

出國報告（出國類別：實習）

114 年度亞太地區海洋化學品污染
應變人力專業訓練
出國報告書

服務機關：海洋委員會海洋保育署

姓名職稱：施義哲 海洋委員會海洋保育署副署長
等 20 人

派赴國家：日本

出國期間：114 年 05 月 18 日至 05 月 22 日

報告日期：114 年 06 月 05 日

摘要

結合理論學習與實務操作，全面提升學員在災害應變方面的知識與技能，強化具備即時應變與處理災害的能力，建立更周全的海上災害應變機制。海洋委員會海洋保育署（以下簡稱海保署）於本（114）年 05 月 18 日至 05 月 22 日間委託日本海上災害防止中心(Maritime Disaster Prevention Center, MDPC)辦理訓練課程。參訓學員包括海保署、海巡署、環境部化學物質管理署、交通部航港局及縣市環保局、大漢海事工程股份有限公司、海歷企業股份有限公司、環興科技股份有限公司及國立高雄科技大學等，總計 20 名人員。課程結束並完成測驗後皆完成取得有害有毒物質處理課程(HNS Handling Course)結業證書。

本次課程主要授課內容，目的在於藉由學術理論及過往案例分析，提升國內應變人員的專業技術，並透過演練強化應變人員的經驗與應變能力。課程內容涵蓋(1)偵測儀器與個人防護設備介紹與操作、(2) 實作訓練(個人防護裝備穿著、偵測及採樣器實作)、(3)有害有毒物質（Hazardous and Noxious Substances, HNS）的特性(實際案例)、(4)化學火災、(5)HNS 災害應變、(6)實作訓練(化學品特性與除污示範)、(7)HNS 的特性介紹、(8)相關法規與訓練規範概述、(9)綜合實作等。透過上述課程，全面瞭解 HNS 事故的應變策略，並掌握資源整合與工具運用的技巧。

經由此次訓練，從課堂知識延伸至實際應用層面，期望協助學員深入理解 HNS 事故的應變流程與關鍵應變方法，從案例中吸收經驗，有助於強化學員應變決策力，為未來面對各類海上災害奠定堅實基礎。

目次

摘要.....	I
壹、 目的.....	1
貳、 過程.....	2
一、 訓練機構介紹	2
二、 講師介紹.....	2
三、 參訓團員名單	3
四、 出國行程.....	4
五、 課程內容紀要	6
(一) 開場及課程說明	6
(二) 偵測儀器與個人防護設備介紹與操作	6
(三) 實作訓練(個人防護裝備穿著、偵測及採樣器實作).....	8
(四) HNS 的特性(實際案例).....	11
(五) 化學火災.....	11
(六) HNS 災害應變	12
(七) 實作訓練(化學品特性與除污示範).....	13
(八) HNS 的特性介紹	15
(九) 相關法規與訓練規範概述	18
(十) 綜合實作.....	18
六、 結訓測驗及頒發結訓證書	28
參、 心得與建議	29
一、 心得.....	29
二、 建議.....	29
三、 學員滿意度調查	31
(一) 學員性別比	31
(二) 是否受過類似訓練	31
(三) 訓練滿意度調查	32
附件一 學員完訓證明	1
附件二 學員個人心得與建議	6

圖目錄

圖 1 學員出發團體照	5
圖 2 氣體偵測儀器	6
圖 3 防護衣類型	8
圖 4 個人防護裝備穿著、偵測及採樣器實作情形	10
圖 5 燃燒四面體	12
圖 6 除污示意圖	13
圖 7 化學品特性與除污示範情形	15
圖 8 IMDG 危害圖示	16
圖 9 GHS 九大圖示	17
圖 10 乙醇及丙酮範例圖示	18
圖 11 災害情境訓練模組	20
圖 12 消防滅火實作情形	22
圖 13 第一組情境一實作情形	24
圖 14 第一組情境二實作情形	25
圖 15 第二組情境一實作情形	26
圖 16 第二組情境二實作情形	27
圖 17 結訓情形	28
圖 18 受訓學員性別比	31
圖 19 是否受過類似訓練比例	32
圖 20 訓練課程相關問題調查結果	33
圖 21 講師及綜合建議相關問題調查結果	33

表目錄

表 1 亞太地區海洋化學品污染應變人力專業訓練參訓學員名單	3
表 2 日本訓練整體行程表	4

壹、目的

臺灣四面環海，海運頻繁，化學品運輸量龐大，伴隨而來的事務風險亦增加，發生海上化學品事故的可能性不容忽視。以帛琉籍天使輪於高雄外海沉沒事件為例，雖然所承載的貨櫃未含有有害物質，但仍造成大規模貨櫃漂流，對海域安全與環境保護產生高度衝擊。基於強化我國對海上化學品災害的防範意識與應變能力，亟需主動學習國際間的應變經驗與專業技術。因應此需求，特別派遣相關機關人員赴國外參加化學品災害應變專業訓練課程，期望能借鑑他國在應變制度、操作流程及跨機關協調上的實務經驗，以作為強化臺灣海上化學品事故應變能量與制度完善之重要參考依據，進而與國際標準接軌，提升整體應變體系之效能與韌性。

本次訓練課程除由海保署所邀約之海運化學品應變相關機關成員（7名）及地方主管機關推薦人員（3名）參與外，還另邀請來自民間海洋污染防治機構及學術單位（共10名）一同參與訓練。藉由產官學各界人員的協同參與與深入交流，不僅促進不同領域間的經驗分享與資源整合，更有助於建構橫向聯繫與合作模式，形成統一且具實效的應變共識。這種合作機制將為未來面對海洋環境災害時的應變流程提供更堅實的支撐基礎。

貳、過程

一、訓練機構介紹

本次課程邀請日本 MDPC 進行授課，MDPC 成立於 1976 年，是根據「海洋污染及海上災害防止相關法」所指定設立的海上防災機構，並於 2013 年轉型為一般財團法人，具有豐富之海上化學物質災害事故應變與處理經驗。其主要業務範疇包含 MDSS（海上災害安全服務），LDSS（陸上災害安全服務），HMSS（危險物質事故安全服務）及 HAZMATers（危險物品事故處理服務）。致力於提供全方位的危險物質應變與安全服務，範圍涵蓋海洋、陸地、倉儲及運輸領域，針對各類危險物質的洩漏、火災與突發事故，提供應變技術及專業設備支援、專業訓練等，協助業者強化防災體系，降低事故風險與環境衝擊。

課程第 3 日前往第二海堡消防訓練場進行實作演練，第二海堡位於東京灣內，海堡中的消防訓練場佔地面積約為 4,073 m²，學員需搭乘訓練船，航程約 20 分鐘才可抵達。第二海堡於 1914 年竣工，原為防衛東京的重要軍事據點。戰後，該地部分區域經過整建與功能轉型，自 1977 年起作為海上消防與災害應變訓練場使用，成為日本唯一設置於海上的災害應變訓練設施。

二、講師介紹

本次訓練課程特別邀請多位資深講師進行授課，包括：

1. 桓本榮英課長，具有豐富的現場應變經驗，熟悉 HNS 災害事故的應變流程與戰術規劃，專長於指導應變人員迅速、安全地處理化學品洩漏及相關災害。
2. 吉崎正勝課長，擅長透過實際事故案例進行深入剖析，歸納事故原因並提出具體、可行的改善措施，以提升未來災害應變效率與安全性。
3. 小澤正典課員，擅長災害事故應變，熟悉多類型災害現場應變策略。
4. 山崎亮平課長，同樣專注於海上災害應變訓練，具備多場次演練指導經驗。
5. 緒形順治課員，專長於海上災害應變相關法規，能協助學員理解日本相關法令制度及其應用。

三、參訓團員名單

本次赴日本訓練人員包含由公部門海運化學品應變相關機關選派之 10 名公費人員，以及來自民間海洋污染防治機構及學術單位之 10 名自費人員，共計 20 名一同參與本次專業訓練課程。

表 1 亞太地區海洋化學品污染應變人力專業訓練參訓學員名單

編號	服務單位	姓名	職稱	備註
1	海洋委員會海洋保育署	施義哲	副署長	團長
2	海洋委員會海洋保育署	馬振耀	組長	
3	海洋委員會海洋保育署	連秉暉	科員	
4	海洋委員會海巡署艦隊分署	鍾侑霖	科員	
5	海洋委員會海巡署	朱家瑜	科員	
6	環境部化學物質管理署	陳志宏	技士	
7	交通部航港局	郭育維	技士	
8	臺中市政府環境保護局	黃士峰	科長	
9	雲林縣環境保護局	楊佳霖	技士	
10	高雄市政府海洋局	羅舜仁	技士	
11	大漢海事工程有限公司	鄭志文	總經理	自費
12	海歷企業股份有限公司	尤秉然	工程師	自費
13	環輿科技股份有限公司	管永愷	總經理	自費
14	國立高雄科技大學	陳政任	特聘教授	自費
15	國立高雄科技大學	蔡宗岳	副教授	自費
16	國立高雄科技大學 南區毒災應變諮詢中心	楊惠甯	資深經理	自費
17	國立高雄科技大學 南區毒災應變諮詢中心	陳人豪	資深經理	自費
18	國立高雄科技大學 南區毒災應變諮詢中心	嚴珮瑄	專任助理	自費

編號	服務單位	姓名	職稱	備註
19	國立高雄科技大學 南區毒災應變諮詢中心	張至均	專任助理	自費
20	國立高雄科技大學 南區毒災應變諮詢中心	蔡承翰	專任助理	自費

四、出國行程

本次出國訓練行程自 114 年 5 月 18 日至 114 年 5 月 22 日，共計 5 天 4 夜，行程如表 2 所示。

表 2 日本訓練整體行程表

天數	日期	地點	行程
第 1 日	5 月 18 日 (星期日)	臺灣桃園國際機場→ 抵達日本成田國際機場	搭機前往日本。 班機資訊：中華 CI 100 出發 08：55 → 抵達 13：15
第 2 日	5 月 19 日 (星期一)	海上災害防止中心 (MDPC)	訓練第一日 課程 1-開場及課程說明 課程 2-偵測儀器與個人防護設備介紹與操作 課程 3-實作訓練(個人防護裝備穿著、偵測及採樣器實作) 課程 4-HNS 的特性(實際案例)
第 3 日	5 月 20 日 (星期二)	海上災害防止中心 (MDPC)	訓練第二日 課程 5-化學火災 課程 6-HNS 災害應變 課程 7-實作訓練(化學品特性與除污示範) 課程 8-HNS 的特性介紹

天數	日期	地點	行程
			課程 9-相關法規與訓練規範概述
第 4 日	5 月 21 日 (星期三)	1. 海上災害防止中心 (MDPC) 2. 第二海堡消防訓練場	訓練第三日 前往第二海堡消防訓練場 課程 10-綜合實作 結訓測驗暨頒發結業證書
第 5 日	5 月 22 日 (星期四)	日本成田國際機場→ 抵達臺灣桃園國際機場	搭機返回臺灣。 班機資訊：中華 CI 105 出發 17：55 → 抵達 20：35



圖 1 學員出發團體照

五、課程內容紀要

(一) 開場及課程說明

開場由桓本榮英課長負責說明，簡要介紹日本海上災害防止中心（Marine Disaster Prevention Center, MDPC）自成立以來，長期致力於提升日本海域災害之防救能量，並在化學品洩漏應變、海上事故處理及環境保護等領域累積的豐富經驗。作為日本極具代表性的專業訓練機構，MDPC 擁有完整的訓練設施與系統化教學模式，並與多個政府機關、研究單位及實務部門合作，共同推動海上災害應變教育與訓練工作。

(二) 偵測儀器與個人防護設備介紹與操作

1. 採樣工具：介紹兩種採樣設備，包括水體採樣器、底泥採樣器等。使用前須根據化學物質的性質（如液體比重、蒸氣壓、蒸氣比重或其物化特性等）進行判斷，方能確保採樣作業的有效性與安全性。
2. 氣體偵測儀器：介紹多種氣體偵測設備，如光離子偵測器（PID）、氧氣（ O_2 ）與爆炸下限（LEL）偵測器、氣體檢知管等。使用偵測器時需保留足夠的反應時間，並避免邊走邊測，否則可能因測值不準或誤判現場狀況而產生潛在危險。講師並強調進入作業區域前，應先確認環境氧氣濃度是否高於 18%，以避免進入缺氧環境。



圖 2 氣體偵測儀器

(從左至右依序為光離子偵測器（PID）、氣體檢知器及氣體檢知管、氧氣（ O_2 ）與爆炸下限（LEL）偵測器)

3. 氣體檢知管使用技巧：不同檢知管具備不同的量測範圍，使用時應根據目標氣體的性質與濃度選擇合適檢知管，並注意其對應的採氣量與取樣次數。偵測時並應參考氣體比重，如氣體比空氣輕時應將偵測器安裝於高處，若比空氣重則安裝於低處，以提高測量準確性。
4. 介紹防護衣的各等級使用條件：
 - (1) A 級防護衣：適用於未知或高風險環境，提供最高等級的呼吸、皮膚、眼睛與黏膜防護。
 - (2) B 級防護衣：適用於無立即危及生命健康（Immediately Dangerous to Life or Health, IDLH）之環境，提供完整呼吸防護，但對皮膚與眼睛防護較低。
 - (3) C 級防護衣：適用於已知污染物質且濃度可控、氧氣濃度安全的情況。
 - (4) D 級防護衣：一般作業時穿著之基本防護服。
 - (5) 消防衣：僅適用於輕微污染及消防作業。

	
A 級防護衣	B 級防護衣



圖 3 防護衣類型

5. 呼吸防護具：說明各類呼吸防護裝備的特性與適用情境，依據現場環境條件選擇適當之呼吸裝備，以確保作業安全。

- (1) 開放式循環系統空氣呼吸器（Open-Circuit SCBA），優點為可提供呼吸系統最佳保護且無使用距離的限制，但所供應的空氣量有限。
- (2) 密閉式循環系統空氣呼吸器（Closed-Circuit SCBA），優點為相較於開放式循環系統空氣呼吸器輕，但化學過濾器所產生之熱量可能對配戴者增加壓力。
- (3) 管輸式呼吸防護具（Supplied Air Respirator, SAR），較 SCBA 重量輕且可使用更長時間，但因需連接供氣軟管，使用時會受限於軟管長度，影響人員的行動範圍。
- (4) 過濾式空氣呼吸器（Air-Purifying Respirator, APR），具備較高的靈活性，適合在較廣範圍內活動使用，但不適用於 IDLH 或缺氧環境。

(三) 實作訓練(個人防護裝備穿著、偵測及採樣器實作)

