

出國報告（出國類別：實習）

114年法國海洋油及海運化學品 污染應變人力養成訓練出國報告

服務機關： 台灣中油股份有限公司

姓名職稱： 儲運處 黃戊辰副處長
油品行銷事業部 歐陽遠聲管理師

派赴國家/地區： 法國,布雷斯特

出國期間： 114年6月22日至114年7月4日

報告日期： 114年7月28日

摘要

海洋委員會海洋保育署為建立國內海洋油污染緊急應變自中央主管機關、地方主管機關與業者等應變能量網絡，增進指揮協調之能力，辦理符合國際海事組織 (International Maritime Organization, IMO) 認證海洋污染緊急應變訓練，完訓學員可取得符合 IMO 認可之訓練課程證書(IMO level 3 Oil Spill Management、HNS Spill Management)。

訓練成員包含海洋委員會海洋保育署、海巡署、環境保護署、航港局、各縣市環保局、及國內從事油輸送業者和海事公司等。參與本次訓練將可建立國內海洋油污染緊急應變自中央、地方與業者等應變能量網絡，有助於本公司應變資源準備。

經過本次課程學習與案例分析，增強對海洋溢油應變的系統性與現場複雜性有了深刻認識。課程內容結構嚴謹尤其令人印象深刻的是兵棋推演部分，結合本國近期所發生之船舶意外事故，讓大家有更全面性的思考，透過團隊合作深入探討船舶意外事故所衍生之可能風險先進行預判，經由風險評估，再依據現場之各種環境及可能之造成之危害及擔憂，透過環境面及經濟面之分析，制定應變策略及作為，從貨物之性質及數量，了解其影響及提出可能之預防擴大污染作為甚為重要。

目錄

摘要.....	i
目錄.....	ii
壹、 目的.....	1
貳、 研習過程與內容.....	2
一、Oil Spill Respinse at Sea and on the Shoreline- IMO LEVEL 3.....	2
二、HNS Spill Management- IMO MANAGER LEVEL.....	18
參、 具體成效.....	23
肆、 心得與建議.....	25
一、心得.....	25
二、建議.....	26

壹、 目的

本次訓練是海洋委員會海洋保育署委託位於法國布雷斯特的一家專門從事海洋油污和化學品洩漏緊急應變的機構-水域意外污染事故研究調查中心(CEDRE)來代為辦理相關課程，課程中可學習油污和化學品污染的應變策略、國際公約、污染評估及決策等相關知識。

本公司為增進海洋污染相關知識與應變能力，派員參加此次訓練。參訓人員除可取得符合 IMO 認可之訓練課程證書(IMO level 3 Oil Spill Management、HNS Spill Management)，亦期許可以提升本公司在海洋污染應變方面的能力，並能在未來遇到海洋油污或海運化學品污染狀況時，將其對環境、人民與可能產生之影響造成的傷害降至最低。

此次訓練結合理論課程、案例研討與實作演練，著重跨部門協作、即時決策、風險評估與策略擬定，並以臺灣實際溢油與化學品洩漏案例作為兵棋推演情境，協助學員將專業知識與本土實務案例緊密結合。透過分散劑應用示範、防護裝備試穿、熱成像儀操作與化學品行為研判等應變技術體驗，讓學員在模擬情境中實際掌握第一線災害處置流程與風險管理思維，過程緊湊而充實，成果豐碩，受益良多。

貳、 研習過程與內容

起迄日期	天數	到達地點	詳細工作內容
114/06/22-23	2	台灣-巴黎 巴黎-布雷斯特	去程 (飛機：桃園機場-法國巴黎) (高鐵：巴黎-布雷斯特)
114/06/24-07/01	8	布雷斯特	人力養成訓練(CEDRE)
114/07/02	1	布雷斯特-巴黎	布雷斯特-巴黎
114/07/03-04	2	巴黎-台灣	返程(法國巴黎-桃園機場)

一、Oil Spill Respinse at Sea and on the Shoreline- IMO LEVEL 3

(一)、應變計畫和事故管理

為什麼需要應變計畫? 其目的是讓大家在緊急壓力的平靜環境中，預先準備以執行複雜的應變行動。應變計畫在制定時需符合國際協議、國家法規與公司相關政策，在內容上也需符合實際參與應變之人員能確實做到的計畫，並且需經過所有利害關係人知曉並認可，在制定應變計畫有其關鍵步驟如圖1:



圖1 制定應變計畫之關鍵步驟

在應變計畫內會提早規畫應變時之組織分工，在應變發生時會迅速進行分組，一般分組中會有主要的應變指揮官，其指揮下還會分幾個依職責來區分的組別，併透過此分組來即時規劃與執行溢油應變，一般依職責會分為下列幾組與其示意如下圖2:

- 應變指揮官:負責整體事故管理、協調事故相關活動、決定作業時程。
- 行動組:管理戰術行動、協助制定事件行動計畫中的行動應變策略與戰術。
- 規劃組: 協助擬定應變計畫、持續評估情況狀態及可能影響的因素。
- 後勤組: 支援應變行動，提供並維持所需的資源與服務（設施、服務、設備）。
- 財務行政組: 記錄和追蹤所有花費、管理合約、進行補償索賠程序。

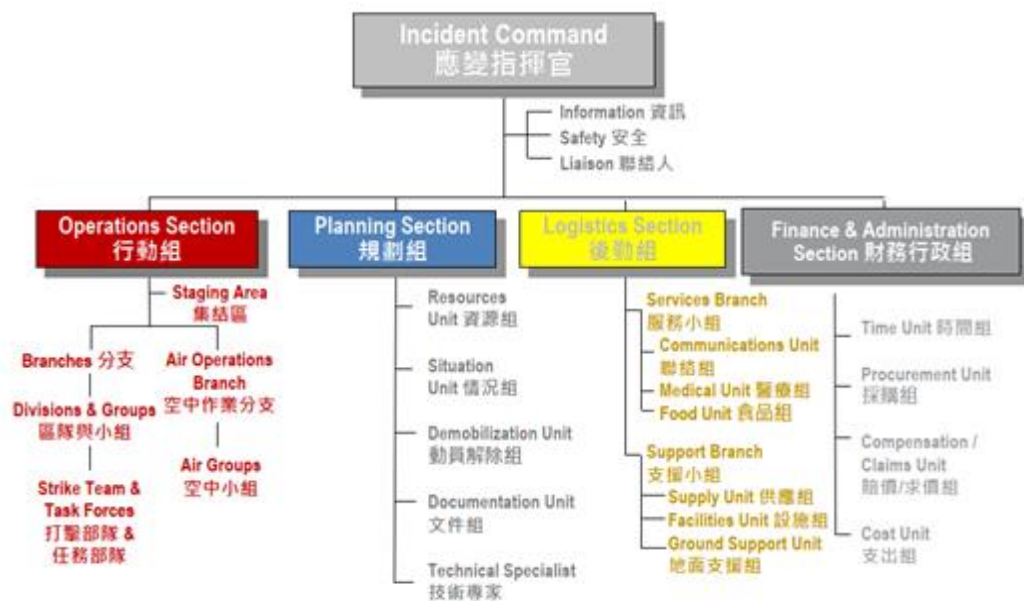


圖2 應變時組織分工示意圖

(二)、海洋溢油狀態變化與演變

本課程目的在瞭解不同種類之油品的組成與差異，海上和海岸線主要的油品風化過程，並理解以上過程對於訂定應變策略之重要性。

每個油品其化學成分都有差異，從原油精煉出成何種油品取決於精煉過程的不同，如下圖3:

