

113-042-3525
IOT-112-SBA103

國內外客船海事案件肇因與改善 措施之探討



交通部運輸研究所

中華民國 113 年 5 月

113-042-3525
IOT-112-SBA103

國內外客船海事案件肇因與改善 措施之探討

著者：鄭信鴻、葉祖宏、黃茂信

交通部運輸研究所

中華民國 113 年 5 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

國內外客船海事案件肇因與改善措施之探討/鄭信鴻, 葉祖宏, 黃茂信著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運輸研究所, 民 113.05
面 ; 公分
ISBN 978-986-531-589-4(平裝)

1. CST: 航運管理 2. CST: 運輸安全 3. CST: 船舶

557.4

113005707

國內外客船海事案件肇因與改善措施之探討

著者：鄭信鴻、葉祖宏、黃茂信
出版機關：交通部運輸研究所
地址：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號
網址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)
電話：(02)2349-6789
出版年月：中華民國 113 年 5 月
印刷者：全凱數位資訊有限公司
版(刷)次冊數：初版一刷 73 冊
本書同時登載於交通部運輸研究所網站
定價：120 元
展售處：
交通部運輸研究所運輸科技及資訊組・電話：(02)2349-6789
國家書店松江門市：104472 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)2518-0207
五南文化廣場：400002 臺中市區中山路 6 號・電話：(04)2226-0330

GPN：1011300559

ISBN：978-986-531-589-4 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：國內外客船海事案件肇因與改善措施之探討			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN978-986-531-589-4(平裝)	政府出版品統一編號 1011300559	運輸研究所出版品編號 113-042-3525	計畫編號 112-SBA103
本所主辦單位：運輸安全組 主管：葉祖宏 計畫主持人：葉祖宏 研究人員：鄭信鴻、黃茂信 聯絡電話：02-23496860 傳真號碼：02-25450429			研究期間 自 112 年 1 月 至 112 年 12 月
關鍵詞：客船、船舶安全			
摘要： 有鑑於近年來海運運輸蓬勃興起，一般載客船舶及具有旅遊功能的客船快速發展，爰國際海事組織(IMO)已公布並修正相關客船安全管理、規範及公約等。例如：國際安全管理章程(International Safety Management Code, ISM Code)、高速船安全國際章程(International Code of Safety for High-Speed Craft, 2000 HSC Code)等。此外，為降低相關客船海事案件風險、提高客船運輸安全，歐盟(EU)及紐西蘭已在許多海事安全管理工作上持續強化對客船航行安全所需工作要求。爰此，本計畫旨在探討國際海事組織、歐盟及紐西蘭對於客船的安全發展近程，並檢視我國與國際先進國家在客船安全管理及航政監理上的實務作業差異，期能提出對於我國客船安全管理之改善及建議。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
113 年 5 月	100	120	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: A Study of Present Safety Management of MASS and Its Future Development			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-531-589-4(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011300559	IOT SERIAL NUMBER 113-042-3525	PROJECT NUMBER 112-SBA103
DIVISION: Safety Division DIVISION DIRECTOR: Tsu-Hung Yeh PRINCIPAL INVESTIGATOR: Tsu-Hung Yeh PROJECT STAFF: Hsin-Hung Cheng, Mao-Hsing Hung. PHONE: (02)23496860 FAX: (02)25450429			PROJECT PERIOD FROM January 2023 TO December 2023
KEY WORDS: Passenger Ships, Marine Safety			
ABSTRACT: <p>Due to the boom of maritime transportation, the demand for passenger ships and cruise tourism has increased in recent years. As a result, the International Maritime Organization (IMO) has announced and revised relevant passenger ship safety management regulations and conventions, such as the International Safety Management Code and the International Code of Safety for High-Speed Craft. Additionally, in order to reduce the risk of maritime incidents with passenger ships and improve passenger ship safety, the European Union (EU) and New Zealand have continued to improve the management of passenger ship navigation in many maritime safety management tasks. Therefore, the purpose of this report is to explore the recent developments in passenger ship safety improvement by the IMO, the EU, and New Zealand. Furthermore, to examine the differences between Taiwan and other countries, it is expected to encourage improvements and suggestions for the safety management of domestic passenger ship management.</p>			
DATE OF PUBLICATION May 2024		NUMBER OF PAGES 100	PRICE 120
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
目 錄.....	III
圖 目 錄.....	V
表 目 錄.....	VI
第一章 緒論.....	1
第二章 國際組織發展客船安全管理之現況.....	7
2.1 國際海事組織(IMO).....	7
2.2 歐盟(EU).....	10
2.3 小結.....	14
第三章 國際海運先進國家之客船安全管理：以紐西蘭為例.....	17
3.1 符合海上人命安全國際公約(SOLAS)之客船.....	17
3.2 未符合海上人命安全國際公約(SOLAS)之客船.....	18
3.3 小結.....	23
第四章 國內外海事案件及肇因現況.....	25
4.1 我國海事案件及肇因現況.....	25
4.2 國際海事案件及肇因現況.....	30
4.3 小結.....	32
第五章 我國發展客船安全管理之現況.....	35
5.1 我國客船安全管理之發展現況.....	35
5.2 我國與國際客船安全管理之發展差異.....	39
5.3 客船安全管理對策方向.....	42
5.4 小結.....	46
第六章 結論與建議.....	49
6.1 結論.....	49
6.2 建議.....	51

參考文獻.....	55
附錄 1 專家學者座談會會議紀錄.....	59
附錄 2 專家學者座談會簡報.....	67
附錄 3 交通部航港局本國商船海事統計表.....	83

圖目錄

圖 1、研究流程圖	4
圖 2、國際海事組織(IMO)客船安全倡議的要項	10
圖 3、歐盟客船安全規則發展流程	12
圖 4、紐西蘭客船安全管理系統的類型	18
圖 5、103-111 年度我國商船(貨船、客船)各年度前三大事故比例圖	28
圖 6、「112 年第 3 次督導航港局船舶航行安全監理業務」海事統計簡報	29
圖 7、國內外客船事件肇因分析之比較	31
圖 8、紐西蘭客船事件肇因分析歷程	32
圖 9、船舶安全計畫內包含的重要元素	44
圖 10、紐西蘭客船安全計畫程序	44
圖 11、澳大利亞海事安全局船舶安全計畫程序	45

表 目 錄

表 1、 103-111 年度我國商船(貨船、客船)海事統計表.....	26
表 2、 103-111 年度我國商船(貨船、客船)各年度前三大事故統計表.....	27
表 3、 我國與紐西蘭海事局發展與客船安全管理之差異.....	40

第一章 緒論

1.1 研究背景與目的

依據交通部 2020 版運輸政策白皮書運輸安全分冊，策略 1 整合海運安全法規制度並與國際接軌法治化，所提行動方案「整合我國整體航行安全規範及制度」，以及策略 2 強化落實海運安全管理，所提行動方案「加強國內載客船舶安全管理」辦理，爰在交通部航港局刻正持續強化我國籍客船航線安全管理之際，本計畫先行蒐整國內、外載客船舶海事案件肇因及航行安全管理發展，以探討未來我國籍客船之事故改善、航行安全措施、制度及管理趨勢，以支援我國海運安全之施政。

有鑑於國際海事組織(International Maritime Organization, IMO)自 1948 年成立以來，不斷致力於落實「清潔海洋上的安全、保安和高效航運(Safe, secure and efficient shipping on clean oceans)」之目標。例如，1965 年開始實施「海上人命安全國際公約(International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS)」，並在後續發展過程中歷經多次修正，目的乃為持續確保船員工作安全、強化港口設施、船舶航行順利與確保締約國政府實施的安全活動等，並於後續增修許多有關於人命安全條文的內容。此外，為避免海事案件之再發生，國際海事組織(IMO)於 2008 年 5 月之海事安全委員會(Maritime Safety Committee, MSC)採納 MSC.255(84)決議案，決定將海事調查章程(Causality Investigation Code, CI Code)納入海上人命安全國際公約(SOLAS)。另一方面，隨著近年來海運運輸蓬勃興起，及具有旅遊功能的客船快速發展，相關客船安全管理、規範及公約應孕而生。例如：國際安全管理章程(International Safety Management Code, ISM Code)、高速船安全國際章程(International Code of Safety for High-Speed Craft, 2000 HSC Code)及國際船舶與港口設施章程(International Ship and Port Facility Security Code, ISPS Code)等，皆對客船安全管理制定了許多航行安全之重要措施。

爰此，透過上述國際海事組織(IMO)訂定相關國際客船安全管理公約可知，除亟欲強化國際客船安全管理模式外，各國航政監理單位對於所管轄的海事案件或高風險事件等安全資料，若能進行系統性的分析、蒐集與歸納，將有助於預防性安全能力之建構。基此，本計畫目的以一(112)年為期，蒐集近年國內外與客船有關之海事案件肇因，並延伸本所 110 年出版「國內外海事安全資料內涵及應用初探」內容為基礎，以進一步釐清客船航行之潛在威脅、風險及危害因素。另就該相關影響來研析客船安全發展規範、制度及管理作業等未來發展方向，以支援我國海運安全之施政目標，亦為後續本所未來進行海運安全研究工作之基礎。

1.2 研究範圍與內容

本計畫為蒐集現階段國際海事組織(IMO)、歐盟(European Union, EU)及國際先進國家發展客船航行安全管理之情形，初步將探討國際海事組織(IMO)就客船安全等相關之國際公約發展情形。例如：自 1994 年 5 月海事安全委員會(MSC)第 63 次會議決議將國際安全管理章程(ISM Code)納入海上人命安全國際公約(SOLAS)，並在後續決議案等持續探討客船航行安全所需工作要求。包括，規範客船航商建立安全管理標準程序，以確保客船航行安全之條件。其中，有關涉及到客船人命安全、船舶設備安全及航行安全等相關條款內容中，如何對這些條款或會議決議案等進行評估，將有助於我國持續掌握國際海事組織(IMO)改善客船安全之動態及趨勢。

此外，為進一步釐清國際先進國家如何降低海事案件之發生機率，本計畫將參考國際先進國家處理與客船有關之國際海事案件情形，該作法將有助於本計畫釐清如何預防相關海事案件發生之機率及風險。例如：藉由紐西蘭海事局(Maritime New Zealand, MNZ)官網所公布之船舶海事報告(Accident Reports)可知，該海事報告除揭露國際船舶(International Vessels)及漁船(Fishing Vessels)海事案件外，亦可得知客船(Passenger Vessels)發生海事案件之相關資訊。其中，對於事案發生時間、地點及發生過程及處理情形等，皆有詳細的說明。爰此，藉由相關資訊的蒐集將有助於本計畫進一步釐清客船航行時所面臨

之潛在威脅、相關風險及危害因子等，以進一步降低相關危害之發生。因此，如何釐清客船之海事案件肇因，並提出因應改善措施，則為本計畫探討對象及範圍。

1.3 研究方法與流程

本計畫透過文獻回顧、資料蒐集與專家學者座談方式，研析國際海事組織(IMO)、歐盟(EU)與國際先進國家等，有關強化客船安全管理所需規範及發展情形，以釐清國際重要組織規範客船之安全管理之重點要項。另將參考國際先進國家就客船相關之國際重大海事案件肇因情形，以瞭解國際先進國家如何進行客船改善措施及管理工作的重點，並比較我國安全管理模式與監理改善作為之差異。因此，本計畫將深入瞭解國際海事組織(IMO)、歐盟(EU)及國際先進國家對於客船的安全發展近程，並檢視未來我國客船安全管理及航政監理上的實務作業模式，以提出對於我國客船之安全管理的改善及建議。

研究流程圖如下頁之圖 1 所示：

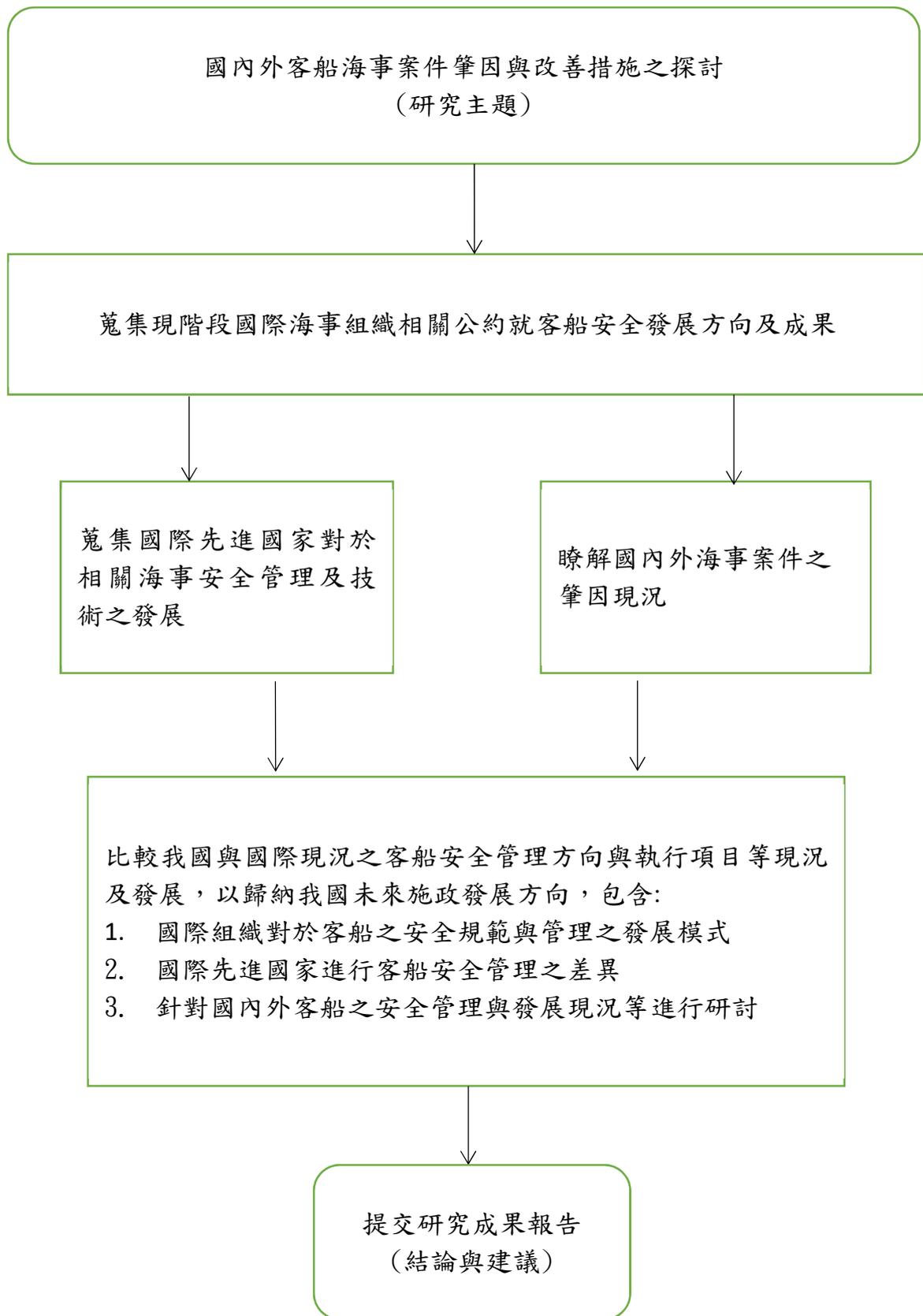


圖 1、研究流程圖

1.4 研究報告架構

本計畫各章架構與主要內容概述如下：

第一章 緒論

說明本計畫背景、目的、範圍、研究內容及方法等。

第二章 國際組織發展客船安全管理之現況

回顧國際海事組織(IMO)及歐盟(EU)在客船安全管理之發展歷程與內容。其內容包括「國際海事組織(IMO)發展客船工作之主要內容」、「歐盟(EU)發展客船安全之重要工作」與「未來歐盟(EU)客船發展之重點項目」等內容，以掌握國際海事組織及歐盟在客船之實際管理現況。

第三章 國際海運先進國家之客船安全管理：以紐西蘭為例

探討紐西蘭海事局(MNZ)在客船安全管理之發展歷程及策略項目，內容聚焦於「非符合海上人命安全國際公約(Non-SOLAS)」之客船為主的安全發展情況來進行探討¹。

第四章 國內外海事案件及肇因現況

探討我國交通部航港局官網之海事統計資料，以及挪威船級社(Det Norske Veritas, DNV)於2023年出版之「2012-2022年海事安全趨勢告」所呈現海事案件統計，內容聚焦於瞭解及比較我國與國際海事案件之統計及肇因現況，以做為本計畫後續研析客船安全之方向。

第五章 我國發展客船安全管理之現況

探討我國在客船工作上之發展現況，並比較我國與國際客船安全管理之發展差異。另就客船安全管理策略上，透過文獻比較、專家學者座談會方式之

¹ 依據紐西蘭海事局(Maritime New Zealand, MNZ)官網(<https://www.maritimenz.govt.nz>)所公布之紐西蘭船舶安全管理系統的類型，就所有商船型態分為「符合海上人命安全國際公約(SOLAS vessels)船舶」及「非符合海上人命安全國際公約(Non-SOLAS vessels)船舶」二類。

案例探討，以凸顯我國發展客船安全管理的重要方向。

第六章 結論與建議

蒐集國際客船相關發展與實際運作模式，並比較及分析我國在客船安全管理上之現況與未來應用方向。其中，提出 4 項結論及 5 項建議，目的係強化我國對於客船安全管理能力與制度建置，以做為我國航政機關推動客船政策之參據。

