

從海事安全的角度看船舶碰撞風險與預防[▲]

The Risk and Prevention of Ship Collision and Maritime Safety Management

陳彥宏*

摘要

有關船舶碰撞，理論上而言，是個應避免與可避免的簡單議題；但實務上，儘管自 1959 年 IMCO 成立以前，到導入電子航儀、衛星定位與通訊等高科技設備，以及在 IMO 導入船舶安全管理系統的這 60 年的軟硬體提升的改善歷程中發現，船舶碰撞或擱淺佔所有海事事故的比例一直都是 2:5。這個結果呈現出的是，船舶碰撞著實是個難以避免的海上事故。為此，本研究從理論界與實務界對船舶碰撞因素的論點著手探討，並從人為因素與疲勞因素試圖探尋碰撞的風險根源因素。最後透過事故成本分析與建立安全文化的探討訴求，提出航運公司管理階層對船舶碰撞與風險預防應有的思考與作為。

關鍵字：船舶碰撞、人因、疲勞、事故、安全文化

Abstract

Theoretically, ship collision shall be avoided and can be avoidable. However, since the establishment of IMCO in 1959 till now, the ratio of ship collision and grounding accidents to the total number of maritime accidents has been remained 2:5, despite the efforts have been made to use electronic navigation aids, satellite

[▲] 本文係受 Taian Insurance、Elite Risk Services Limited 海事保險公司委託，為國內某大貨櫃船航商高階船務、風險管理部門人員而寫。

* 陳彥宏 Solomon Chen, AFRIN, MNI, CMILT, Maritime Arbitrator, Lead Auditor 國立高雄海洋科技大學航運技術系副教授兼海事安全研究中心主任、台灣海事安全與保安研究會秘書長、廈門大學南海研究院研究員、國立中山大學海洋事務研究所兼任副教授，英國威爾斯大學海洋事務與國際運輸學博士。Email: solomon@safetysea.org

positioning and the advanced communication systems, and to implement the International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention. This fact reveals that ship collision in actuality seems to be still an unavoidable matter. Through exploring the factors of ship collision in terms of the perspectives of academia and the shipping industry, this study is set to discover and analyze the root causes of ship collision in particular on human factors and fatigue. This study finally provides suggestions to top management in shipping companies about prevention strategies to ship collision based on the analysis of the costs of maritime accidents and the discussion on the concept of organizational safety culture.

Keywords : Ship Collision, Human factor, Fatigue, Accident, safety Culture

一、前言

有關船舶碰撞(collisions) 從法學¹的定義, 很嚴謹的指出所謂船舶碰撞必須是: 一、要有接觸; 二、要有損害; 三、發生在船舶間的事故^{2,3}。探討船舶碰撞的原因, 一般可歸納為以下三個方面⁴:

一、意外原因的碰撞, 分下列三種情形:

1. 意外原因: 是指船員已盡到謹慎責任、無違章, 並充分運用了良好的駕駛技術, 仍不可避免碰撞的發生。即發生船舶碰撞不是駕駛人員的故意和過失, 而是意想不到的原因所致。

¹ 除各國的《海商法》外, 國際上適用船舶碰撞的法規主要有: 《1910 年船舶碰撞公約》、《1952 年船舶碰撞民事管轄權公約》、《1952 年船舶碰撞刑事管轄權公約》、《1972 年國際海上避碰規則》等。其中, 《1910 年船舶碰撞公約》第一條明訂: 「海船與海船或海船與內河航行船舶之間發生碰撞時, 對船舶或船上財物或人員遭受的損害應有的賠償, 不論碰撞發生在任何水域, 都應按下列規定辦理。」(Article 1: Where a collision occurs between sea-going vessels or between sea-going vessels and vessels of inland navigation, the compensation due for damages caused to the vessels, or to any things or persons on board thereof, shall be settled in accordance with the following provisions, in whatever waters the collision takes place.)

² 尹章華, 海商法教案 - 八 - 船舶碰撞(三), 台灣法律網, <http://lawtw.com/>, accessed on 12 July 2013。

³ 王海明, 論船舶碰撞的定義、概念、責任, 中國海商法年刊, 第 18 卷, 2008 年 1 月, http://isl-info.ecupl.edu.cn/uploadfile/qk/S_pdf1176.pdf, accessed on 12 July 2013。

⁴ <http://wiki.mbalib.com/zh-tw/船舶碰撞>, accessed on 12 July 2013。

2. 不可抗力的原因：是指無法預見，無法避免和無法克服的，致船方無法抗拒的強制力造成的碰撞。
3. 原因不明：是指發生碰撞的船舶在駕駛上不存在任何失誤，雙方都不能舉證說明碰撞原因，主管機關和專家也鑒定不出原因。

二、單方過失引起的碰撞：單方過失引起的碰撞，通常是在航船碰撞錨泊或停在泊位上的船舶，或繫泊浮筒的船舶以及浪損等。在航船之間的碰撞，極少有單方過失引起。(過失包括船舶所有人管理上的過失和船舶駕駛上的過失。)單方過失引起的船舶碰撞，應由過失方承擔損害賠償，如果波及第三方，過失方還應承擔第三方的損害賠償。

三、共有過失引起的碰撞：船舶碰撞一般都是由於雙方的過失造成的，這種共有過失的碰撞事故，雙方均有不同程度的損失，確定賠償責任應確定各方過失的責任，按過失責任比例承擔賠償責任。

但從海事安全、風險管理的角度，除了上述的發生在船舶間有接觸、有損害的碰撞事件外，我們也關心發生在船舶與非船舶間，如船舶碰撞碼頭、燈塔、燈船、防波堤，或其他固定建築物非屬船舶碰撞的接觸與財產損害(Contacts and damage to property)。更關心那些佔大多數且未被揭露的倖免於發生、跡近錯失的虛驚事件(Near Miss)^{5,6}，也就是那些在《1972年國際海上避碰規則》裡面，所關心會造成 CPA (closest point of approach) 可能會等於“0”的碰撞危機情勢。

整體而言，學界方面有關碰撞或是避碰的研究報告與論述相當的多，有關的碩博士論文在台灣也有近百冊，在中國更是超過千冊⁷。大部分的研究，聚焦於碰撞責任的法

⁵ Near Miss 可解釋為：“由於不經意或是即時的介入行動，而使其原本可能導致意外、傷害或疾病的事件或情況並未真正發生。”或“Potentially significant event that did not occur due to prevailing conditions, but could have resulted from a sequence of events that did occur.”

⁶ 倖免於發生或跡近錯失的虛驚事件 Near Miss 未被揭露的原因可以簡單歸納為：(1)害怕受處罰 Fear of Disciplinary Action；(2)擔心被恥笑 Fear of Teasing by Peers (Embarrassment)；(3)憂心會有法律責任 Fear of Legal Liability；(4)不期望提出虛驚事件報告 Disincentives for Reporting Near Misses；(5)多重的調查程序 Multiple Investigation Programs；(6)缺乏這樣的管理追蹤程序 Lack of Management Follow-through；(7)沒有提出報告的誘因 No Incentive to Report Near Misses；(8)報告顯然沒用 Apparent Low Return on Effort to Report；(9)不明白虛驚事件與沒發生事件的差別 Lack of Understanding of a Near Miss versus a Non-incident。

Guidance Notes on the Investigation of Marine Incidents, June 2005, American Bureau of Shipping, Houston, USA

⁷ 20130717 透過中國知網(<http://epub.cnki.net/>)搜尋博碩士論文，顯示相關論文計 4499 冊。

律、保險、商業等層次的論文，也有從技術面探討航海儀器、船舶結構的議題，也有從避碰行為、航行當值、人因等等層面的研究，各式各類、方方面面，其實各有論述、各有見地，佳作也不少。

然而檢視碰撞報告、調查報告、事故檢討、IMO FSI lessons learned reports 等等文獻，卻也不過都是一些「大家都知道」的老生常談！但是，言者諄諄，聽者藐藐，誠如鳥窠道林禪師對白居易說的：「三歲孩兒雖道得，八十老翁行不得」的寓意是一樣的。於是乎，事故！有一天就變成故事。遺忘了故事，就又可能衍生新的事故，然後就又有新的故事....！於是，事故與故事就如此生滅相續不斷⁸。又誠如《淮南子·原道訓》云：「夫善遊者溺，善騎者墮，各以其所好，反自為禍。」環顧近期的一些船舶碰撞案例，不也如是的經常是發生在學經歷、理論、實務能力俱優的航海人員身上？直觀的感覺，碰撞的案例似乎已經大多不是來自技術與能力的問題？那或許應該歸責於人因失誤 (Human errors)、壓力與疲勞 (Stress & Fatigue) 或者乾脆歸責於運氣不好 (bad luck) 吧？

二、碰撞因素

研究海事安全風險類型的研究很多⁹，從最基礎的「人、船、環境」角度出發，丹麥學者從失誤樹 (Fault Tree) 推演出有關船舶碰撞的風險控制選項 (Risk Control Options (RCO)) 如下¹⁰：

(一) 航路的改變 Change in collision probability due to change in route：

- 分道通航制的效應 Effect of vessel traffic separation schemes
- 助航設備的效應 Effect of aids to navigation
- 船舶交通服務系統的效應 Effect of vessel traffic systems (VTS)
- 電子海圖的效應 Effect of Electronic Navigational Charts (ENC)
- 引水人在船的效應 Effects of pilots in open waterways

⁸ 陳彥宏，沉不完的船、出不完的事，台灣海事安全與保安研究學刊 Vol. 3 No. 2, pp 65~68。

⁹ 陳彥宏，April 2013，海峽兩兩岸海上航行安全議題，台灣海事安全與保安研究學刊，TAMSS Bimonthly - Vol. 4 No. 2，台灣海事安全與保安研究會，基隆，pp19-46。

¹⁰ Pedersen P.T., Review and application of ship collision and grounding analysis procedures, Marine Structures, Volume 23, Issue 3, July 2010, pp 241-262.

