

挪威巡防艦2018年 海事案例探討

Case Study of Norwegian frigate maritime accident in 2018

梁正綱 先生

提 要：

- 一、2018年，挪威海軍一艘配備先進戰鬥系統的巡防艦，在能見度良好的夜暗航行時，與馬爾他籍油輪發生碰撞，不久擱淺沉沒；相關單位立即組成團隊進行調查，三週後首份報告公布，指出事故係連串事件和複雜情況所致。
- 二、經查，此一海事不存在會導致碰撞的裝備故障，主因就是人為疏失，包含巡防艦值更官未善用雷達、沒有持續觀測目標方位的變化、忽略「船舶自動識別系統」(AIS)信號、對可疑目標未反覆查證等，及駕駛台部署、領導及團隊合作均呈現缺失。報告直陳挪威海軍在組織、規範、訓練上都亟待檢討、精進。
- 三、本文從海軍角度出發，對此案進行分析、提出檢討，期艦隊官兵「前事不忘，後事之師」，並從他國海事案例中獲取教訓。

關鍵詞：海事、挪威海軍、航行安全、風險管理

Abstract

1. In 2018, a Norwegian frigate with an advanced combat system collided with an oil tanker while sailing at night with good visibility. The frigate then sank quickly. Norwegian authorities investigated the accident and subsequently released several reports.
2. The accident occurred on a clear, calm night and there were no technical issues that could have caused the collision. The root cause of the collision was human error, primarily due to poor operation by the team on the frigate's bridge.
3. From the perspective of naval seamen, this article analyzes and reviews the accident, hoping to provide some valuable lessons for reference.

Keywords: maritime accidents, Norwegian Navy, navigation safety, risk management

壹、前言

「行船走馬三分險」，討海人最能深刻體會到大自然的冰冷無情；尤其置身茫茫大海，經驗豐富的水手常能莫名感知，對周遭難以預期的風險頻生警覺。時代持續前進，科技日新月異，各式功能強大的導航輔助系統不斷問世，惟艦艇於海上航行時，意外事故仍層出不窮，未見消弭。

「以史為鑑」，才能避免重蹈覆轍，對過往海事(Maritime Accidents)案例之認真研究及經常宣導，將有助於減少類案再度發生。

2018年11月8日，挪威海軍一艘載有137名人員的先進巡防艦，與一艘有23名船員的油輪發生相撞意外。事故發生後，共造成7名艦上官兵輕傷；但最令人意外的是碰船當時，海象、能見度堪稱良好，肇事軍艦不久卻必須棄船，最後沉沒。本文根據事件前後媒體報導，以及挪威官方4份《調查報告》¹，分析事故發生的經過、後果、原因，並總結重要教訓。「他山之石，可以攻錯」。期許艦隊官兵「前事不忘，後事之師」，更從此一海事案件中獲致經驗教訓。

貳、事件經過

2018年11月8日清晨，挪威海軍「海

爾格·英斯塔號」巡防艦(HNoMS Helge Ingstad，以下稱英斯塔艦)甫結束「北約2018三叉戟接點演習」(NATO Exercise Trident Juncture 2018)，在返航哈肯斯沃恩(Haakonsvern)海軍基地途中，與一艘剛結束輸油作業，註冊於馬爾他的油輪「索拉號」(Sola TS，以下稱油輪)在挪威水域發生碰撞(海事摘要及位置，如表一、圖一)。

一、調查單位認定事件共有3個當事者：英斯塔艦駕駛台值更班(共7名值更人員，含2名見習學員)、油輪駕駛台人員(共4名操作人員，包括1名領港)、以及地區航管中心(Fedje Vessel Traffic Service Centre，是挪威營運的5個船舶交通管制中心之一，以下稱航管中心)值勤人員(碰撞前相關行動概要，如表二)。

二、兩船碰撞後，油輪的第一個撞擊點在右舷錨孔，而英斯塔艦則撞在右舷魚雷庫前(如圖二)。該艦損傷嚴重，右舷船體自舢段向後延伸至艤段的水線附近被畫開一個裂口。該艦碰撞後電力中斷10秒，許多裝備即使復電，也還需要重新開機，同時舵機及主機均失去控制，造成全艦無法自主地向陸岸方向接近。撞船後約10分鐘，英斯塔艦擱淺並開始進水，艦內通信出現問題，更增慌張混亂，嚴重影響損害管制之遂行。

註1：本文引用4份挪威官方報告，除「挪威事故調查委員會」(AIBN)發布之3份報告外，挪威軍方內部亦有1份調查報告，軍方報告內容主要參考自Trond Kongsvik and Asbjørn Lein Aalberg, "Exploring Organizational Safety Vulnerabilities on Naval Ships-A Comparative Quantitative Analysis", AHFE Open Access, 2022。

表一：海事摘要表

發生時間	2018年11月8日星期四，清晨04:01:15(時區：UTC+1)碰撞。
發生地點	經緯度：N 60° 38.5，E 004° 51.9。在挪威耶爾特峽灣(Hjeltefjorden)，斯圖爾(Sture)輸油碼頭附近水域。
涉事船舶	主要肇事：挪威海軍英斯塔號巡防艦(HNoMS Helge Ingstad，舷號F313，滿載5,290噸)；油輪索拉號(Sola TS，62,557噸)。 次要涉入：拖駁Tenax號；拖駁Ajax號。
天氣狀況	晴朗、能見度佳；風向東南偏南風，風速7m/s；海面平靜。
光源狀況	夜暗。
型態	移動中的英斯塔艦與攜載原油的商用油輪。
在船人數	英斯塔艦137名；油輪24名(含領港1名)。

資料來源：參考AIBN, D., PRELIMINARY MARINE ACCIDENT REPORT-COLLISION BETWEEN THE FRIGATE 'KNM HELGE INGSTAD' AND THE OIL TANKER 'SOLA TS' ON 8 NOVEMBER 2018, OUTSIDE THE STURE TERMINAL IN HJELTEFJORDEN IN HORDALAND COUNTY. 2018. p. 1，由作者彙整製表。

三、迄8日上午，英斯塔艦已失去穩度及浮力，應變團隊先以鋼纜拴繫，防止其繼續下沉，並撤離人員；當日，艦體向右舷一側嚴重傾斜，艦艏大部分已淹沒。到13日凌晨，水線上僅可見該艦小部分上層建築。²

四、碰撞後，人員傷亡狀況立即受到關注，其次才是財損；隨著事件的發酵，後續影響還包括對環境的破壞、信譽的衝擊。分述如下：

(一)人員傷亡

英斯塔艦有7名官兵輕傷；油輪則無人傷亡。

(二)財物損失

1. 英斯塔艦：

右舷船體嚴重撕裂損傷，長度約46公尺，造成艙間進水、多條電纜斷裂，士兵



圖一：輸油碼頭及碰撞點位置圖

資料來源：參考Google Earth；Google Map，由作者綜整製圖。

住艙及魚雷庫受損。英斯塔艦於擱淺處沉沒，迄翌(2019)年2月27日至3月3日進行打撈才完全浮起，救援經費約為8,400萬美元。³由於維修成本過高，挪威政府決

註2：“Fridtjof Nansen-class frigate”，Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Fridtjof_Nansen-class_frigate，檢索日期：2025年3月7日。

註3：“Once-proud frigate set to be scrapped”，May 16, 2019.5.16；<https://www.newsinsenglish.no/2019/05/16/once-proud-frigate-set-to-be-scrapped/>，檢索日期：2025年3月17日。

