

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別:出席國際會議)

出席 2001 年太平洋 海洋科技與技術會議報告

出國人 服務機關:交通部運輸研究所
職 稱:研究員兼科長
姓 名:簡仲璟

出國地區:美國
出國期間:90年7月6日至7月13日
報告日期:90年12月28日

系統識別號：C09100321

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：21 含附件：無

報告名稱：赴美國出席「2001年太平洋海洋科技與技術會議」出國報告

主辦機關：交通部運輸研究所

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

交通部運輸研究所/葉專員佐油/02-23496788

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

簡仲璟/交通部運輸研究所/中部辦公室/研究員兼科長/(04)2656-4415

出國類別： 1.考察 2.進修 3.研究 4.實習 5.其他

出國期間：九十年七月六日至七月十三日

出國地區：美國（舊金山）

報告日期：九十年十二月二十八日

分類號/目：HO / 綜合類（交通類） HO / 綜合類（交通類）

關 鍵 詞：海洋環境，海洋科技，PACON

內容摘要：

本次出席會議為 2001 年太平洋海洋科學及技術研討會由美國分會主辦，於七月八日至十一日在美國舊金山機場雙樹飯店（Double Tree Hotel）舉行。本次研討會主題為永續海洋發展環境技術。探討海洋科學技術在海洋資源經濟發展的角色中，對規劃工程師、行政幕僚、教授學者與決策者的重要關係。這次研討會總共發表 126 篇論文，討論著重於海洋及海岸開發行為、海洋科技、海洋經濟潛力等重點議題。會議提供各國代表交換意見與觀點，擴展資訊交換搭建共同合作研究橋樑。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

目 錄

<u>目 錄</u>	3
<u>圖 表 目 錄</u>	4
<u>壹、前言</u>	5
<u>1.1 會議背景</u>	5
<u>1.2 會議行程</u>	5
<u>貳、參加會議經過</u>	7
<u>2.1 本次會議簡介</u>	7
<u>2.2 會議主題概述</u>	7
<u>2.3 論文發表</u>	8
<u>參、與會心得</u>	9
<u>3.1 波浪與津波</u>	9
<u>3.2 海上溢油處理</u>	10
<u>3.3 船舶廢水處理</u>	17
<u>3.4 海洋廢棄物</u>	18
<u>肆、結論與建議</u>	20
<u>4.1 結論</u>	20
<u>4.2 建議</u>	21

圖 表 目 錄

表 1.2.1 「2001 年太平洋海洋科技與技術研討會議」行程.....	5
圖 3.2.1 攔油索之基本構造.....	11
圖 3.2.2 各類型商用攔油索.....	12
圖 3.2.3 使用於潮間帶之特殊攔油索.....	12
圖 3.2.4 海上油污處理方式之決策流程.....	15

壹、前言

1.1 會議背景

太平洋海洋科學與技術協會 (Pacific Congress on Marine Science and Technology, PACON) 係集合亞太地區海洋科學、教授及專業工程師組成的科技組織，為一非營利團體，其主要目的在共同分享海洋國家科學與技術資訊。PACON 成立於 1982 年，並自 1984 年後每兩年定期舉辦一次研討會，每次研討會吸引 200 至 400 篇論文發表。自 1993 年參與國家與會員快速增加，PACON 開始舉辦地區性兩年一次研討會，針對區域特殊問題由會員國當地分會負責籌備。

為吸取海洋最新技術與瞭解國際上目前海洋科技動態，本所特派員出席 PACON 美國分會舉辦之「2001 年太平洋海洋科技與技術研討會議」，期透過該會議之相互研討及觀摩，作為未來國內推動海洋科技發展及本所研擬港灣技術研究方向之參考。

1.2 會議行程

本次會議除發表研究論文外，同時和與會各國學者、專家相互交換研究經驗及心得，對國際間海洋環境相關議題進行討論，詳細研習內容與行程如表 1.2.1 所示。

表 1.2.1 「2001 年太平洋海洋科技與技術研討會議」行程

日期	行程及訪問地點	行程內容
7/6(五)	台北-舊金山 (舊金山)	去程
7/7(六)	雙樹飯店 (舊金山)	參觀舊金山國際機場設施
7/8(日)	雙樹飯店 (舊金山)	會議報到，論文發表資料準備
7/9(一)	雙樹飯店 (舊金山)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出席開幕儀式 2. 上午參加專題演講及技術講座 1 3. 下午參加 Session 1,2,3 研討 4. 出席頒獎晚會
7/10(二)	雙樹飯店 (舊金山)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參加上午技術講座 2 2. 下午參加 Session 6,7 研討 3. 投稿論文發表及討論
7/11(三)	雙樹飯店 (舊金山)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參加技術講座 3，Session 8,9 研討 2. 下午參加 Session 8,9,10 研討 3. 閉幕儀式
7/12(四)	雙樹飯店 (舊金山)	整理會議資料
7/13(五)	舊金山 - 台北	結束會議行程