第二章 國際組織發展客船安全管理之現況

本章節說明國際海事組織(IMO)及歐盟(EU)在發展客船之歷程、工作內容及客船安全監管內容等。

2.1 國際海事組織(IMO)

(一) 國際海事組織(IMO)發展客船工作之主要內容

海上安全是許多沿海、島嶼國家維持國家外交、貿易及文化交流的重要交通基礎。有鑑於人們越來越依賴海上運輸活動，並視海上運輸為重中之重的工作，如今已有許多國內外海運相關企業及轄下的客船皆被要求遵守國際海事組織(IMO)所規範的船舶建造和運營法規等相關標準工作。例如，規範大型客船、郵輪等艙內逃生路線、消防系統、救生設備及安全管理等工作。由此可知，確保海運運輸最有效的方法之一，即是有完整的安全規劃及系統。

為有效確保以海運安全為主要達成之目標，國際海事組織(IMO)於1987年通過了A.596(15)號決議案，要求海事安全委員會(MSC)制定有關船上和岸際相關管理準則，以確保客運航行安全之運作。隨後，國際海事組織(IMO)於1989年A.647(16)號決議案通過「船舶安全操作和污染預防管理準則(IMO Guidelines on Management for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention)」，以及1991年通過A.680(17)號決議案相關修訂準則。最後，於1993年A.741(18)號決議案通過「船舶安全操作和防止污染國際管理章程(簡稱ISM章程)」；除此之外，國際海事組織(IMO)為了強化船員從業水準，於1994年修正1978年「航海人員訓練、發證及航行當值標準國際公約(International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, STCW)」，該修正案於1997年2月1日生效，並逐步於2002年擴大實施，以賦予國際海事組織(IMO)強制要求締約

國遵守該公約的能力，更對於客船船員的培訓、安全技能及當值作業等提出具體的要求。

除此之外，為能落實對客船船員的培訓要求，並強化對於安全觀念的認知，從國際海事組織(IMO)就客船安全的主要完成工作可知，海事安全委員會(MSC)在2006年的第82屆會議上通過了「海上人命安全國際公約(SOLAS)」相關修正案。例如，根據船舶設計基礎，於SOLAS第II-1章和II-2章納入評估船舶能夠承受之損壞程度，並能達到船舶安全返港的基本要求。又該修正案內容是檢視締約國對於客船安全要求、工作及規範等的整體式審查成果，以評估現行法規是否能有效維持客船安全，尤其是目前刻正建造的大型客船。爰此，有關該修正案已於2010年7月1日生效，其相關重要內容如下：

1. 可替代性之設計及規劃；
2. 船舶在事故發生前後時，欲往鄰近港口時所需的的安全和基本系統，前述系統將涉及推進系統和其他基本系統的相互支援；
3. 船上安全中心可進行控制、操作和監測相關等安全系統之要求；
4. 穩定的火災探測和報警系統，包括火災探測器和手動操作呼叫系統等能夠進行遠程控制和單獨識別的要求；
5. 防火要求，包括加強消防安全、火災逃生和通風系統相關的工作內容；
6. 有序疏散和棄船時間，包括在任何一個主要區域因火災而無法進行疏散時，船內有相關基本設施可以保持疏散通暢的要求。

(二) 國際海事組織(IMO)之海事安全委員會(MSC)所提的5個重要工作

就2000年以來，海事安全委員會(MSC)已就相關公約的修正案進行檢討、規劃與執行工作以來所取得了相關成果，又為強化客船

安全問題則提出客船安全倡議(The Passenger Ship Safety Initiative)，其倡議內容如下：

1. 預防(Prevention)：係指落實SOLAS和STCW公約的修正案及注重於防火、航行安全、培訓和應急計劃的指南。
2. 提高生存能力(Improved Survivability)：對SOLAS第II-1章和II-2章的修訂內容中，應強化於基本系統、緊急情況管理和傷亡減輕的指南工作。
3. 監管靈活性(Regulatory Flexibility)：對SOLAS第II-1章和第三章的修訂及指南方面，該重點在於透過嚴格的評估和批准程序來促進新安全技術和規劃的監管能力。
4. 對遠距搜救與援救設施的地區所應採取之行動方案(Operations in Areas Remote From SAR Facilities)：採取滾動修正SOLAS第三章修正案和指南，該重點係減少從救生艇和水中救出人員所需的時間；強化搜救與援救當局批准的外部支援等相關指南，以及協助船員參與搜尋與援救行動的指南。
5. 健康安全和醫療保健(Health Safety and Medical Care)：著重於建立醫療安全計劃及修訂冷水(Code Water)生存指南。

就國際海事組織(IMO)所提上述倡議而言，國際海事組織(IMO)持續評估現行法規是否適用於當今的客船規範，尤其是刻正建造的大型郵輪來說，針對客船建造、設計和運營工作是否能符合國際海事組織(IMO)標準則是一件極為關鍵的工作要項。更重要的是，這項工作反應了國際海事組織(IMO)對未來立法的立場，包括使用相關安全評估工作等，使這些評估工作在國際海事組織(IMO)工作的其他領域(例如，散貨船安全)中得以應用。除此之外，國際海事組織(IMO)在2004年12月舉行的第79屆會議上，海事安全委員會一致認為，「大型客船安全」議程項目下所討論的許多議題同樣適用於所有一般客

船。因此，該議程應就「客船安全」為題進行後續討論。在此期間，海事安全委員會也批准了在會議期間舉行的大型客船安全工作所制定、修訂後的客船安全工作計劃，並就修訂後內容提供更完整地的指導方針、戰略模式和安全目標。隨後於2005年5月，海事安全委員會第80次會議討論了有關客船安全相關委員會正在進行的工作計劃，其目的是在指導方針下建立在監管範圍內的重要議題。例如，探討防止傷亡發生，而未來客船設計應提高生存能力，以便在發生傷亡時，人員可以在船舶駛向港口前能安全地留在船上等待獲救。如圖2所示為國際海事組織(IMO)客船安全倡議的要項。

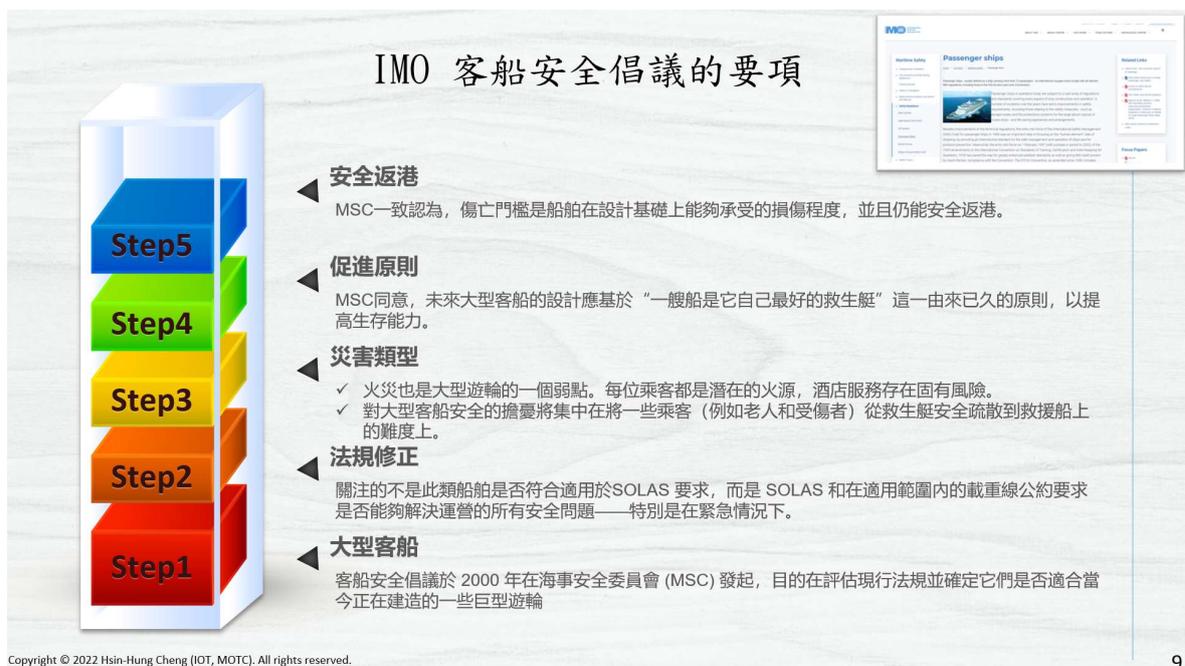


圖 2、國際海事組織(IMO)客船安全倡議的要項

2.2 歐盟(EU)

(一) 歐盟(EU)發展客船安全之重要工作

歐盟(European Union, EU)是歐洲大多數國家所建立的區域性政

治及經濟組織。其中，歐盟為創造永續的海上安全環境、加強對乘客的保護，以及降低環境污染的風險等，歐盟轄下的「歐盟海事局(European Maritime Safety Agency, EMSA)」持續建立完善的海事安全立法和提升高品質航行環境的海上發展措施。例如，歐盟海事局(EMSA)為有效管理每年超過20億噸貨物在歐盟各港口裝卸，以及約有10億噸石油通過歐盟港口和歐盟水域進行運輸等，分別制定和強化「船舶檢驗和檢驗組織標準規定(Regulation (EC) No 391/2009)」之海事安全政策，來降低海上環境汙染，以提升永續的海上安全環境的工作目標。另一方面，亦有鑑於1987年自由企業先驅號(The Herald of Free Enterprise)和1994年愛沙尼亞號(The Estonia)沉沒事故分別導致193人和852人喪生後，歐盟對於客船安全的立法更顯得積極。尤其是歐盟海事局(EMSA)主導及補充國際和歐盟各國的標準，更提供了客船和其他船舶事故處理的策略方針。

爰此，為了落實歐洲的永續海上安全環境目標，歐盟亦必須在每年有超過 4 億人次在歐盟各港口穿梭的條件下持續進行客船安全工作。例如，2017 年 11 月，「歐盟官方公報(The Official Journal of the European Union)」發布了一系列強化歐盟水域相關載客船舶的安全通用規則之立法條文後，如「國內航行客船技術要求的指令(2009/45/EC)」，旋即於2017年10月4日獲得歐洲議會(European Parliament)通過，並於同(2017)年10月23日獲得理事會(European Council)通過。最後，於2019年12月21日起正式於歐盟實施。如圖3所示為歐盟客船安全規則發展流程。



圖 3、歐盟客船安全規則發展流程

該規則還將提供航商更容易遵守相關規定，並在歐盟海事局(EMSA)的協助下，為各會員國海運主管當局及歐盟委員會(European Commission)提供更好的監管和政策方針。爰此，有關在歐盟水域航行客船安全標準和要求的主要策略包括：

- 關於國內航行客船技術要求的指令(2009/45/EC)方面，明確要求鋁製船舶必須根據該指令進行監造認證，並滿足消防安全最低要求。例如，修正案生效後之10年內新船，現有12年內之鋁製船舶。另24公尺以下之客船不在此管理範圍。
- 關於船上人員登記的指令(98/41/EC)方面，引入統一管理程序（根據指令2010/65/EU所建立的單一管理窗口模式），以數位方式登記乘客數據作業，以利於船舶發生緊急情況下可進行搜救等相關行動。此外，在該規定生效後的6年內，成員國仍可以繼續沿用舊規則，惟仍須通過公司註冊方式來建立有關船上人員相關資訊。該規定明定，船上人員數據報告時間從船舶出發後的30分鐘縮短至15分鐘內進行提報。

3. 新指令取代關於定期客運渡輪和高速船舶檢驗的指令(1999/35/EC)工作，該指令明定滾裝客船(RO-RO船)和高速客船在定期航線服務的安全檢查制度。

除此之外，歐盟海事局也依據前述一系列規定來進行小型客船(Small passenger ships)安全方面的規範。例如，2019年4月9日，理事會通過對於24公尺以下客船安全目標和非約束性功能要求的建議項目(2019/C 142/01)。根據該建議內容可知，歐盟各會員國應遵循小型客船的共同安全目標和設備要求，例如，船體設計、火災防範和緊急作業等情況。這些要求須進一步獲得成員國的認可後逐漸納入各國國內法，以為在歐盟水域內航行的乘客提供統一安全標準，並促進造船商、設備製造商和運營商進入更安全的歐盟海運市場。

(二) 未來歐盟(EU)客船發展之重點項目

為致力於歐盟發展客船安全的工作得以落實，歐盟委員會(European Commission)和歐盟成員國曾於2016年1月期間，在國際海事組織(IMO)上提出「客船安全的國際協議」的成果。隨後，國際海事組織(IMO)則在2017年6月通過一系列更嚴格的國際客船安全規則(該規則內容詳情請參閱IMO海上安全(Maritime Safety)網頁所述內容)。經瞭解，前述歐盟所提協議成果是委託歐盟海事局(EMSA)所進行的一系列客船安全研究。目的是要向國際海事組織(IMO)提供如何提升客船因損害後，乘客或船員所能持續生存能力的國際標準。爰此，當時修正案於2020年生效後，即規定所有新造客船之設計都必須能夠在船體受損時能長時間漂浮於海面上，這一規定被視為提升船舶安全工作中最為關鍵的標準。特別是，為了提高乘客和船員的安全，國際海事組織(IMO)就現行滾裝客船規定要求，應在設計過程的早期通過疏散分析對逃生路線進行評估(IMO, 2001a)，以證明疏散安排符合要求，為日後歐盟滾裝客船的安全標準達到國際水準。

在未來，歐盟將持續針對過去客船國際標準(例如，SOLAS 2009

關於客船所需分艙指數的標準)，來檢視現今的船舶結構、設備、營運及管理等相关發展落差來強化客船因尺寸的大幅增加和技術進步的安全影響。尤其是，IMO對客船的新要求允許設計自由，同時提高從事國際航行的各類客船的生存能力下，逐步達成在載客400人以下的船舶安全水準將提高40%、載客1,350人及以上的船舶安全水準將提高90%以上等相關目標。

2.3 小結

為有效確保以海運安全為目標之工作，國際海事組織(IMO)於海事安全委員會(MSC)2006年第82屆會議上通過了「海上人命安全國際公約(SOLAS)」相關修正案。該修正案根據船舶設計基礎，於SOLAS第II-1章和II-2章納入評估船舶能夠承受之損壞程度，並能達到船舶安全返港的基本要求。又該修正案內容是檢視締約國對於客船安全要求、工作及規範等的整體式審查成果，以評估現行法規是否能有效維持客船安全，尤其是目前刻正建造的大型客船。除此之外，國際海事組織(IMO)在2004年12月舉行的第79屆會議上一致認為，「大型客船安全」議程項目下所討論的許多議題同樣適用於所有一般客船。隨後於2005年5月，海事安全委員會第80次會議討論了有關客船安全相關的工作計劃，其目的是在指導方針下建立監管範圍內的重要議題。例如，探討未來客船設計應提高生存能力，以便在發生傷亡時，人員可以在船舶駛向港口前能安全地留在船上等待獲救。

歐盟為落實歐洲的永續海上安全環境目標，於2017年11月，「歐盟官方公報(The Official Journal of the European Union)」發布了一系列強化歐盟水域相關載客船舶的安全通用規則之立法條文(如，國內航行客船技術要求的指令(2009/45/EC))，該條文於2017年10月4日獲得歐洲議會(European Parliament)通過，並於同(2017)年10月23日獲得理事會(European Council)通過。最後，於2019年12月21日起正式於歐盟實施。該系列條文目的是依據前述一系列規定來進行小型客船(Small passenger ships)安全方面的規範。此外，如同國際海事組織

(IMO)對於客船要求一樣，歐盟對於未來所有新造客船之設計都要求必須能夠在船體受損時能長時間漂浮於海面上，這一規定被視為歐盟提升船舶安全工作來說是最為關鍵的標準。

第三章 國際海運先進國家之客船安全管理：以紐西蘭為例

本章節說明紐西蘭實施安全管理系統(Safety Management Systems, SMS)之具體操作模式，其內容包含「海事營運商安全系統(Maritime Operator Safety System, MOSS)」、「安全營運計畫(Safe Operational Plans, SOP)」、「安全案例(Safety Case)」、「指定限制許可證(Specified Limits Permit)」及「國際安全管理章程(International Safety Management Code, ISM Code)」等，以確保紐西蘭境內客船及其他船舶的航行安全、防止海上事故、確保海洋環境。爰此，本章將探究該國發展客船安全管理時之現況，以做為本計畫後續研析客船安全之方向。

3.1 符合海上人命安全國際公約(SOLAS)之客船

國際安全管理章程(International Safety Management Code, ISM Code)，是由國際海事組織(IMO)提供航運經營者對所擁有的船舶，進行預防海洋污染和確保人命安全管理的國際標準。該章程亦於1994年5月MSC 63決議案中，納入海上人命安全國際公約(SOLAS)第IX章。其目的是為了「確保海上安全」、「防止人命傷亡」，及「避免對環境和船舶的損害」等。此外，經瞭解ISM Code內容後，該章程內容包含「安全管理系統(Safety Management System, SMS)」、「船舶保安評估(Ship Security Assessment, SSA)」及「船舶保全計劃(Ship Security Plan, SSP)」等安全管理方法，是一個涵蓋層面廣泛、涉獵技術眾多的安全管理標準。