表二：本次海事案各相關單位行動概要表

時間	行 動 概 要
02:38	◎英斯塔艦以手機通報航管中心，該艦正傍岸航行，即將進入航管中心管制範圍，續依計畫南行。該艦速率維持在17-18節，正實施航行班訓練。 ◎艦上AIS置於被動接收模式，不發送船艦自身位置。航行燈正常開啟，未實施隱匿作為，雷達偵測可發現。 ◎網路守值Channel 16以及航管中心工作頻道Channel 80。 ◎航管中心悉覆英斯塔艦人員以手機報到入網。
02:50	◎英斯塔艦船位進入航管中心的管制範圍。 ◎油輪完成輸油作業，申請離開斯圖爾輸油碼頭；領港登上油輪。
03:00	◎英斯塔艦在輸油碼頭以北約17浬的位置繼續南駛。 ◎支援油輪離碼頭作業的兩艘拖駁備便。
03:13	◎領港呼叫航管中心，通知油輪即將動俾、離開靠泊碼頭。 ◎航管中心收悉回覆。 ◎在輸油碼頭南方水域有3艘向北航行船隻。
03:40	◎英斯塔艦船位在碼頭北方約7浬處，4-8值更官準備接更；接更值更官獲告知附近水域的船隻動態。 ◎3艘向北行駛船隻已描繪標註在英斯塔艦動態板上。瞭望交接事項中，也提到在斯圖爾碼頭方位上，可見多盞靜止燈光。
03:45	英斯塔艦船位在碼頭北方約5.8浬；油輪領港通知航管中心，將離開輸油碼頭。
03:46	在拖駁協助下，油輪船艏向南，待右舷遠離碼頭，領港下達左舵轉向。
03:52	◎領港下令，油輪取航向350° T，油輪航行燈及甲板泛光燈保持開啟。 ◎向北航行且正在接近的另外3艘船隻，位於油輪的右舷方位。
03:53	英斯塔艦4-8接更航行值更官於駕駛台宣布：開始接更；保持航向158° T，航速16.9節。
03:55	英斯塔艦0-4交更班值更官離駕駛台。
03:57	油輪增速至對地速率6.1節，領港注意到前方有一個南向航行的雷達目標回跡(即英斯塔艦)，但並無AIS信號；領港目視可見目標右舷綠色航行燈，研判該目標將穿越油輪船艏，且有碰撞危機。
03:58	◎領港呼叫航管中心，詢問左舷船艏朝向油輪駛來的目標船名；航管中心回覆並無該目標相關資訊。 ◎領港及油輪船長下令以閃爍信號燈對該目標示警。
03:59	◎英斯塔艦維持航向157° T，航速17節。值更官要求見習值更官調整航向，見習值更官詢問是否向左轉向，值更官回覆肯定。見習值更官向舵手下令左舵轉向。 ◎油輪對地航速6.7節，艏向350° T；領港下令改航向至000° T，兩船距離接近至875公尺。 ◎航管中心值勤人員憶起英斯塔艦02:38時曾報到入網，並呼叫油輪表示該目標可能是英斯塔艦。
04:00	◎油輪領港呼叫英斯塔艦，要求立即向右轉向；英斯塔艦值更官回覆：「無法立即向右轉向，會太靠近所見右舷目標，通過右側平台後再右轉」。 ◎領港及航管中心均呼叫英斯塔艦，要求立即採取行動，兩船接近至約400公尺；英斯塔艦值更官意識到危險，認為轉向右舷為時已晚，於是下令左舵20度避碰；04:01發生碰撞。

資料來源：參考AIBN, D., PRELIMINARY MARINE ACCIDENT REPORT-COLLISION BETWEEN THE FRIGATE 'KNM HELGE INGSTAD' AND THE OIL TANKER 'SOLA TS' ON 8 NOVEMBER 2018, OUTSIDE THE STURE TERMINAL IN HJELTEFJORDEN IN HORDALAND COUNTY.2018. pp.2-3，由作者彙整製表。

定該艦退役報廢，2022年2月完成拆解。⁴

2. 油輪：

船艏右舷錨鏈孔受到些微損傷，錨及

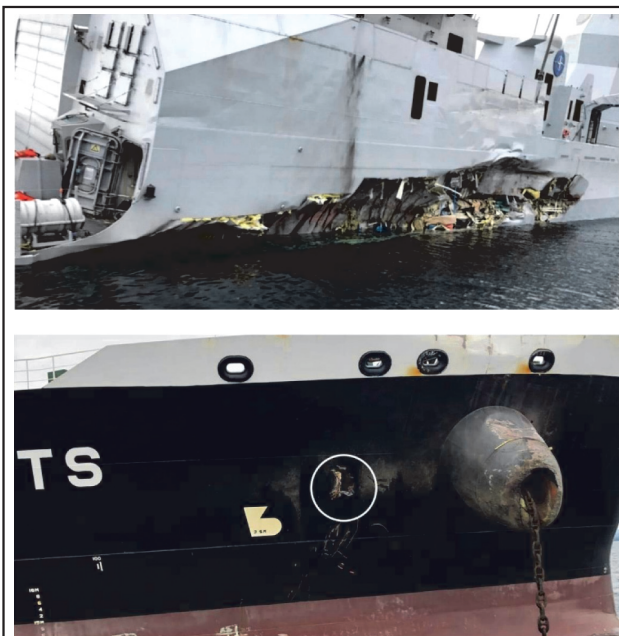
約20公尺的錨鏈被拉出⁵，船體被刺破(約90×60公分)。⁶

(三)環境衝擊

註4：“Helge Ingstad collision”，Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Helge_Ingstad_collision，檢索日期：2025年3月6日。

註5：AIBN, D., PART ONE REPORT ON THE COLLISION ON 8 NOVEMBER 2018 BETWEEN THE FRIGATE HNOMS HELGE INGSTAD AND THE OIL TANKER SOLA TS OUTSIDE THE STURE TERMINAL IN THE HJELTEFJORD IN HORDALAND COUNTY. 2019. p.29。

註6：同註4。



圖二：英斯塔艦(上)及油輪(下)碰撞位置圖

資料來源：AIBN, D., PART ONE REPORT ON THE COLLISION ON 8 NOVEMBER 2018 BETWEEN THE FRIGATE HNOMS HELGE INGSTAD AND THE OIL TANKER SOLA TS OUTSIDE THE STURE TERMINAL IN THE HJELTEFJORD IN HORDALAND COUNTY. 2019. pp.29-30。

英斯塔艦洩漏約284立方公尺的柴油，相關單位採集鮭魚及海中沈積物進行樣本檢驗，僅在沉船的有限區域內發現油污。總結事故並未對海洋環境造成巨大影響。

(四)聲譽影響

這起海事引發各界關注，挪威海軍受質疑戰備整備未能落實，訓練上存在缺失；另在通訊規定、安全程序、操作指南及準則修訂上，都有待檢討改進。

參、原因分析

挪威官方對本次海事進行嚴謹的調查，針對不同時期所出具的正式報告，摘陳如下：

一、初始報告

海事發生3週後，官方於2018年11月29日出具第一份報告(以下稱《初始報告》)，肇案可能原因如後：

(一)由於事故發生時能見度良好的清晨，當英斯塔艦進入輸油碼頭附近水域時，駕駛台人員定能清晰看見碼頭燈光；當碼頭進入到該艦駕駛台人員視界時，油輪仍傍靠在碼頭上。

(二)油輪進行航前準備之際，為利工作人員作業，甲板上的燈光照明為全開狀態，在一定距離之外，遠方的目視者不易區別燈光到底係來自碼頭本身或油輪甲板。

(三)油輪未動俾時，所有燈光都是靜止不動，英斯塔艦人員易誤以為所有燈光都來自固定不動的目標(指碼頭)；當油輪開始動俾，也因為船艏正大角度且緩慢地轉向北方，燈光的相對運動並不明顯。油輪甲板上作業用的燈光，也影響到航行燈的識別。

(四)0400時，英斯塔艦值更官回覆油輪領港無法立即向右轉向，判係因誤認油輪上的燈光是屬於非活動目標，若立即轉向，會撞上這些「固定物」。軍艦值更官還誤以為當時與他們進行通信者，其實是