- 天氣與能見度的效應 Effect of weather and visibility conditions
- 減速的效應 Effect of speed reduction
- 良好海圖的效應 Effect of better sea charts

(二) 行為的改變 Change in causation factor due to changes in human behaviour :

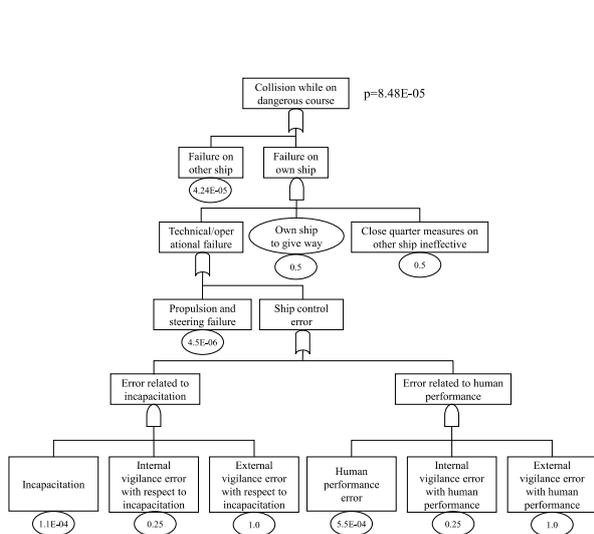
- 人員配置的效應 Effects of manning
- 操船模擬訓練的效應 Effect of simulator training
- 避免船員疲勞的當值安排效應 Effect of crew schedule to avoid fatigue of crew
- 航海人員心理的效應 Effect of psychological screening of navigators

(三) 船舶設計的改變 Changes in ship design :

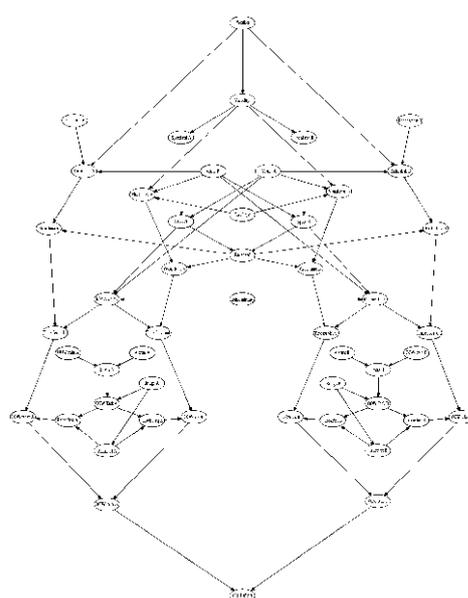
- 駕駛台設計與專業設備的效應 Effects of bridge layout and technical equipment such as radar systems
- 全球衛星定位與電子海圖顯示與資訊系統的效應 Effect of GPS for position fixing and ECDIS
- 船位識別系統與雷達整合的效應 Effect of AIS integrated with radar
- 多餘的航海設備的效應 Effect of redundancy of navigational equipment
- 船舶船速的因果關係效應 Effect of ship's speed on causation factor (time to react)
- 改善船舶運轉能力因果關係效應 Effect of improved manoeuvrability on causation factor (time to react)
- 雙俵船過多推進力的效應 Effect of propulsion redundancy – twin screw vessels

- 減少主機停機或舵機故障可能的效應 Effect of reduced probability of engine blackout or steering machine failure

在避碰措施的研究上，也很科學的做出了一些程序與相應措施，舉例而言，IALA 的文獻中曾提及失誤樹(Fault tree for causation probability)(圖一)與貝氏網路(Bayesian Network model for ship-ship collisions)(圖二)的碰撞模式^{11,12}，英國倫敦大學也曾提出碰撞風險評估流程圖(Flow chart of the collision risk assessment process)(圖三)，並依據船舶相對方位如：迎艏正遇、追越、直航、讓路、安全、靜止等關係，作出不同的避碰應對模式¹³，芬蘭的學者也依 Bayesian network model 提出碰撞假說(圖四、五)¹⁴：

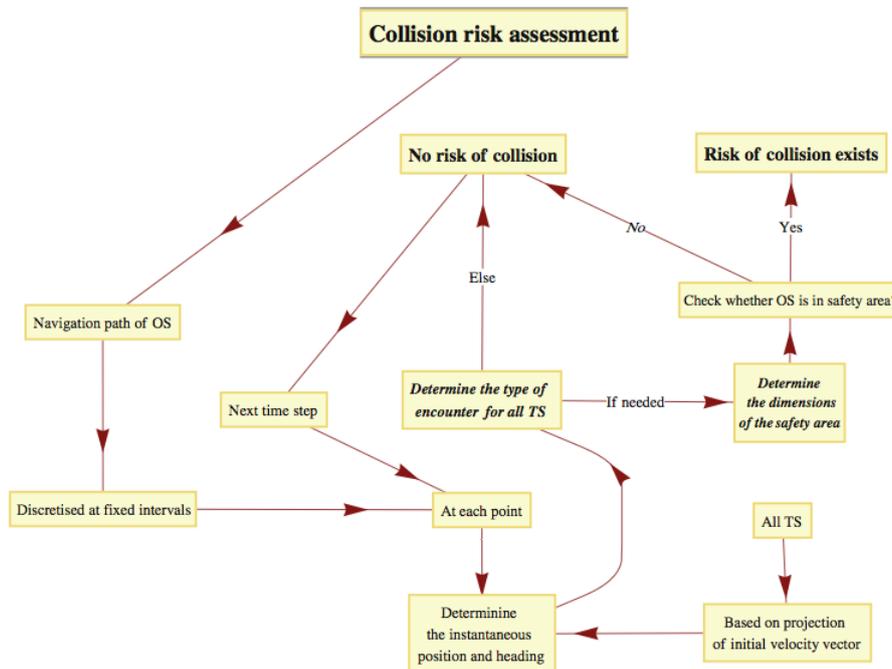


圖一：Fault tree for causation probability

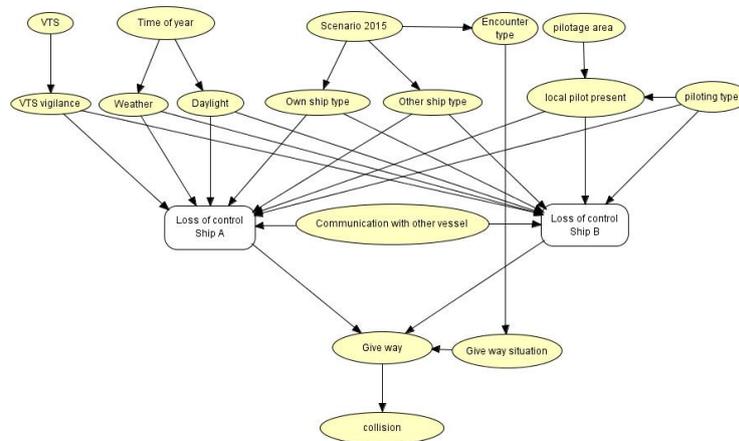


圖二：Bayesian Network model for ship-ship collisions

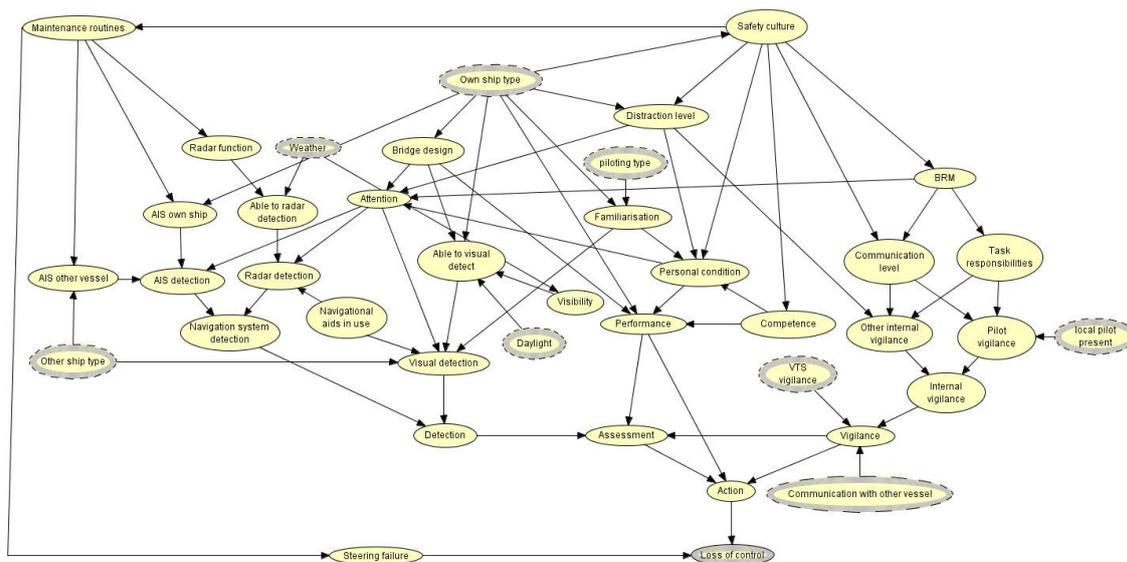
- ¹¹ IALA, Causation Probability Modelling, <http://www.iala-aism.org/>, accessed on 22 July 2013.
- ¹² Li S., Meng Q., and Qu X., An Overview of Maritime Waterway Quantitative Risk Assessment Models, Risk Analysis, Vol 32, No 3, pp 496–512, March 2012
- ¹³ Tam, C.k. Bucknall, R., Collision risk assessment for ships, Journal of Marine Science and Technology 15.3 (Sep 2010): 257-270.
- ¹⁴ Hanninen, M. et al, Estimating the Number of Tanker Collisions in the Gulf of Finland in 2015, International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, Volume 6 Number 3, September 2012, pp 367-373.



