

出國報告類別（出國類別：實習）

受邀赴德國聯邦救難犬協會訓練中心 搜救犬訓練

服務機關：內政部消防署特種搜救隊

姓名職稱：科長許僑聲

隊員蔡百修

隊員高健泰

隊員許傳聖

隊員林泰山

派赴國家/地區：德國（莫斯巴赫及欣克塞）

出國期間：112 年 10 月 29 日至 11 月 8 日

報告時間：113 年 1 月 17 日

摘要

搜救犬為執行國內外重大災害必備的搜索利器，近年來全球氣候變遷，世界各地重大災害頻傳，為加強國際人道援助及合作，消防署積極與國外搜救犬團體進行交流，以提升搜救犬執行國際人道救援之效能。

德國聯邦救難犬協會為德國最大的搜救犬組織，消防署特種搜救隊 105 年曾與該協會進行交流訓練，惟雙方已停止交流數年，為賡續雙方交流訓練，消防署於 112 年 3 月邀請該協會派遣 9 名教官來臺教授瓦礫搜索與路徑追蹤技術，依此互惠互利的對等雙贏合作機制下，德國聯邦救難犬協會邀請於 112 年 10 月至 11 月期間派員前往德國，藉以互相切磋學習並經驗交流。

目次

壹、目的.....	3
貳、過程.....	4
一、行程概要.....	4
二、訓練內容重點.....	5
參、心得及建議.....	29

壹、目的：

德國聯邦救難犬協會（BundesverbandRettungshundee.V.以下簡稱 BRH）於 1976 年成立，是德國歷史最悠久，規模最龐大的搜救犬組織，目前整個聯邦領土內有 94 個中隊、2,317 名成員、809 隻通過認證搜救犬及 1,366 隻訓練中的犬隻。

BRH 曾經於 921 大地震時派員來臺協助救災，在 2016 年曾邀請臺灣的搜救犬領犬員前往德國訓練，2017 年也應邀來臺訓練，開啟雙方的交流，惟已間斷交流訓練數年，2023 年 3 月內政部消防署（以下簡稱本署）邀請 BRH 副主席 Ulrike Gehner 率領 BRH 教官團總計 9 人來臺，進行為期 1 週的共同訓練，並以瓦礫搜索及路徑追蹤 2 大主題訓練，參加訓練人員收獲豐富，並期待雙方更深入的交流訓練，爰 BRH 於 2023 年 8 月來信邀請本署派員前往德國參加搜救犬教育訓練，以提升我國馴犬技術，本署於 2023 年 10 月 29 日至 11 月 8 日派員 5 人前往德國，藉以學習並經驗交流。

貳、過程：

一、行程概要：

日期	行程	內容	備考
10月29日	臺灣啟程前往德國法蘭克福機場	移動日	啟程
10月30日	抵達德國，移動前往 BRH Mosbach TCRH 訓練場	移動日	
10月31日	BRH Mosbach TCRH 訓練場	訓練開幕、拜訪 Mosbach 市長、Mosbach TCRH 場地簡介、無人機介紹與實務分享及當地消防機關參訪	
11月1日	BRH Mosbach TCRH 訓練場及附近城鎮街道	BRH 路徑追蹤共同訓練交流、隨同並觀察 BRH 執行實際任務	
11月2日	移動前往 BRH Hünxe TCRH 訓練場	移動日	
11月3日	BRH Hünxe TCRH 訓練場及附近城鎮街道	路徑追蹤初階及進階訓練、服從訓練、訓練理論分享	
11月4日	BRH Hünxe 瓦礫堆訓練場	瓦礫堆搜索訓練、路徑追蹤訓練	
11月5日	原野搜索訓練及剛死氣味介紹	原野搜索訓練及剛死氣味介紹	
11月6日	ISAR Germany 後勤裝備及倉儲簡介、移動前往法蘭克福機場	ISAR Germany 後勤裝備及倉儲簡介	
11月7日	德國法蘭克福機場起飛返回臺灣	移動日	返程
11月8日	抵達臺灣	移動日	返程

二、訓練內容重點：

(一) 開幕：

本署 2016 年曾獲邀前往德國訓練，係由駐德國臺北代表處慕尼黑辦事處促成，此次訓練開幕儀式於 BRH 位於德國南部莫斯巴赫市 (Mosbach) 的訓練中心(Training Centre Rescue and Help，以下簡稱 TCRH)辦理，由 BRH 主席 Jürgen Schart 主持，除本署參訓人員外，亦邀請駐德國臺北代表處慕尼黑辦事處趙彥清處長共同參與，為與德國當地建立友善交流合作關係，BRH 主席邀請趙處長及本署參訓人員，前往拜會莫斯巴赫市長，我團獲市長熱情接待，並親自帶領介紹富有歷史的市府鐘樓。



圖 1 訓練開幕合影



圖 2 拜訪莫斯巴赫市長 Julian Stipp（圖左 1）並合影

（二）無人機救援系統介紹：

1、系統簡介：

德國每年有非常多的人員失蹤案件，例如穿越森林時迷路、發生事故或是出現健康問題(如阿茲海默疾病)，以 111 年為例，統計 BRH 各中隊實際出勤任務為 1,055 件，成功尋獲為 52 件，任務屬性比例以原野搜尋佔 42%、路徑追蹤 30%、瓦礫搜尋 1%、水域搜尋 1%、無人機搜尋 6%及誤報 18%。