1. 防護裝備穿著實作：學員以兩人一組進行練習，每人須實際穿著 A 級防護衣，學員依檢查清單逐項檢查空氣呼吸器與防護衣是否正常，並依照標準程序完成 A 級防護衣的穿戴流程。隨後進行 C 級防護衣並配戴全罩式面罩練習，著裝完成後須於面罩與防護衣的接縫處依序黏貼一段約 5 公分膠帶，使其面罩及防護衣無空隙避免污染物流入。

2. 氣體檢知管實作：依講師指導進行操作，學員將檢知管兩端密封玻璃切開，並依氣體流通方向插入檢知器中。隨後移動至模擬污染源（鐵桶）處抽氣採樣，待採樣完成後，依變色讀數判讀污染物濃度。
3. 氣體偵測器實作：操作前先開機並完成暖機程序，再將偵測器探測棒移至模擬污染源（鐵桶）上方，即時讀取顯示之污染物濃度數值。
4. 水體採樣器操作說明與示範：於指定採樣點將水體採樣器下放至水中，使用落槌撞擊推桿釋放水體採樣器上下方的蓋子，使其關閉採樣空間完成水樣採集。
5. 底泥採樣器操作說明與示範：將底泥採樣器之抓柄固定於卡榫後，下放至指定採樣處，透過落槌撞擊裝置使兩側抓柄閉合，完成採集底泥沉積物。

	
<p>A 級防護衣穿著示範</p>	<p>A 級防護衣穿著實作</p>
	
<p>C 級防護衣穿著示範</p>	<p>C 級防護衣穿著實作</p>

	
<p>氣體檢知管操作示範</p>	<p>氣體檢知管實作</p>
	
<p>氣體偵測器操作示範</p>	<p>氣體偵測器實作</p>
	
<p>水體採樣器</p>	<p>水體採樣器示範</p>
	
<p>底泥採樣器</p>	<p>底泥採樣器示範</p>

圖 4 個人防護裝備穿著、偵測及採樣器實作情形

(四) HNS 的特性(實際案例)

1. 有害有毒物質毒理特性與解毒劑介紹：針對不同化學品的中毒反應與處置方式進行說明。例如：氰化物中毒使用 10%硫代硫酸鈉、重金屬中毒以螯合劑促進排出、有機磷中毒則施以阿托品與 Pralidoxime 等藥劑。
2. Boston Maru 號四乙基鉛洩漏事故：因氣候影響導致油桶滾落甲板釋出四乙基鉛，船員雖已執行清理作業，但未警示清艙人員，後續造成多人中毒死亡。
3. 液化乙烯洩漏事件：船隻碰撞致油輪冷卻系統故障，槽體壓力升高，乙烯氣體緊急排放至大氣中。
4. 矽鐵引發磷化氫氣體中毒事件：該貨物以散裝貨物形式裝載，船隻航行過程中工程師病倒並向海岸警衛隊請求緊急救援，但途中不幸身亡。後續調查發現，矽鐵雜質受潮產生毒氣，且船艙內通風系統已被拆除使氣體進入生活區，造成船員中毒。
5. 丙烯腈接觸事故：工人操作失誤導致接觸化學品，一人跳海逃生倖存，一人未及脫除防護裝備不幸罹難，因丙烯腈在水中具有微溶性，所以跳海的人員獲救。
6. 硝酸洩漏事件：在貨櫃場洩漏的硝酸與貨櫃內的有機物反應，產生劇毒的氣體並伴隨刺激性氣味，後續以水霧方式抑制並明確劃分各單位的職責，使除污作業得以順利進行。

(五) 化學火災

1. 介紹火的燃燒必須具備四個基本要素，稱為「燃燒四面體」，分別是：引火源、氧氣、可燃物與連鎖反應，這四項缺一不可。首先，引火源是引發燃燒的起點，通常是火花、明火或高溫物體；其次，氧氣是助燃的關鍵，一般空氣中含有約 21%的氧氣，當濃度足夠時，可使可燃物持續燃燒；第三，可燃物指的是能與氧氣產生化學反應並釋放熱能的物質，如木材、紙張、汽油、天然氣等；最後，連鎖反應是燃燒過程中產生的

自由基反應，能使燃燒持續進行，形成穩定的火焰。只要破壞其中任一要素，即可中斷燃燒。

2. 依據燃燒四面體的原理，滅火的方法也可分為四種。第一是冷卻法，透過降低燃燒物的溫度來達到滅火效果，例如使用水霧噴灑火源，將溫度降低已達滅火效果。第二是隔絕氧氣法，也稱為窒息法，使用泡沫、二氧化碳、乾粉等滅火器覆蓋火源，切斷空氣與火焰的接觸，使火焰無法繼續燃燒。第三是移除可燃物，將周圍易燃物質移除，從而阻止火勢蔓延。第四是中斷連鎖反應，這類方式多採用特殊化學滅火劑，透過化學作用中斷燃燒的自由基反應，使燃燒無法繼續進行。充分了解火災的危害及行為，才可確保人員的安全並選擇適當的應變策略。

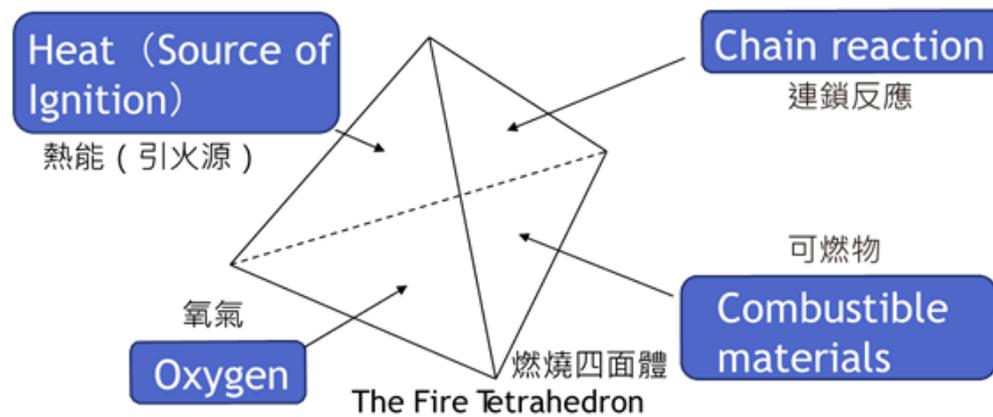


圖 5 燃燒四面體

(六) HNS 災害應變

1. 當事故發生時，應善用各種資源以取得足夠資訊，例如《緊急應變指南》(Emergency Response Guidebook, ERG)、物質安全資料表 (Safety Data Sheet, SDS) 等，以協助辨識危害物質 (HazMats) 及其可能造成的暴露跡象與症狀。其中，毒性暴露量是評估有害物質對人體影響的重要依據，常見指標包括：IDLH(立即危及生命健康)、TLV-TWA(八小時日時量平均容許濃度)、TLV-STEL(短時間時量平均容許濃度)、Ceiling(最高容許濃度)以及 AEGL(急性暴露指標)等。這些數據有助於應變人員評估風險、

採取適當防護措施，確保人員安全。

2. 常見的除污方式包括：沖洗（以水或溫和清潔劑沖洗污染物）、吸附（使用吸附材吸走化學品）、脫除污染衣物、以及化學中和。方法的選擇需依據污染物的性質、暴露情況及現場資源進行評估。不同的除污方法與其適用條件，幫助應變人員建立基本概念，並理解在實際操作中如何選擇合適的策略來保護自己與他人。



圖 6 除污示意圖

(七) 實作訓練(化學品特性與除污示範)

1. 當化學品洩漏於水中時，依據化學品四種基本行為進行評估，包括沉降（Sink）、溶解（Dissolve）、漂浮（Float）、蒸發（Evaporate）或其行為的組合。使用丙酮、甲苯、苯、二甲苯、環己烷、乙醇、氨水、雜酚油等 8 種不同性質的化學品作為示範，並採用蛋白泡沫、高分子泡沫及吸附材等不同方式進行處理。必須充分了解化學品的危害及行為，才可確保人員的安全並選擇適當的應變策略。
2. 除污在危害物質應變中具有極其重要的地位，其主要目的是保護人員健康、避免污染擴散，並確保後續救援與醫療行動的安全與有效性。若未即時除污，污染物可能經由人員、裝備或水源擴散至安全區域、醫療設施，甚至造成二次災害。透過展示除污過程，能使應變人員熟悉正確的

操作步驟與防護措施，以確保所有人員在實際應變時的安全與有效性，並降低交叉污染與二次傷害的風險。

<p>物質特性資料表</p>	<p>物質特性及處理示範-與水不互溶</p>
<p>物質特性及處理示範-燃燒揮發</p>	<p>物質特性及處理示範-吸附材吸附</p>
<p>物質特性及處理示範-高分子泡沫覆蓋</p>	<p>除污程序(1)</p>

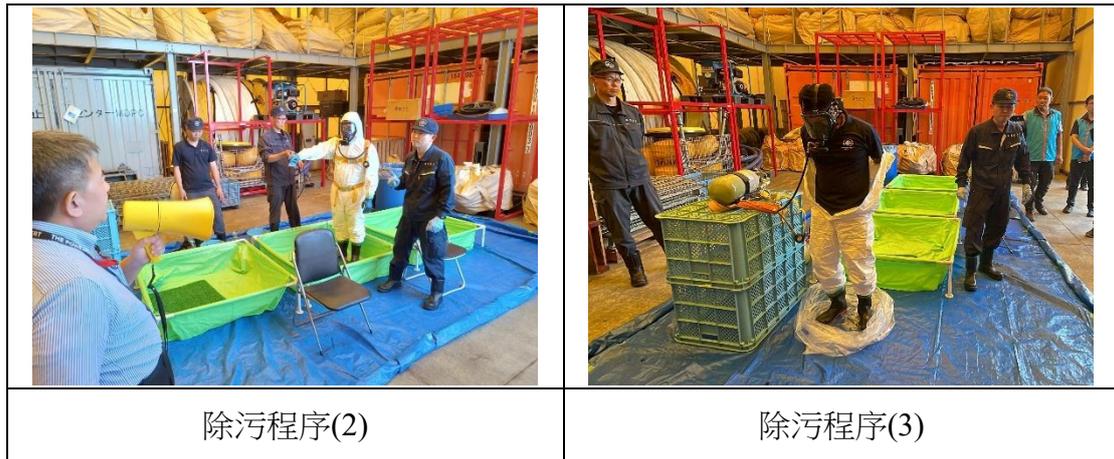


圖 7 化學品特性與除污示範情形

(八) HNS 的特性介紹

1. 聯合國經濟及社會理事會轄下的危險貨物運輸專家委員會，訂定相關國際規範，以協調各會員國在空運與海運危險貨物時的安全標準。日本亦依循聯合國制定的規定，將其納入本國法規體系中，對危險貨物運輸實施嚴格管理與管制。
2. 國際海運危險品章程(The International Maritime Dangerous Goods Code, IMDG Code) 將危險品依其性質劃分為九大類別，以利標示、包裝、運輸與應變作業的有效管理：(1) 爆炸品、(2) 氣體、(3) 易燃液體、(4) 易燃固體、(5) 氧化劑和有機過氧化物、(6) 毒性及感染性物質、(7) 放射性物質、(8) 腐蝕性物質、(9) 其他危險物質，透過這樣的分類與規範，有助於提升全球海運安全，並確保各國對危險品運輸的管理一致與協調。



圖 8 IMDG 危害圖示

3. 化學品全球分類及標示調和制度 (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, GHS)，為了滿足除「運輸」之外的危險貨物處理、工人安全、消費者和環境保護等方面的統一認識所制定而成，截止至 2023 年全球已有超過 84 個地區實施 GHS。GHS 共有九大圖示，(1) 驚嘆號、(2) 健康危害、(3) 火焰、(4) 氣體鋼瓶、(5) 腐蝕、(6) 炸彈、(7) 圓圈上的火焰、(8) 頭骨和交叉骨、(9) 環境。



圖 9 GHS 九大圖示

4. 化學品分類 NFPA704 主要用來提供緊急應變人員快速辨識化學品潛在危害的資訊。其圖示為一個四格菱形，由四個不同顏色的區域構成，分別代表不同類型的危害：藍色（左側）代表健康危害，評估化學品對人體健康造成損害的程度，數字範圍為 0~4，數字愈高表示危害愈大；紅色（上方）代表易燃性，顯示化學品燃燒或引火的難易程度，數值也是 0~4；黃色（右側）代表反應性／不穩定性，顯示物質是否容易與其他物質反應而引發爆炸或釋放氣體等，數值亦為 0~4；白色代表特殊危害，用以標註該化學品具有的特殊性質或應避免的狀況，如 **W**：遇水反應劇烈或危險；**OX** 或 **OXY**：強氧化劑等。



圖 10 乙醇及丙酮範例圖示

(九) 相關法規與訓練規範概述

1. 為防範船舶作業可能對海洋環境造成的污染與災害，日本制定《海洋污染及海上災害防止相關法律》(《海洋污染等及び海上災害の防止に関する法律》)，作為維護海洋環境與確保海事安全的重要法規依據。從事船舶管理、危險品運輸及事故應變等作業時，應充分理解並遵循相關法規，以強化海上作業的環保意識與法規遵循能力，有效降低潛在風險。
2. 依照法規 HNS 貨輪須備有應變之能量，應變設備包含（針對每種化學品）偵測器、測量設備、消防船、攔油索、回收設備；應變人員亦有資格要求，需持有四級或以上船員執照（船官／機械師），通過標準消防及 HNS 洩漏應變課程，取得 A 級危險物質工程師資格，完成 HNS 操作課程中有毒液體物質污染防治管理員培訓及熟練操作相關設備。設備及人員需在兩小時內透過船舶抵達事故現場，以利後續救災行動。

(十) 綜合實作

課程第 3 日前往第二海堡消防訓練場進行實作演練（如圖 11 所示，紅色框線內即為訓練場範圍）。目前第二海堡內訓練設施有室內訓練教室，以及模擬實際災害情境的訓練模組。其中，火災訓練設施有管線洩漏、立式與臥式儲槽、熱交換器等設備，能模擬可能發生的火災與爆炸的情境。此外，第二海堡有模擬船橋的訓練模組，可進行侷限空間救援（confined space rescue）相關課程，提供學

員在真實環境條件下進行操作與應變，有效提升面對海上或港口災害時的應變能力與決策效率。



海上消防與災害應變訓練場地區域(資料來源 google map 空拍圖)



