

出國報告（出國類別-其他類：國際交流）

至美國聖路易堡參訪加州特別訓練中心

服務機關：國立雲林科技大學 環境與安全衛生工程系

姓名職稱：易逸波 副教授兼環境事故應變諮詢中心組長

派赴國家：美國加州

報告日期：104年8月11日

出國時間：104年6月16日至6月29日

摘 要

本人於2015年06月16-29日前往美國加州，其中17-19日至聖路易堡參訪加州特別訓練中心（CSTI），此行程主要目的為引進最新之CSTI課程內容（包含講義及試卷）並進行緊急應變技術之意見交流。CSTI屬於加州州長緊急服務辦公室（CalOES）的一支，主要提供與加州法規規範有關之各種訓練、州級演練及支援活動，包括危害物質處置、緊急情況管理處置、恐怖分子及罪犯司法處置、訓練夥伴及州級訓練官之培訓、加州執行指揮官計畫（CELP）之資深指揮官研討會、CalOES內部訓練等。本次參訪主要針對危害物質處置的相關訓練進行了了解，由危害廢棄物操作與緊急應變（HAZWOPER）法規的起源、演進；各種相關應變人員的職責與重要性；與事故指揮系統（ICS）之搭配，到各種應變階段之重點與注意事項等，在對方的講解過程中提出我方目前之作法並進行意見交換。

透過此次參訪以及經驗交流分享，對本人及所屬環境事故應變諮詢中心之學員訓練及任務出勤方面，無論在深度、廣度均有相當之啟發，將有助於未來中心之發展。

關鍵字：緊急應變（ER），加州特別訓練中心（CSTI），危害廢棄物操作與緊急應變（HAZWOPER），超級罰款修正及再授權法案（SARA），全面性環境應變、補償及責任法案（CERCLA），資源保育與恢復法案（RCRA），事故指揮系統（ICS），最初通報級應變員（FRA），最初操作級應變員（FRO），危害物技術員（HMT），危害物專家（HMS），事故指揮官（IC），危害物質（HM），大規模毀滅性武器（WMD），醫院（Hospital）

目 次

| | |
|--------------------------------|----|
| 一、目的..... | 1 |
| 二、過程..... | 1 |
| 三、心得..... | 3 |
| 四、建議事項..... | 4 |
| 五、參考文獻..... | 5 |
| 六、附錄..... | 6 |
| 附件一：出國行程明細及經費表..... | 6 |
| 附件二：照片..... | 7 |
| 附件三：接待人員名片..... | 8 |
| 附件四：CSTI 針對災害事故在不同階段之應變原則..... | 9 |
| 附件五：資料清單..... | 10 |

一、目的

本中心曾於2003年間，由洪肇嘉教授至美國加州聖路易堡 (San Luis Obispo) 之加州特別訓練中心 (California Specialized Training Institute, CSTI) 引進化災應變課程，並取得CSTI授權在台灣進行授課及發證之資格。有鑑於CSTI近年已進行課程改版並順應中心未來訓練需求，筆者於今年六月中奉中心主任洪教授之命至CSTI引進最新版課程內容、講義及試卷等，並進行相關應變作業之交流，以強化環境事故應變諮詢中心成員未來之應變能量。

二、過程

筆者於2015年06月16-29日前往美國加州，16日為起程，29日為回程，17-19日為拜訪CSTI並進行交流，22-26日請休假（相關行程內容請參考附件一：出國行程明細及經費表）。由於16日到達美國時間已晚，而CSTI距離洛杉磯市區約四小時車程（詳見附件二），故當天夜宿洛杉磯市，隔日1:30 pm始抵達CSTI見到負責與我聯絡的Susan Kocher，隨後兩夜下榻於聖路易堡市區。其參訪過程之注意事項與探討重點如下：