圖三：Flow chart of the collision risk assessment process



圖四：The structure of a Bayesian network model for the causation probability estimation.



圖五：Loss of control sub model.

摒除學界的論點，回歸實務面的專家對於船舶碰撞原因的觀點。基隆港引水人方信雄船長認為當值人員忽略目視瞭望、過度信賴航儀，卻又未能正確判讀，也未能果斷與正確的採取措施是碰撞事故發生的重要原因，UK P&I 認為科技的整合使得航海人員對航儀產生過於依賴(Over reliance)的性格，更因而形成了過度自信(Over confidence)而不自覺地增加了許多具有風險的行為^{15,16}。再者，操船專業的知識與技術的缺乏以及在航路規劃上不給自己預留操船空間也是置船舶於碰撞風險狀況下的重要因素¹⁷。

中國遠洋公司徐伯民船長、上海遠洋公司秦臻船長在《中國航海》期刊系列性的發表海上船舶碰撞事故原因探討文章，配合以案例分析船舶碰撞事故原因，分別從下列幾個層面逐一剖析：

- (一) 猶豫的剖析¹⁸：包括因為經驗不足、擔心議論、膽怯自卑、信息不足等因素而產生的心神不寧的徘徊、疑惑顧慮打不定主意的猶豫不定的行為；
- (二) 不良習慣的剖析¹⁹：包括心理層面上為了引起他人注意、滿足利己心態、掩飾懵懂似懂等違背社會準則(公約、法律、法規、制度和道德)行為；以及航海人

¹⁵ 方信雄，船舶碰撞事故原因的探討，保險大道，第 55 期，2008 年 6 月，pp58-59。

¹⁶ Karl Lumbers, The Human Contribution to Marine Casualties - Trends, Observations and Solutions, IUMI London Conference, September 15 - 18, 2013, accessed on <http://www.iumi.com/conferences/london-2013>, 02 Oct 2013.

¹⁷ 方信雄，船舶碰撞的原因 - 航員警覺性不足，保險大道，第 58 期，2009 年 4 月，pp57-60。

¹⁸ 秦臻、徐伯民，海上船舶碰撞事故原因探討 - 猶豫的剖析[J].中國航海,2008,31(1).

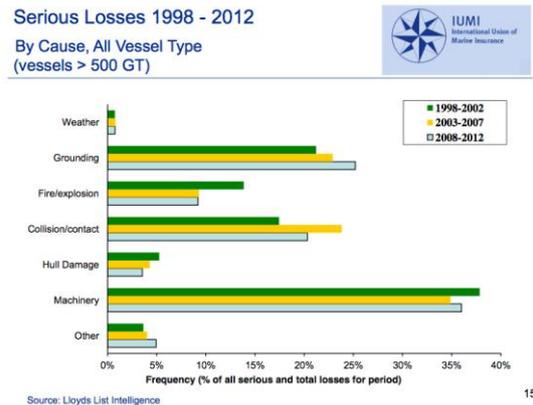
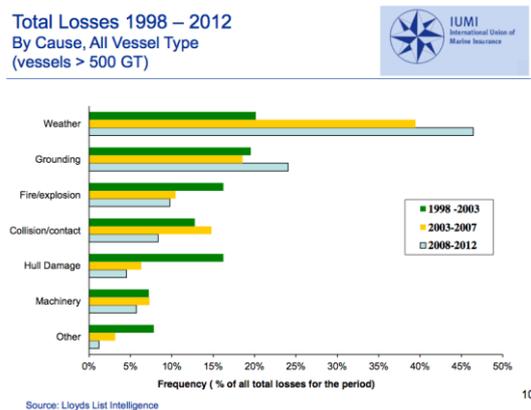
¹⁹ 秦臻、徐伯民，海上船舶碰撞事故原因探討 - 不良習慣的剖析[J].中國航海,2008,31(4).

員安全意識薄弱、航海專業基礎知識不紮實，盲目地憑以往看到的、聽到的和做過的所謂實務經驗行事，進而相互模仿，從而形成群體規範，潛移默化地滋生了航行值班的不良習慣，又助長了駕駛人員的僥倖心理，形成了不良習慣的“經驗行為”，身在險中不知險，變成海上事故的溫床；

(三) 疲勞的剖析²⁰：包含睡眠的時間與質量、生理節律、壓力、持續工作、健康與環境因素等議題；

(四) 僥倖心理的剖析²¹：包含僥倖行為透過偶然性、習慣性、必然性的強化發展而成為違背事物的正常規律的行為，產生冒險行為、從眾行為、逆反行為，貪圖方便、冒險行事，先將自己引入險境，繼而再將自己引入無法避免的碰撞絕境。

回歸歷史證據資料，依據 2013 年國際海事保險聯盟(IUMI)船舶全損或是嚴重事故統計資料顯示²²，有關船舶碰撞或擱淺佔事故總數的比例上呈現了約 2:5 的比值。



事實上，在 1959 年 IMO(IMCO)成立以前，船舶碰撞或擱淺佔事故總數的比例也是 2:5²³。換言之，導入電子航儀的這 60 年來，和人為失誤的問題比較有關的船舶碰撞或

²⁰ 徐伯民、秦臻，海上船舶碰撞事故原因探討 - 疲勞的剖析[J].中國航海,2009,32(4).

²¹ 徐伯民、秦臻，海上船舶碰撞事故原因探討 - 僥倖心理的剖析[J].中國航海,2011,34(4).

²² Graham P., Casualty and World Fleet Statistics as at 01.01.2013, IUMI 2013 Amsterdam, IUMI Facts & Figures Committee, <http://www.iumi.com/index.php/committees/facts-a-figures-committee/statistics>, accessed on 22 July 2013.

²³ Juan Vinagre-Ríos J., Iglesias-Baniela S., The Human Element in Shipping Casualties as a Process of Risk Homeostasis of the Shipping Business, The Journal of Navigation (2013), 66, 385-397.

擱淺事故比例依然是屹立不搖的，更甚而直言，縱使在 IMO 立法導入 ISM 系列的船舶安全管理系統之下，也未有其預期的成效展現^{24, 25}。

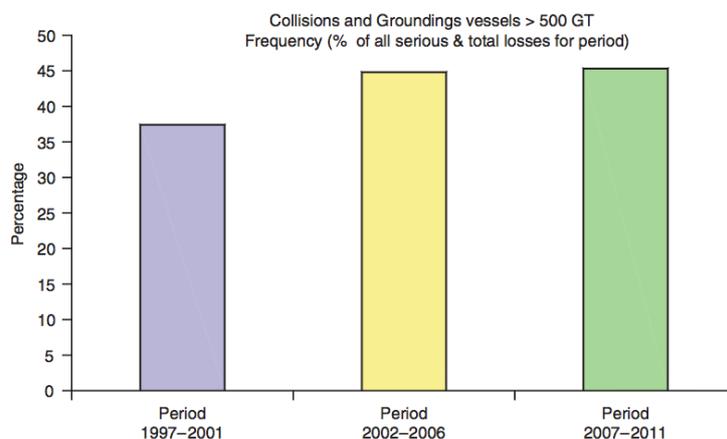
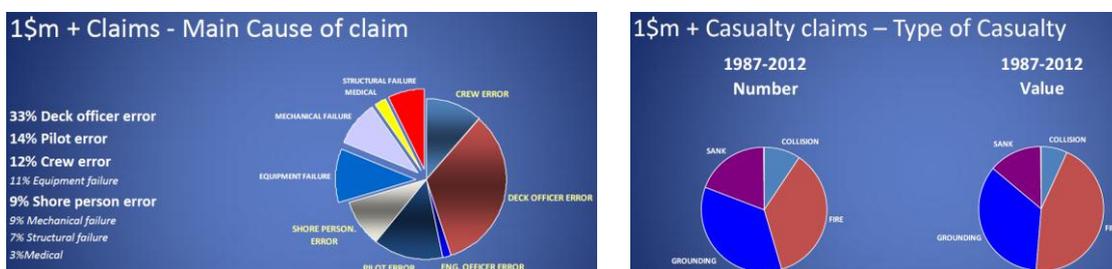


Figure 4. Collisions and groundings of vessels over 500 grt in selected periods as percentages of all serious and total losses. Source: IUMI (<http://www.iumi.com/>).