由上述數據顯示，BRH 除了發展搜救犬進行原野、路徑、瓦礫及水域搜索外，為提升尋獲失蹤人員效能，亦導入使用無人機協助尋找失蹤人員，此次訓練，BRH 介紹 SARUAV 無人機救援系統，該系統可以自動偵測空拍照片中的人物、找出位置的精確座標、人類行為模型化及規劃搜尋任務。

如圖 3 所示，以失蹤人員最後位置及失蹤時間，推算失蹤人員最遠移

動距離，再畫定可能失蹤涵蓋範圍後，利用無人機並設定航跡圖進行自動空拍，無人機所拍攝之照片，再藉由 SARUAV 系統運算篩檢，檢索出疑似失蹤者照片，最後由人工在少數幾張可疑照片中去檢視照片有無失蹤人員，目前該軟體為每年付費訂閱軟體，須申請付費開通地區權限使用，教官介紹該軟體申請使用地區為巴登符騰堡。

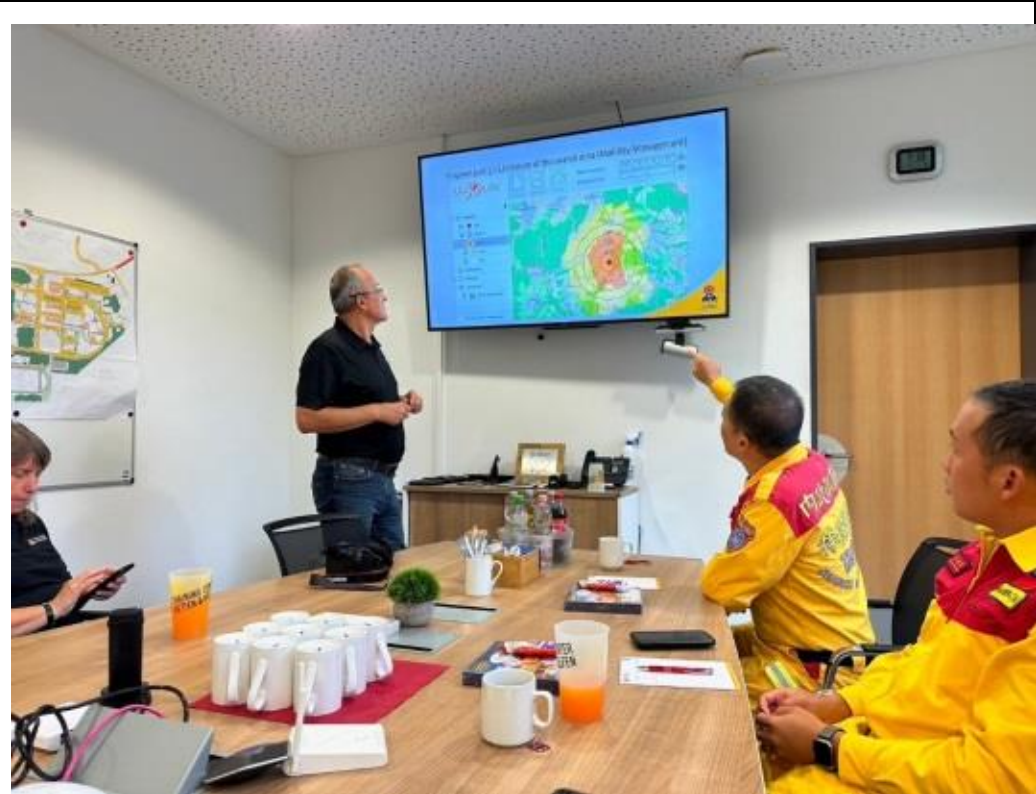


圖 3 介紹失蹤者失蹤位置，由中心點向外算出失蹤時間最遠距離

2、系統運用：

例如溪流暴漲、溯溪意外事故造成人員沖離卡在河岸或岩縫，可藉由 SARUAV 系統及無人機，將空拍圖檔由系統自動偵測疑似照片並定位座標減短搜尋時間、提高效率以及降低搜尋任務的成本及救援人員的風險。



圖 4 無人機現場操作教學，軌跡航線設置及紅外線偵測

The software immediately displays the corresponding image section!

Image File	Coordinates	Status
D3_0208.JPG	48.8817°N ; 8.5619°E	✗
D3_0213.JPG	48.8834°N ; 8.5633°E	✗
D3_0238.JPG	48.8827°N ; 8.5632°E	✓

Including the associated GPS coordinates

圖 5 SARUAV 系統檢索疑似失蹤者位置、GPS 及照片

(三) H.E.A.T.- Academy 敵對環境意識培訓學院介紹：

H.E.A.T.- Academy 敵對環境意識培訓學院，亦設置於 Mosbach 的 TCRH 訓練中心，該學院成立宗旨為服務國際搜救隊、NGO 援助組織、跨國公司和執法人員等，此類受僱於危機衝突地區和安全風險較高的地區，為確保其工作安全，進行相關課程培訓，建立人員安全及保安意識，並提供組織、公司和個人相關專案和計畫建議，並能在全球範圍內提供服務。



