

115 年「國際海事公約及趨勢動態掌握與因應分析」後擴服務案

A-1 115 年 3 月補充資料

目錄

壹、國際海事要聞補充.....	3
一. 2025 年海上網路安全事件將激增 103%.....	3
(一)海上網路威脅的關鍵區域動態.....	3
(二)網路威脅對海上作業的影響及 RIN 相關建議.....	6
貳、國際海事組織會議補充.....	8
一. 國際海事組織人為因素、訓練和值班次委員會第 12 屆會議(HTW 12).....	8
(一)HTW 會議簡介	8
(二)HTW 12 會議重點	8
(三)HTW 12 會議議程	9
(四)HTW 12 會議摘要	10
1. 驗證典範訓練課程（議程 3）	10
2. STCW 監督和查驗程序（議程 6）	11
3. 全面審查 STCW 公約及其章程（議程 6）	11
4. 使用替代燃料及新興技術之船員訓練標準（議程 7）	12
5. 有關船員疲勞及船員工作與休息時間規定之有效性（議程 8）	14
(五)HTW12 相關議題建議	15
(六)下次會議期程.....	16
(七)參考資料.....	16
二. 國際海事組織船舶系統和設備次委員會第 12 屆會議 (SSE 12).....	17
(一)SSE 會議簡介.....	17
(二)SSE 12 會議重點.....	17

(三)SSE 12 會議議程.....	18
(四)SSE 12 會議摘要.....	20
1. 部分圍蔽救生艇(partially enclosed lifeboats, PELBs)通風新要求（議程 3）	21
2. 《經修訂之固定式二氧化碳滅火系統維護與檢查準則》 （MSC.1/Circ.1318/Rev.1）之修正（議程 4）	21
3. SOLAS 公約第 III 章及《國際救生裝置章程》(LSA Code)之修訂（議程 5）	22
4. 新造船舶配備自動自行扶正或帶頂篷可翻轉救生筏之要求（議程 6）	23
5. FSS 章程第 5 章第 2.1.2.5 段墊片構造要求之修正（議程 7）	23
6. 《2010 年耐火試驗程序國際章程》(2010 FTP Code)修訂（議程 8）	23
7. SOLAS 規則 II-2/9「火災抑制」(Containment of Fire)之審查與更新（議 程 9）	24
8. 制定 SOLAS 公約第 II-2 章及 FSS 章程修正案—強化貨櫃船貨艙及甲板貨 載區之火災偵測與控制（議程 12）	24
9. 研擬禁止船舶使用含氟物質(PFAS)之消防泡沫之規定（議程 13）	25
10.全面審查《救生艇和救難艇、下水裝置和釋放裝置的維護保養、徹底檢 查、操作測試、翻修和修理要求》(MSC.402(96)號決議)（議程 14）	26
11.《國際救生裝置章程》(LSA Code)有關浸水衣保溫性能之修正（議程 15）	26
12.載運新能源車輛船舶之火災風險（議程 16）	26
13..制定安全監管框架以支持採用新技術及替代燃料船舶之溫室氣體減排（議 程 17）	27
(五)SSE 12 相關議題建議.....	28
(六)下次會議期程.....	29
(七)參考資料.....	29

壹、國際海事要聞補充

一. 2025 年海上網路安全事件將激增 103%



Source: SAFETY4SEA.

原文：SAFETY4SEA 海事資訊網：Maritime cyber incidents jumped 103% in 2025. February 24, 2026, in Cyber Security. <https://safety4sea.com/maritime-cyber-incidents-jumped-103-in-2025/>

CYTUR¹發布了《2026 年海事網路威脅白皮書》，主要介紹了海事產業快速數位轉型過程中日益增多的網路安全性盲點。報告顯示，與 2024 年相比，2025 年海上網路

安全事件數量激增 103%，成為海上安全面臨的重大威脅。分散式阻斷服務（Distributed Denial of Service, DDoS）攻擊、勒索軟體和惡意軟體感染是此類攻擊的主要形式，其成長率在過去一年中翻了數倍。

（一）海上網路威脅的關鍵區域動態

➤ 中東地區（荷莫茲海峽與波斯灣）

該區地緣政治局勢持續緊繃。近期，針對油輪的「GPS 欺騙（Spoofing）」攻擊頻傳。駭客藉由篡改船舶導航系統，使原本航行於國際水域的船隻，在定位上顯示誤入特定國家領海。此類攻擊的主要目的，在於人為羅織藉口，以便對目標船隻進行強行攔截或非法扣押。

➤ 亞洲地區（馬六甲海峽與南海）

作為全球海上貿易核心樞紐，該地區日益成為「網路海盜」的目標。有別於傳統海盜的盲目劫掠，新型態犯罪者會先入侵航運公司的內部網路進行情報蒐集。透過精準掌握高價值貨物的所在船隻，以及船上保全人員的確切編制，駭客與海盜得以裡應外合，能夠精準地選擇並攻擊目標。

➤ 歐洲（波羅的海與黑海沿岸）

受俄烏戰爭及區域衝突的外溢效應影響，該水域的電子干擾（Jamming）現象已成常態，幾乎每日上演。途經此處的商船頻繁遭遇 GPS 訊號驟然中斷，或定位數據異常

¹ CYTER 成立於 2016 年，是一間總部位於南韓首爾的高科技企業，透過開發智慧船舶與自主船舶所需的網路安全技術及威脅分析，提供客戶多元需求的關鍵技術服務。有關資訊安全與海事工程範疇，包含開發船舶專用的安全管理工具，核心產品如「CYTUR-TI」；協助船東與造船廠達成國際海事組織（IMO）的安全標準，並進行網路安全 GRC（治理、風險與合規）工作。曾獲得包括 ClassNK（日本海事協會）和 RINA（義大利驗船協會）等國際權威機構的創新技術認證（Innovation Endorsement）。

偏移數百公里的狀況。這類高強度的訊號干擾，已成為引發該區域海上航行事故的直接元凶。

➤ **全球主要樞紐港口（如鹿特丹、洛杉磯、釜山等）**

大型港口基礎設施已成為勒索軟體（Ransomware）的頭號攻擊目標。駭客主要透過加密癱瘓「碼頭營運系統（TOS）」，迫使貨櫃裝卸作業全面停擺，藉此勒索巨額贖金。由於單一樞紐港口的停擺即可引發骨牌效應，這類攻擊往往會對全球供應鏈造成嚴重的物流瓶頸與經濟衝擊。

➤ **航運產業網路攻擊的樣態演變**

針對航運產業的網路攻擊主要沿著兩個方向展開：

- (1) 奪取船舶實際控制權的「直接攻擊」；
- (2) 企圖癱瘓整個航運運輸系統的「供應鏈攻擊」。

隨著船舶數位化程度不斷提升，衛星通訊與營運技術（OT）系統之間的整合點日益增加。過去僅限於單純資料竊取的攻擊模式，現已演變為具備高度破壞性的實體威脅，不僅能直接擾亂船舶航行，甚至可能引發災難性的物理安全事件。針對上述兩種方向的網路攻擊，常見的航運攻擊樣態和相關案例可參見下表(表 1)。

表 1 航運產業網路攻擊樣態：對船舶的攻擊與供應鏈攻擊

攻擊類型	攻擊樣態特徵	攻擊方法	影響	案例
對船 直接攻擊	衛星通訊(VSAT) 系統的漏洞	薄弱的憑證管理和過 時的韌體	癱瘓船隻與岸上設施 之間的聯繫	2025 年駭客組織 Lab Dookhtegan 對伊朗船隻的攻擊，同年 3 月和 8 月兩波攻擊中，約 180 艘船的通訊癱瘓
	GPS/GNSS 欺騙攻擊	發送偽造訊號干擾導 航設備	使船舶偏離預定航 線，導致碰撞或擱淺	2024 年 12 月 Meghna Princess 號擱淺 2025 年 5 月貨櫃船 MSC ANTONIA 號紅海擱淺 2025 年 6 月 Adalynn 號與 Front Eagle 號相撞
	對營運技術(OT) 系 統的直接攻擊	利用過時的作業系統 和網路分段不足	篡改電子海圖顯示或 遠端接管關鍵系統	2025 年 12 月意大利 GNV 公司 Fantastic 號滾裝渡輪上遭安裝遠端存取木馬(RAT)惡意軟體
供應鏈攻擊	瞄準造船廠和海事 設備製造商	入侵分包商，然後入 侵主船廠	竊取核心設計機密或 加密生產線	駭客組織(如北朝鮮 APT、RansomHub 勒索軟體集團)竊取核心設計機密
	對終端作業系統 (TOS) 的攻擊	癱瘓貨物處理系統和 物流資料	貨櫃作業陷入停滯， 引發全球供應鏈瓶頸	- 歐洲和北美各大樞紐港口的大規模勒索軟體攻擊 2022 年 2 月西歐石油港口碼頭遭受 BlackCat 勒索軟體入侵
	透過軟體和通訊服 務提供者發動的攻 擊	將惡意軟體植入更新 伺服器或管理工具	將惡意程式碼傳播到 全球數萬艘船舶	美國 SolarWinds 於 2019 年 9 月遭駭，並對 Orion 系統植入惡意程式碼，客戶案裝含惡意程式碼更新程式後，駭客藉此竊取數據和監聽其他組織。