另外3艘向北航行的船隻；直到英斯塔艦確定已處於碰撞危險之中，此時已不及避碰。

(五)《初始報告》強調事故肇因複雜，非僅由任何單一的行為或事件形成，要透過分析一系列的事實和情況來解釋，涉及英斯塔艦與油輪、航管中心及其間的互動；但也指出，並未發現事故成因係來自裝備故障或其他技術上的因素。

二、最終報告

事件發生後1年，官方再公布乙份更為完整的報告(以下稱《最終報告I》)，其內容聚焦於碰撞發生前的事件；報告披露更多肇案細節，臚列說明如後：

(一)對不明目標的誤判

1. 當英斯塔艦駕駛台人員進行交接更之際，0-4值更官(值更時段為0000時到0400時)注意到碼頭有一個目標(即油輪)，鄰近航線的右舷。該目標除可目視外，雷達回跡也有顯示，並出現「船舶自動識別系統」(以下稱AIS)符號。交、接更的兩個值更官就此進行討論，無法確定目標為何，但形成此乃一個近岸非移動目標的認知，並判斷無礙航行，英斯塔艦應可自該目標旁通過。

2. 因認定目標(油輪)為固定物，4-8值更官(值更時段為0400時到0800時)未在雷達上做進一步追瞄比對；雙方接近時，也沒有持續觀測方位變化，注意力僅集中

在迎艏正遇、接近中的另外3艘船隻。

(二)強光工作燈的影響

1. 油輪離開碼頭後，近乎原地掉頭，相對位移不大且速度緩慢，英斯塔艦人員很難憑目視辨別出其係一正運動中的目標；另油輪甲板上的工作照明，也易誤認成只是碼頭燈光的延伸。

2. 油輪船艏轉向北後，甲板上向前照射的黃色燈光相當明亮，很大程度影響到英斯塔艦對油輪左右舷航行燈的辨識，距離亦不易掌握。

3. 油輪人員並未意識到甲板上的強光，對信號燈甚至航行燈的作用造成干擾；報告指出，過亮的甲板燈光影響航行燈的顯示，升高了航安風險。

(三)通信手段未發揮效果

1. 調查指出，英斯塔艦雖守值航管中心專用頻道(VHF Channel 80)，但未特別留意油輪與航管中心之間有關進出港的通話，無任何紀錄；航管中心亦未主動提供水面交通現況。

2. 油輪人員以信號燈閃光方式示警，惟信號燈光卻被甲板上強光遮沒，致英斯塔艦人員未能察覺。

3. 當航管中心告知領港接近目標可能是英斯塔艦時，領港隨即呼叫並建立通話，要求英斯塔艦立即右舵轉向；然該艦值更官仍認定右舷強光係固定目標，因此回覆無法轉向。

4. 檢視通話內容，油輪領港既未表明身分，英斯塔艦也未確認通話者身分。若領港表明其為甫離開輪油碼頭且正向北航行的油輪，正與英斯塔艦產生碰撞危機，勢必更易迅速釐清真實狀況。再者，英斯塔艦值更官未確認通話者身分，誤以為發話方是向北航行且正接近的其中一艘船隻。因不久前，英斯塔艦剛將航向左修10度，收到向右轉向的要求似頗合理。

(四) 航行訓練對安全造成干擾

事故發生時，英斯塔艦上的例行訓練仍在進行中，分散了駕駛台人員對水面目標監控的注意力。

三、連續「巧合」造成意外

(一)《初始報告》指出，意外並非僅來自某單一的行動或事件。複雜的環境與連串事件似乎產生了不少「巧合」。所謂「巧合」之一，或許是0320時英斯塔艦飯廳開始供應宵夜，航行值更官同意駕駛台值更人員每次可有一人輪番前往食用。右舷瞭望於0351時離開部位，0359時才返回，這8分鐘的空窗期，讓發現油輪並非固定目標的可能減低甚至消失。

(二)另一可稱為「巧合」者，係原預定0410時左右喚醒副艦長陪更，與事故發生時間(0401時)僅相隔9分鐘，遺憾是該艦還沒等到資深航海官協助督導時，事故已然發生。

肆、過程檢討

任何一樁海事，均可自操作、系統、技術、組織等角度來進行探討分析。本案4份官方報告，不含附錄即多達數百頁，內容鉅細靡遺，發掘出不少問題，可供探討面向眾多。有關海事的檢討，即來自前述四個角度，綜整歸納如後：

一、操作面

(一) 確認係人為疏失

儘管《初始報告》頗為含蓄地述明事故並無裝備故障或其他技術上的因素，但英斯塔艦配備各式新穎導航裝備，還有多名值更人員操作，天候良好竟仍肇生如此嚴重碰撞，人為疏失無可諱言。

(二) 海事發生的高風險時段

英斯塔艦4-8航行值更官宣布開始接更8分鐘後，便發生海事。除了交接是否確實應列入查核檢討外，也證明值更班人員甫交接，經常尚未完全進入狀況，交接班之際正是疏忽釀禍的高風險期。

(三) 艦隊訓練未落實

報告直陳海軍訓練不良，艦隊缺乏合格值更官來操作軍艦；值更官歷練、經驗不足；值更班對操作駕駛台系統不熟練，不能有效利用裝備、技術；部署、領導及團隊合作不佳，缺乏標準化規範；加上英斯塔艦值更人員缺乏對周邊態勢抱持高度的警覺、未能準確掌握船位附近可能存在的危安因子，上述皆凸顯該艦編組及訓練都未臻標準。

(四) 訓練需求與航行安全

1. 事故發生之際，駕駛台共有7人，航行值更官、副值更官各帶訓1名見習官，另有舵手及左、右舷瞭望(都是義務役或見習人員)互相輪替。航行班值更官被指派為訓練教官，本職學能及經驗似不足以完全勝任(其正式擔任航行值更官僅8個月)。因為執行訓練、分心教導，正常值更勤務的有效運作便可能無法確保，連帶對周遭目標的掌控能力降低，遇緊急狀況時反應速度也會變慢，增高應變處理的風險。

2. 報告指出，英斯塔艦此次選擇內水航道的主要目的即是訓練，預計次日將前往蘇格蘭。勤訓苦練自有其必要性、正當性，但考慮船艦高速夜暗航行於狹窄繁忙水道，航行安全應為首要；換言之，該艦未慎重評估相關的訓練活動，存在可能影響正常航行作業的風險。

(五) 對迅速沉沒的探討

1. 英斯塔艦在很短的時間內旋即沉沒，凸顯兩個可能，其一是艦船設計建造上存在瑕疵，水密不佳造成浮力迅速喪失；《初始報告》即提出安全警示，要求應立

即檢討並驗證同型艦的水密性能⁷。其二是損害管制未能落實；《最終報告Ⅱ》提到，英斯塔艦艦長下令所有人撤離前，主要幹部曾討論是否要關閉二層甲板的水密門，以及是否要關閉發電機，但輪機長不建議再進入艙間，因此沒有實施進一步行動。⁸賴以保持穩定性和浮力的水密設施，在人員倉皇撤離時並未關妥；因此，就無法有效地降低艦船已受之傷害，難逃沉沒下場。

2. 查0401時碰撞、0411時擱淺、0632時全員離艦，這中間的混亂歷程包括電力中斷、時間壓力、嚴重浸水、通訊中斷；加上當時大多數官兵還在沉睡等等，全艦無人喪生，可算是不幸中的大幸。

二、系統面

(一) 人員替補與戰力維持

報告指出，英斯塔艦上137名官兵，係常備役及義務役新兵混合，該艦最後一次通過艦隊訓練驗收(FOST inspection)在2018年3月，但隨後的8個月(事件發生於11月)間，輪調或替補的官兵卻已達總人數的百分之三十七。⁹儘管人員輪替在海軍實屬家常便飯，惟新進人員過多時，易