貳、參加會議經過

2.1 本次會議簡介

本次出席會議為 2001 年太平洋海洋科學及技術研討會由美國分會主辦，於七月八日至十一日在美國舊金山機場雙樹飯店（Double Tree Hotel）舉行。會議地點由於舊金山捷運系統沒有經過，且離舊金山市區有一段距離，交通不是很便利。本次研討會主題為永續海洋發展環境技術。探討海洋科學技術在海洋資源經濟發展的角色中，對規劃工程師、行政幕僚、教授學者與決策者的重要關係。這次研討會可能受全球經濟景氣影響，與會學者及專家約兩百餘人，較往年為少，總共發表 126 篇論文，討論著重於海洋及海岸開發行為、海洋科技、海洋經濟潛力等重點議題。會議提供各國代表交換意見與觀點，擴展資訊交換搭建共同合作研究橋樑。

2.2 會議主題概述

研討會涵蓋所有海洋海岸議題，範圍極為廣泛，大致可歸納為三大技術主題，其重點分別如下：

（一）海洋科學與技術（Ocean Science and Technology, OST），包括船隻壓艙水管理及替代技術，航行船隻污染，油污取樣浮台，波浪與津波，氣候變遷，潛水技術，水下載具與技術，環境監控操作經驗與海洋海岸地理資訊系統。

（二）海岸科學與技術（Coastal Science and Technology, CST），包括海岸水力，海岸水位變化，現場與試驗調查，海岸侵蝕災害，漂沙輸送過程，防波堤設計、建造及維修，波浪與構造物交互作用，港灣設計、建造及維修，養灘與迂迴供沙，海岸地震與地震災害，海灘及變遷。

（三）海洋資源管理與發展（Marine Resource Management and Development, MRMD），包括珊瑚礁保護，海洋旅遊活動，海岸侵蝕，海洋研究與技術教育，海洋生物技術，海洋環境問題，強制技術法，感應器發展。

2.3 論文發表

本次在海洋科學與技術分組，發表台灣東部颱風波浪特性研究（The Studies of the Typhoon Waves Characteristic at the Eastern Coast of Taiwan）。根據過去研究顯示形成於菲律賓東方海面之颱風向西北方向前進，不論直接侵襲台灣或掠過東北海面，都造成花蓮港港埠無法作業。探討颱風波浪成長與颱風參數之關係，分析波浪成長與減衰過程中波譜特性。重要結論為(一)波浪成長速度與颱風中心最大風速及前進速度關係極為密切。颱風直接侵襲台灣且在花蓮南方登陸，可能發生波浪極值。(二)颱風波高增加時低頻能量增加數百倍，而同時間高頻能量只增加數十倍，且尖峰週期向低頻移動。(三)實測波浪統計所得示性波高 H_s 與 $3.8\sqrt{E}$ 極為一致， E 為波浪總能量。(四)高頻能譜斜率為 -4.54 。本篇論文獲得與會日本學者的熱烈討論，對在花蓮港現場觀測之颱風波浪資料及其特性，表現濃厚興趣，未來可考慮國際合作。

參、與會心得

本次研討會議三大主題中，除港灣工程、海岸開發及海洋水動力等較熟悉課題外，其他如海洋環境管理之海上溢油處理、船舶廢水處理、海洋廢棄物等，相當引起我的注意與興趣。因為我國之「海洋污染防治法」，已於八十九年十一月公佈，再加上今年一月十四日於墾丁龍坑附近海域所發生的「阿瑪斯號油污污染事件」。因此，相關的論文發表及討論，是參加研討的重點。本報告將分別就這些議題的與會心得作一說明。

3.1 波浪與津波

日本神戶大學與日本港灣研究所，研究颱風長浪特性與港內船隻錨碇準則，發現港口直接面對開闊太平洋，因港形設計不當，每年夏季受颱風侵襲時常造成嚴重船隻碇泊問題。研究結果顯示，遠洋(3000~5000km)及近海(1000~1500km)颱風所產生之波浪週期長達一百多秒，常造成船隻碇泊困難。此研究結果與本人近年來，研究花蓮港的颱風波浪其港內之長週期波成分，引致花蓮港共振之結論極為一致。不過港內長週期波動的出現原因及水動力物理機制仍有待進一步探討。

日本德島大學(Tokushima University)關於地震津波對生命損失分析顯示，地震後海嘯對沿海人民生命損失決定於撤退路徑及時間，且淹水地區水流流速危害遠較浸水深度嚴重，此種現象值得作為雲嘉海岸防災借鏡。因為，雖然台灣地區的地震，是由於歐亞板塊及菲律賓板塊推擠作用，震央大都發生於台灣東部海域，其可能造成之津波，對台灣東部海岸威脅較大。幸好台灣東部海岸地形陡峭，長週期之津波，較不易長驅直入侵襲內陸。同時地震震央也大都距離海岸不遠，津波之長波效應較不明顯，相對的日本由於震央距離及海岸地形因素，津波災害較常發生，相較台灣津波災害比日本少了許多。不過，台灣地區每當颱風過境，西南氣流引起暴潮、暴雨，雲南沿海低窪地區常因排水困難造成浸泡型溢淹，此時的災害程度僅與浸水深度有關。未來萬一雲嘉外海沙灘(如外傘頂洲)消失，海堤受外海波浪直接作用而潰決，則溢淹區湍急的水流流速對民眾的生命財產將會帶來

