訓練與演習計畫是演習計畫管理的基礎，用以劃定一個演習長程的策略與累積建構的能力，排定多年的訓練與演習時間表。

三、演習建構軟體（Exercise Builder）介紹

本套電腦軟體用於支援發展規劃緊急應變演習，協助將演習劇本、演習目標、演習計畫的訂定作業標準化，而使演習的規劃工作更為便捷，演習的計畫與目標更為明確完備。程式設定輸入項目包括：

1. 電廠資訊：演習設施與演習計畫影響的周圍社區資料

1-1: 演習電廠名稱、24小時通報單位

1-2: 緊急應變單位資訊（TSC, EOC, 民眾諮詢中心, 火災消防部門）

- 1-3:接續1-2
- 1-4:受影響之縣市
- 1-5:受影響之鄉鎮市
- 1-6:其他受影響區域
- 1-7:受影響之州(省份)
- 1-8:國家級的處理單位
- 1-9:是否輸入其他應變單位資訊
- 1-10:是否有其他支援協定
- 1-11:其他資訊
- 1-12:事故指揮權劃分:火災部門負責或其他單位
- 1-13:緊急應變機構:何單位控制環境監測人員
- 1-14:緊急應變機構:何單位建立輻射污染警戒線
- 1-15:緊急應變機構:事故警報所在地名
- 1-16:緊急應變機構:誰發送保安資材
- 1-17:檢視電廠資訊
- 2. **演習範圍**：界定演習之宗旨、參與組織、各參與組織參加層級
 - 2-1:演習目的說明:演習名稱、演習位置
 - 2-2:演習目的說明:演習時間
 - 2-3:演習目的說明:演習規模
 - 2-4:檢視演習目的說明
 - 2-5:確認參與單位:確認不同單位於何種規模參與
 - 2-6:續2-5
 - 2-7:確認參與單位:州政府、國家級部會是否參與
 - 2-8:確認參與單位:縣市應變單位是否參與
 - 2-9:確認參與單位:鄉鎮應變單位是否參與
 - 2-10:確認參與單位:其他應變單位是否參與

- 2-11: 確認參與單位: 其他應變單位參與規模
- 2-12: 檢視演習參與單位
- 2-13: 存檔並檢視
- 3. **劇本型態** :
 - 3-1: 確認劇本形式: 是否評核演習整備及評核程序
 - 3-2: 確認劇本形式: 有受傷人員、失蹤、氣態輻射、液態輻射……
 - 3-3: 確認劇本形式: 是否加入保安演練
 - 3-4: 確認劇本形式: 是否加入支援協定單位
 - 3-5: 檢視劇本形式
 - 3-6: 預覽初步演習選項
- 4. **定製演習目標**: 刪除、選擇、插入目標項目於預設的演習目標
 - 4-1: 定製演習目標: 選擇一個演習目標
 - 4-2: 檢視選擇之演習目標
 - 4-3: 存檔檢視演習目標
- 5. **演習規範**: 建立設計演習規範
 - 5-1: 增加/刪除/修改一個已設計的演習規範
 - 5-2: 檢視演習規範
- 6. **建立主要劇情事件清單** (master scenario events list)
 - 主要劇情事件清單詳盡的確認演習之前必須完成的工作、建構劇情之事件的順序、訊息以及預期的緊急應變作為。
 - 6-1: 開啓並編輯工作表, 各參與者都有一份工作表, 每項工作目標對應一張工作表, 編輯項目包含時間、預期反應、訊息、暗示
 - 6-2: 完成主要劇情清單編輯, 文件檢視、存檔
 - 6-3: 編輯存檔演習訊息清單 (演習者資料訊息、管控者訊息、臨時添加訊息)
 - 6-4: 完成
- 7. **控制者清單與聯絡電話地址表**