註7：AIBN, D., PRELIMINARY MARINE ACCIDENT REPORT-COLLISION BETWEEN THE FRIGATE 'KNM HELGE INGSTAD' AND THE OIL TANKER 'SOLA TS' ON 8 NOVEMBER 2018, OUTSIDE THE STURE TERMINAL IN HJELTEFJORDEN IN HORDALAND COUNTY, 2018, p. 5。

註8：NSIA, PART TWO REPORT ON THE COLLISION BETWEEN THE FRIGATE HNOMS 'HELGE INGSTAD' AND THE OIL TANKER SOLA TS OUTSIDE THE STURE TERMINAL IN THE HJELTEFJORD IN HORDALAND COUNTY ON 8 NOVEMBER 2018. MARINE REPORT 2021/5 ENG, p.24。

註9：“Learning the lessons-the loss of the Norwegian frigate Helge Ingstad”, Jan. 5, 2022, <https://www.navylookout.com/learning-the-lessons-the-loss-the-norwegian-frigate-helge-ingstad/>. 檢索日期：2025年3月7日。

導致戰力降低，領導幹部必須經常審視掌握，俾隨時做出因應。

(二) 航行計畫欠完善

1. 報告並沒有揭露太多英斯塔艦上包括艦長夜令、航行計畫等內容細節。調查單位發現，所謂的航行計畫，僅僅是在電子海圖系統繪製出預定航線(如圖三)，設定航速為17節，雖經艦長批准，但沒有近岸航行須注意事項的任何提醒、沒有航前會記錄，就連航線也是啟航後才訂定。

2. 發生碰撞水域為一峽灣地形，航道狹窄平均寬度約1.5-2浬。英斯塔艦採高速在接近港口碼頭附近水域夜暗航行，速率設定是否允當？航行計畫是否完善？都值得仔細思考。

3. 2018年12月，英斯塔艦艦長接受媒體訪問，對事故發生表示遺憾，也承認艦長應負全責；當被詢及為何事發時沒有在駕駛台時，艦長表示不認為通過該水域時，必須守候在駕駛台。他說：「海上資歷12年，我對當地水域瞭若指掌，知道什麼時候該上駕駛台，以及什麼時候可以休息。¹⁰」言下之意，碰撞發生點不是高風險水域。惟在交通繁忙的水道航行，增派資深官員陪更應為良策；報告中提及，艦長在0130時離開駕駛台，曾指示抵達耶爾特峽灣(Hjeltefjord)水道南端時(推算約為0410時)須喚醒副艦長至駕駛台。艦長做



圖三：英斯塔艦計畫航線圖

說明：英斯塔艦航線係自北向南的紅線、黑圈為峽灣水道、淺線區域為航管中心管制範圍。

資料來源：AIBN, D., PART ONE REPORT ON THE COLLISION ON 8 NOVEMBER 2018 BETWEEN THE FRIGATE HNOMS HELGE INGSTAD AND THE OIL TANKER SOLA TS OUTSIDE THE STURE TERMINAL IN THE HJELTEFJORD IN HORDALAND COUNTY. 2019. p.9。

出此種安排，算是呼應了上述講話。

4. 一名美軍退役的巡洋艦上校艦長霍夫曼(Capt. Rick Hoffman)表示：艦長就算不在駕駛台，也應在如此近岸的水域航行時，做出特別的指示。在美國海軍意味著必須要有合格的值更班，甚至加強一些措施，如增派瞭望，艦長、副艦長輪流或同時陪更等；更令人困惑的是，為什麼要在如此靠岸的航行過程中進行訓練？航行

註10：“Frigate” s captain finally speaks out”, Dec. 21, 2018, <https://www.newsenglish.no/2018/12/21/frigates-captain-finally-speaks-out/>. 檢索日期：2025年3月6日。

值更官就該隨時看向窗外，完全專注於航行。¹¹

(三) 準則教範的檢討修訂

《最終報告I》指出，「駕駛台操作手冊」在風險評估及確保安全航行上的指導並不充足，如手冊未提及如何運用戰情中心(CIC)來支援導航。戰情中心可協助導航、發現和識別目標、掌握水面及空中狀況；但本次航行該艦戰情中心似乎置身事外，形同虛設。報告建議海軍應檢討輔助航海、駕駛台作業之教令準則，以更符合實需，讓值更人員更容易感知及掌握周邊狀況。

(四) 建立艦岸通信規範

1. 查英斯塔艦與航管中心的通信，除在進入管制範圍前，曾以手機報到入網，之後就只有在碰撞前，航管中心呼叫該艦採取行動避碰。航管中心明顯有很長一段時間(0238時-0400時)均未實際掌握到軍艦動態。

2. 航管中心角色應類似我軍監偵站台，既然有指定的通信頻率，軍艦即應試通並長時守值、保持暢通，而非以民用手機報到入網。若英斯塔艦主動讓航管中心知悉並掌握動態，或當側聽到航管中心與油輪的通信時，立即進行查證、採取行動，或可提早因應，避免海事發生。

(五) 律訂「船舶自動識別系統」(AIS) 運用原則

1. AIS已廣泛運用於海上交通，軍艦上的AIS有獨特的訊號傳送器，可向其他船舶、陸基及衛星站發送包括船位、航速、航向等資訊。AIS的訊號收發器，也可布設於水鼓、浮標、搜索救難的飛機或直升機上。報告指出，在事故水域AIS與雷達追蹤能共同提供幾乎完整的海面目標狀況。

2. 英斯塔艦雖向航管中心報到入網，但因未主動顯示AIS信號，致航管中心無法監控到該艦航跡；也因此，當領港詢問左船艏高速駛近的目標為何？航管中心在第一時間無法確認及回覆。海軍執行任務自有保密的需求，惟AIS的開啟與否，宜平衡考量威脅狀況及航行安全，俾訂立更適合的規範。報告也指出，航管中心曾測試僅憑雷達來進行交通監控，但發現無法滿足作業所需，這代表AIS在航管上不僅必須也很重要。

3. 《最終報告I》直言，海軍在繁忙水道執行任務時不開啟AIS，對在航船舶的航行安全來說是一個挑戰；因為海軍並沒有提出其他替代性的安全措施，而其他船舶則係以AIS做為主要、甚至在某種程度上是唯一能鑑別目標的資訊來源。

註11：Larter, D.B. "Report slams Norwegian Navy for training, safety shortfalls in the run-up to frigate sinking", Nov 13, 2019, <https://www.defensenews.com/naval/2019/11/12/safety-report-slams-the-norwegian-navy-for-training-safety-shortfalls-in-the-runup-to-frigate-sinking/>. 檢索日期：2025年3月3日。

三、技術面

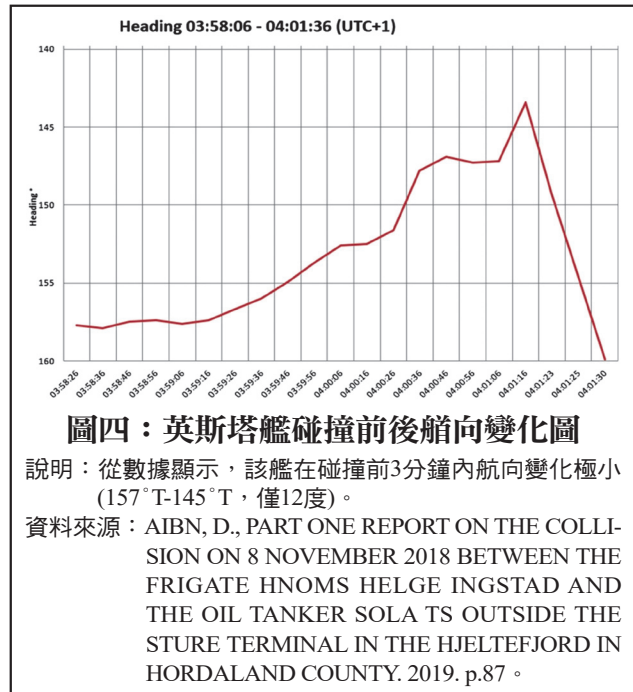
(一) 避碰應明確展現意圖

大角度轉向或大幅增、減速，能讓海上相遇方清楚瞭解己身行動意圖。油輪領港察覺有碰撞危機採取的措施，係自350° T向右轉至000° T(僅10度)，直到英斯塔艦回覆無法右轉且續保持原航向時，兩船相距已近，油輪這才停俾再全速退俾；而英斯塔艦值更官注意到發光的右舷目標比預期還要更靠近時，一開始採取的行動也僅是左舵微幅修正10度(如圖四)，期藉此拉遠與「固定目標」的距離。此外，該艦一開始就保持約17節的航速，並沒有因為海面目標狀況複雜或不明，或聽到呼叫要求採取行動時，先減速因應。不明顯的行動就無法有效迅速明示意图，就容易產生混淆、誤判。