更大的威脅及損失。因此，雲嘉外海的沙洲變遷動態必須長期加以注意。

3.2 海上溢油處理

海洋溢油污染防治的一般準則，包括預防重於清除、海域清除優於海岸處理、機械物理性處理優於化學性處理及適時選用生物處理。海域清除油污染的技術大致可分為下列幾種處理方式：

1. 海洋自淨作用：海洋自淨作用即利用海洋本身所具備的油污降解機制，進行海域中油污的清除。此一機制包括展延、揮發、溶解、乳化、延散、吸附、沉降、光解及生物分解等作用。
2. 化學性處理：所謂化學性處理油污染，即以添加某些特殊之化學藥劑於洩油區附近海域，或直接噴灑於洩油表面上之方式。其處理機制有二：一為添加化學性圍阻或表面收集劑；另一為添加化學油污分散劑。
3. 物理性處理：所謂物理性之海面處理油污染，即以添加或使用某些特殊之物質於洩油表面上，而改進油污的特性，方便海面上油污的清除。處理方式包括添加污油沉降劑及使用吸油劑等。
4. 海面焚燒處理：海面焚燒法即以直接點燃海面上之油污，使之燃燒成二氧化碳，進行油污清除的方法。由於燃燒過程會造成大量的空氣污染物質，且燃燒後的殘餘物質其毒性可能更大，因此較適用於廣闊的外海，且風速較大及風向是由內陸往外海吹送，已迅速將燃燒過程中，所產生的空氣污染物質稀釋擴散。不過對於靠近生態敏感的海岸地區，絕不可使用此方法。
5. 機械式處理：機械式處理海面上油污的方式包括攔阻隔離系統（表面氣流吹送、表面水流吹送、水下壓縮空氣噴流、機械式攔油設備）、撇油系統、油水分離系統等。其中機械式攔油設備是最常見最廣泛使用的油污清除機具。該設備一般稱之為攔油索，其基本構造如圖 3.2.1 所示，包括浮體、水下裙擺、海上出水高度、抗張力纜繩及重錘等。各類型商業用攔油索則如圖 3.2.2 所示。使用攔油索的目的除圍阻污油不至於四處擴散，以利於清除回收工作外，尚包括牽引油污至較方便進行處理之地點、或阻隔海岸清除後之油污又回流至外海、或保護特殊之海域及海岸，如生態敏感

區、海水浴場及發電廠冷卻水的取水口等海域。不同的使用目的及施放地點，所使用之攔油索類型也不相同。例如外海使用之攔油索較內灣或港灣為大型同時耐張力也較高，如此才不至於有攔不住油污或攔油索斷裂之問題。一般而言攔油索的使用時機為平穩的海象條件，過大的風浪及較強的海流均可能導致攔阻之油污從攔油索漏出。此外，在進行海面焚燒時及攔阻船隻爆炸所造成之油污時，應採用防火性之攔油索。而攔阻潮間帶之油污時，則必須採用潮間帶專用之攔油索，其構造較特殊，如圖 3.2.3 所示。撇油設施主要用於將攔阻區域內之海面油污，撇除並送至除油設備中，以準備進行油水分離工作。油水分離設施是將撇油器刮除之油污進行油水分離，使污油再加以純化，增加回收利用價值。油水分離設施一般皆直接裝置於船舶內，因此有所謂的油回收船。

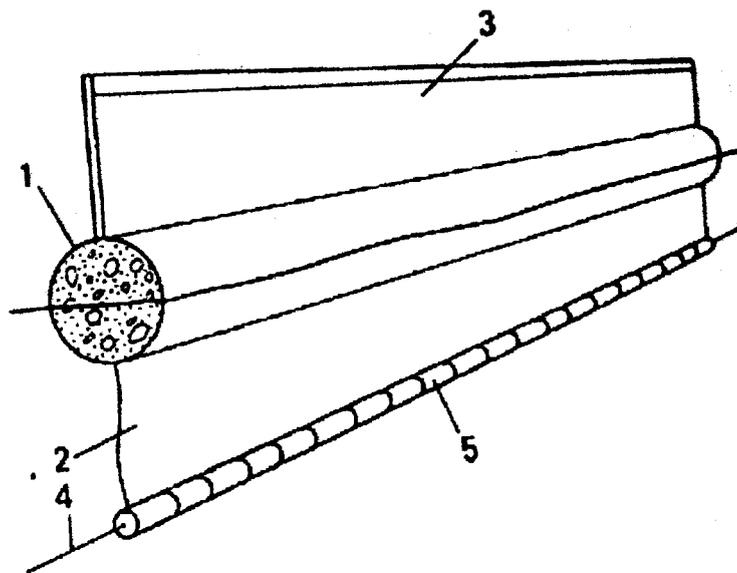


圖 3.2.1 攔油索之基本構造 (1.浮體、2.水下裙擺、3.海上出水高度、4.抗張力纜繩、5.重墜)

