

理事長開講：疲勞～從運安會關於引水人疲勞的改善建議講起

陳彥宏*

生而為人，誰不疲勞？

疲勞，《康熙字典·疒部·五》疲：《說文》勞力也。《玉篇》乏也。《增韻》倦也。疲勞指的是身體、精神、情緒上的困倦勞累。在台語，比疲勞還疲勞，形容疲勞程度深、嚴重的疲勞叫做「忝」。造句例如：「我看到理事長開講就忝、真忝、真忝頭！」

言歸正傳，關於疲勞，運安會在「1110710 詔維(FEDERAL SW)散貨船和平港碰撞事故¹」案(以下簡稱 A 案)的改善建議中稱：

「通盤檢討及研擬增加全國各引水區域之引水人最低名額，為因應時代變遷港口作業環境改變，基於國家勞工健康制度考量，避免引水人員工作疲勞，亦應有足夠人員輪流值勤，以防止避免引水人因疑似過勞而發生港內海事事故。(TTSB-MOR-23-05-001)」

航港局回應運安會的具體工作內容為：

- 一、為瞭解引水人工作情形及人力需求，前於 111 年盤點 108~110 年間各國際商港引水人領航艘次與作業時數，引水人每日實際領航時數均未超過 10 小時、每週總工時未超過 44 小時，依海事勞工公約，尚未有超時工作情形。
- 二、有關運安會所提引水人最低員額檢討之意見，航港局已於 113 年 9 月 5 日完成檢討引水人領航艘次與作業時數，評估引水人最低員額，另為建立該員額檢討機制，已規劃於引水法修正草案規範定期檢討，後續將於提升引航安全及確保港埠作業效率下，邀集專家學者召會討論檢討作法，以建立更完善之引水人最低員額檢討方式。
- 三、引水人作業時數國際海事組織及國際間尚無一致性規範，有關運安會所提參考國際間相關作法之意見，航港局已委外規劃參考國際海事勞工公約(MLC)對航海人員之工時規範，

* 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，海事仲裁人。曾任教於臺灣海洋大學、澳大利亞海事學院、高雄海洋科技大學。EMAIL: solomonyhchen@gmail.com。

¹ <https://www.ttsb.gov.tw/media/6119/federal-sw> 重大水路事故調查報告.pdf。(2023.05.05)

作為引水人工時與疲勞管理之基礎，亦將蒐集澳洲海事局對引水人工時之管理作法，預計 114 年 4 月 30 日前提出適合我國之引水人工時與疲勞管理機制之建議草案，以維引水人作業安全。

在另「1120320 HYUNDAI TOKYO 貨櫃船於高雄港觸碰 77 號碼頭事故²」案(以下簡稱 B 案)的改善建議中稱：

「監督高雄港引水人辦事處，確實檢討連續晚班值勤可能產生疲勞累積風險問題，研擬緩解措施。(TTSB-MOR-23-04-001)」

航港局回應運安會的具體工作內容為：

- 一、為確保引水人執業安全，航港局已於 112 年 2 月 9 日函請引水人辦事處落實維持引水人合理工作及休息時數，並落實「引水人管理規則」第 5 條規定要求提送每月班表予該局南部航務中心，針對連續晚班執勤之引水人比照船員工時規範，如：工作時數於 7 日內不得超過 72 小時、休息時數於 7 日內不得少於 77 小時，經洽高雄港引水人辦事處之引水人工時，每人每週實際工作時數為 36~45 小時、休息時數 123~132 小時，且待命時間不算入工作時數，尚符合船員工時要求。
- 二、有關引水人作業時數，國際海事組織及國際間尚無一致性規範，航港局已規劃參考國際海事勞工公約 (MLC) 對航海人員之工時規範，作為引水人工時與疲勞管理之基礎，已委外研擬國內引水人疲勞管理機制及工時規範，將蒐集澳洲海事局對引水人工時之管理作法，並將連續晚班可能之影響及因故更換班表，接替值勤引水人之限制條件納入課題，一併檢討，預計 114 年 4 月底前提出建議草案。