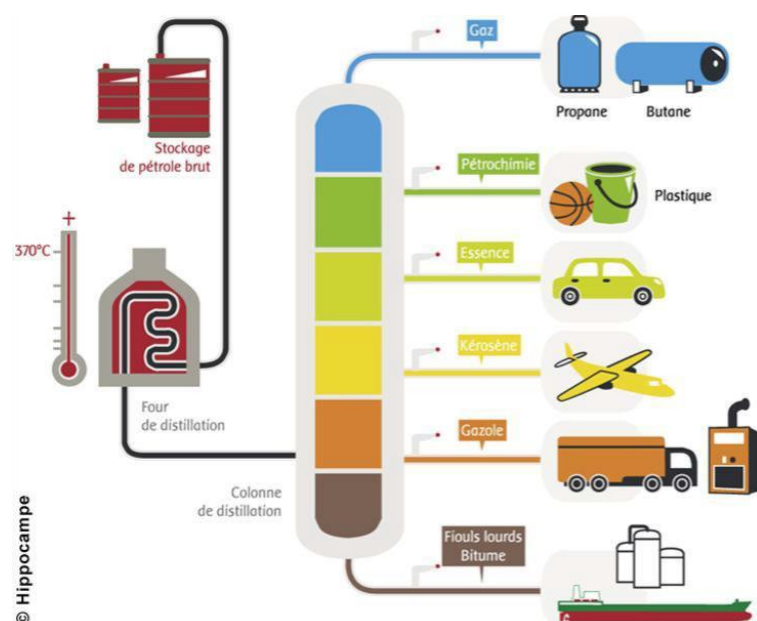


圖3 原油精煉之不同產品

不同油品的化學成分也會影響其物理性質(如圖4)，其物理特性也會影響油品洩漏在海面或海裡的狀態變化，如下圖5:

	Crude oil 原油	Gasoline 汽油	Diesel 柴油	Heavy fuel oil 重油
Density 密度	0.80 – 0.95	0.65 – 0.75	0.85	≈ 1.00
Viscosity 黏著度 (動力黏度 [cSt] @ 20°C)	variable	0.5 – 1	15	variable
Asphaltene content 瀝青質含量 (%)	variable	0	0	≈ 8
Flash point 閃火點 (°C)	variable	<-40	55	> 60
Vapour pressure 蒸氣壓 (kPa)	variable	35-90	0.1	<1
Pour point 流動點 (°C)	variable	-	-40	< 45°C

圖4 不同油品的物理性質

特性		狀態變化
Density 密度	→	Buoyancy 浮力
Viscosity 黏著度 (動力黏度 [cSt] @ 20°C)	→	Spreading 擴散
Asphaltene content 瀝青質含量 (%)	→	Emulsification 乳化
Flash point 閃火點 (°C)	→	Ignition risk 燃燒風險
Vapour pressure 蒸氣壓 (kPa)	→	Volatility 蒸發性
Pour point 流動點 (°C)	→	"Solidification" 「固化」

圖5 油品物理特性所造成的狀態變化

油品在海洋中的風化過程是指油污在海水中經過一系列物理、化學和生物作用，主要過程包括蒸發、分散、擴散、乳化、溶解、生物降解和氧化等作用如下圖6。一般油品在海洋中的風化過程主要包括以下幾個階段:

- 初期: 溢油事件發生後，油品首先會發生蒸發，油品內較輕質的成分迅速揮發到大氣中，這使得油污的體積和密度發生變化。
- 中期: 油污在海水中會受到洋流、風力和海浪等因素的影響，發生分散和擴散，形成油膜或油滴，並隨水流漂移。
- 後期: 油污與海水混合，形成乳化現象，油滴被海水包裹，形成乳化油或油水混合物。此外，油污中的部分組分會溶解到水中，而較重的組分則可能吸附在懸浮顆粒上沉降到海底，或者形成半固態的小焦油球下沉。
- 最終階段: 經過長時間的作用，油污中還會受到生物降解，被海洋微生物分解為無害物質。同時，油污也可能在氧化作用下分解，這些過程最終使得油污逐漸消失在海洋環境中。