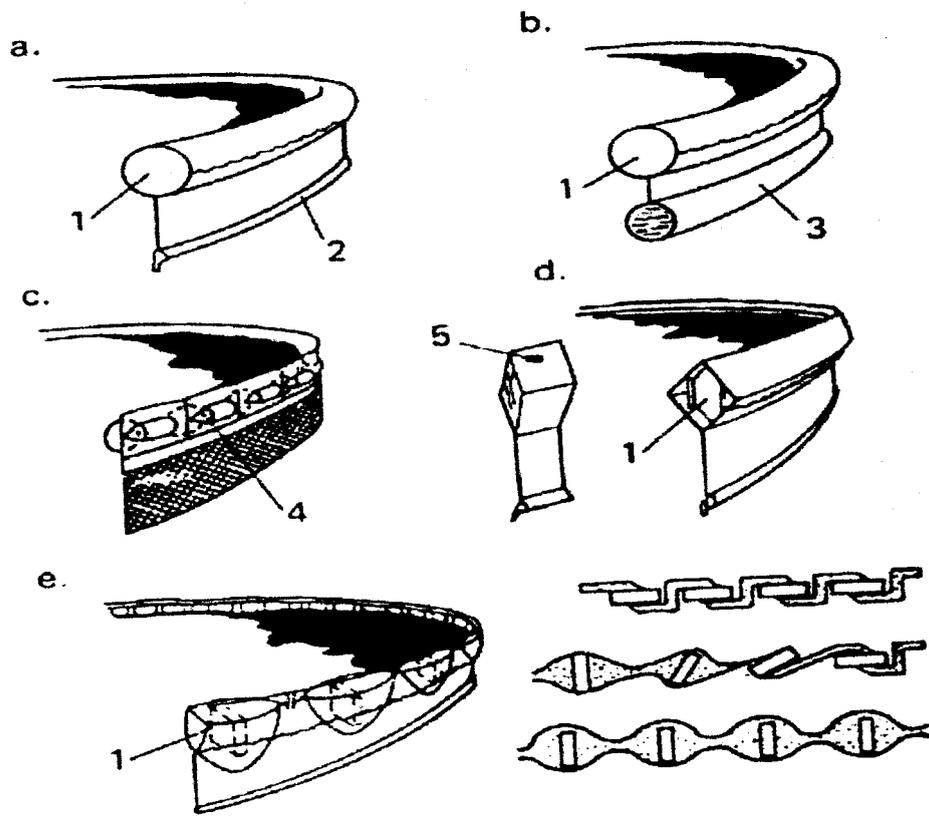


圖 3.2.2 各類型商用攔油索

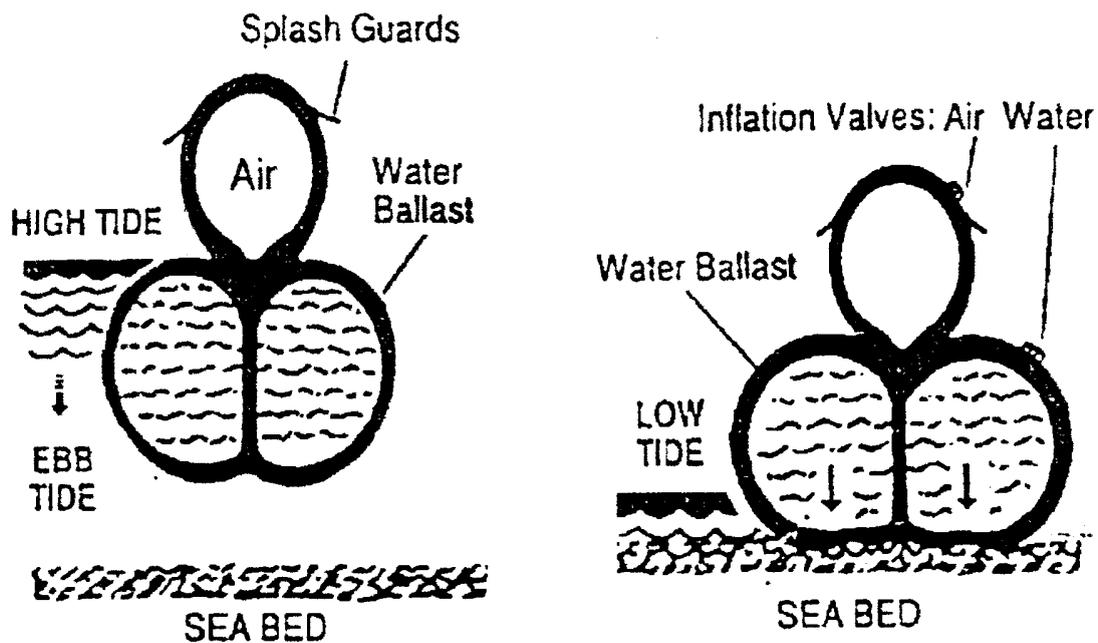


圖 3.2.3 使用於潮間帶之特殊攔油索

對於海洋環境中，油污清除的最高準則為攔阻及清除於海面上。如果不幸海岸遭受污染時，將造成海岸生態環境直接的衝擊，以及耗費更多人力、物力與金錢，非常不經濟。進行海岸地區油污的清除工作，必須考量不同的海岸地形、種類及海氣象條件、生態敏感區位、是否會二次污染？是否符合經濟效益等？不同的情況有不同的清除技術，其方式眾多，大致可分為下列幾類：