- 7-1:編輯訊息:說明每個訊息簡稱所代表的意義
- 7-2:模擬參與人員清單
- 7-3:額外的控制人員電話表登記
- 7-4:應變人員及控制人員聯絡電話地址表
- 7-5:完成應變人員聯絡電話地址表
- 7-6:儲存應變人員聯絡電話地址表
- 7-7:確認控制人員、評核人員、演員、安全人員、保安人員等
- 7-8:完成控制人員聯絡電話地址表
- 7-9:儲存控制人員聯絡電話地址表
- 7-10:完成應變人員及控制
- 8. **一般演習評核人員規範**
 - 8-1:選擇評核章節:編輯每個演習項目的評核規範
 - 8-2:儲存檢視演習評核規範
- 9. **劇本敘述**:建構一個演習劇本的簡短敘述，是一個故事書摘要，包括背景、初始狀況、初始事件、預期應變反應等摘要。描述模擬之緊急狀況，包括事件時序、細節、支撐資料、行動時間、終止狀況等描述
 - 9-1:整體敘述:寫下一些簡短的敘述既存的狀態(工作流程、天氣、日期)
 - 9-2:整體敘述:寫下初始事件發生
 - 9-3:整體敘述:應變行動對減緩事件的結論
 - 9-4:演習結束:敘述結束時的狀態
 - 9-5:儲存檢視劇本敘述
- 10. **預先建立事前模擬清單**:提供應變人員所需之資料數據例如事前模擬氣象資料、以水模擬有害化學液體噴灑以煙霧產生器模擬火災毒煙、模擬事故設備受損的照片等
 - 10-1:展示確認方法:列出此次演習已經確認的事前模擬
 - 10-2:儲存檢視核准之前的模擬清單

11. 建立劇本資料

11-1: 增加對劇本資料的簡短敘述

11-2: 儲存檢視劇本資料

12. 安全、保安、後勤計畫

12-1: 儲存檢視安全、保安、後勤計畫

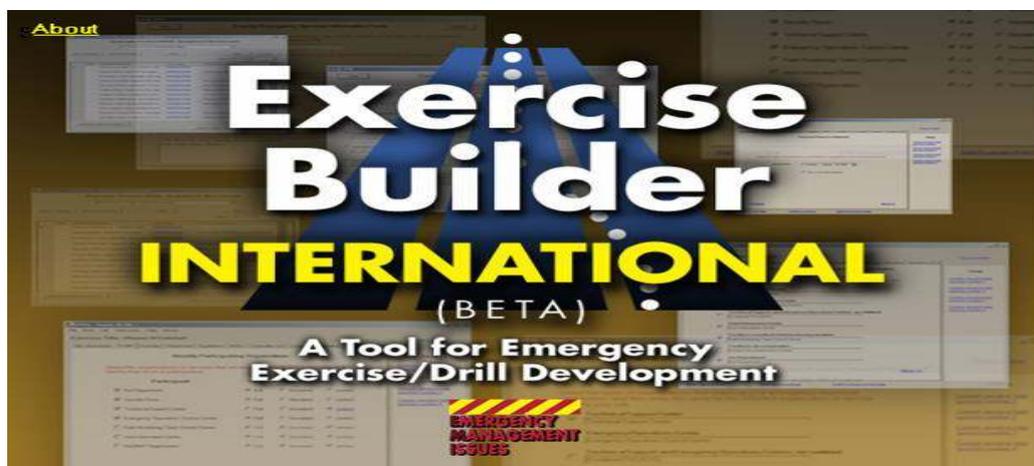
13. 完成

13-1: 專有名詞表: 建立演習專有名詞解釋

13-2: To-Do表:

13-3: 列印演習計畫及支援文件

演習建築者是一個自動化、Windows 為基礎的、用於設計並且發展緊急事件準備演習之應用程式（圖七）。該程式允許緊急事件管理應變人員，基於特定之設施或場所的資料而發展創造演練與演習計畫。演習建築者幫助使用者建立演習相關之資料庫，依據演習劇情與參演者而建議適當之演習目標，並在個人電腦上逐步發展建立演習計畫資料，最後產生所需文件（演習相關之計畫、報告等）。本項演習建構軟體為美國能源部橡樹嶺國家實驗室開發，軟體提供外界免費使用。目前已被能源部及所屬設施廣泛採用於演習之設計發展作業，並開設 Exercise Builder 使用者訓練課程，職此次亦利用參加會議之便取得 Exercise Builder 軟體光碟（國際版與能源部版）與訓練教材如附件 2。