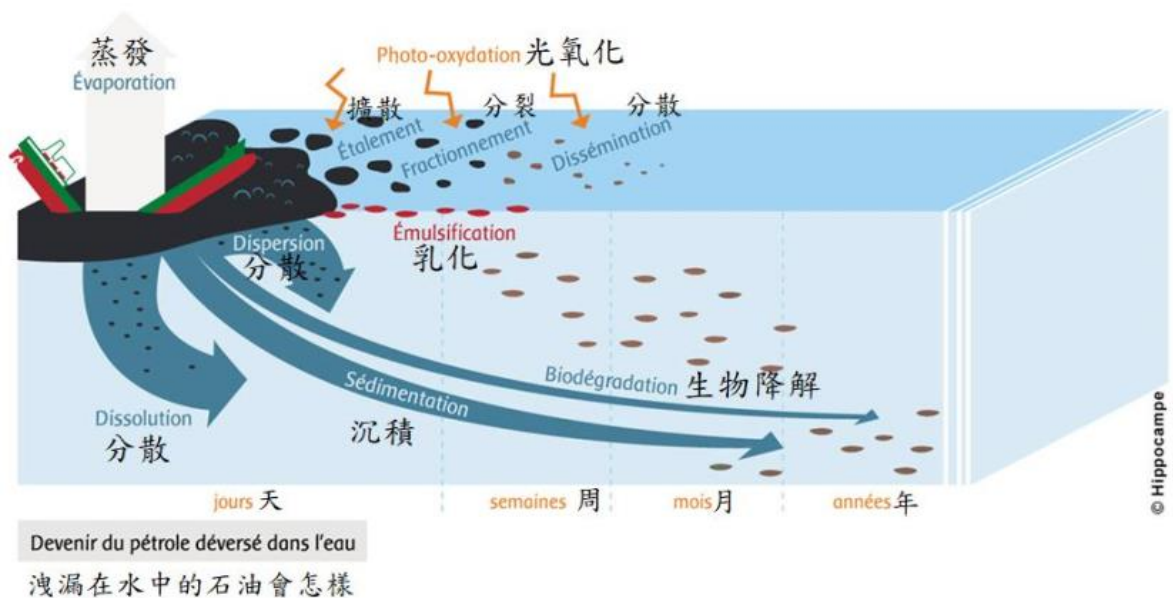


圖6 油品洩漏至海裡風化過程下的不同狀態

(三)、海上應變

1.海上觀測、評估與決策

海洋油污染的觀測與評估對於預防和應對油污事件至關重要。觀測方面，可透過遙測技術、現場採樣和水質監測等方式，獲取油污分佈、濃度和擴散範圍等資訊。一般常見的海上觀測平台種類如下圖7:



圖7 一般常見海上觀測平台種類

評估方面，則包含利用數值模型預測油污擴散路徑、評估對海洋生態和人類健康的影響，以及制定相應的應對策略。另本課程也介紹許多油污染於海上之模擬工具可供進行決策的相關資訊，私人公司開發的有 OILMAP (RPS)、OSCAR (SINTEF)、MIKE

(DHI) 、 OSIS (BMT)等系統；政府機構也有開發可供免費使用如 GNOME 、 WEBGNOME 、 ADIOS 、 MOTHY 等。

海洋油污染的觀測與評估是海洋環境保護的重要環節。透過多樣化的觀測手段和科學的評估方法，可以有效掌握油污事件的狀況，並制定相應的應對策略，最大程度地減少油污事件對海洋環境和人類健康的影響。

2. 溢油應變的原則及策略

在海洋油污染應變的一般原則和策略可歸納為：迅速反應、控制污染源、保護敏感區域、有效清除、妥善處理廢棄物及進行監測和評估。海洋溢油應變是一項複雜的任務，需要整合多方資源，採取科學、有效的方法，才能將溢油對海洋生態環境的影響降到最低。

在應變時控制污染源是一個重要課題，越早能控制污染源越能避免損害擴大，其中控制污染源的方法之一為使用油分散劑，油分散劑其實就是界面活性劑、小部分輕質油餾份和溶劑（酒精）的液體混合物(如圖8)，使用油分散劑時就需要根據油品類型和它的風化程度來確認使用分散劑的效果如何，在使用油分散劑的同時也需要評估分散劑在環境限制的相關性以及所需規劃的後勤工作（分散劑儲備、噴灑設備等）。



圖8 油分散劑成分示意圖

如無法使用上述提到的油分散劑的油污染情況，我們就需要透過圍堵與回收的手段來進行相關的應變。在海上進行圍堵與回收有許多工具，如攔油索就是其中一個工具常被使用。使用攔油索的目的為保護海岸線與敏感區域(設置屏障)、防止擱淺的溢漏擴散、增厚浮油層等，但如在浪高太高、水流過快的地方攔油索仍有可能有其侷限性。攔油索的組成如圖9，其依照不同地點與環境條下也有不同種類攔油索的區分。

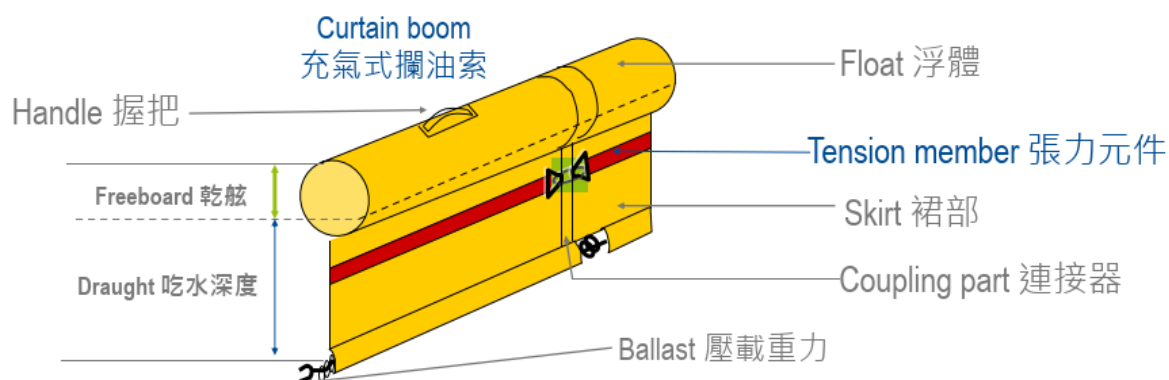


圖9 攔油索的組成示意圖

假如在圍堵油污染成功之後，就要進行油品的回收作業。常見進行回收作業的設備為汲油器，其主要功能為從水表面收集油品、使油品及廢棄物分離與將污染物輸送到儲存槽。汲油器依照不同環境條件下也有不同種類汲油器可使用，需考慮毒性、黏度、油膜厚度等，如遇到黏度較高的油品就可使用親油性的攔油索(如圖10)。



Notched drums
鼓式



Notched discs
碟式

圖10 親油性攔油索示意圖

(四)、海岸線應變

1.海岸線清理

海洋油污染應變中海岸線的清理是一個複雜的過程，且需要根據不同的海岸類型和油污程度，採取不同的應對方法。以下為不同海岸類型的清理方法：

- 沙灘：
 - 對於油塊及大量油污，可用人工或機械方式挖除；少量油污則可集中沖洗，再用吸油材料吸附。
 - 油污滲入較深時，可翻堆砂子，使油污曝露，再以吸油材料處理。
- 砂礫灘：
 - 油塊和沾油砂礫可人工或機械方式清除，並妥善處理。
 - 若油污滲入較深，可翻堆砂礫，並視情況使用油分散劑或吸油材料。
- 濕地：
 - 以圍堵方式防止油污擴散，並以人工或小型工具清除，避免對生態造成損害。
- 岩岸：
 - 若無危險性，可自然風化或以水柱沖洗，搭配吸油材料清除。

在清理過程有些重要的注意事項如下：

- 人員安全：清除油污時，應注意避免造成二次污染，例如，廢棄物要妥善收集，避免流入海中。
- 生態保護：在清理過程中，應盡量減少對生態環境的影響，例如，避免使用過度強力的機械，避免擾動底質等。
- 生態保護：在清理過程中，應盡量減少對生態環境的影響，例如，避免使用過度強力的機械，避免擾動底質等。
- 油分散劑：使用油分散劑應經主管機關同意，並符合相關規定。
- 廢棄物處理：清除後的油污廢棄物，應分類收集，並妥善處理。