1. 人力清除技術：人力清除之時機為，當機具設備不易接近之海岸地區時、海岸地形不適合裝置機具設備時、大量卵石存在之海岸及環境生態較敏感之海岸等。所使用之器具簡單易於攜帶，如清洗管、噴嘴、桶子、杓子、鏟子及抽油幫浦等。人力清除雖然耗時費力、又不符合經濟要求，但卻是對自然生態環境衝擊性最小之海岸清除方法。
2. 水流沖洗技術：水流沖洗法為先抽取海水，在由上往下將附著於海岸的油污沖洗至預先挖好之人工溝渠中，再以機械或人工方式進行油污的回收。由於此法係藉由重力水流沖洗，因此海岸本身除了須能抵抗水流沖洗外，海岸需具一定之坡度。其使用時機為油污經風化後，其黏滯性增加而無法使用化學分散劑乳化時。
3. 高低壓水柱清洗技術：高壓水柱清洗法適用於能承受較高衝擊能量之岩岸，低壓水柱清洗法則適用於抵抗衝擊能量較小之小碎

石、沙岸等地形。但清洗過之石頭，其表面生態復育能力不佳，因此一般不建議使用。

4. 機械式清除技術：機械式清除技術之操作方法為先將大量含油污之砂層以機具挖起或鏟起集中處理，剩下殘餘含油砂之薄層，再以人工方式刮除。油污砂收集後，將進行油砂分離工作。機械式清除技術的適用時機為，當大量油污積存在海岸時、當海岸地形條件適合機具的操作時、海岸灘地能穩固承載清油機具時。因此，較適合使用於海岸地形為砂岸，礫石岸及岩岸則不適合。
5. 油及油泥處置技術：乳化及非乳化的油污可進行回收，但如為風化的油污或油泥碎屑，因無回收價值，固需以破壞分解之機制處理，其包括直接傾倒、流體化床式焚化爐中處理、生物翻堆處理。
6. 生物復育技術：以生物復育技術清除油污可分為二大類，一類為生物促進作用技術；另一類為生物放大作用技術。前者僅需添加適量之無機營養鹽及控制氧氣之輸送供應即可，而後者除包括前者之條件外，另需加入外來菌種，以加速生物分解油污之速率。生物復育技術對波浪衝擊能量較小且坡度平緩之礫石海岸最有效，其次為砂岸。生物處理雖然較化學性及物理性對海岸生態環境所造成的傷害來得小，但也有可能因氮、磷引起海域優氧化問題。

以上對於海洋環境中，海面及海岸上油污清除的技術作概略的介紹。基本上一旦發生海上溢油污染事件時，需有適當之應變行動。其可分應變策略與應變程序兩部分，應變策略包括：油污染風險評估、油料特性及移動預測、油污染風險地區之環境資源資料調查、清除技術的選擇、應變組織與分工、訓練及檢討。應變程序則包括：污染源確認、污染風險評估、處理決策、人機料的動員、團隊通訊、清除結束與災後理賠。在整個應變行動中，如何做正確的處理決策，非常重要。錯誤的決策可能導致一發不可收拾的後果，使得整個應變行動失敗，不可不慎。一般處理決策之流程如圖 3.2.4 所示。