在 IUMI London2013 的會議中²⁶，UK P&I 從 1987-2012 的 837 起索賠超過 USD 1 Million 的案例中分析發現，人為失誤佔 68%(其中：甲板官員佔 33%；引水人佔 14%；乙級船員佔 12%；岸上人員佔 9%)。



溯本追源，上述的人為失誤(Human Error)的問題似乎可以從 James Reason^{27, 28}的疏忽(slips)、大意(lapses)、錯誤(mistakes)與違反(violations)的人為失誤分類，以及從 Jens

²⁴ McMahon L., Human factor plays key safety role, Lloyd's List, 12 April 2012.

²⁵ Mapplebeck, G. (2006). Navigational safety and the challenges of electronic navigation. Middlesbrough, (<http://www.imo.org/KnowledgeCentre>).

²⁶ Karl Lumbers, The Human Contribution to Marine Casualties - Trends, Observations and Solutions, IUMI London Conference, September 15 - 18, 2013, accessed on <http://www.iumi.com/conferences/london-2013>, 02 Oct 2013.

²⁷ Reason, J. T. 1990, Human Error, Cambridge University Press, Cambridge.

²⁸ Reason J., Human Error: Models and Management, British Medical Journal, Vol. 320, pp. 119-121, 2000.

- 疏忽(slips)：執行作業上發生非預期的錯誤、意想不到的行為，如非故意的按錯開關、讀取錯

Rasmussen²⁹的以技能為基礎(Skill-based)、以規則為基礎(Rule-based)與以知識為基礎(Knowledge-based)三種不同的認知控制機制(cognitive control mechanism)的失誤層級差異分類中交叉辯證初一個簡單的 **SRK** 基礎行為模式。

這個模式的運用可以從 UK P&I 不容失誤(No room for error)的系列分析與探討中得到一個簡明的答案。其中，在 *Getting to Grips with the Human Factor - A Guide for Trainers*³⁰一書中有二個彙整總表即可得到清晰的解釋。

誤、不小心說錯話；

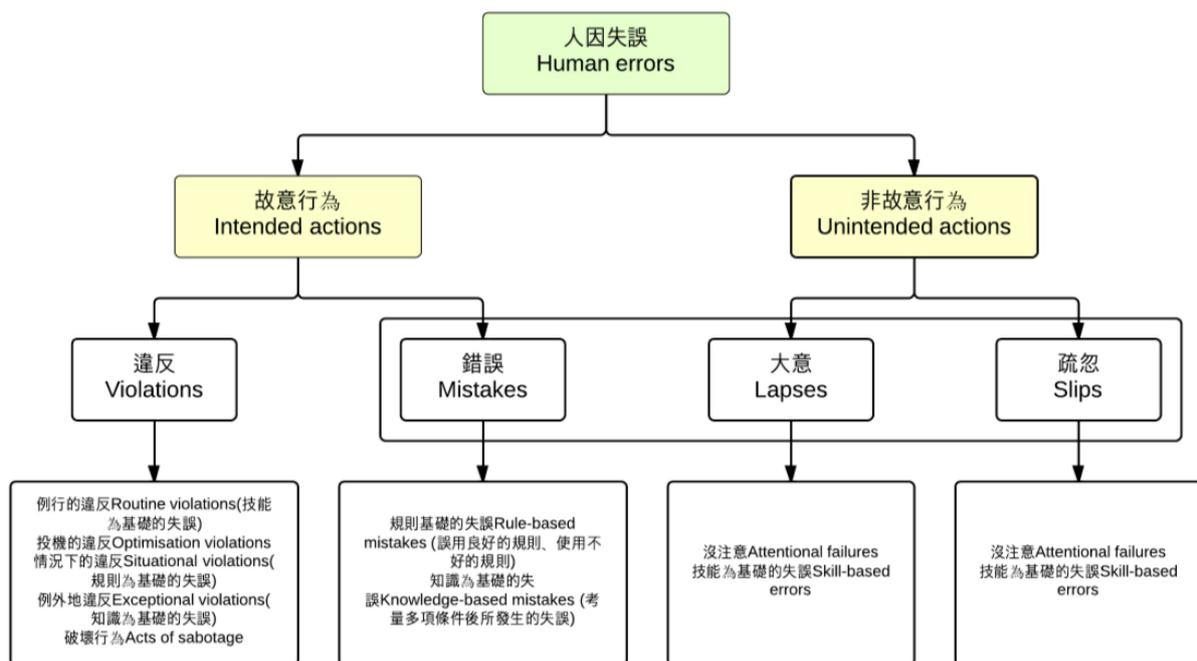
- 大意(lapses)：與人的內存記憶相關的失誤、暫時性的誤解，如不小心省略行動順序中的一個步驟，而從這個步驟跳到另一個步驟；
- 錯誤(mistakes)：判斷或在執行計畫時所產生的失誤、不適當的意向，如誤解訊息的涵意、低估執行作業所需要的時間；
- 違反(violations)：自己認為可以不按照規則，而無事先行準備所造成的損害、刻意的行為但非惡意的行動，如在燈光昏暗處騎自行車而沒有架設車燈、開車時沒有駕照。

²⁹ J. Rasmussen and K.J. Vicente, *Cognitive control of Human Activities: Implication for Ecological Interface Design*, Riso National Laboratory, Denmark, 1987.

- 技能基礎行為(skill-based behaviour)：當行動或活動進行時，表現人體感官感受所產生的結果。在完成選擇執行的意向後，幾乎以下意識輕鬆流暢的方式進行，為具有自動化(automated)且高度整合型態(highly integrated patterns)的行為。這些行為的控制是前饋(feed-forward)控制模式，沒有意識或注意到的行為方式，如騎自行車的動作即是一種以技能為基礎的行為。
- 規則基礎行為(rule-based behaviour)：以規則為基礎的層級，在熟悉的工作狀態下，人的行為步驟與相關的子行動通常受到既存規則(stored rule)或步驟(procedure)所控制，而既有規則與步驟為先前類似的場合產生的經驗所組成。經由與他人溝通或學習教導的方式了解步驟如何順利進行，或是藉由有意識的問題解決與計畫學習。這類行為是目標導向(goal oriented)的控制模式(雖然有時目標無法明確訂定)，且以前饋為基礎作為既有規則的建立，例如依照食譜的步驟所進行的烹調行為即是一種規則基礎行為。
- 知識基礎行為(knowledge-based behaviour)：在面對不熟悉的狀況或環境時，由過去的遭遇無法知道該如何進行或其相關規則可依循的行為。控制的功能必須轉換到更高層次的概念，以知識作為目標控制的能力，具有回饋控制的功能。在這種情況下需要分析周遭環境並考量全面的情況，訂定明確執行的目標。由於人通常會以最少費力原理(the least effort principle)進行工作，因此會盡量避免使用以知識為基礎的行為，例如依照地圖的指示在一座陌生的城市中開車即是一種知識基礎的行為。

³⁰ <http://www.ukpandi.com/fileadmin/uploads/uk-pi/LP%20Documents/Trainers%20manual%20web.pdf>, accessed on 12 July 2013。

失誤形態 ERROR TYPE	描述 DESCRIPTION	可能原因 POSSIBLE CAUSES	前提 PRECONDITION
疏忽 Slip	無意地偏離正確的行動計畫 Unintended deviation from a correct plan of action	沒注意 Attention failure ●打擾 Intrusion ●遺漏 Omission ●顛倒 Reversal ●失序 Misordering ●錯失時間 Mistiming	分心 Distraction from task 忙於他事 Preoccupation with other things
大意 Lapse	忽略/重複一個計劃的行動 Omission/repetition of a planned action	遺忘 Memory failure ●遺漏已規劃的項目 Omission planned items ●遺失位置 Place-losing ●忘記意圖 Forgetting intentions	任務行動變化 Change in nature of task 任務環境變化 Change in task environment
以規則為基礎的錯誤 Mistake (rule-based)	不適合情況下的擬定行動 Intended action inappropriate to the circumstances	●在不適當環境下的施行健全的規則 Sound rule applied in inappropriate circumstances (誤用良好規則) ●施行不健全的規則 Application of unsound rule (採用不良規則)	未能認識到正確的應用領域 Failure to recognise correct area of application 未能意識到規則的缺陷 Failure to appreciate rule deficiencies
以知識為基礎的錯誤 Mistake (knowledge-based)	不屬於規則內的誤判情況 Erroneous judgment in situation not covered by rule	●知識或經驗不足 – 不成熟 Insufficient knowledge or experience – immaturity ●時間/情緒壓力 Time/emotional pressures	組織上的缺陷 Organisational deficiency 不適當的訓練 Inadequate training
例行違反 Routine violation	實務上的習慣偏差 Habitual deviation from required practice	人類自然傾向採取阻力最小的路徑 Natural human tendency to take path of least resistance	冷漠的作業環境(無處罰)；遵守也無獎勵 Indifferent operating environment (no penalties); no rewards for compliance
例外違反 Exceptional violation	規訂的作為臨時有侵害 Ad hoc infringement of regulated practice	五花八門 - 取決於當地條件 Wide variety – dictated by local conditions	未計畫的特殊的任務或環境 Particular tasks or circumstances not planned for
破壞行為 Act of sabotage	惡意原因下故意違反 Deliberate violation for malicious reasons	–	–



三、有關疲勞問題

疲勞(Fatigue)一詞，一直是海運界所經常討論的議題，除了 STCW Code³¹ VIII 章的航行當值的相關規定外，也是國際勞組織在此次 MLC 2006 所力推的重點工作³²。具體而言，疲勞一詞並沒有一個普世認定的定義，不過在 IMO MSC/Circ. 813 通函中做了一個定義如下³³：

“A reduction in physical and/or mental capability as the result of physical, mental or emotional exertion which may impair nearly all physical abilities including: strength; speed; reaction time; coordination; decision making; or balance.” 由於體力、腦力和情感的發揮結果而引起體力和/或智力上的能力降低，其可以影響幾乎是所有的體力能力：包括力量、速度、反應時間、協調、決策和平衡。

³¹ STCW Convention and Code – 2011 edition, IMO: London.