立式儲槽火災模組



臥式儲槽火災模組



熱交換器火災模組



管線洩漏火災模組



圖 11 災害情境訓練模組

訓練課程首先由 MDPC 教官進行基礎操作教學，介紹消防瞄子與水帶的使用方式，包括瞄子的握持姿勢、水線的前進與後退步伐，以及左右橫移時的人員協調。訓練場使用的消防瞄子可透過上方把手向後拉開啟水線，並藉由旋轉瞄子前端的調整環切換出水型態，包含集中水柱與擴散水霧兩種模式。訓練中所使用的消防水帶為直徑 40mm (為 1.5 吋)，惟其接頭與台灣常見型式不同，為無螺紋設計 Storz 接頭，透過兩側爪形卡榫互鎖。在泡沫滅火部分，訓練場所配備日本 YONE 公司製造之消防泡沫瞄子，並於管線上游端安裝泡沫分注器，能從泡沫原液桶中抽取原液與水流混合，經瞄子噴出形成滅火泡沫，以進行池火火災滅火。

教官示範操作後，學員依分組進行實作演練，操作水柱與水霧調整、體驗水帶重量與水線開啟的後座力，並進行團隊協調練習。每組人員需透過口令協調，同步調整步伐完成水線的前進與後退，使學員熟悉實際災害現場中多人操作同一水線所需之默契。

隨後學員穿著全套消防衣，進行池火滅火作業，第一條水線操作人員以水霧噴灑，藉由水霧形成隔熱層，阻隔熱輻射以保護接近火源的應變人員，第二條水線則使用泡沫模式，將混合泡沫噴灑於池火表面，藉由形成泡沫覆蓋層隔絕空氣抑制燃燒。最後，在火勢撲滅後，教官示範使用與泡沫相容之乾粉滅火器進行殘火控制，讓學員了解各類滅火工具的特性及其整合運用方式，強化實務操作能力與戰術配置的彈性。



MDPC 教官介紹消防瞄子



MDPC 教官介紹水線移動方式



消防水帶 Storz 接頭



消防泡沫瞄子



第一組進行消防瞄子操作練習



第二組進行消防瞄子操作練習



學員完成消防衣穿著



以水霧保護人員靠近火點



圖 12 消防滅火實作情形

接續課程安排為模擬情境的綜合實作訓練，本次訓練共計有 20 名學員參與，依人數分為兩組進行實作訓練。MDPC 教官針對本次訓練設計了兩個模擬災害情境，兩組人員必須輪流處理兩個情境，藉由實際演練提升學員的應變能力與團隊合作效率。透過真實場景模擬與高壓水帶、泡沫滅火等設備的運用，學員得以在受控環境中面對多樣複雜的海上災害挑戰。以下為本次模擬情境的詳細說明：

1. 模擬情境一：設施內磷化氫氣體管線洩漏，具火災與爆炸風險，學員需於短時間內偵測氣體濃度、確認洩漏範圍並進行防護與處置。
2. 模擬情境二：室內發生高濃度氨水洩漏，並有一名員工受困於氣體濃度不明的環境中，必須規劃進入搶救。

MDPC 提供本次綜合實作訓練各項應變器材，包括 A 級與 C 級化學防護衣（套）、消防衣、光離子偵測器、氨氣檢知管、除污設備以及對講機等應變器材。在前兩天的課程中，MDPC 教官已針對氣體偵測器的操作方法與限制、個人防護裝備的正確穿著流程，以及除污程序進行詳細介紹與示範。為確保實作訓練的有效性與安全性，各組學員需在開始前進行充分討論，並推派指揮官、安全官、除污組、搶救組與支援組等角色，明確分工與責任分配。

完成任務分工後，各組依據模擬災害的特性與情境需求，進行災害搶救與應變行動。透過這種實地模擬與角色扮演，學員能加強組織協調能力與現場指揮能力，並熟悉多樣化裝備的應用。以下針對各組在兩個模擬情境中的綜合實作執行

情況進行說明：

➤ 第一組綜合實作訓練

➤ 模擬情境一

- 任務分組：指揮官 1 人、安全官 1 人、偵測組 2 人、消防組 3 人、除污組 3 人。
- 災害應變概述：在模擬災害應變情境中，依討論的結果進行應變搶救作業。消防組人員穿著 C 級化學防護衣後，再加穿消防衣並配戴空氣呼吸器（SCBA），偵測組則穿著 A 級化學防護衣，攜帶氣體偵測器進行氣體濃度監測作業，初步於安全距離外進行偵測，確認現場可燃性氣體濃度低於爆炸下限（LEL）後，消防組以噴灑水霧方式作為熱輻射防護屏障，並進行「趕火」作業，以水霧侷限與氣流將明火與可燃氣體推向單一方向，確保管線上游遮斷閥區域成為安全區域。隨後，由消防組 1 人遮斷管線上游閥件後火勢熄滅，接續偵測組人員再度接近洩漏源位置進行複偵作業，確認已無氣體洩漏狀況。最後，所有進入熱區的應變人員前往除污區依程序進行人員除污作業。
- MDPC 教官講評：消防組全體人員應建議採取同步著裝方式，以降低臨時突發狀況對應變效率的影響。





圖 13 第一組情境一實作情形

➤ 模擬情境二

- 任務分組：指揮官 1 人、安全官 1 人、偵測組 2 人、消防組 3 人、除污組 3 人。
- 災害應變概述：偵測組人員穿著 A 級化學防護衣，攜帶氨氣檢知管進行濃度偵測作業，與穿著消防衣的消防組人員一同前往事故現場。抵達現場後，偵測組人員先於入口處進行初步氣體偵測，檢測結果顯示氨氣濃度為 25ppm，濃度低於氨氣爆炸界線。確認可進入作業後，偵測組進入室內尋獲一名受困人員，合力將傷患移動搬運至室外。受困人員救出後，消防組利用水霧驅散及吸收室內的氨氣濃度。偵測組再次使用氨氣檢知管進行室內環境複偵作業，確認氨氣濃度已降至安全值，所有進入熱區作業的人員往除污區進行除污作業。
- MDPC 教官講評：傷患搬運時若無擔架，可一人從後方抱住傷患，另一人抬起雙腳，將傷患移動至安全位置。



圖 14 第一組情境二實作情形

➤ 第二組綜合實作訓練

➤ 模擬情境一

- 任務分組：指揮官 1 人、安全官 1 人、消防組 3 人、偵測組 2 人、除污組 3 人。
- 災害應變概述：因磷化氫的危害特性為具毒性及易燃性，消防組人員穿著 C 級化學防護衣後再加穿消防衣，並配戴空氣呼吸器（SCBA），以確保進入熱區時具備必要的化學防護與呼吸防護能力。偵測組人員則穿著 A 級化學防護衣，攜帶氣體偵測器進行現場可燃性氣體的監測，消防組操作一條水線以水霧建立水霧牆隔絕熱輻射，同時偵測組人員於周邊環境進行氣體偵測，確認氣體濃度變化與安全範圍，提供進一步接近作業的依據。消防組接近火點後，

以「趕火」將火勢及可燃性氣體引導與控制於單一方向，將明火侷限於一側使管線上游處閥件位置為安全區域，1 人前往關閉上游閥件中可燃氣體供應使火勢熄滅。偵測組人員靠近洩漏源，使用氣體偵測器再次確認現場已無殘留氣體洩漏，熱區應變人員前往除污區進行人員除污作業。

- MDPC 教官講評：關閉管線上游閥件人員，可評估現場環境後選擇安全動線，移動至閥件位置。

	
<p>以水霧防護靠近火點</p>	<p>關閉管線上游閥件</p>
	
<p>熱區應變人員除污作業</p>	<p>MDPC 教官講評</p>

圖 15 第二組情境一實作情形

➤ 模擬情境二

- 任務分組：指揮官 1 人、安全官 1 人、勘查組 2 人、環境復原組 3 人、除污組 3 人。
- 災害應變概述：勘查組人員穿著 A 級化學防護衣，並攜帶氨氣檢

知管前往事故現場進行偵測作業，抵達現場後，為避免直接暴露於高濃度氨氣環境，勘查組先將門開啟一小縫以氨氣檢知管進行偵測，偵測結果室內氨氣濃度為 20ppm，由於氨氣為水溶性，勘查組以水霧噴灑降低室內氨氣濃度，提升後續進入的作業安全性，勘查組進入室內進行人員搜救，找到一名受困者並將其搬運至室外安全區。經初步評估，該名受困人員已無生命徵象，隨後，環境復原組人員穿著 B 級化學防護衣前往事故點，使用氨氣檢知管進行現場環境複測，確認氨氣濃度已降至安全濃度以下，且室內無其他人員受困，環境復原組將現場狀況完整回報指揮官，指揮官請所有熱區應變人員至除污站進行除污。



圖 16 第二組情境二實作情形

六、結訓測驗及頒發結訓證書

在整體訓練課程結束後，所有學員須參加有害有毒物質之結訓測驗，內容共 10 題，需答對 9 題（含）以上方為合格，本次所有學員皆全數通過測驗。此測驗不僅是對學員課程吸收程度的檢核，也有助於鞏固所學理論與實務應用的整合能力。測驗通過後，講師將逐一頒發「有害有毒物質處理課程(HNS Handling Course)」結訓證書，象徵學員已具備基本的應變知識與技能，得以作為未來投入實務應用之基礎。



圖 17 結訓情形

參、心得與建議

一、心得

本次於日本海上災害防止中心（MDPC）所參與之專業訓練課程，內容設計緊扣實務需求，特別強調學員須實地操作與實際演練，包括 A 級與 C 級防護衣的穿戴流程、呼吸防護具的正確使用方式、氣體偵測器與檢知管的操作，以及污染除污處理的實作流程等。

此外，課程中亦強調應變人員對於有害物質特性（如毒性、爆炸性、易燃性、腐蝕性、與水反應等）的認識與應變措施，並透過訓練第三日的模擬災害場景的訓練，如可燃性氣體洩漏處置與火源控制，使學員能從中熟悉事故現場之風險評估、區域劃設、裝備選用與人員調度等核心應變能力。此種以「安全為本、科學為依據」的實戰導向訓練方式，不僅能提升實務操作經驗，更可避免因流程錯誤或判斷失誤導致應變人員自身暴露於高風險之中。

本次受訓的 20 名學員中，包含 10 名來自政府相關應變單位人員及 10 名來自民間污染防治機構與學術單位人員，組成涵蓋產官學三方代表。這些學員皆為國內負責海洋污染緊急應變的關鍵成員。透過這次專業訓練，不僅系統性吸收國際間在應變處理方面的先進經驗與技術，也進一步強化政府內部各權責單位間的縱向與橫向溝通合作。

透過跨部門學員間的經驗分享與實地合作操作，逐步建立起未來國內海洋污染應變所需的聯防體系。這不僅讓學員對於應變裝備的操作與物質特性有更深入理解，也為我國在面對海上化學品災害時的整體應變能量，奠定了更為穩固與完善的基礎。

二、建議

彙整學員們對於本次訓練的建議，可分為三大面向：訓練課程內容與方式、制度及應變體系及資源與政策強化。

（一）訓練課程內容與方式

1. 延長訓練期程與實作時間，增加每位學員的儀器操作及應變流程練習。
2. 課程可納入桌上兵棋演練，加強在複雜環境中進行快速應變判斷與決策能力。
3. 加入 HNS 樣品辨識與應變演練，加強學員對化學品物化特性的熟悉度。
4. 建議建立訓練學員的後續交流平台，促進跨單位聯繫與實務經驗分享，形成持續學習社群。

(二) 制度及應變體系

1. 借鏡日本 MDPC 的體制經驗，雖然 MDPC 屬於民間團體，卻能與中央及地方政府以及產業界建立起完善的合作機制，在平時即做好資源儲備，並能在第一時間投入支援，展現高度的應變能力。
2. 強化跨機關聯合應變體系，HNS 事故應變多涉及消防、環保、港務、航港等多單位，需建立常態化通報與資訊共享機制。
3. HNS 應變知能需長期累積，建議持續辦理類似訓練，擴大培訓人員基礎，完訓人員應設置定期複訓制度，持續精進新知與維持應變能力。

(三) 資源與政策強化

1. 相較陸地，海上 HNS 災害應變更具挑戰。建議加強訓練內容涵蓋船舶知識、海象特性、登船技巧、水下作業、空中觀測等。
2. 建立與海巡、空勤、港務等單位合作機制，推動相關單位定期共同訓練，熟悉各單位作業限制與協同流程，以提升實戰應變效率。
3. 持續強化國際經驗交流與合作，舉辦國際工作坊等活動，擴大國內外應變經驗交流。

三、學員滿意度調查

(一) 學員性別比

性別平等是實現永續社會的重要基礎。政府一直努力打造一個公平、包容的職場環境，透過制度設計和各種培訓機會，確保每個人不論性別，都有平等參與和發展的權利。從本次受訓學員的性別分布來看，將近八成的參訓者是男性。這樣的情況，可能和訓練內容多集中在一線應變工作有關，而這類職務長期以來大多是由男性擔任。然而，這也突顯出需要逐步改變的現況。

未來期望持續推動多元參與，鼓勵更多女性投入各類專業訓練與實務工作，尤其是在過去以男性為主的技術與應變領域中，打開新的機會與可能性。其實，女性具備堅韌、細心和果斷的特質，在災害應變、環境監控、技術操作等挑戰中，完全能夠發揮關鍵角色。相信只要給予足夠的支持與舞台，女性一樣可以在第一線大放異彩，為社會帶來更多元、有韌性的力量。

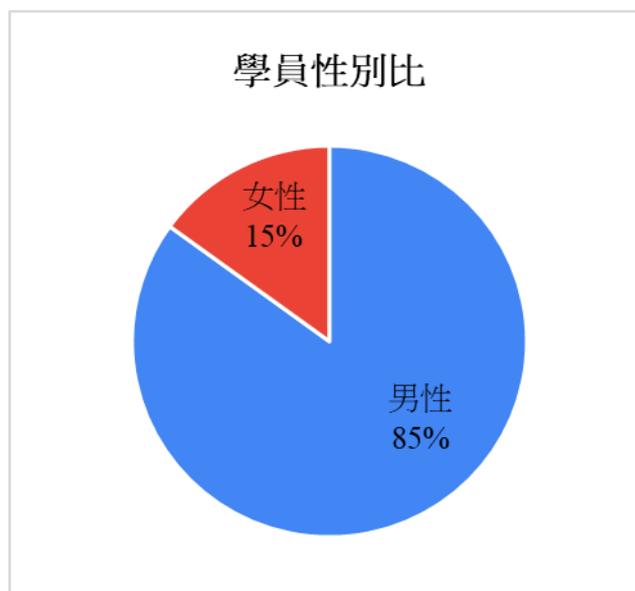


圖 18 受訓學員性別比

(二) 是否受過類似訓練

為提升訓練課程的實用性與針對性，了解學員是否曾接受過類似訓練是極為重要的一環。透過調查學員是否具備相關訓練經驗，不僅有助於掌握其對主題的熟悉程度，也能作為後續課程內容調整與教學深度設定的重要參考。此舉不僅能