在 A 案，儘管本案的主旋律是「船舶進港過程受到沿岸強勁反射流影響及引水人領航操作有關，本案主領引水人對於和平港航道潮汐及水流狀況了解程度不足，導致嚴重影響對應急操船迴轉之判斷。」但是運安會認為和平港引水人太少，也可能是本案肇因事由之一，於是把其他不相干的所有港口的引水辦事處拉出來一起檢討，管他是「一」葉知秋，還是舉「一」反三，反正千錯萬錯就是和平港「一」位引水人受傷，只剩另「一」位引水人當班，才會衍生出後面隔壁港借引水人來幫忙的事。所以，好像也是有道理。反正長官垂詢與溫柔關懷，也沒什麼惡意，有則改之就是。

在 B 案，運安會調查發現直指「引水人因身體呈現酒精反應影響下，於領航及操縱船舶過程中反應遲鈍」、「靠泊過程船舶未能及時減速與船舶轉向過慢，最終致船

² https://www.ttsb.gov.tw/media/7536/hyundai-tokyo_貨櫃船重大運輸事故調查報告.pdf。(2024.04.10)

船觸碰碼頭」為本案的主旋律，但是運安會也認為高雄港引水人連續晚班執勤也有可能是本案肇因事由之一，於是「連續執勤」與「晚班執勤」這二個議題也一起撈出來看看是不是會構成疲勞。雖然實在想不出來「連續執勤」與「晚班執勤」和本案似乎已觸犯天條的「酒駕」有何正相關？不過反正既然是改善建議，咱們也從善如流地聽取諄諄教誨，一樣都是有則改之。

比較有意思的是，在這 B 案中，航港局回應運安會的文章中稱「引水人比照船員工時規範」，這就真正有意思了！

哈囉！航港局！引水人≠船員，不適用 MLC、不適用 STCW、不適用船員工時規範。所以能不比照最好不要比照。而且，航港局都說「國際海事組織及國際間尚無一致性規範」了，那幹嘛還硬把 MLC 船員工時套上來呢？

此外，航港局回應運安會 A、B 這二案的工作內容都有提到「國際海事組織及國際間尚無一致性規範」且「已委外研擬國內引水人疲勞管理機制及工時規範」，我們相信，委外研究應該會提出一個蠻完整的分析報告出來，這裡就不舞文弄墨，留待委外單位的完整報告呈現。

不過想講的是，IMO 對於疲勞的研究不是沒有，更不是沒有規範，人家 IMO：

1. 在 1993 年國際海事組織第 18 屆大會就已經通過了 A.772(18) Fatigue factors in manning and safety 決議案。
2. 在 1999 年 MSC 71 會議(1999.05.19-28)同意制定有關疲勞緩解和管理指南，並於 2001 年 MSC 74 會議(2001.05.30-06.08)通過 MSC/Circ.1014 Guidance on fatigue mitigation and management³ (2001.06.12)。
3. 在 2014 MSC 94 會議(2014.11.17)同意對疲勞緩解和管理指南進行修訂，並指示 HTW 分會進行審查。

³ MSC/Circ.1014 Guidance on fatigue mitigation and management 主架構包括：

Module 1 Fatigue
Module 2 Fatigue and the Rating
Module 3 Fatigue and the Ship's Officer
Module 4 Fatigue and the Master
Module 5 Fatigue and the Training Institution and Management Personnel in charge of Training
Module 6 Shipboard Fatigue and the Owner/Operator/Manager
Module 7 Shipboard Fatigue and the Naval Architect
Module 8 Fatigue and the Maritime Pilot
Module 9 Fatigue and Tugboat Personnel
Appendix Fatigue related documentation

4. 在 2018 MSC 100 會議(2018.12.03-07)，批准 HTW 5 會議(2018.07.16-20)所提出的疲勞指南 MSC.1/Circ.1598 Guidelines on Fatigue⁴ (2019.01.24)。

這個簡單敘述要表達的是：

1. 人家 IMO 從 32 年前的 1993 就很認真，有制定規範，不是航港局說的沒有規範。到了 7 年前的 2018 還提出新的疲勞指南通函。
2. 我們要看熱鬧也要看門道，MSC/Circ.1014 和 MSC.1/Circ.1598 的調整不是吃飽太閒，MSC.1/Circ.1598 除了對於疲勞的詮釋有所精進以外，對我今天這個主題而言，最重要的是 MSC/Circ.1014 的「Module 8 Fatigue and the Maritime Pilot」、「Module 9 Fatigue and Tugboat Personnel」在 MSC.1/Circ.1598 中被拿掉了。
3. 看出來了嗎？IMO 也是想了很多年，才告訴我們，引水人和拖船人員，他們的工作性質和船員就是不一樣，所面臨的疲勞的情形和性質也不一樣，千萬不要哩哩囉囉竹篙湊菜刀。