圖七 演習建構軟體 (Exercise Builder)

我國自 94 年起實施核子事故緊急應變法以來，相關緊急應變作業已逐步邁向法規化、制度化，未來精進之方向應朝向加強科技研發，應用電腦與網路科技，建置更新應變救災工具。Exercise Builder 此項工具應有助於將緊急應變演進提升至自動化、標準化、現代化作業，建議本會可先將 Exercise Builder 此項軟體做為下次設計核安演習與輻射彈演習計畫之重要參考資料，未來再視需求編列經費修改建制適用於我國 Exercise Builder 軟體，並推廣供各應變單位使用。

四、2009 年 Empire 輻射彈國家級演習計畫

演習名稱：「2009 年帝國（Empire）第 2 級國家級演習」。國家級演習（NLE）

共分 4 級，第一級為最高級，國家或區域聯邦各單位參與相對優先程度為分級的準則，第 2 級是針對美國政府政策、策略與程序議題的演習，要求聯邦部門參與支援。

時間地點：2009 年 6 月 2-5 日，紐約 Albany 市。

宗旨：展示有效處理市區內**放射性散佈設施（Radiological Dispersal Device，RDD，即所謂輻射彈）**事件應變技術與能力。

概念：展示對市區內輻射意外事故的協調應變，展開聯邦輻射監測與評估中心（FRMAC）部署，強調部會間協調，州政府與地方應變者之間的整合。針對初期拯救生命作業之後的政策發布，短程復原行動的政策發布。

目標：(1)、在國家應變架構下，評估美國國內放射性散佈設施事件應變責任與任務改變的影響。(2)、對國內市區內放射性散佈設施事件的後果處理計畫與程序加以測試評估。

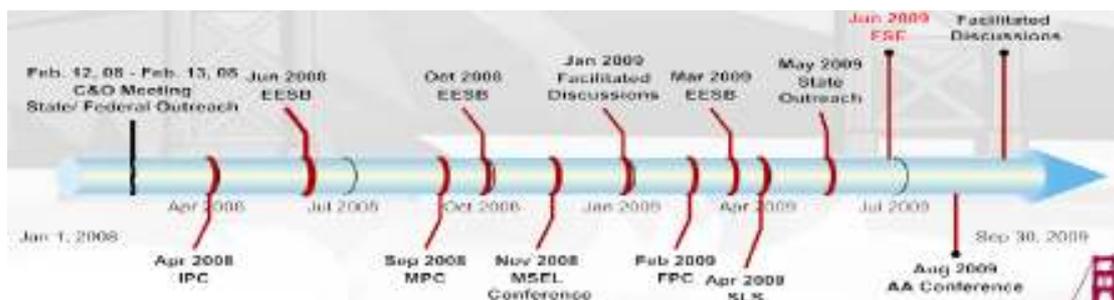
指引：國土安全部在發生影響國家安全狀況下，負責整體事件處理活動的協調。能源部在發生輻射恐怖攻擊事件時，依據國家應變計畫（NRP）提供技術支援給國土安全部，國家應變計畫自 2008 年 3 月 22 日生效取代國家應變基本架構（NRF）。

劇情：紐約 Albany 市區內發生大規模放射性物質外釋，潛在影響下風向地區，

必須採取立即應變措施以及長期的復原決策。

參演單位：聯邦部會有：國防部、國土安全部、環保署、聯邦調查局、核管會、健康與人類服務部、農業部。州政府與地方部門有紐約州、Albany 郡、佛蒙特州。

規劃步驟：國土安全部演習與評核計畫（HSEEP）是根據國土安全政策與倡議而發展的一項計畫，提供標準化之方法、專業名詞，以發展設計執行並評估演習。規劃會議包括首次規劃會議（IPC）、演習執行籌備委員會議（EESB）、中期規劃會議（MPC）、主要劇情事件清單會議（MSEL）、最後會議規劃會議（FPC）、2009 年 Empire 演習簡易程序討論、全面演習 2009 年 6 月 2-5 日、行動後會議（AAC）、聯邦輻射監測與評估中心（FRMAC）簡易程序討論。

