

出國報告（出國類別：研究）

2024 年防爆年會與會報告

服務機關：內政部警政署刑事警察局

姓名職稱：偵查正許煒培

派赴國家：美國

出國期間：113 年 6 月 22 日至 7 月 5 日

報告日期：113 年 9 月 11 日

摘要

本報告係內政部警政署刑事警察局偵查第五大隊（下稱刑事局偵五大隊）偵查正許煒培，於今(113)年6月24日至7月3日期間赴美國拉斯維加斯參加2024年IABTI防爆年會、防爆人員在職訓練、廠商器材博覽會及參訪美國洛杉磯防爆隊之見聞及心得。

國際防爆技術及偵查人員協會(IABTI)為非營利組織，除疫情期間外，幾乎每年都會舉辦全球最大之防爆年會，邀集世界各地防爆及偵查相關人員前來授課及分享，與會人員在參加防爆年會期間，除瞭解最新爆裂物發展、無人機與爆裂物應用、防爆技術創新及裝備現況等專業知識，並與防爆領域的專家交流經驗，提升防爆處理能力，另知悉目前最新防爆器材及設備規格等。

防爆年會結束後前往美國洛杉磯警察局防爆隊參訪，深入瞭解其防爆裝備、勤務運作及訓練方式，並與美方進行技術與觀念交流。綜合以上見聞與心得，建議持續派員參與國際防爆交流活動，並逐年編列預算採購新型防爆設備，確保國內防爆處理能力與國際接軌，提升我國防爆處理能量。

目次

壹、目的	1
貳、過程	2
一、 2024 年防爆年會	2
(一) 開幕式	3
(二) 近期全球 IED 爆裂物威脅新趨勢	4
(三) 無人機、IED 爆裂物、載具及對策	5
(四) 維吉尼亞州緊急應對處理方式-如何炸掉管線或關鍵基礎設施	6
(五) 防爆技術創新及使用(自製小工具)	7
(六) 防爆人員穿著 EOD 防爆衣處理 IED 爆炸案件	7
(七) 晚宴及義賣競標活動	8
(八) 廠商防爆器材展示	9
二、 參訪行程	11
洛杉磯警察局防爆隊	11
參、心得與建議	14
一、 心得	14
二、 建議	15

壹、目的

國際防爆技術及偵查人員協會 International Association of Bomb Technicians and Investigators(IABTI) 是一個非營利組織，由一群防爆技術及偵查人員在美國加州於 1973 年成立，其核心理念是透過個人和組織的合作，能更有效地提高防爆人員在爆裂物排除和爆炸案件偵查方面的技能。IABTI 每年舉辦在職訓練會議，年會上針對防爆領域的各種議題進行簡報和實作訓練，同時安排各大廠商展示各種新型防爆設備。



筆者於看板前留影



IABTI 歡迎簡報

今(2024)年 IABTI 協會在拉斯維加斯所舉辦之防爆年會，其課程內容包括全球爆裂物案件趨勢、爆後現場證物搜索與重建、各式爆裂物之最新發展情形、防爆裝備之發展現況、無人機(UAS)掛載爆裂物之應用及情資分享等專題。

於上開年會結束後，筆者們開車前往參訪洛杉磯警察局(Los Angeles Police Department L.A.P.D.)防爆隊，除瞭解其防爆器材與裝備、勤務運作及訓練方式等，亦針對台、美間有關爆裂物處理之技術及觀念進行意見交流，交換心得，建立日後聯繫管道。