(二) 盡諸般手段求取航行安全

油輪試圖與英斯塔艦建立通信，主要途徑是航管中心頻道，另加上閃爍信號燈示警，卻未考慮採用音響信號(如拉汽笛)，疑未全盡諸般可用手段來防止碰撞。再者，油輪人員對附近水面目標均未進行掌握或測繪，與領港之間未建立共同狀況感知，缺乏對水道上各目標動態的溝通，顯見油輪操作人員警覺低、不積極；然對海軍而言，商船人力本就精簡，自不該期望能與艦艇官兵般有紀律。

四、組織面



(一) 航管中心缺失檢討

報告中列出航管中心的缺失，包括未完整掌握航道內交通狀況；碼頭有船隻離靠，並未對來往船隻示警遠離。調查顯示，油輪領港自向航管中心查詢到與英斯塔艦建立通信，耗時2.5分鐘；若航管中心及早掌握全般動態，當能爭取更多反應空間與時間。另航管中心對航道內目標的監控，是否過度依賴AIS，而忽略使用傳統的雷達，也是可探討的議題。報告中也提及在狹窄繁忙水域可實施「交通分流制」(Traffic Separation Scheme)，但並未肯定此舉必能有助航行安全。

(二) 需要適宜的輪班休息

英斯塔艦駕駛台只有值更官及副值更官是簽證驗收合格的幹部，正常輪值更勤

(值班4小時；休息8小時)；見習值更官及見習副值更官則是值勤6小時、休息6小時。《最終報告I》向國防部的安全建議中，就提醒宜妥善調配官兵休息時數。

伍、研究發現

透過挪威官方調查報告及媒體報導，結合事故發生過程、後果及原因分析，可有下列發現：

一、先進艦艇竟不堪一撞且迅即沉沒

(一)英斯塔艦配備神盾戰鬥系統，是挪威皇家海軍水面作戰的主力，造價每艘約4億8,900萬美元。¹²該型艦於2009年交付時，標榜能避免沉沒，挪威國防部也聲稱，艦艇設計具多個防險區段，即使受損也能正常運作；另一篇描述聲納和雷達系統能力的文章指出，該型艦能夠「看到附近移動的一切目標」。¹³

(二)英斯塔艦於2009年9月29日成軍，2018年11月8日發生海事，並在2019年6月24日除役。¹⁴如此昂貴的資產服勤不足10年，對國家及軍隊來說都是重大損失。

挪威國防部曾考慮成功打撈後修復該艦，2019年5月，國防部報告表示修復將花費約120-140億挪威克朗，時間超過5年；而新購一艘艦成本估計為110-130億挪威克朗，完工時間也僅約5年，¹⁵最終評估決定報廢。

(三)本型艦自西班牙接艦返回挪威後，陸續有負面爆料，主要集中在後勤保修上。如2013年媒體報導，5艘同型巡防艦妥善率不佳，海軍須經常保持一艘艦泊港當做料配件庫，以提供其他機動艦所需的料配件。¹⁶2017年，媒體再報導，在野陣營抨擊海軍這5艘艦缺乏定期維護，本應成為海軍骨幹的巡防艦，都有程度不等的問題；包括技術故障、缺乏備料、官兵缺員、培訓不足。挪威國防部也承認問題存在，部長回應：「是時候加強保修維護」。¹⁷由此可知，本次海事的成因，其實早有脈絡可循；缺失延宕而不積極改進，事後必將付出可觀代價。

(四)此次海事再度證明，即使作戰艦擁有先進裝備、強大火力，戰場存活的關

註12：「南森級」(Fridtjof Nansen)巡防艦由西班牙納凡提亞(Navantia)船廠建造。挪威皇家海軍原有5艘，英斯塔艦是第4艘。「Fridtjof Nansen-class frigate」.Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Fridtjof_Nansen-class_frigate，檢索日期：2025年3月7日。

註13：“Dramatic end to NATO exercises”，Nov. 8, 2018, <https://www.newsinenGLISH.no/2018/11/08/dramatic-end-to-nato-exercises/>，檢索日期：2025年3月5日。

註14：同註12。

註15：同註4。

註16：“Frigate berthed for its spare parts”，Sep. 30, 2013, <https://www.newsinenGLISH.no/2013/09/30/frigate-berthed-for-spare-parts/>，檢索日期：2025年3月10日。

註17：“Ministry admits to big frigate troubles”，Feb. 8, 2017, <https://www.newsinenGLISH.no/2017/02/08/ministry-admits-to-frigate-troubles/>，檢索日期：2025年3月8日。

鍵仍有賴損管措施的落實及官兵嫻熟的訓練。油輪第一撞擊點在右船艏錨孔處，下錨時為不致與底部球形艏碰撞，設計上收緊的海錨會遠遠超出船舷，有如「牛角」。當碰撞發生時，「牛角」順勢割裂英斯塔艦水線，撕開2個水密區段(該型艦設計有13個水密隔堵區段)，一個是浴室，一個是發電機艙；¹⁸緊接著有5-6個水密隔堵區段陸續進水，加上棄船時，英斯塔艦官兵缺乏正確損害管制觀念，絕大多數的水密門、艙口蓋都還處於開啟位置，防險因而遭破壞。

(五)在非官方的論壇討論中，一位曾經參與挪威該型艦專案者指出，此型艦有雙龍骨設計，能夠承受魚雷或水雷直接在龍骨下方爆炸，只要還有4個水密隔堵區段完好無損，就不會沉沒。渠多次目睹航行時，艦上水密門未恪遵防險等級要求，竟長時保持開啟；因此，也曾對海軍的不良文化提出警告。¹⁹

(六)《初始報告》中提出兩項有關水密強度不足的安全行動建議，以避免再遇到類似狀況。其一是要求軍方展開對水密強度的必要調查，其二是建議該型艦原設計製造廠(Navantia)檢視是否確實存有此

類顧慮，並提出必要的步驟措施，以確保安全。²⁰

二、救援應變優先順序選擇得當

海事發生通報後，挪威「海巡署」(Norwegian Coast Guard)及當地救難人員立即組成救援應變團隊，明確工作優先次序，第一是「立即反應」，救援隊迅速出動，協助船員和損害管制，啟動疏散程序以確保所有人員的安全；第二是「船艦救難」，專家團隊不分晝夜地努力穩定英斯塔艦平衡，增加浮力，防止其下沉，並徵召專業潛水員及設備來協助進行；第三是「環境保護」，努力減少對海洋環境的衝擊。漏油應變小組迅速採取行動，控制和減輕潛在的損害。檢討本次應變處理優序，先「人安」、再「物安」，永續環境保護也列為要項，處理允當。

三、調查進行嚴謹完整

事件調查由「挪威事故調查委員會」(Accident Investigation Board Norway，隸屬交通部，以下稱AIBN)擔綱。AIBN主動聯合跨部會、跨國的相關單位共同進行調查，包括「挪威國防事故調查委員會」(Defence Accident Investigation Board Norway，隸屬國防部，以下