提高整體學習效率，更能避免資源重複投入，確保訓練內容貼近實際需求，進而強化訓練成果的延續性與實用價值。

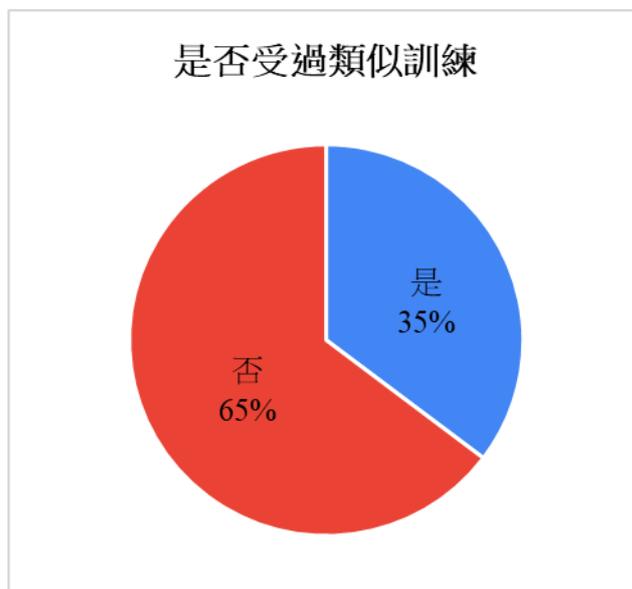


圖 19 是否受過類似訓練比例

(三) 訓練滿意度調查

為了解學員對本次訓練課程的整體感受與實際收穫，課後進行訓練滿意度調查是格外重要的。透過學員於課程結束後的回饋意見，能協助檢視訓練在內容設計、講師表現、實務操作及教學環境等面向的表現情形，進而掌握課程是否符合學員需求與預期目標，也能作為未來訓練資源配置與發展方向的重要參考依據，期望藉此提升學員的專業素養與實務應用能力，使訓練更具成效與價值。

根據課程後續的滿意度調查結果顯示，學員全數對本次訓練課程內容表示滿意，不僅認為課程設計貼近實務需求，亦認同講師具備豐富經驗與專業，能有效提升自身在海上化學災害應變方面的知識與能力。

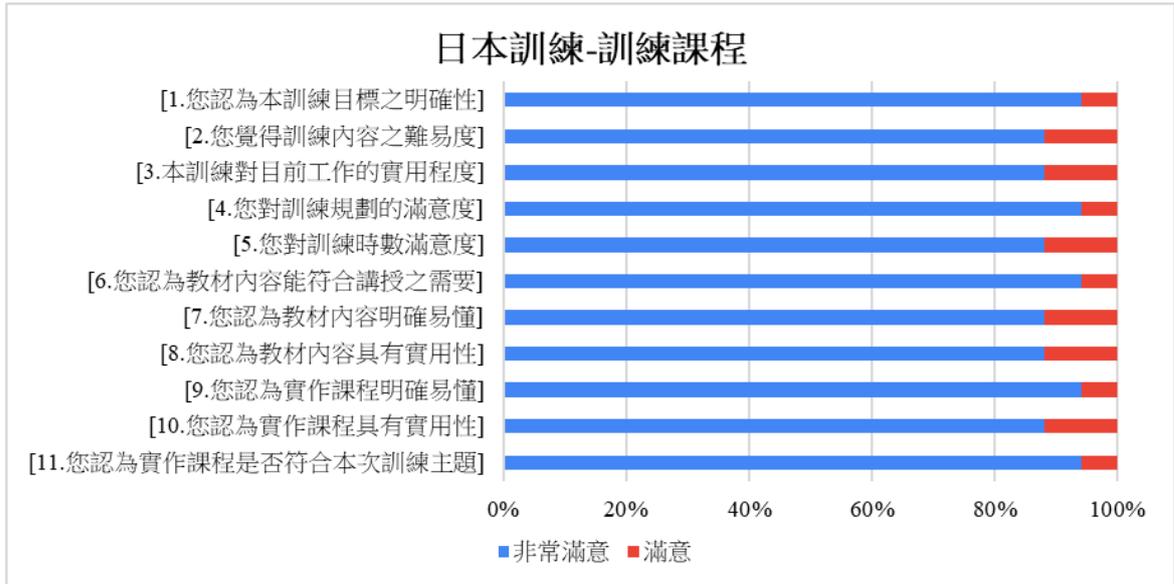


圖 20 訓練課程相關問題調查結果

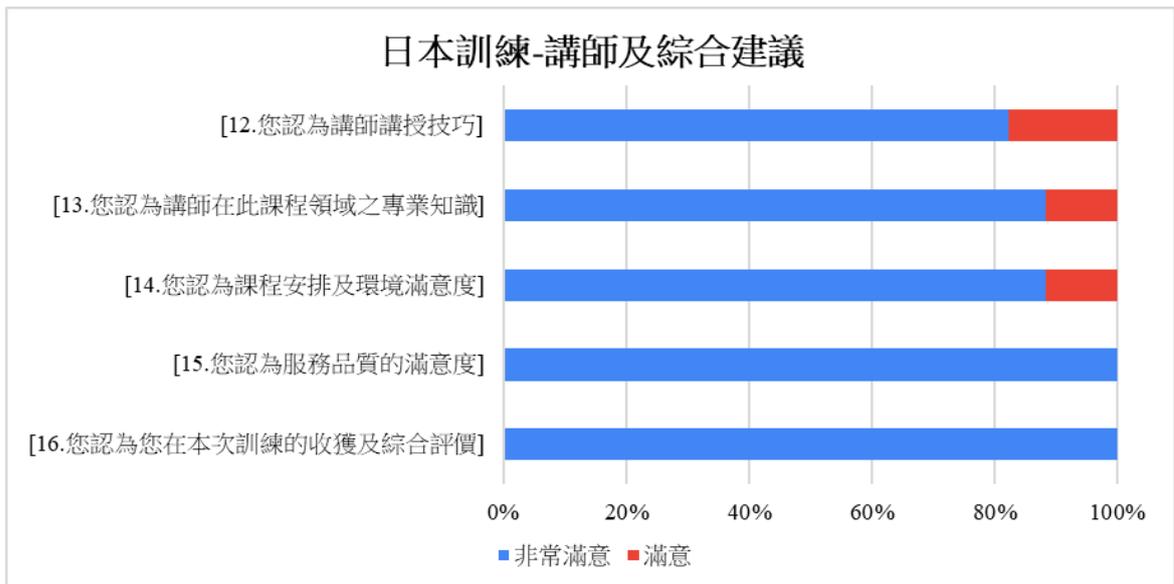


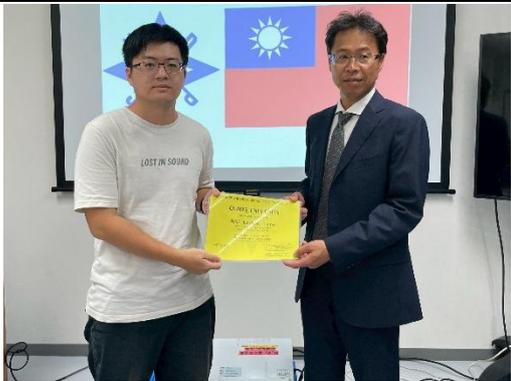
圖 21 講師及綜合建議相關問題調查結果

附件一 學員完訓證明

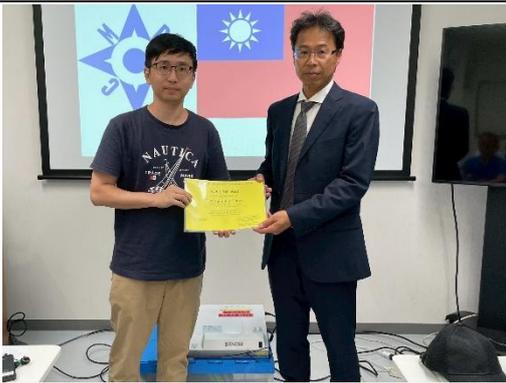
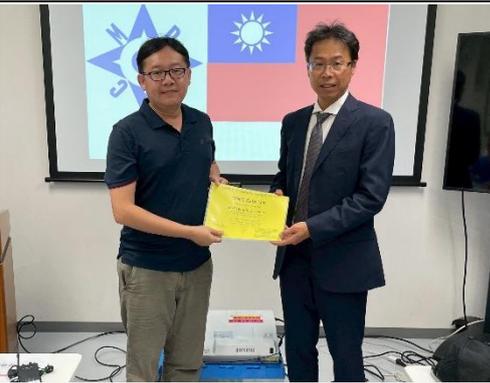
➤ 第一組

	
施義哲 副署長	馬振耀 組長
	
連秉暉 科員	陳政任 特聘教授
	--
嚴珮瑄 專任助理	--

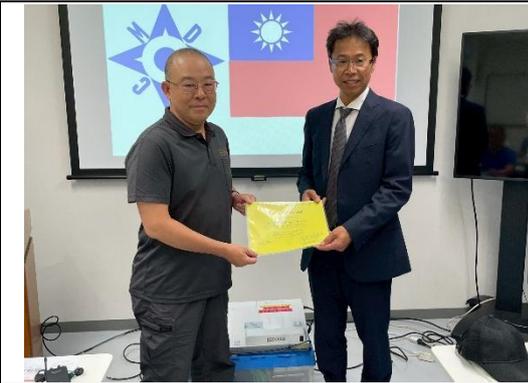
➤ 第二組

	
黃士峰 科長	陳志宏 技士
	
鍾侑霖 科員	蔡宗岳 副教授
	--
張至均 專任助理	--

➤ 第三組

	
<p>郭育維 技士</p>	<p>楊佳霖 技士</p>
	
<p>鄭志文 總經理</p>	<p>尤秉然 工程師</p>
	<p>--</p>
<p>楊惠甯 資深經理</p>	<p>--</p>

➤ 第四組

	
羅舜仁 技士	管永愷 總經理
	
朱家瑜 科員	蔡承翰 專任助理
	--
陳人豪 資深經理	--

附件二 學員個人心得與建議

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：海洋委員會海洋保育署

受訓人員職稱：組長

受訓人員姓名：馬振耀

中華民國一一四年五月二十八日

(一)心得

行政院於 112 年 5 月 31 日核定重大海洋污染緊急應變計畫修正，將海上化學品應變增列為海洋污染緊急應變事項。海保署為因應海域越來越多的海上化學品運輸，近年來每年舉辦 3 場次的國內海上化學品應變訓練課程，培訓海上化學品應變人力，爭取經費建構並補助地方政府購置海上化學品應變資(器)材，今年 5 月亦成立了我國第一個海上化學品應變技術小組。在環境部化學署的引薦協助下，今年首度組團前往日本 MDPC(海上災害防止中心)進行海上油與化學品的訓練課程，5 月先進行海上化學品的訓練，油品的部分將於 10 月訓練。

此次日本 MDPC 的訓練主要為海上危險有害化學品(HNS)外洩事故之應變，包括了 HNS 基礎課程(包括國際公約中相關運輸規範)、HNS 物化特性(MSDS)、個人防護裝備 PPE(含 SCBA)、空氣中 HNS(8 種)的偵檢與阻燃、水體及底泥採樣課程及人員除污作業課程(包括船艙氨氣外洩人員救援實戰化應變演練、船舶管線磷化氫外洩閃燃實戰化應變演練)，每項訓練課程均專業，在安全防護下，讓學員全副武裝實際操作更是讓學員記憶深刻，MDPC 可謂是一個非常重視實作的訓練機構。

MDPC 在東京灣離岸約 6.5KM 的外海小島(第二海堡)建設完整的海上訓練基地，在第二海寶的訓練基地上有模擬船艙、模擬船舶管線、模擬港區管線及儲槽等設施，因遠離陸地及住宅區，所以可以用實際的 HNS 物質進行外洩、燃燒等情況的應變，不會造成民眾投訴，這是我國與法國 CEDRE 所沒有的化學品實作場域。所以目前 MDPC 對我國海上化學品的實作訓練是一個重要的訓練機構。此外 MDPC 的講師多為日本海上保安廳、海上自衛隊轉任，除有豐富的海上作業及應變經驗外，目前仍持續執行海上化學品事故應變，正是我國可以汲取的應變經驗。

MDPC 原是「海上污染防止法」所指定的專責機構，隸屬於日本海上保安廳，後續逐漸轉型為行政法人，目前已轉型為非營利的一般財團法人，盈虧自負營業

但不以營利為目的。由於日本的相關法規規定進入日本海域的船隻需和海事救助及海污防止應變機構簽有保障救助合約後始得進入日本海域，因此東京灣多數的石油公司及船舶公司與 MDPC 簽訂契約，由 MDPC 負責這些客戶在海上的污染應變工作。MDPC 在東京灣的橫須賀已擁有自己的專屬碼頭、海上消防船、海上工作平台船、大型拖救船、吊裝船、平板作業船、ROV、PUMP 以及海洋油污染應變資材倉庫、海上化學品應變相關偵檢及處置等設備。此外 MDPC 為強化救援網絡，亦與日本其他海事公司簽有相關支援契約，以因應大型污染事件所需之海上運輸工具及應變工具。目前 MDPC 已累積多年之應變實務經驗，並開始將自身經驗傳授予各國，在 MDPC 所在的橫須賀有訓練教室外，另外在東京灣的第二海堡另有海上訓練基地。

我國國內目前並無類似 MDPC 的機構，每當大型海難事件發生，保險公司所提供之應變團隊多為國外的團隊，國內的應變團隊僅能做為國外團隊之下包商，因此培植國內類似 MDPC 能力的團隊是強化我國海上應變實力的重要課題。

整體而言，海污應變是很複雜且專業的領域，必須整合海上運輸、海洋化學、生態保育、漁業資源等海洋相關的主管機關及民間能量，雖然我國透過重大海洋污染緊急應變計畫之分工，規範整合資源與量能協力執行應變工作。但由於各機關平時各自運作，唯有透過不斷的整合式演練及定期訓練才能強化彼此的默契，此次 MDPC 的訓練單位包括海巡署、化學署、航港局、地方政府及民間海事公司及環境部南區環境事故技術小組，透過分組實作，彼此相互合作執行偵檢、消防、除污等作業，讓學員之間充分合作建立默契，未來在海污事件發生時可縮短應變團隊整合時間，加速提升應變效能。

(二)建議

1. 日本 MDPC 的訓練課程重在實作，課程內容務實，值得持續派員前往訓練。
2. 我國陸域的化學槽體事故會有專業的消防人員在安全防護的狀態下執

行滅火工作，但在海上的化學品船舶發生外洩，只能仰賴海巡人員執行降溫或滅火作業，但海巡人員畢竟非專業的消防人員，在海上要執行防災處置的風險將高於陸域的消防人員，因此我國應籌建專業的海上消防專責單位，於海上化學品災害發生時，能在安全無虞的條件下執行應變。