更得注意的是當 2014 MSC 94 會議(2014.11.17)指示 HTW 分會修訂 MSC/Circ.1014 的半年前，國際引水人組織 IMPA (2014.05)就出版了 IMPA on Pilotage 一書，這本書的第 5 章就是 Human Element – Fatigue，本章僅有一節 5.1 疲勞管理 Fatigue Management。內容溯源自 2000 年澳大利亞引水人協會 APMA 出版的疲勞管理標準 Fatigue Management Standard。

這一章一開頭就開宗明義地說，為了降低疲勞問題帶來的風險，澳洲已逐漸從傳統的、規範性的工時規定轉向以風險辨識為基礎的方法，導入「疲勞風險管理系統 (Fatigue Risk Management System, FRMS)」來管理疲勞。所謂 FRMS 是：

「一種以科學為基礎的、靈活的替代方案，可以替代嚴格的工作時間限制，它提供了一個分層的防禦系統，以在合理可行的範圍內最大限度地減少疲勞

⁴ MSC.1/Circ.1598 Guidelines on Fatigue 主架構包括：
Module 1 Fatigue
Module 2 Fatigue and the company
Module 3 Fatigue and the seafarer
Module 4 Fatigue, awareness and training
Module 5 Fatigue and ship design
Module 6 Fatigue, the Administration and port State Authorities
Appendix 1 Examples of sleep and fatigue monitoring tools
Appendix 2 Example of a fatigue event report information

對員工警覺性和績效的不利影響，以及由此帶來的安全風險。(A scientifically based and flexible alternative to rigid work time limitations, that provides a layered system of defences to minimise, as far as is reasonably practicable, the adverse effects of fatigue on workforce alertness and performance, and the safety risk that this represents.)」。

接著臚列了八個關於疲勞的定義：(很可惜天性 don't worry, be happy 的澳洲人不知道「忝」為何物?)

1. 疲勞是因體力、心力或情緒勞累而導致的體力和/或心理能力下降，可能會損害幾乎所有的生理能力，包括：力量；速度；反應時間；協調性；決策能力；或平衡感。Fatigue is 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. (Taken from IMO's MSC/Circ.813/MEPC/Circ.330, List of Human Element Common terms.)(International Maritime Organization, 2001)
2. 疲勞是由於未能從先前的工作和其他清醒活動的需求中完全恢復而導致無法發揮所需功能的狀態。當沒有足夠的時間從工作期間休息和恢復時，可能會發生急性疲勞。當隨著時間的推移，無法從急性疲勞中充分恢復時，就會發生累積性(慢性)疲勞。從疲勞中恢復，即功能(特別是認知功能)的恢復，需要充足且高品質的睡眠。Fatigue is the inability to function at the desired level due to incomplete recovery from the demands of prior work and other waking activities. Acute fatigue can occur when there is inadequate time to rest and recover from a work period. Cumulative (chronic) fatigue occurs when there is insufficient recovery from acute fatigue over time. Recovery from fatigue, ie restoration of function (particularly of cognitive function), requires sufficient good quality sleep. (Gander, et al, 2011)
3. 疲勞是恢復性休息的生物驅力。Fatigue is a biological drive for recuperative rest. (Williamson et al, 2011)
4. 疲勞是一種生理狀態，由睡眠不足或長時間清醒、晝夜節律或工作量(心理和/或體力活動)導致的心理或體能表現能力下降，這可能會損害機組人員的警覺性和安全操作飛機或執行安全相關職責的能力。A physiological state of reduced mental or physical performance capability resulting from sleep loss or extended wakefulness, circadian phase, or workload (mental and/ or physical activity) that can impair a crew member's alertness and ability to safely operate an aircraft or perform safety-related duties. (International Civil Aviation Organization, 2011)