註18：同註4。

註19：@heuhen. "Anatomy of an accident-the loss of the Norwegian frigate Helge Ingstad" <https://www.youtube.com/watch?v=sXUf6B2wLtw>，檢索日期：2025年3月17日。

註20：AIBN, D., Appendix A-Safety alert, collision between the frigate 'KNM Helge Ingstad' and the tanker 'Sola TS' on 8 November 2018, outside the Sture terminal in Hjeltefjorden in Hordaland County. PRELIMINARY MARINE ACCIDENT REPORT. 2018. p.5。

稱DAIBN)、「馬爾他海事安全調查局」(Marine Safety Investigation Unit of Malta, 以下稱MSIU)及「西班牙海事調查常設委員會」(Spanish Standing Commission for Maritime Accident and Incident Investigations, 以下稱CIAIM)。AIBN、DAIBN歸屬挪威, MSIU則是隸屬馬爾他(油輪註冊國)的機構, 三者都是獨立運作的公眾調查機關。西班牙CIAIM的加入則是由於英斯塔艦碰撞後迅即沉沒, 水密強度受到廣泛關切; 而原造船廠是否存有設計或製造瑕疵, 有必要協助釐清。2019年7月, 挪威政府宣布AIBN將與DAIBN合併。2020年7月1日, AIBN接手DAIBN的工作, 並更名為挪威「安全調查局」(NSIA), 成為出具《最終報告II》的調查單位。調查過程、重點等要項, 摘述如後:

(一)調查開宗明義先標示法源依據, 這是法治立國的基本素養。海上事故和事件的調查法源以《國際海上人命安全公約》(International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS), 以及1994年6月24日的挪威「海事法規」(Norwegian Maritime Code)為基礎。《初始報告》中提到具機密性的內容, 則另依「挪威安全法」(Norwegian Security Act)來處理。

(二)著手調查之初, 很快確定重點在找到事故發生根本原因和潛在缺失, 以提

高安全性, 預防類案再生。如何發生? 怎麼發生? 周邊環境狀況? 至於過失、責任、刑事調查則不屬於渠等職責範圍。摘陳如下:

1. 調查初期著重在資料蒐整及釐清事件順序。事故當日, 調查單位即訪談駕駛台的操作人員, 彙整航行動態, 如航泊日誌、油輪航行資料記錄儀(Voyage Data Recorder, VDR)的數據、挪威海岸局(Norwegian Coastal Administration)及航管中心所掌握包括AIS的艦船資料、無線電通信紀錄; 調查單位也檢視船隻的現況。翌日, 再訪談英斯塔艦上的值更人員, 同時也到同型艦的駕駛台、輪控中心獲取必要資訊。調查人員也訪談領港及航管中心當值人員。

2. 後續調查重點包括人員因素、駕駛台上的部署及分工、訓練及操作程序、交通管制、語言及通信、技術、戰術作戰組織及策略選擇, 除事故發生前及發生當下的狀況掌握; 也蒐整英斯塔艦碰撞後到人員撤離的相關資訊、後續的損害發展、損管程序進行等, 結果在《最終報告II》呈現。

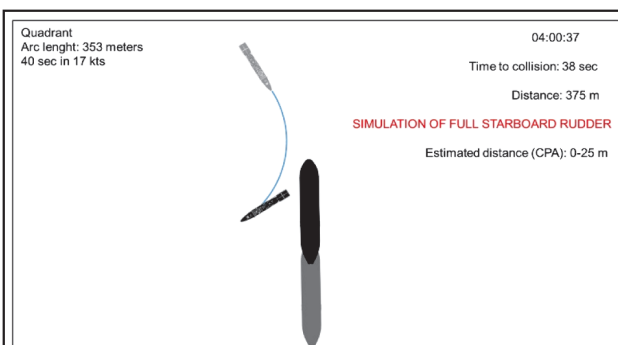
(三)報告的嚴謹程度可從以下觀察, 其一是為能掌握事發環境狀況, AIBN於隔(2019)年4月2日搭乘同型艦, 沿原航線航行並影像紀錄。其二是碰撞前, 油輪領港要求英斯塔艦右轉, 惟英斯塔艦值更官之

後採取之行動卻係左舵轉向。AIBN特商請專業機構進行航跡模擬，模擬結果指出：由於軍艦運動性能遠較油輪靈活，只要該艦在碰撞前38秒，兩船距離約為375公尺時，採右滿舵轉向，儘管「最近距離點」(CPA)將在0-25公尺之間，但確可避免碰撞(如圖五)。

四、時效性與公關處理掌握良好

調查伊始在時效掌握及資源管理上有極高的要求。為整合各單位意見及資源，領銜調查的AIBN也與海軍、國防物資局(Norwegian Defence Material Agency, NDMA)、當地警方間舉行多次協調會議。挪威海軍進行的內部調查結果之後也與AIBN分享，期對事故真相能有積極貢獻。由於參與單位的合作無間，調查得以順利完成。摘述如後：

(一)事故發生當日上午，AIBN立即通知及會同DAIBN，共派遣14人抵達現場，展開全面調查。2018年11月29日《初始報告》公布，說明調查進行現況、事件時間序、以及獲致的調查成果，並昭示後續調查重點、方向；調查單位並宣示「最終報告」將在12個月內公布；若未如期達成，亦將先出具狀況報告。²¹2019年11月7日《最終報告I》公布，詳述碰撞前的事件順序、造成海事的原因。挪威軍方內部也完成原不對外公開的調查報告，在2020年8



圖五：航跡模擬示意圖

資料來源：AIBN, D., PART ONE REPORT ON THE COLLISION ON 8 NOVEMBER 2018 BETWEEN THE FRIGATE HNOMS HELGE INGSTAD AND THE OIL TANKER SOLA TS OUTSIDE THE STURE TERMINAL IN THE HJELTEFJORD IN HORDALAND COUNTY. 2019. p.93。

月解密公布(稱為《NAF 2020》)。《最終報告II》則於2021年4月22日公布，詳述碰撞後至所有船員撤離的事件順序與沉沒細節；結論是，若英斯塔艦官兵在損害管制方面受過更好的培訓、更熟悉所有的操作步驟，該艦應不致沉沒(如圖六)。

(二)除及時出具報告外，挪威政府也主動召開記者會，提供相關資訊滿足民眾的關切，畢竟海事引發國會、媒體與民眾的廣泛關注，對軍方形成不小壓力。然而，這也是民主社會的常態，公關的有效運作及合宜處理也成為重中之重。挪威政府在處理本案時，雖然屢遭抨擊、批評，但開誠布公的態度，仍是最好的應對原則。

(三)事故後，傳出艦員中有美國人的消息，一說撞船時，見習航行值更官與舵手都是美方交換訓練的學員，其中多有女

註21：同註7。



圖六：擱淺中的英斯塔艦

資料來源：David B. Larter and Carl Prine, "Early report blames confused watchstanders, possible design flaws for Norway's sunken frigate", Naval, Nov. 30, 2018, <https://www.defensenews.com/naval/2018/11/29/early-report-blames-confused-watchstanders-possible-design-flaws-for-norways-sunken-frigate/>，檢索日期：2025年3月17日。

性；另一說當時的航行訓練就是為這些美國學員特別安排的，科目之一是在沒有雷達和AIS輔助情況下，在夜間嚴格依靠視覺導航。²²若果如此，這就不該是所謂的「例行航行訓練」，某種程度還是相當特殊的訓練。美方人員在艦的消息，後來獲得美軍證實，僅表示：這是「人員交流計畫」(Personnel Exchange Program, PEP)的一部分。²³

(四)媒體披露以上的事實，在正式報告中並未出現，但若細究報告內容，仍可獲得印證，如英斯塔艦值更官起初回覆在艦總人數是134名，之後再更正為137名，這差額3名有可能就是異國客卿。再如報

