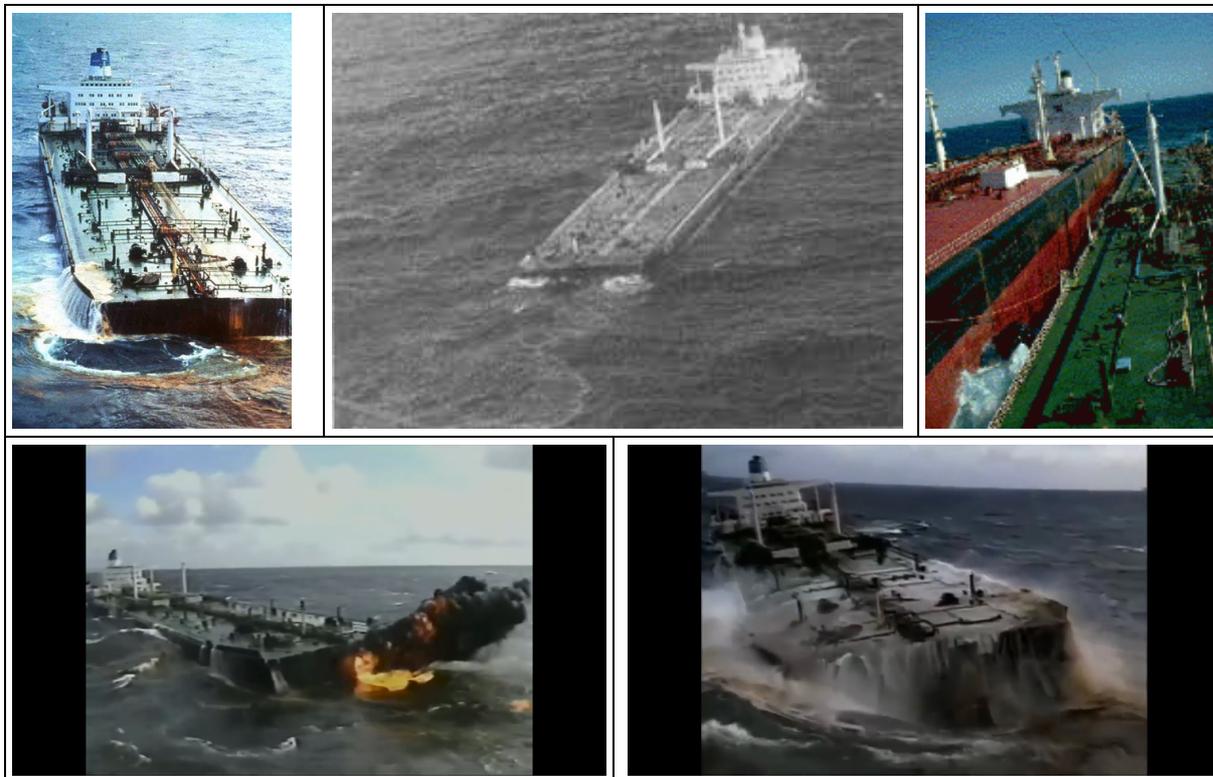


## Marine Salvage 記事 07：MV Kirki (1991.07.20)

陳彥宏\*



### 一、事故背景與初期應變

- MV Kirki 是一艘於 1969 年在西班牙 Astilleros Españoles S.A., Bilbao 建造的希臘籍原油油輪，總噸位(GRT) 54,814，載重噸位(DWT) 97,083。船長 268.0 m、船寬 39.6 m，推進系統是單軸螺旋槳、蒸汽渦輪主機，船長希臘籍，船員多為希臘與菲律賓籍。事故發生前經過多次換級與換名，包括 Arnsberg (1973)、Odenfeld (1976)和 Alendale (1986)，1979 轉 ABS、1986 轉 GL。
- 事故發生時 MV Kirki 已是 22 年「老齡單殼油輪」，長期被視為「邊際船舶 (marginal tonnage)」，居西方油公司「拒絕名單」邊緣，在歐洲與北美的監管

\* 陳彥宏 Solomon CHEN，英國威爾斯大學海洋事務與國際運輸學博士，台灣海事安全與保安研究會理事長，新台灣國策智庫諮詢委員，國家運輸安全調查委員會諮詢委員，海洋委員會海巡艦隊分署海損評議審查會委員，海事仲裁人。曾任教於臺灣海洋大學、澳大利亞海事學院國家港埠與航運中心、高雄海洋科技大學。曾客座於上海交通大學凱原法學院國際海事研究中心、廈門大學南海研究、澳大利亞海事學院。EMAIL: solomonyhchen@gmail.com。

