

從航行安全角度看科技、 團隊與時間

方信雄

一、前言

一個航海團隊的功能性，有相當程度取決於有多少時間讓其執行任務，而為保持在最高標準下運作，必須整合科技成為團隊的一部份，可見時間、科技與團隊三者是密切相關的。而當前一般商船的實務操作就是以科技為基礎的典型團隊模式。事實上，此一模式早在遠古帆船時代即已存在，只不過前輩們只講求團結，而不言必稱團隊一詞罷了。

然不論團結或團隊，其運作成功與否的關鍵因素終究是人，相信多數船員都經驗過因船舶駕駛台的設計與其設備讓我們分心，進而將作為駕駛台團隊一員的我們帶離成功處理高風險作業的主要任務。我個人認為，那是因為許多船東或航商忽略了，船上設置駕駛台的主要目的，旨在提供一個適於掌控安全航行的控制中樞，而非刻意營造符合人體工學的高科技舒適環境，卻又嚴格要求船員提高警覺不得打瞌睡，為此我們必須審慎思考駕駛台整體設計的概念。

其次，有關讓自動化成為駕駛台團隊必備配套的可能性議題亦常被海運社會討論。其中涉及因素甚多，從減少船員配置、降低工作負荷到最適化團隊工作都是，但

最重要的一項卻被疏忽了，那就是時間。眾所周知，時間是我們從事各種工作的關鍵條件，如能善用將有助於我們所有的努力。而團隊工作利用自動化理念與設備的協助，將有助於我們騰下更充裕的時間去完成動態中，以及我們身處某些快速變化的情境中的任務。再者，充裕的時間可以讓我們作出更為有所依據的決策，有時更可稍事休息，或有閒暇回顧並享受我們正在進行中的作業。

另從管理層面觀之，為因應外在環境的快速變化，當前的船舶運作已演進成複雜的社／科系統(socio-technical systems)，而非往昔凡事由船長定奪的威權體制，因此幾乎所有船務運作都須使用以系統為基礎的方法，以達致全方位的目標～如以引水人為例，就是透過駕駛台團隊完成安全引航任務。

二、系統執行與團隊作業

處此資通訊高度開發時代，安全的船舶駕駛台操作與整合系統應包含兩個主要部份，即操作人員系統與技術系統；以及兩個同樣重要的次要部份，即

1. 可將上述二主要系統整合為一個系統的人／機介面(interface)；

2. 確保整個系統可以在各不同操作情況下，發揮預期功能的作業程序；即系統即使在團隊成員面臨高度壓力的情況下，亦能一如在低度壓力情況下提供團隊實質助益。

此時最為關鍵的功能就是協同合作 (synergistic)，因為整個系統的可靠性與效能取決於系統功能是否大於系統內各單元的加總 ($1+1>2$)。實務上，如果結果是一樣的，那我們通常就不在乎系統中的那一個單元的失常與否。

毫無疑問的，如果因科技上的設計不良或系統被不當使用，常會置船舶安全於險境。欲達致正確與有效的系統運作相當程度取決於人 / 機介面設計的良窳。亦即系統要被設計成能與人員、機具航儀成為同一團隊的成員。在航海領域只要談及科技就會被聯想到自動化，而自動化通常就是精準作業與節省人力的代名詞，如能將其納入團隊運作的設計，自可協助團隊成員較往昔更有時間餘裕，進而確保系統得以一如預期般的運作。

當前船上從事的日常運作絕大多數是由團隊執行的，其中尤以駕駛台團隊特別重要，因為在航程中的某些關鍵時空位置，船舶的安全控制完全操之在其手中。又每一個團隊都有其自身的動力，然而此動力並非等同於各個體能力的加總，有時脫序的成員甚至會阻礙團隊整體的順利運作。毫無疑問的，欲達致全能力運轉，團隊的功能必須大於各成員的加總。而為有效運作，團隊必須具備穩健、具彈性的階

級架構。此表示它必須能夠適用於處理任何狀況下的事件，包括當下正在發生的，以及在未來即將發生的，而且是團隊成員所具備的技術與經驗能夠承擔的。果能如此，團隊將可在訊息流暢且自由交換的情況下運作，進而提昇團隊運作的效能。

三、時間的重要性

時間是船上從事所有運作的根本基石。因為行動需要時間，如果此等行動發生在正在進行中的過程，或連續性事件，則時間本身就是有限的資源。如果將更多的時間花費在事前計畫上，或比預期花費更長的可用時間在工作的進行上，往往會喪失情況控制 (situation control)。似此，終將導致二個結論。第一，僅具有有限的時間可供評估事件、計劃如何作、再去進行它。第二，隨著情況變化需要更新，並定期確認已被引用的資料，即使已被評估過的亦是。