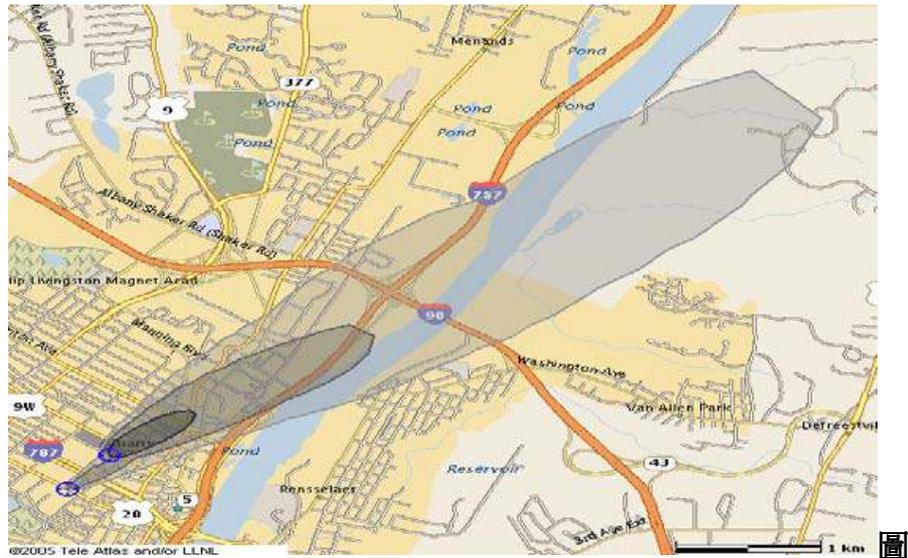


圖八 演習規劃時程圖

演習階段：第一階段：第一個 48 小時（2009 年 5 月），針對操作的、策略的決策定訂，做桌面推演/簡易程序討論（table top/facilitated discussion），強調州與地方的緊急應變、模擬聯邦調查局犯罪現場調查、建立統一的指揮系統發展初期的民眾防護行動。第二階段：事故發生後 48 小時，全面演習（2009 年 6 月），由聯邦、州、地方共組輻射事件應變團隊進行 4 天的現場實作演練，由聯邦、州、地方資深官員做政策與策略導向的決策定訂，執行環境監測、取樣、實驗室分析、與劑量評估。第三階段：開始長程的復原作業能源部與環保署轉由聯邦輻射監測與評估中心指揮，考量長期的

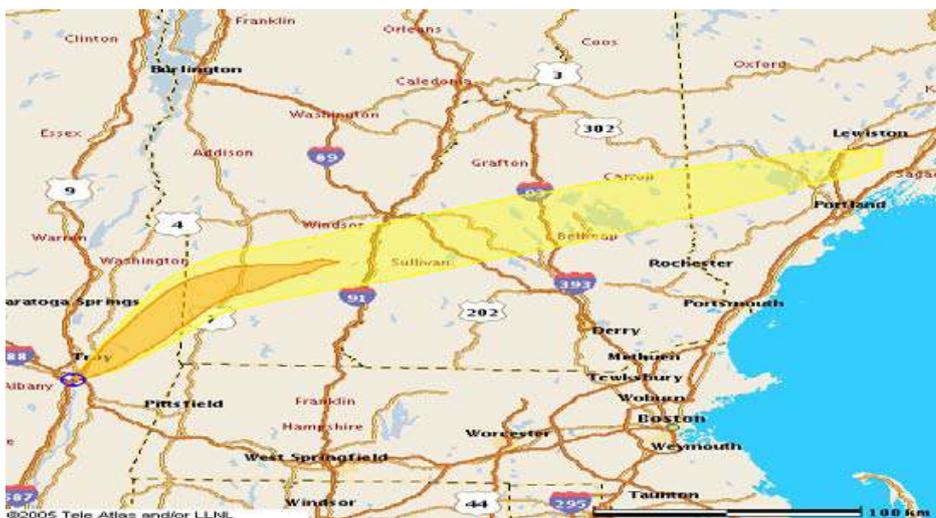
環境影響，發展最適化的復原計畫。

輻射外釋評估：核種沉降造成地表污染：核種 Am-241 、 Cs-137 ，地表污染程度大於 1000 微居禮/平方米之面積約 0.1 平方公里，人口 320 人，地表污染程度大於 100 微居禮/平方米之面積約 1.1 平方公里，人口 1000 人，地表污染程度大於 10 微居禮/平方米之面積約 6.3 平方公里，人口 2370 人。