(二) 網路威脅對海上作業的影響及 RIN 相關建議

英國皇家航海學會 ([Royal Institute of Navigation, RIN](#)) 於 2026 年 1 月發布了一份《全球導航衛星系統干擾對海上安全之影響》(*Impacts of GNSS Interference on Maritime Safety*) [報告書](#)，本報告指出，海事產業對全球導航衛星系統 (Global Navigation Satellite System, GNSS) 的依賴已然廣泛且深度整合，亟需審慎處理與管理。調查顯示，75% 的專家認為 GNSS 干擾情況並未改善。在波羅的海、紅海、荷姆茲海峽等地區，每天有數百甚至上千艘船隻受到影響。

➤ 亟待關注的領域包括：

1. 全球海上遇險與安全系統 (GMDSS) 及《海上人命安全國際公約》(SOLAS) 規定之設備，其主要仰賴 GNSS 作為定位與時間來源，此類設備存在著安全漏洞。
2. 在已知存在 GNSS 干擾的區域內，若使用 GMDSS 及 SOLAS 設備進行操作，將可能引發嚴重的安全與法律責任問題，因該類設備在該等區域內極可能發生故障或運作異常。
3. 現有證據顯示，GNSS 接收器與現代船舶上的多種電子系統之間存在不必要的依賴關係，而其中許多系統其實無需連接 GNSS 數據即可執行其主要功能。這些系統包括雷達、甚高頻/中頻/高頻無線電、NAVTEX、船速計、船用時鐘以及衛星通訊系統。

➤ RIN 提供之報告相關建議包括：

1. 解決 SOLAS 強制性設備之 GNSS 欺騙漏洞

- (1) 現況風險：國際海事組織 (IMO) 強制要求的安全系統 (如 GMDSS、EPIRB、AIS-SART、MOB 快速按鈕) 目前極易受 GNSS 欺騙 (Spoofing) 攻擊。一旦衛星訊號遭偽造，救援設備將無法按設計運作，導致搜救延誤，威脅海員生命並可能造成環境損害。
- (2) 行動對策：
 - 製造商評估：設備供應商應立即評估產品漏洞，並主動告知船舶營運商相關風險。
 - 國際標準修訂：敦促 IMO 與國際電工委員會 (International Electrotechnical Commission, IEC) 協作，針對設備硬體標準制定法規，提升抗干擾與抗欺騙能力。

2. 納入全球導航警告服務 (WWWS) 通報

- (1) 通報機制：各 NAVAREA 協調員應將 GNSS 干擾視為「新型航行危險」或「重大無線電導航失效」。
- (2) 合規依據：依據《IMO/IHO/WMO 聯合海事安全資訊手冊》(*Joint IMO/IHO/WMO*

Manual on Maritime Safety Information (MSI))，干擾事件透過導航警告即時發布，確保受影響海域之船舶獲得預警。

3. 建立即時全球 GNSS 監測與動態測繪

- (1) 態勢感知：建立全球性的即時監測系統，提供航行人員動態數據以進行航線規劃。
- (2) 技術整合：利用國際海道測量組織 (International Hydrographic Organization, IHO) 新型 S-100 資料標準，將 GNSS 干擾圖層直接疊加於電子海圖 (ECDIS) 上，實現導航環境的可視化管理。

4. 優化通用 GNSS 接收器設計與驗證

- (1) 設計改良：業界應採用更具韌性的接收器設計方案，特別是在安全關鍵型應用中加強訊號驗證。
- (2) 預期效果：此舉可大幅降低簡單欺騙攻擊的成功率，並削弱現有干擾技術對導航系統的威脅。

5. 硬體層級移除不必要的連接以開放 GNSS 訊號

- (1) 硬體製造商應移除不必要的系統間連接，減少因處理來自欺騙性 GNSS 接收器的錯誤授時或定位資料傳遞至其他船載系統。
- (2) 透過系統隔離，確保單一導航訊號受損時，不會導致船舶整體電子設備集體癱瘓。

其他參考資料：

1. CYTER. <https://www.cytur.net/en/aboutus>
https://download.cytur.net/Maritime_Cyber_Threat_White_Paper_2026_eng.pdf
2. SAFETY4SEA. Maritime cyber incidents jumped 103% in 2025. February 24, 2026, <https://safety4sea.com/maritime-cyber-incidents-jumped-103-in-2025/>
3. SAFETY4SEA. RIN: GNSS interference is very serious and not improving. February 2, 2026, <https://safety4sea.com/rin-gnss-interference-is-very-serious-and-not-improving//>
4. SAFETY4SEA. Do you know what cyber hygiene is?
<https://safety4sea.com/cm-do-you-know-what-cyber-hygiene-is/>
5. The Royal Institute of Navigation. Report into the Impacts of GNSS Interference on Maritime Safety.
https://rin.org.uk/page/RIN_Maritime_Report?&hhsearchterms=%22gnss+and+interference%22#download-form

貳、國際海事組織會議補充

一、國際海事組織人為因素、訓練和值班次委員會第 12 屆會議 (HTW 12)

HTW 12 會議舉行日期：2026 年 2 月 23 日至 2 月 27。

(一) HTW 會議簡介²

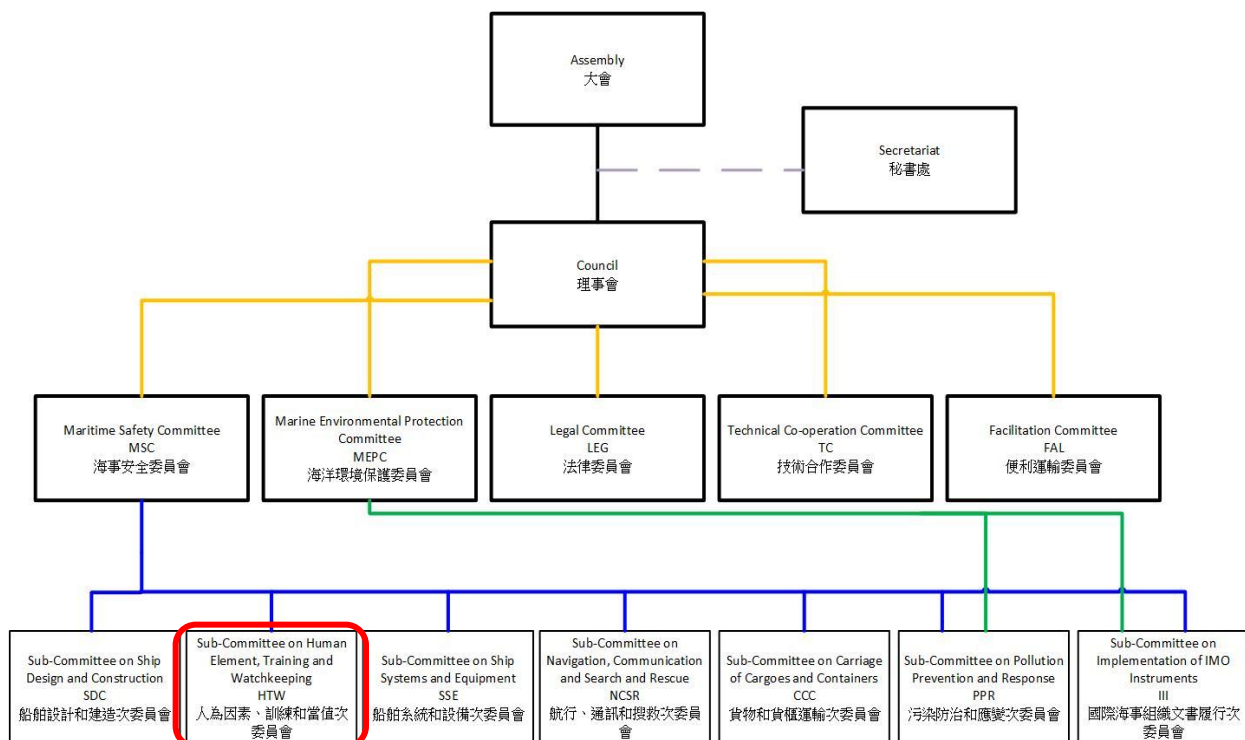


圖 1：國際海事組織架構—HTW 次委員會（資料來源：本中心繪製）

國際海事組織(IMO)人為因素、訓練和當值次委員會(Sub-Committee on Human element, Training and Watchkeeping, HTW)負責處理航運的人因層面，包括訓練和認證；審查、更新和修訂國際海事組織(IMO)的典範課程；以及處理疲勞等問題的指南。

(二) HTW 12 會議重點

- (1) 完成《使用甲醇/乙醇作為燃料之船員訓練臨時準則》草案及《使用氫作為燃料之

² IMO. Sub-Committee on Human element, Training and Watchkeeping (HTW).
<https://www.imo.org/en/mediacentre/meetingsummaries/pages/htw-default.aspx>