圖 6、H.E.A.T.- Academy 敵對環境意識培訓學院介紹



圖 7 H.E.A.T.- Academy 敵對環境意識培訓課程介紹

(四) BRH TCRH (Mosbach) 訓練基地介紹：

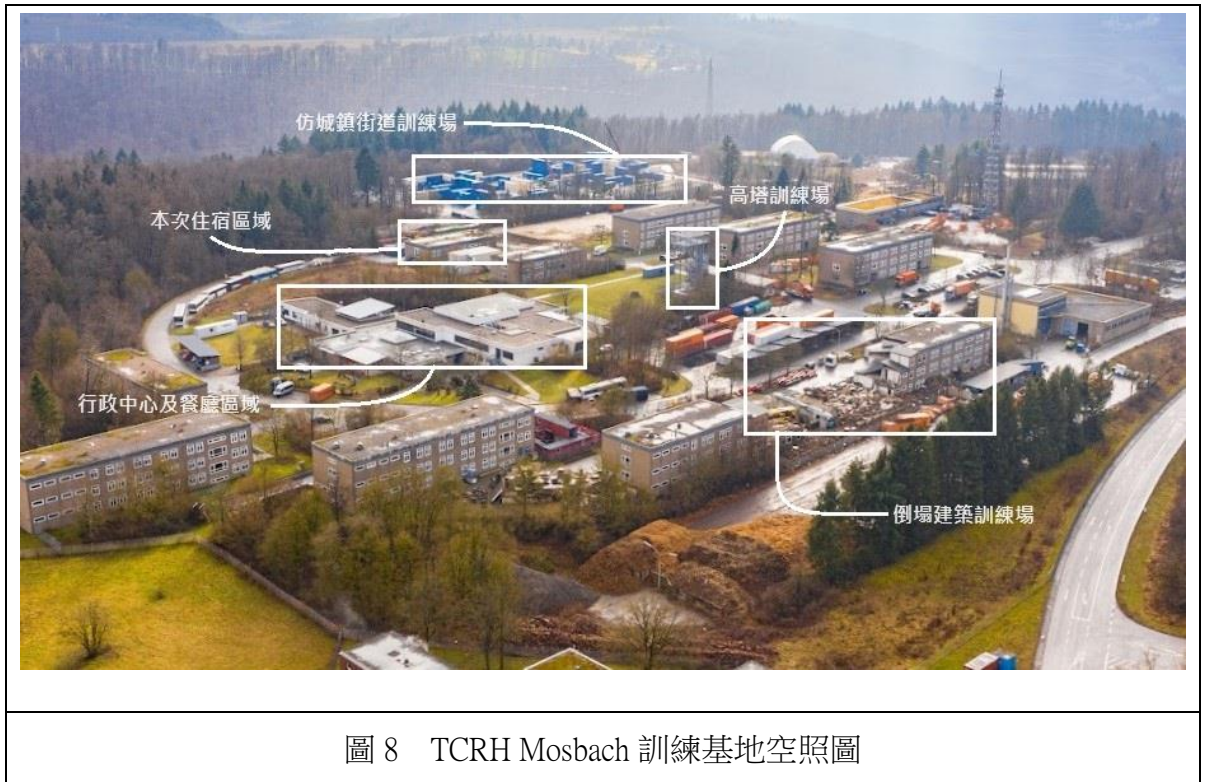


圖 8 TCRH Mosbach 訓練基地空照圖

1、訓練基地簡介：

Mosbach 的 TCRH 自 2015 年成立，坐落於 Mosbach 城鎮東南方的一處丘陵地，為廢棄軍營改造，總體面積約 270,000 平方公尺，目前已開發面積約占 110,000 平方公尺，訓練基地宿舍約可容納 140 人過夜，同時最多可容訓 600 人，且規模正持續擴展中。

2、倒塌建築：

以現有建築破壞而成，更符合實際地震災害情境。本次因無安排這區域行程故僅以外觀觀察，訓練場包含多種類型空間以供訓練，如大面積掩埋、橫坑、高處等，適合城市搜救隊或搜救犬等震災相關單位使用。



圖 9 倒塌建築訓練場



圖 10 倒塌建築訓練場

3、訓練高塔：

高約 18 米，以鋼骨簍空建造，其中設施包含仿直升機滑橇可供直升機繩降訓練，立坑高達 15 米，可模擬各類受困情境並供各繩索救援隊訓練；高樓層窗框，可供軍、警、消作高樓層破窗情境之訓練。