3. MDPC 成為日本最大的海污應變機構，所擁有的海上應處運輸工具及應變資(器)材相當完整，海保署近年已逐步整備海上化學品的應變設備，但尚未針對海上運輸工具的整備進行規劃，在尚未完成整備前，必須整合民間資源，善用民間海事公司之船舶進行應變，因此船舶人員的海上化學品應變基本常識必須擴大訓練，以免船舶務駛入熱區造成傷亡。
4. 建議持續爭取預算讓海上化學品應技術小組能有合理薪資以凸顯海上應變較陸域應變的複雜度。
5. 為充實海污基金，擴大海上化學品的應變量能，海保署宜儘速開徵化學品之海污費。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：海洋委員會海洋保育署

受訓人員職稱：科員

受訓人員姓名：連秉暉

中華民國一一四年五月二十七日

(一)心得與建議

本次參加與日本 MDPC (Marine Disaster Prevention Center) 合作辦理之「海洋化學品污染應變人力專業訓練」，收穫甚多。課程設計內容豐富，涵蓋 HNS (有害有毒化學物質) 之分類與特性、實際案例分享、氣體偵測器與採樣器之使用原理與操作方法、個人防護裝備的穿戴實作訓練，以及 HNS 海上應變流程與國際相關法規介紹等，理論與實務並重。

在實作課程中，親自操作偵測與採樣設備，並完成防護衣與呼吸器具的正確穿戴，讓我更深刻理解實際應變現場中對安全防護與程序確實的重要性。模擬演練中，實際參與分組行動，體驗災害現場的通報、分工與應變流程，對現場協調與團隊合作有更深體會。法規課程則讓我了解聯合國與國際海運相關危險品運輸的規範，有助於日後作業能與國際標準對齊。

本次訓練不僅增進專業知識與應變技能，也拓展了國際視野，是一次難得且具實務意義的專業進修經驗，對未來實際工作有相當助益。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：國立高雄科技大學

受訓人員職稱：特聘教授

受訓人員姓名：陳政任

中華民國一一四年五月二十九日

(一)心得與建議

此次日本 MDPC 訓練課程結構全面，系統性地涵蓋了 HNS(有害有毒物質)應變的核心知識。課程深入介紹 HNS 的物質特性、GHS(全球調和制度)與 IMDG Code(國際海運危險品運送章程)的規範要求，並強調操作流程的標準化與嚴謹性。例如，在防護衣著裝前必須逐項確認檢查清單，反映出日本對細節與程序控管的高度重視，值得借鏡。

特別值得一提的是，本次實作訓練選在歷史悠久的第二海堡進行，該地原為軍事據點，現則由 MDPC 轉型為訓練場地。雖然需搭乘船隻前往，增加了一定的交通與時間成本，但此一安排亦提供了與日常工作場景截然不同的沉浸式經驗。島上環境封閉、訓練設施完善，有助於模擬實際事故現場的複雜情境，提升學員的臨場應變能力。

在實作課程方面，MDPC 教官引導學員進行消防水帶操作、水霧與泡沫的應用，以及池火滅火演練，不僅強化技術層面，更讓學員親身體會熱輻射與水線操作的實際負荷。然而，亦不可忽視此次訓練動員了多達 10 名講師與助教，以支援 20 位學員分組進行模擬演練，其人力投入之高，與需海運進出的場地安排，共同構成了訓練成本偏高的關鍵因素。

整體而言，本次 MDPC 訓練課程展現了高度專業性與強烈的實務導向，不僅提供完善的 HNS 應變知識體系，也為國際合作與訓練教材發展樹立了良好典範。惟隨著訓練規模日益擴大，如何在確保訓練品質的前提下，有效控管資源投入與成本支出，將是後續推動永續訓練機制所必須面對的重要課題。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：國立高雄科技大學南區毒災應變諮詢中心

受訓人員職稱：專任助理

受訓人員姓名：嚴珮瑄

中華民國一一四年五月二十九日

(一)心得與建議

在海洋保育署與日本海上災害防止中心(MDPC)的合作安排下，有幸被指派參與此次針對海洋化學品污染事故應變的專業訓練課程。這次訓練不僅是一場技術交流的機會，更是一段珍貴的學習歷程。透過 MDPC 講師精心安排的一系列理論講解與實作演練，對於偵測儀器的使用、除污作業中的注意事項、HNS 災害特性以及應變流程，有了更深層的認識與理解。

此次課程涵蓋 HNS 分類特性及說明、過往事故案例分析、氣體偵測與採樣設備實務操作、個人防護裝備穿戴訓練，以及模擬事故演練等多元面向。尤其是在實作操作與模擬演練部分，每位學員皆實際穿戴自給式呼吸器與防護衣，親手操作儀器設備，還分別在兩個模擬事故情境中輪流擔任應變人員、除污人員或指揮官的角色，從不同身份的角度去體會各自的職責與任務內容。透過這樣的設計，不只能更全面地理解整個應變流程，也讓人更深刻感受到在高風險環境下作業的不易，並體認到現場安全防護與團隊合作的關鍵性。

此外，針對此次訓練內容，也想提出幾項建議。首先，建議持續辦理針對海洋化學品應變人員的專業訓練，並廣邀中央與地方政府單位及民間應變組織共同參與。這種訓練不僅能精進專業技能，亦有助於促進各單位間的橫向聯繫與協調，有效提升整體海洋污染事故之應變效率與資源運用能力。同時，對於已完成訓練的學員，建議定期安排複訓課程，使其能掌握最新應變技術、設備操作與相關法規修正，並維持高度警覺與反應能力。

另建議未來課程中可增加實地參訪行程，如參觀港區災害應變設施、專業除污船舶或應變資材倉儲等場域。透過現場觀摩與操作體驗，能更具體地了解各類事故的應變流程與所需資源配置，期望有助於強化學員在真實環境中的情境判斷能力與臨場應變能力。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：臺中市政府環境保護局

受訓人員職稱：科長

受訓人員姓名：黃士峰

中華民國一一四年五月二十七日

(一)心得與建議

很榮幸受派參加海保署辦理的「114 年度亞太地區海洋化學品污染應變人力專業訓練」，除了原具備傳統油污染應變專業知識外，也因應海上化學品污染應變需要，汲取國際上化學品污染應變處理專業知識及技能。

化學品種類繁多，特性差異大，透過本次學習認識化學品運輸 9 大標示、全球化學品調和制度(GHS)、化學品相關特性查詢管道資訊等相關專業知識，使應變人員具備基本認識及認知，第一時間就能掌握場域資訊，利於初步研判及採取應變措施；化學污染應變人員，必需熟悉場域危害化學品環境監測工具及技能，以確保應變人員採取適當防護措施及周遭民眾引導或疏散；本次訓練也瞭解到日本在海上化學品危害事件的應變機制，日本是一個很講求標準作業程序及規範的國家，尤其海上災害防止中心(MDPC)，被負與海上污染應變處理專業處單位，組織規模夠大、各專業領域專家及支援人力夠豐富，加上多年實際應變處理經驗累積及相關研究單位充分合作，這些都是值得國內未來化學品污染應變處置學習的地方。

受訓課程第三天，進行綜合實作，化學災害事故現場可能貯放易燃性物質，故亦常伴隨火災事件發生，教官除了講授實際消防灑水滅火技巧外，並講授滅火作業應善用並破解燃燒四要素的條件(熱能、氧氣、可燃物及連鎖反應)，現場操演利用水線降溫保護、泡沫滅火劑及乾粉滅火劑有效抑制持續洩漏可燃氣體的機制，當然各類型滅火劑有其使用條件及限制對象，掌握這些專業知識，應變人員事故現場始可事半功倍，避免污染擴大及降低災害損失。

綜合實作教官亦提供 2 種假設情境，分組進行實際操演及事後檢討解析，訓練團隊成員組織應變能力及事件溝通處理能力，雖然操演過程有缺失，但透過教官解析可瞭解正確處理程序及方法，將來面臨海上化災事故，就能夠掌握更多面向資訊及充分規劃，以正確處置方法降低人員傷亡、災損及完成復原作業。個人印象最深刻的是假設 2 的情況:室內發生高濃度氨水外洩(洩漏已停止)一名員工

被困在室內，所需工作救出一名員工，並進行室內氣體檢測。任務工作之一是要救出一名員工，在台灣救人屬消防隊任務，環保單位主責污染應變處理，雖然本組最後操作程序錯誤，並經教官指正，然化災事故現場各種狀況都有可能存在且可能衍生複合型災難，如何確保人員安全優先(含救人)，對未來指揮監督類似海上化學災害，有了深刻認識!

感謝海保署及高科大毒災應變中心辦理此次海外訓練，學員有中央及地方單位，海保署、海巡署、化學署及民間海事團隊，跨公私領域，若將來有災害事件，相關學員先進都是未來可諮詢及尋求協助的專家及支援人力。

小建議

本次訓練行程 5 天依規團進團出，若在不增加主辦機關(單位)經費支出，亦不影響機關公務執行下，若能同意放寬允許個人延後數日回國更佳(相關請假及額外支出由申請人自理)。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：環境部化學物質管理署

受訓人員職稱：薦任技士

受訓人員姓名：陳志宏

中華民國一一四年五月二十九日

(一)心得與建議

1. 心得：

針對訓練課程的安排、規劃、內容非常充實、且擬真。訓練前，先簡介培訓單位海上災害防止中心(MDPC)成立緣起、組織、主要任務等，接著先講授海上化學品相關知識、偵測儀器原理與應用、防護衣選擇、有害有毒物質法規介紹、以及實際發生案例與應變程序。每一實作訓練前，教官皆會充分講解、操作過程，並親自示範一遍後，再分組進行實作，教官亦會從旁協助指導。最後，假設狀況，分組進行沙盤推演、任務分組、穿著、偵測、除污，教官總結。

一開始先學科授課，講課說明、防護設備和偵測器的介紹與使用、有害及有毒物質的特性介紹、液體有害及有毒控制技術和處理設備、危險物品相關法規、液體有害及有毒物質控制技術、液體有害及有毒物質處理設備實務訓練、綜合實作、評核測試，每一授課環節，教官皆詳細說明後，再由翻譯人員中文解說，搭配簡報更能實際瞭解教官所要表示涵義內容。

接著，各相關應變儀器、設備、選擇、防護衣、空氣呼吸器、採集水樣器具等，原理及操作介紹，自給式空氣呼吸器(SCBA)+A 或 B 級防護衣穿戴、過濾式空氣呼吸器(SCBA)+C 級防護衣穿戴實作訓練，藉此體驗真實應變程序時，整體厚重的衣服、手套操作偵測儀器及現場復原處置，是相當不容易的過程，而且氣瓶也有時效性。

最終測驗，前往海洋保壘訓練場進行綜合實作，事前，教官說明下達狀況有二，亦教授消防滅火程序、前進後退步伐、消防衣服穿戴等，分組進行模擬情境、現場實作應變，團隊合作、互相協力，討論應變程序、作法，再由教官總結說明待改進之處，以及建議作法，使學員瞭解應變過程優、缺點。

經過數日課程教學、實作訓練，重點是學習到 MDPC 訓練相當扎實且嚴謹、務實，是值得效仿、學習的訓練做法。

2. 建議：

訓練期日、時數可以再拉長一些，增加實作操作訓練時間、還有儀器設備實際操作等，例如：採集水樣器具、偵測儀器設備等。實際現場應變的操作程序(MDPC 實際應變作法)，使受訓學員有更多時間吸收內化所學知識、技能、以及應變技巧等。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：海洋委員會海巡署艦隊分署

受訓人員職稱：科員

受訓人員姓名：鍾侑霖

中華民國一一四年五月二十四日

心得與建議

本次奉派日本 MDPC 參加「海洋化學品污染應變人力專業訓練」課程，對本人而言是一項極具學習價值且具實務啟發之專業經驗；課程內容涵蓋 HNS 應變處理、相關法規制度、防護裝備與檢測儀器操作、滅火與化學品洩漏應變實作等，兼具理論知識與實務演練，亦強調個人應變能力及團隊協作；為期三日之課程安排緊湊豐富，除使本人對 HNS 事故之應處流程有更深入認識，亦得以實地觀摩日本災害應處支援體系與運作模式，收穫頗豐，個人心得及建議說明如下：

一、課程內容與訓練心得：

- (一) 課堂講授部分：課程前兩日以學理講授及案例說明為主，系統性介紹 HNS 種類、性質與應變方式；由於 HNS 種類繁多、化學性質及毒理效應差異甚大，無法採單一標準處置模式，應變人員須依災特性進行風險研判，並選擇適當防護措施與處置方式；課程中亦針對日本應變制度與組織運作模式進行介紹，特別強調事故現場初期風險判斷與指揮體系建立之重要性，對實務工作極具參考價值。
- (二) 實作課程：第三日訓練重點為防護裝備穿戴、機材操作(檢測儀器、採樣裝備等)以及艙間化學品洩漏與化學品火災事故演練；演練過程中，學員需於有限時間內完成風險判斷、任務分工、裝備著裝、及後送除污等多項作業流程，極大考驗個人技術熟練度與團隊間協調效率；雖為模擬訓練，但場景設計與事故條件逼真，實作過程中壓力明顯，令人深刻體會 HNS 災害現場人員所承受之心理負擔，對於個人實務操作與我國訓練制度之反思均有深刻啟發。

二、建議與反思：

- (一) 日本災害應變制度之啟示：

本次訓練令本人深刻體會日本「平時建構、戰時應用」的災害應變理念落實具體；MDPC 雖為民間團體，然於災害應變方面擁有高度整合與運

作能力，實質上承擔部分政府職能；該團體平時即與中央、地方政府機關、民間團體及企業簽訂合作契約，並於全國設有多處防災據點與除污跡設備儲備基地，事故發生時可迅速完成資源調度與技術支援。

值得一提者，MDPC 之民間機構身分賦予其更大彈性，能避免公部門在應變作業中可能面臨之行政程序侷限，得以與業界密切且活合作；例如本次我方參訪之 MDPC 消防船「ひいらぎ(柁)」即係由多家石油與石化業者共同出資供 MDPC 建造，該船平時由 MDPC 調度與維運，當業者發生事故時則可須投入應變行動；此一合作模式不僅使各業者可共同分攤高額消防能量建置成本，亦無須自力管理與維護裝備，同時 MDPC 亦能穩定取得所需消防資源，實為民間與專業應變機關間資源共享、優勢互補之雙贏典範。

我國海上交通繁忙、石化及重工產業聚集，面臨類似風險，然囿於人力、財政資源有限，難由政府獨力負擔各項災害應變需求；建議可參考日本作法，透過法規或政策工具導入企業社會責任或建立誘因機制，整合民間資源，強化社會災應能力及韌性。