船員訓練臨時準則》草案之定稿作業；

- (2) 持續推動 STCW 公約及其章程之全面審查工作；
- (3) 啟動一項範疇界定(scoping exercise)作業，以檢視並強化有關船員疲勞管理及工作與休息時間規範之有效性。
- (4) 完成多項 IMO 典範訓練課程(Model Courses)之驗證作業，以協助課程開發人員規劃與設計船員訓練計畫。

(三) HTW 12 會議議程³

議程	議程內容
議程 1	通過議程 Adoption of the agenda
議程 2	其他國際海事組織(IMO)機構的決議 Decisions of other IMO bodies
議程 3	驗證典範訓練課程 Validated model training courses
議程 4	人為因素的作用 Role of the human element
議程 5	與適任證書有關之非法行為的報告 Reports on unlawful practices associated with certificates of competency
議程 6	全面審查 1978 年《航海人員訓練、發證及當值標準國際公約》和章程 Comprehensive review of the 1978 STCW Convention and Code
議程 7	制定安全監管框架，支持使用新技術和替代燃料的船舶減少溫室氣體排放 Development of a safety regulatory framework to support the reduction of GHG emissions from ships using new technologies and alternative fuels
議程 8	關於疲勞與船員工作及休息時數規定之範疇界定工作及有效性提升 Scoping exercise and enhancement of the effectiveness of provisions on fatigue and seafarers' hours of work and rest
議程 9	兩年期狀態報告和 HTW 13 暫定議程 Biennial status report and provisional agenda for HTW 13
議程 10	選舉 2027 年主席和副主席 Election of Chair and Vice-Chair for 2027
議程 11	任何其他事項 Any other business

³ IMO. HTW 12 會議文件 HTW 12/1/1。

議程	議程內容
議程 12	提交給海事安全委員會的報告 Report to the Maritime Safety Committee

(四) HTW 12 會議摘要⁴

HTW 12 於 2026 年 2 月 23 日至 2 月 27 日在英國倫敦 IMO 總部舉行現場會議，輔以混合會議功能，提供線上會議方式參與。

本屆會議成立 3 個工作小組(Working Group)、2 個起草小組(Drafting Group)，而工作小組分別負責全面審查 1978 年《航海人員訓練、發證及當值標準國際公約》和章程（議程 6）；STCW 監督和查驗程序（議程 6）；制定使用替代燃料和技術之船舶船員的訓練規定（議程 7）。

起草小組分別負責典範課程（議程 3）和負責界定疲勞與船員工作及休息時數規定之工作（議程 8）⁵。

小組類型	工作事項
工作小組 (WG)	- WG1：負責全面審查 1978 年《航海人員訓練、發證及當值標準國際公約》和章程（議程 6）； - WG 2：STCW 監督和查驗程序（議程 6）； - WG 3：制定使用替代燃料和技術之船舶船員的訓練規定（議程 7）。
起草小組 (DG)	- DG 1：負責典範課程（議程 3）。 - DG 2：負責界定疲勞與船員工作及休息時數規定之工作（議程 8）

本次會議討論議題重點如下：

1. 驗證典範訓練課程（議程 3）

本屆次委員會驗證下列 IMO 典範訓練課程：

⁴ DNV. IMO Sub-Committee on Human Element, Training and Watchkeeping (HTW 12). 03 March 2026.
<https://www.dnv.com/news/2026/imo-sub-committee-on-human-element-training-and-watchkeeping-htw-12/>;

IMO. Sub-Committee on Human Element, Training and Watchkeeping (HTW 12) - Opening remarks.
<https://www.imo.org/en/mediacentre/secretarygeneral/pages/htw12-opening-remarks.aspx>

⁵ 參考 IMO HTW 會議文件號：HTW 12/1/2。

- (1) 典範課程 1.21 「人員安全及社會責任」(Personal Safety and Social Responsibilities)；

在 1.21 典範訓練課程中，已納入更新之能力項目，即「促進防止與應對霸凌與騷擾之能力，包括性騷擾、霸凌及性侵犯」。該能力要求亦已成為所有新版基本安全訓練課程(Basic Safety courses)之組成內容。

- (2) 典範課程 1.37 「化學品液貨船貨物及壓艙作業模擬器訓練」(Chemical Tanker Cargo and Ballast Handling Simulator)；及
典範課程 2.06 「油輪貨物及壓艙作業模擬器訓練」(Oil Tanker Cargo and Ballast Handling Simulator)。

就液貨船相關課程(1.37 及 2.06)而言，檢視過程中發現其與其他典範訓練課程之間存在部分內容重疊，未來修訂時應予以整合。

此外，亦已提出進一步措施，以強化專家參與 IMO 典範訓練課程審查程序。有意參與者應向其船旗國主管機關表達參與意願，以支持該審查機制，並申請納入相關專家小組。

2. STCW 監督和查驗程序（議程 6）⁶

本屆次委員會持續推動強化並整合 STCW 監督機制與 IMO 會員國稽核方案(IMO Member State Audit Scheme, IMSAS)之相關工作，其中包括審議下列事項：

- (1) 在 IMSAS 稽核團隊中，具備適任資格人員/STCW 專家所扮演之角色；
- (2) 強化所謂「白名單」(White List)制度之有效性與穩健性，包括建立與 STCW 相關稽核發現事項之連結機制；
- (3) 使 STCW 制度與 IMSAS 之報告機制相互一致。

相關工作將由通訊小組持續推動，並預計延續至 2027 年召開之 HTW 13。

3. 全面審查 STCW 公約及其章程（議程 6）

STCW 公約及其章程建立了全球船員最低訓練、發證及當值標準。本屆次委員會持續推動 STCW 公約及其章程之全面審查工作，以解決制度間不一致的問題，並依據實務經驗與新興技術發展，提升相關規範內容。

在 STCW 公約及其章程全面審查工作的第一階段中，已辨識出超過 500 項須予以處理的缺口；第二階段則將著重於研擬必要之修正案。在本屆會議召開前，已收到大量相關提案待於會中審議。

⁶ 可參考文件：HTW 12/6/20、HTW 12/INF.13、HTW 12/6/36、HTW 12/6/102。

全面審查工作已於本屆會議展開，並將於休會期間工作小組持續進行。本屆會議已規劃第二階段之工作架構，核心議題將包括模擬器訓練、搜救(SAR)相關內容更新、非技術性能力(non-technical skills)以及數位驗證機制等，將研擬 STCW 公約及其章程第二章「船長及艙面部門」與第三章「輪機部門」之修正案草案，以填補已識別之缺口。

目前持續討論並可能納入未來修訂版 STCW 公約及其章程之重要議題包括：

- (1) 如何更明確界定何種情形下訓練課程須經主管機關批准；
- (2) 在現代航海環境下，天文航海訓練仍需保留多少比重；
- (3) 海勤資歷(seagoing time)是否可部分以結構化模擬器訓練替代⁷；
- (4) 現行電子海圖顯示與資訊系統(ECDIS)訓練是否已足夠；
- (5) 如何確保船員具備壓艙水管理(BWM)相關知識；
- (6) STCW 未來將承認哪些新型教學與訓練方法；
- (7) 領導能力之訓練是否以反映文化敏感度、心理健康議題及現代溝通方式等最新觀念；
- (8) 船舶維護相關能力要求是否充分；
- (9) 如何更新有關「新型燃料」之適任能力標準；
- (10) 未來船員應具備哪些數位技能。

本次全面審查工作預定於 2029 年完成，修正後之 STCW 公約及其章程預計於 2032 年生效。

4. 使用替代燃料及新興技術之船員訓練標準（議程 7）

海事安全委員會(Maritime Safety Committee, MSC)以從安全角度審議可能用於支持船舶溫室氣體減排之替代燃料與新興技術，並辨識出現行 IMO 相關文書中可能影響其應用之安全障礙、制度限制及規範缺口。為了促進這些新燃料與新技術的安全使用，相關建議已分配予各相關次委員會進一步研議。

HTW 次委員會依據其職權，因應各類燃料之臨時準則已陸續制定並被採納，

⁷ 雖然各方意見不盡一致，但現行 STCW 公約已允許主管機關核准替代性訓練安排，且部分國家在實務上採行相關作法。然而，目前尚缺乏一致的標準與安全保障機制。因此後續工作將著重於建立安全且一致實施替代制度之條件，包括：制定明確標準、設定可替代海勤資歷之比例限制、確保模擬器設備與訓練課程之品質保證機制，以及強調模擬器訓練仍須與實際船上經驗相互結合。

負責研擬使用替代燃料及新興技術之船員訓練準則。其他次委員會亦同步依其職權，推動新型燃料及相關技術之技術標準制定工作。HTW 將配合該等技術規範之發展進度，提出相應之訓練標準。本屆會議持續推進船員訓練準則之制定工作。

(1) 甲醇/乙醇作為燃料之船員訓練臨時準則草案

使用甲醇/乙醇作為燃料之船員訓練臨時準則草案已完成定稿，預計提交 2026 年 5 月召開之 MSC 111 審議通過。該準則內容原則上係以使用液化天然氣(LNG)作為燃料船舶之訓練標準為基礎，並以 [STCW.7/Circ.25](#) 《使用替代燃料及新興技術船舶之船員訓練通用臨時準則》(*Generic interim guidelines on training for seafarers on ships using alternative fuels and new technologies*)為主要架構文件。