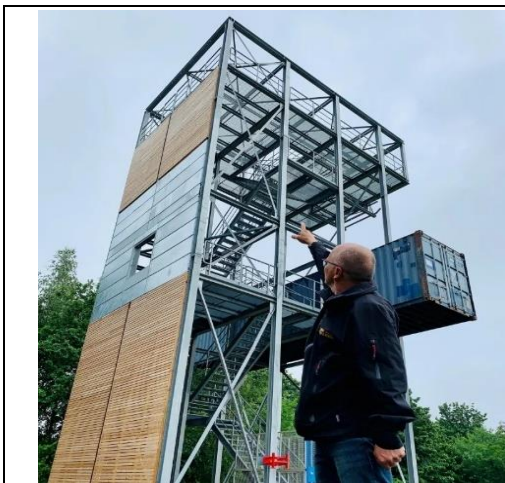


圖 11 訓練高塔



圖 12 訓練高塔中立坑訓練設備

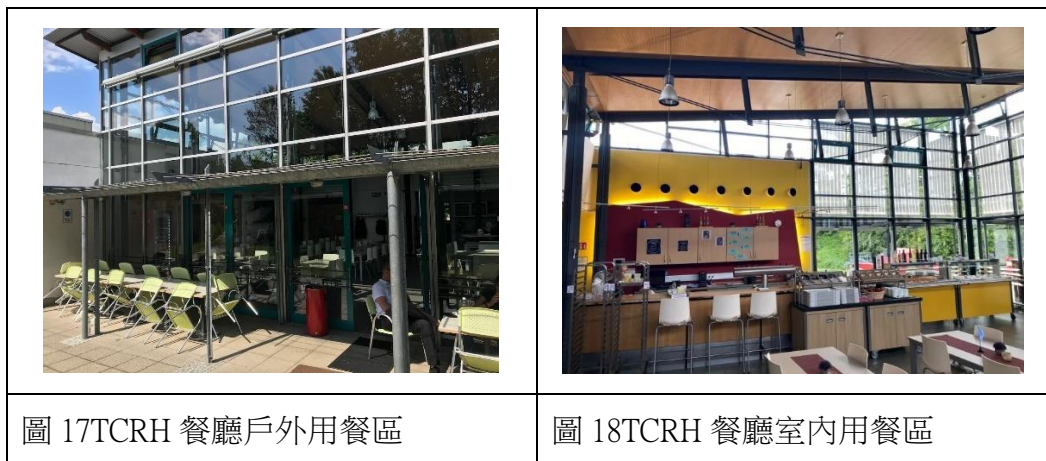
4、仿城鎮街道：

仿城鎮街道花費 1000 萬歐元建置，以貨櫃堆疊方式擺放，面積達 2 萬平方公尺，室內結構以木製為主，並劃分各類型空間，可供軍、警、消進行反恐實戰模擬訓練及入室搜索救援訓練。



5、休閒空間：

除以上各個專業訓練場地外，為緩解訓練後的疲勞，還打造各種娛樂設施供訓練人員使用，如健身房、保齡球台、自助餐廳等。



（五）路徑追蹤訓練：

1、第一組：

（1）犬種：Labrador Retriever

（2）年齡：4 歲

(3) 操作科目：建立路徑氣味與獎勵品的聯結。

(4) 過程及結論：該搜救犬為通過 BRH 原野搜索高級認證的搜救犬，一年前曾做過一次路徑追蹤訓練，本次希望讓犬隻重新熟悉並學習路徑追蹤的規則，故安排以短距離為主，且待救者皆沿建築物旁設置路徑，以降低搜索難度，讓犬隻可更容易成功，共做三次。因訓練設計較單純，且已是有搜索經驗的犬，三趟皆順利完成。



圖 19 待救者設置路徑



圖 20 操作示範

2、第二組：

(1) 犬種：Labrador Retriever

(2) 年齡：3 歲

(3) 操作科目：岔點氣味的分辨

(4) 過程及結論：待救者垂直走向牆面後將遺留物放置靠牆處，並朝面牆左側繼續沿牆面行走，走一段距離後躲入樹叢。安排目的主要考驗犬隻在面臨岔點時左、右側的選擇，亦可明確判斷犬隻是否理解路徑追蹤的規則。該犬雖還在培訓中，但能力已達可參加 MTB 路徑追蹤測試能力，犬隻順利完成。



圖 21 由本隊人員擔任待救者



圖 22 操作示範

3、第三組：

(1) 犬種：Bernersennenhund

(2) 年齡：3 歲

(3) 過程及結論：路徑設置為一段長直線後躲在卡車後方，但途中經過 1 個十字路口。犬隻在經過路口時因風向問題曾朝非路徑上的下風處移動，但當氣味濃度因離主路徑越遠氣味變得越淡時，犬隻便出現了明確反應，便又返回往主路徑方向移動，最後順利找到躲藏著，搜索過程中可見犬隻在遺失氣味時，仍可自主排除問題回到正確路徑。

(4) 操作科目：經十字路口時的方向辨識。



圖 23 操作示範



圖 24 操作示範

4、第四組：

(1) 犬種：Dutch Shepherd

(2) 年齡：約中年

(3) 操作科目：環境變化（室外－室內－室外）

(4) 過程及結論：主要設計為先讓犬隻由室外搜索至宿舍大門（關閉），領犬員將門打開後繼續在室內進行一小段距離搜索便又來到宿舍後門（關閉），同樣於領犬員開門後過個轉角即找到待救者。訓練概念類似環境社會化，給予犬隻多種執行任務時可能遇到的環境變化樣本，當樣本數量足夠時，犬隻未來在執行工作時便能從容面對環境中帶來的各種影響。



5、第五組：

- (1) 犬種：Mix
- (2) 年齡：約中年
- (3) 操作科目：搜索結束點無法目視待救者
- (4) 過程及結論：訓練安排為先走一段長直線，然後經過一轉角轉至宿舍大門（關閉），而待救者便躲在門後。犬隻搜索過程皆無問題，當到宿舍門口時首先產生疑惑，隨後接著做出示意反應後領犬員則將門打開，打開後可立即目視待救者，獲得獎勵後結束訓練。



6、第六組：

- (1) 犬種：Mix
- (2) 年齡：10 歲
- (3) 操作科目：環境變化（室內-地下室-室外）
- (4) 過程及結論：路徑設置的起點由宿舍內走廊開始，往地下室方向行走，

再從地下室另一個對外出口繞出沿牆躲在轉折處，其中經過兩道門，安排時交代經過門後兩道門皆需關閉。犬隻搜索時因室內走廊空間狹小，同時又有數位旁觀者在旁觀察，搜索初期需領犬員較多的引導，但當進入樓梯後犬隻搜索行為明顯改善，自主性提高，經過兩道門時也可明確指示路徑方向在門後。整體搜索過程順利。