各國之防爆及調查人員齊聚盛會



協會參展及贊助之器材廠商

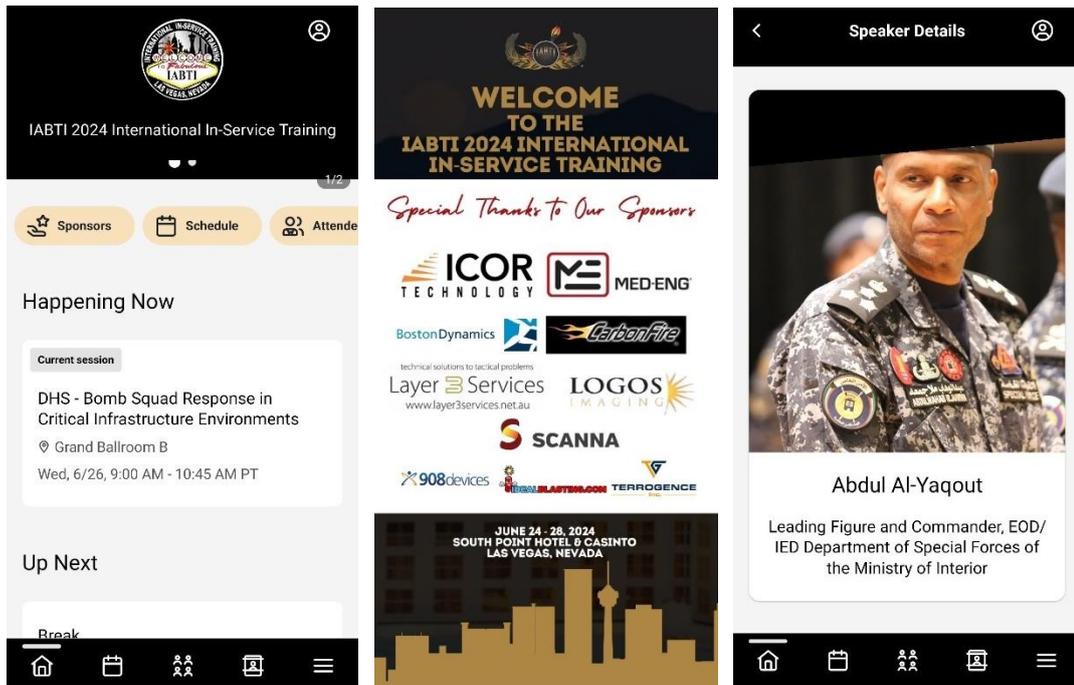
刑事局偵五大隊為全國防爆處理之警察單位，專責全國爆裂物案件處理職責，每年均派員參與此重要盛會，藉由參與年會及參訪機會，瞭解美國對於爆裂物處理之方法、訓練模式以及各式先進防爆器材與裝備，返國後可提供我國防爆人員參考，強化技術與專業知能。

貳、過程

本次派員參加 2024 年 IABTI 舉辦之防爆年會暨參訪行程，規劃自 6 月 22 日起自 7 月 5 日止，共計 14 日。於臺灣時間 6 月 22 日自桃園機場出發，搭乘星宇航空飛往美國舊金山，復轉乘美國西南航空抵達拉斯維加斯參與防爆年會；參訪行程結束後於美國時間 7 月 3 日自洛杉磯國際機場搭乘達美航空飛往舊金山，復乘星宇航空於臺灣時間 7 月 5 日返抵桃園機場。

一、2024 年防爆年會

本年度課程 IABTI 均於手機 Cvent app 上發布，參加者只要登錄帳號即可瞭解年會的演講主題及講師介紹，課程內容含括全球 IED 爆裂物新趨勢、美國本土爆裂物案件分析、無人機 IED 爆裂物攻擊、爆後傷患救護、各地爆炸案例及處理、防爆衣於爆炸案件中之防護效果等專業課程，內容非常豐富。另外 IABTI 協會將全球會員分為七區，其中第一區至第六區均在美國本土，第七區係美國以外之國家，臺灣即屬第七區之會員。本年度年會包含以研討會形式進行之各類專題演講及防爆器材展示，與會者包括軍、警之防爆人員、器材廠商、美國菸酒槍械及爆裂物管理局(Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives, ATF)、聯邦調查局(Federal Bureau of Investigation, FBI)、國土安全部(Homeland Security)、鑑識人員、專家學者等，與會者與講師均為各個領域之專業人士。



IABTI 登錄於 Cvent app 上的課程資訊及講師介紹

(一) 開幕式(Opening Ceremonies)

首先由協會主席 John Fucci 進行開場演說，其先介紹與會的貴賓包含 IABTI 榮譽主委、拉斯維加斯警察局局長、FBI 及 ATF 調查員及各區域(第一區至第七區)負責人，另介紹 IABTI 工作目標為促進防爆工作之處理技術及調查方法之觀念與資訊交流、防爆領域最新發展技術之研究、提供防爆領域之宣導教育、提供爆裂物案件處理及相關案件之統計資料等。在致詞結束後隨即進行悼念儀式(We Memorialize)，隨著儀隊悠揚的樂音，紀念當年度過世或殉職之會員。防爆人員必須結合團隊力量，才能順利完成爆裂物危害之排除，因此防爆工作特別重視團隊合作精神，也是本協會之核心價值。因此 IABTI 在每年開幕式皆會舉行此簡單且隆重之儀式，使彼此情誼永誌不忘。