- (二) 強化我國跨機關協作與聯合應變機制：HNS 事故應變通常涉及消防、環保、航政等多單位聯合作業，建議平時各機關應建立橫向通聯與通報機制，掌握並定期更新友軍可支援能量；此外，針對高風險港域或輸運熱點，主管機關應積極主導跨機關聯合災害應變演練，另召集相關單位辦理各類教育訓練，以強化實際處置效能與協調能力，並建立共同應變圖像。
- (三) 續辦類似訓練並落實複訓制度：本次訓練深刻體會，應變能量之養成並非一蹴可幾，僅靠單次課程或裝備採購難以有效建立長期應變能力；建議未來應持續辦理類似訓練課程，以拓展專業人才庫，亦需建立複訓機制，定期強化所學並更新國際應變新知，確保我國應變能量持續精進。
- (四) 強化海巡人員 HNS 應變知能：海巡署雖非海污事件主管機關，然基於《海洋污染防治法》所賦予之執行機關角色，復以具備海上勤務能量，倘發生

大規模 HNS 污染事件勢難置身事外；現階段本署訓練重心聚焦於油污染事件，對於化學品事故之應變訓練相對薄弱；惟 HNS 災害之複雜性與高風險性遠異於傳統油污染或海難案件，稍有不慎極可能造成人命、財產與環境之重大損害，為維護執勤人員安全與應變效能，建議未來可參酌本次 MDPC 課程內容，透過派員參訓或加強自辦訓等方式，強化同仁基本防護觀念與正確應處意識。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：國立高雄科技大學

受訓人員職稱：副教授

受訓人員姓名：蔡宗岳

中華民國一一四年五月二十九日

(一)心得與建議

本次上課共為三天，前兩天主要是教室內的課程，主要介紹 HNS 的基本觀念，安全防護衣的選擇，安全防護衣的穿著及日本相關法規之介紹。除了日本相關法規之介紹外，其他課程在台灣已有相對應之訓練。在日本法規介紹的部份則大致說明當海上發生化學品洩漏時，MDPC 是依據什麼樣的法令而出勤，同時說明 MDPC 在災害應變時所擔任的角色，在無應變任務時主要的工作項目。

MDPC 在無應變任務時，主要是以發行證明書為維持營運之收入來源。此項業務是依據日本國內法海防法，要求相關機構需要在事故發生地船舶於兩個小時內可抵達之地點準備應變所需之相關器材及應變人員，但相關機構可將此項業務委託給 MDPC 這類的機構代為準備，MDPC 則可發行相關之證明文件，向政府機關證明委託之單位已交由 MDPC 代為執行相關業務。

第三天則是至海軍第二海堡之訓練場進行實地演練，每小隊 10 人，再分成兩個小組，一個小組為命令組，另一組則為執行組。命令組一名擔任指揮官，一名擔任安全檢查官，其他三名為除污人員，該組之任務主要為下達命令再由執行組的成員執行。執行組則是依據命令組的指令實際執行任務。訓練時二十名學員，MDPC 則出動十名教官及協助人員，並使用氨水及 LPG 做為模擬之化學物質，讓學員實際著裝操作，完成任務後並進行檢討各項作為之優缺點，為整個訓練課程最有價值的部份，且目前台灣沒有適合之地點進行相關的演訓，建議可持續與 MDPC 合作，以補足台灣缺乏相關訓練場地之問題。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：國立高雄科技大學

受訓人員職稱：專任助理

受訓人員姓名：張至均

中華民國一一四年五月二十九日

(一)心得與建議

本次前往日本海上災害防止中心(Marine Disaster Prevention Center, MDPC)，進行為期三天的專業訓練，該中心成立於 1976 年，是一個非營利組織，專門負責處理各類海上重大事故和污染事件的應變工作，其業務包含災害資訊收集、國際合作交流、專業人員訓練及應變諮詢等。

透過海洋化學品污染應變訓練，讓我對海上化學品污染應變有更深層次的了解，不同於陸地上的應變行動，海上環境具有更高的不確定性，例如風向、洋流、潮汐等自然因素都會影響污染物的擴散路徑與清除方式。本次的理論課程內容相當紮實，主題包含 HNS(有害有毒物質)的實際災害案例分析、火災的化學、HNS 災害應變、HNS 的特性、相關國際法規與作業標準。透過實際案例的分析，讓我理解在真實事故中，若對化學品性質有錯誤的判斷，可能導致嚴重的傷害，除了危及環境外亦可能危害現場人員的生命安全。

而理論課程中不時穿插實作及示範，加深了對實際應變流程的理解與操作熟悉度。如防護衣的正確穿脫，不僅讓我體會到在真實災害現場中穿戴個人防護裝備（PPE）的流程與注意事項，也讓我明白防護衣的選擇與使用會直接影響人員的安全與行動效率，特別是除污程序的示範，讓我更加意識到應變行動結束後的善後工作同樣重要，除了保護應變人員自身安全，也避免二次污染的發生。

課程最後一日前往第二海堡進行實地訓練，透過擬真的模擬情境，讓學員能夠實際運用先前所學的知識與技能。在此次模擬訓練中，學員需針對突發的 HNS 洩漏事件進行快速判斷，並展開小組討論，制定應變策略，詳細分組後並進行分工，包含人命救護、現場偵檢、風向判定、設置警戒區域、除污區域、選則穿戴之防護裝備及洩漏控制等，皆由學員親自實作執行，並於實作後再給予評核。這樣的模擬訓練不僅驗證了理論與實作課程的學習成果，也讓我深刻體會到應變除了個人對於應變的熟練度外，更仰賴團隊合作與臨場應變判斷能力。

最後，建議持續推動海洋化學品污染應變人員的專業培訓，並強化政府與民間機構的合作機

制，不僅應培養人員對有害有毒物質特性、偵測採樣技術及事故應變的專業知識，也應提升跨機關、跨部門間的協調與實際應變能力。透過定期的教育訓練與實地演練，促進中央、地方機關與民間企業之間的協調合作，能夠有效提升整體應變的效率，降低化學品洩漏時對海洋環境及人員健康的風險，建立更完善的海上災害應變體系。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：交通部航港局

受訓人員職稱：技士

受訓人員姓名：郭育維

中華民國一一四年五月二十八日

(一)心得與建議

本次有幸參與「亞太地區海洋化學品污染應變人力專業訓練」，首先要感謝難災害事故需負責應變處理及召開緊急應變會議。由於海難災害發生時多屬惡劣海氣象，且海氣象資料以預報資料為主，救援及作業成敗仍須仰賴現場人員的判斷，調派處置更具高度不確定性。

對於本次課程內容所涵蓋的廣度與深度，深感獲益匪淺。課程不僅提供了完善的理論知識，更透過實作演練使與會者能將所學付諸實踐，對於未來應對海上化學品災害事故，無疑是極為寶貴的經驗。

海上有毒有害物質(HNS)課程中，「IMDG Code 國際海運危險物品危害特性與標示」與「化學品全球分類及標示調和制度(GHS)」的講解，使學員對國際間危險物品的分類、標示與運輸規定有了更清晰的認識。HNS 具有多變的物理與化學性質，使得應變工作更具挑戰性，這也凸顯事前對 HNS 特性的了解，是制定有效應變策略的基礎，對船舶檢查、貨物查驗以及應對涉及危險物品的事故時，提供了重要的參考依據。

「海事化學品災害事故案例介紹」課程中，透過多起國際案例的剖析，讓學員看到了不同事故情境下的應變挑戰與改進空間，並強調建立完善的事務指揮系統和明確角色分配的重要性。這些實戰經驗的分享，對於未來在制定應變計畫及組織跨部門協調時，提供了寶貴的參考方向。

「火災的科學」課程，深入淺出地解釋了燃燒的四要素與滅火原理，並強調初期滅火的重要性及各種滅火策略的優先順序。這對於在處理船舶火災，尤其是有 HNS 參與的火災事故時，提供了更科學地評估風險並採取有效的滅火措施，進而保障現場人員的生命安全。

實作部分是本次課程的亮點，包含個人防護裝備(PPE)穿著、應變偵檢設備操作，以及化學品洩漏與滅火演練。PPE 穿著訓練讓學員體驗到化學防護服的密閉性與行動限制，深刻理解現場人員在惡劣環境下執行任務的艱鉅性。提醒學員

在制定應變計畫時，應充分考量人員的體力與裝備維護，確保作業安全。偵檢設備操作則讓學員熟悉便攜式氣體偵測器與洩漏監測儀器的使用方式，以利現場迅速判斷 HNS 的種類與濃度。

總體而言，本次訓練涵蓋了 HNS 應變的關鍵知識與技能，從危害辨識、風險評估、個人防護到應變策略與法規要求，為海事從業人員應對海上化學品污染事件構築堅實的能力基礎。透過理論學習與實務操作的結合，能有效提升我國在海事化學品災害防範、準備及應急處置的整體水平，進而更有效地保護海洋環境、人民生命與財產安全。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：雲林縣環境保護局

受訓人員職稱：技士

受訓人員姓名：楊佳霖

中華民國一一四年五月二十六日

(一)心得與建議

本次參加日本 Maritime Disaster Prevention Center (MDPC) 的訓練課程，對於增進海上有害物質災害防範及應變能力具有顯著助益。MDPC 以其專業的師資、完善的實務訓練設施及豐富的教材內容，讓學員能夠理論與實務並重，提升在實際操作上的信心與能力。

在第 1 日的課程中，主要是針對防護設備與偵測器的介紹與使用及有害及有毒物質的特性介紹，藉由課程中介紹了多種個人防護裝備(PPE)，如化學防護衣、正壓呼吸器(SCBA)、防化手套與防穿刺靴等。偵測器部分則包括氣體檢測器(如PID、FID)、有毒物質監測儀及可燃氣體偵測器等；及常見有害物質(如苯、氯、甲醇、硫化氫等)的化學性質、健康風險、反應性及與水接觸後的行為進行詳細說明；當日最後課程為實地學習如何正確穿戴與檢查個人防護裝備，使學員更清楚明白的使用器材並學習在不同氣體環境下選用合適設備，提升緊急現場判斷能力。

第 2 日為液體有害及有毒物質的控制技術與處理設備、危險物品相關法規及液體有害及有毒物質控制技術等課程，主要介紹洩漏攔截(如吸附材、攔油索)、移除技術(如真空泵抽吸、化學中和)與氣體捕集技術。涵蓋日本本國法規及國際規範，並強調應變計畫(ERP)及通報流程。進一步講解針對揮發性與重質液體的不同處理方式，如利用冷卻減壓控制揮發、建立二次圍堵等策略，並瞭解日本當地針對海難事故的應變處理案例，藉由各種不同類型的案例，可以提供各種事故的發生及處理流程，比較國內外法規，學會應用合規流程處理災害並有效通報相關單位，避免違規與災害擴大。

第 3 日為液體有害及有毒物質處理設備實務訓練，實地模擬液體有毒物質洩漏現場，操作攔截、抽取與通風系統，並進行團隊合作演練，當日至該訓練中心的第二海堡進行實地訓練，此訓練場所為人造島嶼，島上目前有提供各種訓練設施，包含消防設施、油污場所、密閉空間及各類管線及閥門等，讓學員依不同型

態的污染類別，穿戴不同的防護設備來進行演練，模擬各種不同海上化學品的污染，進行各種應變流程，強化現場協調與分工意識，特別是在操作高風險器材（如正壓呼吸器與抽吸泵）時須注意人員安全與指揮系統有效運作。

此次 MDPC 訓練課程兼具理論深度與實務操作，對提升自我在液體有害與有毒物質控制與處理方面的專業能力有實質助益。透過與國際先進單位的交流，擴展對全球化災害管理系統的視野。期望未來能持續參與類似國際課程，並將所學回饋應用於實務工作與國內訓練體系中，提升整體災害應變能量；相關建議事項為因課程內容豐富，雖然安排三天行程，但課程上時間仍較緊湊，後續如有相關訓練課程，可於各階段課程後增加相關的討論時間，以增加雙方實務上的交流，更能瞭解不同國家法規與實務落差，利於跨國應變與合作。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：大漢海事工程股份有限公司

受訓人員職稱：總經理

受訓人員姓名：鄭志文

中華民國一一四年五月二十三日

心得與建議

一、學科課程深入且系統化

本次訓練的學科內容非常豐富，包括有害物質分類、化學火災原理、有害物質事故案例（如 Boston Maru 事件）、危險物法規制度與 HNS 的物理化學特性等：

- **有害物質性狀與分類**：學員深入了解 HNS（Hazardous and Noxious Substances）的毒性、爆炸性、腐蝕性與揮發性等特性。
- **火災與爆炸的原理**：透過火災化學四要素（燃燒四面體）、LEL/UEL 分析，學員能精確判斷火災風險區。
- **實際事故案例分析**：例如四乙基鉛洩漏造成的重大人員中毒與死亡事件，提醒我們現場判斷與應變訓練的重要性。
- **法規架構與應變制度**：介紹日本國內 HNS 應變制度與 Polluter Pays Principle（污染者自付原則）應用，有助於強化事故應對責任意識。

二、裝備知識與實作訓練完整扎實

- **PPE 與偵測器操作訓練**：從選擇呼吸器、防化衣（LvA, LvB, LvC）到檢點表演練，結合實地穿戴演練與壓力測試，學員可掌握實戰應用流程。
- **採樣工具與環境監測**：包括水質與泥樣採樣器之規格與使用流程，能協助快速掌握污染擴散範圍。
- **氣體偵測器應用技巧**：課程明確說明 LEL%數值的判讀與操作注意事項，提高進入污染區前的風險判讀能力。

三、應變策略與團隊合作訓練

工具箱會議與策略研擬演練

本次訓練特別納入「工具箱會議（Toolbox Meeting）」與「策略研擬」模擬流程，針對不同災害情境（如油品洩漏、化學氣體外洩）進行角色分工、任務布達與應變架構建立，提升應變計畫制定能力與團隊溝通效能。

除污流程模擬與改善檢討

透過實際模擬除污作業流程（如穿脫防護裝備、區域劃分、樣品採集、除污排程等），課後更有案例檢討，鼓勵學員提出改進建議，形成正向的學習循環。

四、交流與國際視野提升

此次來自多國與日本各地的應變專業人員齊聚一堂，彼此分享過往應變經驗，無論在作業技術、組織協調或法規制度面都有深刻交流。特別是在日方講師針對 HNS 國際應對策略與各國制度差異的說明，更是拓展了我對「跨國應變合作」的實務理解。

五、建議與期許

- (一) 建議課程可納入**模擬桌上兵棋演練**，以加強多變條件下的應變決策能力。
- (二) 增設**實體 HNS 樣品實地操作教學**，增強熟悉化學品性狀與實體辨識。
- (三) 課後**建立聯絡網絡**，讓學員持續交流與實務經驗分享，形成知識共享平台。