2.廢棄物管理

海岸線清理會產生大量混有油的沉積物和碎片等廢棄物，廢棄物的體積可能是最初溢漏油量的十倍之多，在廢棄物管理過程中的任何單一階段（如儲存、運輸等）發生失誤，都可能降低整個應變流程的效率。廢棄物管理中一般分為四個階段：收集、儲存、運輸、處理。而廢棄物管理上的一般原則如下：

- 減少廢棄物量（預防性收集未受油污染的垃圾／碎片，選擇性／原地清除技術）。
- 採取保護措施以防止二次污染（土壤保護）。
- 從初級儲存開始進行廢棄物分類。
- 遵守技術指示。
- 執行應變人員訓練。

在廢棄物管理收集階段，主要有來自海上回收與岸上回收的廢棄物。海上回收的廢棄物通常依照廢棄物型態的不同有適合的容器去做回收。液體的話可用拖曳式浮動的容器；固體或膏狀的廢棄物可利用儲槽、回收桶與太空包等容器進行回收(如圖11)。



圖11 於海上回收不同種類廢棄物所對應之回收容器

在岸上回收的廢棄物依照廢棄物型態的不同也有各自適合的容器去做回收，如是液體廢棄物可用桶槽、框架儲槽等容器去進行回收；固體或膏狀的廢棄物可利用防漏油坑、太空袋或大型垃圾箱等容器進行存放(如圖12、圖13)。

■ Waste recovered on/from the shore 回收於 / 自岸上的廢棄物



圖12 於岸上回收液體類廢棄物所對應之回收容器

■ Waste recovered on/from the shore 回收於 / 自岸上的廢棄物



圖13 於岸上回收固體或膏狀類廢棄物所對應之回收容器

在清理岸際間油槽染產生之廢棄物後，除應存放在符合環保標準的容器中，避免洩漏或二次污染，也必須應有專門的儲存設施，並定期檢測和維護，以確保其安全性和穩定性。在儲存的地點一般會依照存放時間的不同與運送過程的考量而有分初級儲存地點(如圖14)、中間儲存地點、長期儲存地點(如圖15)。

■ Primary storage site 初級儲存地點



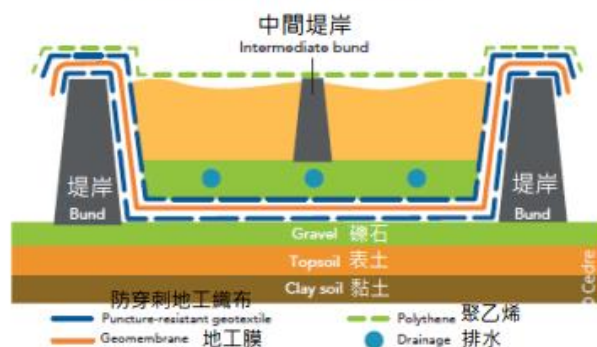
- Small in size 體積小
- Located near the worksite 需位於工作地點附近
- Short lifespan 壽命短



圖14 初級儲存地點示意圖

■ Long term storage site 長期儲存地點

→ Can last for years 可持續多年



Cross-sectional view of a typical long-term storage site
典型長期儲存地點的剖面圖

Preparation of a long-term storage site
長期儲存地點的準備

圖15 長期儲存地點示意圖

回收後的廢棄物最終都需要進行相關的處理，甚至在一些情況下，為了減少廢棄物的量，也會先在岸邊進行選擇性清理的預先處理。預先處理可能為因應需求先在岸邊回收時就先進行乾燥或排水，來方便固液類物質分開，更方便進行儲存或運送。廢棄物最終處理方式有很多種，如熱處理、生物處理、利用物理化學方式處理或直接掩埋或焚化(如圖16)。

■ Treatments 處理方式

- Thermal : thermal desorption
熱處理：熱脫附
- Biologicals : landfarming
生物處理：土耕法
- Physico-chemicals : washing
物理化學處理：清洗

■ Valorisation 資源化

- Co-incineration by cement plants 水泥廠共同焚燒
- Recycling by industry 工業回收利用

■ Disposal 處置

- Landfill 掩埋
- Incineration 焚化



Mobil incineration unit 可移動式焚化器材



Stabilising using lime 使用石灰穩定化



Landfarming
土耕法



圖16 廢棄物處理方式類型

(五)、責任與賠償

1.賠償原則

海洋油污染是當代環境議題中的嚴重問題，隨著全球能源需求的增加，油品運輸與開採活動頻繁也伴隨著潛在的風險，油污染不僅對海洋生態系統造成巨大破壞，也威脅到漁業、旅遊等相關產業的發展，更直接影響人類的健康與生活品質。

各國和企業在面對油污事故時，除了追究責任，更需要依規定進行合理的賠償，以保障受害方的權益，促進環境修復，本段落將介紹在課堂中提及的海洋油污染的責任歸屬、法律規範及賠償機制。

對於遠洋船舶的油污染事件，船東可能有責任支付到國家立法所規定最高的賠償金額，在某些情況下，可以透過將相關國際公約納入國家法律來確立責任。

在大部分情況下，索賠會向船東提出，通常由船東第三方責任的保險公司(例如保賠協會)或從其他來源如國際和國家基金等來支付。

國際保賠協會集團由13家互保協會組成(圖17)，共同為全球約90%的商船船隊提供保賠保險，這些保賠協會代表其船東和租船人被保人（稱為“會員”）為一系列責任提供保險。

保賠協會為其船東和租船人會員提供索賠、法律問題和損失預防方面的服務，並在應對傷亡方面發揮主導作用。每個保賠協會都由其不同會員，並通過董事會或從會員中選舉產生的委員會進行監督。保賠協會是非營利性互助（即合作）保險協會，使船東能夠分擔風險和支付索賠。



圖17 國際集團內的13家保賠協會

2. 賠償機制

(1) 污染由貨物所引起:多層級概念

A. 第一層：國際油污損害民事責任公約(CLC 69/92)

國際油污損害民事責任公約（Civil Liability Convention, 簡稱 CLC 69/92）是一項旨在規範油污事故中船東及相關責任方對海洋污染所造成損害負責的國際條約。該公約於1969年由國際海事組織（IMO）制定，經過多次修訂，於1992年正式生效，現已成為國際油污損害賠償的重要法律依據。其主要目的是在油污事件中，明確責任歸屬、保障受害者權益，以及促使船東採取預防措施。