此準則制定之目的旨在建立訓練標準，以供適用 [MSC.1/Circ.1621](#) 《使用甲醇/乙醇作為燃料之船舶安全臨時準則》(*Interim guidelines for the safety of ships using methyl/ethyl alcohol as fuels*)之船舶船員接受專業訓練之依據。

在此準則文件中已進一步釐清燃料專屬準則與通用準則之間的關係，以避免將該臨時規定被誤解為獨立且具有強制性的標準。

(2) 使用氨作為燃料之船員訓練臨時準則草案

使用氨作為替代燃料之船員訓練臨時準則亦已完成定稿，預計提交 MSC 111 審議通過。與使用甲醇/乙醇作為燃料之船員訓練臨時準則相同，該準則原則上係以液化天然氣(LNG)作為燃料船舶之船員訓練標準為基礎，並以 [STCW.7/Circ.25](#) 《使用替代燃料及新興技術船舶之船員訓練通用臨時準則》作為架構文件。此準則之目的在於為符合 [MSC.1/Circ.1687](#) 《使用氨作為燃料之船舶安全臨時準則》(*Interim guidelines for the safety of ships using ammonia as fuel*)之船舶，建立相應之船員訓練標準。

有鑑於目前已就適用《國際船舶使用氣體或其他低閃點燃料安全章程》(*International Code of Safety for Ship Using Gases or Other Low-flashpoint Fuels, IGF Code*)及《國際載運散裝液化氣體船舶構造與設備章程》(*International Code of the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk, IGC Code*)之船舶採行「一船一章程」(one ship, one code)原則，次委員會已請 MSC 考量對於適用相關臨時準則之燃料，其船員訓練標準應如何適用於此類船舶。此一問題尤以使用氨作為貨物並兼作燃料之氣體運輸船之船員訓練標準最具關連性。

此外，關於此類船舶之技術標準—《無水氨貨物作為燃料使用臨時準則》(*Interim guidelines for use of anhydrous ammonia cargo as fuel*)亦將提交 MSC 111 審議通過。然而在現階段，尚未明確該等船員訓練準則是否適用於此類船舶之船員。

(3) 其他技術與燃料之船員訓練之制定工作

HTW 12 通過一項延續至 2029 年之工作計畫，將依下列優先順序，研擬

使用相關燃料/技術之船員訓練要求：

- ①. 氫燃料電池(Hydrogen fuel cell)；
- ②. 液化石油氣(LPG)；
- ③. 氫燃料(Hydrogen)；
- ④. 電池動力(Battery power)；
- ⑤. 風力推進系統及風力輔助動力(Wind propulsion systems and wind-assisted power)。

此工作計畫屬於「動態文件」(live document)，將於 HTW 後續會議中視實際進展及新興優先事項持續檢討與修正。

會中亦確認船員訓練要求之制定，應原則上配合 IMO 其他次委員會所推動之相關燃料或技術安全規範之制定進度。換言之，訓練標準之建立應奠定在安全技術規範以具體化之基礎上。隨著其他安全規範陸續定稿，相應之船員訓練要求將納入該工作計畫。因此，整體工作期程極有可能超過 2029 年，並隨技術發展持續擴充。

為此，本屆次委員會亦成立通訊小組，於 2027 年 HTW 13 召開之前持續推動上述替代燃料與新型技術之專屬訓練臨時準則之研擬工作。

前述工作計畫亦納入 STCW 公約及其章程全面審查所需之修正事項。現行 STCW 公約及其章程之制度設計，係建立在當時普遍情況，即多數船舶以柴油類燃料(HFO/VLSFO/MGO)作為主要能源之假設基礎上。該假設在制定時確實具合理性，但隨著替代燃料與新興技術逐步商業化並廣泛應用，此一前提已逐漸失去普遍適用性。

因此，對 STCW 公約及其章程條文進行相應之系統性修正，屬於制度邏輯上的必然結果，而非選項。尤其是在適任能力 (competencies)與知識、瞭解及熟練(knowledge, understanding and proficiency, KUP)架構下，現行條文之能源技術前提若不調整，將會產生規範與訓練實務之落差。依規劃，第二章「船長及艙面部門」、第三章「輪機部門」及第五章「對特定形式船舶人員之特殊訓練要求之標準」之通用適任能力及 KUP 修正內容，預定於 2028 年完成定稿，並納入 STCW 公約及其章程全面審查程序中審議。

5. 有關船員疲勞及船員工作與休息時間規定之有效性（議程 8）

有關強化船員疲勞及船員工作時間與休息時間規定有效性之範疇界定工作已正式展開。此項工作被認為具必要性，係因多項實證研究成果及海事事故調查結果顯示，航運業中船員疲勞問題仍普遍存在，包括工作與休息時間紀錄不實、工作負

荷分配失衡，以及檢查與執法實務上的限制等。此一現象凸顯在落實與執行船員工作與休息時間及疲勞規定方面，仍面臨實務困難與體制挑戰。

依據 MSC 之指示，本屆委員會正式啟動一項範疇界定(scoping exercise)，以評估現行監管框架是否仍具有效性並符合實務需求。該項工作將從整體角度檢視相關 IMO 文書、STCW 公約及其章程以及《海事勞工公約》(Maritime Labour Convention, MLC)，並納入相關制度之實施與執行情形進行評估。

在現階段，已就後續審查所需之相關文件，彙整為下列 4 類清單：

- (1) 提交予 IMO、並有助於理解船員疲勞及工作與休息時間相關議題與疑慮之文件；
- (2) 與船員疲勞及工作與休息時間規定相關之 IMO 文書；
- (3) 其他聯合國機構之文書，包括但不限於國際勞工組織(International Labour Organization, ILO)之相關文件，該等文書直接或間接影響 IMO 有關船員疲勞及工作與休息時間之規範；
- (4) 其他具國際關注價值、並有助於整體理解該議題之文件。

此項工作的目標不僅在便是可能需要修訂之規範，也包括檢視現行規定在實務中的落實情況，例如工作負荷、船員配置、工作與休息時間紀錄方式以及履約監督機制等問題。此外，次委員會亦指出《國際安全管理章程》(ISM Code)有效性研究所得之結論亦具有參考價值，特別是在公司責任、資源配置以及影響疲勞管理之安全文化因素等方面。

相關工作將透過通訊小組於休會期間續推動，預計將於 2027 年 2 月召開之 HTW 13 前完成相關審查工作，以辨識並處理與船員疲勞及工作與休息時間相關文書之制度缺口，及/或其有效執行所面臨之問題，整體工作預計於 2027 年完成。

(五) HTW12 相關議題建議

- 有鑑於 HTW 12 已完成甲醇/乙醇及氫燃料船舶船員訓練臨時準則草案，並規劃於後續階段逐步研擬氫燃料電池、LPG、氫氣、電池動力及風力輔助推進等船舶之訓練要求，建議主管機關可及早關注相關訓練標準之發展趨勢，並評估現行船員訓練制度與課程架構是否需預作調整。特別是隨著替代燃料船舶逐步投入商業運作，未來船員在燃料安全操作、風險辨識及緊急應變等方面之專業能力要求將逐漸提高，建議可透過產官學合作方式，逐步研議相關訓練課程之規劃方向，以利未來與國際制度接軌。
- HTW 12 持續推動 STCW 公約及其章程之全面檢討工作，未來可能涉及船員能力標準、模擬器訓練應用以及新興風險領域等多項制度調整。建議主管機關可持續追蹤相關修正進展，並適時評估國內船員培訓制度之調整需求。例如模擬器訓練

部分替代海勤資歷之議題，未來若形成具體制度設計，可能對訓練體系及海上實習制度產生一定影響，建議可提前蒐集國際實務經驗並進行政策研析，以作為未來制度調整之參考。

- HTW 12 已啟動針對船員疲勞及工作與休息時間規範有效性之範疇檢討作業，並將同步檢視 STCW 公約及《海事勞工公約》(MLC) 等相關制度之實施情形。由於此議題涉及船員配置、工作負荷及監督執行機制等多項實務層面，建議主管機關可持續關注 IMO 後續討論方向，並適時蒐集國內航運業界之實務意見，以利未來在國際規範修訂或政策調整時，能兼顧船舶營運實務及船員工作環境之需求。

(六) 下次會議期程

HTW 13 預計於 2027 年春季舉行。

(七) 參考資料

1. BIMCO. HTW 12: IMO advances seafarer training and launches new fatigue management initiative. <https://www.bimco.org/news-insights/bimco-news/2026/03/03-htw/>
2. Det Norske Veritas (DNV). IMO Sub-Committee on Human Element, Training and Watchkeeping (HTW 12). <https://www.dnv.com/news/2026/imo-sub-committee-on-human-element-training-and-watchkeeping-htw-12/>
3. IMO. Sub-Committee on Human Element, Training and Watchkeeping (HTW 12) - Opening remarks. <https://www.imo.org/en/mediacentre/secretarygeneral/pages/htw12-opening-remarks.aspx>
4. IMO. Sub-Committee on Human Element, Training and Watchkeeping (HTW 12) - Closing remarks. <https://www.imo.org/en/mediacentre/secretarygeneral/pages/htw12-closing-remarks.aspx>
5. Lloyd's Register (LR). HTW 12 Summary Report. <https://maritime.lr.org/HTW-12-Summary-Report>
6. SAFETY4SEA. IMO HTW 12: Key outcomes. <https://safety4sea.com/imo-htw-12-key-outcomes/>