六、結語

參與本次 MDPC 訓練收穫豐碩，無論是在應變知識、裝備實操還是危機處置流程上，皆獲得具體強化；更重要的是透過與各國專業人士的互動，深化了我對海上化學污染應變的國際視野與責任感。未來若能持續參與此類國際訓練，將有助於提升台灣在區域應變合作中的角色與能力。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：海歷企業股份有限公司

受訓人員職稱：工程師

受訓人員姓名：尤秉然

中華民國一一四年五月二十六日

(一)心得與建議

此次參加海洋保育署所舉辦的日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練，讓我對於海洋有害物質污染的應變流程與技術有了更深一層的認識。訓練內容涵蓋了有害物質的基本特性、化學火災的處理、防護裝備的穿戴方式，以及最讓我印象深刻的實作訓練，整體課程安排扎實而具實用性，對我本身從事海事工作提供了寶貴的實務經驗。

課程初期對各類有害化學品的介紹，幫助我建立了污染應變時所需的基礎知識。不同化學物質在水中擴散方式、揮發速度、反應特性皆不相同，因此針對不同物質採取相應措施是非常重要的。此外，對於化學火災的處理方式亦有詳細說明，包括如何選擇合適的滅火劑以及避免次生災害的產生，對我提升災害判斷能力有很大幫助。

實作訓練部分是整體課程中我最為期待且收穫最多的環節。在實際操作中，我學習如何穿戴並使用呼吸器、防護衣及其他個人防護裝備，並體驗了在模擬事故現場中進行應變行動的實際流程。透過親身參與洩漏處理、降溫滅火作業與後續的檢測程序，我深刻體會到理論與實務之間的差異，也更明白現場應變的困難與挑戰。

這次訓練也讓我體會到團隊合作與通訊協調的重要性。在實作演練中，每個人都扮演不同的角色，若無良好的溝通與配合，很容易導致處置延誤或人員暴露於風險中。MDPC 的指導人員經驗豐富，提供了許多實用建議，也不吝於分享實際案例，讓我們從中學習如何在壓力下快速判斷並採取適當行動。

總結而言，這次 MDPC 的海洋化學品污染應變訓練，提升了我的專業知識與應變技能。特別值得一提的是，透過此次與日本單位的接觸，我深刻感受到他們在制度規劃、訓練實務與各單位分工的細項與嚴謹態度，是值得我們借鏡與學習。未來我將把這次學到的知識與經驗應用於實務工作中，協助強化我們在上海化學品污染應變處置的整體能力，為守護海洋環境盡一份心力。最

後，誠摯感謝海洋保育署及高科大南區毒災應變中心的精心規劃與安排，讓我有機會獲得這麼寶貴的學習經驗。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：國立高雄科技大學南區毒災應變諮詢中心

受訓人員職稱：資深經理

受訓人員姓名：楊惠甯

中華民國一一四年五月二十八日

(一)心得與建議

此次有幸前往日本參加由一般財團法人海上災害防止中心(Maritime Disaster Prevention Center, MDPC)機構舉辦的HNS訓練課程，深感榮幸與感激。從MDPC授課師資的背景、專業知識、實際事故參與調查經驗中，充分體會到他們在海洋污染應變領域的高度專業與豐富實務經驗。

同時，也誠摯感謝海洋保育署的精心籌辦，讓中央、地方、民間及學術單位能共同參與此次訓練，不僅提升各單位人員在海污應變上的專業能力，更促進了跨機關、跨領域的情誼與合作默契。相信這樣的訓練對於未來應變作業的協同合作將帶來極大的助益。期盼未來能持續推動此類研習課程，進一步提升我國在海洋污染應變上的專業知能，並作為長期培養海污應變人才的重要平台。

本次訓練課程中，有幾堂特別令我印象深刻，包括第二天的HNS特性實際示範課程，以及第三天於第二海堡進行的綜合實作訓練。

一、HNS 的特性說明與示範

實際使用丙酮、甲苯、苯、二甲苯、環己烷、乙醇、氨水及雜酚油(Creosote)等多種化學品，講師詳細說明其物化特性，並將其倒入燒杯中進行水中行為模式觀察，使我們直觀了解不同化學品在水中可能的行為。課程亦示範了高分子吸收劑、蛋白泡沫、保麗龍及吸附材等應變材料，並以淺顯易懂的方式進行解說，大大增進我們對化學品應變處理的理解與應用能力。





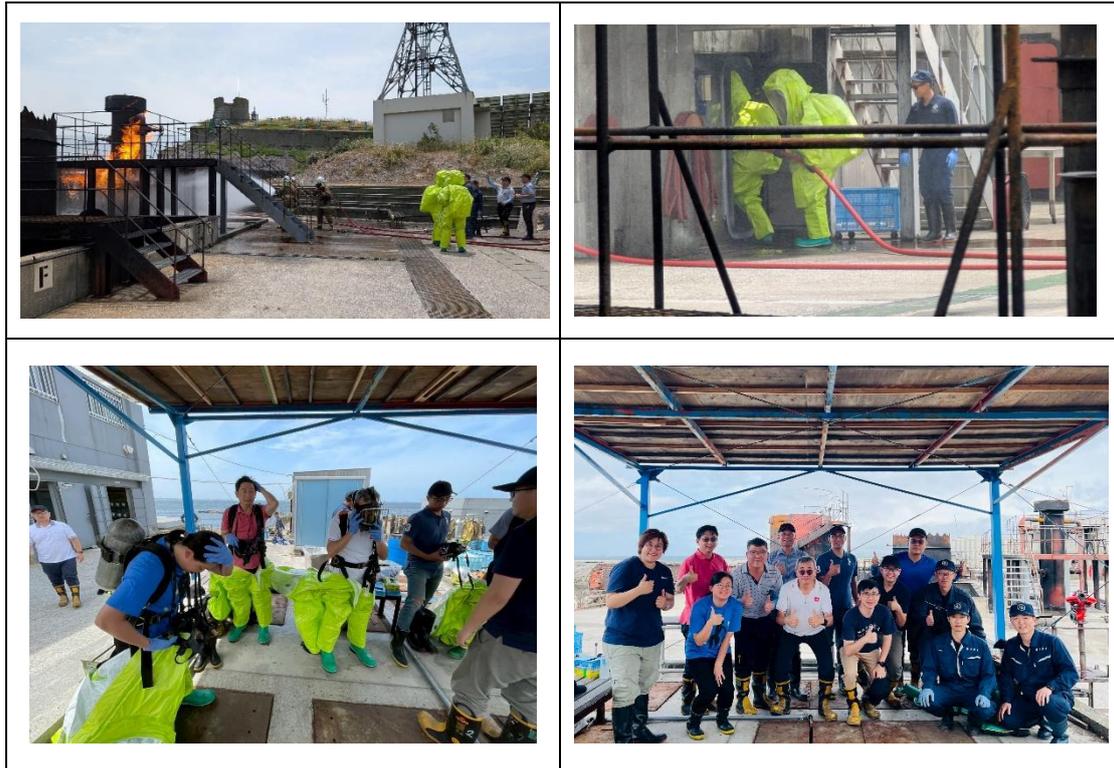
二、第二海堡綜合實作

MDPC特別安排我們前往無人島「第二海堡」，進行綜合性應變實作。訓練過程整合前兩天所學內容，包括個人防護裝備穿戴、化學品特性認識、偵檢儀器操作及消防滅火技能等，並進行模擬實戰演練。參與人員分為每組10人，分別擔任指揮官(1人)、安全官、除污組(3人)及應變人員(5人)，其中：

- 情境一：模擬氨氣外洩，並有一人受傷受困。
- 情境二：模擬磷化氫設施管線法蘭洩漏，具有火災或爆炸風險。

兩個情境中，成員須輪替擔任不同職務，確保每位人員都能體驗各種角色職責。訓練過程中，僅提供有限的個人防護裝備、消防水帶與瞄子、偵測器及除污設備，要求隊員透過討論、溝通協調，進行任務分配與應變方案擬定，並進行風險評估與明確的指令傳達。這種實作方式強調團隊合作與臨場應變思維，是極具價值的訓練體驗。





最後，期盼海保署能持續與MDPC保持密切合作與交流。MDPC在訓練、研究、事故應變資源與器材方面具備高度整合能力，加上日本與台灣地理位置鄰近，未來在海洋污染防治技術方面具有極大合作潛力。由於國外受訓機會難得，建議除了定期辦理訓練外，也可考慮安排複訓與客製化課程，以確保人員持續精進實務經驗與應變能力，強化我國在海洋污染應變領域的整體戰力。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：高雄市政府海洋局

受訓人員職稱：技士

受訓人員姓名：羅舜仁

中華民國一一四年五月二十五日

(一)心得與建議

本次參加日本海上災害防止中心（MDPC）海洋化學品污染應變專業訓練收穫良多，本次課程共三天，內容包括海上化學品洩漏應變流程、有害液體物質（HNS）特性介紹、緊急處置裝備操作實作、以及在真實模擬災害環境下的聯合應變演練。

不論是室內課程、器材及儀器操作、化學品特性說明，及如何在著火狀態撲滅等等，對我而言，最令人印象深刻的是第三天坐船至日本歷史悠久的第二海堡，這座建於明治時代為保護東京重要都市的人工島(總計有三個海堡)，在保有原始軍事設施風貌的同時，現部分範圍已轉型為專業的實戰訓練基地，具有極高的實務訓練價值。

在第二海堡，MDPC 教官分別模擬兩個假設主題：

- 一、一個是室內發生高濃度氨水外洩(洩漏已停止)一名員工被困在室內，內部氣體濃度未知。
- 二、一個是設施內管線洩漏磷化氫(氣體)存在火災和爆炸的危險

上述兩個例子，兩個小組成員團立合作，並分別排定工作事項，實際操作在災害來臨時，指揮官要如何以現由的人力、物力(應變資材)，並優先保護人員生命安全無虞的狀態下，回復災害場地為安全。

本次受訓與 113 年參加法國 Cedre 油污染及化學品污染訓練皆有個別不同之收穫，法國油污染為主要訓練，其裝備、設備放置方式及種類各有各的特色，日本受訓較讓人印象深刻是全員穿著 A 級、C 級防護衣及消防衣，真的嘗試過後才知，處理化學污染穿著這些設備難以行動，比油污染處理風險更高、更危險。

最後將吸收日本 MDPC 及法國 Cedre 的經驗，融入並修訂本市應變計畫參考的內容，未來本人將持續精進專業知能，並落實於高雄市實務應變作業中，致力提升本局對海洋污染案件的應處效率與整體防災韌性。

建議未來海洋委員會海洋保育數也能於國內辦理相關實務訓練，供人員學習

及增進能力。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：環輿科技股份有限公司

受訓人員職稱：董事長兼總經理

受訓人員姓名：管永愷

中華民國一一四年五月二十八日

(一)緣起

過去曾擔任環保署、海保署 海洋污染應變管理總計畫之計畫主持人多年，曾辦理國家海洋污染應變海內外訓練、交流多年，包括法國 Cedre、日本 MDPC、新加坡 OSRL...等，擁有 IMO Oil Spill level 1、2、3 Management，IMO HNS Spill Management 證書，Inland Waters 污染緊急應變證書，本次受訓再取得 MDPC HNS Handling Course 證書，過去曾參與應變包括 德翔台北輪(TS Taipei)、桑吉輪、康運輪、哈威輪、天使輪、鈺州啟航、BLUELAGOON.....超過 30 件海洋油及 HNS 污染或污染風險應變，並曾擔任環境部、海保署、海巡署、台灣中油...等單位機構之海洋污染應變顧問、講師、教官及考核專家，對海洋污染應變、國內外訓練略有瞭解。

(二)心得

這次日本 MDPC 的訓練主要是以海上危險化學品外洩污染應變為主，包括了室內的 HNS 基礎課程、PPE(含 SCBA)課程、暖區設置及人員除污作業課程、水體及底泥採樣課程、空氣偵檢基本課程、船艙氨氣外洩人員救援實戰化應變演練、船舶管線磷化氫外洩閃燃實戰化應變演練，每樣訓練均重要且專業，尤其是 2 項實戰化演練，對海上 HNS 外洩意外應變非常有價值。

這次訓練團成員組成包括新成立的 海保署海域 HNS 災害應變隊，台中、雲林、高雄 3 個有商港、工業港的縣市環保局人員，海污應變相關民間公司人員，以及海保署、海巡署官員等，這是海委會成立後第一次且由新成立的海域 HNS 災害應變隊辦理前往日本 MDPC 的專業實戰化訓練，對我國海上 HNS 應變管理來說是非常重要且有意義的里程碑。

海保署在今年委託高科大成立了我國第一支海域 HNS 災害應變團隊，高科大過去即是環境部委託多年的南部陸上 HNS 災害應變團隊，南部是我國的工業重鎮，高科大團隊在陸上 HNS 災害應變上已有相當強的專業與經

驗，甚至比 MDPC 還堅強，但在海域 HNS 的應變上，不管是海上的天候海象特性、船舶的基本專業、船舶貨品運輸的專業、海上人員裝備運輸登船的專業、空中勘查人員裝備登船的專業、水下作業的專業、海上水下空中應變設備資材的專業...等，都還有許多要整備建立的地方，這也是為何我們要持續接受訓練的重要原因。

日本 MDPC 在海上 HNS 應變訓練上擁有我國及法國 CEDRE 中心所沒有的重要資源，就是在東京灣離岸約 6.5KM 外海小島上的第二海堡訓練基地，在這個基地中有模擬船艙、模擬船舶管線、模擬港區管線 TANK....等設施，因離陸地距離很遠，所以可以用實際的 HNS 物質訓練演練外洩、燃燒...等應變，我國的消防署南投訓練中心、法國的 CEDRE 因為都在內陸上，目前尚無法進行實際的 HNS 物質訓練演練外洩、燃燒...等應變，且 MDPC 的教官多為日本海上保安廳、海上自衛隊轉任，甚至部分教官曾任職美方，均有豐富的海上作業及應變專業與經驗，所以目前日本 MDPC 對我國海上 HNS 外洩實戰化應變訓練是項資源，有其重要價值。

因曾多次辦理及前往法國 CEDRE 中心受訓，擁有 IMO 所有海污應變相關證書並參與過多次應變，且對 MDPC 及法國 CEDRE 中心均有一定程度瞭解，在與日本 MDPC 主管交流時日方對法國 CEDRE 中心的 IMO 訓練方式與研究部門均相當感興趣，問了相當多問題，且法國 CEDRE 中心有研究部門負責對油品及各種化學品在海上的特性進行研究，並依物質特性發展應變方法，發行應變指引及相關資料庫系統，MPDC 教官有表示他們也參考相當多法國 CEDRE 中心的油污及 HNS 應變指引進行訓練及應變。