1. CSTI位於聖路易堡營區 (Camp San Luis Obispo) 之內 (參考附件二)，故拜訪CSTI時車輛必須先經過交叉路障的重重關卡，以及荷槍實彈的武裝士兵之盤查始得入內，在接近大門時一定要放慢車速並搖下車窗出示證件，以免警衛誤判為恐怖分子而開槍射擊。此營區為加州國民兵的原鄉 (Original Home of the California National Guard)，目前為223步兵團 (223d Infantry Regiment) 的駐地，以及加州國民兵及州政府特殊單位之訓練及後勤支援辦公所在。由接待我的Vance Bennett口中得知，此營區在二戰及韓戰期間均屬於聯邦政府的訓練基地，最高可收容兩萬名官兵，相當於我國的成功嶺。營區旁緊鄰著加州州立軍事博物館 (The California State Military Museum) 分館，裡面保存著自西班牙及美墨戰爭以來，加州州民參與歷次戰爭所遺留的大量軍旗、武器及相關文物，營區內保留有美軍參與菲律賓巴丹半島保衛戰的紀念碑 (Bataan Memorial)，營區主要道路的草皮上亦散布著各式裝甲車輛及飛機，其中最醒目的是全掛載的F4幽靈式戰機 (F4 Phantom)、H-19契卡索直升機 (H-19 Chickasaw) 及M3斯圖亞特戰車 (M3 Stuart，曾參與巴丹半島戰役，為古寧頭戰役金門之熊M5戰車的孿生兄弟)，另外還有一輛同樣參與巴丹半島戰役的日本97b式輕戰車及一門日本陸軍野戰砲。此外，營區附近有一座縣立監獄 (San Luis Obispo County Jail) 及一座男子州立監獄 (California Men's Colony Prison) (詳見附件二)。Vance特別告誡我在營區外的Cabrillo Highway上，若遇到有行人要求搭便車 (hitchhike) 時，絕對不要隨便停下來。

2. 在兩天半的參訪行程中，筆者與主要接待人員Vance Bennett與Susan Kocher（詳見附件二、三）進行了廣泛的意見交換，同時在他們的介紹下瞭解到CSTI在危害物質處置的主要運作內容，包括「危害廢棄物操作與緊急應變（HAZWOPER）」法規（29 CFR 1910.120）的起源、演進；各種相關人員的職責與重要性；與事故指揮系統（ICS）之搭配，到各種應變階段之重點與注意事項等。首先HAZWOPER法規是依照「超級罰款修正及再授權法案（Superfund Amendment and Reauthorization Act, SARA）」所設置的，它的起因主要是因應「全面性環境應變、補償及責任法案（Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act, CERCLA）」在美國所產生的數百起有害廢棄物場址，當其被清理時沒有相關法規有規範應變人員須接受過何種訓練，或應變時必須採用哪些程序，導致不同單位在執行任務時出現處理結果良莠不齊的現象。HAZWOPER法規的內容主要包含三部分：(1)有害廢棄物場址的清理；(2)有害廢棄物之處理、儲存、回收、棄置設施的運作；以及(3)有害廢棄物或危害物質洩漏的緊急應變等。CSTI的課程僅針對緊急應變的部分進行設計。
3. HAZWOPER將災害應變人員分為七個層級（level），其中最初應變人員（first responder）有兩個層級，代表最初到達現場的人員，他們是第一線能夠保護群眾生命、環境及財產的人，必須採用防禦（defensive）方式，在適合他們所受的訓練層級、足夠的資源及能力下，安全且勝任的進行應變。這兩個層級分別是「最初通報級應變員（First Responder Awareness level, **FRA**）」（簡稱**通報級**）與「最初操作級應變員（First Responder Operations level, **FRO**）」（簡稱**操作級**），FRA是第一位目睹或發現危害物質外洩的人員，他可以向有關當局進行通報以便啟動緊急應變程序，但不採取進一步的止漏行動。FRO則是採用防禦方式（不實際進行止漏）來保護鄰近人員、環境或財產，避免他們受到危害物質的傷害；又包含了止漏前（一般FRO）與最終除污（FRO-Decontamination, **FRO-D**）兩種FRO人員，後者通常以接受過除污訓練的FRO人員來兼任。第三個層級的「危害物技術員（Hazardous Materials Technicians, HMT）」（簡稱**技術員級**，CSTI稱為Industry Technicians, **IT**）才是實際負責進行積極止漏的人員。至於「危害物專家（Hazardous Materials Specialists, HMS）」層級（簡稱**專家級**）的應變人員則是用來支援Technician的，他們對於不同的物質必須具備直接或特定的知識，並且扮演與聯邦、州、當地或其他政府單位之間的聯絡人角色；而「現場事故指揮官（on-scene Incident Commanders, **IC**）」層級（簡稱**指揮官級**）則肩負管控事故現場全局的責任。以上三個層級均採用攻勢（offensive）來進行止漏與應變。第六個層級的「熟練的支援人員（Skilled Support Personnel）」（簡稱**支援級**）須具備有操作特定設備（如吊車、起重機、挖土機等重型機具）的技術，以便在必要時能執行立即的暫時性緊急支援工作，支援級並不需要接受HAZWOPER的相關訓練。「專業員工（Specialist employees）」層級（簡稱**專業員級**）則