CLC 69/92規定，船東對在其船舶操作或管理下，因油品外洩而導致的海洋污染所引起的損害負有法律責任，且責任範圍及賠償限額具有一定的上限。

根據公約，船東必須投保或自備足夠的保險，以確保在油污事件發生時能進行賠償，這種制度設計旨在促使船東負起應有的責任，並提供經濟保障，同時降低污染事件對財務及環境造成的影響。

此外，公約詳列了受害方的權益範圍，包括海洋生態、漁業、沿岸社區的經濟和環境損失，責任賠償主要涵蓋油污引起的清理費用、環境恢復、經濟損失及其他相關成本。但需要注意的是，公約也規定了一些限制，例如賠償金額的上限，並明訂責任的限制年限，旨在維持法律的合理性與實務的可行性。

公約	船東責任限額*（美元）	責任限額示例（約美元）
1969 年 CLC	每總噸（GT）2,000 龐加萊法郎（~83 美元），最高 2.1 億龐加萊法郎（850 萬美元）。（1 法郎龐加萊等於 65.5 毫克 gold 並已被特別提款權（SDR）取代）	2000GT = 166000 美元 10000GT = 830000 美元 50,000GT = 415 萬美元 100,000GT = 830 萬美元 200,000GT = 850 萬美元
1992 年 CLC （之後的限制 隨後的 修正案）	- 不超過 5,000 總噸的船舶 – 4.51 米特別提款權（630 萬美元）； - 運輸 5,000 至 140,000 GT 之間的船舶 – 相當於一艘 5,000GT 的船舶加上每增加 GT 加 631 SDR631（873 美元）； 140,000 GT 或以上的船舶 – 8977 萬特別提款權（129.1 萬美元）	2,000GT = 630 萬美元 10,000GT = 1,080 萬美元 50,000GT = 4,620 萬美元 100,000GT = 9,060 萬美元 200,000GT = 1.261 億美元

圖18 現行《國際油污損害民事責任國際公約》兩版下的船東責任限額

B. 第二層：1992年國際油污賠償基金國際公約(1992 Fund)

1992年國際油污賠償基金公約（The International Oil Pollution Compensation Fund, 1992 Fund）是為了進一步補充和擴展《國際油污損害民事責任公約》（CLC 69/92）所建立的國際法律制度，旨在提供更全面、有效的賠償機制，以解決由船舶油污事故所造成的環境污染與經濟損失。

該公約於1992年生效，並在2000年進行修訂，形成更為完善的賠償體系，主要的目標是彌補船東責任範圍的限制，以及在事故規模過大，超出船東財力或其投保能力時，仍能保障受害方獲得充分賠償。

適用性	賠償來源	財務限額（美元）	締約國
運載持久性石油貨物的油輪	1992 基金 – 由石油接收者資助	無論船舶大小如何，均須承擔責任。為止 2.03 億特別提款權（2.85 億美元），包括船東 負債	120
	補充基金 – 由石油接收人提供資金	無論船舶大小如何，均須承擔責任。最高可達 7.5 億特別提款權（10.531 億美元），包括船東和 1992 年基金負債	32

圖19 現行《國際油污損害民事責任國際公約》兩版下的船東責任限額

C. 第三層：增補基金（Supplementary Fund (2003)）

海洋油污污染增補基金（Supplementary Fund）成立於2003年，主要是為了補充國際海事組織（IMO）2003年修訂的國際油污損害賠償基金（IGF）所設立的資金不足問題，這個基金旨在確保在發生大型油污事故時，能提供充分的賠償和清理資金，以應對海洋環境的重大破壞。

此基金核心內容是當油污損失超出原有國際油污損害賠償基金的賠付限額時，增補基金會介入並提供剩餘的賠償金額。

它的成立填補了原基金在高額損失時的空白，最大化受害方的賠償權益，這個基金由會員國共同出資，根據其船舶運力和事故風險分擔，相當於一個國際性的保險池。

(2) 污染由燃油引起: 國際燃油污染損害民事責任公約 (The Bunker Convention (2001))

《國際燃油污染損害民事責任公約》(Bunker Convention, 2001) 於2001年由國際海事組織(IMO)制定, 旨在規範燃油污染事故中的民事責任, 保障受損方的權益, 並促進全球海洋環境的保護。隨著全球航運業的發展, 燃油洩漏成為威脅海洋生態的重要因素, 因此建立一個統一、有效的法律制度尤為必要。

該公約規定, 船舶所有人對燃油在船舶運行中發生洩漏所造成的環境損害負有民事責任。船東必須在船舶註冊國的法律下承擔責任, 並參與保險或其他擔保安排, 以確保在事故發生時有足夠的資金進行賠償, 責任範圍主要包括清理污染、環境修復以及因污染造成的經濟損失。

適用性	賠償來源	財務 限額	締約國*
所有船舶的船用燃料油	船舶註冊船東、光船 承租人、船舶管理人和經營人	取決於 GT 和 單獨的立法, 包括 LLMC	102

圖20 《國際燃油污染損害民事責任公約》船東責任限額

(3) 污染由有害物質所引起: 國際海上運輸有毒有害物質損害責任和賠償公約 (The HNS Convention (1996/2010))

《有毒有害物質損害責任和賠償公約》(HNS Convention), 最初於1996年簽署, 直到2010年才完成修訂, 但此公約目前仍尚未生效(因至少需有12個國家批准並加上一些特定條件)。

該公約旨在規範在海運中運輸有毒有害物質(HNS)時, 相關的損害責任、賠償制度及預防措施, 以防止和減輕這些危險物質對海洋環境和人類健康造成的傷害。

HNS 公約的背景是, 現代化的航運運輸伴隨著大量有毒有害物質的運輸, 但這些物質一旦洩漏或意外, 將對海洋生態系統、漁業、沿海居民及應急救援人員造成嚴重危害, 為了建立一套具有法律約束力的責任追究與賠償機制, 國際社會制定了這一公約。

HNS 公約, 旨在建立一個兩級賠償制度, 以應對涉及危險和有毒物質(如化學品)的海上事故造成的損失和傷害。第一級賠償來自船東購買的強制保險, 第二級賠償則來自 HNS 基金, 該基金由 HNS 接收方的捐款組成。確保 HNS 公約的順利實施, 對於保護環境和人員安全具有重要意義。

適用性	賠償來源	財務限額 (約美元)	締約國*
運載 HNS 貨物 (包括非持久性油) 的船舶	船主	依賴 GT - 最高 1.404 億美元 (批量) 或 1.615 億美元 (打包)	5
	HNS 基金	無論船舶大小如何, 均須承擔責任。最高 2.5 億特別提款權 (3.51 億美元), 包括船東責任	