二. 國際海事組織船舶系統和設備次委員會第 12 屆會議 (SSE 12)

IMO 船舶系統和設備次委員會第 12 屆會議(SSE 12) 於 2026 年 3 月 9 日至 13 日在英國倫敦艾爾伯特堤岸的國際海事組織總部舉行。

(一) SSE 會議簡介⁸

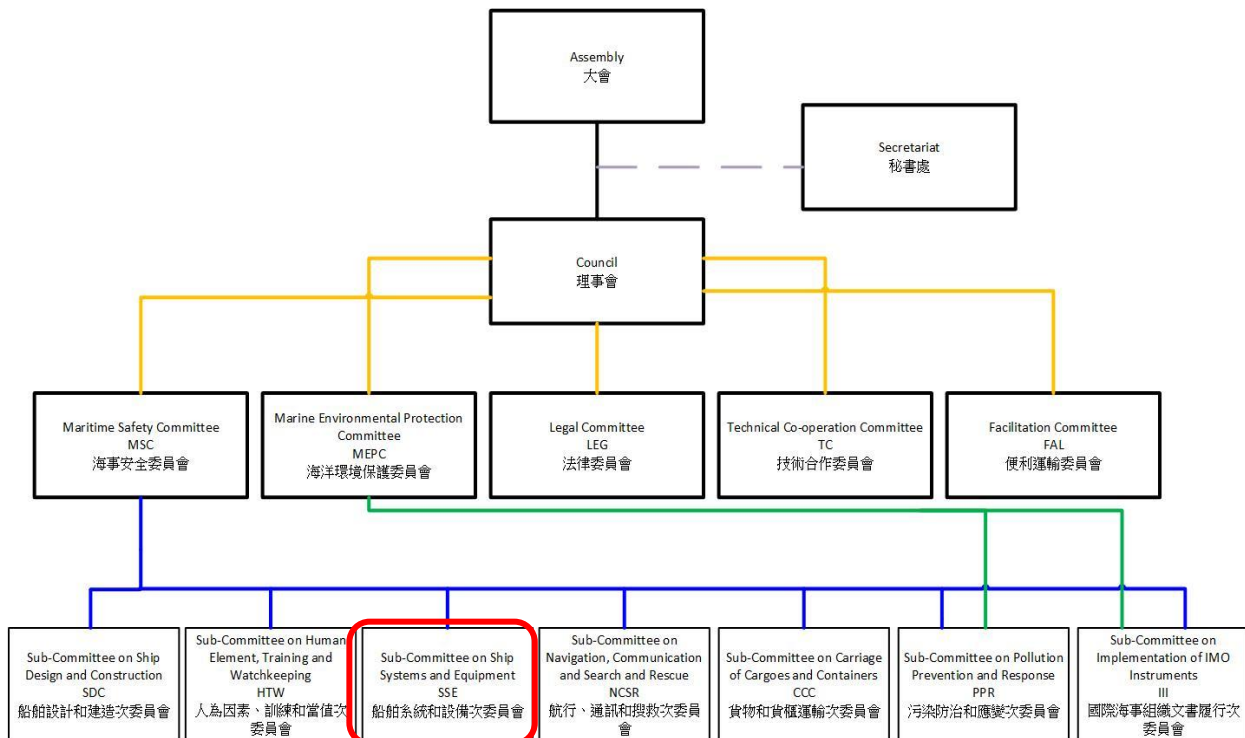


圖 2 國際海事組織架構-SSE (資料來源：本中心繪製)

船舶系統和設備次委員會(Sub-Committee on Ship Systems and Equipment, SSE)負責處理 IMO 所涵蓋之各類船舶、船隻、船艇及移動單位的系統與設備有關的廣泛技術及運作事宜相關文書與規範標準，其中包括救生設備、器具及佈置；以及火災探測與滅火系統等議題事項。

(二) SSE 12 會議重點

1. 完成《海上人命安全國際公約》(SOLAS)規則 II-2/9「火災抑制」(Containment of

⁸ IMO. Sub-Committee on Ship Systems and Equipment (SSE).
<https://www.imo.org/en/mediacentre/meetingsummaries/pages/sse-default.aspx>

Fire)修正案草案之定稿作業，納入既有指南並釐清相關規範要求；

2. 研議部分封閉式救生艇通風系統之新要求；
3. 推動修訂修正 SOLAS 公約第 III 章及《國際救生裝置章程》(International Life-Saving Appliance Code, LSA Code)第 IV 章，要求新造船舶需配備具自行扶正功能或帶頂篷可翻轉救生筏；
4. 制定 SOLAS 公約第 II-2 章及《消防安全系統國際章程》(International Life-Saving Appliance Code, FSS Code)之修正案，以強化貨櫃船貨艙及甲板貨艙區之火災偵測與控制措施，涵蓋可攜式紅外線熱成像儀(infrared thermal imagers)及水霧噴槍(water mist lances)之配置與使用；
5. 推進 2010 年《耐火試驗程序章程》(International Code for Application of Fire Test Procedures, FTP Code)修正案草案，以因應新型防火系統及材料之發展，包括完成引入塑膠管路非強制性測試程序之修正內容；
6. 評估車輛艙、特殊類別艙及駛上駛下(Ro-Ro)艙區之防火、火災偵測及滅火配置之充分性，以降低載運新能源車輛船舶之火災風險；
7. 建立工作計畫，研擬支援採用新技術及替代燃料船舶之溫室氣體(GHG)減量安全監管框架，包括針對採用電池儲能系統(battery energy storage systems, BESS)船舶之臨時性準則研擬工作。

(三) SSE 12 會議議程⁹

議程	議程內容
議程 1	通過議程 Adoption of the agenda
議程 2	其他國際海事組織(IMO)機構的決議 Decisions of other IMO bodies
議程 3	救生艇通風的新要求 New requirements for ventilation of survival craft
議程 4	修訂《固定式二氧化碳滅火系統維護與檢查準則修訂版》(MSC.1/Circ.1318/Rev.1 號通函)，以釐清二氧化碳鋼瓶之測試與檢查規則 (a) Revision of the Revised guidelines for the maintenance and inspections of fixed carbon dioxide fire-extinguishing systems (MSC.1/Circ.1318/Rev.1) to clarify the testing and inspection provisions for CO2 cylinders

⁹ IMO. SSE 12 會議文件號 SSE 12/1/1。

議程	議程內容
議程 5	修訂《海上人命安全國際公約》(SOLAS 公約)第 III 章和《國際救生裝置章程》(LSA 章程) Revision of SOLAS chapter III and the LSA Code
議程 6	《海上人命安全國際公約》(SOLAS 公約)第 III 章和《國際救生裝置章程》(LSA 章程)第 IV 章修正案，要求新船舶必須配備自動自行扶正或帶頂篷可翻轉救生筏 Amendments to SOLAS chapter III and chapter IV of the LSA Code to require the carriage of self-righting or canopied reversible liferafts for new ships
議程 7	制定《消防安全系統章程》(FSS 章程)第 5 章第 2.1.2.5 段有關墊片建造要求之修正案 Development of amendments to paragraph 2.1.2.5 of chapter 5 of the FSS Code on construction requirement for gaskets
議程 8	修訂 2010 年《耐火試驗程序國際章程》(FTP 章程)，允許採用新的消防系統和材料 Revision of the 2010 FTP Code to allow for new fire protection systems and materials
議程 9	審查和更新《海上人命安全國際公約》(SOLAS 公約)規則 II-2/9，以納入先有的指南和釐清要求 Review and update SOLAS regulation II-2/9 on containment of fire to incorporate existing guidance and clarify requirements
議程 10	國際海事組織(IMO)安全、保全、環境、便利、責任和賠償相關公約規定的統一解釋 Unified interpretation of provisions of IMO safety, security, environment, facilitation, liability and compensation-related conventions
議程 11	驗證典範訓練課程 Validated model training courses
議程 12	制定《海上人命安全國際公約》(SOLAS 公約)第 II-2 章和《消防安全系統國際章程》(FSS 章程)修正案，以檢測和控制貨櫃船貨艙和載貨甲板的火災 Development of amendments to SOLAS chapter II-2 and the FSS Code concerning detection and control of fires in cargo holds and on the cargo deck of containerships
議程 13	制定規範，考慮禁止在船上使用除了全氟辛烷磺酸(PFOS)外，亦含有氟化物質的泡沫滅火器進行滅火 Development of provisions to consider prohibiting the use of fire-fighting foams containing fluorinated substances, in addition to PFOS, for fire-fighting on board ships
議程 14	全面審查《救生艇和救難艇、下水裝置和釋放裝置的維護保養、徹底檢查、操作測試、翻修和修理要求》(MSC.402(96)號決議)，以應對執行方面的挑戰