(六) 隨同 BRH 執行實際任務：

1、任務概要：

在 BRH 共同訓練時，帶隊官突然接到出勤訊息，於是暫停團練，由現場通過出勤認證（同時通過 MTB、MTS、MT Negative）的犬隻偕同出隊。任務地點位於 Mosbach 南方的另一城鎮 Heilbronn，車程約 35 分鐘。協尋者為當地療養院的一位老婦人，前一晚 22：00 未歸，我們抵達時間為 12：30，已失聯約 14 小時，在與現場警方及 BRH 另一分部帶隊官進行任務提示後則開始執行搜索。



2、搜索執行：

出發點從療養院失蹤老婦寢室，氣味樣本則為老婦平時使用的枕頭及衣物。犬隻首先於室內進行搜索，且搜索了較長時間，判斷原因為老婦平時大多數活動空間皆在療養院內，故有多處殘留氣味。待室內搜索告一段落後，犬隻由大門走出，一路沿著街道向西走，來到內卡河畔的 Rosenbergbrücke 橋下便出現了氣味遺失的反應，犬隻曾嘗試要下水，鑑此行為判斷老婦有可能跌落河中，為不放棄任何線索，領犬員帶犬隻至河的對岸進行更全面的搜索，但仍無尋獲氣味跡象。搜索完畢後則返回療養院，再重複對室內進行一次搜索確認結束搜索。



圖 33 追蹤過程



圖 34 氣味遺失點（河岸）



圖 35 追蹤過程



圖 36 搜索結束點（療養院停車場）

3、心得：

本次隨同出勤看到了路徑追蹤發展成熟的國家在派遣、執行實際任務時的流程及搜索過程，實屬幸運。臺灣若要發展路徑追蹤，技術面可靠持續交流精進；而派遣流程可考量 BRH 方式，與當地警、消協調，建立評估

機制，在接獲報案第一時間判斷是否需要路徑搜救犬支援，若需要則請第一線人員協助保持案發現場完整，等待路徑搜救犬抵達，避免氣味過於雜亂，可有效提高路徑搜救犬的執行成功率。

(七) 路徑追蹤初階及進階訓練：

1、初階訓練：

主要目標是要將未學習過或還不熟練的犬隻建立或加深對路徑氣味與獎勵品的聯結，本次教官的安排由本署學員來設計訓練及操作，操作地點為 TCRH Hünxe 訓練基地內。

(1) 第一組：

A、犬種：Belgian Sheepdog

B、年齡：約 10 歲。

C、操作科目：第一次做路徑追蹤，建立路徑氣味與獎勵品的聯結。

D、過程及結論：此犬參加過 IRO 瓦礫組世界盃，因年事已高不適再執行瓦礫堆訓練，故嘗試訓練路徑追蹤，使人與犬多一份學習的經驗。過程中路線的安排以盡量簡單為主，重點在於嗅到氣味後即有獎勵品。犬隻在開始操作時表現出疑惑，稍微提示後便循著路徑獲得獎勵；第二段產生疑惑的時間變短，但仍需提示；第三段則明顯感覺犬隻逐漸理解訓練規則，疑惑時間變短且不需提示。

(2) 第二組：

A、犬種：Mix

B、年齡：約青年

C、操作科目：加深路徑氣味及獎勵品的聯結

D、過程及結論：教官設置好路徑後由本署學員領犬，領犬員因未與犬隻配合過，尚需孰悉彼此，前兩段路徑表現較多缺失，經過教官指點後加上前兩次經驗，第三段路徑則可較順利的執行完成。



(3) 第三組：

A、犬種：Mix

B、年齡：約青年

C、操作科目：增加路徑長度。

D、過程及結論：犬隻同第二組，由教官親自示範，路徑長度增加至約 580 米，分三段，過程可看出領犬員與犬隻默契極佳，能在犬隻需要時給予適當協助，亦能在犬隻自主搜索時給予足夠的空間，三段路徑皆無重大瑕疵，順利完成。



2、進階訓練：

初階訓練結束後則移動至 Hünxe 南方的小鎮中心進行進階訓練。經教官口中得知，德國醫療單位有一種針對孩童作生理監測的膠囊，吞下後即可由無線傳輸屏幕顯示該童各項生理數據的變化，並可經排泄排出。為能在訓練及救災上作更有效的計劃，了解犬隻工作時的生理變化亦可成為有

效的參考數據，BRH 經與醫療單位協調，未來將提供該產品供搜救犬作測試。因應本產品之測試，本次訓練重點為讓犬隻進行長時間的工作，路徑長度至少需能讓犬隻工作 15 分鐘；而進階訓練的另一對象則是一隻曾獲 IRO 世界盃瓦礫組前段排名的犬隻，且剛通過 MTB 測驗，正為下一階段評量做準備。

(1) 第一組：

A、犬種：Mix

B、年齡：約青年

C、操作科目：15 分鐘的路徑

D、過程及結論：訓練人數 3 人，1 名為待救者，1 名領犬員，1 名協助人員。首先待救者帶著 GPS 行走設置路徑，以供協助人員由屏幕上觀看，此訓練下領犬員是不知道路徑的。過程中如有走錯或領犬員誤判皆由協助人員在其後方提醒。從開始到找到待救者結束的時間約為 14 分半。過程中犬隻皆保持高昂慾望，且不被車輛等外物干擾，遇到氣味遺失時多數也能自行解決。