環境下漸漸失去市場，因此主要營運於中東 - 亞洲航線。1991 年 7 月，MV Kirki 自阿聯酋 Jebel Dhanna 裝載 82,660 噸 Murban 原油(阿布達比出產的輕質低硫原油)，目的地是西澳大利亞 Kwinana BP 煉油廠；船上另載約 1,800 噸燃油(燃油/柴油/潤滑油)。MV Kirki 事故後澳洲與 IMO 都指出，這是「老齡單殼油輪」結構性風險的警鐘，強化了推動雙殼設計與更嚴格 PSC 的呼聲。

- 海況與結構失效：1991 年 7 月 20 日晚間在強勁西南風與重浪中，船艙出現異狀(首尖艙取樣顯示進水、船艙下沉、主機負荷異常)；7 月 21 日凌晨船體前段(艙部)斷裂脫落並沉沒，前方區域起火，船長發出 Mayday，位置距西澳岸外約 55 海里。
- 初期人命救援：澳方啟動搜救並成功撤離全體船員；同時視為重大溢油威脅，啟動澳洲《國家海上油污應變計畫(Australia's National Plan to Combat Pollution of the Sea by Oil, National Plan)》與州/產業應變體系。
- 接手與牽引：事故回報後即通知澳洲海事安全局(AMSA)與澳洲救難公司 United Salvage Ltd.；清晨 08:00 簽署 LOF(Lloyd's Open Form)，United Salvage 緊急租用拖船 Lady Kathleen 登輪接纜(當時 MV Kirki 距岸僅 8 海里、以 1.5 節逼近岸礁)，下午即完成拖帶連接，翌日將船拖離至離岸約 50 海里海域，海象稍緩。
- 時間軸重點補充：
  - 7/20 晚：海象轉惡，首艙疑進水；
  - 7/21 凌晨：艙段脫落起火，發出 Mayday，LOF 簽署，Lady Kathleen 成功接纜拖離；
  - 7/21 - 27：保持離岸 45 - 50 海里，恢復 IG/電力，漁船破油板與空噴分散劑並用；
  - 7/26 - 8/1：Lady Elizabeth 接纜，Pacific Chieftain 伴航北上；7/28 盤點 No.1 艙群損失；
  - 8/3：No.1 左艙再裂，啟動越頂轉移(over - the - top transfer)至 No.3 中艙；
  - 其後：在 Pilbara 外海完成外海轉載，再拖航至新加坡處置。

## 二、救撈決策與爭議

- 事故發生後，MV Kirki 雖然著火，但仍漂浮在海上，漏油情況也持續發生。由於惡劣的天氣條件持續，加上船舶隨時可能解體並導致剩餘所有原油外洩，這使得救撈決策面臨巨大壓力。當局與 MV Kirki 的船東、保險公司(P&I Club)以及專業救撈公司(United Salvage Limited)進行了緊急磋商後，認為在海上控制並撲滅大火，這是首要任務，以防止火勢蔓延。其次是為了避免船體在近岸水域擱淺，造成更嚴重的環境災難，必須盡快將其拖至深水區。緊接著必須將原油轉運到另一艘船上以減少環境風險。
- 安全錨地(Safe Haven)之爭：撈救長判定 MV Kirki 短期內不致沉沒，若能移至風浪較小處，便可進行海上轉載(transhipment)以避免重大污染。西澳「州油污應變委員會」會同行政與環境主管機關(EPA、CALM)與 AMSA、BP 討論，初步選了 Pilbara 岸外兩處深水且有良好遮蔽的備選點，但遭 EPA/CALM 否決，認為仍威脅敏感海岸；亦曾討論「拖至公海擊沉(連同貨油)」「導引至國際庇護港」等方案，但未有共識。期間決定先把 MV Kirki 維持在岸外 45 - 50 海里，便於直升機與設備吊運、也爭取時間讓救難隊熟悉船況與系統配置(多為希臘文/西語/德語標示，增加辨識難度)。
- 外海大規模溢油的制度現實：當時澳洲《National Plan》主要為港灣/近岸「中等規模」油污(約 $\leq 1,000$  噸)所設計，對外海大型油污的應變能力不足，物流上的關鍵瓶頸是航空運輸與定位時間；事故也促使產業方(Australian Institute of Petroleum, AIP)推動在墨爾本設置油污應變中心/中央庫存，力求能在澳洲任一海段處置 $\leq 10,000$  噸級油污事件。