³² The ILO Maritime Labour Convention, 2006 - Guidance for Ship Operators on Port State Control as from 20 August 2013, International Shipping Federation, <http://www.ics-shipping.org/>, accessed on 20 July 2013.

³³ The Role of the Human Element - List of Human Element Common terms, MSC/Circ.813/MEPC/Circ.330, IMO:T2/4.14, 23 June 1997.

產生疲勞的原因很多³⁴，依據在 IMO MSC/Circ. 1014 通函中關於疲勞減輕和處理指南，簡列出船長和航行當值人員由於疲勞產生的職能受損時出現的症狀，當評估認為符合下表中一個或幾個症狀時，即應視為疲勞狀態中³⁵。

疲勞症狀一覽表 EFFECTS OF FATIGUE		
	職能受損 Performance Impairment	徵兆/症狀 Signs/Symptoms
1	無集中精神能力 Inability to concentrate	<ul style="list-style-type: none"> ● 不能組織一系列活動 Unable to organize a series of activities ● 被單一任務困住 Preoccupied with a single task ● 聚焦於一個瑣碎問題，忽視更重要的問題 Focuses on a trivial problem, neglecting more important ones ● 返回到陳舊而無效的習慣 Reverts to old but ineffective habits ● 機警性少於平時 Less vigilant than usual
2	減少決策能力 Diminished decision-making ability	<ul style="list-style-type: none"> ● 誤判距離、速度、時間等 Misjudges distance, speed, time, etc. ● 忘了重視形勢的重要性 Fails to appreciate the gravity of the situation ● 忽略應包括的項目 Overlooks items that should be included ● 挑選冒險項目 Chooses risky options ● 簡單算術或幾何等問題求解困難 Difficulty with simple arithmetic, geometry, etc.
3	記憶力差 Poor memory	<ul style="list-style-type: none"> ● 未能記住任務或任務因素的順序 Fails to remember the sequence of task or task elements ● 記住事件或程序有困難 Difficulty remembering events or procedures ● 忘記去完成一項任務或任務的一部分 Forgets to complete a task or part of a task
4	反應慢 Slow response	<ul style="list-style-type: none"> ● 對正常、異常或應急狀態反應慢 Responds slowly (if at all) to normal, abnormal or emergency situations
5	喪失身體運動的控制能力 Loss of control of bodily movements	<ul style="list-style-type: none"> ● 表現已喝醉了 May appear to be drunk ● 不能維持清醒狀態 Inability to stay awake ● 受影響的講話如含糊不清的、慢吞吞的或扭曲事實的講話 Affected speech e.g. it may be slurred, slowed or garbled ● 感覺四肢沈重 Feeling heaviness in the arms and legs

³⁴ The International Maritime Human Element, Theme: Fatigue, Bulletin Issue No. 13, January 2007, (http://www.he-alert.org/user/issue_pages/issue13.asp).

英國海事學會彙整造成船員疲勞的原因為：(1)缺乏睡眠(Lack of sleep)；(2)睡眠品質不良(Poor quality of sleep)；(3)工作間的休息時間不足(Insufficient rest time between work periods)；(4)休息品質不良(Poor quality of rest)；(5)壓力(Stress)；(6)無聊/重複性的工作(Boring/repetitive work)；(7)噪音/震動(Noise/vibration)；(8)不適當的通風、照明不良、過冷或過熱、空氣交換不良(Inadequate ventilation, poor lighting, excessive heat/cold, poor air exchange)；(9)船舶移動(Ship movement)；(10)酒精、藥物、咖啡因的作用(Effects of alcohol, drugs and caffeine)；(11)用餐時間、頻率、內容、品質 Food (timing, frequency, content & quality)；(12)超時工作(Excess workload)；(13)醫療狀況及疾病(Medical condition & illnesses)；(14)不良工作場所設計(Poor workspace design)等因素所致。

³⁵ MSC/Circ.1014 - Guidance on Fatigue Mitigation and Management, Module 3 Fatigue and the Ships's Officer, IMO MSC/Circ.1014, 12 June 2001.

疲勞症狀一覽表 EFFECTS OF FATIGUE		
	職能受損 Performance Impairment	徵兆/症狀 Signs/Symptoms
		<ul style="list-style-type: none"> ● 在提、推或拉時，施力能力降低且乏力 Decreased ability to exert force while lifting, pushing or pulling ● 增加掉落工具或物件等的頻率 Increased frequency of dropping objects like tools or parts
6	情緒變化 Mood change	<ul style="list-style-type: none"> ● 比較沈默，不像平常那麼健談 Quieter, less talkative than usual ● 脾氣急躁反常 Unusually irritable ● 增加非容忍性和抵觸社會行為 Increased intolerance and anti-social behaviour ● 抑鬱症 Depression
7	心態變化 Attitude change	<ul style="list-style-type: none"> ● 未能預期危險 Fails to anticipate danger ● 忘了觀察和遵循告警標誌 Fails to observe and obey warning signs ● 似乎不清楚自己的不良的表現 Seems unaware of own poor performance ● 很願意去冒險 Too willing to take risks ● 忽略平常的校核和程序 Ignores normal checks and procedures ● 表現出一種/無所謂的心態 Displays a “don’t care” attitude ● 精力弱或厭惡工作 Weakness in drive or dislike for work
8	其他還有與疲勞有關的其他變化會顯示身體上，如： In addition to the behavioural changes listed in the table (symptoms), there are also a number of other changes associated with fatigue that will manifest in physical discomfort, such as:	<ul style="list-style-type: none"> ● 頭疼 Headaches ● 暈眩 Giddiness ● 心悸或不規則心跳 Heart palpitations / irregular heart beats ● 快速呼吸 Rapid breathing ● 喪失胃口 Loss of appetite ● 失眠 Insomnia ● 突然出汗昏厥 Sudden sweating fits ● 腿部疼痛或抽筋 Leg pains or cramps ● 消化問題 Digestion problems

解決疲勞的問題極為簡單，但也極度困難。簡單的是只要有適當的舒適、休息、睡眠三個要件，自然不會有疲勞問題的產生。但是極度困難的是，在航運的實務操作上，有適當的舒適、休息、睡眠³⁶是不太容易達成的事情。

³⁶ 蘇麗智, 基本護理學, 華杏出版社: 2010年04月15日。

- 舒適的定義：身心輕鬆悠閒、怡然自得，沒有焦慮、痛苦或害怕狀態，身心都處在最佳狀態，愉悅的，平順的繼續其日常活動。
- 休息的定義：除去焦慮，得到安寧平靜且無情緒壓力的放鬆狀態，但不代表部活動。
- 睡眠的定義：身心處在一種完全無意識(或相對意識減弱)的狀態，全身肌肉放鬆，但器官功能繼續運作的狀態。睡眠是一種每天 24 小時循環一次的週期性現象，由快速動眼期(Rapid Eye Movement, REM)和非快速動眼期(Non-Rapid Eye Movement, NREM)數個不同睡眠週期(Sleep Cycle)所構成。正常成人每日平均睡 7~8 小時中，有 4~6 個睡眠週期，每一週期約 90 分鐘，由非快速動眼睡眠第一期開始，經第二期、第三期、第四期後，又回到第三期、第二期，然後進入快速動眼睡眠階段，此時快速動眼睡眠幾乎與第二期同時發生。一個人若在睡眠週期

從實務面來看，除了一些船上人力部署充裕的先進的西方福利國家以外，在現階段的船員僱用制度下，船員不疲勞都很難³⁷。

首先，海上不見得是平穩舒適四季如春的，船舶的噪音、震動、橫搖、拍底等都使航海人員不能安穩的休息與睡眠；其次，航行是要調整時區時差的、除了輪值的航行當值任務以外還有演習與訓練、靠離泊等工作；再者，當船舶靠泊後還有貨物裝卸的航運基本業務、船舶檢查、設備檢修以及大量的事務工作需要處理。這些還不包括船員下地或返家處理私人事務的時間。這些的直接影響就是連續睡眠會被打攪和中斷，自然就無法確保睡眠品質。加之以船舶船期安排緊湊、靠泊時間短促，適當的舒適、休息、睡眠更是難以達成，衍生而來就是造就一個個在疲勞下體力、智力、能力、壓力、情緒上不健康的條件的航海人員，從而降低個人的認知和判斷能力，而相對的增加了個人可能採取錯誤的行動或者對錯誤的行動失去糾正的能力。

從官方資料顯示，疲勞已經是日前航海事故上的一個重要致因^{38,39}，依據 IMO 的報告指出^{40,41}，碰撞或擱淺案例中有 11-25%與疲勞因素有關。更有一些調查報告指出 1/4 的船員曾在當值中打瞌睡或睡著，其中近 50%的船員每週工作超過 85 小時⁴²。

的任何一個階段中清醒過來，則必須重新再自 NREM 第一期淺睡期開始進行，經過深睡期、熟睡期和沈睡期後，才能進入快速動眼睡眠期。若沈睡期 NREM 被打斷睡眠，則影響睡眠品質。