開幕式主席致詞



悼念儀式

(二) 近期全球 IED 爆裂物威脅新趨勢

本次課程首先由講師介紹近期全球發生與 IED 爆裂物威脅相關的案例，包括哈瑪斯在以色列發動的攻擊、以 IED 企圖暗殺 VIP 重要目標的案例、無人機(UAV)新型武器化趨勢及詭雷裝置等主題。美國身為全球先進國家的領導者，其遭遇之內憂外患不勝計數，因此對於世界各國發生之 IED 爆裂物案件均持續研究及掌握情資。

1. 哈瑪斯在以色列發動的攻擊

巴勒斯坦武裝組織哈馬斯 (Hamas) 於 2023 年 10 月 7 日清晨派遣數十名槍手，潛入以色列南部地區發動突襲，同時哈馬斯在加薩地帶向以色列境內發射數千枚火箭彈，突破以色列的防空警戒系統。此舉導致以色列與哈瑪斯開戰至今，以色列也持續在加薩地區進行軍事行動，清掃哈瑪斯的殘餘勢力的同時亦繳獲數量龐大之軍事炸藥，包括 TC6-地雷、伊朗製 TNT 炸藥及 M112 型塑膠炸藥等，可推測以巴衝突的現況背後均有第三方國家勢力支持。

2. 以 IED 企圖暗殺 VIP 重要目標

2022 年 7 月 8 日 11 點 31 分左右，日本前內閣總理大臣安倍晉三在奈良市西大寺站附近的街頭演講中，遭槍手從背後以土製霰彈槍擊中倒地，胸部及頸部中彈宣告不治身亡。

2023 年 4 月 15 日日本首相岸田文雄在和歌山市雜賀崎漁港遇襲，犯嫌向日本首相岸田文雄選舉演說場地投擲管狀爆裂物，其中 1 枚在投擲 50 秒後引

爆，造成 1 名員警受傷，另 1 枚未引爆之管狀爆裂物則在犯嫌身上查獲。

美方對於日本的犯嫌能攜帶槍枝及爆裂物如此接近 VIP 等重要人物的情況覺得很訝異，以美方的角度來觀察如果是在美國發生這類案件，犯嫌通常手持槍枝或爆裂物在接近 VIP 目標之前很可能就會被安全人員制服或擊斃。

3. 世界各地對於無人機(UAV)新型武器化趨勢

現階段除以巴戰爭、俄烏戰爭外，其他國家例如伊朗、蘇丹、葉門、利比亞亦開始以無人機(UAV)掛載各式爆裂物或炸藥進行攻擊，甚至採用無人機掛載標準軍事彈藥進行攻擊已屬於常態發生之國際情勢。

4. 詭雷裝置

在近期俄烏戰爭中可觀察到以 FPV(炸彈無人機)結合詭雷裝置，包括電發火頭、機械引信裝置或是磁性裝置，這些無人機裝置在結合各式詭雷後其形式更為多樣。



岸田文雄遇襲事件(鋼管炸彈)



各地發生之無人機攻擊事件

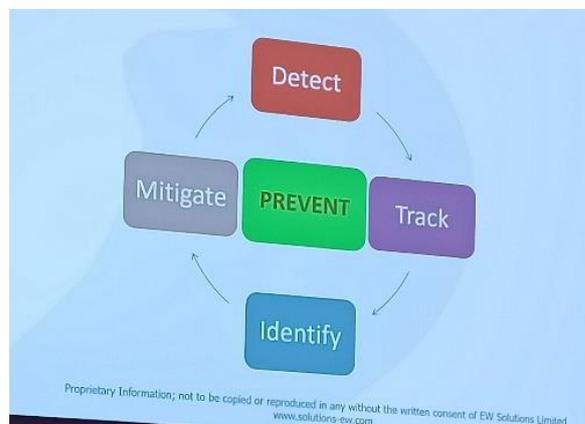
(三) 無人機、IED 爆裂物、載具及對策

本堂課針對近期逐漸普遍出現在世界各地之無人機攻擊(結合 IED)及對策進行介紹，課堂中提及目前全球遠端遙控 IED 爆裂物的威脅中，排名前三名分別為手機炸彈(GSM)、特高及超高頻段無線對講機及遠端火藥起爆器，目前智慧型手機均使用 4G/5G 及 Wifi 等數位功能，加入無人機後更提升攻擊的維度，可從空中進行遠端遙控攻擊，在面對新的威脅時，應主動針對情報分析、提出解決方案、強化自我能力。課堂中介紹到恐怖組織 IS 在伊朗及敘利亞採用 40 釐米小型炸彈綁在無人機上，利用第一人稱視角(FPV)進行攻擊；2023 年 11 月印度發生以無人機運輸 IED 之案件，其中包含手槍、子彈