## 三、救撈與清理作業

- 滅火與穩定船體：救撈隊伍首先成功撲滅了船艙的大火，並檢查船體的結構狀況。他們發現，儘管船艙斷裂，但船艙部分仍保持足夠的浮力，可以進行拖曳。
- 沿岸防護與海面處置：為削弱靠岸濃厚油帶，承租漁船掛「Warren Spring 型破油板」在近岸厚油區來回切割擾動；同時動用農用噴灑機改裝的空噴機對艙殘段外洩厚油帶噴灑分散劑。這些措施在視覺上與物理上均促進了薄化/擴散，爭取時間布署岸線防護。

- 拖帶北上、恢復關鍵系統：在暴風雨的惡劣天氣下，救撈拖船成功地將 MV Kirki 的船艙部分與其餘船體連接起來。在接下來的一週裡，他們將船體緩慢地拖離海岸線，進入西澳西北部深海區域。
  - MV Kirki 先由 Lady Kathleen 拖帶北移，7/26 交由 Lady Elizabeth 接纜、另由 Pacific Chieftain 伴航；救難隊於途中陸續恢復惰化氣(IG)系統與基本電力，降低艙內爆燃風險與氣體累積。
  - 7/28 查核發現 No.1 中/右艙已全數漏空、No.1 左艙尚存約 5,300 噸；推估當時尚有約 67,600 噸貨油在艙。
  - 8/3 因持續豎/弓應力(hogging/sagging)與重浪，No.1 左艙再度受損，遂以 AMSA Marflex 移液泵「越頂轉移」至 No.3 中艙，減輕受損艙負荷。
    - ◆ 「越頂轉移」(over - the - top transfer)的操作方式是：在受損艙頂開孔，或利用現有的檢查孔/通氣管。插入一條「硬管 + 軟管」組合(通常是鋼管 + 軟管)，延伸到液面下。用外部泵(portable submersible pump 或甲板馬達泵)抽吸。液貨經由艙頂跨過甲板的軟管，轉移到其他安全艙或駁油船。
- 污染量與岸線威脅：估算初期自 No.1 艙群破口外洩約 8,700 噸輕質原油；在利文洋流(Leeuwin Current)與盛行風作用下，多數油帶偏向離岸/沿岸平行漂移、快速風化乳化，岸線直接受油量相對有限，但仍在 Jurien Bay 等處設前進指揮所與海岸備戰。
- 海上轉載(Ship - to - Ship Transfer)與後續拖航：這是整個作業最關鍵也最危險的部分。在穩定的深水區，另一艘名為 MV Kakki 的油輪抵達現場。救撈人員使用特殊的軟管與泵浦系統，在西澳北岸外選定較靜穩海域將 MV Kirki 油輪中剩餘的約 64,000 噸原油成功地轉運至 MV Kakki 並送往 Kwinana。整個轉運過程耗時數天，任何一個環節的失誤都可能引發更大的災難。MV Kirki 之後被拖往新加坡處置(維修/處分)，西澳近岸無需進一步大規模清理行動。

#### 四、殘骸拆解

- 本案艙段已在外海沉沒；母體在完成轉載後離開事故海域，無須於西澳近岸實施就地解體/切割。因此當地的「殘骸清理」僅限於零星漂流物/污染物回收

與岸帶監測；主體船殼的後續處置在異地(新加坡)進行，屬維修與最終商業決策範疇，而非典型近岸「救撈拆解」。

- 由於其船體結構已嚴重受損，無法進行修復。在成功轉運大部分原油後，將其拖至新加坡是為了在其拆船廠進行有控制的拆解，以確保所有剩餘油料和有害物質都能得到妥善處理，並將船體金屬回收。這種方式比在海上或近岸水域就地解體更加安全，也符合國際海事組織(IMO)的環保要求。

## 五、關鍵技術與挑戰

- 惰化氣/電力恢復：貨艙具 COW/IG 系統，但船上標示與文件非英文，救難隊最初難以迅速辨識/操作；後透過原機艙長與二副短時返船協助，完成關鍵系統恢復，降低可燃氣與靜電引燃風險。
- 結構與海況耦合：艙段脫落後，殘存艙端受長浪交變應力持續拉扯，產生新的破裂與艙間滲漏風險；救難隊以越頂轉移降低破艙液位，是穩定結構/減災的關鍵手段。
- 惡劣天氣下的拖曳與穩定技術：在持續的風暴中，要將一艘失去平衡、前端斷裂的油輪平穩地拖曳至安全區域，需要精確的導航、強大的拖船能力，以及船員卓越的應變能力。
- 海上油品轉運技術：在開闊海域進行油品轉運極具風險，需要高度專業的設備和技術。軟管連接、泵浦控制、兩艘船在波浪中的相對位置保持，這些都是必須克服的技術挑戰。
- 海面處置工具的「適海況性」：在外海中浪~大浪條件下，傳統撈油機/攔油索常效益有限，因而採用「破油板(機械擾動)」+ 空噴分散劑的混合策略；這與澳洲先前研究對外海大型油污可行性的評估相符：有效性受限、航空資源調度為瓶頸，強調預防與物流勝於單靠裝備。
- 制度/資源層面的洞見：事故凸顯《National Plan》對外海>1,000 噸等級油污的不足，並促使產業建議擴充集中庫存與訓練 - 這些後續改革提案(含 AMOSC 中央庫存與培訓中心)在後來陸續落地，提升了遠程空運與跨域協調能力。