- 舒適、休息與睡眠的意義(目的)：維持、促進健康：維護正常生理功能、保護器官、預防疾病或畸形、增進安全感、使人感覺愉快(舒適)、緩解精神緊張、消除疲勞、恢復體力、儲存能量、維持生活品質(休息)，促進組織細胞的修復、發洩情緒(作夢)，積蓄活力(睡眠)。

³⁷ 有關船員疲勞的問題，囿於船舶操作與船員工作特性，在制度上有一些較難克服的條件：

1. ILO MLC2006 公約包含：(1)海員船上工作的最低要求、(2)就業條件、(3)起居艙室、娛樂設施、食品和膳食服務、(4)健康保護、醫療、福利和社會保障、(5)遵守與執行等五組規定。其中在帶薪年假的權利應以每服務 1 個月最低 2.5 日來計算。休息方面規定(1)最短休息時間每 24 小時時段內不得少於 10 小時，以及每 7 天時間內不得少於 77 小時。(2)休息時間最多可分為兩段，其中一段至少要有 6 小時，且相連的兩段休息時間的間隔不得超過 14 小時。
2. 從基於國際勞工組織憲章(ILO 憲章)、聯合國兒童權利公約、世界人權宣言而制定的，以保護勞動環境和條件、勞工權利等為主要內容的社會責任國際標準體系(Social Accountability 8000 International Standard, SA 8000)管理標準來看，SA 8000 規定：公司應該遵守適用法律及行業標有關工作時間的規定；在任何情況下，不可經常要員工一個星期的工作時間超過 48 小時，並且員工在每個七天之內至少有一天的休息時間。所有超時工作應付額外報酬。在任何情況下每個員工每周加班不得超過 12 個小時。
3. 船員，不同於一般行業，一者，從負面表列的每週 77 小時休息時數，其實意味著合法的最高工時可以是每週 91 小時(7x24-77=91)，換言之，高於 SA 8000 規定的 48 小時，多出 43 小時。二者，每月 2.5 天的帶薪年假，與 SA 8000 的每個七天之內至少有一天相較，一年至少相差 22 天。更不用提在某些船東的僱傭契約中已經技巧地躲避了 SA 8000 裡面所云的：「所有超時工作應付額外報酬。在任何情況下每個員工每週加班不得超過 12 個小時。」

³⁸ ATSB (2011). Australian Transport Safety Bureau. Watch-keeper fatigue a significant safety risk on ships. Media Release, 14 April 2011, (<http://www.atsb.gov.au/newsroom/2011>).

因此，如果航運的實務操作上，是植基在船員不得不疲勞的條件下操作的一種事業，那麼，因為船員疲勞而產生的風險，也就是航運與整體國際社會所應共同承擔的風險。也因此，國際社會目前極為重視船員疲勞的管理議題，除了建立一系列的管理指南與工具、程式、程序供參考外，並責成船舶設計方、船東與船舶管理方、船員方共圖解決之道⁴³。

四、事故成本的認識

依據 2013 年國際海事保險聯盟(IUMI)的統計資料顯示(詳如下圖)⁴⁴，值得肯定的是在全損事故方面，從 1996 至 2012 期間，不論是船舶艘數或是噸位數都是呈現穩定的下降趨勢。但是在嚴重事故方面的資料顯示，就呈現了不同的曲線。

³⁹ Phillips, Richard (2000). Sleep, watchkeeping and accidents: a content analysis of incident at sea reports. *Transportation Research Part F*, 3, 229–240.

⁴⁰ IMO (2005). STW 37/INF.5. Education and training requirements for fatigue prevention, mitigation and management, 18 November 2005.

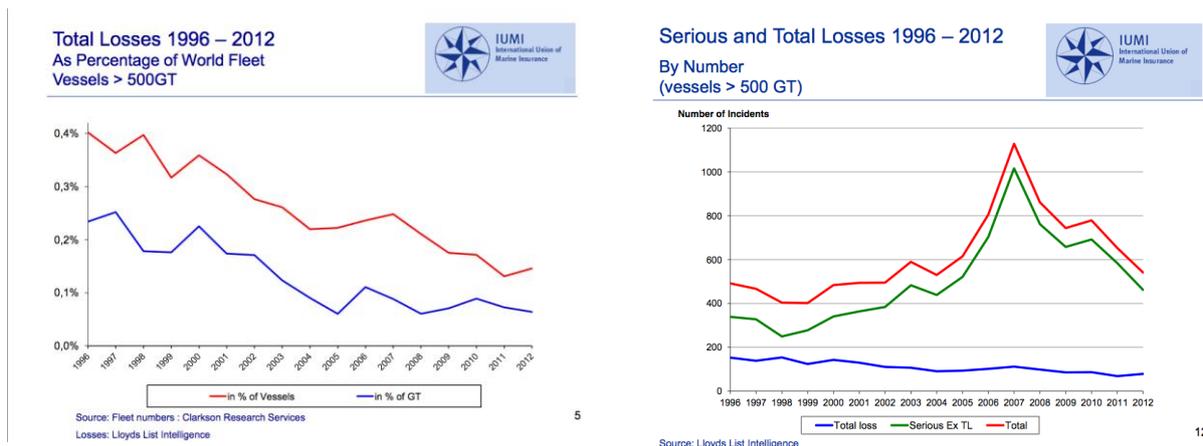
⁴¹ IMO (2009). STW 41/8/1. Review of the principles for establishing the safe manning levels of ships, 5 November 2009.

⁴² Smith, A. (2007). *Adequate Crewing and Seafarers' Fatigue: The International Perspective*. Cardiff University, (<http://www.itfseafarers.org>).

⁴³ The International Maritime Human Element, Theme: An accident waiting to happen..., Issue No. 32 May 2013, (http://www.he-alert.org/user/issue_pages/issue32.asp).

- **IMO guidelines on fatigue mitigation and management (MSC/Circ.1014)** (www.imo.org/OurWork/HumanElement/VisionPrinciplesGoals/Documents/1014.pdf)
- **Crew Endurance Management System (USCG)** (www.he-alert.org/documents/published/HE00520.pdf)
- **Crew Endurance Decision Support Software** (www.uscg.mil/hq/cg5/cg5211/docs/DSS.zip)
- **ISF Watchkeeper** (<http://home.isfwatchkeeper.com>)
- **MARTHA** (www.warsashacademy.co.uk/about/resources/martha-software-and-documents.zip)
- **MLC 2006 Pocket Checklist** (www.ukpandi.com/fileadmin/uploads/uk-pi/LP%20Documents/Checklists/ILO%20MLC%20pocket%20checklist_September%202012.pdf)
- **ILO MLC Smartphone App** (www.ukpandi.com/loss-prevention/apps/)
- **Fatigue Advisor Resource** (Maritime New Zealand) (www.he-alert.org/documents/published/he01130.pdf)
- **Wheelhouse Fatigue Checklist** (Maritime New Zealand) (www.he-alert.org/documents/published/he01135.pdf)
- **Recommendations Relating to the Application of Requirements Governing Seafarers' Hours of Work and Rest** (www.ocimf.com/mf.ashx?ID=9d7d7e0f-562f-4a2e-96aa-481565bc9e7a)
- **The Nautical Institute Fatigue Forum** (www.nautinst.org/en/forums/fatigue/index.cfm)

⁴⁴ Graham P., *Casualty and World Fleet Statistics as at 01.01.2013*, IUMI 2013 Amsterdam, IUMI Facts & Figures Committee, <http://www.iumi.com/index.php/committees/facts-a-figures-committee/statistics>, accessed on 22 July 2013.



有事故，就自然會有損失，如：生命(Fatalities)、環境(Pollution of the environment)、財產或財務(Loss of property or financial exposure)等。但是損失的額度，總不會有一個具體的數額可以清楚表現，對航運業界的整體影響，也很難具體展現。對於單一事故的損失，或許大家會注意到事故的直接損失，但是間接地影響，其實是相當的廣泛的。UK P&I 即曾臚列事故成本的可能影響細項如下：

- 人命損失 Loss of life(包含賠償)
- 人員受傷 Injuries(包含殘疾的支付，部分永久殘疾的支付費用比單一死亡的賠償金額還要高額)
- 親屬的創傷 Trauma to next-of-kin
- 消防與損害上限 Fire-fighting and damage limitation
- 醫療船、直升機或其他船舶 Medivac (launch, helicopter, other ship)
- 公司船舶備便 Company vessel standing by
- 短期緊急醫療治療 Short-term emergency medical treatment
- 中期醫療治療及照護 Medium-term medical treatment and nursing care
- 長期的醫療治療和護理，尤其是有關永久完全和部分殘疾人和其他更嚴重的傷害 Long-term medical treatment and nursing care particularly that related to permanent total and partial disabilities and other more serious injuries

- 遣返費用 Repatriation costs
- 船員替換費用 Crew replacement costs both immediate and during
- 維修期間費用 repair period particularly if prolonged
- 其他港口費，包括有關避難港口 Additional port dues including those related to ports of refuge
- 代理費 Agency fees
- 撈救費 Salvage fees
- 拖船和支援船舶的備便費用 Towage and support vessel standby costs
- 駁船成本 Cost of lightering vessel(s)
- 偏航成本 Cost of deviation of own ship (fuel, time, failure to meet lay days)
- 租傭船日損失 Loss of charter at daily rate
- 更換船舶與失去貨運的成本 Cost of replacement ship for, say, missed cargo
- 重新安插船舶成本 Cost of eventual repositioning own ship
- 未交付或延遲運送貨物費用的成本 Cost of replacing cargo due non or late delivery
- 未交付或延遲運送貨物給原始收貨人的成本 Cost of non or late delivery to original consignees
- 更換不同貨物的可能影響 Possible effect of reprogramming refinery for replacement cargo of different specification
- 資產損害下的時間成本 Cost of time out due to asset damage
- 修理期間替換船舶的成本 Cost of replacement vessel during repair period