圖 41 操作示範



圖 42 操作示範

(2) 第二組：

A、犬種：Belgian Sheepdog

B、年齡：約 10 歲

C、操作科目：遺留 30 分鐘以上的氣味、遺失氣味時的示意及修正

D、過程及結論：訓練人數 3 人，1 名為待救者，1 名領犬員，1 名協助人

員。待救者在我們執行上一輪訓練時便先去設置路徑，以達氣味遺留 30 分鐘以上的目標，路徑設置經第一個岔點時先往左走，走一小段時間後返回並經過岔點向右走，並找一處躲藏。過程中犬隻慾望平平，但過程中持續保持搜索行為，較容易分心，可能因其原為瓦礫堆搜救犬轉換至路徑追蹤搜救犬還不夠熟練，遇到氣味遺失時多數需靠領犬員協助。

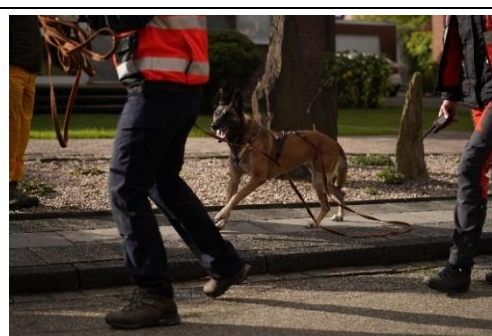


圖 43 操作示範

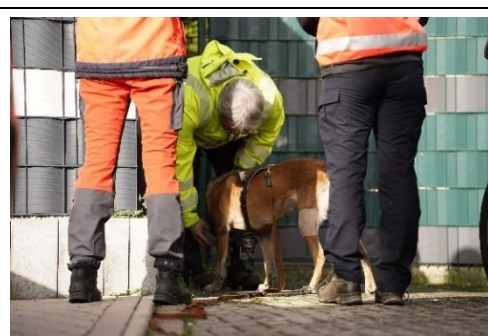


圖 44 操作示範

3、心得：

本次訓練 BRH 以初階及進階犬隻演示路徑追蹤各階段的訓練科目，讓我們有機會構築訓練全貌。初階犬隻的訓練以啟蒙教學為主，訓練目標是讓狗了解遺留物、路徑及待救者三者關聯，此階段在安排訓練上需特別注意風向及外在干擾的管控；進階犬隻的訓練則開始增加路徑的複雜性，如增加轉彎數量、地面材質的變化、待救者以不同姿勢躲藏及路徑遺留的時間等各種變化，皆更趨近於實際任務。另在晚間休息時間有討論到路徑搜救犬，平時若做氣味辨識相關的訓練亦可加深犬隻對遺留物、路徑及待救者三者之關係。



(八) 瓦礫堆搜索訓練：

1、訓練內容：

瓦礫堆訓練主軸為訓練領犬員觀察犬隻肢體語言判讀、搜索計畫安排，使用犬隻為通過 RH-TB 認證，犬隻搜索表現及動能均在水準之上，尤其在地形突破上行雲流水。教學上也特別分享地形突破相關訓練。

Backward chaining 第一步驟為低難度矮牆看見待救者、第二步驟慢慢往屋瓦延伸還是看到待救者，第三步驟過屋瓦後看不見待救者，注意事項:使用獎勵品必須為犬隻最喜愛的物品，當犬隻沒往上或往下跳可適時鼓勵犬隻，成功後再做一次，成功後立即結束訓練跟犬隻開心互動玩耍。

此訓練方式為從已知往後疊加未知，在往後疊加未知的過程難度要非常注意，慢慢地往後疊加未知到看不到待救者，如難度太高會影響到犬隻動力表現。Forward chaining 訓練為待救者位置不變，領犬員慢慢往後退，視情況決定往後距離，次數約三至四次，如距離太遠放不出犬隻則往前縮短距離降低難度，本次放狗後結束訓練與犬隻互動玩耍。

此訓練方式對於狗來說從已知待救者位置不變，往後加一點未知，當犬隻跨出未知一小步後到達已知的待救者位置，犬隻連結會是慢慢地疊加未知再立即到已知，相對的難度低及快速連結到開心的事物(待救者給予獎勵)。



圖 47 低矮牆(看的見待救者)



圖 48 上跳到屋頂(看的見待救者)



圖 49 越過屋簷後在斜板下(犬要越過簷角才看的到待救者)



圖 50 建築物後方



圖 51 距離緩慢拉遠



圖 52 找到待救者後食物獎勵犬隻

2、心得：

如上圖，本區場地 Wesel 訓練場仿墨西哥地震為場景，場地設計為半倒塌建築及傳統木造建築，內部為倒塌後真實樣貌：如各式各樣的夾層與掩埋後的侷限空間，目的是為了讓犬隻訓練更貼近實際災場情形，地形上的障礙突破以及室內夾層內氣味的流動造成混淆的辨別，與現今國內訓練場比較，瓦礫訓練場的建置數量越來越多，如能具有更多元、豐富性的場地，讓國內搜救犬及領犬員具有更好的訓練場地，將讓技術實力更往上提升。

(九) 剛死氣味介紹：

1、訓練目的：

BRH 在長期執行原野搜索案件時，常出現待救者失溫或猝死情形，而死者被發現時往往是剛死不久，而 BRH 在這類任務中也發現，活體氣味及剛死氣味對犬隻的認知是有差異的，犬隻會因無法判讀人剛死的氣味進而錯過尋獲機會，為使原野搜索在未來任務執行上更完善，故嘗試導入此訓練。

2、何為剛死氣味：即人體死亡 48 小時內的氣味。

3、樣本取得及保存：

在徵求家屬同意後，至殯儀館或太平間用全新滅菌紗布擦取死者皮膚或擷取部分衣物放至玻璃罐內（玻璃罐亦需經過滅菌處理，且只能做一次性使用），帶回後可用報紙包覆，外層再用黑塑膠袋套住，隔絕光線及溫度，放置陰涼處約可保存 2 年。（存放樣本的罐內可裝不同人的樣本）