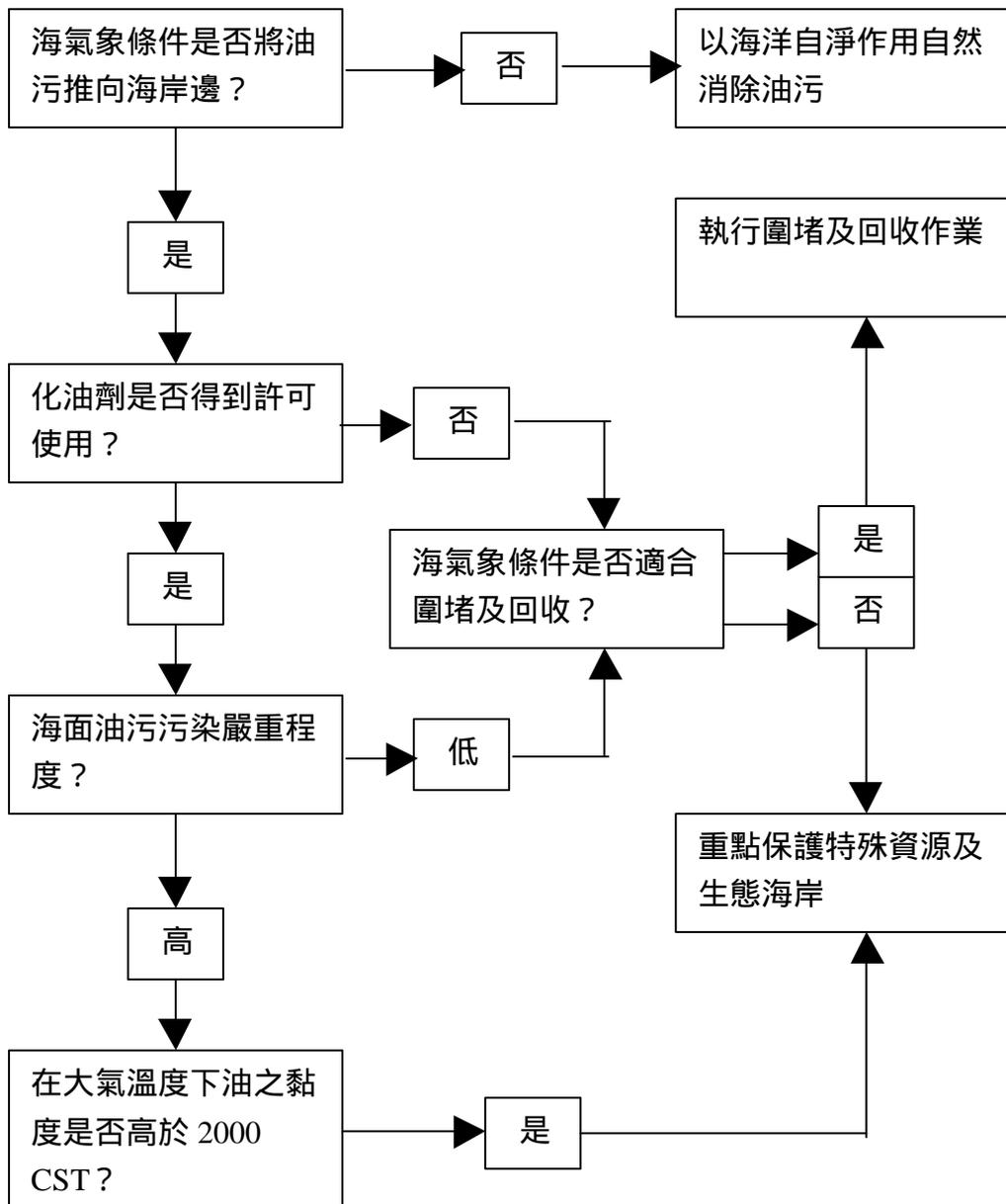


圖 3.2.4 海上油污染處理方式之決策流程

我國之「海洋污染防治法」已於民國八十九年十一月公佈，但隨後在民國九十年一月十四日即發生「阿瑪斯號洩油污染事件」，由於事件發生距海污法公佈時間很短，因此相關施行細則及緊急應變計畫尚未能即時定出，政府相關部門似乎也無法啟動有效的應變機制，因此造成一次較嚴重之海洋洩油污染事件，影響墾丁龍坑海岸生態及景觀。倘若油污飄移到核三廠的冷卻水進口處，則其威脅不僅是海岸生態，甚至可能發生核能事件，其後果不堪設想。因此，海上溢油污染的影響，不僅是海域及海岸生態而已。台灣歷年較嚴重隻海洋油污染事件除阿瑪斯號貨輪外，就是二十四年前之布拉格號油輪，雖然次數不多，但兩次的應變成果仍不盡理想。因此，這次參加國際會議，針對與此有關的課題特別注意，在本報告中也以較大的篇幅加以說明。

近年來海上鑽油及運油船舶所造成漏油嚴重污染海洋，造成許多生態浩劫。美、加兩國環境研究及礦業管理公司共同評估使用清潔劑清理外海生產油井溢油研究。根據油污消逝模型，評估時間窗口(Time Window)的擴散，利用漏油衝擊評估模型，分析各種油污衝擊，評估噴洒清潔劑的環境利益淨值。美國海岸防衛隊研究現場燃燒水面浮油處理油污事件。其他如油污偵測系統及處理油污所需環境敏感指標 (Environmental Sensitivity Index, ESI) 等數篇研究均與海上溢油污染有關。阿瑪斯油輪事件後，處理海上溢油為各界所重視，國外經驗應可引進台灣作為處理類似事件參考。



圖 3.2.2 阿瑪斯號擱淺於龍坑外海一景 (資料來源：國家海洋科學研究中心 90.03.05)

3.3 船舶廢水處理

船舶廢水處理為港灣污染防治中的一項工作，船舶廢水也是船舶廢棄物中的一種。一般船舶廢棄物可分為四類：

1. 艙底水 (Bilge Water): 只積留於船艙底部之油水混合物，一般可分為機艙水及貨艙水兩種。
2. 廢油 (Waste Oil): 指經油水分離器分離水分後留下的廢油、引擎間回收油、乳化無法再用之潤滑油或副機產生之油性混合物。
3. 污水：可分船舶污水 (Sewage) 及衛生廢水 (Sanitary)。
4. 化學廢棄物：指載運化學品之船舶卸貨後，殘留化學品黏附積留於艙壁或艙底，經清洗過程而產生之化學品液。

