

Marine Salvage 記事 17：MV New Carissa (1999.02.04)

陳彥宏*



一、事故背景與初期應變

* 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。

- 1989 年日本的今治造船株式會社(Imabari Shipbuilding Co.)建造專門載運木屑的菲律賓籍乾散貨船(Wood Chip Bulk Carrier)，MV New Carissa，全長 194.89 公尺、船寬 32.2 公尺、滿載吃水 10.8 公尺、總噸位(GT) 36,571、載重噸位(DWT) 44,527 噸、貨艙容量 91,814 立方公尺。所有人為 NYK 之巴拿馬子公司 Green Atlas Shipping，營運商為日本太平洋海運(Taiheiyo Kaiun)。
- MV New Carissa 空船從日本航行至美國奧勒岡州的庫斯灣(Coos Bay)準備裝載一批木屑，1999.02.04，MV New Carissa 號在沒有載貨的情況下，準備進入奧勒岡州科斯灣(Coos Bay)港口裝載木屑。由於遭遇冬季風暴，海象惡劣，當地領航員建議該船在港外等候。船長 Benjamin Morgado 下令在離岸約 1.7 海里處下錨，但因錨鏈長度不足，加上強風，導致船隻走錨。由於船員值班疏忽及導航技術不佳，未能及時發現船隻向岸邊漂移。當他們試圖起錨駛離時，為時已晚，最終被風浪推向岸邊，在離岸約 150 碼處的沙灘上擱淺。由於該船當時為空載狀態，吃水淺、船身重心高，使其在冬季風暴的強風巨浪中極不穩定，更容易被推向岸邊。
- 事故發生後，由海岸防衛隊、奧勒岡州政府和救援單位組成的統一指揮部(Unified Command)迅速成立，目標是拯救人員、船隻並防止漏油。這是太平洋西北地區首次採用真正的「事件指揮系統」(Incident Command System)，極大地提升了跨部門的溝通與協調效率，是應變管理上的一大進步。全體船員被直升機安全撤離，整個應變行動高度依賴空中運輸。初期應變的擔憂之一，是擱淺地點附近有瀕危物種西部雪鴉(western snowy plover)的巢區。
- 船上當時載有約 40 萬加侖的燃油(包含重質燃油和柴油)。為避免大量燃油洩漏造成更嚴重的生態災害，美國海岸警衛隊與相關單位決定採取「燃燒」的策略。他們在船上引爆燃燒彈，試圖燒掉船內的燃油。然而，這個行動卻讓船體在強烈火勢中斷成兩截。
- 船艏部分：船艏被拖離岸邊，但拖繩在風暴中斷裂，導致它再次擱淺。最終，美國海軍用魚雷和砲彈將其擊沉到深海中。
- 船艉部分：船艉則牢牢地卡在沙灘上，經過多次嘗試，直到 2008 年才被拆解並從海岸上移除。
- 這次擱淺事件被認為是奧勒岡州史上最嚴重的漏油災害之一，對當地的海岸生態造成了長期的影響。事件調查顯示，這次事故的主要原因是船長的人為失誤，包括不當的航行技術和疏於瞭望。