是平常就有接觸特定危害物質的操作或接受過相關危害訓練的員工，他們在洩漏事故發生時可提供相關技術諮詢與協助。當危害物質洩漏事故發生時，必須根據「事故指揮系統（ICS）」體系來指派IC及安全官（SO），並展開相對應的各個應變小組。

4. HAZWOPER規範的相關訓練要求主要是針對ICS的現場搶救/急救小組，故CSTI的整套課程中無論是針對危害物質、恐怖份子採用的各種化學性/生物性/輻射性/核子/爆炸性（Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, and Explosion; CBRNE）大規模毀滅性武器（Weapons of Mass Destruction, WMD）、醫院（Hospital）等的應變均有針對FRA、FRO、IC等層級人員進行約8~24小時（一~三天）的相關訓練（在危害物質應變部分則加上FRO-D及IT的課程），其目的在使受訓者能了解雇主的緊急應變計畫；能利用現場的測量儀器來分類、辨識、確認已知或未知的物質；當被指派為ICS搶救小組中的某個角色時能發揮功用；能夠選擇並使用合適的特殊化學個人防護具（PPE）給進行危害物救災的技術人員；能了解常用之危害及風險評估技術；學習各種控制、遏止及圍封洩漏物的操作，並對受傷及遭受污染的人員進行援助；學習各種除污及終止危害的操作；同時能了解基本化學及毒理學的術語及危害物相關特性。另外CSTI的課程將危害物的應變階段分為災況現場、評估指揮、災害搶救、災後處置等四個部分，並將各階段之重點與注意事項採用12個英文字的縮寫來讓應變人員便於記誦（詳見附件四）。CSTI課程中並提供了各種情況下之危害物洩漏劇情（包括基本裝況、室內毒氣外洩事故、火車脫軌、鐵路槽車事故、公路槽車事故、化學品火災、儲槽區事故、拖車化學容器外洩事故、洩收站進料錯誤事故、柴油外洩事故、LPG外洩事故、殺蟲劑外洩事故等），以便讓學員練習如何應用北美緊急應變指南（Emergency Response Guide, ERG）來執行災害現場的隔離、人員防護等緊急應變措施。

在參訪的過程中，筆者也說明了台灣目前在緊急應變訓練上的改善作法，譬如採用XVR之3D虛擬實境軟體以電腦連線兵棋推演的方式來進行指揮官及各階層人員的應變訓練，可假定各種不同之場景，並臨時加入各種複雜情況來考驗指揮官或現場操作人員是否能靈活改變隔離疏散策略、相關隔離止漏技術等臨機應變的能力。上述做法也引起美方人員的興趣並表示贊同，在此次參訪結束時，Susan特地提供了大量的訓練教材與測驗卷供筆者攜回台灣，相關資料內容詳見附件五。

三、心得

- (1) 在這次的交流活動中，感覺CSTI的課程不論是針對哪個等級的應變人員訓練，前面均有一段非常詳盡的法規介紹，而且每一個法令或法規都在解決一

件相關的重大事故或議題，這些事故在美國歷史上都有跡可循，讓學員們一開始就知道學習這項技術的目的與意義，預先了解了「為誰而戰、為何而戰」，學員們自然會具有使命感與學習熱誠，這是台灣直接引用外國法規及訓練教材所無法得到的經驗與感覺。

- (2) 美國在1976年通過的「資源保育與恢復法案 (Resource Conservation and Recovery Act, RCRA)」讓聯邦政府有權利授權給各個州來實施及執行與有害廢棄物有關的法規及需求。這項條款賦予各州政府的危害物應變人員一項相當重要的執法工具，在加州相關執法的權責部門歸屬於加州環保署 (California Environmental Protection Agency, Cal/EPA) 的毒物管制部 (Department of Toxic Substances Control, DTSC)，應變人員可以迫使責任方 (responsible party, RP) 清理洩漏，他們也可以從責任方那裏回收應變成本。在台灣，環保署毒管處下轄的七個應變隊每次出勤協助消防隊處理毒化物事故的應變成本，到目前為止仍須自行負擔，而事故廠商不須負擔任何費用，近年來國庫日益空虛，為了樽節中央政府支出，國內實有必要修法以便仿效美國方式向相關事故責任方回收應變成本。
- (3) CSTI除了訓練政府相關機構外亦協助訓練一般私人企業之應變單位，根據HAZWOPER的規定，凡受過訓練的人員必須每年接受複訓或是藉由相關演練展示其應變能力。目前國內七個應變隊均有年度之內訓，然而私人企業(特別是中小企業)有關於年度複訓或演練的要求則不夠落實，此部分實有必要進行修法以便要求，或在應變隊與縣市環保局執行廠商輔訪時特別予以注意。