九 核種沉降造成地表污染地圖

食物污染地區：核種 **Am-241**，食物污染程度大於 2700 微微居禮/平方米之面積約 1670 平方公里，人口 129000 人，食物污染程度大於 540 微微居禮/平方米之面積約 10328 平方公里，人口 401000 人。



圖十 食物污染區地圖

2009 年 Empire 輻射彈演習是美方近年來大型之國家級演習，建議本會經由台美合作會議平台協商進一步取得演習影片，藉以觀摩學習。

五、建立國際交流管道

我國發展原子能和平應用已有 30 餘年的歷史，擁有商業核子反應器機組運轉中 6 部與建造中 2 部、教學研究用核設施 2 所，故核子事故緊急應變機制與相關作業之發展已具有相當之規模經驗與累積能量。尤其自 94 年起實施核子事故緊急應變法以來，相關緊急應變作業無論是組織架構、任務分工、應變機制、整備演練、考核追蹤、資源整合等等已逐步朝向法規化、制度化、專業化、現代化之趨勢邁進，近年來國際間對反恐保安的重視與因應措施劇增，同時隨著科技進步放射性物質與輻射應用日益廣泛，為配合政府強化危機管理與救災防災的施政重點，我國原子能相關緊急應變業務領域已快速擴展至核子保安、輻射意外事故緊急應變、大港倡議輻射偵檢、反恐與國土安全、全民防衛等新興業務範疇。相對應此業務需求之提高，必須投注之資源與亦應大幅增加，此外，加強與技術先進國家之策略聯盟、暢通國際交流管道，應有助於國內相關資訊與之更新，加速緊急應變技術之精進。本會長期致力於緊急應變資訊的收集研析（包括派員出國參訪、駐外人員回報資料、舉辦國際研討會等，網路搜索等）已有若干成果，但對於最新的應變觀念、技術、及先進國家實施相關業務與活動之現況及經驗仍有必要持續予以關注與擷取。此次職奉派參加 2009 年緊急管理問題特殊同業團體年會，係因台美民用核能技術合作會議中台美雙方取得應積極加強緊急應變合作之共識，故此次會議美國能源部國家核子保安管理局（DOE/NNSA）副局長 Ann Heinrich 女士主動發函邀請我國，亦是我國第一次派員參加 EMI SIG 年會之活動。職此次於大會中除參加研討議程，與美方人員積極交換意見、蒐集相關有用資訊，並透過美方指派接待人員 John Mitchell 先生之接洽免費取得 Exercise Builder 軟體光碟（國際版與能源部版）與訓練教材，此外，並加入美國能源部緊急管理問題特殊同業團體（簡稱 EMI SIG）之會員，建立日後取得最新資訊之

管道（EMI SIG 所有最新資訊均以 email 通知會員）。此外，職亦代表我國向大會贊助單位 DOE/NNSA 緊急管理與政策辦公室 James Fairbent 處長（照片中）表達謝忱，希望日後雙方能持續有更良好互惠的交流與合作。



照片.右起高熙玫、
大會贊助單位
DOE/NNSA 緊急管理
與政策辦公室處長
James Fairbent、
張淑君

美國能源部擁有 Oak Ridge、Argonne、Idaho、Pacific Northwest、Lawrence Livermore、Lawrence Berkeley、Sandia、Los Alamos 等多所設有核設施之國家實驗室，以及 Savannah river、Hanford、Waste Isolation Pilot Plant（WIPP）、Yucca Mountain 等多處核廢料處置場，在緊急應變方面已具有完備的應變體系與法規，龐大的應變組織與資源，嚴謹頻繁的訓練與演習，此外，為強化美國能源部國家核子保安管理局緊急管理團隊之間資訊、概念、資源與產品之交流，自 1986 年成立緊急管理問題特殊同業團體（簡稱 EMI SIG），現有美國能源部及所屬設施、承包廠商超過 900 位會員，該組織由美國能源部緊急管理與政策辦公室提供贊助，運輸辦公室（Office of Transportation）提供諮詢，每年由全國各地之會員單位主辦 EMI SIG 年會，此項能源部緊急應變從業人員之工作研討會，由各種實際工作參與者及訓練團體參加，藉此平台各單位代表可以促進相互交流與溝通，提供應變所需之各項訓練課程，發展支援應變所需之技術工具

