

美國海洋溢油應變公船建置應變處理能力的建議

- 溢油污染應變船型的設計建造與應急作業實務分析(上)

原著者* 黃銘仁+ 失物失物φ

內容目錄

- 壹、前言
- 貳、溢油應變船型設計原委說明
- 參、招標評估過程
- 肆、權責法規適用考量
- 伍、最適決標過程
- 陸、溢油應變船型設計介紹
 - 一、船體結構設計
 - 二、船用機械系統設計
 - 三、油污回收系統設計
 - 四、起居住艙與工作空間

* 中央警察大學水上警察學系暨研究所專任教授。英國格拉斯哥大學造船暨海洋工程學博士。美國名人傳記協會兩千年海洋工程傑出名仕。歐盟國際工程技師。英國皇家工程技師。行政院海岸巡防署艦艇及航空器需求專業審查委員。

+ 中央警察大學水上警察研究所研究生。行政院海岸巡防署海洋巡防總局直屬船隊分隊長。中央警察大學水上警察學系學士。

φ 中央警察大學水上警察研究所研究生。行政院海岸巡防署海洋巡防總局第五(高雄)海巡隊隊長。中央警察大學法學士。

937
2003.07.28

五、甲板機具與艙裝設備

柒、船型建造與操作實務

一、建造實務

二、操作實務

捌、結論與建議

關鍵辭：原油洗艙系統、隔離壓艙系統、污油回收系統、美國海岸防衛隊、溢油污染應變船、攔油索佈放支援船。

摘要

海洋溢油應變公司成立係為美國因應遵循一九九〇年所通過油污染法案規定的要求，進而提供其所被委託公司適時適切的處理大規模災難性溢油意外事件之應變能力。該海洋溢油應變公司所擁有船隊係由十六艘溢油應變船、十六艘攔油索佈放支援船、十七艘油駁船，及為數眾多小型船艇等所組成，總計為二七三艘船艇，並且其中有一八五艘船艇係為通過美國海岸防衛隊檢驗合格所認證的。本論文提供該船隊所屬艦艇設計性能概觀、應變處理能力，及其在溢油應變回收作業中所扮演角色等。另本文中特別強調的重點在於該兩百呎遠洋溢油應變船型的設計、籌獲與操作營運等事項。並且有關於極短時間內，必須解決符合一九九〇年油污染法案明文所規定的一干技術性議題等。同時作者亦討論在建置該溢油應變船隊時所遭遇的若干實務問題及從中所學習到的經驗教訓等。

壹、前言

在過去廿年間，透過立法程序來控制，油輪操作性及或意外性等溢油排放事件¹，對海洋環境所造成污染問題，業已逐漸加強嚴峻推動中²。在國際船舶污染防治公約³(The Marine Pollution Convention ; MARPOL)條文內容中，企圖透過隔離壓艙系統(Segregated Ballast System ; SBT)及原油洗艙系統(Crude Oil Washing ; COW)等要求，以減少油輪操作性的溢油排放情況。並且在該公約中亦試圖藉由限制油艙容積尺寸，及要求沿著油輪船體外板設計佈置壓載水艙的保護區域(Protective Location ; PL)等⁴。當一九八九年三月，艾克森石油公司(EXXON Oil Company)的埃索

¹ Skatun, H., Dragsund, E. & Kristoffersen, L., 'Oil Spill Risk Management Need for a Multidisciplinary Approach', Resource Conservation Section, Integrated Coastal Zone Management Journal, United Kingdom, Spring 2000.

² 吳東明及李松樵等，'積極實踐海洋溢油事件的風險管理作為 - 必需應用一套綜合多領域學理知識的作業處理方法'，第九一二期，船舶與海運刊物，中華海運研究協會，中華民國九十一年十二月。

³ 'International Convention on the Prevention of Pollution from Ships', International Maritime Organisation, London, United Kingdom, 1973/78.