議程	議程內容
	Comprehensive review of the Requirements for maintenance, thorough examination, operational testing, overhaul and repair of lifeboats and rescue boats, launching appliances and release gear (resolution MSC.402(96)) to address challenges with their implementation
議程 15	《國際救生裝置章程》(LSA 章程)關於浸水衣保溫性能修正案 Amendments to the LSA Code for thermal performance of immersion suits
議程 16	評估運具、特殊類別和駛進駛出空間的防火、偵測和滅火佈置的適當性，以降低運載新能源運具之船舶的火災風險 Evaluation of adequacy of fire protection, detection and extinction arrangements in vehicle, special category and ro-ro spaces in order to reduce the fire risk of ships carrying new energy vehicles
議程 17	制定安全監管框架以支持船舶採用新技術與替代燃料減少溫室氣體排放 Development of a safety regulatory framework to support the reduction of GHG emissions from ships using new technologies and alternative fuels
議程 18	兩年期狀態報告和 SSE 13 暫定議程 Biennial status report and provisional agenda for SSE 13
議程 19	選舉 2027 年主席和副主席 Election of Chair and Vice-Chair for 2027
議程 20	任何其他事項 Any other business
議程 21	提交給海事安全委員會的報告 Report to the Maritime Safety Committee

(四) SSE 12 會議摘要¹⁰

SSE 12 於 2026 年 3 月 9 日至 13 日在英國倫敦 IMO 總部舉行現場會議，輔以混合會議功能，提供線上會議方式參與。本屆會議成立 3 個工作小組(Working Group)和 1 個起草小組(Drafting Group)，個別負責議題事項如下表：

小組類型	工作事項
工作小組 (WG)	- WG1：負責救生設備（議程 3、5、6、14、20）； - WG 2：防火（議程 4、8、9、12、13、16）；

¹⁰ Lloyd's Register (LR). SSE 12 Summary Report. <https://maritime.lr.org/SSE-12-Summary-Report>.
Det Norske Veritas (DNV). IMO Sub-Committee on Ship Systems and Equipment (SSE 12).
<https://www.dnv.com/news/2026/imo-sub-committee-on-ship-systems-and-equipment-sse-12/>

小組類型	工作事項
	WG 3：制定溫室氣體安全框架（議程 17）。
起草小組 (DG)	DG 1：負責典範訓練課程（議程 11）。

本次會議討論議題重點如下：

1. 部分圍蔽救生艇(partially enclosed lifeboats, PELBs)通風新要求（議程 3）

MSC 107 已通過《國際救生裝置章程》(LSA 章程) 修正案，規定全封閉式救生艇需設置通風系統。此修正案已於 2026 年 1 月 1 日生效，並適用於 2029 年 1 月 1 日或之後安裝之救生艇。

本屆次委員會推進 LSA 章程第 IV 章與《經修訂之救生設備測試建議》(Revised recommendation on testing of life-saving appliances) ([MSC.81\(70\)號決議](#)) 之修正案草案，欲新增第 4.5.5 段將類似通風要求擴及部分圍蔽救生艇。部分圍蔽救生艇須具備足夠通風能力，在入口關閉情況下，並考量其核定載員人數，將艇內二氧化碳(CO₂)濃度限制於 5,000 ppm 以下。此需求需透過以下方式之一達成：

- (1) 採用強制/機械通風系統，通風量至少為每人每小時 5 立方公尺(5 m³/hour/person)，且可持續至少 24 小時；或
- (2) 於救生艇兩端設置通風開口，並盡可能設於高處，其截面積不得小於每人 0.015 平方公尺；或
- (3) 採用其他適當安排，以確保 CO₂濃度不超過 5,000 ppm。

此外，SSE 12 指示通訊小組於 2027 年召開之 SSE 13 前，研擬對 [MSC.1/Circ.1630/Rev.3](#) 之相應修正。

2. 《經修訂之固定式二氧化碳滅火系統維護與檢查準則》(MSC.1/Circ.1318/Rev.1)之修正（議程 4）

本屆會議已完成 [MSC.1/Circ.1318/Rev.1 號通函](#)¹¹修正案草案之定稿，主要針對 CO₂ 鋼瓶之定期測試要求、耐壓（水壓）試驗要求及測試日期進行釐清，以避免各國在測試與檢察執行上出現不一致情形。修正內容包括：

- (1) 新增對所有 CO₂ 軟管之年度檢查要求，以及控制閥之明確標示規定；

¹¹ 此通函第 1 次修訂版本於 2010 年發布，已重新定義水壓試驗機制：在使用 10 年後須測試總數 10%之鋼瓶，20 年後及 30 年後則須對全部鋼瓶(100%)進行測試，以確保每 10 年週期內所有鋼瓶均完成測試。

(2) 釐清最低建議維護要求，包括：

- ①. 每一鋼瓶應自前次試驗日起算，最長不超過 10 年進行一次定期水壓試驗；
- ②. 設置於封閉管路區段之洩壓閥，應進行工作壓力測試；
- ③. 固定式 CO₂ 滅火系統各組件（例如鋼瓶閥、控制閥）於修理、更換或改裝後，應進行相應之測試與檢查。

(3) 將鋼瓶製造日期明確定義為計算週期之基準日期；

(4) 規定系統經改裝或組件更換後，需進行模擬功能測試。

該修正案預計將於 MSC 112（2026 年 12 月）通過，並建議各會員國於通函發布後至少 12 個月後開始適用相關準則。

3. SOLAS 公約第 III 章及《國際救生裝置章程》(LSA Code)之修訂（議程 5）

本屆次委員會就採用目標導向方法修訂 SOLAS 公約第 III 章之功能性要求及性能要求進行審議，包括工作項目之優先順序及完成各項工作所需時程。

然而因時間限制，下列工作尚未推進：

- (1) 第一階段「警報」(Alarms)之檢討，並納入通訊小組於第二階段「前往登艇」(Proceed to Embarkation)所提出之意見；以及
- (2) 後續第四至第六階段（「撤離至安全位置」(Abandoning to safe position)、「等待救援」(Waiting for rescue)、「自救生艇筏回收」(Retrieval from survival craft)）建立必要之功能性要求及預期性能標準。

上述未完成事項將改由通訊小組持續推動。此外，會議同意建請 2026 年 12 月召開之海事安全委員會第 112 屆會議(MSC 112)於 SSE 13 之後成立休會期間工作小組，以加速相關工作。

經評估，修訂後之 SOLAS 公約第 III 章及 LSA 章程之適用範圍預期不會變更，仍適用於總噸位 500 以上之貨船及所有客船。預估最早生效時間不會早於 2032 年 1 月 1 日生效。

4. 新造船舶配備自動自行扶正或帶頂篷可翻轉救生筏之要求（議程 6）

SSE 12 持續推動 SOLAS 公約第 III 章¹²及 LSA 章程第 IV 章¹³之修正，目標為自 2032 年 1 月 1 日起建造之所有新造客船與貨船，均須配備自動自行扶正(automatically self-righting)或帶頂篷可翻轉救生筏(canopied reversible liferafts)。惟核定載員不超過 12 人之救生筏（不論是否為吊架式）不在此限。

針對過渡安排，原則上已取得共識，即自新規定生效後，客船或貨船分別設有 3 年及 5 年之過渡期，以確保救生筏供應充足，並給予船舶足夠安裝時間。相關修正案預期最早不早於 2032 年 1 月 1 日生效。

5. FSS 章程第 5 章第 2.1.2.5 段墊片構造要求之修正（議程 7）

本屆次委員會同意修正 FSS 章程第 5 章「固定式氣體滅火系統」第 2.1.2.5 段，將墊片(gaskets)排除於「須使用熔點高於 925°C 材料製造」要求之外。此修正案適用於新造船舶及現有船舶，預計於 MSC 112 通過，並於後續 MSC 113 採納。

6. 《2010 年耐火試驗程序國際章程》(2010 FTP Code)修訂（議程 8）

本屆次委員會針對 2010 年 FTP 章程¹⁴及其相關火災試驗程序進行審查，已納入新型防火系統與材料應用。SSE 12 同意：

- (1) SOLAS 公約規則 II-2/9.3.1 並非處理塑膠管路適用問題之適當規範位置；
- (2) [MSC.1/Circ.1120 號通函](#)所載之 SOLAS 公約規則 II-2/9.3.1 統一解釋已達其功能，並將於修訂後之 FTP 章程採納後失效。

此外，本屆會議完成以下修正案草案之研擬：

- (1) 修訂 FTP 章程，於附錄 1 第 6 部分新增塑膠管路之測試程序，並以註腳方

¹² SOLAS 公約第 III 章修正草案（救生設備與配置）

- (1) 新增適用條款，明確採用「於某日期或之後建造之船舶（ships constructed on or after）」作為適用基準，以反映新要求僅適用於新造船。
- (2) 同時保留「於某日期或之後更換（replaced on or after）」之概念，以確保現有船舶更換救生筏時，無須強制符合新要求。