與規範指引。我國自 2008 年起首次舉辦緊急應變研討會，建議可仿效美國能源部做法，每年於核安演習之後擴大舉辦緊急應變從業人員之工作研討會，促進人員與技術之交流，加強緊急應變資訊之公開與宣導，累積長期建構之訓練、演習、計畫管理等經驗與能力，進而可廣邀各國緊急應變作業官方及民間人士參加，達到強化國際夥伴關係、與國際接軌之目標。

肆、心得與建議

一、緊急應變組織的發展歷經2次世界大戰與冷戰而不斷地成長，而工業化伴隨而來的科技災害及人口集中都會化的趨勢也增加了緊急應變作業的需求，近來年國際間對反恐保安的重視與因應措施劇增，放射性物質與輻射應用的日益廣泛，更不斷的突顯核子緊急應變的重要性。為配合政府強化危機管理與救災防災的施政重點，我國原子能相關緊急應變業務領域已由核子事故緊急應變快速擴展至核子保安、輻射意外事故緊急應變、大港倡議輻射偵檢、反恐與國土安全、全民防衛等新興業務範疇。相對應此業務需求之不斷提高，必須投注之資源與亦應大幅增加，建議檢討我國核子事故緊急應變各項實際需求，合理調整核子事故緊急應變基金可使用額度，並增加核子保安、反恐等施政計畫內容與預算，以促使我國緊急應變作業更趨周嚴完備，確保公眾健康與安全。

二、美國國土安全演習與評核計畫目的在於建立一個自我持續的演習計畫，並將設計、發展、實施與評核之方法標準化，其計畫管理架構包含策略規劃、設計與發展、實施與評估、改進計畫四部份並形成一個循環，應變能力的建立採取「蓋積木的方式 building block approach」，每次演習的規劃均應以之前的演習經驗與規模為基礎，透過各種形式的演練，逐漸累積應變的能量。此項計畫將演習與評核之方法標準化，並採取自我持續、循環累積能量的策略，值得我國演習規劃者借鏡學習。

三、我國自94年起實施核子事故緊急應變法以來，經過本會與相關單位共同的努力推動，相關緊急應變作業已逐步朝向法規化、制度化，專業化、現代化之趨勢邁進，未來精進之方向應朝向加強緊急應變相關專業科學與研究發展。建議除針對去年新建置開發之緊急應變工作平台、向量式電子防災地圖持續進行系統功能提升，推廣各單位之使用，同時鼓勵學術研究單位投入相關之研發合作計畫，有效委託運用民間資源成立技術支援輔助系統，廣泛應用電腦與網路科技，建置更新應變救災工具。

四、目前我國已發展相當成熟之核子事故民眾劑量評估系統，結合核子事故輻射源項資料、三維風場氣象預報資料之擷取、地形、降雨量、海陸風、屏蔽因子等計算評估7日之民眾可減免劑量，做為採取民眾防護行動決策之依據，此外，現正委託核能研究所持續發展核電廠緊急應變支援系統（ERSS），模擬核能電廠在發生緊急事故時整個事件演進過程，包括電廠狀態展示、事故狀態診斷、事故演變預測、事故處理監測、預先建立事故評估資料庫等，以協助事故評估人員瞭解電廠狀況、預測事故演變，提供決策參考。建議未來可有效結合國內研發資源（如原能會、災防會、核研所、台電、中央氣象局等相關單位），加速緊急應變技術之研發步調，並將各應變救災工具或電腦系統做有效之整合利用，例如核電廠緊急應變支援系統可依據事故類型及爐心熔損比率估算輻射源項提供外釋劑量評估所需參數，故應即早與民眾劑量評估系統進行整合。