四、建議事項

- (1) 建議國內實有必要修法以便仿效美國方式向相關事故責任方回收應變成本，並能要求應變人員每年接受複訓。
- (2) 建議未來中心可進一步與美國CSTI及荷蘭XVR進行相關技術交流，以便開發更多創新的應變技術或訓練方式。

五、參考文獻

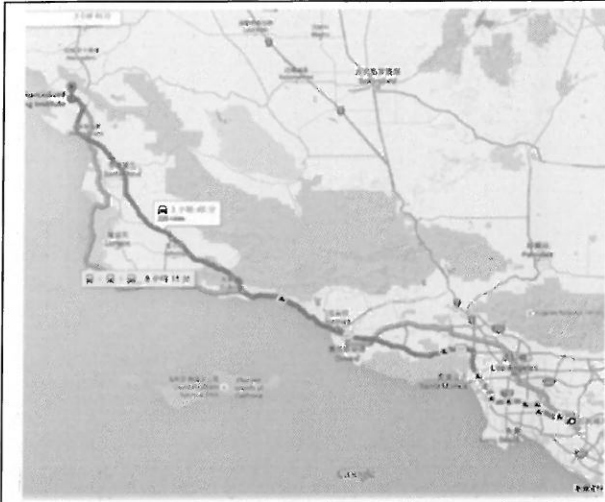
1. http://fortwiki.com/Camp_San_Luis_Obispo
2. <http://californiamilitaryhistory.org/exhibits.html>
3. <http://californiamilitaryhistory.org/BataanMem.html>
4. <http://www.caloes.ca.gov/cal-oes-divisions/california-specialized-training-institute/general-information>
5. [https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9765#1910.120\(a\)\(1\)](https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9765#1910.120(a)(1))
6. http://www.xvrsim.com/en/XVR_Platform/

六、附錄

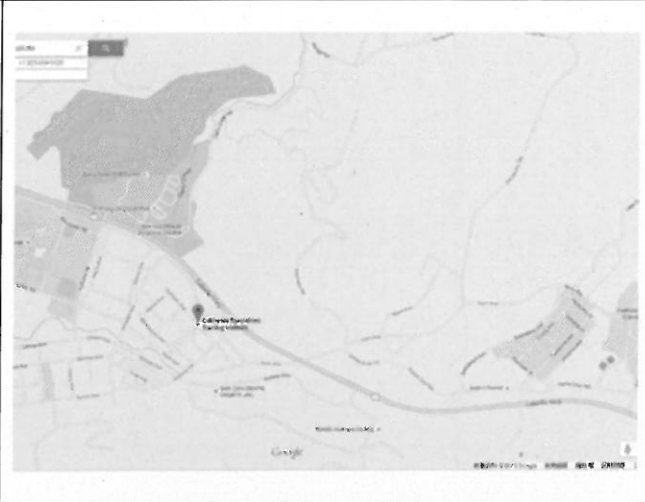
附件一：出國行程明細及經費表

| 日期 | 行程 | 經費說明 | 小計 |
|----|--------|---|----------------------------------|
| 6月 | 16日 | 台灣(桃園)→美國加州 機票費：34,000 台灣(桃園)↔美國加州 交通費：斗六↔桃園火車票461元/次 旅平險：585/人 | 機票費 34,000 交通費 922 保險費 585 |
| | 17-19日 | 拜訪加州CSTI 日支費 285美金/日*3日*31元/美金 | 日支費 26,505 |
| | 20-21日 | 例假日 | 自費 |
| | 22-26日 | 請休假 | 自費 |
| | 27-28日 | 例假日 | 自費 |
| | 29日 | 美國加州→台灣(桃園) | 除機票、火車票外自費 |

附件二：照片



說明：CSTI 距 LA 市中心約四小時車程



說明：CSTI 周邊位置圖



說明：聖路易堡營區入口



說明：加州州長緊急服務辦公室 (CalOES)






說明：CSTI 主要接待人員 Susan Kocher (左)
Vance Bennett (右)