圖21 《國際海上運輸有毒有害物質損害責任和賠償公約》船東責任限額

3.求償程序

事故發生時，船舶的保險公司或其他支付賠償的機構(例如保險公司的當地代理機構)，可能會聘請當地調查公司來記錄污染的程度，並協助確認事故所衍生之損失。

需要船東主導的司法管轄區，可能會動員其他組織（如溢油管理團隊）與政府機構和潛在索賠人聯絡，也可能要求 ITOPF 等專家組織就適當的清理技術、環境損害評估和減輕經濟損失的措施提供建議，還可以就國際公約定義的潛在索賠的可受理性、支援索賠所需的證據類型以及應如何制定和提交索賠提供指導，如果預計石油洩漏會造成經濟損失，潛在索賠人應儘早通知責任方，以便及時提供此類建議，就課堂上有提及一些求償程序重點如下：

(1) 確認事故與損害範圍

- A. **迅速調查事故現場**，蒐集污染證據（油污樣本、衛星影像、目擊報告等），並評估環境與經濟損害範圍。
- B. **確認肇事船舶的身分與國籍**，蒐集油輪船東、營運商、保險公司的相關資訊。

(2) 依據國際法與雙邊協議行動

- A. 根據《1969年國際油污損害民事責任公約》（CLC）、《1992年國際油污損害補償基金公約》及其他適用的國際條約，政府有權向油輪船東求償污染造成的損失。
- B. 若該國為上述公約締約國，求償程序會依照公約規定執行，包括求償的法律依據、賠償額度限制等。

(3) 正式通知肇事船東及保險公司

- A. 由外交部或海事主管機關正式發出求償通知書，說明污染事故經過、損害評估及法律依據，並要求肇事方承擔賠償責任。
- B. 同時通知船舶責任保險公司（通常為 P&I Club，保護與賠償協會），由保險公司介入賠償協商。

(4) 協調賠償金額與補償範圍

- A. 由政府相關環境保護或海事部門負責評估合理的損害賠償額，包括清理費用、環境復原、漁民損失等。
- B. 與肇事方及保險公司展開協商，力求達成和解賠償協議。
- C. 若協商不成，政府可透過國際仲裁或法院提起訴訟，要求依法賠償。

(5) 加強跨部門與國際合作

- A. 與外交部、海事局、環保署等跨部門合作，統籌求償與事故應變。
- B. 通報國際組織（如國際海事組織 IMO），並請求技術或法律協助。
- C. 透過國際合作，加強事故調查與責任認定的公信力。

二、HNS Spill Management- IMO MANAGER LEVEL

(一) 有毒有害物質 (Hazardous and Noxious Substances, 以下簡稱 HNS) 應變簡介

根據國際法歸隊 HNS 的定義:除油品以外的任何物質,只要排放到海洋環境中,可能對人體健康造成危害、損害生物資源與海洋生物、破壞設施,或干擾其他對海洋的合法使用,如圖22。

HNS (Hazardous and Noxious Substances) HNS (有毒有害物質)

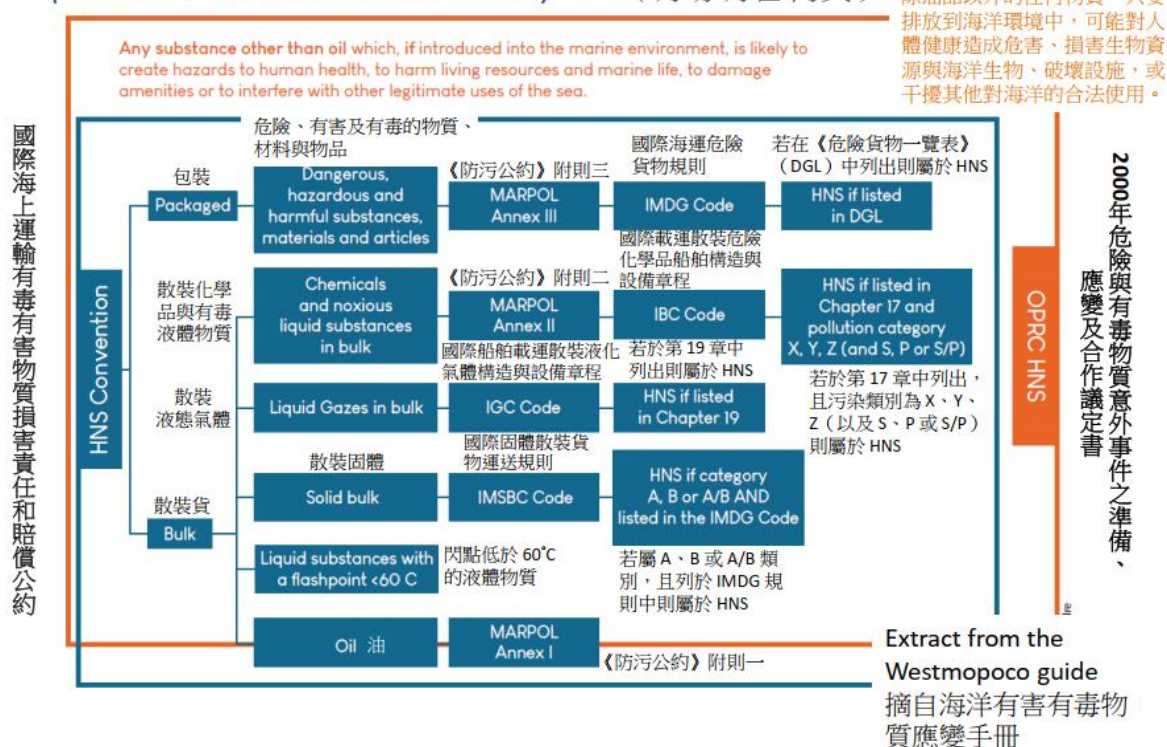


圖22 國際海上運輸有毒有害物質損害責任和賠償公約

HNS 可能來自於化學原料輪、散貨船(圖23)、貨櫃船或漁船的泄漏,甚至包括冷藏設施中的氨氣,也屬於 HNS 的範圍。因此,面對潛在的事故,必須事先評估火災、化學品泄漏或有毒氣體外洩的風險,並建立完善的應變計畫。

這些計畫應包含緊急閥門操作、封堵泄漏源以及移除受影響船隻等措施,此外,也要考慮消防救援、氣體蒸汽擴散、事故後的清理等相關應對策略,並確保船員接受專業訓練並定期進行演練,以確保在緊急情況下能迅速有效應對。

由於 HNS 種類繁多,並沒有一套統一的應對技術與方法,因此必須根據不同的物質來制定專屬的應變計畫。

■ Bulk carriers 散貨船

Gas (liquefied) 氣體（液化）

Methane, propane, ammonia, ...