⁴ 楊仲池編著，'輪機實務與安全 - 第一章 防止海水污染'，輪機員晉升訓練叢書，幼獅文化事業公司，中華民國七十五年七月，頁一至四。

瓦爾迪茲(ESSO VALDEZ)號油輪⁵，於美國阿拉斯加威廉王子灣(Prince William Sound, Alaska)撞上布萊暗礁(Bligh Reef)時，導致美國海岸防衛隊⁶(United States Coast Guard ; USCG)及國際海事組織(International Maritime Organisation ; IMO)等均再再審慎考慮研提更加嚴峻要求的實施法案。

在一九九〇年油污染法案⁷(Oil Pollution Act 1990 ; OPA 90)中，埃索瓦迪茲號油輪觸礁溢油事件促使其對於雙船殼油輪⁸(Double Hull Tanker)、財務責任證明書(Certificates of Financial Responsibility)及大規模災難性溢油應變處理回收能力等項目要求條文加速通過。尤其是在一九九〇年油污染法案(OPA 90)規定中，強烈要求油輪、煉油廠、油田及離岸海域鑽油平臺(Offshore Platform)等設備擁有人或經營者，必須備有經由美國海岸防衛隊所認可的溢油應變計畫⁹(Oil Spill Contingency Plan)，並且必須擁有可執行該應變計畫所需要的應變處理作業人員與裝備等。因此，一九九〇年油污染法案(OPA 90)不僅嘗試預防溢油事件發生，並且更進一步要求那些有可能造成溢油污染風險的海事產業團體，當溢油意外事件發生時，各自擁有溢油污染清除的作業能力。

海洋溢油應變公司(Marine Spill Response Corporation ; MSRC)係於一九九〇年八月間正式設立，其主要宗旨是為海洋保護協會(Marine Preservation Association ; MPA)的註冊會員們進行規劃，並且組織研擬其對溢油意外事件的應變處理計畫。基本上，該海洋保護協會(MPA)係為一個非營利性協會(Non-profit Association)，並且其參與會員均為油品生產、運送及油品收售等公司業者。該海洋保護協會的註冊會員業已超過六十五家公司，並且其均負責經營大多數進出美國海域的油品運輸業務。另海洋保護協會(MPA)的登錄會員均以其所經銷的油品總數，作為繳交會費的基準，並且將所收入費用提供予海洋溢油應變公司(MSRC)，以作為該溢油污染應變處理船隊的建造及操作之共同基金。至於該美國海洋溢油應變公司所擁有的應變能量等，簡述如后：

1. 在一九九〇年油污染法案(OPA 90)中所定義的最大可能溢油量(Maximum Most Probable Discharges) – 即 1.船舶為 2,500 桶(Barrel ; bbl)¹⁰或略少。2.海事工程設施為 1,200 桶(bbl)或略少。
2. 一九九〇年油污染法案(OPA 90)所定義的最嚴重溢油污染案件(Worst Case Discharges) - 即為全船貨物損失與海事工程設施的最大可預見溢油量。對於擁有油品輸運數量龐大的港口方面，在一九九〇年油污染法案(OPA 90)中明文要求各應變組織需擁有分級的船舶溢油應變能

⁵ 張育嘉，「我國海岸巡防署海洋環境污染防治任務之執法策略規畫研析」，碩士論文，水上警察研究所，中央警察大學，中華民國九十一年六月，頁五三-五五。

⁶ 游乾賜及歐凌嘉等，「行政院海岸巡防署考察加拿大與美國海岸防衛隊報告書」，海岸巡防署，中華民國九十年六月。

⁷ 「海洋污染防治法」，中華民國八十九年十一月。

⁸ 吳東明，「貳拾捌萬噸級雙殼超級油輪的初步設計研究」，第廿五期，船舶科技季刊，中華民國船舶機械工程學會，中華民國八十八年十一月，頁一二一。

⁹ 「重大海洋油污污染緊急應變計畫(核定本)」，行政院臺九十環字〇二二三二九號函核定，中華民國九十年四月。

¹⁰ 1.0 bbl = 31.5 gallon = 1.589 cubic meter (in USA System)