依據紐西蘭海事局對於該國商船(含客船及貨船)管理而言，明定「從事國際航行的客船」或「從事國際航行的500總噸以上的非客船」都適用於紐西蘭海事局在SOLAS規範管理之下的船舶。但紐西蘭政府為規範更多船舶納入管理，亦有其他相關規定，例如，「長度超過45公尺且超出限制航行的客船」、「長度超過4公尺且超出限制限制的非客船」及「總噸位500噸及以上的自行移動式海上鑽井平台」等，這些船舶亦必須符合且具備國際安全管理章程(ISM Code)。

另有鑑於紐西蘭係國際海事組織(IMO)會員國之一，凡該國相關船舶符合國際安全管理章程(ISM Code)之部分，將比照國際各國相同管理做法。爰此，本計畫將不再深入探討紐西蘭對在符合國際海上人命安全公約客船之管理現況。相對的，本計畫更值得探討的議題是，能得知紐西蘭海事局在未符合海上人命安全國際公約(SOLAS)之客船管理方法，以提供我國海事安全施政之參考。

3.2 未符合海上人命安全國際公約(SOLAS)之客船

紐西蘭海事局為強化對於「未符合海上人命安全國際公約(SOLAS)之客船」管理及航行安全條件，對於該國內未符合海上人命安全國際公約(SOLAS)船舶均要求遵守相關船舶類型、尺寸和運營的安全管理規範。因此，從相關探討客船安全管理議題的研究內容可知，未符合海上人命安全國際公約(SOLAS)之客船應就「海事營運商安全系統(Maritime Operator Safety System, MOSS)」、「安全營運計畫(Safe Operational Plans, SOP)」、「安全案例(Safety Case)」及「指定限制許可證(Specified Limits Permit)」等分別進行相關管理。如圖4所示為紐西蘭客船安全管理系統的類型。



圖 4、紐西蘭客船安全管理系統的類型

爰此，本節將就此4點分別說明如下²：

1. 海事營運商安全系統(Maritime Operator Safety System, MOSS)

海事營運商安全系統(MOSS)是紐西蘭海事局(NMZ)為提供航商能在該管理系統中，符合紐西蘭營運規定的一種安全管理措施。在客船管理系統中，紐西蘭海事局(NMZ)協助航商瞭解MOSS審核流程涉及哪些內容?並如何獲取保持運營安全規定之有用訊息。例如：就海事營運商安全系統之資源及工具(MOSS Resources and Tools)而言，內容包含申請指南和表格(Application Guidelines and Forms)、航商營運計畫(Operator Plans)及調查計畫(Survey Plans)。其中，調查計畫中還包含船舶維護(Vessel Maintenance)及備件和安全設備(Spare Parts and Safety Equipment)，目的是為運營中的每艘客船制定安全指導計畫，以作為未來客船進行重大改裝或變更時，能有一份可用、完整資料來對船舶後續需要時(如海難發生需要有完整船舶資訊等)能予以參考。例如，「緊急情況下的操作指南(Single Handed Operations Carrying Passengers)」文件，該文件提供船員在面對緊急情況下涉及乘客因素下的操作風險。

此外，為了協助客船管理者或船東落實MOSS系統，紐西蘭海事局亦提供官方驗船人員協助航商瞭解該系統必須採取哪些措施才能使船舶運營計畫保持最新狀態?或如何因應未來運營變化的情形?此外，紐西蘭客船航商還必須通過並持有「海運運營商證書(Maritime Transport Operator Certificate, MTOC)」，以確保運營中的船舶都是安全的。因此，為了確保能繼續安全運營並遵循船舶運營計畫工作，客船管理者或船東必須注意以下事項：

(1) 需要通知的變更(Changes Requiring Notification)

在通過MTOC審核的流程中，紐西蘭海事局(NMZ)要求客船在操作過程中；經營或交易名稱改變時；或聯繫方式(如，地址、電話、傳真、電子

² 有鑑於紐西蘭海事局所建置之「海事營運商安全系統(Maritime Operator Safety System, MOSS)」、「安全營運計畫(Safe Operational Plans, SOP)」、「安全案例(Safety Case)」及「指定限制許可證(Specified Limits Permit)」皆涵蓋客船及其他相關船舶，爰以下僅就客船討論為主。

郵件等)予以修正時，都需要填寫「運營商計劃更新通知表(Change of vessel status or ownership form)」，以掌握船舶目前最新狀況。

(2) 需要批准的變更(Changes Requiring Approval)

對於客船航商改變任何詳細訊息之前，航商必須獲得新西蘭海事局的修改許可，其涉及修改的範圍包括：(i)營運商的全名；(ii)負責以下事項的人員：如，操作、運營資源配置、船員培訓和能力評估、運營決策(包括，維護的控制和安排，以及內部品質保證)；(iii)履行職責的新人必須填寫人員表格；(iv)主要港口或進行作業的港口；(v)在 MTOC 下進行的一個或多個類別的運營活動。其中，要進行上述修正許可前，船舶所有人或航商必須先完成「申請才能更新運營商計劃(Application to update an operator plan)」才能修改上述內容。

(3) 檢驗證書(Certificates of Survey)

檢驗船舶規定是落實 MOSS 制度的最基本要求。海事營運商必須確保參與作業的每艘客船均符合「新西蘭海事規則 44.41」簽發的有效檢驗證書(或根據「新西蘭海事規則 44.81」視為視為檢驗證書)，以及其他海事規則和海事保護規則所需的任何其他證書。如果海事營運商對客船質疑是否符合與檢驗日期有關的海事規則有任何疑問，應該先與驗船機關確認內容。爰此，為確保紐西蘭客船航行之安全，通過並持有船舶檢驗證書將是一個有效確保船舶適航性及安全性的工作。

(4) MOSS 審核(MOSS Audits)

MOSS 審核著重於海事營運商是否能在 MTOC 下順利的執行。藉由持續進行的 MOSS 審核亦可確認海事營運商能否掌握整個客船運營情況，並確認該客船是否也安全遵循著運營計劃。

2. 安全營運計畫(Safe Operational Plans, SOP)

安全營運計畫(SOP)是一種安全管理體系，它涵蓋小型商業船舶運營。換句話說，該安全營運計畫(SOP)提供了一套實用的安全要求，其中也涵蓋載客相關的船舶，以確保某些專業操作或技術具有適當的安全規範。因此，安全營運計畫(SOP)也規範了以下船舶來確保安全的要求：

- (1) 以高速航行速度在任何河流上載客的商用噴射快艇。
- (2) 以出租方式運營的氣墊船。
- (3) 長度不超過6公尺、在封閉水域或距離紐西蘭海岸不超過2英里內的漁船。
- (4) 長度不超過6公尺的休閒潛水船，例如從事休閒潛水活動、不會超出封閉水域或距離紐西蘭海岸安全港內5英里的休閒潛水船。

在以上所述的船舶中，因每個船舶的安全營運計畫細節可能有所不同(例如，反映了當地條件和每個運營的具體情況。)，但無論如何，安全營運計畫目的是以各船舶可能遇到的風險進行個別化安全管理。因此，一旦獲得通過並取得安全營運計畫時，運營商在後續營運過程中除持續按計畫操作船舶外，對於證書的有效性期限亦是確保船舶在該期限內安全的保證。

3. 安全案例(Safety Case)

安全案例是提供新型船舶相關安全的操作模板(Template)，其目的是確保參與作業的任何人都可達到安全水準，並有效採取保護海洋環境之措施。例如，以一個安全案例來解釋如何有效管理船舶的操作，以達到如何具體執行船舶的安全管理。在上述案例中排除了，獨木舟(waka:紐西蘭所稱的獨木舟(canoe))、動力獨木舟或皮艇(powered canoe or kayak)、動力衝浪板(powered surf board)、個人水上交通工具(personal water craft)、兩棲艇(amphibious craft)、潛水艇(submersibles)、可重組駁船(reconfigurable barges)等，有關詳細細節則在紐西

蘭海事規則第40G部分(Maritime Rules Part 40G)詳述。

值得一提的是，紐西蘭以一個相似船的安全管理方式，提供一個通用性的安全管理範本，來確保載客船舶與其他類似船舶同樣能達到安全管理的目標。具體來說，紐西蘭收集到一系列供載客船舶之安全管理樣本船後，若有與相同或類似型號、種類及目的性的客船，則可直接參考此樣本船的安全管理系統。該作法除了可減少許多申請的行政流程外，亦可根據經驗建立更完整的安全管理系統。

4. 指定限制許可證(Specified Limits Permit)

指定限制許可證亦是安全管理系統的一部分，其內容涉及專業船舶操作或不符合現有海事規則的操船作業。具體來說，是為正常海上交通流量之外、靠近海岸、有限作業範圍和特定海域內作業的船舶而設計的。例如，若有一艘船舶須在特別區域內進行操船作業，該船則必須依紐西蘭海事局規定申請「指定限制許可證(Specified Limits Permit)」。而這些船舶規則包含有：碼頭工作船(Marina workboats)、牡蠣養殖場工作船(Tidal oyster farm workboats)、靠近海岸進行活動後之俱樂部救援船、划船或帆船(Club rescue boats following rowing or sailing activities that operate close to the shore)、取樣船(Water sampling for councils)、污水沉澱池(Sewage settling ponds)、鮭魚養殖場工作船(Salmon farm workboats)、於碼頭建設的工作船(Boats used on site for construction projects such as pipelines or jetties)等等。在這種情況下，用指定限制許可證(Specified Limits Permit)來措施取代海事營運商安全系統(MOSS)，或海運運營商證書(MTOC)的要求則完全符合海事安全的要求。因此，根據紐西蘭海事規則20.41規定，船舶營運商需要制定指定限額計劃才能申請指定限制許可證。而此指定的限額計劃確定了作業區域、作業細節、船隻和人員等等，使紐西蘭海事局能充分掌握各類船舶的運作情形，亦能補充船舶動態監控的資訊。

3.3 小結

紐西蘭海事局為確保該國客船能落實「確保海上安全」、「防止人命傷亡」，及「避免對環境和船舶的損害」等，除落實海上人命安全國際公約(SOLAS)之外，對於未符合海上人命安全國際公約(SOLAS)之客船亦進行了相關規範。這些規範包括：「海事營運商安全系統(MOSS)」、「安全營運計畫(SOP)」、「安全案例(Safety Case)」及「指定限制許可證(Specified Limits Permit)」等。

就「海事營運商安全系統(MOSS)」規定內容而言，目的是為運營中的每艘客船制定安全指導計劃，以作為未來客船進行重大改裝或變更時，能有一份可用、完整資料來對船舶後續需要時(如海難發生需要有完整船舶資訊等)能予以參考。例如，「緊急情況下的操作指南(Single Handed Operations Carrying Passengers)」文件，該文件提供船員在面對緊急情況下涉及乘客因素下的操作風險。另一方面，紐西蘭航商還必須通過並持有「海運運營商證書(MTOC)」，以確保運營中的船舶都是安全的，並遵循船舶運營計劃內容進行相關工作。

安全營運計畫(SOP)提供了一套實用的安全要求，以確保某些專業操作或技術具有適當的安全規範。該計畫目的是以各船舶可能遇到的風險進行個別化安全管理。

安全案例(Safety Case)是提供新型船舶相關安全的操作模板(Template)，其目的是確保參與作業的任何人都可達到安全水準，並有效採取保護海洋環境之措施。具體來說，紐西蘭收集到一系列供載客船舶之安全管理樣本船後，若有與相同或類似型號、種類及目的性的客船，則可直接參考此樣本船的安全管理系統。

指定限制許可證(Specified Limits Permit)內容涉及專業船舶操作或不符合現有海事規則的操船作業。具體來說，是為正常海上交通流量之外、靠近海岸、有限作業範圍和特定海域內作業的船舶而設計的。在這種情況下，藉由指定限制許可證(Specified Limits Permit)可作為補充海事營運商安全系統(MOSS)，或海運運營商證書(MTOC)所未規範的範圍，作為紐西蘭海事局能充分掌握各

類船舶的運作情形，亦能補充船舶動態監控的資訊。

第四章 國內外海事案件及肇因現況

本章節說明國內外海事案件及肇因現況，其內容包含我國交通部航港局官網之海事統計資料，以及挪威船級社(Det Norske Veritas, DNV)於2023年出版之「2012-2022年海事安全趨勢告」，以探討我國與國際海事案件之統計情形。爰此，本章將聚焦於說明及比較國內外海事案件之現況，以做為本計畫後續研析客船安全之方向。

4.1 我國海事案件及肇因現況

過去我國在統計海事案件資料時，係由交通部轄屬之基隆、臺中、高雄及花蓮等4個港務局分別進行海事統計調查。有鑑於我國政府部門因應航港體制之改革，並建立一個與世界國際港埠所採行一致之「政企分離」經營模式。爰此，「航港局」及「臺灣港務股份有限公司」於101年3月1日起正式揭牌運作，而海事案件統計工作則由航港局負責就歷年我國海域、船隻等事故進行統計，以落實航港政策及行政管理之業務。

為落實航政政策管理工作，我國海事案件統計除了在航港局官網可查詢外，亦可於交通部統計查詢網(<https://stat.motc.gov.tw>)進行查詢，其中還包含過去4個港務公司曾經所統計的海事案件統計資料。惟過去我國海事案件類別及分類較未統一(詳見本所於110年出版之「國內外海事安全資料內涵及應用初探」)，爰相關案件比較工作則有困難。然而，經本計畫瞭解，交通部航港局業於112年起已將交通部統計查詢網及航港局海事統計資料做一統整，完成減少資訊不統一或不連貫之情形發生。綜上所述，為利本章節後續進行說明，本計畫提及有關我國海事統計資料將以航港局海事統計資料為主。

經查詢航港局海事統計資料之103年(102年僅有上半年資料)至111年可知，在該9年間(103-111年)商船(含貨船及客船)之我國海域共有414件，外國海域共有53件，總計共有467件。值得一提的是，因103-106年間無各別統計客船資料，本計畫為發掘與客船事故相關的肇事趨勢，因此，本研究則就商船(含貨船及

客船)為主體，作為探討討海事案件趨勢之基礎，以盡可能網羅及釐清與客船有關之案件趨勢。如表1所示。

表1、103-111年度我國商船(貨船、客船)海事統計表

年度 \ 區域	我國海域	外國海域	件數
103	23	0	23
104	37	0	37
105	41	3	44
106	25	3	28
107	31	1	32
108	36	2	38
109	42	2	44
110	23	4	27
111	156	38	194
總計	414	53	467

資料來源:交通部航港局海事統計。

另經分析各年度最多事故前三名分別為如表2所示。由該表2可知，第一順位大多為碰撞事故，共計172件。因航港局於106年起將碰撞分為「兩船碰撞」、「與其他物碰撞」、「碰撞(與固定物/漂浮物)」及「碰撞(與船舶)」，爰經判斷103年至105年之碰撞應為前述四項之總和。另為方便後續說明，本計畫將前述四項同樣歸為「碰撞」事故。此外，另瞭解第二順位大多為「其他」居多，共計102件。第三位以「機器故障」，共計41件。另還有在103年所出現的第三順位「洩漏」類別。值得一提的是，有關「其他」事故類別之內容為何，經判斷多為「俾葉絞網」、「人員落海」或「人員健康因素」等相關事故。因此，若排除「其他」事故內容之多樣性事故，以及從嚴認定第二順位事故之種類時，應

以「機器故障」為事故第二順位。

表2、103-111年度我國商船(貨船、客船)各年度前三大事故順位統計表

年度 \ 順位	第一順位		第二順位		第三順位	
	類別	件數	類別	件數	類別	件數
103	碰撞	10	其他	6	洩漏	3
104	碰撞	14	機器故障	8	其他	7
105	碰撞	22	其他	16	機器故障	5
106	兩船碰撞	9	機器故障	6	其他	5
107	兩船碰撞	13	其他	11	與其他物碰撞	3
108	兩船碰撞	10	機器故障	9	其他	8
109	兩船碰撞	12	其他	11	機器故障	8
110	兩船碰撞	8	與其他物碰撞	6	機器故障 ※	5
111	其他	38	碰撞(與固定物 /漂浮物)	33	碰撞(與船舶)	32

※1.該年度第三順位與「其他」同為各5件；2.資料來源:交通部航港局海事統計。

為使讀者更容易瞭解我國商船(貨船、客船)各年度前三大事故分布，如圖5所示為103-111年度我國商船(貨船、客船)各年度前三大事故比例圖。從比例圖可知，因碰撞計有172件，占55%；機器故障41件，占13%；其他因素102件，占32%。如前所述，若嚴格認定，應以機器故障41件(占13%)為第二順位。因其他因素包含眾多情形。由此可知，若我國航政監理機關欲降低海上事故之發生，首應就「碰撞」事故進行策略改善，其次應從「機器故障」著手。另有關