5. 疲勞是一個總括性術語，用於描述各種不同的體驗，例如肌肉過度勞累引起的身體不適、注意力難以集中、難以理解潛在的重要信號以及難以保持清醒。
An all-encompassing term used to describe a variety of different experiences such as physical discomfort from overworking a group of muscles, difficulty concentrating, difficulty appreciating potentially important signals and problems staying awake. (School of Human Movements, Queensland University of Technology, 1998)
6. 疲勞是困倦、想睡和疲憊的同義詞。
Fatigue is a synonym for drowsiness, sleepiness, and tiredness. (Akerstedt, 2000)
7. 疲勞涉及工作能力的下降，以及注意力、感知、決策和熟練表現方面可能出現的減退。
Fatigue involves a diminished capacity for work and possible decrements in attention, perception, decision-making and skilled performance. (Cercarelli & Ryan, 1996)
8. 疲勞是一種與長時間工作、長時間不睡覺或需要在與身體生物鐘或晝夜節律“不同步”的時間工作相關的疲倦狀態。
Fatigue is the state of tiredness that is associated with long hours of work, prolonged periods without sleep, or requirements to work at times that are “out of synch” with the body’s biological or circadian rhythm. (Caldwell & Caldwell, 2003)

這裡要先強調，這文是 2014 IMPA 引用 2000 APMA 的論述，事實上關於疲勞，這 25 年來的學術研究也是不少的，學術界和產業組織參與輪班工作疲勞相關研究、制定指南和標準的成果也不少，這個也留著給航港局委託的研究單位去好好申論，我就單純的來開講 IMPA、APMA 這個已經算「古時候」提出來的引水人疲勞風險管理系統 (Fatigue Risk Management System, FRMS) 就好。

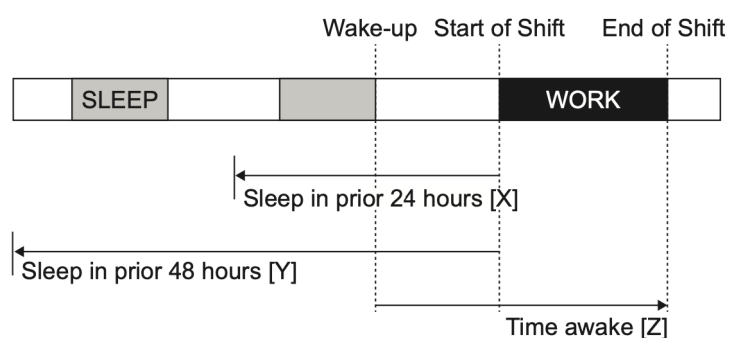
引水人疲勞風險管理系統基本上分為五個層級：

1. **第一級：睡眠機會/平均睡眠量 (Sleep opportunity/ Average sleep obtained)：**
這個層級關注的是提供充足的睡眠機會。對應的控制措施包括：
 - .1 規範性的工時規定 (Prescriptive HOS rules)：傳統上使用工時限制來確保引水人有休息時間。
 - .2 總體的先前睡眠/清醒模型 (Aggregate PSWM)：在排班層面上考量引水人整體的睡眠和清醒模式。
 - .3 疲勞模型 (Fatigue modelling)：使用量化模型來評估排班表可能導致的疲

勞程度。

2. **第二級：實際睡眠量 (Actual sleep obtained)**：即使提供了充足的睡眠機會，引水人實際獲得的睡眠量可能不足。對應的控制措施是：

.1 先前的睡眠與清醒數據 (Prior sleep and wake data)：透過簡單的規則，基於工作開始前 24 小時和 48 小時內的睡眠量，以及上次超過兩小時睡眠後的清醒時間長度，來評估疲勞風險。如下圖的先前睡眠/清醒模型(Prior sleep/wake model, PSWM) 的概念：



.2 第二級涉及確認引水人是否獲得了足夠的睡眠。即使提供了充足的睡眠機會，引水人也可能因為各種原因而沒有獲得充分休息。因此，這一級的重點在於找出引水人睡眠不足以勝任工作的狀況，通常會用 PSWM 觀察最低睡眠時間和最長清醒時間以管理疲勞風險。

關於 1 級和 2 級控制，需要強調的一點是，它們是工具而不是規則，因此它們都與管理風險有關。**唯一能消除疲勞的就是睡眠！**

3. **第三級：行為症狀 (Behavioural symptoms)**：即使睡眠機會充足且獲得了足夠的睡眠，引水人仍可能表現出疲勞的行為症狀，這可能是由於睡眠障礙或其他因素所致。對應的控制措施包括：