量等，分述如后：

- (1) 第一級(Tier I)：在溢油事件發生後十二小時內，其設備必須到達溢油意外事件發生現場，並且俱備有每天可回收 10,000 桶油污能力。
- (2) 第二級(Tier II)：在溢油事件發生後卅六小時內，其設備必須到達溢油意外事件發生現場，並且俱備有可回收每天 20,000 桶油污能力。
- (3) 第三級(Tier III)：在溢油事件發生後六十小時內，其設備必須到達溢油意外事件發生現場，並且俱備有可回收每天 40,000 桶油污能力。

依據一九九〇年油污法案(OPA 90)所定義的第三級應變處理要求能量，即代表最高級或 E 級標準，並且必需擁有 24,000 呎長攔油索儲存妥善率，及可容納 80,000 桶回收油儲存量等應變處理能量。為有效提供前述所需的溢油意外事件應變處理能量，因此該海洋溢油應變公司在美國大陸、夏威夷州及加勒比海等廿九個地點，佈署其溢油污染應變中心、船舶及處理作業設備等，詳請參看圖一所示。至於該溢油應變船隊所涵括各式作業船艇種類與數量等，詳分述如后：

1. 十六艘 200 呎溢油應變船(Oil Spill Response Vessel ; OSRV)。
2. 十七艘遠洋溢油應變駁船(Oil Spill Response Barge ; OSRB)。
3. 十六艘 32 呎溢油應變支援艇(OSRV Support Boats)。
4. 卅二艘 21 呎硬殼充氣式小艇(Rigid Hull Inflatable Boat ; RHIB)。
5. 七艘 9 公尺長充氣式硬殼應變艇。
6. 一百卅六艘短程溢油接駁系統(Shuttle Barge System ; SBS)的方型艙間駁船。
7. 四十四艘軍用移撥的來回接駁系統工作船。
8. 九艘短程接駁系統的支援艇。

在無需特別請求許可條件下，所有短程溢油接駁船上所擁有零配件，均可藉助拖車，經由高速公路拖帶至溢油污染發生地點處，以有效支援溢油應變處理作業。

貳、溢油應變船型設計與數量

該十六艘溢油應變船(OSRV)實為海洋溢油應變公司船隊的主要應變處理作業骨幹，並且係為海洋溢油污染清除作業能量的重要基礎¹¹。至於其溢油應變船型設計的初始假設構想等，簡述如后：

1. 擁有開放工作甲板及低乾舷(Low Freeboard)的大型現代近岸補給船(Offshore Support Vessel ; OSV)係為理想的溢油回收工作平臺(Ideal Platform for Oil Recovery)。
2. 藉由利用現有泥漿艙與柴油艙(Diesel Oil Tank)等修改為回收油艙(Recovered Oil tanks)，並且將油污回收設備裝置於工作甲板上，若此該近岸補給船即可輕易改裝成為溢油應變回收作業

¹¹ Cowardian, W.H., Dowell, G.W., Rodi, R.C., 'MSRC Responders : Construction and Operation of Sixteen Oil Spill Response Vessels', Vol. 32, No. 3, Marine Technology Journal, SNAME, U.S.A., July 1995, pp. 165-166