「其他」因素，則有需要後續進行更深度的探究工作。

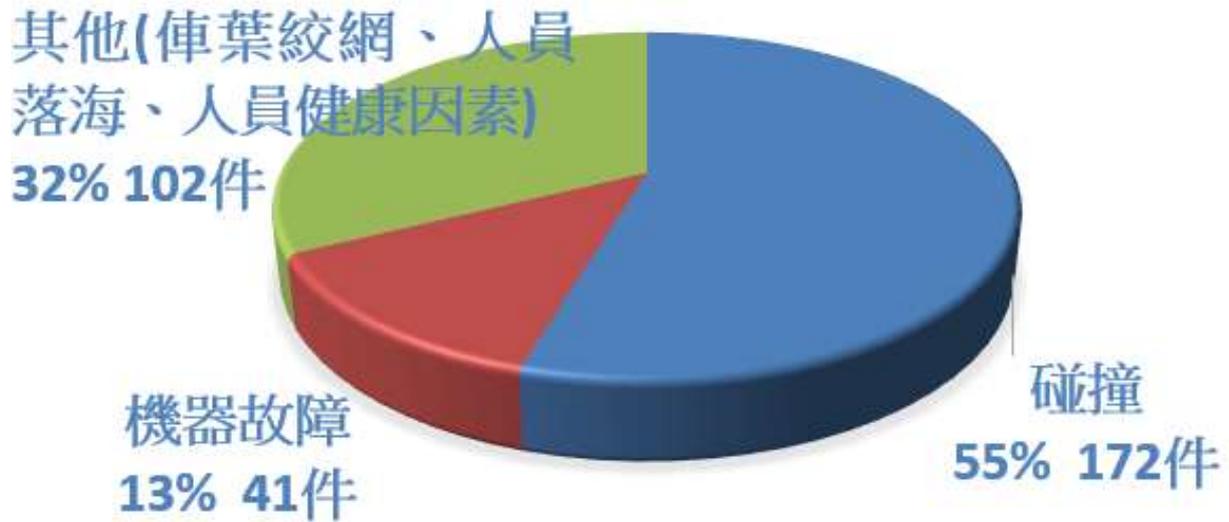


圖5、103-111年度我國商船(貨船、客船)各年度前三大事故比例圖

另一方面，若以整體船舶總類及近年來海事統計資料內容而言，交通部於112年12月1日曾召開「112年第3次督導航港局船舶航行安全監理業務」會議，會議中提及航港局所提供的簡報(如圖6所示)，111年度共有194件(含海上事故、一般海難及非常嚴重海難)，本(112)年度1月到10月共有118件。其中，該兩年度間最多的事故種類仍是以「與其他物碰撞」及「兩船碰撞」最多，其次就屬「機器故障」及「失火」。爰此，不論是單獨看商船事故最多類別，或從整體船舶總類來看，「碰撞」及「機器故障」都是事故中作多的類別。

2.1 111年度回顧及112年度統計(1~10月)



111年度
案件數：
194

嚴重程度

海上事故 **125**
一般海難 55
非常嚴重海難 14

水域

國內 港區外 **57**
海域 港區內 87
國外海域 50

事故種類 Top3

與其他物碰撞 **33**
兩船碰撞 32
機器故障 26



112年度
(1~10月)
案件數：
118

嚴重程度

海上事故 **76**
一般海難 39
非常嚴重海難 3

水域

國內 港區內 **62**
海域 港區外 36
國外海域 20

事故種類 Top3

兩船碰撞 **22**
與其他物碰觸 18
失火 18

註：案件數係將兩船碰撞併為一件計算

6

圖 6、「112 年第 3 次督導航港局船舶航行安全監理業務」海事統計簡報

由以上得知，上述大多在探討海事案件種類、統計及分類等，但若要提出具體改善海事案件之目的，仍須釐清造成海事案件之肇因。並且，根據照國際海事組織「海難或海上事故安全調查國際標準與建議作法章程」（簡稱「海事調查章程（Casualty Investigation Code）」）之第二章2.2節定義，肇因(Causal Factor)以指「行動、疏漏、事件或狀況，如無此等因素，則不會有下列現象：1.海事事務或事件將不會發生；或 2.與海事事務或海事事務有關的不利後果將不會發生或不會如此嚴重； 3.與第1或第2項的後果有關的其他行動，疏漏、事件或條件將不會發生。」。由此可知，海事肇因之定義情形已由國際海事組織(IMO)明定清楚。惟，值得一提的是，經調查109~111年我國商船(貨船、客船)海事統計肇因時發現，航港局官網之「海事統計」資料中仍有相關海事案件之「肇因」未填寫清楚。例如，以2023-05-15發布之「111年海事統計表」為例，該統計表第15項次之本國籍「裕元101」港區工作船，發生海上事故種類為「碰撞(與船舶)」，經查失事原因說明欄上則填「兩船碰撞」，顯見釐清相關肇事原因仍有改善空間。再查，其他相關資料時亦可發現類似情形，爰強化釐清肇因分析工

作則成為一項重中之重的工作。

4.2 國際海事案件及肇因現況

由前一節「我國海事肇因現況統計」可知，111年度共有194件(含海上事故、一般海難及非常嚴重海難)，以及112年度1月到10月共有118件。其中，該兩年度間最多的事故種類仍是以「與其他物碰撞」及「兩船碰撞」最多。但這些已僅是「事故種類」，而非「海事肇因」。因此，本計畫仍強調，航港局後續工作仍應以強化釐清肇因分析工作為重要工作。另一方面，本計畫也查詢有關挪威驗船協會(DNV)「2012-2022年海事安全趨勢告」內容後發現，該報告書中也未特別針對相關肇因進行說明改善。但是，該報告則就相關肇事後果提出許多具體建議事項。例如，本計畫發現，「以法規為基礎的強化 IMO在安全議題上要求」文章中提到法規合宜性待加強；「運輸安全應建立在良好領導基礎」提到安全組織不健全；「激勵船員是創造安全文化的動力」是因為缺乏安全文化因素；「事故結果和事故預防對組織有許多啟發」則是顯示事故處理能力薄弱；「改善船員生活和工作條件將大幅提升海事安全」將有助於改善海員安全工作條件；「海員訓練和技能是安全的關鍵」提到海員與新技術之訓練不足問題等。綜合上述說明，若要歸納相關肇事原因仍顯得困難，該文章中仍不易發現肇事最根本之原因。由此可知，釐清肇因工作仍是改善海事肇因中工作最重要的工作。如圖7所示為本計畫比較國內外客船事件肇因分析之工作情形。



圖 7、國內外客船事件肇因分析之比較

此外，經研析紐西蘭客船事件肇因分析歷程可知，紐西蘭設計一系列肇事分析及改善建議之歷程。例如，紐西蘭政府先就事故發生後進行事故說明，並依據事故歷程調查相關過程及肇因釐清，接下來則提出相關建議事項，以防範下次再次重複發生類似案件。如圖8所示為「紐西蘭客船事件肇因分析歷程」。最後，上述相關例子皆會公開於紐西蘭官網上，供相關航商參考。值得一提的是，紐西蘭政府也提供「安全範例指引(Applying for Safety Case)」，其目的是提供客船航商能夠根據相關肇事案例提出安全範例，以健全航商避免重複發生類似案件。此外，紐西蘭政府也依據事故資料及操作建議規劃「海事營運商安全系統(Maritime Operator Safety System, MOSS)」、「安全營運計畫(Safe Operational Plans, SOP)」等，前述內容及相關細節將於第四章中說明。

先進國家實例：紐西蘭客船事件肇因分析歷程

國外海事案件實例

事件發生經過：

- 2010.1.4, Dolphin Discovery V 號客輪離開派希亞，前往島嶼灣外布雷特角附近的“岩石中的洞”。
- 當時的天氣條件是在右舷船首出現 1 至 1.5 米的中等海浪和順風的甲板。
- 船長告訴所有乘客如果站不穩就坐下。船頭甲板只對成年人開放。船尾對乘客如嬰兒在共亭。
- 當所有乘客都感到舒適後，船長開始加速並離開岩石中的洞，前往 Urupoukua。離開 Hole in the Rock 後 4 分鐘，右舷船首的一名乘客在離開甲板後因船隻的移動而墜落。
- 乘客和船員協助的乘客當帶人內都並進行了急救。岸上基地安排了一輛救護車在派希亞與該船會合。受傷的乘客經由警署(三處)，返回英國接受手術。

調查過程及肇因釐清

完成對受傷乘客陳述和事故現場的調查。

受傷乘客表示，她在船內喝完咖啡後與丈夫返回船頭甲板。他們被告知，由於**海浪太大**，船隻無法通過岩石上的洞。(未掌握當時氣候時之乘客狀況)

船長離岸開始加速，船頭因當時遇到的**湧浪高度開始起伏**。不久之後，她說她的腳**突然離空離開了甲板**，她無法按照要求向船長發出求救。(船員未掌握乘客活動狀況，乘客座椅是否有改進空間)

當時另一名男性乘客也在船頭甲板上。他站在受傷乘客的丈夫旁邊上。他說**當時的情況也很不穩定，海浪都打到他了**。(船舶速度是否過快)

當他聽到受傷乘客的**尖叫聲**，並意識到她已經墜落時，他立即去幫助她。(船長及船員面對緊急情況時處理方法是否適合)

她重重地落在甲板上。船隻逐漸減速，在其他乘客和船員的幫助下，她被救回船艙內。

建議 Explore NZ 執行以下操作

- 改進通信系統使船長能夠隨時充分了解乘客的行程，這將使乘客與船員保持雙向聯繫。
- 全面審查乘客安全情況，包括：
 - 訓練船員，即在乘客登船之前
 - 確保所有相關航行通告的全部編印
 - 與非英國人士的有效溝通。
- 對乘客的**即時監控和監督**，特別是在危險區域和不穩定條件下：
 - 確保船員培訓程序，包括：
 - 首次上船前的人員檢閱
 - 所有船員的持續培訓計劃。
- 要審查的乘客安全管理情況包括：
 - 相關安全會議的頻率
 - 員工參與情況
 - 行動計劃得以實現於未來並予以改進
 - 記錄和乘客安全管理記錄。

安全範例指引

依據事故資料及操作建議**規劃海事操作員安全系統&安全營運計畫**

釐清肇因
具體作法
公開資訊

圖 8、紐西蘭客船事件肇因分析歷程

4.3 小結

經查詢航港局海事統計資料之103年(102年僅有上半年資料)至111年可知，在該9年間(103-111年)商船(含貨船及客船)之海事案件於我國海域共有414件，外國海域共有53件，總計共有467件。其中，因碰撞計有172件，占55%；機器故障41件，占13%；其他因素102件，占32%。如前所述，若嚴格認定，應以機器故障41件(占13%)為第二順位。因其他因素包含眾多情形。由此可知，若我國航政監理機關欲降低海上事故之發生，首應就「碰撞」事故進行策略改善，其次應從「機器故障」著手。另一方面，查航港局官網之「海事統計」資料中仍有相關海事案件之「肇因」未填寫清楚。又，挪威驗船協會(DNV)「2012-2022年海事安全趨勢告」就相關肇因進行改善說明也不易聚焦客貨船事故肇因。值得一提的是，因航港局海事統計資料之103-106年間無各別統計客船資料，本計畫為發掘與客船事故相關的肇事趨勢，因此，本研究則就商船(含貨船及客船)為主體，作為探討討海事案件趨勢之基礎，以盡可能網羅及釐清與客船有關之案件趨勢。此外，紐西蘭則有一系列肇事分析及改善建議之歷程。

例如，紐西蘭政府先就事故發生後先進行事故說明，並依據事故歷程調查相關過程及肇因釐清，接下來則提出相關建議事項，以防範下次再次重複發生類似案件。又，紐西蘭政府也提供「安全範例指引(Applying for Safety Case)」，其目的是提供航商能夠根據相關肇事案例提出安全範例，以健全航商避免重複發生類似案件。

第五章 我國發展客船安全管理之現況

本章節說明我國發展客船安全管理之現況，並比較我國與國際先進國家在客船安全管理之發展差異，以凸顯我國發展客船安全管理的重要性。

5.1 我國客船安全管理之發展現況

5.1.1 我國籍客船發展安全營運與防止污染管理之簡介

有鑑於我國海上運輸頻繁、經濟貿易成長及觀光產業蓬勃等發展，臺灣周圍海域、港口及離島等之載客船舶運輸日益壯盛。爰此，交通部航港局為使我國船舶管理制度能符合國際規範，乃參照海上人命安全國際公約(SOLAS)之第九章船舶安全營運管理(Management for the Safe Operation of Ships)³，並依國內航線航商實施船舶安全管理制度，業於108年1月公告「船舶安全營運與防止污染管理制度」指導原則，後在108年10月31日正式實施「船舶安全營運與防止污染管理規則(National Safety Management, NSM)」，目的係使我國籍載客船舶能建立相關安全規定與指導原則，以更效率地與國際規範進行接軌。

爰此，我國船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)係依船舶法第三十條之一第三項規定訂定之，該船舶法明文規定受規範之我國籍船舶包括：

1. 總噸位100以上或乘客定額超過150人以上之客船。
2. 總噸位500以上之貨船。
3. 其他經主管機關公告適用之船舶。

此外，另依據船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)規定，安全管理機構係指船舶所有人或承擔其安全營運與防止污染管理責任之法人組織，應落實確保船舶航行、人命安全及防止船舶污染所施行之組織化及文件化制度。同

³ 該內容同樣係國際海事組織於1994年5月之海事安全委員會(MSC)第63次會議決議將國際安全管理章程(ISM Code)納入海上人命安全國際公約(SOLAS)。

時，安全管理機構須依安全管理制度運作，經航政機關評鑑合格後，持有符合證書(Document of Compliance, DOC)及船舶安全管理證書(Safety Management Certificate, SMC)。簡單來說，就是依「公司評鑑」及「船舶評鑑」過程分別取得前述兩項證書。

5.1.2 船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)之申請程序

依據交通部網站2019年8月26日提供資料，目前我國籍載客船舶及其航線分布情形，客船共約101艘、載客小船共約557艘；另有7條主航線，44條港際線。而截至目前為止，我國航商、船舶取得符合證書(DOC)及船舶安全管理證書(SMC)各為65家及130艘船。爰此，為瞭解航商如何取得符合證書(DOC)及船舶安全管理證書(SMC)，本節將就船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)之申請程序簡述如下：

依交通部航港局於108年1月份所提供之「『船舶安全營運及防止污染管理制度』指導原則」可知，航商為符合船舶安全營運及防止污染管理制度(NSM)，須分別取得「公司評鑑」及「船舶評鑑」之符合證書(DOC)及船舶安全管理證書(SMC)。首先，就取得符合證書(DOC)而言，船舶所有人於初次申請NSM時，必須先取得「臨時符合證書(Interim DOC)」。於此之前，船舶所有人可向交通部航港局各地航務中心索取「船舶安全營運及防止污染管理制度評鑑申請書」，以製作管理文件、程序書或相關表單等，並繳交相關規費後申請文件審查及施行臨時評鑑。若合格後，航政機關將核發為期6個月有效期限之臨時符合證書，其目的在於評鑑書面資料上的安全管理均符合NSM制度之要求。

而上述製作相關文件之船舶安全管理機構如非船舶運送業或船舶所有人，於申請初次評鑑時，應備妥以下文件後向航政監理機關申請審查，其文件有：

1. 公司登記證明。
2. 組織架構，至少包含航技及工務等功能說明。
3. 承辦人員經歷之證明文件：
 - (1) 2等船副以上之海勤資歷至少3年。
 - (2) 2等管副以上之海勤資歷至少3年或修船、造船、驗船資歷至少3年。

值得注意的是，上述所稱承辦人員所具資格可做為未來「岸上指定人員 (Designated Person, DP)」，其岸上指定人員之權責則規定於船舶安全營運與防止污染管理規則第10條：

1. 對船岸施行安全管理制度之監控。
2. 確保船上取得適當之財力、物力及人力等岸上支援。
3. 與最高管理階層直接協調溝通。

前項所稱航運經驗，指符合下列各款資歷之一者：

1. 2等船副以上之海勤資歷至少3年。
2. 2等管輪以上之海勤資歷至少3年。
3. 船舶、船舶輪機、船舶電機之修造工作或驗船工作資歷至少3年。
4. 航運公司工作資歷至少3年。

又，若航港局航務中心接獲航商或安全管理機構之申請文件後，航務中心可視需要先進行訪談，以瞭解相關安全管理作業已如期如實進行中。

此外，當航商取得臨時符合證書時，航商至少須「執行3個月安全管理制度」及「一次內部稽核」，並於完成後提出「第一次正式評鑑(初次評鑑)」，嗣後評鑑完成且通過後即可取得正式5年有效期限的「符合證書(DOC)」。另外一方面，就船舶安全管理證書(SMC)申請而言，必須先完成相關DOC程序後才可申請SMC相關文件，爰以下說明取得船舶安全管理證書(SMC)流程：

若欲完成取得船舶安全管理證書(SMC)，船舶所有人及航商須先取得「臨時符合證書(Interim DOC)」後，才能申請「船舶臨時評鑑」，並於審查通過後取得為期6個月有效期限的「臨時船舶安全管理證書(Interim SMC)」，另需同樣「執行3個月安全管理制度」及「一次內部稽核」。之後，船舶所有人及航商可以依照之前所取得的「符合證書(DOC)」，向航政監理機關申請「第一次船舶評鑑(初次評鑑)」，並經審查通過後取得正式5年有效期限的「船舶安全管理證書(SMC)」。

5.1.3 船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)之其他評鑑

當船舶所有人或航商先取得5年有效期限的「符合證書(DOC)」及「船舶安全管理證書(SMC)」後，仍需要於有效期限內通過相關評鑑。依船舶安全營運及防止污染管理制度(NSM)規定，公司評鑑亦分為「初次評鑑」、「年度評鑑」、「換證評鑑」及「額外評鑑」；船舶評鑑分為「初次評鑑」、「期中評鑑」、「換證評鑑」及「額外評鑑」等各4種。