.1 症狀檢查表 (Symptom checklists)

.2 自我報告量表 (Self-report behavioural scales)：例如 Karolinska、Stanford 和 Sam Pirelli 量表。

.3 生理監測 (Physiological monitoring)：例如視覺反應時間、手眼協調能力、

眨眼頻率等。如下表所示：

	生理 (Physical)	心理 (Mental)	情緒 (Emotional)
一般行為 Generic Behaviours	揉眼睛 Eye rubbing 打哈 Yawning 姿勢癱軟 Slumped posture 眨眼緩慢 Slow blinks	反應時間變慢 Slowed reaction times 情境意識降低 Reduced situational awareness 記憶力差 Poor memory 容易分心 Distractibility	易怒 Irritability 簡短的溝通 Terse communications 過度反應 Hyper-reactivity
特定任務行為 Task-Specific Behaviours	船舶操控不佳 Poor ship handling 減速時間延遲 Delayed time to reduce speed 航向改變時間延遲 Delayed times for course alterations	空間定向障礙 Spatial disorientation 判能力差 Poor anticipation 決策困難 Difficulties in decision making	退縮 Withdrawn 無線電通訊回應延遲 Delayed response in radio communications 不愛溝通 Non-communicative
如果引水人在 15 分鐘內出現下表中所示的三種以上行為，則引水人應盡快停止引航，通知其他引水人或主管，然後採取指定的疲勞對策。			

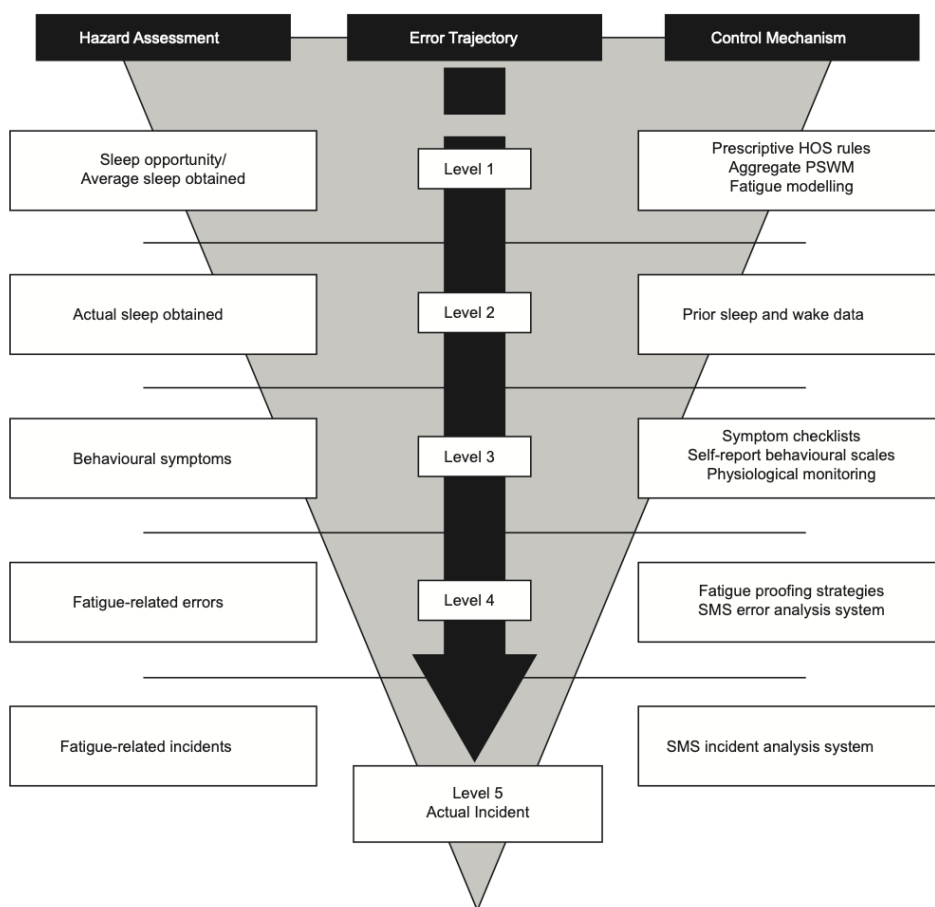
4. **第四級：疲勞相關錯誤 (Fatigue-related errors)**：這個層級關注如何偵測、評估和控制疲勞導致的錯誤，降低風險的行為，增加疲勞相關錯誤被發現並避免轉化為事故或傷害的可能性。對應的控制措施是：