¹³ LSA Code 第 IV 章修正草案（救生艇具）

- (1) 修正第 4.2.5 條「充氣式救生筏穩定性」，將自動自行扶正或帶遮蔽可翻轉救生筏排除於第 4.2.5.2 及 4.2.6.2 款之適用範圍之外。
- (2) 新增第 4.2-1 節「自動自行扶正及帶頂篷可翻轉救生筏之附加要求」，涵蓋：
 - I. 穩定且安全之操作性能；
 - II. 自排水設計（self-draining arrangements）；
 - III. 自動自行扶正能力；
 - IV. 主體兩側均須設置遮蔽結構（canopy）；
 - V. 易於取得救生筏設備之配置要求。

¹⁴ 《2010 年耐火試驗程序國際章程》(FTP 章程) 規範實驗室在測試與評估各項產品（如艙壁、天花板、門、表面材質及貫穿件）時所應採用之試驗方法，以確認其符合 SOLAS 公約之防火安全要求。

式引用《船舶使用塑膠管理準則》(Guidelines for the use of plastic pipes on ships) ([A.753\(18\)號決議](#)) 第 2.2 段。惟考量 FTP 章程屬於非強制性文件，且 SOLAS 公約尚未規範塑膠管路之適用，若欲使相關要求具強制力，仍需另行修正 SOLAS 公約；

- (2) 修訂 FTP 章程，於附錄 1 第 3 部分新增「H 級隔艙」(H class divisions)、水平 A 級艙口(Horizontal A-class hatches)、多用途貫穿/穿透件(Multipurpose penetrations/transits)之測試程序，包括適用規則及性能標準。

相關工作將由通訊小組持續推動，並預計於 2027 年 3 月舉行之 SSE 13 進一步討論，而相關修正案預期將於 2032 年 1 月 1 日生效。

7. SOLAS 規則 II-2/9 「火災抑制」(Containment of Fire) 之審查與更新 (議程 9)

本屆次委員會持續推動 SOLAS 公約規則 II-2/9 之審查與修訂，以納入既有準則並釐清相關要求。本屆會議同意：

- (1) 現階段不宜於 SOLAS 公約規則 II-2/9.2.2.2.3 中引用 [MSC.1/Circ.917](#) 《居住區防火構造準則》(Guidelines on Fire Safety Construction in Accommodation Areas)，考量該準則仍需進一步審查與更新（此一部分需另提新議案並經同意後方可推動）；
- (2) 同意針對「送餐升降機」(dumb waiters)於各類船舶間之規範一致性提出修正案草案；
- (3) 更新 SOLAS 公約規則 II-2/9 表 9.1 至 9.8 「艙壁與甲板之防火完整性」之附註內容，並重新編排格式，以避免與 SOLAS 註腳產生混淆；
- (4) 同意修訂 SOLAS 公約規則 II-2/3 「定義」，針對「住艙空間」(accommodation spaces)及「服務空間」(service spaces)之定義進行調整；
- (5) MSC.1/Circ.1203 號通函（SOLAS 公約規則 II-2/9.3.1 之統一解釋）及 MSC.1/Circ.1120 號通函（SOLAS 公約規則 II-2/9.4.1.1.8 與 9.7.3.1.2 之統一解釋）以完成其階段任務，待本次修訂完成後將不再適用。

SSE 12 同意相關修正案草案，將上述既有準則文件納入 SOLAS 公約條文中，以確保各國執行之一致性，並建立單一、明確之適用依據。SOLAS 公約規則 II-2/3 及規則 II-2/9 之修正案草案已完成定稿，預計於 MSC 112 通過，並於後續舉行之 MSC 113 採納。

8. 制定 SOLAS 公約第 II-2 章及 FSS 章程修正案—強化貨櫃船貨艙及甲板

貨載區之火災偵測與控制（議程 12）

近期多起貨櫃船貨艙火災事故，凸顯在貨艙內火災之定位、控制與撲滅方面仍存在技術挑戰，同時亦反映出如貨物申報不實等操作層面問題。本屆次委員會持續推動 SOLAS 公約第 II-2 章及 FSS 章程修正案之研擬，以強化貨櫃船於貨艙及露天甲板載貨區之火災偵測與控制能力。

(1) 新增 SOLAS 公約規則 II-2/7.11

本屆次委員會完成 SOLAS 公約規則 II-2/7「火災偵測與警報」(Detection and alarm)之修正案草案，重點在於提升設計用以於露天甲板及其上方載運貨櫃船舶之火災定位與確認能力，包括：配備可攜式紅外線熱成像儀（數量、存放、測試及功能要求）；引用相關國際或認可標準。上述要求預計適用於 2032 年 1 月 1 日或之後建造之船舶。

(2) SOLAS 公約規則 II-2/10.7.3.1（水霧噴槍）(water mist lances)修正案草案

本屆次委員會已就 SOLAS 公約規則 II-2/10.7.3.1 修正案草案取得進展，包括更新水霧噴槍之配備要求。此修正於第 7.3 條之適用規則中納入彈性，使 2016 年 1 月 1 日至 2032 年 1 月 1 日建造之船舶亦得適用較新要求。此外，並明確規定自 2032 年 1 月 1 日或之後建造之船舶，其所配備之水霧噴槍應為自穿刺型(self-penetrating type)。

(3) 水霧噴槍設計、性能、測試與認證準則草案

已擬訂適用於設計並建造用以於露天甲板及其上方運載貨櫃船舶之水霧噴槍準則草案，包含延伸操作距離之相關要求。此準則涵蓋相關定義及主要技術要求，包括抗腐蝕性能、操作方式與滅火功能、對消防人員之風險降低措施，以及操作手冊與運輸要求。

9. 研擬禁止船舶使用含氟物質(PFAS)之消防泡沫之規定（議程 13）

MSC 107 已通過 SOLAS 公約第 II-2 章及《1994 年與 2000 年高速船安全國際章程》(International Code of Safety for High Speed Craft, HSC Code)（簡稱《高速船章程》）之修正，禁止使用含全氟辛烷磺酸(PFOS)之消防泡沫。此規定已於 2026 年 1 月 1 日生效，現有船舶須於此日期後首次檢驗前完成符合。

本屆次委員會審議了由歐盟會員國提出之文件，建議修正 SOLAS 公約第 II-2 章及 1994 年與 2000 年高速船章程，將全氟或多氟烷基物質(PFAS)納入禁止使用之滅火介質清單。

此提案係基於歐盟近期通過之 [EU 2025/1988 號規則](#)，該規則禁止在歐盟水域航行之船舶使用或投放含 PFAS 之消防泡沫，同時允許對於規則生效前已配備相關泡沫之船舶，設有 10 年過渡期。

會議中對於全面禁止 PFAS 表達關切，主要涉及無氟消防泡沫(fluorine-free foams)之供應鏈可能受到影響。另有意見表示，可考慮採取較為限縮之禁止範圍，僅針對目前已納入歐洲《持久性有機污染物》(Persistent Organic Pollutants, POP)規範之物質（即 PFOS、PFOA 及 PFHxS）。會議同意將此議題透過通訊小組持續研議。

10. 全面審查《救生艇和救難艇、下水裝置和釋放裝置的維護保養、徹底檢查、操作測試、翻修和修理要求》(MSC.402(96)號決議)(議程 14)

SSE 次委員會先前已就 [MSC.402\(96\)號決議](#) 執行一致性的相關議題進行盤點與研擬，並原則同意「製造廠」(make)、「型式」(type)、「型號」(model)及「系列」(series)之定義。

本屆次委員會同意修正 MSC.402(96)號決議第 7.1.1 段，納入「型式」、「型號」及「系列」之引用。此外，一旦 [ISO 23678:2022](#)（有關救生艇和救難艇、下水裝置和釋放裝置的維護保養、徹底檢查、操作測試、翻修和修理之服務人員標準）更新並納入上述四項定義，將考慮以註腳方式納入 MSC.402(96)號決議第 7.1.1 段。

經修正之 MSC.402(96)號決議預期將適用於所有從事國際航行之客船，以及總噸位 500 以上之貨船。預計生效時間為 2032 年 1 月 1 日。

11. 《國際救生裝置章程》(LSA Code)有關浸水衣保溫性能之修正(議程 15)

IMO 最早於 2008 年開始審議此項工作，然而當時同意在完成必要的實務研究前，暫緩推動相關修正，包括：建立適當之熱阻(thermal resistance)判定標準，以及測試方法之最終確立與驗證。

本屆次委員會審議了對 MSC.81(70)號決議《經修訂之救生設備測試建議》(Revised recommendation on testing of life-saving appliances)修正案草案以及 [MSC.1/Circ.1628/Rev.4](#) 號通函《標準化救生設備評估與測試報告格式(個人救生設備)》(Revised standardized life-saving appliance evaluation and test report forms (personal life-saving appliances)之相應修正案草案，然而因 ISO 15027 第 2 部及第 3 部尚未完成，目前尚未推進相關修正。

原則上已達成以下共識：

- (1) 採用 clo 值（用以衡量浸水衣在冷水環境中所提供之熱防護能力）作為浸水衣性能評估之接受標準；
- (2) 在本議程下，不對 LSA 章程進行修正。

本項工作將於 SSE 13 持續推動。

12. 載運新能源車輛船舶之火災風險(議程 16)