及土製爆裂物等；2024 年 4 月墨西哥販毒集團以無人機嘗試將小型炸藥綁在無人機上，以遠端鏡頭進行遙控攻擊。為減少無人機掛載爆裂物之危害，講師建議可依循偵測、追蹤、識別、解除危害等步驟，來預防危害擴大。



遇到新型威脅處置模式



預防新型危害擴大之對策

(四) 維吉尼亞州緊急應對處理方式-如何炸掉管線或關鍵基礎設施

此堂課介紹關鍵基礎設施可能面的威脅及應對，像現在全世界各個國家都面臨到一個新的威脅，就是使用無人機進行攻擊，特別是針對電力網等關鍵基礎設施，課程提到 IED 主要構成分別為 PIES，火源(Power source)、起爆裝置(Initiator)、火炸藥(Explosives)、開關(Switch)，也包含機械、電子或化學引信裝置，當使用玻璃瓶等裝置時，亦可達到類似錐形裝藥的威力，另外現在逐漸普及的 3D 列印裝置，也讓許多軍事迷可以透過 3D 印表機製作出火箭筒、彈殼、尾翼等制式外殼，亦成功製作出錐形裝藥的外殼，實際測試也達到理想的效果。課程中也說明恐怖分子在進行恐怖攻擊前，通常可觀察到的步驟有：初步觀察、選定目標、計畫、排練、執行攻擊、逃跑及暴露等步驟，因此在評估關鍵基礎設施可能發生之危害時，應同時考量其重要性(Criticality)、可接近性(Accessibility)、可識別性(Recognizability)、標誌性(Symbolic)及吸引力(Attractiveness)，為了達到破壞關鍵基礎設施之目的，恐怖分子在選定攻擊目標前，可能會進行多次排練、預演，這時候監控系統就變得非常重要，如果能監測到可疑人、事、物發生時，就能即時將這些傷害降到最低，情報的分享也是相當重要，應對

方式提到，不管是異常現象的報告、資料蒐集及分析、建立橫向連結等，強化上述這些作為都能達到保護關鍵基礎設施的目的。

(五) 防爆技術創新及使用(自製小工具)

在 1990 年防爆人員 Bill Borbidge 撰寫有關起爆裝置的創新文章，此後更逐漸將超過 40 種新工具跟 30 種新技術加入其中，防爆人員經常會自行設計小工具來解決工作中的困難，因為在現場經常遇到各種創意的自製爆裂物，且它們出現的情況各異，面對這些奇形怪狀的可疑物品，標準工具有時候並不適用，因此會進行改良或定制。例如防爆人員常用的 X 光偵檢儀器，增加兩個大型夾即可當作固定座，非常便利；或是非電信管的收納方式，使其更小巧，捲收時出線順暢且不再打結，大大提高了處理案件的效率，就連 SWAT 特警人員都前來取經。另外防爆人員也經常會使用手邊現有的工具，以經濟實惠的方式提高工具的使用效率，像是以市面販售的公規格螺絲及螺帽，組成現成的固定錨座，只要簡單的步驟即可安裝在現有的門框上，方便防爆人員使用拖吊工具時，當作重要的支點，來處理爆裂物的案件。



防爆工具創新及使用

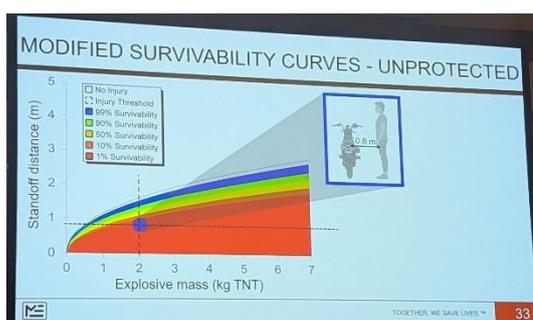


現有公規螺絲改裝之簡易支點(門框)