- 多方協調與溝通：事故應變涉及澳洲聯邦與各州政府、海事當局、保險公司、船東、救撈公司等多個實體。及時有效的信息共享與決策協調是確保行動成功的關鍵。

## 六、成果與影響

- 凸顯了老舊船隻的風險：MV Kirki 是一艘建造於 1969 年的老舊油輪，其船體結構因金屬疲勞而斷裂，引發了對全球老舊油輪船隊安全性的廣泛關注。國際社會因此加強了對船體結構檢查的規範。
- 人員零傷亡、岸線衝擊有限：在惡劣海況與艙段毀損情況下，能全數撤離船員且避免船體觸礁解體，屬高難度成功案例。雖初期估計外洩 ~8,700 噸，但多數油品離岸擴散/風化，岸帶受油量相對有限；Jurien Bay 等地做足預置，避免大面積登陸污染。
- 貨油安全轉移：約 64,000 噸貨油成功在外海轉載，未在西澳近岸進行大規模岸清；MV Kirki 後續被拖往新加坡，西澳沿岸生態與港埠營運風險大幅降低。
- 強化了海上應急反應體系：此次事件證明了澳洲全國應急計畫的有效性，並為其他國家提供了寶貴的經驗，特別是在應急協調、多方合作以及專業救撈的重要性方面。
- 政策面啟示：MV Kirki 與前後幾起大型油污事件共同推動澳洲提升外海油污應變量能、強化中央庫存與訓練、並把重點放在預防與物流(空運/指管)的可用性上；相關研究明確指出《National Plan》原本不足以應對外海重大油污，需靠產官學整合升級(含 AIP 提案之 10,000 噸級能力目標)。
- 法律/保險與責任：本案依國際/國內油污責任制度處理，船東就油污承擔嚴格但有限責任，由 P&I 承保(MV Kirki 之 P&I 為 Gard, Norway)；學界並指出老齡油輪風險與維修/監理問題，呼籲強化預防體系與審驗機制。
- 促進了國際海事法規的修訂：MV Kirki 事故與後續的幾次重大漏油事件，共同推動了國際海事組織(IMO)加強對油輪建造、檢查和應急準備的法規，包括雙層船殼(double - hull)油輪的強制規定，以提高海上運輸的安全性

## 七、Safe Haven 與 Places of Refuge

- IMO 在 2003 年通過 A.949(23) 《Guidelines on Places of Refuge for Ships in Need of Assistance》，背景就是 1999 年 Erika(法國外海)與 2002 年 Prestige(西班牙外海)沉沒事件。「避難港(Place of Refuge)」的核心理念是：
  - 當船舶遇險時，不應一味驅離至公海，而應允許其進入一個「受控安全區域」進行卸貨、修理或轉載，避免污染在外海因無法控制而擴散。
  - 政府有責任設置一套決策機制，平衡「港灣風險 vs 海上無控制釋放的更大風險」。
  
- 澳洲在 MV Kirki 案中的做法：
  - 當時(1991 年)距 IMO 指導方針還有十餘年，澳洲國家海上油污應變計畫(National Plan)主要是針對「近岸≤1000 噸」事件設計，對於「外海大規模溢油」準備不足。
  - 在 MV Kirki 案中，州環保部門(EPA/CALM)與地方政府，強烈反對把 MV Kirki 拖進沿岸或內灣(Pilbara 外海兩處建議點被否決)，理由是「一旦轉載失敗，污染直接打擊敏感漁場和自然保護區」。
  - 在 MV Kirki 案中，AMSA 與救難公司認為「進避風港才有辦法有效轉油與控制」。
  - 最後決定讓 MV Kirki 停留在離岸 45 - 50 海里，在外海完成轉載與處理。
  - 雖然外洩約 8,700 噸原油，但大多數被離岸風化/分散，岸線實際受害有限；然而這個做法偏向「驅離思維」，並沒有落實 IMO 後來倡導的「容納與管控」理念。
  