隨著電動車及其他新能源車輛於船舶運輸之數量持續增加，IMO 已同意進一步

評估是否帶來額外火災風險，例如鋰離子電池車輛所衍生之風險。

本屆次委員會已修訂提升載運新能源車輛船舶消防安全之行動計畫草案，針對車輛艙、特別類別艙及滾裝艙區之防火、火災偵測與滅火配置進行整體性評估，內容包括檢視相關科學研究與事故報告，辨識潛在危害及現行法規之缺口。修訂後之行動計畫指出，相關 SOLAS 公約修正案預計於 2032 年 1 月 1 日生效。

在更新工作計畫時指出，針對載運新能源車輛（如電池電動車，BEVs）之船舶消防安全規範，雖適用於各類載運該類車輛之船舶（包括汽車運輸船、滾裝船(ro-ro)及客滾船(ro-pax)），但應該優先聚焦於事故通報數量較高之船型，即純汽車及卡車運輸船(Pure Car and Truck Carriers, PCTCs)。

因此，工作計畫納入以下重要里程碑(圖 3)：

- (1) 優先於 MSC 114（2028 年）通過適用於汽車運輸船之消防安全臨時準則；
- (2) 預計於 MSC 114（2028 年）通過適用於載運新能源車輛船舶之影像式監控與偵測系統臨時準則；
- (3) 預計於 SSE 15（2029 年）評估針對汽車運輸船所制定之臨時準則及 SOLAS 公約修正案，是否適用於其他類滾裝船；
- (4) 預計於 MSC 116（2030 年）採納 SOLAS 公約修正案草案，並於 2032 年 1 月 1 日生效。

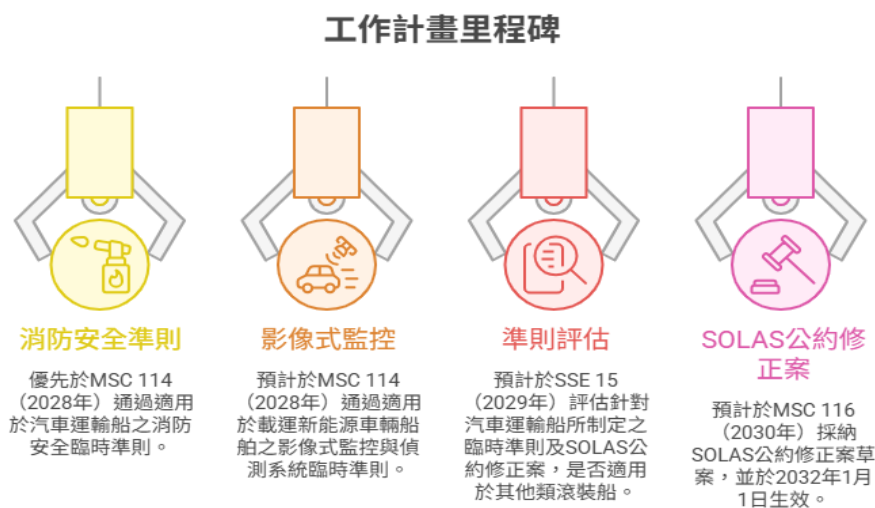


圖 3 SSE 12 工作計畫里程碑

此外，另將向 SSE 13 提交有關於影像監控系統設置之完整臨時準則草案。而 IMO 秘書處亦將與聯合國歐洲經濟委員會(United Nations Economic Commission for Europe, UNECE)工作小組 29(WP.29)建立聯繫，建構合作架構，以推動車輛端相關要求（如電池管理系統(Battery Management Systems, BMS)）之發展。

13. 制定安全監管框架以支持採用新技術及替代燃料船舶之溫室氣體減排

(議程 17)

MSC 110 就相關工作分派給予各次委員會進行討論，並擬訂時程、任務及優先順序之工作計畫，以發展支持採用新技術及替代燃料船舶之溫室氣體減排之安全監管框架。SSE 次委員會被指派處理下列替代燃料及新技術之安全議題，並研擬相關標準之制定工作計畫：

- (1) 甲醇/乙醇燃料(Methyl/ethyl alcohol fuels)；
- (2) 費托(Fischer-Tropsch, FT)柴油；
- (3) 鋰離子電池(Lithium-Ion Batteries)；
- (4) 超級電容儲能技術(Supercapacitor Energy Storage technology)；
- (5) 可更換式牽引用鋰離子電池容器(Swappable traction lithium-ion battery containers)；
- (6) 先進廢熱回收技術(Advanced Waste Heat Recovery)。

本屆次委員會確認應優先發展適用於採用電池儲能系統(battery energy storage systems, BESS)船舶之安全臨時準則。此準則應涵蓋所有類型之 BESS，而不限於鋰離子電池，並採目標導向方式，以保留新技術之發展彈性。另同意將 BESS 相關工作移交至船舶設計和建造次委員會(SDC)辦理。

本屆會議已擬訂之工作計畫草案包含下列重要里程碑：

- (1) SSE 13 (2027 年)：於 FSS 章程下，研擬或辨識適當標準，以供水基及氣體滅火系統用於撲滅酒精類火災之系統認證，預計於 MSC 115 (2028 年) 通過，並於 MSC 116 (2029 年) 採納；
- (2) SSE 14 (2028 年)：研擬 SOLAS 公約第 II-2 章 B 部分之修正，以及必要時修訂 MSC.1/Circ.1321 號通函《防止機艙及貨物泵艙火災之措施準則》，以納入針對費托柴油之安全要求（該燃料自燃溫度約為 208°C，低於 SOLAS 公約所允許之表面溫度），預計於 MSC 116 (2029 年) 通過，並於 MSC 117 (2030 年) 採納；
- (3) SSE 15 (2029 年)：研擬先進廢熱回收系統之安全臨時準則，至少應涵蓋因系統循環介質可能引發之可燃性及毒性風險，並考量其閃點，預計於 MSC 118 (2030 年) 通過。

(五) SSE 12 相關議題建議

- SSE 12 已完成貨櫃船火災偵測與滅火相關 SOLAS 公約修正草案（如紅外線熱成像儀及水霧噴槍），並朝向強化火災「早期辨識與局部控制能力」之方向發展，建議主管機關應及早關注相關設備之技術標準與操作要求，並檢視現行船舶檢驗與

港口國管制（PSC）查核機制是否需配合調整。特別是此類設備已由傳統結構安全轉向操作與性能導向之驗證模式，未來查核重點將不僅限於設備配置，更包含其功能測試與實際操作能力，建議可提前研議相關測試指引與查核標準，並強化驗船機構與檢查人員之專業能力，以確保制度執行之一致性與有效性。

- 有鑑於 SSE 12 已啟動替代燃料及新技術（如電池儲能系統、甲醇/乙醇燃料及費托柴油）之安全監理架構發展，並採取目標導向方式逐步建立相關國際標準，建議主管機關應及早關注此一監理模式轉變趨勢，並評估現行法規體系是否具備審查新型船舶設計與替代方案之能力。特別是在替代燃料與新能源船舶逐步導入之情境下，未來監理重點將由「符合既有規範」轉向「證明安全性」，建議可逐步建立風險評估（如 FSA）與替代設計審查機制，並透過跨部門及產學合作，培養相關審查能量，以避免監理能力落後於產業發展。
- SSE 12 已完成 SOLAS 公約規則 II-2/9 條等規範之修訂，將既有統一解釋納入強制性條文，並逐步淘汰相關通函文件，顯示國際海事法規正朝向「規範整併與明文化」發展，建議主管機關應及早檢視我國內國法及相關技術指引之架構，是否仍過度依賴通函或實務解釋。特別是在未來公約條文本體將成為主要依據之情況下，建議可進行法規對照與盤點，適時調整《船舶檢查規則》及相關子法之引用方式，並建立法規更新與版本控管機制，以確保我國制度與國際規範同步，降低港口國管制下之合規風險。

（六）下次會議期程

SSE 13 預計於 2027 年 3 月 15 日至 19 日舉行。

（七）參考資料

1. Bureau Veritas (BV). Ship Systems and Equipment Sub-Committee 12th (SSE 12) Summary Report, Class & Statutory. <https://marine-offshore.bureauveritas.com/newsroom/ship-systems-and-equipment-sub-committee-12th-sse-12-summary-report>
2. Det Norske Veritas (DNV). IMO Sub-Committee on Ship Systems and Equipment (SSE 12). <https://www.dnv.com/news/2026/imo-sub-committee-on-ship-systems-and-equipment-sse-12/>
3. Lloyd's Register (LR). SSE 12 Summary Report. <https://maritime.lr.org/SSE-12-Summary-Report>
4. SAFETY4SEA. IMO SSE 12: Key outcomes. <https://safety4sea.com/imo-sse-12-key-outcomes/>
5. InterManager. Summary report on IMO Sub-Committee meeting SSE 12. <https://www.intermanager.org/2026/03/imo-sub-committee-ship-systems-equipment-meeting-sse-12-9-13-march-2026-168863/>