就初次評鑑而言，如同前一節所述，爰不再說明。另有關公司評鑑之「年度評鑑」係經初次或換證評鑑後，於「符合證書(DOC)」之每屆滿1年之後前後3個月內應申請施行年度評鑑。船舶評鑑之「期中評鑑」係經初次或換證評鑑後，於每屆滿第2年及第3年間應申請施行期中評鑑。另在某些情況下，期中評鑑的次數可斟酌與以增加。

換證評鑑部分，不論是公司評鑑或船舶評鑑，都應於證書有效期限內辦理，並同初次評鑑流程及作法。而額外評鑑部分，依船舶安全營運與防止污染管理規則第28條規定，「有下列情形之一者，航政機關得通知安全管理機構申請安全管理機構或船舶額外評鑑」：

1. 經航政機關發現有嚴重威脅人員安全、船舶安全、環境或無法有效執行本規則之虞，須立即採取矯正措施者。
2. 船舶發生以下海難事故：
 - (1) 人員死亡或嚴重受傷。
 - (2) 船上人員失蹤。
 - (3) 船舶滅失、推定滅失或棄船。
 - (4) 船舶全損或嚴重影響船舶之結構完整性、性能或運轉特性，需要重大修理或更換一種以上主要部件。
 - (5) 船舶擱淺。
 - (6) 航道或港內基礎設施實質重大受損。
3. 造成環境嚴重損害。

5.2 我國與國際客船安全管理之發展差異

紐西蘭海事局(NMZ)是目前負責紐西蘭客船營運安全之航政監理機關，而我國則是由交通部航港局(MPB)主政。同樣身為航政監理機關，兩國在對於「非海上人命安全國際公約(SOLAS)所適用之國籍客船規定」而有所不同。為了能瞭解兩國之間的差異，本節將就我國交通部航港局(MPB)客船發展現況與紐西蘭海事局(NMZ)作一簡要比較，以釐清我國與該兩國的發展差異。比較內容如表 3 所示，有關比較說明如下：

1. 項次 1 及 2 部分：為使我國籍載客船舶能建立在船舶安全管理制度中，我國主政客船安全之航政監理機關交通部航港局(MPB)於 108 年 10 月 31 日正式實施「船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)」，而該管理規則內容中主要是強化規範非海上人命安全國際公約(SOLAS)所適用之國籍客船。而紐西蘭海事局(NMZ)亦為主政紐西蘭客船之航政監理機關則建立「海事營運商安全系統(MOSS)」、「安全營運計畫(SOP)」、「安全案例(Safety case)」及「指定限制許可證(Specified Limits Permit)」等 4 項安全管理工作。
2. 項次 3 部分：我國依「船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)」規定，將「總噸位 100 以上或乘客定額超過 150 人以上之客船。」、「總噸位 500 以上之貨船。」及「其他經主管機關公告適用之船舶。」等納入船舶安全管理的範圍，以強化我國對於客船安全管理的能量。相比較下，紐西蘭海事局(NMZ)則依該國海事規則第 19 部分(Part 19)和第 44 部分(Part 44)有所規定。例如，紐西蘭於第 19 部分(Part 19)規定，在紐西蘭海域、海岸或在 1992 年船舶登記法(The Ship Registration Act 1992)所規範之漁船皆適用於該國客船安全管理規範。其他有關安全營運計畫(SOP)及指定限制許可證(Specified Limits Permit)內所規範之船舶則又有相關規範。

表 3、我國與紐西蘭海事局發展與客船安全管理之差異

項次	客船發展項目	我國	紐西蘭
1	客船之航政監理機關	交通部航港局(MPB)	紐西蘭海事局(NMZ)
2	非海上人命安全國際公約(SOLAS)所適用之國籍客船規定	船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)	「海事營運商安全系統(MOSS)」、「安全營運計畫(SOP)」、「安全案例(Safety case)」及「指定限制許可證 (Specified Limits Permit)」
3	適用船舶範圍	1.總噸位 100 以上或乘客定額超過 150 人以上之客船。 2.總噸位 500 以上之貨船。 3.其他經主管機關公告適用之船舶。	非 SOLAS 船舶須遵守海事規則第 19 部分(Part 19)和第 44 部分(Part 44)的規定。這些規則適用於： 1.限制船舶；2.漁船；3.超過限制但不屬於 SOLAS 規範內小於 45 公尺之船舶。 <u>註：包含安全營運計畫(SOP)及指定限制許可證(Specified Limits Permit)內所規範之船舶。</u>
4	船舶安全管理計畫制定人員	船舶所有人、船東	1.船舶所有人、船東或紐西蘭海事局驗船官員協助制定管理計畫。 2.可藉由安全案例(Safety case)協助制定管理計畫。
5	其他特別適用之船舶	除船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)外，無其他特別適用之船舶。	依指定限制許可證(Specified Limits Permit)所規範之船舶。 <u>註：排除「海事營運商安全系統(MOSS)」、「安全營運計畫(SOP)」規定之船舶。</u>

表 3、我國與紐西蘭海事局發展與客船安全管理之差異(續)

項次	客船發展項目	我國	紐西蘭
6	安全管理系統作業模式	未於船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)說明安全管理系統作業模式，惟本所業於 108 年「國際船舶安全管理章程之風險管理規範與實務研析」及 109 年「規劃我國籍載客船舶航行安全風險管理輔導教材與實船示範計畫」提供範本。	業於「海事營運商安全系統(MOSS)」之營運商計畫(Operator plans)內 MTOP guidance and template 提供製作指引。

3. 項次 4 部分：有關船舶安全管理計畫制定人員部分，經瞭解本所在歷年之 108 年「國際船舶安全管理章程之風險管理規範與實務研析」及 109 年「規劃我國籍載客船舶航行安全風險管理輔導教材與實船示範計畫」等研究中得知，我國為輔導航商建立健全的公司管理制度，對於文件、程序書或相關表單等製作，可由船舶所有人、船東或安全管理機構負責製作並提出申請。就紐西蘭而言，相關文件製作可由船舶所有人、船東指定負責人制定管理計畫，另紐西蘭海事局(NMZ)驗船官員亦可協助制定管理計畫。值得一提的是，紐西蘭海事局(NMZ)亦提供安全案例(Safety case)樣本來協助指定負責人制定管理計畫，以提升製作安全管理計畫效率。
4. 項次 5 部分：對於適用其他特別規範之船舶部分，我國船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)除規範該規則之船舶外，無其他適用船舶予以規範。而紐西蘭海事局(NMZ)除規定「海事營運商安全系統(MOSS)」、「安全營運計畫(SOP)」規定之船舶外，另制定指定限制許可證(Specified Limits Permit)來規範前述未受規範之船舶。例如，該規範適用於在正常海上交通流量以外、靠近海岸、有限制作業範圍內作業的船舶，如碼頭工作船(Marina Workboats)等。

5. 項次 6 部分：就健全安全管理系統作業模式或發掘風險因素等工作而言，紐西蘭海事局(NMZ) 於「海事營運商安全系統(MOSS)」之營運商計畫(Operator Plans)內 MTOP Guidance and Template 已提供製作指引。其內容包含利用安全管理系統(Safety Management System, SMS)之模式，配合風險矩陣來評估相關工作之風險。就我國而言，船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)除於 108 年 1 月提供指導原則外，尚無相關利用類似安全管理系統(SMS)模式，及風險矩陣方法來進行安全管理工作。惟本所業於 108 年「國際船舶安全管理章程之風險管理規範與實務研析」及 109 年「規劃我國籍載客船舶航行安全風險管理輔導教材與實船示範計畫」已提供相關範本供船舶所有人、船東或安全管理機構負責製作相關安全管理計畫。

歸納上述而言，我國與紐西蘭就「非海上人命安全國際公約(SOLAS)所適用之國籍客船規定」安全管理做法上有些差異。例如，就相同作法來說，兩國就「非海上人命安全國際公約(SOLAS)所適用之國籍客船規定」都有相關加強人為因素的管理規範，並就相關適用的船舶予以規定。另就做法上相關差異而言，除紐西蘭亦會規範其他非「海事營運商安全系統(MOSS)」、「安全營運計畫(SOP)」規定之外船舶，另制定指定限制許可證(Specified Limits Permit)來規範特殊情況船舶。值得一提的是，紐西蘭還特別提供「海事營運商安全系統(MOSS)」之營運商計畫(Operator Plans)內 MTOP Guidance and Template 提供製作指引，以強化製作安全管理計畫效率。綜上所言，我國與紐西蘭相關差異做法可做為我國強化「船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)」及非 NSM 船舶之管理參考。

5.3 客船安全管理對策方向

本所曾於 110 年出版「國內外海事安全資料內涵及應用初探」報告，內容在初探現階段國內外海事安全資料內涵及應用發展，尤就國際先進國家之航

政監理機關對於海事安全資料之發展相關應用進行資料蒐集，並探討我國與國際組織及先進國家之差異，期能促使海事行政調查制度之健全發展。其中，該內容曾建議在航政監理機關所制定的船舶海事報告書中，如能更加詳細記載相關關鍵資訊，如強化登錄內容、資料格式、資料交換及填報流程等，除有助於釐清相關事件原因外，更能於日後我國安全調查機關介入時，能明確獲得事件發生之關鍵訊息，以避免關鍵訊息遺漏。由此可知，船舶海事報告書對於蒐集事故資料的完整性程度，尤其針對客船事故調查而言，將有助於釐清事件，更可使行政調查制度健全。換句話說，若要完善行政制度調查制度與息息相關的安全管理系統，則有賴於船舶安全管理的面向、內涵及效能等。

為了能有效達成客船安全管理的成效，從紐西蘭客船管理的策略而言，安全計畫與事故資料的關係可以做為我國在客船管理的借鏡。然而，為了能充分瞭解安全管理與事故資料的關係，有幾個常見類似問題可能與此議題有關，例如，安全管理依據什麼條件完成？如何評估一套有效的安全管理計畫？事故資料如何成為安全管理的一部分？或事故資料透露出什麼訊息等？爰此，從紐西蘭的客船管理為例，本計畫經分析後可以找出與上述有關的元素，這些元素包含：事故資料、調查報告、事故風險、安全管理及安全範例等。其中，安全計畫的設計是以事故資料為基礎，而後利用事故資料進行調查報告。而這些調查報告中則需納入以事故風險評估為主的因素來研擬安全建議，以進行後續的客船安全管理工作。然而，為了避免事故再次的發生，紐西蘭的客船管理工作中亦提供後續船舶管理人員相關安全範例，以提升船舶安全管理的效率。如圖 9 所示為船舶安全計畫內包含的重要元素。

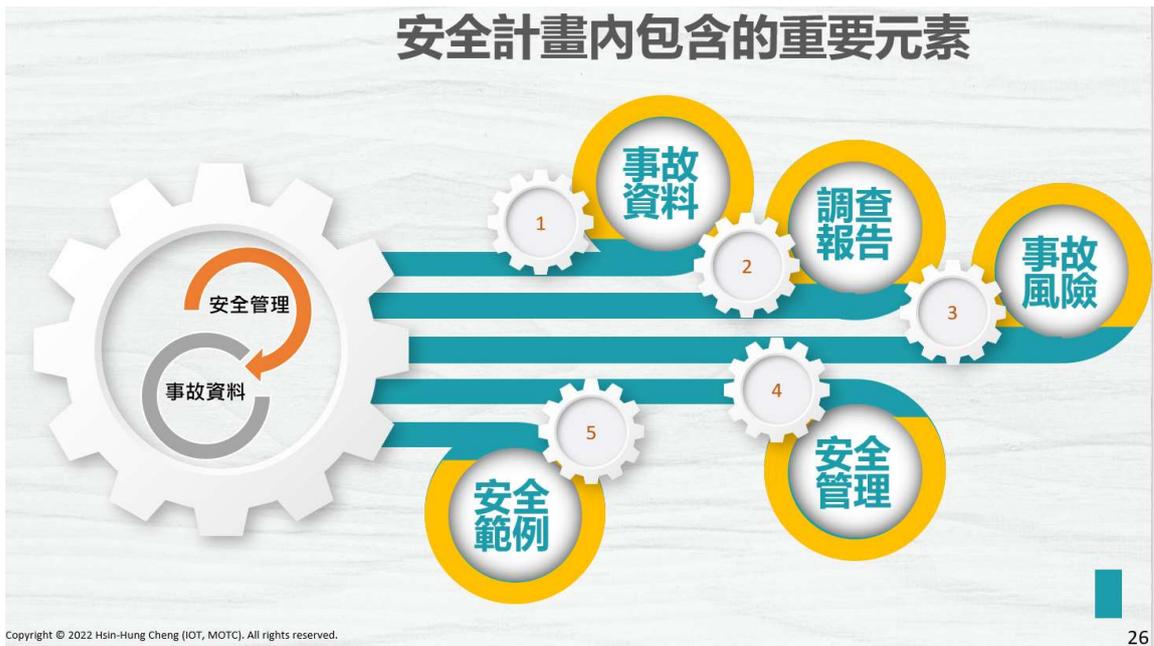


圖 9、船舶安全計畫內包含的重要元素

簡言之，就事故資料、調查報告、事故風險、安全管理及安全範例等 5 個元素相互影響的關係而言，彼此之間會決定安全管理的方向。以圖 10 所示之紐西蘭客船安全計畫程序為例，從事故資料的蒐集完整性及事故分析方法，將影響著調查事故報告的判斷結果(如，擱淺或碰撞)，而該結果亦將影響後續的安全管理工作方向，以及提供安全範例的內容。

紐西蘭客船安全計畫程序

依據事故資料規劃海事操作員安全系統 & 安全營運計畫
Developing an operator plan

Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

圖 10、紐西蘭客船安全計畫程序

值得一提的是，經本計畫蒐集其他先進國家發現，澳大利亞海事安全局 (Australian Maritime Safety Authority) 也就船舶安全管理計畫中(含客船及貨船)涵蓋了對於事故資料的要求。如圖 11 所示為澳大利亞海事安全局船舶安全計畫程序。從圖中可發現四個主要的元素，包括：船舶檢查(Check the vessel)、檢視認證(Check your certification)、設備檢查(Check your equipment)及維護日誌及檢查(Log maintenance and inspections)等，並且該四個元素以循環不停循環方式持續滾動修正。其中，在設備檢查以及維護日誌及檢查項目中，將納入事件因素(Incorporate issues and incidents)項目納入其中。爰此，該國作法與紐西蘭客船安全計畫程序中，同樣納入事故資料為基礎，而後利用事故資料進行調查報告。而這些調查報告同樣納入以事故風險評估為主的因素來研擬安全建議，以持續進行後續的安全管理工作。

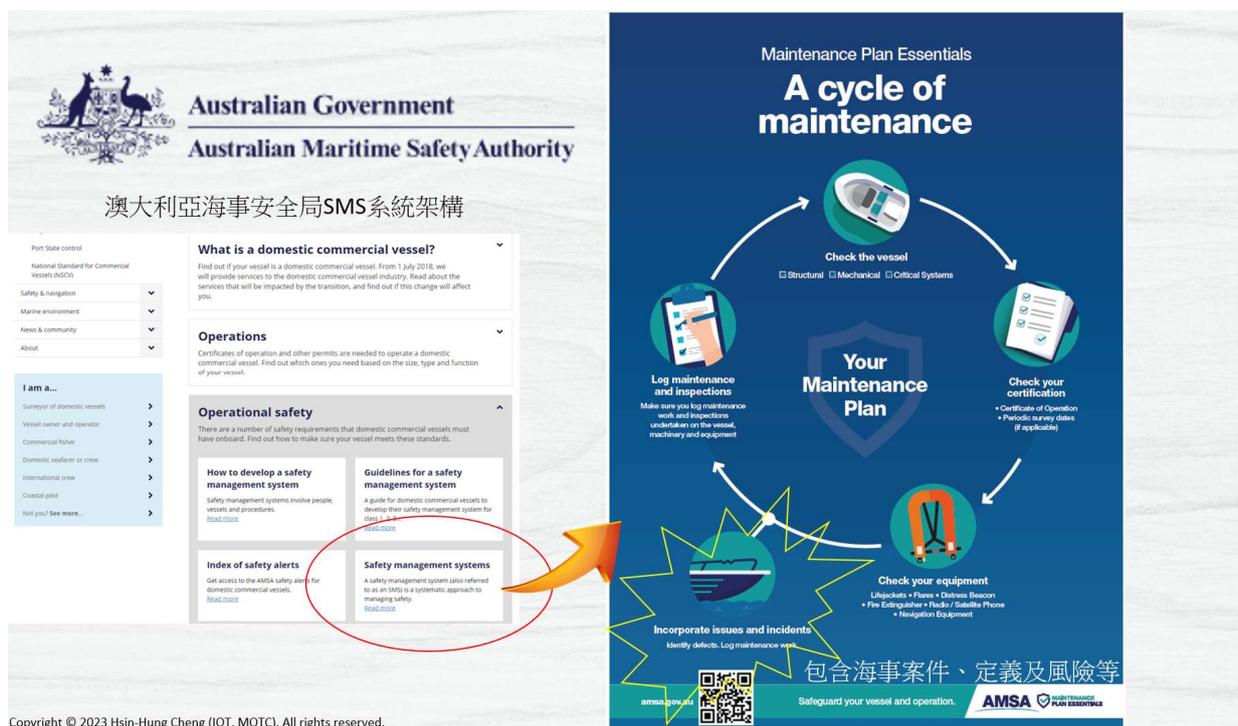


圖 11、澳大利亞海事安全局船舶安全計畫程序

從紐西蘭的事故資料(如, Accident, Incident and Mishap Notification Summaries)來看, 這內容除包含資料的統計外, 還包括歷年事故重點彙整(Historic Summaries), 尤其是將近 10 年常發生的客船事故類型、種類等作一綜合整理。此外, 調查事故報告(Incidents and Investigations)也提供個案性探討, 除了可供航商、船員等瞭解外, 這一部分還可以作為客船管理者製作安全範例(Safety case)的參考範本。值得一提的是, 從事故資料及調查報告的工作來看, 紐西蘭從客船安全管理程序上作法可知, 事故風險先從調查報告(Incidents and Investigations)被提點出, 並針對不同類型事故、潛在風險及傷害等逐一被發現。而後, 這些重要的發現, 可在海事營運商安全系統(MOSS)或安全運營計劃(SOP)等中的內容以風險管理(Management of Risks)模式作為安全管理方法。總而言之, 就事故資料等 5 個元素而言, 這都應該是交互影響、依附及共存的關係。若要健全客船安全管理, 這 5 種元素都不應該被忽略。最重要的是, 未來我國若要完善安全管理系統計畫前, 如能先參考紐西蘭對於事故資料的相關做法, 將有助於我國客船安全管理工作。