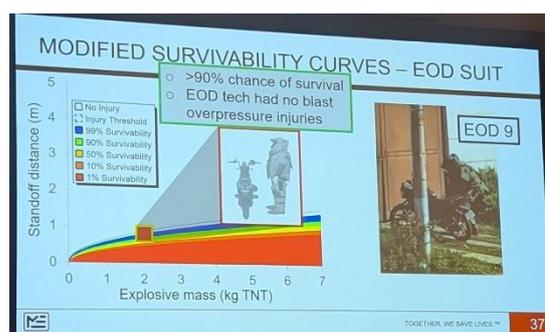
(六) 防爆人員穿著 EOD 防爆衣處理 IED 爆炸案件

此課程由全球防爆衣製造商 Med-Eng 技術長 Aris Makris 主講，主要介紹近幾年世界各地防爆技術人員在穿著 EOD 防爆衣處理 IED 時發生之爆炸案件，分別為 2005 年哥倫比亞汽車炸彈案、2014 年泰國警方處理汽車炸彈案、2015 年埃及警方處理炸彈案及 2022 年哥倫比亞機車炸彈案件，僅就近期發生

之哥倫比亞機車炸彈案件為例：2022年6月時哥倫比亞警方接獲報案，在警察局後門附近停放一輛可疑機車(外觀為打檔車)，因為哥國政局動盪，已連續發生多起放置IED爆裂物案件，當局不敢大意即派遣國家警察防爆隊前往處理，當時防爆人員出動機器人、K9偵爆犬及遮蔽器前往現場，但未觀察到可疑的物品，當防爆人員穿著EOD9防爆衣前往處理時，在機車後座底下發現疑似IED爆裂物，防爆人員試圖將該IED拉出來時發生爆炸，當時爆裂物的爆炸威力相當於2公斤的TNT炸藥，所幸防爆人員穿著之EOD9防爆衣抵擋住大部分的高溫、衝擊波及碎片，僅造成其膝蓋骨折及手臂灼傷，若當下未穿著防爆衣其生還機率小於1%，該防爆衣的防護效果保全了防爆人員的性命。刑事局偵五大隊目前亦採購最新規格EOD10防爆衣，讓防爆人員在每次著裝出勤及處理現場案件時，能達到最好的保護效果。



未著防爆衣生存率將低於1%



穿著EOD9生存率大於90%

(七) 晚宴及義賣競標活動

IABTI在年會的第三天舉辦一個簡單而隆重的晚宴，目的是悼念殉職的防爆人員及年會募款，由主席在John Fucci在致詞後，會場開始舉辦拍賣會來募款，拍賣的方式是將所有競標物品擺放出來，例如大型IABTI看版、烙印防爆標誌的瑞士刀、威士忌、保溫杯、馬克杯或具骨董風格的擺飾品等，隨著主持人熱絡的喊價，各國與會的盟友也熱情參與競標，拍賣所得將納入防爆年會做為將來舉辦活動的基金。



義賣競標物品



第七區夥伴共同參與晚宴

(八) 廠商防爆器材展示

本年度廠商參展踴躍，名冊上即有高達 40 家以上廠商參與，多數廠商對於防爆器材主要著重在輕量化及小幅改版，另外亮點部分有波士頓動力公司所研發之機器狗 SPOT 參展，不論是外型或性能都讓人印象深刻，展現出成熟的機械科技與技術。

1. X 光偵檢儀器與拖吊工具組

廠商今年展示各種不同尺寸 X 光偵檢儀器，可用於機場、安檢、邊境管理、防爆處理等不同場景，與我國防爆人員目前使用之 X 光偵檢儀器雷同，射源均為 150KV 以下功率，最低重量僅 2.5 公斤，搭配平板電腦操作非常方便；桿繩勾拖吊工具組可依需求客製化及模組化，材質部分則為碳纖維輕量化設計，方便防爆人員訓練及操作。