船。

3. 現大量的近岸補給船可被用以進行該船舶改裝工程作業¹²。
4. 造船廠應深切瞭解如何設計建造兼俱有成本效益(Cost-effective)的溢油應變船舶。

基於前述若干設計初始構想及摩斯海事工程公司(Moss Point Marine)的近岸補給船(OSV)，及以近岸補給船為基礎用途所承造的 176 呎溢油應變船 - 清潔先生三號(Mr. Clean III)等建造實務經驗，並且海洋溢油應變公司(MSRC)與崔奈提海事工程公司集團(Trinity Marine Group; TMG)於一九九〇年秋天簽訂合約，以積極開發一滿足一九九〇年油污染法案要求的溢油應變船型(OSRV)之設計圖樣及建造技術規範等。至於該最終完成 208 呎溢油應變船型設計結果不僅參考崔奈提海事工程公司集團(TMG)旗下所有現存應用船型，並且參考採用諸多如近岸補給船(OSV)及清潔先生三號(Mr. Clean III)等相關大小船型設計資料，其中涵括有基本機能設及細部施工設計等圖樣文件。

在一九九〇年十二月時，該溢油應變船型(OSRV)的設計繪圖及技術規範均由崔奈提海事工程公司集團(TMG)正式對外宣佈發表，並且該船型設計計畫書(Design Package)係包含投標造船廠所備妥的一套詳細完整合約階段文件，其中涵括有適時嚴謹及確實投標價格。另為期鼓勵產業良性競爭及容許改裝現有近岸補給船(OSVs)的工程作業等重要因素，海洋溢油應變公司(MSRC)將 250 頁技術規範書(Specification for Construction)簡化為 60 頁簡易建造規範(Outline for Construction; OFC)，惟建造重點仍著重於溢油回收作業的性能要求。事實上，該由崔奈提海事工程公司集團(TMG)所開發設計圖樣即成為海洋溢油應變公司(MSRC)基本性能需求船型，因此其可作為有意投標造船廠的遵循基準，亦可作為造船廠進行船型報標設計的圖樣文件繪製準則¹³。

有關該溢油應變船(OSRV)的建造需求招標規範於一九九一年二月公開宣佈予各造船廠，並且於同年四月底完成截標作業。該建造需求規範明確要求所有新造船舶必須在一九九三年二月十八日前完成交船作業，因依據一九九〇年油污染法案(OPA 90)的初始規定，即必須將所有溢油應變裝備適切配置及溢油應變船適當服勤等限期妥善完成佈署。事實上，該十六艘溢油應變船必需於兩年內完成建造或改裝裝配等工程事務，對全世界任一造船廠家均係為一大宗船舶建造工程合約，或即使該造船工程合約可以限期完工交船，亦沒有任一單獨造船廠家能夠用如此經濟造船價格以完成之。

在本船簡易建造規範(OFC)中，船型的最高層次性能需求明確提示十二項船舶關鍵性能與設計特點等，分述如后：

1. 全船長不超過 225 呎。
2. 滿載吃水不超過 15 呎。

¹² 吳東明，'電腦輔助船舶性能設計及建造實務在警艇修改工程的應用研究'，第廿七卷第四期，警學叢刊雜誌，中央警察大學，中華民國八十六年一月。

¹³ 吳東明，'強化船艇性能設計知識及建造維修實務經驗對我國水上警察未來發展的重要性'，第廿八卷第四期，警學叢刊雜誌，中央警察大學，中華民國八十七年一月，頁五〇-五三。

3. 在引擎 80 %最大連續馬力(Maximum Continuous Ratings)時，航速可達 12 節。
4. 在最大航速條件下，船舶續航力可達 12 天。
5. 在有義浪高為 8.0 呎海象及航速低於 3 節等狀況下，仍能俱備持續溢油回收作業能力。
6. 在船舶 0.0 至 1.0 節低速作業情況下，其持續海上作業能力可達 30 天。
7. 船上備有 4 個相同尺寸艙，俱有可處理最少 4,000 桶油污能力。
8. 船上最少能裝載 720 桶化油劑容積空間(Oil Dispersant Capacity)。
9. 船上設有每小時提供 12,000,000 BTU¹⁴熱量的回收油污加熱系統(Recovered Oil Heating System)。
10. 船上備有兩具油水分離器(Oil/Water Separators)¹⁵，各每小時可分離 30,000 加侖油水混合物。
11. 船上備有 3,200 平方呎的甲板面積(Deck Area)，最少備有 80 呎長度直線空間。
12. 俱備美國驗船協會船級及海岸防衛隊檢驗認證，其船舶丈量低於 500 總噸(Gross Tonnage ; GRT)¹⁶以下。