說明：參訪結束合照

附件三：接待人員名片

| | |
|--|--|
|  | <p>SUSAN KOCHER <i>Staff Services Analyst/Outreach Programs Hazardous Materials Training Section</i> Camp San Luis Obispo, CSTI/CalEMA 10 Sonoma Avenue, Bldg. 904 San Luis Obispo, CA 93405-7605 (805) 549-3534 OFFICE (805) 549-3555 FAX susan.kocher@calema.ca.gov EMAIL </p> |
| <p>CALIFORNIA EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY</p> | |
| <p>說明：Susan Kocher 名片</p> | |
|  | <p>Vance Bennett <i>Coordinator/Instructor II Hazardous Materials Training Section California Specialized Training Institute</i> Camp San Luis Obispo 10 Sonoma Ave., Bldg 904 San Luis Obispo CA 93405-7605 (805) 431-3076 CELL (805) 549-3010 OFFICE (805) 549-3555 FAX vance.bennett@caloes.ca.gov EMAIL</p> |
| <p>CALIFORNIA GOVERNOR 'S OFFICE OF EMERGENCY SERVICES</p> | |
| <p>說明：Vance Bennett 名片</p> | |

註： CSTI 原隸屬於加州緊急管理署（California Emergency Management Agency, CalEMA），目前該機構已正式改組為加州州長緊急服務辦公室（California Governor's Office of Emergency Service, CalOES）

附件四：CSTI 針對災害事故在不同階段之應變原則

| 階段 | 縮寫 | CSTI應變原則 | 說明 |
|------|----|--------------------------------------|--|
| 災況現場 | S | Safety 人員安全 | 現場人員應先確保自身安全，避免在資源不足時貿然進入災區，並協助管制現場任何不安全行為 |
| | I | Isolation & deny entry 隔離/禁入 | 進行現場初步管制及非救災人員疏散，應注意疏散之人員的隔離及除污，避免污染物蔓延出災區 |
| | N | Notification 通報災情 | 第一時間通報，利用無線傳輸設備將事故現場照片傳至相關單位，以利後續支援及現況研判 |
| 評估指揮 | C | Command/management 指揮/管理 | 工廠負責人應速向救災指揮官報到，提供應變資料及專業諮詢，協助建立現場指揮及管理系統 |
| | I | Identification & assessment 辨識/評估 | 應變前儘速確認涉案化學品種類、劑量、可能危害、化學性質等，並考慮及其他可能衍生危害 |
| | A | Action planning 行動規劃 | 行動計畫應包括如何減災及圍堵移除污染物，並依現況評估可能造成之緊急危害及對環境之衝擊 |
| 災害搶救 | P | Protective equipment 防護設備 | 應變前應依照化學品特性準備適當之防護具，並在進入事故現場前做好相關檢查工作 |
| | C | Containment & control 圍封/控制 | 針對化學品事故處理時需極力圍堵可能的污染或危害，確實控制事故現場及鄰近地區之環境 |
| | P | Protection actions 保護行動 | 須注意現場或下風處人員、環境及財產安全，通知鄰近醫療中心進行緊急救護及現場除污救護 |
| 災後處置 | D | Decontamination & cleaning 除污/清理 | 需考量相關防護及圍堵等預防措施，以及人員於現場之除污及後續清理方式，並建立相關計畫 |
| | D | Disposal 污物棄置 | 事故後相關受污染物品若無法回收再利用，必須依相關規定處理，不得任意棄置 |
| | D | Documentation 事件紀錄 | 事故後應進行災因調查並紀錄應變作為，以利後續檢討及改善工作 |

附件五：資料清單

本次參訪攜回之資料清單如下表所示：

| No. | Title | Remarks |
|-----|---|---------|
| 1. | CSTI for FRA, FRO, IC, FRO-Decon, Industry Tech (Cal OES Apr 16 2015) | CD |
| 2. | CSTI for First Responder Awareness, Operations, Incident Commander, WMD Terrorism Curriculum (Jun 2008) | CD |
| 3. | CSTI for Hospital FRA, FRO & Decon (Cal OES 2014) | CD |
| 4. | FRO WMD Test A | paper |
| 5. | FRO WMD Test B | paper |
| 6. | IC WMD Test A | paper |
| 7. | IC WMD Test B | paper |
| 8. | First Responder Awareness 2015 A | paper |
| 9. | First Responder Awareness 2015 B | paper |
| 10. | First Responder Awareness – Refresher 2015 A | paper |
| 11. | First Responder Awareness – Refresher 2015 B | paper |
| 12. | First Responder Operations 2015 A | paper |
| 13. | First Responder Operations 2015 B | paper |
| 14. | First Responder Operations Refresher 2015 A | paper |
| 15. | First Responder Operations Refresher 2015 B | paper |
| 16. | Incident Commander 2015 A | paper |
| 17. | Incident Commander 2015 B | paper |
| 18. | Incident Commander Refresher 2015 A | paper |
| 19. | Incident Commander Refresher 2015 B | paper |
| 20. | First Receiver Awareness/Operational Hospital & Decon Programs 2013 A | paper |
| 21. | Hospital FRO Exam 2007 B | paper |