甲烷、丙烷、氨.....

IGC code



Liquids 液體

Vegetables oils, acids, styrene..

植物油、酸、苯乙烯.....

IBC code



Solids 固體

Fertilizers, cereals, coal,...

肥料、穀物、煤.....

IMSBC code



圖23運輸不同化學品所對應不同形式的散貨船

(二)化學品在海上的狀態變化與安全資料表(SDS)

海上化學品污染和油污染的應變方式有所不同，主要原因是兩者的特性差異。

油類污染通常較易於監測和清除，但可能造成持久的生態影響；化學品污染則更具危險性，且不易清除，可能對人體健康和環境造成嚴重且長期的危害。

按照 SEBC(標準歐洲狀態變化分類系統)的分類，化學品在海上污染時分為氣體、蒸發、漂浮、溶解及沉澱等狀態(圖24)，可依照各化學品安全資料表(SDS)中的物理和化學性質，透過 The SEBC chart(圖25)來幫助我們的事發時快速查表出對應的化學品在海上狀態變化為何。

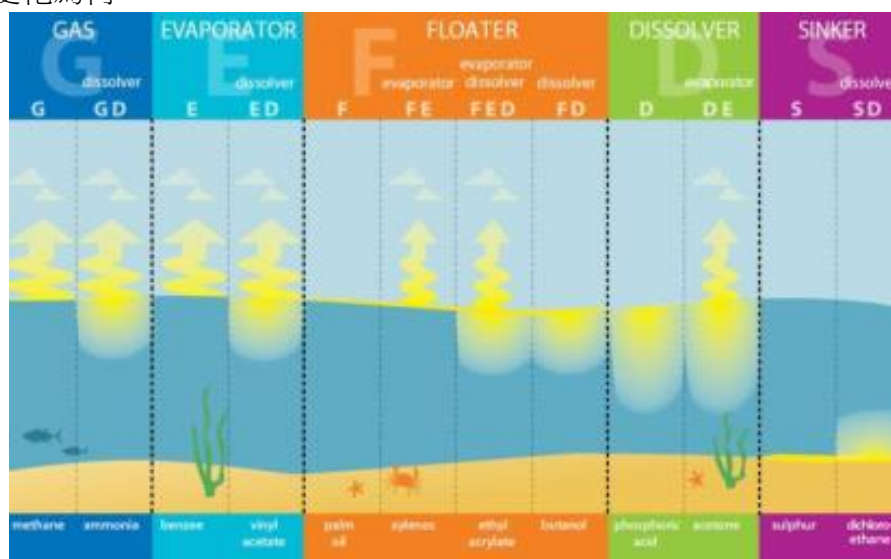


圖24 化學品在海上五個主要狀態變化

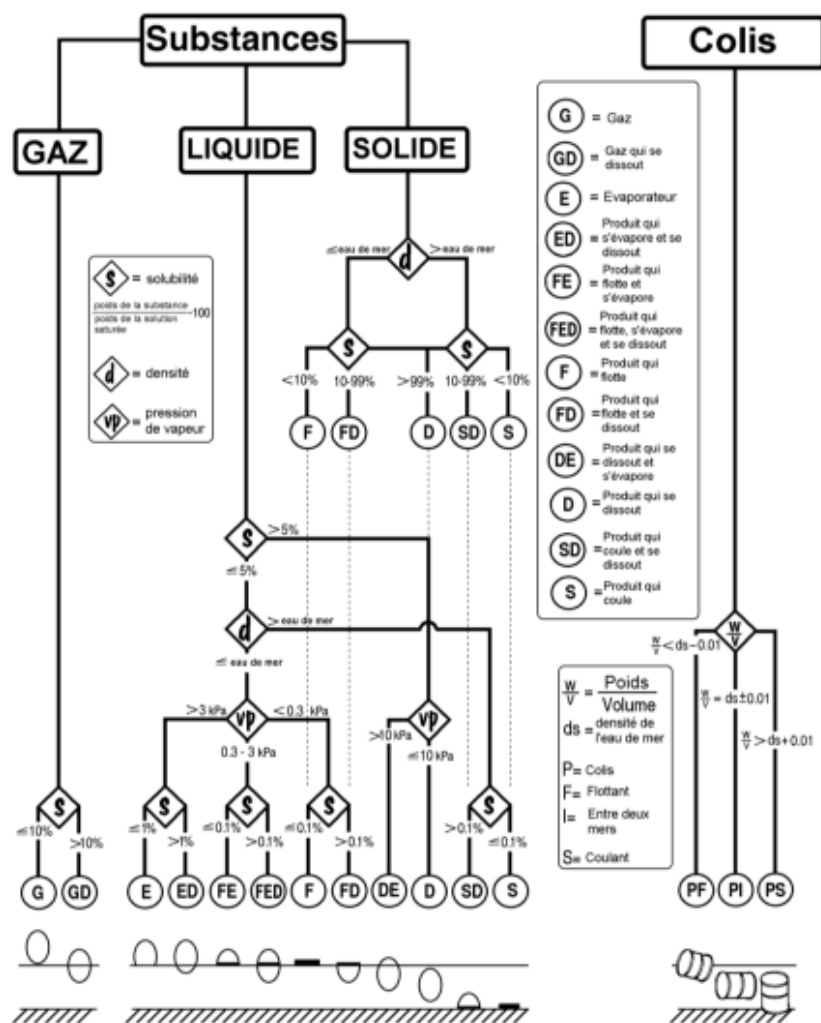


圖25 標準歐洲狀態變化分類系統

(三)海上化學品事故應變類型:以船舶或以污染物為導向的行動

在海上化學品應變時，應先確認事故船的貨櫃與包裝貨物及其內容物(固體或液體)才能正確地進行應變。

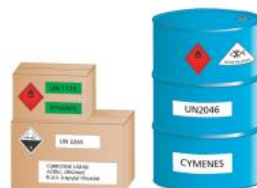
貨輪載運容器有許多種，有 IBC 桶、一般用貨櫃、冷藏貨櫃與油槽櫃等(圖26)，而不同種類的貨櫃有可能因物理和流體力學造成漂浮、下沉、飄移等不同狀態。



圖26 運輸化學品不同貨櫃類型

而船上容器內化學品千千百百種，有可能是有爆炸性的物質，有可能是有毒性的物質(圖27)。而在發生應變時需快速識別為何物質洩漏，除了可透過容器包裝上的標示外，也可去瀏覽載貨清單和危險品申報相關資料來評估危害的資訊。