二、救撈決策與爭議

- 初期救撈失敗與宣告全損：
 - 資產與時間差：持續的惡劣天氣嚴重阻礙了初期的救撈作業。有國際救撈團隊表示，雖然見過更強的風暴，但從未見過如此連續不斷的惡劣天氣。本地唯一的拖船因安全考量無法出動。唯一有能力的救撈拖船 **Salvage Chief** 號遠在 200 英里外，且因超過一年未航行，需要 18 小時整備，再加上天氣延誤，最終在事故發生四天後才抵達。在海洋救撈中，時間是決定成敗的關鍵因素，這四天的延誤讓 **MV New Carissa** 船體被海浪不斷推向岸上 600 英尺，使得完整的救撈作業變得不可能，徹底失去了脫困的最佳時機。
 - 宣告為全損：2 月 10 日，船體因持續受力而破裂，導致機艙淹水、主機失效。保險公司隨即宣布該船為「全損」(total loss)。這是一個決定性的轉捩點，意味著行動目標從「拯救資產」(船隻本身)轉變為「責任控制與殘骸處理」(liability control and wreck removal)，所有後續決策都圍繞著如何以最小的代價處理這個巨大的環境與法律問題。
- 就地焚燒決策(In-situ Burning)：由於船體即將解體，為避免燃油大規模外洩，指揮部決定採取一個當時極為罕見的手段：在船上直接點燃燃油。這是一個典型的「兩害相權取其輕」的風險決策。雖然能有效減少液態油污，但此舉也引發了極大爭議。從結構工程角度看，焚燒產生的高溫會使高強度鋼材退火，喪失強度，並在遇海浪時因快速冷卻(淬火)而脆化。許多專家事後分析認為，這次焚燒顯著加速了船體的斷裂。雖然現場指揮官的報告否認了這一點，但這場關於「救撈手段是否加劇了災難」的辯論至今仍是行業內的討論焦點。
- 船艙拖離與擊沉：將斷裂的船艙拖至深海擊沉，是處理含有大量殘油的大型殘骸的標準作業程序之一，目的是將污染物永久封存在穩定的深海環境中。然而，拖曳過程中因遭遇更強的風暴而導致拖纜連接處斷裂，船艙再次擱淺，這無疑是救撈行動的一次重大挫敗，也使清理成本倍增。
- 船艙的移除爭議：船艙殘骸滯留海灘長達九年，引發了「保留作為觀光景點」與「徹底移除以絕後患」的爭論。部分地方官員和居民認為，殘骸可以成為一個觀光景點，類似於奧勒岡州另一個著名的沉船 **Peter Iredale** 號。他們也擔心移除過程可能造成比現狀更大的生態破壞。然而，州政府官員與環保人士則堅持必須移除，認為殘骸持續對環境與公共安全構成威脅。州政府最終堅

持移除，其背後有一個重要的法律考量：他們在訴訟中使用了「過失侵入」(negligent trespass)的法律概念。如果州政府允許殘骸永久留在原地，將會削弱這一法律論點，為未來其他船東留下一個可以規避責任的先例。因此，移除船艙不僅是環境問題，更是一場關係到未來政策執行力的法律戰。

三、救撈與清理作業

- 焚燒作業：第一次焚燒(2月10日)使用凝固汽油彈(Napalm，又稱 luma-gel)，但因擔心損壞船體結構，使用的炸藥威力不足，效果不佳。在確認船體即將解體後，第二次焚燒(2月11日)動用了美國海軍爆破專家，使用了39個錐形炸藥(shaped charges)和 Bangalore torpedoes 魚雷在內的大量軍用級爆裂物，才成功炸開甲板，並投入超過600加侖的凝固汽油彈(Napalm/luma-gel)。大火持續燃燒33小時，燒掉了約16.5萬至25.5萬加侖的燃油。焚燒產生的高溫加上猛烈海浪的衝擊，導致船體於2月11日午夜左右斷成兩截。
- 船艙處理作業：
 - 第一次拖離：由於拖船無法靠近有三道沙洲阻隔的船體，團隊從挪威空運了一條當時全美國都沒有的超長拖纜，才得以連接船艙。2月26日，救援團隊開始拖曳船艙。然而3月1日，另一場風暴來襲，拖纜斷裂。失控的船艙漂流了80英里後，於3月3日在沃爾德波特(Waldport)附近再次擱淺。
 - 第二次拖離與擊沉：在沃爾德波特再次擱淺後，3月8日船艙被再次浮起，並被拖至離岸280英里、水深約10,000英尺的深海。擊沉過程極富戲劇性，顯示了大型船隻空艙結構的驚人浮力。400磅炸藥和驅逐艦的69發砲彈都未能使其沉沒，原因是內部密封艙間仍存有大量空氣。最終，是潛艇 USS Bremerton 發射的一枚馬克48型魚雷，從水下擊穿船體，才使其迅速沉沒。
- 油污清理：海灘清理作業主要依賴傳統的徒手勞動。清理人員面臨的挑戰是，風暴會將油污埋在10至12英寸的沙子底下，讓清理工作變得異常困難。但此次應變的一大進步是有效利用了預先制定的「區域應急計畫」(Area Contingency Plan)，使應變人員能迅速在河口等敏感區域部署圍油欄，效率遠高於以往。