法國 CEDRE 中心在油污實場實戰化應變訓練能量部分相當完備，CEDRE 擁有包括沙灘、礫石灘、礁岩岸、排放管路、海水池...等各種不同海岸環境地形訓練設施，可實場潑灑洩漏各種油污進行圍堵、回收、清除...等訓練，是全球頂尖的油污染實場訓練機構，日本 MDPC 對油污這部分也高度有興趣想瞭解法國 CEDRE 的設施、量能與訓練方式，而我不瞭解日本

MDPC 的油污實場訓練設施與能量，尚無法進行兩機構在油污染應變實場潑灑油污進行實戰化訓練能量與機能之比較。

在交流中也有和 MDPC 主管討論到曾和日本 Nippon Salvage 在我國共同應變 德翔台北、康運輸、哈威倫...等，MDPC 主管表示 Nippon Salvage 是日本第一大海事救援公司(部分股東為海事保險公司)，MDPC 原是日本海上保安廳的一個附屬機構，在日本海洋相關法規推動進入日本海域的船隻需和海事救助/海污防止應變機構簽有保障救助合約後，因法規與市場逐漸成熟，MDPC 逐漸轉型為行政法人再轉型為非營利的一般財團法人，盈虧自負營業但不以營利為目的，MDPC 和 Nippon Salvage 是競合關係；MDPC 會提供 Nippon Salvage 海洋油污染及 HNS 災害應變訓練，在爭取海運業者海上救助/海污防止合約時是競爭關係，但在各自合約履約時，MDPC 會提供 Nippon Salvage 海上油污染及 HNS 災害應變評估顧問、訓練，在 MDPC 需要海事救助能量，如大型拖救船、吊裝船、平板作業船、ROV、PUMP...等海事 Salvage 能量時，Nippon Salvage 是其中一個重要的供應者。

海洋污染管理與應變是很複雜專業的領域，各國都是要整合海洋運輸、安全、保育、漁業...等許多和海洋相關的主管機關及民間能量，所以海洋污染應變管理各國也多是採取聯防機制，透過法規及合約將大家分工整合。依過去實際海污應變時的經驗，各單位必然有本位觀點，而相關單位若在平常就透過訓練建立交流機制彼此認識，在應變管理時就會較有效率，而海外的海洋油污染/HNS 災害應變訓練，除了前往先進國家機構訓練學習政策法規制度方法技術外，很重要的隱性功能就是凝聚整合各不同單位的海污管理應變主管/人員，當未來若不幸發生海洋污染需應變時，曾共同訓練彼此熟識有互信的友軍間的協調整合性高很多，對國家海洋污染應變管理有很大的幫助。

依我過去辦過許多次海外海洋污染應變訓練交流的經驗，這次的日本

MDPC HNS 災害應變訓練辦理的相當成功，在此要高度肯定高科大陳政任特聘教授所帶領的海域 HNS 災害應變團隊，這次訓練日本 MDPC 對本訓練團較過去開放與友善許多，且辦理團隊在 行前訓練、團隊整合、行程、交通、住宿、MDPC 課程協調、專業口譯、專業交流、導遊、文化參訪...等，均安排執行的面面具到，值得高度肯定！

(三)建議

1. 日本 MDPC 及法國 CEDRE 中心的訓練，對我國海上油污染/HNS 災害應變的專業及能量提升、相關應變單位整合凝聚極為重要，建議要持續辦理。
2. 除了我方接受訓練，建議也可多與日本 MDPC 及法國 CEDRE 中心進行實際案例與新觀念技術的交流，如日本 311 地震時 MDPC 的應變經驗 (MDPC 有簡報及影片)、台灣的德翔台北輪、歐貝龍...等的應變經驗，除可獲得日方、法方更進一步的尊重，對彼此的專業經驗與緊急時的專業支援均有幫助。
3. 在海上的 HNS 災害應變要比在陸上困難許多，且人員安全及船舶財產風險較陸上應變高出許多，在海上應變的資源目前尚有許多提升的空間，建議政府要編列預算提供新成立的海域 HNS 應變團隊更多的資源，包括 訓練資源、設備資源、人脈資源、專業資源。
4. 建議主管機關應編列預算讓海域 HNS 應變隊進一步訓練有關 海上天候海象特性、船舶基本專業、船舶貨品運輸專業、海上人員裝備運輸登船專業、空中勘查人員裝備登船專業、水下作業專業、海上水下空中應變設備資材專業...等，並儲備訓練所需之設備資材。
5. 建議需與空勤總隊、海巡署、航港局、港務公司等單位建立交流與共訓演練機制，尤其要與在海上船舶發生 HNS 災害時可能要協助應變隊接近勘查、登船應變的空勤總隊、海巡署進行組合訓練，瞭解與海巡船舶

共勤、空勤直升機共勤、空勤定翼機共勤...等單位進行組合訓練，瞭解海上作業的專業技術與限制，並能純熟的專業評估與安全運用飛機船艦協助應變。

6. 在陸地上的 HNS 應變，除可要求貨主/運輸者處理並有消防隊負責消防及救人，責任與分工已相對有規定與秩序。在海上進行 HNS 災害應變時大多沒有貨主與消防隊，甚至船上人員可能已撤離或傷亡，趕來海上現場的只有海巡及海域 HNS 應變隊，若是特殊狀況搭直升機登船時，現場甚至不一定能有海巡，或是陪同登船的海巡吊掛人員並未有 HNS 及 PPE 的訓練。建議要研擬海域 HNS 災害應變隊在各情境下的 ROE 及各單位間分工權責，如在 HNS 災害下的火災撲救、灑水稀釋、人員撤離、傷患救助...等的分工權責及專業技能。
7. 目前一般的商業保險對於搭乘非定期航班的應變船舶及應變直升機大多會有除外條款，與陸地運輸的保障及限制不同，建議要仔細研析現有的保險是否能提供保障，海上 HNS 應變的風險較陸上高許多，請定要提供海域 HNS 災害應變隊成員必要的保險。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：海洋委員會海巡署

受訓人員職稱：科員

受訓人員姓名：朱家瑜

中華民國一一四年五月二十五日

(一)心得與建議

長期以來海巡署的職責聚焦於海上執法、船舶事故應變及救生救難等工作，對於化學品災害的處理相對較少涉獵，本次有機會赴日本海上災害防止中心(MDPC)參加海上化學品污染應變訓練，對我而言不僅是一次知識與技能的充實，更是對海巡署未來角色定位與應變能力的反思。

化學品污染應變需要具備完整的化學背景知識，本次訓練課程透過標準化的化學品分類及應變指南，在短短三天內讓我們能透過查詢專業書籍，對海上運輸之化學品種類、洩漏後的危害辨識、個人防護裝備使用、初期應變流程有最初步的認知。對我來說，印象最深刻的是實際體驗化學災害的潛在風險往往難以直觀判斷，例如：無色無味的液體，與水反應後可能在一瞬間爆炸，對應變人員構成極大的生命安全危害。

本次訓練最後一天的實作訓練，各小組就中心講師下達的預想狀況，經小組討論決定處置方式後，實際穿上化學防護衣/消防裝備執行災害應處。因應海上化學品運輸的數量逐年增加，海事事故發生的機會與規模也隨之提高，海巡單位在現階段仍須扮演「初期應處與救援」的關鍵角色，可能在不知情的情況下進入危險區域，進而對人員安全造成威脅。本次訓練讓我深刻理解「辨識危害」與「自我保護」的重要性。即便不具備深厚的化學知識，也必須熟悉通報流程、危害評估的基本邏輯與現場管制措施，才能在將個人安全危險與海洋環境危害降到最低。

因此，針對此次訓練經驗，我提出以下幾點建議：

1. 持續培訓具基礎化學災害知識之第一線人員

建議持續請海巡署派員接受相關化學品辨識與應變課程，尤其針對常見運輸危險物品的類型與標誌辨識、個人防護裝備使用、初期通報與應變流程等，提升初期應處量能；另針對完訓的人員，建立定期回訓機制，以維訓練效果。

2. 強化個人防護意識與應處查詢資料庫

建議提供第一線人員簡易的化學災害應變手冊或數位查詢工具，讓人員在面

對疑似化學品洩漏事件時能快速查詢應對方式，建立與後續接手之專業化災人員之共通語言，俾了解現場狀況。

3. 建立跨機關協調聯繫機制及定期演練

現針對海上化學品災害事故，並沒有律定跨機關通報機制，建議未來可召集相關機關共同訂定通報與應處分工機制；另定期共同舉辦模擬演練，有助於熟悉各單位分工與聯絡機制，避免災害發生時發生資訊斷層。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：國立高雄科技大學南區毒災應變諮詢中心

受訓人員職稱：專任助理

受訓人員姓名：蔡承翰

中華民國一一四年五月二十八日

(一)心得與建議

這次我有幸前往日本，參加了五天的有害物質處理及緊急應變的課程。這次訓練讓我感受最深刻的部分，除了教室裡面的理論課程外，就是實際現場的演練操作。透過這樣的實務訓練，我能更清楚地理解課堂上學到的知識，也能親身體驗到現場應變的壓力和挑戰。

在課堂上，講師用很多真實案例和詳細的投影片解說，幫助我們了解各種有害物質的特性、危險等級，以及遇到洩漏事故時應該怎麼做。講師也花了不少時間告訴我們防護裝備的正確穿戴方法，以及在現場應變時應該注意的安全措施。透過這些知識，我意識到在現場處理緊急狀況時，每個步驟都必須非常精準，不容許有任何的失誤。

這次我們的實務演練有兩個主要情境，讓我特別有感觸。

甲、第一個情境：氨氣洩漏現場救援

這個演練設定有人在密閉空間因氨氣濃度過高而昏迷。我們當時的第一反應，是馬上進行室內灑水來稀釋毒氣，但講師立即提醒我們，這樣做並不正確。講師告訴我們，應該先將昏迷的人移出危險空間，因為氨氣接觸水後會產生氨水，可能進一步傷害到已經昏迷的人員。經過講師的指導後，我才了解到我們當下忽略了人員的安全，急於處理狀況卻沒想到後果可能更嚴重。

乙、第二個情境：易燃有毒物質漏洩與滅火

第二個情境是有毒又易燃的化學物質從管線洩漏並著火。我們在講師的指示下，首先控制住火勢，然後才讓隊員進入現場關閉管線上的閥門。但在演練過程中，講師特別提醒我們，除了滅火之外，也要注意這種毒化物具有揮發性，後續的滅火水線位置必須設置方便，以便發生意外時能快速處理。我覺得這個提醒特別重要，因為它告訴我在現場不只是處理當下的事故，還要同時考慮下一步的安全問題，避免更大的災害發生。

透過這次去日本參與的課程跟演練，我不只是學到了理論，更在實作中體驗到現場處理危險化學品的挑戰和風險。感謝給我這個寶貴的機會，讓我在專業知識和實務經驗上都有顯著的提升，也會把這些學習到的經驗與同事分享，提升聯防組織的應變能力與安全意識。

海洋委員會海洋保育署

114 年度日本 MDPC 海洋化學品污染應變人力專業訓練 結訓心得

培訓單位：Maritime Disaster Prevention Center (MDPC)

課程日期：114/05/18~05/22

服務機關單位：國立高雄科技大學

受訓人員職稱：資深經理

受訓人員姓名：陳人豪

中華民國一一四年五月二十八日

(一)心得與建議

此次參與日本海上災害防止中心（Maritime Disaster Prevention Center, MDPC）舉辦的三天化學品應變訓練課程，整體課程內容緊湊且具實務操作性，讓我對於海上 HNS 事故的應變處理有更深的認識。

第一天課程為介紹個人防護裝備（PPE）、氣體偵測器及實際事故案例分享。課程中介紹缺氧環境及有害氣體的偵測方式、偵測器操作要點、反應時間與使用限制等內容。例如，當氧氣濃度低於 18%時即須穿戴正確防護裝備，須考量氣體特性選擇偵測高度等，以確保偵測結果的準確性。此外，課程中亦強調 HNS 在海水中的行為模式，例如溶解、漂浮或沉降等，並實際操作海水採樣與海床採樣器，讓我瞭解海上 HNS 採樣工具及操作的方式。在個人防護裝備實作部分，包含裝備檢查、穿著步驟及操作限制的教學，以強化應變人員自我保護能力，提升對於 HNS 暴露風險的防護。

第二天課程為化學火災的控制技術、有害物質分類與處理方式的說明。課程介紹化學火災的特性、初期處置順序與滅火策略，讓我瞭解面對化學品火災時，應先評估風險、確認火災的來源，再選擇適當滅火劑與滅火控制方式。MDPC 教官以實驗方式將不同化學品（如丙酮、苯等）倒入裝有海水的燒杯中，觀察與海水的溶解性與密度等物體特性的影響，尤其易揮發且比水輕的化學品，且示範毅然氣體的蒸氣被點燃的狀況。此外，也說明攔油索可能被洩漏的化學品腐蝕而失效，故須依化學品特性選擇適當的應變設備。在人員除污的說明為實際架設除污站，示範熱區應變人員除污的步驟及注意的細節，讓我瞭解除污站架設位置選擇、如何避免二次污染及所需設備、方法。

第三天課程為安排至 MDPC 位於第二海堡的實作訓練場。第二海堡為一座人工島，島上設有多項訓練模組，包括管線洩漏模擬、儲槽火災模擬、模擬船橋內部救援等。教官首先介紹消防瞄子的操作方式，接續進行分組練習瞄子調整水霧或水柱型態，讓我實際體驗瞄子水線時的壓力與後座力，以及團隊步伐協調前

進、後退移動。接續進行池火滅火的操作，學員穿著消防衣使用水霧隔離熱輻射，再以泡沫覆蓋漂浮在海面上的可燃性液體，讓我了解在高溫環境下正確操作，才能有效控制火勢及保護應變人員的安全。

最後，進行兩個模擬情境的綜合實作演練，第一個為磷化氫氣體管線洩漏，另一個為室內高濃度氨水洩漏且有一人受困的救援行動。MDPC 提供 A 級化學防護衣、消防衣、氣體偵測器及除污設備等應變裝備。學員需依現有人力與設備進行應變任務編組及討論應變處置程序，讓我瞭解海上應變與陸地的差異，特別是在災害初期在人員及資源有限的情況下，必須擬定正確及有效的方式，進行人命救助及災害搶救作業。

三天的化學品應變訓練課程，在 MDPC 教官指導及實作訓練下，讓我對於海上有毒有害物質（HNS）災害應變處置的認識，課程中透過實際模擬不同類型的化學品洩漏事故，使我理解海上災害應變不僅需掌握基礎技術，更須依各類化學品在海水中的行為特性（如揮發性、溶解性、沉降性）進行風險判斷與策略評估，也讓我體會在災害初期資源有限的狀況下，進行災害搶救與人員救助的挑戰與限制，以期讓我能面對海上 HNS 處理時，做出判斷並擬定合適的應變策略，達到有效控制災害、保護人員安全與環境的目標。