在該船型簡易建造規範中，諸如油污處理系統及甲板機械等船用設備，均相當詳細敘述，對於特定結構或設備等則亦提示相同等級規範要求。至於其他部份說明，諸如主機引擎或電機設備等系統，則給予造船廠極大設計發揮空間，實際上有關完整輪機及電機等系統規範要求部份僅提供四頁篇幅以爲參考應用。

參、招標評估過程

在一九九一年四月初時，喬治夏浦公司(George G. Sharp, inc.)開始著手與海洋溢油應變公司(MSRC)同仁，及馬克基納希爾公司(McKinnon – Searle Associates)與法蘭西斯馬丁渥特威公司(Francis A. Martin & Ottaway)等諮詢顧問公司共同合作，以制訂對各家造船廠及經營業者報價設計計畫書的評估審查標準(Evaluation Criteria)。根據簡易建造規範(OFC)要求內容，一個設計船型擇用基礎矩陣(Selection Matrix)被制訂，以爲各船型報價設計計畫書的數值評估依據。

在評分標準的擇用矩陣中，共計有超過一百二十個功能評分項目，其中每個項目均由三人共同進行評分作業，通常係爲兩位海洋溢油應變公司(MSRC)專業人員及一位技術顧問等所組成。至於各位船舶性能評審人員依其個人專業領域差異，對於各別不同設計功能擇用矩陣的項目範圍行評分作業。

對於每一個擇用項目性能概略分成 0 到 10 等，其中評分項目或系統被評爲 5 等，即係代表其功能恰巧符合簡易建造規範(OFC)要求，倘若其被評爲 10 等時，即意味其設計功能遠超過簡易建造規範(OFC)要求等級。若該船型數值評估作業的加權記分方式業已確定後，一艘「完美 10

¹⁴ 1.0 BTU = 0.252 Kcal

¹⁵ 黃正榮編著，'船舶輔機 - 第八章 油污鋁水與污水處理'，輪機員晉升訓練叢書，幼獅文化事業公司，中華民國七十五年七月，頁二一三至二二四。

¹⁶ 邱垂錫譯著，'船舶學 - 第十四章 船舶之噸位'，科學圖書大庫，財團法人徐氏基金會出版，中華民國八十一年十月，頁二三九至二四二。

點評價」船型即可能獲得 10,000 點的評審總分。當船型設計性能被審慎評估時，一個評分計算表格亦被開發制定，藉以編整該船型評估分數作業結果。

在一九九一年四月廿九日時，即有十家來自不同地區、各式各樣船舶的造船廠商及租船業主等參與該船型投標作業。經由審慎研究後，証實若干船型設計係源自相同設計，並且由同一家造船廠所建造完成，提供不同船舶經營業主所承租。另其中未見有任何造船廠家提出現船改裝的報價設計方案，並且所有以簡易建造規範(OFC)為報價設計基準的所有造船廠家，其投標造船價格亦均超過預算概估船價成本(Budgetary Estimates)。

在一九九一年五月間，較佳時段部份係專注於船型設計的功能評估作業。對於所有十個投標設計案進行各別設計功能特點的評估分級與評分成績的編整計算等作業。每個船舶建造設計投標案的主要共同問題均為專利廠商的汲油系統容量通常均嫌太小，可用甲板空間不足，及所必需系統等，無法有效支援海洋溢油應變公司(MSRC)的多樣化汲油系統之需求等。至於其中俱備有大型柴油電力推進系統及擁有全方位艏推力器的設計船型獲得最高評分，惟其亦是造價最為昂貴的報價設計案。