告中有關語言因素的論述，指出領港與航管中心、拖駁之間通信，或後來呼叫英斯塔艦都使用挪威語，但因見習值更官不諳挪威語，遂未能生出警覺。調查結論雖指語言不是導致事故的因素，也未發現任何重要資訊因此遺漏；然因通信用語更多是使用挪威語，從0220時就開始接更的見習值更官(見習學員6小時輪班)，就無法掌握到油輪正要離港作業的通信，而通曉挪威語的值更官注意力可能當時正集中在交、接更上。由於語言障礙，降低了能儘早瞭解情況，並採取適當行動的可能。

此一語言因素，看似無關輕重，但仍值得海軍進一步思考。艦隊日常航行任務，較少使用英語呼叫在航其他商船，為能有效確保航行安全，因應特殊狀況，有必要加強航行值更官英語溝通能力與嫻熟運用網路。另一個教訓則是在善後處理，任何海事、危安案件，極易遭遇來自媒體、國會及群眾等挑戰，即便無關的細節可能也會被放大檢視，如何妥適應對，宜提早準備。有他國人員出現於軍艦上，若發生於我軍，甚至可能牽扯到外交、國安等層面。

五、LMC與IPMS

《最終報告Ⅱ》提及兩個專有名詞，

註22：@tomrogerlilleby2890, "Anatomy of an accident - the loss of the Norwegian frigate Helge Ingstad", <https://www.youtube.com/watch?v=sXUf6B2wLtw>，檢索日期：2025年3月7日。

註23："US Navy Sailor on an exchange program was on board Norwegian frigate when it collided with an oil tanker and sank", Nov. 20, 2018, <https://www.dailymail.co.uk/news/article-6408189/US-Navy-Sailor-board-Norwegian-frigate-exchange-program-collided-oil-tanker.html>，檢索日期：2024年12月31日。

分別是「精實人員配置概念」(Lean Manning Concept, 以下稱LMC), 以及「整合載台管理系統」(Integrated Platform Management System, 以下稱IPMS), LMC用於計算編制所需官兵人數; IPMS則是負責主要的輪機控制。分述如下:

(一)「精實人員配置概念」(LMC)

2004年, 在挪威海軍「南森級」巡防艦採購專案啟動時, 即運用LMC律定編制人員。對預算有限的國家, 作業維持、人力成本的重要性等同於作戰需求。基於LMC的計算, 該型艦官兵的總數量僅為「北約」(NATO)標準的一半;²⁴LMC概念落實的先決條件, 是官兵必須具備高水準的專業能力和豐富經驗。簡言之, 就是人力精簡, 一個人要能當多個人來用, 教育訓練、戰力維持要達到高標, 就更需要良好的管理。根據《最終報告II》, 英斯塔艦可容納146名艦員, 事故當天扣除休假、請假者, 在艦人數有137人, 編現比已超過百分之九十三; 然而調查結論也指出: 艦上官兵無論是在訓練或經驗上, 都不符合LMC編配人員的設計初衷, 致艦艇的安全操縱難如預期。

(二)「整合載台管理系統」(IPMS)

IPMS系統是一個管理工具, 使用標準

軟、硬體元件, 用以控制和監測船上大多數的裝備, 不僅有助於平時的日常運作, 在特殊及緊急狀況時更顯其重要性。本型艦使用的IPMS, 每10秒會紀錄並儲存類比數值, 儘管某些細節可能會在傳送時遺失, 但數位變量(Digital variables, 指狀態改變和警報)始終會即時記錄²⁵。調查單位有效擷取了艦上的IPMS紀錄, 並進行分析, 檢視該艦IPMS似乎並未充分發揮原設計功能, 事故發生時雖顯示出564個警報, 卻沒有採取行動的優先順序建議。²⁶

(三)LMC與IPMS的匹配

在類似發生海事的緊急狀況下, 官兵人數是否足以有效執行損管、輪控系統的自動化是否能協助及啟動應變機制, 重要性不言而喻。在一個運用LMC編配的戰艦, 勢必需要大量依賴自動化控制, 及有效的之決策支援系統。有論點指出, 依LMC配置人力的戰艦若依賴商用衍生型的IPMS, 將難以有效遂行損管作為²⁷; 軍用的IPMS、決策支援系統以及遠端控制組件, 設計必須要更精進、更耐用、更快速、更簡便, 才能滿足任務需要。

六、後續衍生的法律訴訟

事故後續興訟包含政府的求償及對失職人員的究責。分述如後:

註24: 同註8, 頁109。

註25: Ibid, p.55。

註26: 同註9。

註27: 同註9。

(一) 政府求償

1. 海事發生後5日，國防部即對油輪船東「Twitt Navigation Limited公司」提起民事訴訟，後者反訴；²⁸2022年2月，油輪所有者同意向挪威政府支付和解金2.35億挪威克朗(約2,700萬美元)²⁹。

2. 挪威國防部也對「挪威船級社」(挪威語: Det Norske Veritas, DNV GL)提起民事訴訟。DNV GL是一家第三方驗證機構，提供風險管理服務，如「船級鑑定」(Ships Class Verification)³⁰等。英斯塔艦2017年獲該社認證合格，並頒發新的船級證書，但在碰撞後竟迅速進水、漫延最終沉沒，國防部因此主張DNV GL未發現船艦設計建造存在缺失，必須扛責；惟隨著《最終報告II》公布，指出沉沒主因在官兵離艦時未落實關閉水密艙門，國防部於是撤告。³¹奧斯陸地方法院2021年11月1日最終判定：DNV GL毋須為此海事擔責，挪

威政府反而須支付該社法律費用430萬挪威克朗³²。

3. 挪威國防部2019年宣布將對建造英斯塔艦的西班牙「Navantia造船廠」採取法律行動，船廠2024年也確認法律訴訟存在的事實，但雙方並未透露細節。³³

(二) 人員究責

2022年5月，檢察機關起訴英斯塔艦航行值更官過失及怠忽職守罪，由於「未表現出謹慎態度，也沒有採取安全航行所需的預防措施」。³⁴檢察機關也認為有理由對國防部實施懲罰。³⁵2023年1月，該艦航行值更官出庭應訊，若罪名成立，這名仍在海軍服役的30多歲軍官將面臨最高3年的刑期；³⁶2023年5月，法庭判值更官負主要過失之責，刑期拘禁60日。³⁷該艦值更官也是唯一被正式起訴的個人，其餘包括挪威海巡署、航管中心、領港、船長等，都因缺乏證據而撤銷起訴。

註28: "Helge Ingstad case: Twitt Navigation to pay 235 million kroner to the Norwegian state", Feb. 7, 2022, <https://norwaytoday.info/news/helge-ingstad-case-twitt-navigation-to-pay-235-million-kroner-to-the-norwegian-state/>, 檢索日期: 2025年3月17日。

註29: Jallal, C. "Agreement reached in tanker and frigate incident", Feb. 14, 2022, <https://www.rivieramm.com/news-content-hub/news-content-hub/agreement-reached-in-tanker--frigate-incident-69660>, 檢索日期: 2025年3月6日。

註30: DNV. Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/DNV>, 檢索日期: 2025年3月7日。

註31: "Norway drops frigate lawsuit", May 27, 2021, <https://www.newsenglish.no/2021/05/27/norway-drops-frigate-lawsuit/>, 檢索日期: 2025年3月23日。

註32: 同註4。

註33: 同註4。

註34: "Norway Naval Officer Goes On Trial Over Oil Tanker", Jan. 16, 2023, <https://www.marinelink.com/news/norway-naval-officer-goes-trial-oil-502172>, 檢索日期: 2025年3月17日。

註35: 同註4。

註36: "Norwegian officer found guilty of negligence over sinking of Navy frigate", May 15, 2023, <https://apnews.com/article/norway-frigate-collision-sinking-tanker-58e263a759e25593693736adb8d51704>, 檢索日期: 2025年3月17日。

註37: "Duty officer blamed for frigate fiasco", Jan. 17, 2023, <https://www.newsenglish.no/2023/01/17/duty-officer-blamed-for-frigate-fiasco/>, 檢索日期: 2025年3月23日。