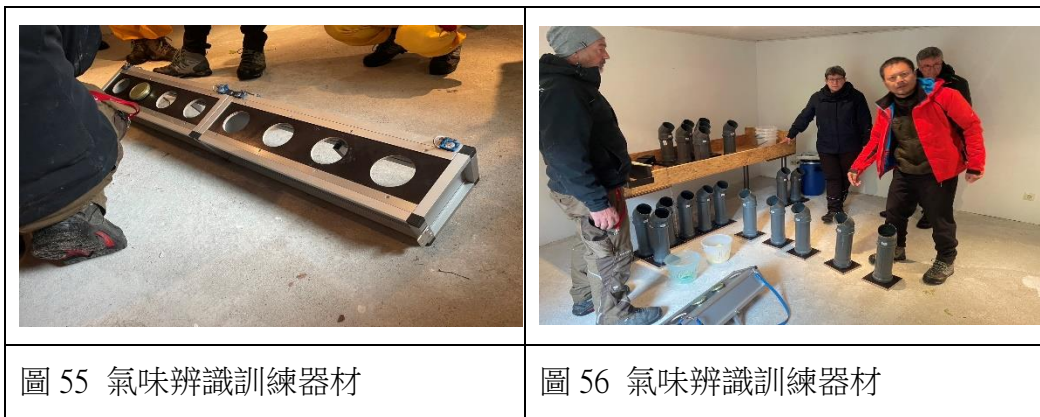
圖 53 剛死氣味樣本存放罐



圖 54 剛死氣味樣本存放罐

4、訓練方式：

初期訓練方式類似氣味辨識做法，待犬隻熟悉此氣味標的後開始變換標的物的藏匿處以及環境，並以此模式不斷重複訓練，使犬隻累積大量搜索此氣味的經驗。



(十) ISAR Germany 後勤裝備及倉儲簡介：

1、I.S.A.R Germany 隊伍介紹：

德國 I.S.A.R 是一個非營利援助組織，於 2003 年在杜伊斯堡成立，並在全球範圍內執行救災勤務。I.S.A.R 這個名字代表“國際搜救”，是一個由來自各個援助組織和聯邦搜救犬協會的專家組成的協會。其任務是在自然災害、事故和人道主義災難等發生後提供國際援助，為此目的配備了最新技術的救援犬隊和救援專家。自 2007 年以來，德國 I.S.A.R 一直在聯合國的支持下開展工作，也是世界上第一個通過聯合國 INSARAG 組織 IEC 認證的「中型搜救隊」，可執行全球搜救行動，於災區獨立行動至少 10 天，並且在搜救失蹤和被埋人員時遵守國際標準，該認證亦於 2012 年和 2017 年通過 IER 複測認證。

2、交流目的：

Hünxe TCRH 訓練中心有一座 I.S.A.R Germany 倉儲，儲放各式器材裝備，當任務來臨時可從此基地迅速備妥裝備執行國內外勤務。此次亦特別排定 1 日 ISAR Germany 後勤裝備及倉儲觀摩並帶回寶貴交流資訊。以下為 I.S.A.R Germany 倉儲內部設計規劃及裝備管理計畫：

3、倉庫設計與佈局：

倉庫的結構為 RC 地基混合鐵皮屋頂，內部可供放置裝備大小約為 1000 平方公尺及高 8 公尺之內部開放空間，裝備以層架為區域劃分置於庫房四周空間，中間區域保留 300 平方公尺之空地，便於裝備車輛直接進出

裝載，空間最內部設置一區約 40 平方公尺之維修保養區及電腦資訊處理系統，其上方為二層之備品儲藏室，各裝備區域皆以管理、搜索、救援、後勤及醫療等五大編組標示，確保能有效存放不同種類裝備器材。



圖 57 倉儲外部樣貌



圖 58 倉庫車輛出入口鐵捲門約為 5 米 X5 米，便於大型車輛出入裝載器材。

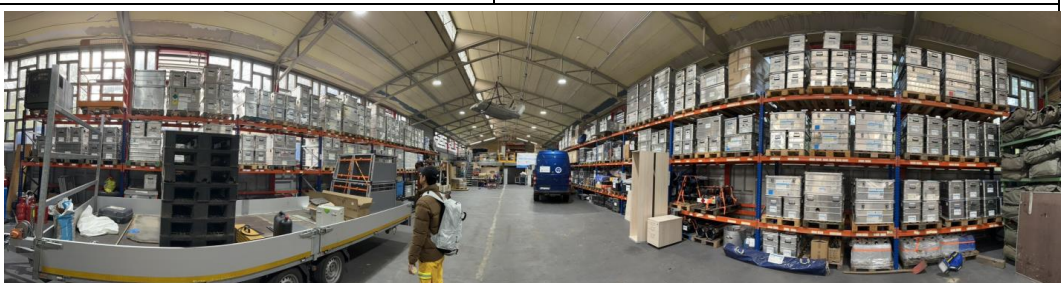


圖 59 此為廣角全景圖，進入後中間保留作業空地，兩側為裝備三層層架，裝備置於棧板上利於推高機上下置放。



圖 60 左半邊及二樓為裝備庫存及維修場域



圖 61 底部為資訊行政業務處理辦公室

4、救災裝備：

(1) 庫存管理：

各裝備物品存糧放置於鋁式裝備箱，其鋁式裝備箱重量較一般裝備箱重量輕，確立準確的庫存記錄系統以手機 APP 方式掃描 QR-CODE 方式顯示內部器材顯示，包括物品種類、數量、存放位置等，以利快速查