- 資產損害 Asset damage
- 船舶的恢復使用與重新部署 Vessel reactivation and re-positioning
- 溢油對動植物環境的短期與長期的損害 Environmental damage from spilt oil (bunker and cargo) to flora and fauna both short and long-term
- 工業設施，休閒場地，碼頭和海洋相關產業(捕魚、漁業養殖、牡蠣、珊瑚、海灘與公共空間)的直接損害成本 Immediate damage to industrial facilities, leisure complexes, marinas and marine related industries (fishing, fish farms, oyster beds, coral beds, simple beaches with public access)
- 緊急回應成本，包括支援人員的旅費開銷 Emergency response including cost of flying out support teams and return
- 短長期的油污清理 Oil clean-up both short and long-term
- 監測長期環境損害 Monitoring of longer-term environmental damage
- 訴訟費用 Law suites
- 賠償金 Compensation payments
- 罰金 Fines
- 商譽損失 Cost of loss of reputation i.e. market share both locally, regionally and nationally
- 公共關係損害管控與媒體回應 PR damage limitation and media response
- 保險費提高 Enhanced insurance premiums

這些所謂的成本，比較簡單的是那些可以量化的，比較難以計算的則是對後世環境的傷害以及生命的損失、身體的殘害以及心靈上難以計價衡量的創傷。

五、安全文化的建立

引起事故的原因可以簡單的歸類於事務本體所導致的不安全狀態、人類行為本體的不安全行為、人與事務交互產生的不安全以及管理與制度本體所導致不安全所致。由工安事故的冰山理論顯示⁴⁵，造成死亡、嚴重傷害、虛驚事件的根本原因，多是來自上述人、事、制度的不安全行為交互影響所致，「安全文化」的概念也因此蘊育而生。

文化是人們活動的產物，有活動，就有文化形成⁴⁶。在企業中，安全文化並不存在有無之分，而只有優劣之分。國際核安全諮詢組(INSAG)定義安全文化為：“安全文化是存在於單位和個人中的種種素質和態度的總和”英國健康安全委員會和設施安全諮詢委員會(HSCASNI)對 INSAG 的定義進行了修正，認為：“一個單位的安全文化是個人和集體的價值觀、態度、能力和行為方式的綜合產物，它決定於健康安全管理上的承諾、工作作風和精通程度。” Svein Kristiansen 提出：“安全文化是不管在什麼情況下，一個

⁴⁵ 有關職業災害統計的「冰山理論」參見 http://en.wikipedia.org/wiki/Herbert_William_Heinric, http://www.asse.org/professionalsafety/pastissues/056/10/052_061_F2Manuele_1011Z.pdf, <http://www.isha.org.tw/cesh/data3/DATA3-3-09.pdf>, accessed on 15 July 2013.

Lumbers, Karl, The Human Contribution to Marine Casualties - Trends, Observations and Solutions, IUMI London Conference, 15-18 September, 2013, London.

Freibott, B., Sustainable Safety Management: Incident management as a cornerstone for a successful safety culture, American Society of Safety Engineers – Middle East Chapter (ASSE-MEC), 10th Professional Development Conference & Exhibition (PDC&E), February 18-22, 2012, Kingdom of Bahrain.

依據美國學者 Heinrich 於 1931 年，就跌到事故所作的調查分析發現，平均每 330 次跌倒意外事故中，約有 300 次屬於無傷害事故(no-injury accidents)，29 次為輕傷害事故(minor injuries 損失工作日三日以下)，就會有一次重大傷害事故(major injury 損失工作日四日以上)即重大傷害事故、輕傷害事故及無傷害事故之比例為 1:29:300。而 1969 年根據北美保險公司安全主管 Bird，所作的分析統計發現，平均每 641 件意外事故中，約有 600 件為無損傷事故(虛驚事故、險肇事故)，30 件為財損事故，10 件為輕傷事故，1 件為重大傷害事故。即重大傷害事故、輕傷事故、財損事故及虛驚事故之比例為 1:10:30:600。2003 年 Conoco Phillips Marine 在 Safety Pyramid based on a study 的調查研究中認為事故風險比是 1 Fatality : 30 Lost workday cases : 300 Recordable injuries : 3,000 Near Misses : 300,000 At-Risk Behaviour。2013 年 UK P&I Karl Lumbers 在海事保險年會中提出 7 Hazards : 76 Threats : 450 Controls : 2000 Control issues 的論點。



⁴⁶ 文化，《易經》賁卦彖傳曰：「賁亨。柔來而文剛，故亨；分剛上而文柔，故小利有攸往；天文也。文明以止，人文也。觀乎天文以察時變，觀乎人文以化成天下。」，其中「人文化成」，被認為是「文化」的詞源，是觀察人類行為的作為與改變，然後以這樣的現象融入並實踐於天下，而每個不一樣的地區的行為不一樣，因此也有不一樣的文化。

組織的一般標準及價值觀⁴⁷。但是更深層的文化架構，無法輕易地顯現在較為外圍的人或組織，甚至有些情況難以精準地和組織連在一起。具體而言，一個組織、一個工作團隊的「安全文化」繫於全體成員共同的安全態度、安全價值、安全信念、安全規範，以及全體成員具體在安全實務上表現出的能力及行為之上。

船舶操作安全的主要關鍵在於人。船員責任心不夠強，危機意識薄弱，基礎知識不足及經驗主義作祟往往是形成船員習慣性違規與失誤的根本成因。船員不良的工作習性與文化主要分述如下：

- 一、在工作管理上，往往由於船舶工作安排不當，主管指揮不力及缺乏有效監督，造成老船員憑經驗辦事，新船員憑猛勁幹活，造成工作過程中險象環生，船員更對這般現象司空見慣而視若無睹，安全防範意識在不知不覺中也就淡漠了。
- 二、在工作理念上，由於工作習慣散漫而沒有形成良好的安全工作氣氛，主管與船員日常交流的不是怎樣預防事故而保證安全的經驗，反是在其他船怎麼做省時、省事與省力的體會，新船員反覆受到這種不良作業的薰陶，造成船員對習慣性違規不以為意，且自認資格老，日積月累造就種下了習慣性違規的種子。
- 三、在工作信念上，認為以前別人怎麼做我現在仍然這麼做，別人解決不了的問題我也解決不了；認為不出事故就是安全、昨天安全今天也就安全，也因此造成安全工作只著重表面不看問題本質，把安全隱患、事故根源、潛在危險拋之腦後，喪失了防範意識，導致安全性時好時壞，事故常有發生，使規章制度和操作章程得不到有效落實等等。

摒除上述管理、理念、信念上的問題，回歸有關航運公司都實施的 ISO、ISM 制度與精神，也就是熟悉的「說、寫、做」一致的管理體系。「說你所做」(Say what you do)、「做你所說」(Do what you say)、「寫你所做」(Document what you did)，道理很單純也很簡單，但是，往往許多問題的根源是「說、寫、做」全都錯。

在船舶的營運與操作文化的迷思上則可以簡單的分為下列的類形：

- 一、消極的逃避文化，也就是屬於次標準船的營運文化，這類的船舶不會循規蹈矩的遵守法律與規範，也不會去關心船員的工作條件與環境，更不會去注意環境的保護的問題。

⁴⁷ Svein Kristiansen, *Maritime Transportation – Safety Management and Risk Analysis*, Elsevier, 2005.

二、被動的遵從文化，也就是目前大多數的航商的營運文化，這類的船舶的營運與操作完全依法律與規範的規定而行，法規的最低限度與航商的能省則省的最低支出，自然而然的的就是其船舶的營運與操作的準繩。

三、積極的安全文化，這類的船舶的營運與操作文化，很關鍵的植基於航商本身的社會價值與生活價值理念以及道德層次，其船舶的營運與操作標準明顯的高於法律與規範所規定，對於船員工作條件與環境以及環境保護的關注程度也相對的高。這類航商主要來自發達國家航商且聘用發達國家船員的情況居多。

話雖如此，但是安全文化的導入上述第二類所謂的遵從文化的船舶營運與操作之中，在不會增加航商過多的經濟之支出下，仍能透過凝聚、規範、引導、激勵的力量，營造安全的氣候⁴⁸，進而追求卓越的安全績效。

良好的安全文化的主要作用在於能凝聚組織成員安全的價值觀念、目標、行為準則等方面保持一致，形成心理認同的整體力量，並實現自我控制，自我調節，形成有形的、無形的、強制的、非強制的規範作用，進而引導船員操作行為符合規範的要求，並在各種情況下都按照規範行事，從而促使船員及時修正自己的價值觀念和行為準則，發揮最大的積極性和創造性。

UK P&I 做了一份有關導入安全文化前後的一些指標項目如下⁴⁹：

BEFORE	AFTER
沒有管理承諾 No management commitment	完全的管理承諾 Total management commitment
規避規則 Evasion (of the rules)	遵守規則 Compliance (with the rules)
安全是附帶的 Safety as an 'add-on'	全面整合安全 Fully integrated safety
指責文化 Blame culture	無自責文化和問責 No-blame culture and accountability
沒有或限制報告 No or limited reporting	開放和完整報告 Open and complete reporting
被動 Reactive	主動 Proactive