依據各船型設計案的審查評估結果，每一審查者針對各報價設計案所提出問題均被歸納整理。一般而言，該關切問題類型概括有巡航速度及主機馬力、低速作業的設計執行方式、保持設計船舶低於 500 總噸(GRT)的能力、燃油及水等艙間容量、耐航性能(Seakeeping performance)及供給零組件品質等。對於船舶耐航性能方面，尤其必須注意的是無任何一個造船廠家所提交的設計船型能在未設置平衡水櫃情形下，仍可以滿足在有義波高 8.0 呎海象下作業的耐航性能評鑑標準。無論如何，該船舶耐航性能所需求的平衡水櫃(Flume Tank)設計通常均被視為額外成本的選擇項目。

每一個廠家的報價設計案之財務規畫及建造合約等工程管理文件，均亦由海洋溢油應變公司(MSRC)人員進行審慎評估作業。並且於一九九一年五月中旬時，計有三個造船廠家符合船東的技術及商務營運等雙方評鑑標準被篩選出來，以進行更進一步技術協商討論作業。該列於最終名單上的三個造船廠家(Short-listed Yards)再次被進行詢價程序，並且船型設計案的評分等級亦依據各造船廠家的回應結果再行修改調整。同時各造船廠家亦針對各項系統及裝備要求再進行船價增減作業。倘若如此，在船價成本競爭上，各造船廠家應有較實質的平等競標比價基礎。

事實上，最終即以船東籌獲預算限制範圍內所擁有最適功能船舶為依歸，將該船功能均被妥協轉移至船價成本削減調整作業上。為求滿足船東造船預算限制，若干船舶功能的選擇項目及系統等均被考慮摒除，其中概括有柴油電力推進系統、全方位艏推力器、分離式中央液壓系統的引擎、攔油索佈放小艇的收放吊架、定常拉張力式拖帶絞機、破冰等級強度的船體結構尺寸、油污化油劑施放系統，消防監控及消防泡沫系統等八大項目，內容詳分述如后：

1. 柴油電力推進系統(Diesel-electric Propulsion)：事實上，這是一個特別困難的決定，因為對於船舶必須於保持定位情況下執行工作而言，該柴油電力推進系統係極為理想的系統設計。柴油電力驅動設計(Diesel-electric Drive Design)可容許，當船舶於保持定位情況下，將推進動

力轉移至油污回收系統上。同樣的，為能擁有穩定保持船舶位置功能，必需俱備精確船舶速度控制能力，並且該船上所有動力需求僅須設置三或者四臺柴油引擎即可，至於假若採用全一式柴油機引擎的設計構想則可能需要配置九臺左右¹⁷。

2. 全方位艏推力器(Azimuthing Bow Thruster)：一具可提供全方位的艏推力器能被應用於穩定保持船舶位置，以進行電力驅動方式的油污處理回收作業時，並且擁有出色的船舶操縱控制能力。在油污回收處理作業時，刻意不使用主推進螺旋槳，以確保作業區域水面的平靜，並且減少作業纜索及相關機械器材裝備等纏結螺旋槳的可能性。
3. 分離式中央液壓系統的引擎(Separate Engines for the Central Hydraulic System)：其係為一個極為簡單且可靠的應用系統，惟其必需增加柴油引擎裝置數量，因此，在初始投資及生命週期成本(Life Cycle Cost)等費用相當昂貴，顯然必須審慎評估。
4. 攔油索佈放小艇的收放吊架(Davits for Boom Boat Launch and Recovery)：在作業安全性及相對優點等因素上，比較吊桿下水(Davit Launch)與船艉下水(Stern Launch)等方式的若干意見被詳實討論。有關攔油索佈收小艇由船艉施放通道裝置(Stern Ramp)進行下水作業，在過去兩年間均未發生過任何意外事件。
5. 定常拉張力式拖帶絞機(Constant Tension Towing Winch)：溢油回收船必需在海上拖帶兩艘油駁船(Barges)及作業艇(Dracons)等，因此船上必需設置有拖帶纜樁(Towing Bollard)及絞盤(Capstan)等設備。
6. 破冰等級強度的船體結構尺寸(Ice Class Hull Scantlings)：其係為一個極為簡單的決定，因為祇有少數作業船舶能被期待在冰域(Ice Zone)進行必要作業。
7. 油污化油劑施放系統(Oil Dispersant System)：雖然該化油劑系統設置對船型設計並無重大衝擊影響，惟在大部份溢油污染事件發生時，溢油移除作業即是最佳因應處理方式。
8. 消防監控及消防泡沫系統(Firefighting Monitors/firefighting Foam)：消防監控系統作業需要擁有強大動力容量的驅動引擎來帶動大型泵浦。至於海難救助拖船(Salvage Tug)通常必需俱備有上述作業能量，並且在海上溢油污染意外事件發生前，該海難救助事件即經常率先在該現場水域發生。