五、Exercise Builder演習建築者是一個自動化、Windows為基礎的、用於設計並且發展緊急事件準備演習之應用程式，該程式允許緊急事件管理應變人員，基於特定之設施或場所的資料而發展創造演練與演習計畫，此項工具應有助於將緊急應變演進提升至自動化、標準化作業。我國自78年至今已辦理十餘次大型廠內外聯合演習，演習計畫與相關文件仍以傳統之手工方式制定，建議本會可先將 Exercise Builder此項軟體做為下次設計核安演習與輻射彈演習計畫之重要參考資料，並考慮委請程式開發單位派員辦理訓練課程，未來再視需求編列經費修改建制適用於我國Exercise Builder軟體，並推廣供各應變單位使用。

六、多年前三里島與車諾比核子事故的發生震驚世人並提醒各國對核子事故緊急應變的重視，所謂「勿恃敵之不來，恃吾有以待之」，緊急應變的重要性必須獲得組織整體從上到下的認同與支持，才有可能成為安全文化的一部分，平日經由訓練演習取得組織成員的合作，落實應變計畫的整備管理，並將此種安全文化內化為維護個人自己與家人安全的行為。由於核子事故發生的機率極低，加上必須投資的成本所費不貲，以營利為導向的單位有可能會產生應付交差、

不求長進、僥倖輕慢的消極心態，造成防災應變體系心防的漏洞與無法預估的風險，建議主管機關務必將此安全文化的觀念深植於我國緊急應變體系各層及各組織，強化法規要求、管制措施以及積極協調溝通，促使相關單位重視其緊急應變所應負之責任，採取有效的改善行動強化其應變組織與功能，並加強內部教育訓練與對外民眾宣導溝通，鞏固貫徹全面防災、有效應變的安全目標。

七、美國建置有包括聯邦、州或地方政府和核設施分工負責的應變體系與標準作業程序、進步的應變救災知識技術與設備工具、龐大的專業應變團隊與輔助支援的民間專業廠商，萬一遭逢災變之際足以即時掌控整個災區情況，有效處理交通電訊搶修、水電與瓦斯修復、災民的疏散與安置等救災工作，迅速恢復社區秩序，消弭民眾恐慌疑慮，以將災害的影響降至最低。我國未來的應強化地方政府的核子緊急應變能力與權限，並提升鄉(鎮、市)級災害應變中心運作功能及現場指揮官的應變能力，加強充實其人力、裝備與經費、教育宣導，並定期辦理緊急應變計畫區內分項民眾防護行動演練，加強鄉(鎮、市)與縣政府以及中央的縱向聯繫，建構中央至地方綿密的災害防救體系，全面提升整體災害防救功能。

八、為強化美國能源部國家核子保安管理局緊急管理團隊之間資訊、概念、資源與產品之交流，自 1986 年成立緊急管理問題特殊同業團體（簡稱 EMI SIG），現有美國能源部及所屬設施、承包廠商超過 900 位會員，該組織由美國能源部緊急管理與政策辦公室提供贊助，運輸辦公室（Office of Transportation）提供諮詢，每年由全國各地之會員單位主辦 EMI SIG 年會，此項能源部緊急應變從業人員之工作研討會，由各種實際工作參與者及訓練團體參加，藉此平台各單位代表可以促進相互交流與溝通，提供應變所需之各項訓練課程，發展支援應變所需之技術工具與規範指引。我國自 2008 年起首次舉辦緊急應變研討會，建議可仿效美國能源部做法，每年於核安演習之後擴大舉辦緊急應變從業人員之工作研討會，促進人員與技術之交流，加強緊急應變資訊之公開與宣導，累積長期建構之訓練、演習、計畫管理等經驗與能力，進而可廣邀各國緊

急應變作業官方及民間人士參加，達到強化國際夥伴關係、與國際接軌之目標。此外，2009 年 Empire 輻射彈演習是美方近年來大型之國家級演習，建議本會經由台美合作會議平台協商進一步取得演習影片，藉以觀摩學習。

伍、附件資料

附件 1，2009 年緊急管理問題特殊同業團體年會會議議程

附件 2，Exercise Builder 軟體光碟（國際版與能源部版）與訓練教材