5.4 小結

1. 為使我國船舶管理制度能符合國際規範, 交通部航港局參照海上人命安全國際公約(SOLAS)之第九章船舶安全營運管理(Management for the Safe Operation of Ships), 並依國內航線航商實施船舶安全管理制度, 已於 108 年公告「船舶安全營運與防止污染管理制度」指導原則, 後在 108 年 10 月 31 日正式實施「船舶安全營運與防止污染管理規則(National Safety Management, NSM)」, 目的係使我國籍載客船舶能建立在船舶安全管理制度中, 以能快速又正確的運用相關安全規則與指導原則外, 更能有效率地與國際規範進行接軌。
2. 經我國與紐西蘭比較而言, 我國於 108 年正式實施「船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)」, 而該管理規則內容中主要是強化規範非國際安全

管理系統(ISM Code)所適用之國籍客船。而紐西蘭海事局(NMZ)對於非國際安全管理系統(ISM Code)或海上人命安全國際公約(SOLAS)之船舶等，建立「海事營運商安全系統(MOSS)」、「安全營運計畫(SOP)」、「安全案例(Safety Case)」及「指定限制許可證(Specified Limits Permit)」等 4 項安全管理工作。另外，就規範所適用船舶範圍、船舶安全管理計畫制定人員模式、其他特別適用之船舶種類，或安全管理系統作業模式等，亦有在實務作業方面之差別。因此，我國在發展客船工作的過程中，如何能同時兼顧船舶種類、風險評估及安全管理等工作，將是一件重中之重的工作。

3. 紐西蘭就事故統計資料工做而言，已將近 10 年常發生的客船事故類型、種類等作一綜合整理。其中，調查事故報告(Incidents and Investagtions)也提供個案性探討，除了可供航商、船員等瞭解外，還可以提供客船管理者製作安全範例(Safety Case)。另就事故資料及調查報告的工作來看，紐西蘭從事故風險方面先就調查報告(Incidents and Investagtions)提出不同類型事故、潛在風險及傷害後。之後，這些發現，可在海事營運商安全系統(MOSS)或安全運營計劃(SOP)等中的內容以風險管理(Management of Risks)模式作為安全管控方法。未來我國若要完善安全管理系統計畫，可先參考紐西蘭對於事故資料的相關做法，將有助於我國客船安全管理工作。

第六章 結論與建議

本章節綜整國內外客船發展情形，並以國際海事組織(IMO)、歐盟(EU)及紐西蘭發展客船之實際運作情形為基礎，說明我國在客船安全管理上的未來發展方向，主要結論及建議如下。

6.1 結論

(一) 國際海事組織(IMO)致力於客船安全工作：

國際海事組織(IMO)已於2004年第79屆會議決議，大型客船的安全目標應適用於一般客船標準。另於2005年5月，海事安全委員會(MSC)第80次會議亦討論客船安全相關的工作計劃，其目的是在工作計畫下建立監管範圍內的重要議題。隨後，國際海事組織(IMO)於海事安全委員會2006年第82屆會議上通過了「海上人命安全國際公約(SOLAS)」相關修正案，並根據船舶設計基礎，於SOLAS第II-1章和II-2章納入評估船舶能夠承受之損壞程度，以達到船舶安全返港的基本要求。

(二) 歐盟提升客船安全的關鍵要求：

歐盟為了落實歐洲的永續海上安全環境目標，於2017年11月「歐盟官方公報(The Official Journal of the European Union)」發布了一系列強化歐盟水域相關載客船舶的安全通用規則之立法條文(如，國內航行客船技術要求的指令 (2009/45/EC))，該條文於2017年10月4日獲得歐洲議會(European Parliament)，及同(2017)年10月23日獲得理事會(European Council)通過。最後，於2019年12月21日起正式於歐盟實施。該系列條文目的是依據前述一系列規定來進行小型客船(Small passenger ships)安全方面的規範。如同國際海事組織(IMO)對於客船要求一樣，歐盟對於未來所有新造客船之設計都要求必須能夠在船體受損時保持更長時間中漂浮於海面上，這一規定被視為歐

盟提升船舶安全工作中最為關鍵的標準。

(三) 降低重複發生海事案件的工作：

由航港局海事統計資料之103年(102年僅有上半年資料)至111年可知，我國在103至111年的商船(含貨船及客船)事件，共計有467件(我國海域414件，外國海域53件)。其中，因碰撞計有172件(55%)；機器故障41件(13%)；其他因素102件(32%)。若嚴格認定，應以機器故障41件(占13%)為第二順位。由此可知，若我國航政監理機關欲降低海上事故之發生，首應就「碰撞」事故進行策略改善，其次應從「機器故障」著手。另一方面，航港局官網之「海事統計」資料中仍有相關海事案件之「肇因」未填寫清楚。值得一提的是，紐西蘭設計一系列肇事分析及改善建議之歷程。例如，紐西蘭政府先就事故發生後進行事故說明，並依據事故歷程調查相關過程及肇因釐清，接下來則提出相關建議事項，以防範再次重複發生類似案件。此外，紐西蘭政府也提供「安全範例指引(Applying for safety case)」，其目的是提供各航商能夠根據相關安全範例指引內容擬定船舶安全計畫，以避免重複發生類似案件。

(四) 提升船舶安全管理計畫之措施：

紐西蘭海事局為落實「確保海上安全」、「防止人命傷亡」，及「避免對環境和船舶的損害」等目的，除恪遵海上人命安全國際公約(SOLAS)之外，對於未符合海上人命安全國際公約(SOLAS)之客船亦進行了相關規範，該規範包括：「海事營運商安全系統(MOSS)」、「安全營運計畫(SOP)」、「安全案例(Safety Case)」及「指定限制許可證(Specified Limits Permit)」等。以「海事營運商安全系統(MOSS)」為例，目的是為運營中的每艘客船制定安全指導計畫，以作為未來客船進行重大改裝或變更時，能有一份可用、完整資料來對船舶後續需要時(如海難發生需要有完整船舶資訊等)能予以參考；「安全營運計畫(SOP)」提供了一套實用的安全要求，以確保某些專業操作或技術具有適當的安全規範；「安全案例(Safety Case)」是提供新型船

船相關安全的操作模板(Template)，其目的是確保參與作業的任何人都可達到安全水準，並有效採取保護海洋環境之措施；「指定限制許可證(Specified Limits Permit)」內容涉及專業船舶操作或不符合現有海事規則的操船作業。

6.2 建議

(一) 納入具有海事資料統計內涵之客船安全管理計畫

經本計畫蒐集紐西蘭海事局(MNZ)規劃客船安全管理計畫工作可知，紐西蘭在制定海事營運商安全系統(MOSS)及安全營運計畫(SOP)等過程中，除了將風險管理(Management of Risks)納入安全計畫，也依據海上事故數據等相關資料製作成歷年事故重點彙整(Historic Summaries)或調查事故報告(Incidents and Investigations)等，以強化海事營運商安全系統(MOSS)及安全營運計畫(SOP)對於預防海事案件發生機率的功能。值得一提的是，澳大亞海事安全局(AMSA)也在該國船舶安全管理計畫中(包含客船)納入事件因素(Incorporate Issues and Incidents)項目的要求。另運安會亦負責我國船舶事故肇因釐清工作，其中，該工作亦包含客船事故肇因釐清。因此，未來航港局除與運安會建立船舶事故資料共享模式，特別是針對客船肇事類別、種類及型態等進行相關分析，以降低我國海事案件發生之機率。爰此，建議我國航政監理機關、船東及客船管理者等，可參考該兩國於官網所公布之客船安全管理計畫等製作方向及精神，著手盤點我國客船安全管理等工作，尤就客船歷年事故資料、海事評議結果、船舶檢查結果或船舶檢丈缺失等資料為基礎，即早檢視我國客船航行安全的風險範圍及影響程度，以強化我國客船安全管理計畫之完整性。

(二) 提供具有客船安全管理計畫之平臺

就紐西蘭海事局建置客船之海事營運商安全系統(MOSS)而言，該系統提供航商、客船管理者等一系列有關建置客船安全系統的資訊，

以獲取「海上運輸運營商證書(Maritime Transport Operator Certificate, MTOC)」。

例如，「提供與當地海事官員訪談」、「與驗船師確保船舶安全」，以及「制定個別化安全營運計畫」等流程。值得一提的是，在這個平臺中，紐西蘭海事局不僅提供可諮詢的官員名單，也提供具有船舶檢驗需求的安全管理人進行船舶檢驗或測量，尤其是在制定個別化安全營運計畫的項目中，提供制定客船安全營運計畫範本。爰此，建議若我國能仿效紐西蘭模式，在航港局海事中心或MTNet單一窗口服務平臺，提供航商或船舶管理人等前述平臺相關資源及流程，並提供必要的官方諮詢，將有助於提升航商或船舶管理人擬定客船安全管理計畫之功效。值得強調的是，有別於航港局MTNet單一窗口服務平臺服務之性質，紐西蘭所建置之海事安全管理計畫平臺目的除就船舶為安全為核心，內容更針對客船航商、船舶管理者或船員等所應具備之客船安全管理計畫之方法、精神與文化。爰此，如能據此建立該平臺內涵將有助於我國航政監理未來之施政效能。

(三) 建立海事安全管理計畫範本

據悉，我國在108年10月31日正式實施「船舶安全營運與防止污染管理規則(NSM)」制度之後，針對「總噸位100、乘客定額150人以上客船，及總噸位500以上貨船」已進行相關規範，因有部分航商的營運規模較小、船員及管理者人數較少，或對於苦於無法有效完整落實安全管理計畫內涵之船長而言，常無法徹底有效落實NSM制度與精神。有鑑於此，本所曾於108年出版「國際船舶安全管理章程之風險管理規範與實務研析」及109年「規劃我國籍載客船舶航行安全風險管理輔導教材與實船示範計畫」研究報告提供客船航商、船舶管理者或船長等建置NSM範本，以利輔導客船航商落實NSM制度。又，經比較我國與紐西蘭做法可知，紐西蘭已於官方網站上提供制定客船安全營運商計畫，內容呈現計畫範本及建置的框架，可供客船所有人逐步制定安全營運商計畫。例如，「確認計畫內容所需內容」、「規劃流程」、「計畫涉及範圍」、「安全風險」及「涉及計畫所需之海事法規」等細節。爰此，

建議若我國能於前述海事安全管理計畫之平臺提供客船安全計畫範本，將有助於未來航政監理機關能主動提供營運規模較小的航商、船員人數有限的船東等一套清楚且完整安全管理系統，有效確保航商或船東等能據此強化自身客船安全管理計畫。

(四) 建立海事安全管理計畫之諮詢人才庫

紐西蘭海事局為能有效協助航商、客船管理者或船長等建置客船安全管理計畫，提供了「提供與當地海事官員訪談」及「與驗船師確保船舶安全」等諮詢服務。經瞭解其提供諮詢之海事官員(Maritime Officers, MOs)背景包括紐西蘭警察、國內外漁船及其他商用船舶(例如客船和非客船)從業人員，以及國際航線船長和輪機長(含本國籍及外國籍)等，其主要工作職責除提供諮詢之外，更需負責船舶檢查、船體檢驗和海事調查等，以確保相關船舶(含客船)能符合在紐西蘭海上作業的安全性和適航性要求。爰此，建議我國可建置相關安全計畫諮詢人才庫，協助航商、船舶管理人或船長等建置安全管理計畫，並搭配前述客船安全管理計畫範本，以更臻完善海事安全管理計畫內容之完整性。

參考文獻

1. 黃茂信，李俊穎，洪維屏，陳子健，鄭信鴻，智慧航安與海氣象資訊應用探討(1/4)-整合船舶海事案件與海氣象即時模組，交通部運輸研究所，2023。
2. 李選士、鍾政棋、王榮昌、曾維國、林文晟、葉祖宏、賴靜慧、鄭信鴻、吳熙仁、黃茂信，我國海事安全資料蒐集與應用之研究，交通部運輸研究所，2022。
3. 黃茂信、李俊穎、林受勳、陳子健、鄭信鴻，船舶監控預警系統之應用(2/2)-交通量及事故熱點分析應用模組開發，交通部運輸研究所，2022。
4. 鄭信鴻、張開國、葉祖宏、吳熙仁、賴靜慧、黃茂信、許義宏，國內外海事安全資料內涵及應用初探，交通部運輸研究所，2021。
5. 洪憲忠、鄭信鴻、吳熙仁、張開國、葉祖宏，「我國運輸安全調查制度之演進」，交通部運輸研究所運輸研究專輯，2021。
6. 蘇青和、許義宏、黃茂信、鄭信鴻、陳子健，「船舶監控預警系統之應用(1/2)-交通量及事故熱點分析」，交通部運輸研究所合作研究計畫報告，2021。
7. 張開國、方銘川、黃正清、林忠宏、葉祖宏、洪憲忠、李信德、程建宇、丁漢利、林光銘、郭長齡、徐玉樹、吳熙仁、劉軒宏、吳怡珊、鄭信鴻，「我國引水制度、法規修正研究及船舶進出港之智慧化導航系統探討」，交通部運輸研究所合作研究計畫報告，2020。
8. 張開國、陳彥宏、林彬、葉祖宏、洪憲忠、許華智、鄭信鴻，「海運安全調查機制之檢討與分析」，交通部運輸研究所合作研究計畫報告，2019。
9. 謝明志、蘇青和、黃茂信、翁健二、潘郁仁，「船舶航行安全大數據資料庫應用與分析」，交通部運輸研究所合作研究計畫報告，2019。。
10. 交通部航港局，「我國海事中心之規劃案」期末報告，交通部航港局合作研究計畫出版品，2019。
11. 張開國、葉祖宏、陳希敬、鄭信鴻、方福樑、徐國裕、張文哲、歐陽寬、林彥宏，「載客船舶航行作業相關危險情況資料調查蒐集服務」，交通部運輸研究所合作研究計畫報告，2019。

12. 張開國、葉祖宏、陳希敬、鄭信鴻、翁順泰、徐國裕、方福樑、歐陽寬、林彥宏，「規劃我國籍載客船舶航行安全風險管理輔導教材與實船示範計畫」，交通部運輸研究所合作研究計畫報告，2019。
13. Sepehri, A., Vandchali, H. R., Siddiqui, A. W., & Montewka, J. 2022. The impact of shipping 4.0 on controlling shipping accidents: A systematic literature review. *Ocean Engineering*, 243, 110162-82.
14. Melnyk, O., Volianska, Y., Onishchenko, O., Onyshchenko, S., Bondar, A., Golovan, A., & Obnyavko, T. 2023. Marine Incidents Management and Information Exchange Technologies in the Process of Safe Ship Operation. *IJCSNS*, 23(1), 64-70.
15. Ugurlu, H., & Cicek, I. 2022. Analysis and assessment of ship collision accidents using Fault Tree and Multiple Correspondence Analysis. *Ocean Engineering*, 245, 110514.
16. Lin, W. C., & Cheng, H.-H. 2020. Improving maritime safety through enhancing marine process management: the application of Balanced Scorecard. *Management Decision*, 59(3), 604-615.
17. Lin, W. C., & Cheng, H.-H. 2020. Enhancing marine administrative management based on human factor through safety criteria. *Journal of Marine Science and Technology*, 29, 266-276.
18. Kujala, P., Hänninen, M., Arola, T., & Ylitalo, J. 2009. Analysis of the marine traffic safety in the Gulf of Finland. *Reliability Engineering & System Safety*, 94(8), 1349-1357.
19. Wang, J. 2003. *Technology and safety of marine systems*. Elsevier.
20. Aziz, A., Ahmed, S., Khan, F., Stack, C., & Lind, A. 2019. Operational risk assessment model for marine vessels. *Reliability Engineering & System Safety*, 185, 348-361.
21. Xu, S., & Hu, H. 2019. Development of a maritime safety management database using relational database approach. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 11(4), 334-353.