整個 MV New Carissa 案擱淺後的 marine salvage 流程可分為初期救援失敗、船體就地焚燒、船舶拖離擊沉，以及船體的長期拆除四個主要階段。分述如下：

- 第一階段：初期救援嘗試失敗與宣告全損
 - 擱淺事件發生後，由美國海岸防衛隊、奧勒岡州政府及救援單位組成的統一指揮部(Unified Command)迅速成立，目標是拯救人員、船隻並防止漏油。然而，救援行動從一開始就困難重重。
 - 惡劣天氣阻礙：持續的冬季風暴帶來強風和高達 26 英尺(約 8 公尺)的巨浪，不僅阻礙了救援行動，還不斷將船體推向更靠近岸邊的位置。國際救撈團隊表示，雖然見過更強的風暴，但從未見過如此連續不斷的惡劣天氣。
 - 拖船延誤：當地唯一可用的拖船因安全考量無法出海。有能力執行拖救的大型拖船 Salvage Chief 號遠在 200 英里(約 320 公里)外的阿斯托利亞，且因超過一年未航行，需要 18 小時整備，再加上天氣因素，直到 2 月 8 日才抵達現場。
 - 船體受損與漏油：在拖船抵達前，船體已不堪巨浪衝擊。2 月 8 日，船身出現裂縫並開始漏油。2 月 9 日的一次拖船嘗試失敗後，發現船體已被推向岸上 600 英尺，使得完整的救撈作業變得不可能。
 - 宣告為完全損失：2 月 10 日，船體在機艙附近嚴重破裂，導致海水灌入機艙，引擎失效。至此，船隻已無法依靠自身動力脫困，保險公司隨即宣布該船為「全損」(total loss)。這項宣告標誌著行動目標從「拯救船隻」轉變為「殘骸處理與環境災害控制」。
- 第二階段：船體燃油就地焚燒與斷裂
 - 由於船體結構持續惡化，為防止約 40 萬加侖的燃油大規模外洩，指揮部決定採取一個極端且前所未有的措施：就地焚燒船上燃油。
 - 首次焚燒(2 月 10 日)：首次嘗試使用凝固汽油彈(Napalm，又稱 luma-gel)等燃燒裝置，但由於爆炸威力不足，擔心損壞船體結構，僅點燃了一個柴油艙，效果不佳。

- 二次焚燒(2月11日)：在確認船體即將解體後，美國海軍爆破專家採用了更大規模的行動。他們使用了 39 個錐形炸藥(shaped charges)和被形容為「25 英尺長的班加羅爾魚雷」的爆裂物，炸開貨艙與油艙間的甲板。接著，他們投入了超過 600 加侖的凝固汽油彈和近 400 磅的塑膠炸藥點燃燃油。
- 船體斷裂：猛烈的爆炸與持續 33 小時的大火，燒掉了約 16.5 萬至 25.5 萬加侖的燃油。然而，焚燒產生的高溫加上巨浪不斷衝擊，削弱了船體結構的完整性。2 月 11 日午夜左右，MV New Carissa 號正式斷成兩截。
- 第三階段：船舶的處理——兩次擱淺與最終擊沉
 - 船體斷裂後，處理重心轉向仍存有約 13 萬加侖燃油的船艏部分。目標是將其拖至深海擊沉，以永久封存剩餘燃油。
 - 第一次拖離與再次擱淺：
 - ◆ 由於拖船無法靠近有三道沙洲阻隔的船體，救援團隊從挪威空運了一條當時全美都沒有的超長拖纜。
 - ◆ 2 月 26 日，拖船 Sea Victory 號開始拖曳 440 英尺長的船艏。
 - ◆ 然而，3 月 1 日，在拖離海岸約 50 英里時，另一場風暴來襲，風速高達 100 英里/小時，浪高 40 至 50 英尺，導致與船體連接處斷裂。
 - ◆ 失控的船艏在海上漂流了 14 小時後，於 3 月 3 日在原擱淺點以北約 80 英里的 Waldport 附近再次擱淺。
 - 第二次拖離與海軍擊沉：
 - ◆ 3 月 8 日，船艏被成功再次浮起。
 - ◆ 3 月 11 日，船艏被拖至離岸 280 英里、水深約 10,000 英尺的深海區域。