雖然刪除最末兩項設計功能特性或多或少降低該船的溢油應變處理能量，惟其卻可使海洋溢油應變公司(MSRC)將其設計功能重點集中於溢油污染回收處理的主要任務上。

建、權責法規標準考量

倘若一艘新型商用船舶的設計被一個投標廠家將其描述為「一個不明確的權責管理環境」，則其必定是對於適用法規充滿錯誤解讀情況發生。同樣地，該海洋溢油應變公司(MSRC)所規畫建造的溢油應變船(OSRVs)型設計工作亦不例外。非常遺憾的是一些模稜兩可不明確的，或者似乎不存在法規等難題，直至造船廠家得標確定後方始一一被發現出來。

¹⁷ 吳東明及陳致延等，「美國海岸防衛隊赫利號極地任務破冰船的應用系統科技介紹」，第九〇六期，船舶與海運刊物，中華海運研究協會，中華民國九十一年十月，頁七-八。

在進行該船型採購需求(Request for Purchase ; RFP)招標作業時，美國驗船協會(ABS)對於溢油應變船(OSRVs)型設計的相關規定僅限於一份西元一九八六年出版的四頁油污回收船建造及入級的參考指引文件(Guide for Building and Classing Oil Recovery Vessels)而已。事實上，該參考規定係由油輪的建造及入級規範修改適用而來，並且其所包括若干特定功能需求規範如后，即 1.油污回收艙區必需與住艙及機械艙間等相隔離。2.防火結構。3.油艙通氣口及油污回收等管路系統等。

當海洋溢油應變公司(MSRC)的船型基本設計完成時，海岸防衛隊(USCG)所規定條文者亦僅限於「海上安全手冊」中所作含糊不清的提示，即是有關溢油應變船必需遵循油輪般考量，並且以第 D 章節中條文規範之。在一九九一年二月間，亦是海洋溢油應變公司(MSRC)公佈其新船採購需求(RFP)的兩個星期後，美國海岸防衛隊(USCG)隨即公佈一份有關上述部份的修訂規範草案文件，即係將介於 100 至 500 總噸間的溢油應變船設計可比照貨輪般，遵循第 I 章節中條文規範之，無論如何此舉似乎是對溢油應變船型設計解除第 D 章節中規範條文的嚴厲要求。基本上，該份草案文件所記載改變部份僅對於危險區域要求(Hazardous Location Requirements)作詳細說明，惟對於其他諸多部份則是含糊不清語焉不詳。