各種尺寸之便攜式 X 光機



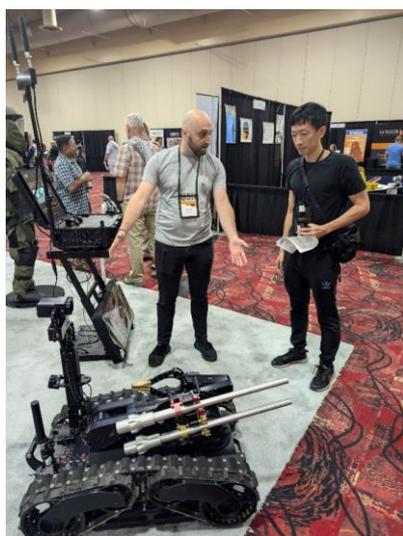
拖吊工具組

2. 戰術型機器人

今年機器人參展廠商熱絡，不論是大型、中型或小型機器人均現身於展場，大型機器人較常用於攻堅或救災等任務，中小型（戰術型）機器人朝輕量化、模組化、便攜式發展，目的是提升整體機動性，讓使用者簡單操作，可快速部署，用於搜索房間、走廊、樓梯間和密閉空間，且可穩定爬階梯，臂爪可延伸、旋轉，也可開啟門把，直覺式操作面板讓使用者可選擇搖桿或按鍵式操作機器人。

其中參展廠商波士頓動力(Boston Dynamics)歷經 15 年研發出四足機器人又稱「Spot」機器狗。Spot 高 84 公分、重 32.5 公斤，動作敏捷、用途多元且設計線條俐落、步伐輕快穩健且動作流暢，具備良好的協調性與彈性，不管是行走於平滑或崎嶇路面、跑跳、攀爬斜坡或樓梯都相當靈活敏捷，能適應複雜的地形行走自如，靈巧穿梭於狹小複雜的空間。

現場操作員展示時，以 Spot 機身搭載夾爪，操作員手持平板即可輕易夾取物品及移離，對於可疑物品或爆裂物的偵查及處理均非常迅速、方便，另外 SPOT 亦搭載紅外線與立體視覺感測器，能即時在行走時偵測與閃躲障礙物，操作人員也介紹 SPOT 可於不同的天氣與環境下能執行任務，得以協助現場人員執行困難或危險的任務，降低場域環境和任務的安全風險。



廠商介紹新型戰術機器人



爆炸案保護防爆人員之 EOD 9



戰術及偵查(機動)型機器人



展場亮點機器狗 SPOT

二、參訪行程

洛杉磯警察局防爆隊(L.A.P.D. Bomb Squad)

參訪當日洛杉磯警察局防爆隊指派隊員 Arman Jose 接待。以下為參訪心得：

(一) 人力及勤務

該隊目前僅有 22 名防爆人員，因警力並非十分充足，其勤務編排方式為早上八時至下午四時，共計 8 小時，無夜間值班人員，當天輪到返家待命人員會開小型防爆車下班，期間可外出購物吃飯看電影均不受限，惟接到通報後須立即直接趕赴現場處理爆裂物。

(二) 廳舍規模

該隊位處美西大城市洛杉磯，資源豐富，廳舍規模相當於我國分局等級，配置除了寬敞的辦公室、器材室、證物室、鑑驗室、車庫，還有小型實驗室，配置有 X 光機、磅秤、顯微鏡以及昂貴的手提式氣相層析質譜儀，針對爆裂物、火藥等化學品進行初步檢測。有趣的是，參訪到重訓室時，恰好有隊員正在鍛鍊，體能與技術對於防爆人員同為重要，這種健身環境及風氣也值得我們參考。



器材完備之獨立健身房



每位防爆員均配發 1 部小型防爆車

(三) 裝備充足

除了隊員可下班後開回家的小型防爆車、還有與我國同等級的中型防爆車（車體略大於救護車），以及車體相當於消防車的大型防爆車，車內配有大型防爆機器人以及遙控、監視設備，可做為現場處理的指揮所。



防爆應勤車輛(中型)



防爆出勤車輛(大型)

(四) 安全觀念

該隊爆裂物處理原則，基本上不將爆裂物帶回駐地，在案件現場拍照及 X 光透視存檔後，直接擊解排除危害。出勤所需的水砲子彈、導爆索、雷管等火工品，僅存放少量於防爆車上，其餘則存放於偏遠地區的火藥庫，以確保安全。在參訪洛杉磯防爆隊期間，除瞭解其爆裂物案件處理流程、方式外，亦獲得寶貴的經驗，例如危害物品(含疑似爆裂物)的儲放均為遠離機構之外部建築，且有單獨存放之倉庫及管理；另其銷毀大量火炸藥時，也會選擇郊區(沙漠地區)進行銷毀，並使用編成網狀之導爆索進行大量的銷毀，此與我國防爆人員前往空曠處所進行銷毀之模式相同。