- .1 疲勞防護策略 (Fatigue proofing strategies)：降低疲勞相關錯誤發生並導致事故或傷害的行為。例如，在口頭指令外增加手勢和核實步驟。
- .2 安全管理系統錯誤分析系統 (SMS error analysis system)。

5. **第五級：疲勞相關事件 (Fatigue-related incidents)**：這是指已經發生的疲勞相關事件和事故，包括調查疲勞相關的事件和事故，並將這些資訊回饋到系統改革中。這些資訊有助於改進疲勞相關風險的識別，並持續更新 Level 1 至 4 的工具，以幫助預防未來與疲勞相關的錯誤。對應的控制措施是：

- .1 安全管理系統事故分析系統 (SMS incident analysis system)：對疲勞相關事件和事故進行調查，以獲取回饋並改進整個 FRMS。

各階層風險軌跡(Fatigue risk trajectory)、錯誤軌跡控制機制 (Error Trajectory Control Mechanism)如下圖所示：



疲勞風險軌跡圖 Fatigue risk trajectory

註：疲勞相關事故發生之前存在多個層面，存在可識別的危險和控制措施。有效的疲勞風險管理系統應該嘗試管理每一層風險。

第一層級到第五層級的規劃其實是蠻單純的，基本上，「睡飽、睡好」，後面就都沒事了！不過人家 APMA 在實施這個還是有「銜角」的：

1. 澳洲那麼大，APMA 講講，各港還是因地制宜，自己排出適合該港的輪班方式。
2. 這個制度是提供雇主和引水人從職業健康與安全(OH&S)角度出發，減少與輪班工作相關風險方面的責任。
3. 確立輪班工作(Shiftwork)包括夜班、長時間輪班、連續多個工作時段、後續班次之間有限的恢復時間、白天睡眠的必要性以及不可預測的工作時間表都應被視為一種擾亂身體內部時序機制(生理節律)的工作場所危害因子，並通常導致績效下降。
4. 輪班機制應由雇主和引水人共同判斷疲勞相關事件的概率後果和可能性來確定。

5. 當因工作相對疲勞造成的風險程度高時，下列的緩解策略應予遵守：
 - .1 最大限度地減少任何超過 12 小時的工作時段；
 - .2 提供足夠長度的班次間休息時間，使引水人有機會獲得至少 6 小時的睡眠；
 - .3 確保換班之間(例如從日間工作到夜間工作)至少有 24 小時的休息時間；
 - .4 確保在任何 7 天期間至少有一整天的休息時間(即至少 24 小時)；
 - .5 最大限度地減少連續夜班的次數(理想情況下不應超過三連續夜)；
 - .6 優化班次內休息或小睡的機會。
6. 教育訓練太重要了！要讓雇主和引水人認識疲勞、睡眠、休息、個人身心狀況、的相關知識和資訊。

等等！這一題，不是就要引水人「睡飽、睡好」就好嘛？我為什麼還這麼疲勞的在這裡和大家談 25 年前 APMA 提出來的疲勞呢？

話說運安會、航港局、引水人還有學者專家們，大家最朗朗上口的就是 IMO 決議案 A.960(23)不是嗎？那麼 A.960(23) Annex 2 裡面第 9 點「適合值班：引水員應有充分休息並保持精神警覺，以便在引航期間全神貫注於引航職責。(Fitness for duty: Pilots should be adequately rested and mentally alert in order to provide undivided attention to pilotage duties for the duration of the passage.)」這麼基本的事，一個「適格」的事，還要我開講？

我的看法，疲勞，對於引水人，不是引水人的個人問題，不是職業健康與安全法規規定的問題，應該是視為引水人職業倫理的問題，引水人適不適格的問題，以及因違反、因個人疲勞而可能造成「業務過失」、「危害公共安全」、「危害公眾利益」的問題才是！

至於所謂疲勞，我們就等航港局委託的研究單位的完整報告吧！那群年輕人能力在我之上，應該可以期待。