⁴⁸ 安全氣候(Safety Climate)，在安全文化之前，安全氣候已經被使用。安全氣候是指從組織中的每個成員，在一瞬間所表現出來的對安全文化的認知，是安全文化的快照，也就是安全文化短暫的表面特徵，但是這是一個不穩定且主觀的短暫改變，不可以當作是整個安全文化的表現。但是安全氣候可以用來當作是評估一個組織安全文化的其中一個指標。

⁴⁹ <http://www.ukpandi.com/fileadmin/uploads/uk-pi/LP%20Documents/Trainers%20manual%20web.pdf>, accessed on 12 July 2013。

BEFORE	AFTER
革命的 Revolutionary	發展的 Evolutionary
相信我“Trust me”	告訴我“Show me”
安全是一種妨礙 Safety as a hindrance	安全是有幫助的 Safety as a help
安全是花錢的事 Safety as a cost centre	安全是省錢的方法 Safety as a means of saving money
安全是單一責任 Safety as a single-point responsibility	安全是一線或是多點責任 Safety as a line or multi-point responsibility
沒有或是敷衍的風險評估 No or perfunctory risk assessment	動態風險評估 Dynamic risk assessment
無端樂觀 Unwarranted optimism	戒慎恐懼 Cautious pessimism
預期的 Anticipation	彈性的 Resilience
為特定任務培訓 Training for specific tasks	完全的敬業精神 Total professionalism
有限允許行動範圍的大量的程序 Large number of procedures with limited scope of allowable action	允許行動範圍廣的一些小程序 Small number of procedures with wide scope of allowable action
沒有演練的應急系統 – 晚上不會有事啦！ No rehearsed emergency response system – it’ll be alright on the night!	依據審慎回應的良好演練的應急系統 Well rehearsed emergency response system based on prudent ‘over-response’
‘紙本’或不存在的質量管理體系 ‘Paper’ or non-existent quality management system	放心的質量管理體系 Assured quality management system
稽核人員是敵人 Auditors as “enemies”	稽核人員是朋友 Auditors as “friends”

為保障作業程序的正常運行，很多數的安全管理者係著重於以規章制度、責任制度來規範人的行為，以獎懲制度來調節人的活動。但由於制度本身的非完美性、滯後性、強制性的自身缺陷，如此的管理模式，實難以積極主動的提升整體的安全管理成效。建立船舶工作環境安全文化的本質不是為了安全文化而安全文化。其主要係透過安全文化的教養和薰陶，提高人們的對安全認知的素養，才能在預防事故發生、保障生活品質方面真正發揮作用。

具體而言，建立船舶工作環境安全文化的方向可以包括⁵⁰：

- (1) 管理階層對安全的承諾以及員工對安全的承諾；

⁵⁰ 陳彥宏、胡海國、陳淑玲，船舶工作環境安全文化的建立，海安論壇 15 May 2006，台灣海事安全與保安研究會。

- (2) 安全活動提供、安全規則遵守、事先確認與警覺、執行工作的安全態度等方面的安全認知；
- (3) 涉及安全的情況，會在時間上或順序上，比其他事物較早獲得注意、供應、補給以及適當處理的安全優先的概念；
- (4) 組織文化與組織氣候認同安全文化；
- (5) 管理者或工作者在有關安全的縱向與橫向的溝通順暢；
- (6) 與安全有關之事項，會明確的有獎勵或懲罰；
- (7) 透過基本安全訓練的要求、訓練內容的要求以及安全意識之提升的訓練過程，培訓員工的安全行為與態度；
- (8) 工作環境安全性、工作場所的妥善性維持以及對危害環境的防護等方面的安全環境；
- (9) 日常作業的風險管理與重大風險的預防觀念；
- (10) 安全問題的處理、安全檢查、安全活動的實施等三個循環不斷的安全管理系統程序。

船舶安全文化之建立旨在促進安全的操做程序以防止船上工安事件發生，並避免因事故所增加之營運成本及公司聲譽之損害。目前部份航商所採取之被動遵從文化事實上不能達到該目標，航運公司管理經營者(領導者)有其社會責任建立積極安全文化以維護船員利益。雖然企業文化之改變不是短時間所能達成，但了解被動遵從文化與積極安全文化之差距，進而加以改善，才能有效落實積極船舶安全文化之建立。唯有安全文化之建立才能有高品質的內部管理，也因為安全標準品質之提升為而為公司帶來有形之利益。

六、結論

關於避免碰撞的議題，中國的航海界習慣以「早、大、寬、清」⁵¹做為避碰規則的精髓。也就是《1972年國際海上避碰規則公約》第8條(避免碰撞的行動 Action to avoid

⁵¹ 秦臻、徐伯民，海上船舶碰撞事故原因探討 - 不良習慣的剖析[J].中國航海,2008,31(4).

- 早：及早地，及早地發現目標(運用一切手段)、判斷危險和及早地採取避免碰撞行動；
- 大：大幅度的，採取的行動應是大幅度的(視覺和雷達容易察覺到)，包括轉向和減速；

Collision - Positive, made in ample time and due regard to good seamanship.)、第 16 條(讓路船的行動 Action by Give-way vessel, take early and substantial action to keep well clear.)中所云的：積極的、及早的、大幅度的、寬裕的讓清他船的概念，除此之外還必須很清晰的理解與應用第 7 條(碰撞危機 Risk of Collision - Use all available means to determine risk of collision)、第 15 條(交叉相遇 Crossing)、第 17 條(直航船的行動 Action by Stand-on vessel)、第 18 條(船舶間的責任 Responsibilities between vessels)等等避碰規則公約的規範。這個「CPA ≠ 0」的簡單道理是「大家都知道」。但是實踐起來，卻總有一些難度的！

首先，從「生理」的觀點來看，如果可以透過適當的船期安排、當值安排與人員部署規劃、維持航海人員身心健康，避免航海人員有無法集中精神、減少決策能力、降低記憶力、反應遲鈍、喪失身體運動的控制能力、不當的情緒變化與心態變化的情形，確實避免航海人員有過度與不當的疲勞與壓力的產生，是個確保船舶操作安全的最根本的問題。

其次，從「行為」的觀點來看，以技能(skill)、規則(rule)、知識(knowledge)為基礎的疏忽(slips)、大意(lapses)、錯誤(mistakes)與違反(violations)的人為失誤(Human Error)固然是所難免，但是，這方面的議題，總是可以透過人員的遴選、正確與安全工作程序與紀律的教育與訓練得到改善。

第三，從「體制」的觀點來看，管仲《牧民》云：「倉廩實，則知禮節；衣食足，則知榮辱」，在航運企業中，「安全氣候」、「安全文化」並不存在「有」與「無」之分，而只有「優」與「劣」之分。檢視這方面的問題最直接的可以從 ISO 9001:2008 最高管理階層(Top management)的五大承諾中獲得驗證⁵²。

-
- 寬：寬裕的，交會時兩船間的距離應是寬裕的(因環境、地點和人的差異對寬裕的認同不一)；
 - 清：讓清，在安全距離上駛過讓清(應在整個避碰過程中查核避讓行動的有效性)。

⁵² ISO 9001:2008 Quality management systems – Requirements, <http://www.iso.org/>, accessed on 21 July 2013.

5 管理責任 Management responsibility

5.1 管理者承諾 Management commitment

高階管理者必須藉由下列活動，發展和實施品質管理系統及持續改善其有效性的承諾提供證據
Top management shall provide evidence of its commitment to the development and implementation of the quality management system and continually improving its effectiveness by

- a) 符合顧客及法令法規要求的重要性，溝通至組織各階層 communicating to the organization the importance of meeting customer as well as statutory and regulatory requirements,
- b) 訂定品質政策 establishing the quality policy,
- c) 確保訂定品質目標 ensuring that quality objectives are established,
- d) 實施管理審查 conducting management reviews, and

No commitment =
No effective safety or HSE management system

畢竟，海事安全，是一個永不間斷的持續改善作為，也是維持航運企業穩健營運的不二法門。不過，改善的路途上，阻力總是有的。諸如：(1)程序紊亂、績效不彰；(2)推卸、拖延、抗拒改革；(3)事不關己，毫無擔當；(4)變革設計不當，產生信心危機；(5)昨是今非，跟不上時代潮流；(6)經驗無法傳承，重複犯錯；(7)目標設定不佳，無法量度、監控；(8)無適當的組織設計，致無人跟催；(9)無堅強企圖，以貫徹決議等等，都是在執行改善作為上的重重障礙。

所謂「改革不可怕，改一半才可怕！」為了提升航運企業的海事安全水平，為了避免不必要的船舶碰撞事故的損害造成，建議應從下列的幾個議題上思考與著手切入：

- 一、透過組織管理者對海事安全的具體承諾，設定海事安全水平的目標，明訂海事安全議題各細項的輕重緩急與優先次序；
- 二、依據市場機制及其他環境改變需求，虛心、彈性的調整改善機制，並確實持續執行改善、跟催及成效檢討；
- 三、加強教育訓練、增強航運企業對提升海事安全水平的共識與決心，建立一個全員、全面的企業海事安全文化；
- 四、建立一個資源、資訊、經驗的知識庫交流平台，提升航運企業的總體效益。

e) 確保資源之可用性 ensuring the availability of resources.