22. Xu, S., Hu, H., & Weisbrod, R. 2019. Development of a worldwide ferry safety database utilizing relational database approach. *Journal of Transportation Safety & Security*, 11(4), 353-376.
23. Shipping, M. 2012. International Maritime Law Institute (Doctoral dissertation, United Nations).
24. 交通部航港局智慧航安平臺系統網站 <https://transportation.nat.gov.tw/portAuthority/core.html>)。
25. 國際海事組織海難事件網站資料 <http://www.imo.org/en/OurWork/MSAS/Casualties/Pages/Default.aspx>
26. 歐盟海事安全局網站資料 <http://www.emsa.europa.eu/accident-investigation-publications/safety-analysis.html>

附錄 1 專家學者座談會會議紀錄

交通部運輸研究所

運輸安全組 112 年自行研究計畫專家學者座談會

會議紀錄

一、會議時間：112 年 12 月 27 日下午 2 時 30 分

二、會議地點：本所 7 樓會議室

三、主持人：葉組長祖宏

紀錄：黃耀緯

四、出席單位及人員：(如簽到單)

五、主席致詞及業務單位簡報：(略)

六、各單位意見：

第一案：運輸安全組業務決策支援系統規劃(2/2)-架構規劃

(1) 曾平毅 委員

- (1) 應界定系統是在所內或所外使用，倘設計在所外可透過帳號密碼或 VPN 等方式登入，則應注意資安問題。
- (2) 資料內容往前追溯幾年？建立後的資料要保留多久，或是永久保留？未來是否可能因資料越來越多導致系統過於龐大，進而造成效率不佳？建議納入評估。
- (3) 關鍵字查詢很重要，這是在建立資料時即應注意的關鍵，若能有效應用關鍵字檢索再依相似度排序，應可強化系統效率。

(2) 吳繼虹 委員

- (1) 未來決策支援系統該由誰準備內容，又由誰來更新內容？又如各項計畫或業務的辦理歷程，是否要由同仁自行登錄或可由廠商登錄？若全部都要由所內同仁負責，反而可能造成同仁增加業務壓力。
- (2) 研究計畫應有適當摘要說明，並建立相關可供查詢之索引，

減少系統查詢的負荷。

- (3) 資料庫主鍵(Primary key)為串起各頁面的關鍵，格式很重要，是否在本計畫會律定？建請說明。
- (4) 行銷活動與行銷露出納入決策支援系統的目的為何？建請說明。

(3) 林大傑 委員

- (1) 建議說明清楚本計畫設計系統的層級，究竟是管理資訊系統(MIS)、資料倉儲(Data inventory)、知識管理(KMS)或決策支援系統(DSS)。
- (2) 各項資料輸入、維護、更新可找專業團隊協助，其中在計畫案部分，則可由廠商填報，但要有對應之權限。
- (3) 建議可應用 Adobe XD 軟體製作範例，該軟體有免費版本，操作簡單，且可做出更接近真實網頁的介面。

第二案：國內外客船海事案件肇因與改善措施之探討

1. 曾平毅 委員

- (1) 有關簡報所提「肇因」一詞定義為何？建議應於報告書中詳細說明相關定義。
- (2) 本次簡報內容所提內容看似多涉運安會權管，爰建議應於報告書中予以詳細說明相關權責關係。

2. 吳繼虹 委員

- (1) 有鑑於客船種類繁多，建議於報告書中可說明本研究所探討之客船種類，以利讀者瞭解客船改善方向。
- (2) 有關簡報所提事故，多涉及事故種類、客船類型或肇事原因等，爰建議於報告書中可多比照國內外類似發生情形及背景，以有助於我國研提改善海事案件之策略。
- (3) 有關簡報所提「海事營運商安全系統(Maritime Operator Safety System, MOSS)」與我國「船舶安全營運與防止污染管理規則(National Safety Management, NSM)」之間的差異，建議可於未來報告書中予以說明。

3. 林大傑 委員

- (1) 有鑑於海事案件與道路事故件數相比而言，海事案件數則較少，航港局如何利用有限的案件數釐清事故肇因則是一件很重要的工作。另剛曾委員也提到相關事故的肇事釐清看似應由運安會來負責，因此，建議未來相關資料亦可除透過航港局之外，亦可參考運安會所公布之相關資料。

第三案：個人行動器具道路行駛之安全管理方式初探

1. 曾平毅 委員

- (1) 新加坡為城市國家，類似地方政府自行訂定個人行動器規則，且法規規定較為嚴格，國內個人行動器具管理規定是否採新加坡模式需再思考。
- (2) 目前《道路交通管理處罰條例》第 69 條已將個人行動器具歸類於慢車，並在該條文授權地方自行訂定個人行動器具之規則，是否還有其他規定需納入該條文做原則性之規定？
- (3) 簡報 P.17 國內個人行動器具可行的管理模式建議更具體化，如運具檢驗的法源、配戴安全帽、保險議題的規劃、道路路權與速限等。
- (4) 建議於結論區分中央如需再訂定哪些規範，以及中央未明確規範之下，地方政府可採之因地制宜規範。

2. 吳繼虹 委員

- (1) 建議國內個人行動器具未來可先於觀光遊憩區、人行道或速限 30kph 之道路開放使用，並將行駛速限為 15kph，且需規定戴安全帽。
- (2) 電動滑板車或 segway 之車燈位置較低，使得夜間駕駛可能看不到，故夜間行駛時風險較高，建議未來規範在某種條件下，個人行動器具開放上路時需考量時段及警示燈的配置。

3. 林大傑 委員

像 segway 這樣的運具，在美國以商品形式上市，都會有使用手冊或安全規範，可參考該手冊關於廠商所需負之責任。

第四案：國內外交通科技執法作法初探

1. 曾平毅 委員

- (1) 本人偕同學生目前進行區間速率執法研究，待成果完成後可提供參考；另據了解警政署也會做科技執法成效報告，建議可洽詢索取參考。
- (2) 研究觀察路口事故數係複合之效果，較不好論斷係科技執法之成效，惟以巨觀角度而言有一定的參考性。
- (3) 題目並未限縮至路口範圍探討，實務上亦有非路口之執法方式(如違規占據公車停靠區)，然最後限縮以路口分析，建議文章再敘明研究範圍。
- (4) 有關結論提及道路設計或路段維護等，涉及執法及道路不同概念，其用詞及用意建議再予釐清。

2. 吳繼虹 委員

- (1) 簡報 P.12 翻譯誤植部分，請修正。
- (2) 簡報 P.9 所回顧之國外文獻提到 6 個月內闖紅燈車輛數量下降一節，是否有追蹤更長的時間區間？或該效果可以維持多久？
- (3) 倘時間允許且資料可取得，建議可就分析之 30 個路口內其取締類型與事故樣態對應分析，甚或是將路口上下游車流狀態納入探討，以期更凸顯改善成效。

3. 林大傑 委員

- (1) 科技執法之種類不限於報告所臚列之項目，例如高速公路之動態地磅亦屬之，國外亦有透過衛星偵測超速之方法。另也觀察到國內外有資訊顯示看板提醒駕駛超速(雖未舉發取締，但應仍視為一種科技執法手段)等，提供參考。
- (2) 曾老師 112 年度有發表「臺灣設置區間速率執法系統對速率管理之成效」一文，建議納入參考。

七、 會議結論

針對本次會議所報告之四案，請案關同仁就出席委員所提意見，納入未來研究考量。

八、 散會(17 時 20 分)

運輸安全組 112 年自行研究計畫專家學者座談會
會議簽到單

一、時間：112 年 12 月 27 日(星期三)下午 2 時 30 分

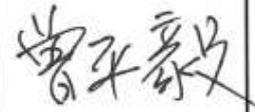
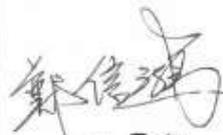
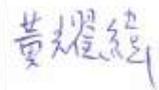
二、地點：本所 7 樓會議室

三、主持人：本所運輸安全組葉祖宏組長



紀錄：黃耀緯

四、出席委員及單位：

單 位	職 稱	出席簽名
國立臺灣海洋大學運輸科學系吳繼虹教授	教授	
逢甲大學運輸與物流學系林大傑教授	教授	
中央警察大學曾交通學系平毅教授	教授	
運輸研究所		 王馬偉  黃士軒  黃耀緯

專家學者座談會會議意見回應

討論意見	回應說明
曾平毅委員	
<p>1. 有關簡報所提「肇因」一詞定義為何？建議應於報告書中詳細說明相關定義。</p>	<p>遵照辦理。修正於報告書第29頁，如「...根據照國際海事組織「海難或海上事故安全調查國際標準與建議作法章程」（簡稱「海事調查章程（Casualty Investigation Code）」）之第二章2.2節定義，肇因(Causal factor)以指「行動、疏漏、事件或狀況，如無此等因素...」。</p>
<p>2. 本次簡報內容所提內容看似多涉運安會權管，爰建議應於報告書中予以詳細說明相關權責關係。</p>	<p>因本案係本所業於110年出版「國內外海事安全資料內涵及應用初探」案延伸計畫，且運安會及航港局相關權責分工均已描述，爰建議不再本報告中描述。</p>
吳繼虹委員	
<p>1. 有鑑於客船種類繁多，建議於報告書中可說明本研究所探討之客船種類，以利讀者瞭解客船改善方向。</p>	<p>有鑑於雖客船種類繁多，且各類別之海事案件仍有不同，惟本報告現階段僅處部討論整體性及通案性之客船安全管理方向，爰各種類客船改善方向宜後續研究工作中探討。</p>
<p>2. 有關簡報所提事故，多涉及事故種類、客船類型或肇事原因等，爰建議於報告書中可多比照國內外類似發生情形及背景，以有助於我國研提改善海事案件之策略。</p>	<p>遵照辦理。修正於報告書第25-37頁之「4.1我國海事案件及肇因現況」及「4.2國際海事案件及肇因現況」內容。</p>
<p>3. 有關簡報所提「海事營運商安全系統 (Maritime Operator Safety System, MOSS)」與我國「船舶安全</p>	<p>遵照辦理。修正於報告書第37-40頁之「5.2我國與國際客船安全管理之發展差異」內容。</p>

<p>營運與防止污染管理規則(National Safety Management, NSM)」之間的差異，建議可於未來報告書中予以說明。</p>	
<p>林大傑委員</p>	
<p>1. 有鑑於海事案件與道路事故件數相比而言，海事案件數則較少，航港局如何利用有限的案件數釐清事故肇因則是一件很重要的工作。另剛曾委員也提到相關事故的肇事釐清看似應由運安會來負責，因此，建議未來相關資料亦可除透過航港局之外，亦可參考運安會所公布之相關資料。</p>	<p>遵照辦理。修正於報告書第49頁之「6.2 建議/(一)納入具有海事資料統計內涵之船舶安全管理計畫」內容中補充說明。</p>

附錄 2 專家學者座談會簡報



交通部運輸研究所

國內外客船海事案件肇因與改善措施之探討

交通部運輸研究所 運輸安全組 鄭信鴻
專家學者座談會議 112.12.27

Copyright © 2023 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.



大綱



- 01 背景說明
- 02 國際客船安全管理發展
- 03 國內外海事肇因分析及改善重點
- 04 我國客船發展現況及方向
- 05 結論



Copyright © 2023 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

2

計畫緣起-

《Koinonia : 交通就是感動—2020運輸政策白皮書》

○運輸安全分冊-



○肆、海運安全現況與對策

- 海運安全背景
- 海運安全課題
- 海運安全展望

✓政策一、國際海運安全機制內國法化，以強化本國海運安全管理。

✓政策二、海運安全資料庫智慧化，以營造海運便捷及安全環境。

- ✓策略1、整合海運安全法規制度並與國際接軌法治化。行動方案：整合我國整體航行安全規範及制度。
- ✓策略2、強化落實海運安全管理。行動方案：加強國內載客船舶安全管理。



威脅海事安全的主要類型及統計分析



Figure 2: Incidents by casualty type 2012-2022

各類船舶海事案件分布情形



Figure 3: Casualty incidents by type and sector 2012-2022

1. 一般貨船(General Cargo)是所有船種數最多。
2. 其他船次之，如一般貨船(General Cargo)不足1,000 gt之小型船舶等。
3. 客船(Passenger)為僅次於貨船(General Cargo)及其他(Other)。
4. 後續排序則為散裝船(Bulk carrier)、油輪(Tanker)、貨櫃船(Container)、駛上駛下船(Ro-ro)及液態瓦斯船(Gas carrier)等。

Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

海事安全工作最重要的工作之一：
海事案件與研擬事故改善措施之關聯性為何？



Copyright © 2023 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.



掌握國際組織發展客船安全管理之重點工作

- 國際海事組織(IMO)
- 歐盟(EU)

Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved. 7

國際海事組織的客船安全核心工作



- Step5
- Step4
- Step3
- Step2
- Step1

- 安全返港**
MSC一致認為，傷亡門檻是船舶在設計基礎上能夠承受的損傷程度，並且仍能安全返港。
- 發展原則**
未來大型客船的設計應基於“一艘船是它自己最好的救生艇”為原則，以提高生存能力。
- 災害類型**

 - ✓ 火災是大型遊輪的一個重要威脅。每位乘客都是潛在的火源，酒店服務存在固有的風險。
 - ✓ 大型客船安全中最關切的是如何集中乘客（例如老人和受傷者）從救生艇安全疏散到救援船上的難度。
- 法規修正**
關注不只是此類船舶是否符合SOLAS 要求，而更重要的是 SOLAS 和適用範圍內的載重線公約要求是否能夠解決運營中的所有安全問題——特別是在緊急情況下。
- 大型客船**
客船安全倡議於 2000 年在海事安全委員會 (MSC) 發起，目的在評估現行法規並確定是否適合當今正在建造的**巨型遊輪**。



Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved. 8

國際海事組織的客船安全工作成果

客船安全-主要工作完成(已於2010年生效):

- ✓ 2006年海事安全委員會 (MSC)第 82 屆會議通過 SOLAS的修正案, 特別適用於正在建造的大型客船。
- ✓ 強調監管框架應加強預防傷亡的發生, 及適航性。
- ✓ 修法強調事故界限(the casualty threshold)標準 (船舶能夠承受的損壞程度, 及根據客船設計基準使船仍能安全返回港口) 納入 SOLAS 第 II-1 和 II-2 章, 其修正內容包刮:
 - ✓ 替代性設計和安排。
 - ✓ 船舶在發生事故後返港時需要維持適航性的安全區域和基本系統。
 - ✓ 安全中心可以控制、操作和監控安全系統。
 - ✓ 固定火災探測和報警系統。
 - ✓ 防火, 包括加強中庭防火安全的修正案、發生火災時的逃生通道和通風系統。
 - ✓ 有序疏散和放棄的時間設計, 包括保持船舶運作的基本系統要求。



成果摘錄

- 1 預防: SOLAS 公約和 STCW 公約的修正案以及注重於防火、航行安全、培訓和應急計劃的支持指南。
- 2 提高生存能力: 對 SOLAS 第 II-1 和 II-2 章的修正以及注重於基本系統、緊急情況管理和減少傷亡的指南。
- 3 監管靈活性: 修正 SOLAS 第 II-1 章和 III 章, 通過嚴格的評估和批准程序, 促進對新安全技術和安排的監管。
- 4 在遠離 SAR 設施的地區開展行動: 減少從救生艇後和水中救出人員所需的時間, 及協助海員參與搜救行動的指南。
- 5 健康安全和醫療保健: 建立醫療安全計劃和修訂的冷水生存 (Cold Water Survival) 指南為重點的指南。

Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

9

歐盟的客船安全發展歷程

強化小型客船目標及原則:

- 成員國應遵循小型客船的共同安全目標和功能要求, 例如船舶設計、潛在火災和緊急情況。
- 應遵循對歐盟客船安全規則的審查, 以及船舶營運檢查的建議, 以開發一種新的、基於性能的小型客船安全方法。

歐盟水域航行客船安全標準和主要變化的主要變化:

- ✓ 修訂關於國內航行客船技術要求的指令 2009/45/EC
 - ✓ 說明鋁製船舶必須根據該指令進行認證, 並滿足消防安全要求。
 - ✓ 建議在24m以下的船舶應予以規定, 以確保此類船舶之安全。
- ✓ 修訂關於船上人員登記的指令 98/41/EC
 - ✓ 引入統一行政程序, 以便在緊急情況下進行搜救行動。
 - ✓ 有關船上人員的相關數據應由船公司的保存。
 - ✓ 該提案亦為短途航行的運營商提供了靈活性參考。



起草

2017.11.30 歐盟官方公報發布了一系列簡化和改進歐盟水域載客船舶安全通用規則的立法草案。

議會審查通過

2017.10.4 由歐洲議會通過。

理事會通過

2017.10.23 由理事會通過。

歐盟全域實施

2019年12月21日起實施。

緣由:

由於1987年自由企業先驅號(Herald of Free Enterprise)和 1994年愛沙尼亞(the Estonia) 沉沒事故分別導致 193 人和 852 人喪生, 歐盟關於客船安全的立法已經逐步實施。

在歐洲海事安全局(EMSA)的協助下, 歐盟對滾裝客船的具體破損穩定性要求應與全球適用的要求保持一致。

(國際海事組織 IMO 2017.6.16通過) 10

Copyright © 2023 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

大綱

01 背景說明



02 國際客船安全管理發展

03 國內外海事肇因分析及改善重點

04 我國客船發展現況及方向

05 結論

Copyright © 2023 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved. 11

國內外客船事件統計

國內商船事故

109~111年我國商船(貨船、客船)海事統計

- ✓ 109年本國商船(貨船、客船)海事統計: (共計42件)
 - ✓ 1.碰撞(12) 2.其他(11) 3.機器故障(8) 4.觸礁、失火、非常事故等(19)
- ✓ 110年本國商船(貨船、客船)海事統計: (共計27件)
 - ✓ 1.碰撞(14) 2.機器故障(5) 3.失火、其他等(8)
- ✓ 111年本國商船(貨船、客船)海事統計: (共計18件)
 - ✓ 1.碰撞(9) 2.設備損壞(3) 3.工安、其他等(6)

Source: 航港局官網/海事統計

2.4.2 近年海事統計趨勢-常見事故種類(碰撞)



Category	107年	108年	109年
兩船碰撞	37件	41件	47件
與其他物碰撞	12件	18件	22件
涉及貨物碰撞	29.3%		
涉及其他船碰撞	51.4%		
涉及其他物碰撞	7.7%		
涉及其他船碰撞	11.5%		

Source: 110年9月28日交通部110年第1次督導航港局船舶航行安全監理業務簡報內容

國際客貨船事故

挪威驗船協會(DNV)「2012-2022年海事安全趨勢告」顯示:

- ✓ 貨船事故6,079件。佔總船種第1位。
- ✓ 客船事故4,012件。佔總船種第3位。

客貨船前3大事故種類:

- ✓ 1.機械故障 2.船舶損壞 3.碰撞

Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.