防爆隊員 Arman Jose 熱心接待



致贈本局紀念牌予警察局主管 Andy

(五) 與新加坡防爆隊交流

年會將世界各地的防爆隊（國家）劃分為七個區域，前六個區域都在美國，第七區為美國以外的其他國家。在第三天舉行的晚宴，台灣與同為第七區的墨西哥、新加坡夥伴同桌。



新加坡鑑識及防爆人員



新加坡防爆隊成立 55 周年

新加坡防爆隊隸屬該國陸軍，是由工兵中選拔，成員約六十名，夥伴分享了新加坡防爆隊成立 55 周年的照片，由防爆人員穿著防爆衣，排列出 EOD55 的字樣，該國使用中防爆衣與台灣相同，均為加拿大大廠 Med-Eng 公司生產的 EOD9 及最新一代 EOD10。不過新加坡經費較為充裕，為每名隊員配發一件防爆衣，不須與其他人共用，尺寸較能符合個人身形。

參、心得與建議

一、心得

(一)汲取各國防爆人員處理案件經驗，提升我國防爆人員處理能量

在參加 IABTI 舉辦之防爆年會時，在課堂上聽取各國防爆與偵查人員在處理案件時的經驗，這些都是在國內無法即時吸收到的寶貴資訊，由於國情不同許多特殊的案例也都是在國外才發生過，像是哥倫比亞的警方在處理機車炸彈時，會選擇以防爆人員接近處理，主要是因為先前已有疑似機車炸彈案件，但是警方處理過程中導致機車毀損，處理人員要負責賠償該民眾的機車維修費用，對於該國警方來說也是不小的負擔。以我國防爆人員安全準則來說，能遠端遙控處理絕不輕易接近爆裂物，並且恪遵三少原則，也就是接近人員、處理時間、次數少，保持一定安全距離，以遙控處理、迅速到場、從容處理，以達到零事故、無傷亡的最高準則。

(二)強化友軍橫向連結，交互經驗分享

美國以外之其他國家均劃分為第七區，本次參與國家亦有新加坡及墨西哥防爆人員，在晚宴期間與新加坡盟友針對防爆處理的流程及經驗深入分享，亦得知在新加坡主要係由軍方防爆人員處理全國爆裂物案件，並配合警方鑑識人員及偵爆犬共同處理案件，該國在遇到爆裂物案件時，多由較資深且有經驗之防爆人員擔任主處理人員，其他為協助處理人員，另外在經費充裕的情形下，該國防爆人員均配發合身之防爆衣，在訓練期間該國亦針對防爆人員定期實施體能測驗，若未通過者則須實施復測或轉為其他行政工作，與刑事局偵五大隊每年定期實施防爆測驗及每週定期強化訓練項目相同，對於需高度體能之防爆工作均須於日常訓練要求，才能順利完成每次案件的處理。

二、建議

(一) 持續派員參加防爆年會與國際交流接軌

IABTI 舉辦之防爆年會已超過 50 年歷史，會員遍佈全球，每年以在職訓練之方式舉辦會議，廣邀世界各國防爆領域菁英參與，具代表性及重要性。年會提供防爆領域各式專題，包括當年度矚目爆裂物案例剖析、爆後現場證物搜索與重建、最新防爆科技發展趨勢、情資分享、恐怖攻擊之最新威脅等。與會人員除可即時掌握最新防爆新知，與國際接軌，並可利用此一年一度之盛會與各國防爆人員進行個案討論與經驗分享，提升防爆技能，並建立聯絡管道，拓展我國能見度。

(二) 逐年編列預算，採購新型防爆裝備

本次參訪期間瞭解美方等先進國家防爆單位於購置器材時，因市場量大且競爭激烈，廠商每年根據防爆單位需求而推出新的防爆器材，甚至提供客製化訂製的服務，因此廠商展示器材均多樣且實用。惟我國警政單位礙於採購預算有限，針對必要之防爆器材例如防爆衣、戰術型機器人、X 光偵檢儀器等，建議應逐年編列預算，採購最新型的防爆器材設備，以符合實務上防爆人員之需求，確保國內防爆處理能力與國際接軌，提升我國防爆處理能量。