- ◆ 擊沉過程一波三折。首先，400 磅的炸藥引爆後船體並未下沉。接著，驅逐艦 USS David R. Ray 號發射了 69 枚 5 英寸砲彈，船體依然漂浮，原因是內部密封艙間仍存有大量空氣。
- ◆ 最終，潛艇 USS Bremerton 號發射了一枚價值 140 萬美元的馬克 48 型魚雷，擊中船體水線下部，船艏才在幾分鐘內沉入海底，剩餘燃油隨之封存於深海。
- 第四階段：船艙的處理 - 長期滯留與最終拆除
 - 船艏沉沒後，長約 200 多英尺的船艙殘骸仍留在原地，成為一個長達九年多的爭議性「地標」。
 - 初期移除失敗：1999 年 6 月，船東雇用的救撈公司嘗試拆解船艙，但僅成功移除了約三分之一的結構後，因冬季來臨而被迫放棄。後續因法律訴訟與船東方面稱移除作業過於危險，工作停滯多年。
 - 最終拆除(2008 年)：
 - ◆ 經過漫長的法律程序，奧勒岡州政府在 2006 年與船東達成和解，獲得了移除殘骸所需的資金。
 - ◆ 2008 年 6 月，Titan Maritime 公司展開了耗資 1640 萬美元的拆除工程。主要挑戰是船艙在多年間已深陷沙中達 20 至 30 英尺。
 - ◆ 工程團隊使用了兩艘大型自升式平台駁船(Jackup barges)，名為 Karlissa A 和 Karlissa B。駁船上的起重機能夠從 40 英尺的空中作業，工作人員透過纜車系統往返於駁船與海灘之間。
 - ◆ 工作人員將船艙切割成塊，再用起重機吊上駁船運走。
 - ◆ 至 2008 年 11 月，所有殘骸移除完畢，結束了這場長達近十年的救撈與清理工作。

四、殘骸拆解

- 船艙的長期滯留與初步拆解失敗斷裂後的船艙殘骸穩固地卡在沙灘上，成為一個長達九年多的「地標」。1999 年 6 月，船東雇用的救撈公司嘗試拆解船艙，但僅移除了約三分之一的結構後，便因冬季來臨而被迫放棄。後續因法律訴訟，以及船東方面稱移除作業過於危險，工作停滯多年。
- 最終拆除(2008 年)經過漫長的法律程序，奧勒岡州政府在 2006 年與船東達成和解，獲得了移除殘骸所需的資金。拆除工程於 2008 年 6 月正式啟動，由 Titan Maritime 公司承包，耗資約 1640 萬美元。主要挑戰是船艙在多年間已深陷沙中達 20 至 30 英尺。
- 關鍵技術應用：成功拆除的關鍵在於使用了兩艘大型自升式平台駁船(Jackup barges)，名為 Karlissa A 和 Karlissa B。這種駁船能將平台升至 40 英尺的空中，形成一個不受洶湧浪區影響的穩定工作平台。工作人員透過纜車系統往返於駁船與海灘，將船體切割成塊後，用起重機吊上駁船運走。這項技術的應用，完美解決了在環境惡劣的沙灘浪區進行重型拆解作業的難題。至 2008 年 11 月，所有殘骸移除完畢。

五、關鍵技術與挑戰

- 主要挑戰：
 - 持續性的惡劣天氣：這是貫穿始終的最大挑戰，一系列接踵而至的冬季風暴是整個事件中最主要的挑戰，它阻礙了初期拖救、加劇了船體損壞，並導致拖曳船艙的行動失敗。
 - 漸進式結構失效：船體並非一次性斷裂，而是在海浪 pounding(衝擊)和 scouring(冲刷)的複合作用下，結構逐漸疲勞、屈曲，最終失效。船體所用的高強度鋼材雖然堅固，但在循環載荷下的疲勞抗性較差，這可能是其快速惡化的原因之一。
 - 後勤與交通限制：擱淺地點位於偏遠海灘，陸路交通不便，所有人員與設備(如 Baker tanks)幾乎全靠直升機運輸，對空中作業能力是極大考驗。岸邊的三道沙洲也讓拖船難以靠近。
 - 高黏度燃油：船上的 Bunker C 重油在低溫下變得極其黏稠，被形容為「像在抽太妃糖(Tootsie Roll)」，當時的泵浦設備無法將其抽出。這次事件也促使了能處理此類物質的新泵浦技術的發展。