在海上進行引航或其他船上作業，某些任務必須在有限的時間內完成。如果評估所需要的時間，加上識別 (鑑定) 所需要的時間，使得施行動作所需的時間超過有效的 (可利用的) 時間，此將導致評估與行動選擇的受限，通常是跳過某些常態程序。結果此等時間上限制衍生的負面效應極可能導致人為疏失 (human error.)。很遺憾的，吾人皆知一個團隊的功能性有相當大的程度取決於允許他們執行任務的時間，偏偏時間在很多情況下是受限的。如果團隊預期到欲施行的任務會抵觸此時間

限制，則團隊成員就必須了解到時間不僅是一種資源，也是一種需求，以及其對他們所作的會產生何種影響。

四、科技與事故發生率

近代科技發達，海上人力素質優良，為何海上事故率依舊居高不下。很顯然的，除了人們慣於草率的將事故歸咎於人為疏失外，對團隊任務、科技知識、船舶系統的不夠瞭解，以及設計不良的自動化航儀都是導致許多海難發生的主因。以2012年意大利客船 Costa Concordia 的觸礁為例，除了船長的自滿武斷外，有相當部份是因科技的不當使用與團隊的脫序所造成的。因為時下許多船員常常未能瞭解船上自動化設備的基本原理，以及其是如何運作的，或是設定在何種狀態下才能有效達到預期的設計效果。因此過度自動化除了會降低船員的情境警覺性外，更可能給船員帶來為排除疑惑而耗費許多寶貴時間的窘況，尤其時下海運公司競相雇用素質偏低的廉價船員，常常無法適應高科技的職場環境。

在航空界高度自動化的飛行艙內一直存有三個最為普通的問題："What is it doing?"; "Why is it doing that?"; and "What will it do next?". 回答這些問題需要耗費寶貴的時間，而這些時間可能要用來解決其他突發的問題，其影響極可能是毀滅性的。相同的，自動化程度愈高，船上愈有機會發生操作者與電腦系統間相互作用，而時下最常見的情景就是

操作者(船員)花費很多時間換來的就是一事無成的浪費時間，導致因延誤事故處理先機而引發事故。基本上，上述問題如果單純的發生在航海儀器上，當然可以簡單地經由科技的設計解決之，但在海上遭遇的狀況常常是短時間內科技無法解決的。

面對迅即變化萬千的海上環境，船上駕駛台團隊常常需要在一定時間內依據充分的資訊作出決策。然實務上海員常迫於科技或團隊的失能，不得不違背信條依賴單一航海儀器或自身的記憶行事。顯然不論理由為何，此種欠缺雙重核考的作為是極度危險的。

毫無疑問的，科技與自動化是攜手並進的。如果它被廣泛使用，將有助於人們在預期時間內達到安全的結果。然現今最擔心的就是過度信賴航儀，此會讓駕駛員產生完全控制的幻覺，進而產生自滿的心態。因此運航管理人有必要探討過度防衛的觀念，也就是建構獨立的第二道防線的機制。例如，駕駛台的不同航儀由至少兩位技術水平相當的操作者相互監核比對，此即是所謂的將科技(不同航儀)整合成一團隊。如此團隊成員當可承受較低的壓力，也因而允許有較充裕時間審視他(她)們正在進行的任務。

五、結語

隨著內外在環境的快速變遷，今日船舶運作的複雜化遠超過以往，而且涉及許多對駕駛台團隊在企圖達致安全結果過程中的限制，以及複雜且具時效性地挑戰。

所幸科技可以用來協助我們取得讓系統運轉較好的時間餘裕。更因為在海上變化萬千的情況下進行船務操作，團隊必須有清楚的目標，並正確結合充分的資源、經驗與技術始可確保船舶的運航安全。

另從近年諸多負面案例得知，有許多事故的發生是因主管級幹部因人力需求，支開進行任務中的成員另進行他事所致。在船舶組織固定的基礎下，人數員額乘以個人可用時間總積數是一定的，所謂調度

得宜常是一時與僥倖的，常態性的人員不足或超越時間極限終將是事故肇因。不容否認的，時下船東或航商想的總是節省人力、降低成本、速去快回，但理想終歸理想，企圖藉由高科技或自動化大幅降低人員配置或限縮船員可作業時間都是高風險的。

本文作者：
基隆港引水人



請檢視您的強制證
有效期間未滿30天者，要趕快投保喔！

您的愛車保險了嗎？

強制汽車責任保險法規定，
車主有投保強制汽(機)車責任保險之義務，
請務必檢視您的「強制汽(機)車責任保險」，
有效期間未滿30天者，要趕快投保喔！
多一份保障，多一份安心！



強制汽車責任保險
COMPULSORY AUTOMOBILE LIABILITY INSURANCE

專屬網站：www.cali.org.tw
免費服務專線 0800221783