舉例而言，在該草案中所規定 - 對於四人床住艙空間限制，並不適用於臨時雇用的溢油應變人員。因此，在海洋溢油應變公司的船型基本設計(MSRC Baseline Design)中，即為溢油應變人員所提供四間六人房住艙空間，如此似乎是可以被接受。直到海洋溢油應變公司(MSRC)將該船型各部設計工作付諸實行後，最終方澄清該四人床住艙空間限制，僅有在實際進行溢油應變作業時方可逾越適用。因此，其終究造成海洋溢油應變公司(MSRC)經常在無法將所有應變處理人員悉數登輪情況下，進行過夜溢油回收訓練工作。

在一九九一年六月中旬間，海洋溢油應變公司(MSRC)的船型基本設計及最終三家入選造船廠家所提船型設計等，均送達美國驗船協會(American Bureau of Shipping ; ABS)進行非正式設計圖樣審查作業，概其船型設計內容的主要缺陷等，分述如后：

1. 溢油回收油艙與機械空間等欠缺圍堰艙(Cofferdams)設置。並且該艙間必須如一般油輪般被隔離開來。
2. 油水分離器未見與機艙空間隔離分開。並且該油水分離器應被視為油輪上泵浦般看待處理。
3. 起居住艙位於油污回收艙上方。
4. 柴油引擎與油加熱器(Thermal Oil Heaters)等直接位於油污回收艙上方。必須設置圍堰艙，以確實隔離之。
5. 溢油回收油管路系統總管(Recovered Oil Piping Manifolds)位於機艙空間中。
6. 住艙艙門(Deckhouse Doors)過於接近溢油回收油艙及油艙通風口(Tank Vent)等處。油輪相關規定必須被確實遵循。
7. 油艙邊側及毗臨住艙的三公尺範圍內缺乏 A-60 級絕緣隔壁設施。必須確實遵照油輪相關規定。
8. 直昇機飛行甲板(Helo Deck)位於溢油回收油艙間上方。
9. 緊急發電機(Emergency Generators)位於溢油回收油艙間上方。

美國船級協會(ABS)將考慮將油水分離器空間處修改設置為圍堰艙，因此即可容許住艙設置於該空間上方，若此將可給予該船型於重新佈置設計時俱有若干調整彈性。圍堰艙空間的通風規定必需俱備每小時進行廿次空氣交換功能(Air Changes)。從圍堰艙進入至毗鄰機械空間的通道設置被容許，以提供機械空間俱有主動機械通風(Positive Mechanical Ventilation)，並且在圍堰艙區擁有機械式排氣功能裝置。

在一九九一年七月中旬，類似性質的參訪美國海岸防衛隊(USCG)活動被安排進行。在此次參訪會談中，美國海岸防衛隊解釋說明，目前該船型適用法規仍在持續修訂中。無論如何，該船型可在適用第 I 章節所載規範要求下，順利取得認可證明書，至於有關溢油回收艙間的隔離設置(Segregation of Recovered Oil)部份，通常仍須符合第 D 章節所要求規範為準。

在美國海岸防衛隊審查該船型設計結果後，其所獲致結論問題者大部份均與美國驗船協會(ABS)所提出問題等概略大同小異。至於若干建議設計補充項目者概述如后：

1. 當其認清以近岸補給船(OSV)為基礎的設計結果上，對於侷限空間的條件(Space Limitation)下，美國海岸防衛隊仍未確認可容許其將住艙設置於泵浦間及圍堰艙等空間上方。
2. 全部溢油回收油艙區域等均應被視為危險區域，同時比照油艙通氣口及開孔處三公尺範圍內規定適用之。

在與權責主管機關協商洽談後，海洋溢油應變公司(MSRC)僅較先前略為瞭解其問題所在，惟仍未獲得所有問題的合理答覆。因此海洋溢油應變公司(MSRC)亦僅較協商前略有進展罷了。當此同時，假若海洋溢油應變公司(MSRC)欲符合預算規畫限制，並且在遵循一九九〇年油污染法案(OPA 90)所規定要求，及在一九九三年二月交船日程等所有條件下，那麼與得標造船廠家所簽訂合約時程應是已極為緊迫。