找和管理。

	<ol style="list-style-type: none"> 1. 手機 APP 方式掃描 QR-CODE 方式顯示內部器材顯示。 2. 黃色為一次性封籤。 3. 綠色橫條代表為後勤組顏色。 4. 最下方分別為箱體大小及重量資訊。
<p>圖 62 裝備箱張貼資訊如右:</p>	
	<p>借出歸還裝備的資訊化歸納應包括以下要素：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 資料登錄：記錄借出裝備的詳細資料，包括裝備名稱、數量、借出日期、歸還日期等。 2. 借用人資訊：紀錄借用人的相關資訊，包括姓名、聯絡方式、職務等，以便聯繫和追蹤歸還情況。 3. 借出程序：描述裝備借出的具體程序，包括填寫借用單、獲得管理人員批准等步驟。
<p>圖 63 直接利用手機 APP 完成線上作業</p>	

(2) 入庫與出庫程序：

管理組人員接獲出勤任務時便於線上實施裝備點選作業並由倉儲輪值人員檢整裝備，由返隊人員開始實施拖車裝載。

		
<p>圖 64 現場備有拖板車輛裝載出勤裝備</p>	<p>圖 65 大型裝備無法裝箱利用現場包膜機捆包再利用堆高機裝載置於拖板車上。</p>	

(3) 盤點機制：

盤點計畫於初期建置時便使其資訊化，未使用裝備皆以一次性黃色封籤。對於有保存期限之存糧或藥品，系統會自動跳出所設定之提醒。

(4) 安全措施：

現場存有監視系統、閉路電視、門禁等，以預防不法侵入和破壞。

(十一) 參訪莫斯巴赫消防隊：

藉由參訪了解當地消防隊與臺灣消防隊的組成差異，首先德國消防人員的組成絕大部分是義消，約 2%是全職消防人員，依我們參訪的消防分隊組成來說，全職消防員為 8 位、義勇消防員為 76 位。主要因為購買救災器材和聘用全職消防員都耗資甚鉅，所以德國大多數城鎮經費無法負擔全職消防隊，全職消防隊當然也有，不過僅存在於少數的大城市中。

義消必須參加滅火及搜救培訓，當緊急任務派遣時，這些義勇消防員會立即收到通知，並且迅速趕往當地消防分隊集結，再前往災害現場，如果沒有足夠多的志願者，就會安排強制性的義務消防服務，在此情形下，18 至 50 歲間的民眾必須接受義消訓練，而義消出勤任務的薪資，係由政府付給聘用該員的公司僱主。



圖 66 Mosbach 消防隊



圖 67 面積如圖所示

	
<p>圖 68 維修室由全職消防員負責維護全隊的空氣呼吸器及面罩，有相關證照才能進行維修。</p>	<p>圖 69 消防車介紹，部分維修需自行維護。</p>

參、心得及建議：

一、心得：

此次消防署特種搜救隊搜救犬馴養小組前往德國交流相關馴犬技術，也深刻感受到 BRH 在食宿及交通上的強力支援，讓參訓人員在訓練上無須擔心後勤問題，更能專心在訓練及技術交流。相較 112 年 4 月 BRH 協會來臺交流沒有攜帶犬隻，本次實地走訪德國 BRH，看到領犬員與犬隻令人驚訝的搭配、團隊的凝聚力以及對於訓練的熱誠，茶餘飯後技術討論分享並持續精進新的領域，讓訓練充滿正向及歡樂，讓這股渲染力跟著搜救犬馴養小組回臺灣持續渲染給國內各個馴犬單位。

二、建議

(一) 採用無人機應用救災，提升搜索效能：

無人機設備近幾年發展迅速，規格的提升以及售價越發親民，比起從前，消防機關更容易採購配置，以協助轄內進行火災或人員失蹤搜救。BRH 雖然主要發展搜救犬，為提升搜索效能，亦開始發展無人機搜救系統，並應用於實際救災任務中，消防署特種搜救隊雖發展瓦礫搜救犬技術將近 20 年，惟地震災害始終少數，爰建議採用無人機應用於救災任務，並應用於各類型災難，將可提升搜索成功機率。

(二) 深化與德國交流，安排定期互訪交流訓練：

德國聯邦救難犬協會 BRH 成立自 1976 年，至今 48 年，是 IRO 國際搜救犬組織的創始會員之一，在搜救犬的訓練養成及救災實務經驗，超前臺灣 25 年以上，而 BRH 發展搜索技術不遺餘力，至今仍然持續發展各種不同搜索技術及搜救犬評量標準，其評量設計重點更著重於救災實務。建議未來能深化與德國交流，安排定期互訪交流訓練，長期下來，將能全面提升臺灣馴犬能力。

（三）發展路徑追蹤技術：

本次交流親眼見證路徑追蹤搜救犬在實際失蹤搜尋任務上的發揮，以及各種訓練塑造成型犬隻的樣態，惟臺灣目前趨勢以瓦礫堆搜救犬發展為主，而於山難、水域等其他災難型態較少應用，但地震災害發生次數較少，因此，未來在震災以外的災難型態搜尋上，仍存在極大發展空間，建議未來可與 BRH 持續交流學習發展路徑追蹤技術，並推廣於民間救災單位，長期下來，將可提升待救者獲救成功機率。