船舶產生之廢棄物主要為前三大類，其中又以艙底水及污水最多。污水收集後可以透過傳統的活性污泥法、RBC 法、滴濾法及接觸曝氣法等方式處理。艙底水因為是船艙底部之油水混合物，為了使油與水能夠分離，通常是靠重力式油水分離器、浮除法或過濾法，將分出來的油泥歸類到廢油之油性廢棄物中，剩餘之含油量低廢水，則可送至廢水處理廠處理。而廢油屬油性廢棄物，則可以陸上焚化處理、海上焚化處理、固化處理等。

港區內進行港埠工程或船舶油料之補給、拆卸、修護、或因管理作業不善等，皆很容易導致污水排放於港區造成污染。尤其是船舶若缺少廢污水處理設備，或停靠港口缺乏廢棄物收受處理系統，也極可能造成廢水、洗艙水、壓艙水之不當排放。因此船舶廢棄物的收受處理系統時有其存在之必要性與急迫性。船舶廢棄物收受系統，必須以不妨礙港埠營運且方便為原則，一般可分為兩種：

1. 固定式：使用國際公約的標準管線接頭，並搭配儲槽使用，但要避免與岸上消防、排污管線混淆。岸上儲槽可做初步油水分離，之後再集中到地下儲池中進行後續處理。
2. 活動式：包括油罐車、駁船、海上油袋、多功能工作船等。油罐車的收受量雖小，但有機動性高且成本低之優勢。駁船機動性也高且不佔陸地空間，並可同時收受各種廢棄物，不過成本較高。海上油袋是一種狹長扁平狀的容器，屬於高分子材料，內有抗油性材質，不僅可以摺疊，也可拖放。多功能工作船則是可以用來去除浮油、消防、運輸、收受廢油與緊急應變等多方面的功能。

除前述漏油污染外，船舶廢水對海洋污染問題，也日漸受到國際間重視。因此，如何處理船舶廢水(含壓艙水)問題為海洋生態與環境學者研究重點。美國 Volpe 國家運輸系統中心辦理廢水處理系統操作試驗觀測，並與廠商評估結果作比對。評估因素包括處理系統對微生物及生物系統的衝擊。經由觀測四艘不同船隻廢水處理系統所得結果建立船上處理系統標準試驗，發展一套查核與評估方法。國內船舶廢水處理尚未建立查核系統，國外經驗應可引進作為研擬辦法的依據。目前我國鄰近國家的主要港口，如新加坡、香港、日本橫濱等皆設有符合國際公約之船舶廢棄物收受處理設備。反觀，我國高雄港為全世界第四大貨櫃港，卻沒有此設施，實有損國家形象，更遑論建設高雄港為亞太航運中心或高雄市為海洋首都。

3.4 海洋廢棄物

我國「海洋污染防治法」終於在民國八十九年十一月一日公佈實施，此法主要為防治海洋污染、保護海洋環境、維護海洋生態、確保國民健康及永續利用海洋資源。

台灣地區的廢棄物以海洋棄置方式處理已有一段時間，造其有高雄塑脂公司廢酸液、中鋼公司爐石、台電公司的煤灰等，經各界努力如高雄塑脂廢酸液回收利用作肥料、中鋼爐石與台電煤灰的再利用，已經大幅減少廢棄物的海洋投棄量。目前較大規模且受到監測的海洋棄置活動，主要是味精酵母液的海洋棄置。因為在味精的製造同時，會產生高濃度的有機酵母液，該液含高濃度的固形物及有機質，其高濃度的生化需氧量、化學需氧量及高鹽物質實為處理上的困難，故不得不參酌日本的做法，採取海洋棄置的方式處理。此外，國內各港口每年的浚渫污泥量也不可忽視，為了減少這些浚渫所產生之土方海拋量，港務單位以浚填平衡原則，將這些土方回填造地，一方面減少海洋污染，另一方面增加港區土地，唯一舉兩得的做法。未來海污法的實行，由於採使用者付費原則，將收取棄置費。因此海洋棄置量應可逐年減少。