七、挪威軍方更深層次的檢討

挪威軍方的內部調查報告《NAF 2020》，特別以專章強調「文化風險因素」(cultural risk factors)。³⁸文化可以是一種習慣，也可以是一個約定俗成的規範。文化的發展，會積累相關的知識或經驗，是一群共同生活、工作者，因應周圍環境，形成的一種約定俗成、潛意識的外在表現。報告中，指出挪威海軍在面對安全維護及作戰任務兩個目標發生衝突時，對安全能力(Competence)、安全管理(Safety Management)及作為(Safety Practices)，存在著系統性弱點。分述如後：

(一) 安全能力

1. 發生海事的英斯塔艦航行值更官就被認定為經驗有限、能力不足。由於艦隊人力短缺，可能就對合格簽證程序進行簡化，只求加速驗收。簽證驗收仍應從嚴從難，綜合學經歷、輔以相關課程、累積實際從事職務時間、對能力認證逐條考核。

2. 報告中還可以發現，該名經驗有限的軍官，還被指派去訓練另外一名見習值更官。顯現出海軍還面臨足夠合格教官缺乏的窘狀。

3. 《最終報告I》也提到，若是一個更有經驗的航行值更官，應有能力防微杜漸，從危機發生前的蛛絲馬跡中，警覺到自身對狀況產生的誤判，並迅速調整。

(二) 安全管理

《NAF 2020》中指出，海軍的安全管理並不連貫。對於安全沒有全般完整的概念指導、詳細的實施步驟、及查核驗證。具體所見包括，一些重要的安全注意事項並未有效傳達至應接收對象；分工角色複雜、職務甚至混亂、權責不清。報告的程序、內容也未形塑良好的文化，缺乏共通的標準。關鍵的分析被延宕、重點被輕忽甚至疏漏。海軍也缺乏對安全管理的有效支援，無法處理文化導致的問題，對維護安全的能力、與安全有關的目標衝突，認知與判斷不足。

(三) 安全作為

1. 報告指出「自滿」(挪威語 selvtilfredshet; complacency)會抑制保持警覺的能力。自滿者經常自認受過良好教育訓練、展現出滿滿的自信、身居高位並對階級過度重視，或曾達到過某種成就。這類人容易高估自己、產生能全盤掌控局面的錯覺，更易警覺性不足，忽略一些安全作為，並對已經出錯事件的微弱信號視而不見，對安全潛存負面效應。

2. 《最終報告I》也指出：駕駛台值更班自滿地認定能掌握全般狀況，因而放鬆了對微弱危險信號的警覺和敏感。就值更官而言，可能表現在較少使用雷達來輔助導航。

註38：Kongsvik, T. and A. Lein Aalberg, "Exploring organizational safety vulnerabilities on naval ships—a comparative quantitative analysis", AHFE Open Access, 2022。

表三：《最終報告I》對海軍安全建議表

項次	建議內容
1	應在兼顧訓練需求和航行安全下，制定駕駛台航行班訓練的規定和程序。
2	應根據巡防艦合宜的人員部署，制定艦隊軍官的經管和驗收流程，以確保駕駛台值更團隊具有足夠的能力和經驗。
3	應建立系統化的駕駛台資源管理(BRM, Bridge Resource Management)訓練，使值更人員知曉如何最佳運用現有人力、設備、技術來確保航安。
4	應審查和修訂駕駛台管理及勤務等相關文件。
5	應審查和改進可追蹤官兵視力的醫療健康評估制度。
6	應審查AIS的使用規定；置於被動或加密模式時，宜採取適當的替代安全作為。
7	海軍應與海岸局(Norwegian Coastal Administration)合作，共同制定水道航行時，軍艦對於AIS的使用指南。
8	應審查作戰構想，調和安全管理 and 作戰需求間的衝突，將這兩參數一併考量，求取平衡。
9	各型艦艇應該加裝航行資料記錄儀(VDR, Voyage Data Recorder)。

資料來源：參考AIBN, D., PART ONE REPORT ON THE COLLISION ON 8 NOVEMBER 2018 BETWEEN THE FRIGATE HNOMS HELGE INGSTAD AND THE OIL TANKER SOLA TS OUTSIDE THE STURE TERMINAL IN THE HJELTEFJORD IN HORDALAND COUNTY. 2019. p.148-150，由作者彙整製表。

八、安全建議與省思

(一) 安全行動建議

《最終報告I》共提出15項安全建議，³⁹其中針對海軍有9項，特摘提供我艦隊官兵列入任務執行前參考(如表三)。

(二) 落實航安之省思

先進巡防艦的輕易沉沒，對挪威海軍而言自是相當震撼的教訓。省思如後：

1. 加強基本訓練：官兵的航行安全訓練細目，包括增進值更官船藝、養成適宜決策力、嚴格實施驗收簽證、嫻熟各項裝備運用、緊急事故因應等。幹部必須隨時注意掌握官兵合格簽證的現狀。因輪休或人員替補而形成人手不足或部署不合格等狀況，都屬於潛在可能的危安因子，不可不慎。

2. 完善航行計畫：良好計畫的策定，

是安全達成任務的第一步。

3. 加強值更人員對周邊環境及態勢的感知：除了訓練，經驗亦不可或缺。對周邊事態的敏感度，有賴於在該環境下長期工作的沈浸與熟悉。

4. 鼓勵追求安全的文化：文化會自然融為習慣，隨時提高警覺、鼓勵追求安全的文化尤需要長時的培養。

5. 適時適切修正準則：因應不同場景的演進、裝備的更新，準則也要能與時俱進，以求更安全的作業程序得以遵循。

6. 建立並保持與他船及岸台的良好溝通：善用諸般手段、平衡戰備所需及航安考量、適度開放電磁波發射管制、啟用AIS、改進通訊協定SOP，完善船舶和岸基管制中心之間的有效通連，確保情資準確及時的交換，以上原則及措施必可提高航

註39：同註5，頁148-150。

行安全係數，減低海事發生機率。

7. 有效運用先進科技：透過投資必要設備及技術，來協助增強航行安全，避免碰撞事件。

陸、結語

海事案件的肇生，直接會造成人員傷亡、財產損失，間接還可能破壞及影響生態環境；另對海軍而言，平日已勤務繁重，若因海事而致艦艇難以有效機動，亦將衝擊戰備之調遣遂行。猶未論及者，重大海事將對軍譽造成不良影響、損及民眾的信任及支持。2018年挪威英斯塔艦的碰撞事件，無疑是一次警鐘；畢竟再先進的艦船，仍存在一定的脆弱性，需要訓練嫻熟的官兵來操作。藉由海事案例的宣導，可提醒官兵航安的重要；如何確保人安、物安、航安，防止類案再發生，確實值得艦隊官兵警惕。

海事的預防，可自教則、組織、部署

、訓練、後勤支援等著手。文中提到有關完善航行計畫、預判危險情境、保持高度警覺、運用集體技能、妥善調配部署、官兵能克盡各自職責、導航輔助設施及裝備得有效運用、良好通訊、周邊態勢的感知等等，無一不與航行安全息息相關，而安全的確保更是海軍官兵「同舟一命」的精神展現。挪威政府在海事發生後的作法值得肯定，調查鉅細靡遺，《初始報告》、《最終報告I》及《最終報告II》等三份報告不僅完整還原事發經過，並提供安全建議；《NAF 2020》報告所強調的文化因素，同樣具備參考價值，期待海軍官兵從案例中汲取教訓，落實艦隊安全文化。⚓

作者簡介：

梁正綱先生，退役海軍上校，海軍軍官學校77年班，國防大學海軍指揮參謀學院88年班，淡江大學國際事務與戰略研究所碩士。曾任職陽字號驅逐艦、成功級巡防艦、飛彈快艇、駐外武官。現為自由撰稿人。