- 是否「牴觸」IMO 精神？
  - 就當時而言(1991)，IMO 尚未制定避難港指引；各國更多是「寧可把風險拒於門外」的思路。澳洲的處理方式符合當時的普遍習慣，是也不能羅織澳洲牴觸 IMO。
  - 從 2003 年 IMO 方針來看，MV Kirki 案確實呈現了典型的「地方社會與環保壓力，導致拒絕避難港」案例。

- 學界後來常把 MV Kirki 與 Prestige 對照，認為澳洲雖避免了岸線重創，但這種作法不具可持續性，因為如果油品量更大或天候惡化，外海釋放可能更難控制。
- 反省的澳大利亞：
  - 澳洲在 MV Kirki 後強化 National Plan，建立 AMOSC (Australian Marine Oil Spill Centre)，集中庫存裝備、提升空運能力。
  - 在 IMO 指引出爐後，澳洲也建立了 Places of Refuge 決策流程，納入 AMSA 指揮體系，要求在面臨國際航行油輪事故時能快速判斷是否允許進入「受控避難區」。
  - 但實務上，地方政治壓力(NIMBY, Not In My Back Yard 鄰避效應心態)仍強烈。即使有國際規範，各州環保部門和社區仍往往傾向「拒之門外」，這是全球性難題(不僅是澳洲)。
- 總結：
  - MV Kirki (1991)的處理方式，若以當年標準，屬於「務實成功」；若以後來 IMO 《避難港指引》衡量，確實偏離甚至牴觸了精神，因為它選擇把危險留在外海，而非引入可控環境中解決。
  - 制度意涵：MV Kirki 強調了「避難港」概念的重要性，也讓澳洲之後在國家油污應變計畫中，補上了決策流程與集中資源。

「MV Kirki vs Erika vs Prestige」三案例比較表			
	MV Kirki(澳洲)	MV Erika(法國)	MV Prestige(西班牙)
時間&地點	1991 - 07，西澳大利亞外海	1999 - 12，布列塔尼外海	2002 - 11，加里西亞外海
船舶&貨物	希臘籍油輪，約 82,000 噸 Murban 原油。	老齡油輪，約 31,000 噸重燃油。	單殼油輪，約 77,000 噸重油。
政策選擇(避難港 vs 拒絕)	拒絕進港：EPA/CALM 反對拖至沿岸庇護區，決定保持在離岸 45 - 50 海里外海操作。	未及時容納：地方政府與港口拒絕避難；船體惡化 ⇒ 斷裂沉沒。	拒絕避難(驅離政策)：西班牙政府下令遠離海岸，葡萄牙&法國也拒絕。
結果(油污量 & 後果)	艙段斷裂，外洩約 8,700 噸；大部分因風浪與洋流離岸擴散，岸線污染有限；最	外洩 20,000 噸重油，污染 400 公里海岸線；大規模鳥類死亡。	在公海沉沒，外洩 63,000 噸；污染西歐多國海岸，長期生態衝擊。

「MV Kirki vs Erika vs Prestige」三案例比較表			
	MV Kirki(澳洲)	MV Erika(法國)	MV Prestige(西班牙)
	終在外海完成轉載 64,000 噸油並拖往新加坡。		
制度影響	暴露《National Plan》不足 ⇒ 促成 AMOSC 設立、集中庫存與空運體系；後來納入 IMO「避難港」決策流程。	歐盟推動 Erika 法案(油輪檢驗、P&I 責任、雙殼推進)；IMO 重新關注船舶適航性與避難港。	直接促成 IMO A.949(23)《避難港指引》；歐盟加速淘汰單殼油輪；各國建立 Places of Refuge 決策程序。
比較分析	雖然「拒絕避難港」，但因地理與天候條件「運氣好」，外洩油大多風化，岸線受害有限。	因拒絕收容，船體惡化後沉沒，導致嚴重近岸污染。	拒絕避難、驅離公海，結果油污失控、跨國污染，成為 IMO 制定避難港指引的直接推力。
制度演進脈絡	1991MV Kirki ⇒ 澳洲內部檢討，補強國家油污應變能力，但尚無國際統一指引。	1999 Erika ⇒ 歐盟立法(Erika 包裹法案)，推動船舶檢驗、責任保險、雙殼船制度。	2002 Prestige ⇒ IMO 正式通過 A.949(23)指南，要求各國建立 Places of Refuge 決策流程，不能單純一拒了之。
總評	拒絕但幸運。	拒絕而失敗。	拒絕造成災難 ⇒ 制度徹底改革。