Dangerous goods 危險貨品
Explosive / flammable / corrosive / toxic
爆炸性/易燃性/腐蝕性/毒性



Others 其他



圖27 不同危險貨品與其可能特性

發生化學品事故後，應立即進行相對應的應變，辨別出為何洩漏物後，應快速進行標記與監測。監測方法有許多種，如可透過如空中觀測、船上觀測或利用衛星(圖28)來進行觀測化學品的動向。

Argos drifting buoy for a satellite monitoring
用於衛星監測的Argos漂流浮標



圖28 用於衛星監測的 Argos 漂流浮標

參、 具體成效

經過此次系統性的訓練，參與學員的海洋污染應變相關專業性都有明顯提升，並有以下成效：

- 專業知識與法規理解加深

學員對國際海上油污染公約及台灣相關法令的認識更加全面，了解在不同情境下的法律責任與義務，提升風險管理意識。

- 應變流程與技術提升

透過實務操作演練(圖29)與桌面演練(圖30)，掌握了海洋污染現場的控制與清除技術，實務演練中，學員學習如何迅速判斷事態、操作應變裝備，並進行有效的協調。



圖29 A 級防護衣實際穿戴演練



圖30 課堂桌面演練照片

- **廢棄物管理及環境保護意識提升**

學員了解廢棄物的科學分類與處理方法，強化了公司在環境保護方面的社會責任。

- **溝通協調能力加強**

透過桌面演練學習如何在危機中有效溝通，有助於在實務操作中與政府部門、利害關係人以及媒體等建立良好合作關係，降低公司風險。

肆、心得與建議

一、心得

在經過這次由法國 Cedre 所代訓的海上油污染與化學品應變課程後，深刻感受到國際標準與實務操作之間的緊密聯繫，並認識到在台灣乃至全球範圍內，對於油污染與化學品應變能力的重要性。以下內容將從專業知識的應用、實務操作的整合、跨部門合作與公共關係經營等方面，針對課程內容進行心得分享。

(一)掌握國際公約的精神與規範是有效應變的基礎

課程中提及多項國際公約，如國際防止油污染公約（OPRC）和國際海上人命安全公約（SOLAS），使我意識到國際間對於海上油污染的共識與規範已經非常明確。

台灣作為各國船舶往來廣泛的國家，必須強化相關國際公約的認識與落實，並將其融入本地的應變計畫中。此外，應定期更新相關知識，針對新興化學品進行風險評估，避免因資訊落後而導致的應急失誤。

國際合作也是不可或缺的一環，建立與各國專業組織的聯繫，例如 Cedre 的經驗分享、演練合作，也能提升整體應變能力。

(二)事前準備工作是確保應變有效率的關鍵

課程強調制定完善的應變計畫、組織分工明確、設置適當的指揮體系，這些都是成功應變的基礎。

本公司在這方面可加強建立快速反應機制，定期演練並完善應變計畫，並根據不同油品及化學品的特性，制定專門的應變方案。

建立充足的儲備與裝備庫存，例如攔油索及觀測設備，也應成為日常管理的一部分。尤其要強調的是培訓與演練的頻次與效果，確保每位相關人員都能熟悉操作流程，並能迅速反應。

(三)控制與評估是應變過程中的核心環節

課程中提到觀測技術的應用，例如現場監測與化驗分析，有助於準確掌握污染範圍與污染物性質。

本公司應加強這方面的能力，配備先進的監測儀器與專業人才，並通過模擬演練增進實務操作經驗。

此外，污染的評估並不僅是技術層面，還應包括對環境、社會與經濟的影響評估，為未來的回收與賠償提供科學依據。

(四)廢棄物的回收與處理也需有效整合

油污與化學品廢棄物的妥善處理，是降低二次污染、減少環境負擔的關鍵。

課程提到應建立廢棄物追蹤系統，配合合法廢棄物處理公司，確保廢棄物不會擴

散或非法處理。

此外，應積極推廣廢棄物分類與再利用，透過技術創新降低處理成本與環境負擔。

(五)溝通策略是維護企業與社會關係的重要因素

在油污染事件發生後，保持透明度與及時溝通能夠降低誤解與負面影響。

課程中提到建立良好的溝通策略，讓利害關係人之間察覺到企業的誠意與負責任態度，同時，加強媒體應對能力與公眾資訊披露，也能建立企業的正面形象。

透過預先建立危機溝通機制，並配合專業的溝通專家，能在事件中取得更多控制權與信任。

二、建議

(一)海洋污染科技進步迅速外，現在全球各區域都組成許多專業污染應變中心與跨國家聯盟，建議未來本公司持續派業務相關人員至專業外國機構進行培訓，可隨時獲取最新國際間資訊外，亦可與各國進行專業交流，增進彼此間的信任與提升本公司重視環境保護的形象。

(二)本次一堂課為法國消防隊介紹自己的海洋油污染應變消防車，車輛貨櫃內收納了許多應變人員所需之設備，包含了安全防護衣、環境檢測儀器、手持工具與緊急發電機等應變設備(圖31)，此車輛類似油品行銷事業部環境鑑識車的概念，可在事故發生第一時間就迅速載著應變設備至現場，建議本公司可借鏡此想法，建置相關車輛，除了海洋污染外陸地上污染也適用。



圖31 法國消防局海洋油污污染應變消防車

(三)因本次前往法國 Cedre 機構進行訓練，才有幸能看到 Cedre 的全貌，Cedre 擁有非常多訓練有素的專業人士以及許多研究場地。

其中有參觀到 Cedre 近期正在進行的氨洩漏應變測試場地(圖32)，本公司有跟高雄科技大學簽訂海上液氨應變測試計畫及化學品應變機制評估建置工作，其中有關液氨洩漏測試由高雄科技大學與 Cedre 在這測試進行合作，本公司也可取得第一手之資訊，對未來液氨應用及應變作先前之準備。

經過此參觀有很大的醒悟，全球現況正開發出新多新能源出來，氨氣也是未來極有可能成為一個重要的能源供應角色，Cedre 在氨氣未特別普及時，就已計畫出將氨氣作為應變測試的一個環節，此未雨綢繆的精神值得借鏡。

而台灣身為海運發達的國家，建議可透過海洋保育署或政府推動某些私人機構來成立像 Cedre 的單位，除了可作為新能源的應變研究中心，也可規劃為全台灣海洋污染訓練中心，以提升政府與私人機構的應變量能。

如未來此單位提升至一定專業規模，也可開始協助遇到海難的鄰國，給它們專業的指導與協助，此舉除了能增進周圍國家之間的信任，也能大大提升本國在國際間的形象地位。



圖32 Cedre 機構內氨應變測試場地