不過有一種海洋廢棄物是我們疏忽，沒有認真注意與檢討。那就是一般民眾將海洋視為無盡的垃圾場，隨意丟棄廢物，使得目前台灣近岸海底充滿許多廢棄物，由於平時表面上看不出來，大家也就不重視。這次參加會議有一篇論文值得我們深思。該論文是由來自澳大利亞的凱絲琳(Kiessling)小姐演講。首先介紹位於澳洲北部達爾文(Darwin)北方 Arafura Sea 的環境情況，該海域船行來往忙碌，且是具經濟價值的漁場。不過澳洲北部因交通不便、人口稀少，海岸地區大部份未開發，地理上近似處於孤離情況，也因此發展為生態觀光、執照釣魚等，低開發低污染之娛樂事業。當地貧困居民主要仍靠廣大海岸資源維生，而這些海岸也是國際認定的許多海洋保護生物的棲息地。不過近年來，這些棲息地政逐漸遭受海洋漂流廢棄物所造成的環境影響衝擊。這些衝上岸的漂流廢棄物種類繁多，主要是屬塑膠製品之包裝袋，瓶罐及破碎漁網等，其中又以破碎漁網對生態影響極大。由凱絲琳小姐所提供之海龜受漁網纏繞致死的照片實在慘不忍睹，根據凱絲琳的研究，這些破碎漁網主要來自台灣、韓國、日本及印尼的漁所拋棄，其中又以台灣最多。台灣漁民不具公德心的隨意拋棄破碎漁網，造成生態的負面影響，同時也使國家形象受損。因此對漁民有關生態保護宣導及漁撈作業習慣的再教育，國內各相關單位應予重視問題。畢竟海洋是我們無盡的寶藏庫，不是無盡的垃圾場。

肆、結論與建議

4.1 結論

1. 海洋污染防治法的真正意義不在於通過立法及公告，而在於是否能確切的執行，各個有關海洋污染處理的相關法案也應在整合分工，如此才能真正發揮功效保護我國的海洋環境。
2. 國外對於海洋污染應變，通常採取數值模式進行污染物的擴散模擬，並藉由模擬結果研判污染物的擴散方向、速度及範圍，從而研擬圍堵及清除方法。因此污染物之擴散模式建立，對海洋污染防治是一項重要的工作。
3. 國外對於海洋污染防治，訂有「緊急應變計畫」，作為整體調度和應變之依據。然此計畫需注意其可行性，免得淪為紙上談兵之裝飾文件。
4. 油污清除工作是一項團隊運作，現場有許多事務都是到達現場後，才能視實際情況有所決定。因此，除了指導性的應變計畫外，現場操作手冊的研擬也是必要。
5. 海上油污處理是一項緊急的工作，如何在第一時間，快速的動員各相關單位、準備適當的機具及材料、建立聯絡通訊網等，關係到整個危機處理的成敗。因此，平常應有模擬演練，其情況就如消防演練一樣，如此才能在事件真實發生時，從容因應處理。
6. 國外在重大油污污染事件發生後，除了清理工作外，監測及復育工

作也十分重視。然生態監測及復育是長期工作，且須有計劃進行，國內目前仍無此經驗，故國外的監測項目和方法可以參考。

7. 我國海洋污染防治法已公佈實施，目前要進行的是緊急應變系統的建置、組織及人員培訓、設備器材之購置等，並可考慮與鄰近國家建構區域聯防之合作關係。

4.2 建議

1. 由於全球濟不景氣贊助 PACON 會員大幅減少。因此，PACON 總部面臨財務困難。台灣爭取 2002 年主辦國，PACON 總部要求捐獻美金十萬元。雖然目前國家財政困難，但為國內未來海洋發展，建議相關單位支持並予補助。
2. 台灣西部雲嘉海岸，每當颱風過境經常豪雨成災，建議水利單位應加強海岸溢淹逃生模擬研究，以作為防災最後防線。
3. 國內缺乏處理海上溢油事件經驗，也未作過相關研究，國外溢油事件處理方法研究值得引進國內作為處理油污事件依據。
4. 應未雨綢繆，建立海洋污染事件之諮詢科技團隊、加強海域長期海氣象觀測及特性研究，以協助政府相關部門運用高科技來保護海洋環境。應進行的工作包括：彙整近岸海洋污染事件之資料、建立生態環境背景資料、建立掌握海氣象狀況之能力、油污漂流之數值模擬計算等。
5. 台灣海峽及近岸細網格、高解析度的流場模擬計算程式應盡速建立，以提供油污擴散模式的建立與發展。
6. 為了防止港區油品洩漏事件發生，及洩漏時可以用作追查告發的依據，必須建立港區潛在污染油品的指紋資料庫，即依油品的分子量、物理或化學特性的差異加以區別。

綜合言之，港灣工程師除了在其港灣工程之專業領域外，對於海洋環境之保護、海洋生態之維護，也應有基本上之認知，進一步也應透過再培訓，以增加此方面的知識與技能。這次參加國際會議發現國外非常重視海洋環境的各相關課題，國內目前環保意識雖也日漸普遍，然其焦點仍在陸上，相較對於海洋仍不夠關心。回想海龜受廢棄

漁網纏繞致死的照片，再看到台灣海岸滿地的各種廢棄物，心中不免疑問，我們經常要求有親水空間，但為了親水空間的營造及維護，我們又做了多少？政府在海洋環境方面似乎應加強宣導教育，否則我們未來只是被滿目廢棄物圍繞的綠色矽島而已。

本報告參考資料包括：(1) PACON 2001 The Fifth Regional Symposium ABSTRACTS (2) 海洋污染防治工程技術研討會論文集 (3) 海洋污染防治法。