- 關鍵技術與方法：

- 空中作業能力：個應變行動高度依賴直升機，無論是人員運輸、設備吊運(如加熱罐 Baker tanks)，還是在惡劣天氣下執行任務，都展現了高超的飛行技術。
- 軍用級爆破與燃燒技術：大規模使用錐形炸藥與凝固汽油彈來，在擱淺的船隻上焚燒燃油，是一次極端但避免了更大規模漏油的嘗試。
- 自升式平台駁船：在最終拆除船艙時，這種駁船提供了穩定的高空作業平台，克服了在洶湧浪區作業的困難。
- 特殊救撈裝備與海軍武力：從挪威空運來了全美當時都沒有的超長拖纜以拖曳船艙，最終用於擊沉船艙的潛射魚雷，都顯示了在極端情況下，解決方案往往需要超越常規的思維和資源。

六、成果與影響

- 救撈成果評估：從純粹的救撈與污染控制角度看，儘管過程充滿波折，但最終的結果可以說避免了最壞的情況。據海岸防衛隊估算，船上 82%的燃油未洩漏到海岸，而是透過焚燒或隨船艙沉入深海等方式被處理掉。雖然仍有約 7 萬加侖的燃油外洩並造成了嚴重的生態損害，但相較於 40 萬加侖全部釋放的潛在災難，這次行動在減災方面取得了相當大的成功。
- 責任認定：美國海岸防衛隊認定船長負有主要責任，但未對任何船員提出刑事指控。
- 訴訟與和解：船東曾控告美國政府航海圖有誤，美國政府則反訴求償清理費用，最終雙方和解，船東向美國政府淨支付 650 萬美元。奧勒岡州政府以「過失侵入」(Negligent Trespass)為由控告船東，要求其支付 2,500 萬美元的殘骸移除費用。最終在 2006 年達成和解，州政府獲得約 2,210 萬美元，用於支付法律費用和船艙的移除工程，為日後處理類似事件樹立了強有力的法律先例。這對全球航運業和保險公司而言是一個重要的警示。此外，雖然調查認定船長負有主要責任，但並未對船長或任何船員提出刑事指控。他們在接受調查後獲准返回菲律賓。
- 環境復育的實踐：

- 這次事件是奧勒岡州近代史上最嚴重的環境災難之一。估計約有 7 萬加侖的燃油洩漏，部分估計高達 14 萬加侖。據估計，事件造成超過 3,000 隻海鳥和岸鳥死亡，其中包括 262 隻受威脅的斑海雀(marbled murrelet)和數隻瀕危的西部雪鴉(Western Snowy Plover)。
- 透過自然資源損害評估(NRDA)，相關信託單位(包含聯邦、州政府及原住民部落)獲得了總計 2,560 萬美元的復育資金，主要來自《石油污染法》設立的基金。這在當時是美國因漏油事件資助的最大規模復育計畫。資金用於收購並管理斑海雀的森林棲地、維護西部雪鴉的沙丘巢區、在 Bandon Marsh 國家野生動物保護區進行濕地復育，以及改善公共休閒設施，彌補事件期間公眾使用的損失等。這成為《石油污染法》(OPA 90)頒布後，利用該法案基金進行大規模生態修復的典範案例之一。
- 長遠影響：MV New Carissa 案是一個教科書級的複雜救撈案例。它揭示了人為疏失如何與極端天氣疊加，引發一連串失控的後果。它也展示了救撈人員在巨大壓力下，如何運用創造性甚至極端的技術手段來應對危機，並最終在法律和環境層面，為一場看似無解的災難劃下了一個漫長而昂貴的句點。