Figure 3: Casualty incidents by type of ship sector 2012-2022



Source: Maritime Safety Trends 2012-2022: Advancing a culture of safety in a changing industry landscape by DNV 2023.

12

國內商船事故肇因

國內外客船事件肇因分析

海事統計

事故肇因

109~111年我國商船(貨船、客船)海事統計肇因

- ✓ 查航港局官網之「海事統計」資料中仍有相關海事案件之「肇因」未填寫清楚。
- ✓ 例如，以2023-05-15發布之「111年海事統計表」為例，該統計表第15項次之本國籍「裕元101」港區工作船，發生海上事故種類為「碰撞(與船舶)」，經查失事原因說明欄上則填「兩船碰撞」，顯見釐清相關肇事原因仍有改善空間。
- ✓ 再查，其他相關資料時亦可發現類似情形，爰建議航港局宜強化釐清肇因分析工作。

失事原因說明

事故種類

碰撞(與船舶)

兩船碰撞

Source: 航港局官網/海事統計

國際客貨船事故肇因

- ✓ 挪威驗船協會(DNV)「2012-2022年海事安全趨勢告」就相關肇因進行改善說明：
 - ✓ 以法規為基礎的強化 IMO 在安全議題上要求。(法規合宜性待加強)
 - ✓ 運輸安全應建立在良好領導基礎。(安全組織不健全)
 - ✓ 激勵船員是創造安全文化的動力。(缺乏安全文化因素)
 - ✓ 事故結果和事故預防對組織有許多啟發。(事故處理能力薄弱)
 - ✓ 改善船員生活和工作條件將大幅提升海事安全。(改善海員工作條件)
 - ✓ 海員訓練和技能是安全的關鍵。(海員與新技術之訓練不足)

不易聚焦



Source: Maritime Safety Trends 2012-2022: Advancing a culture of safety in a changing industry landscape by DNV 2023.

Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

13

先進國家實例：紐西蘭客船事件肇因分析歷程



Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

14

比較我國與先進國家的客船改善作為

國內商船事故

改善作為

- ✓ 定期召開NSM精進會議及舉辦教育訓練。
- ✓ 加強船舶抽查頻率。
- ✓ 精進NSM資訊系統之功能
- ✓ 將安全管理手冊範本納入風險管理。
- ✓ 製作國內航線客船航海日誌及輪機日誌範本。

Source: 111年12月22日交通部111年第3次督導航港局船舶航行安全監理業務簡報內容



- ✓ 強化載客船舶檢查。
- ✓ 定期辦理教育訓練。
- ✓ 加強經常性事故之船舶檢查。
- ✓ 增加船舶管理公司所屬船舶之檢查。
- ✓ 建立事故資料庫，強化分析及預警。



是否具體?如何執行?

Source: 110年9月28日交通部110年第1次督導航港局船舶航行安全監理業務簡報內容

國際客貨船事故

紐西蘭海事局改善作為範例

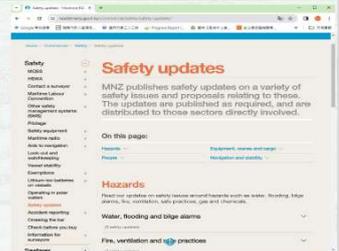


安全範例指引

實務操作面:

MNZ 發布有關各種安全問題的安全性更新項目，以及與這些問題有關的建議。更新內容並傳送給直接涉及的部門。

<https://www.maritimenz.govt.nz/commercial/safety/safety-updates/>



Copyright © 2022 Hsin-H

5

紐西蘭就海事案件統計資料所研提具體改善措施及管理重點之工作



Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

16

操作面改善方法範例

紐西蘭客船安全管理的改善方法

依據事故資料、摘要報告強化對安全操作面的預防工作

海事調查報告

調查過程及原因釐清

安全新指引

實務操作面: MNZ 發布有關各種安全問題的安全性更新項目, 以及與這些問題有關的建議。更新內容並傳送給直接涉及的部門。

https://www.maritimenz.govt.nz/commercial/safety/safety-updates/

Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

歷史事故摘要報告

導航輔助設備

Accident, mishap notification summaries

Aids to navigation

Safety updates

On this page: Latest data updates, Historic summaries, Latest data update

Requirements

1. Apply to Maritime NZ to carry out the work. You can choose to apply online or download and submit a form. Check before you buy information for

2. Confirm that the processed work has been completed. Once work is completed, access about navigational aids can be updated.

紐西蘭客船安全管理的實務改善方法

實例: 安全性更新報告

更換引擎噴油嘴的安全事項

安全風險

引擎噴油嘴

應如何做?

更換噴油嘴時隔離冷卻系統的重要性

技術指導及聯繫

實務操作面: MNZ 發布有關各種安全問題的安全性更新項目, 以及與這些問題有關的建議。更新內容並傳送給直接涉及的部門。

https://www.maritimenz.govt.nz/commercial/safety/safety-updates/

Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

系統面改善方法範例

紐西蘭客船安全管理系統的類型



Non-SOLAS safety management systems

The safety management system for all non-SOLAS ships is broken into the following separate categories:



Maritime Operator Safety System

This covers most New Zealand owned and operated vessels

[Learn more >](#)

海事操作員安全系統

Safe Operational Plans

安全營運計畫

This covers smaller specialist vessels and their operations

[Learn more >](#)

Safety Case

安全案例

指定限制許可證

This covers operations that don't fit under Maritime Rules

[Learn more >](#)

Specified Limits Permit

指定限制許可證

This covers commercial operations within restricted areas

[Learn more >](#)

Non-SOLAS ships are essentially all commercial vessels that don't fit within the definition of a SOLAS ship, although there are some exceptions.

紐西蘭:非 SOLAS 安全管理系統

- ✓ 安全營運計畫(SOP)是一種涵蓋小型商業營運的船舶安全計畫。
- ✓ 安全營運計畫(SOP)提供了一套實用的安全要求,以確保某些專業操作或技術具有適當的安全規範。

- ✓ 指定限制許可證亦是安全管理系統的一部分。
- ✓ 是為正常海上交通流量之外、靠近海岸、有限作業範圍和特定海域內作業的船舶而設計的。



- ✓ 海事操作員安全系統(MOSS)是提供航商一種符合紐西蘭營運規定的安全管理措施。
- ✓ 紐西蘭海事局(NMZ)協助航商瞭解MOSS審核流程涉及哪些內容,並獲取保持運營安全規定之有用訊息。

- ✓ 安全案例是提供新型船舶相關安全操作模板(Template)。
- ✓ 目的是確保參與作業的任何人都可達到安全水準,並有效採取保護海洋環境之措施。

紐西蘭客船安全計畫程序

海上事故資料統計

Accident, incident and mishap notification summaries

View a list of accident, incident and mishap notification summaries.

On this page

Latest data updates

歷年事故重點彙整

Historic summaries

Reporting summaries 2013-20

These summaries prior to January 2021 were prepared on a different basis. We have reviewed and released summaries of notifications between 1 October 2019 to 31 October 2020 and released those up and of the most data release. The original summaries are below. No further releases of notifications prior to 1 October 2019 will be made due to changes in the way these were recorded.

- 2020
- 2019
- 2018
- 2017
- 2016
- 2015
- 2014
- 2013

指導範例

Developing an operator plan

Information, help and resources on how to develop a Maritime Transport Operator Plan (operator plan).

Before you start developing your plan...

1. Talk to a maritime officer
2. Read our guidance material

分析彙整海上事故資料

2-1

2-2

3-1

3-2

4

調查事故報告

Incidents and investigations

Find out about the important safety issues that can be learned from accidents, incidents and investigations.

Investigation insights

安全範例

Safety case

A safety case applies to the operation of novel craft. Its purpose is to ensure an acceptable level of safety is met for anyone involved in the operation and that steps are taken to protect the marine environment.

Overview

A safety case applies to novel craft that operates on the New Zealand coast and/or internal waters of New Zealand.

Road traffic includes, but is not limited to the following:

- motor vehicles
- powered craft
- personal water craft (includes jet ski)
- any pleasure craft
- motorised bicycles
- recreational barges

The requirements of a safety case are outlined in Maritime Rules Part 403.

Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

紐西蘭客船安全計畫之重點

重點

歷年重點海事案件彙整

範例

提供安全管理範例

風險

納入事故風險評估

系統

建立安全管理(關係)系統

提供安全管理範例

納入事故風險評估

建立安全管理(關係)系統

22

Copyright © 2023 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

澳大利亞客船安全架構實例

Australian Government 澳大利亞海事安全局SMS系統架構
Australian Maritime Safety Authority

Port State control
National Standard for Commercial Vessels (NSCV)

Safety & navigation
Marine environment
Notes & community
About

I am a...
 Surveyor of domestic vessels
 Vessel owner and operator
 Commercial fisher
 Domestic seafarer or crew
 International crew
 Coastal pilot
 Not you? See more...

What is a domestic commercial vessel?
 Find out if your vessel is a domestic commercial vessel. From 1 July 2018, we will provide services to the domestic commercial vessel industry. Read about the services that will be impacted by the transition, and find out if this change will affect you.

Operations
 Certificates of operation and other permits are needed to operate a domestic commercial vessel. Find out which ones you need based on the size, type and function of your vessel.

Operational safety
 There are a number of safety requirements that domestic commercial vessels must have onboard. Find out how to make sure your vessel meets these standards.

How to develop a safety management system
 Safety management systems involve people, vessels and procedures.
[Read more](#)

Guidelines for a safety management system
 A guide for domestic commercial vessels to develop their safety management system for class 1, 2, 3...
[Read more](#)

Index of safety alerts
 Get access to the AMSA safety alerts for domestic commercial vessels.
[Read more](#)

Safety management systems
 A safety management system (also referred to as an SMS) is a systematic approach to managing safety.
[Read more](#)

Copyright © 2023 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.



23

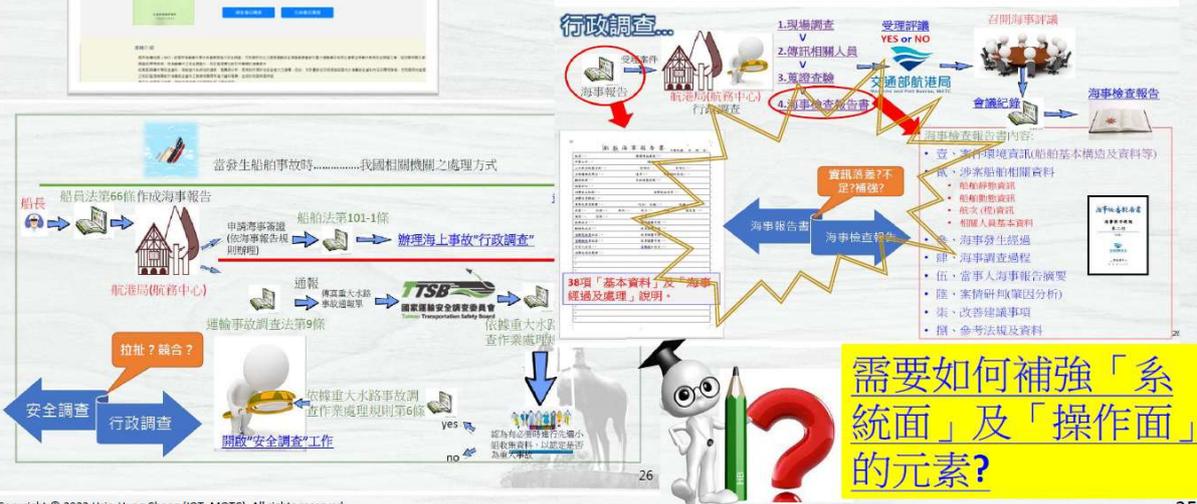
大綱

- 01 背景說明
- 02 國際客船安全管理發展
- 03 國內外海事肇因分析及改善重點
- 04 我國客船發展現況及方向
- 05 結論

Copyright © 2023 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

24

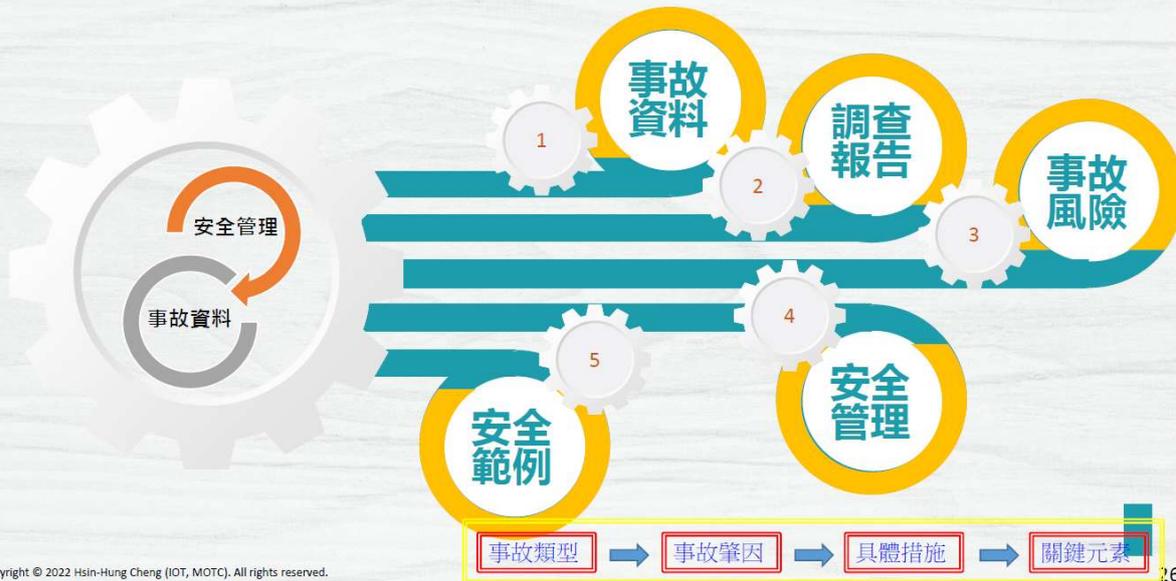
回顧110年「國內外海事安全資料內涵及應用初探」部分內容



Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

25

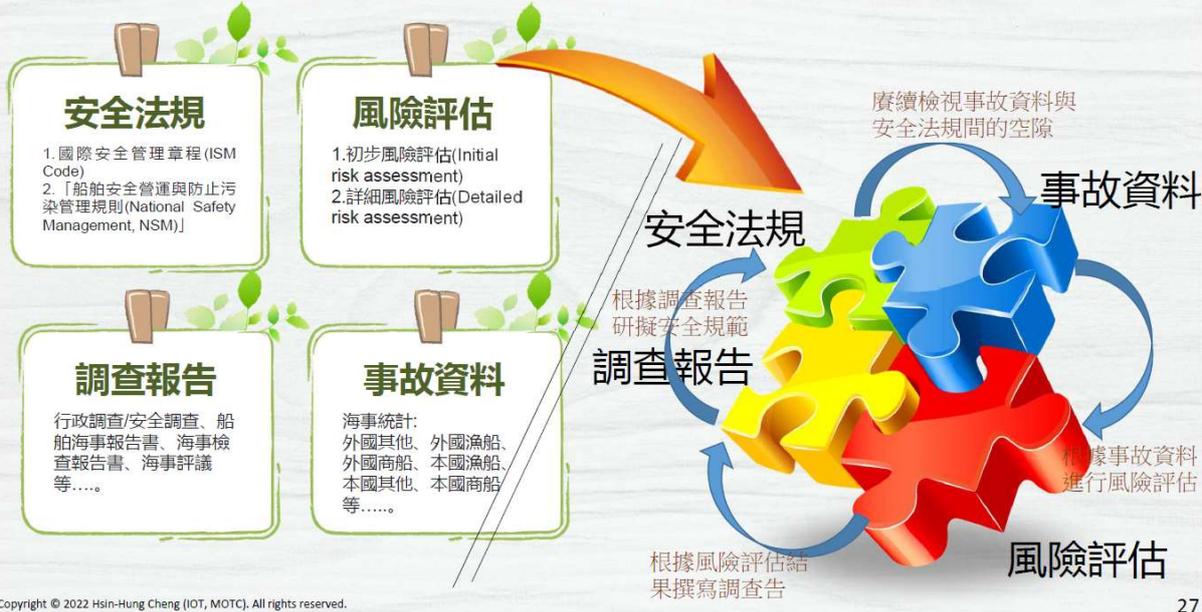
安全計畫與事故資料之重要元素



Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

26

安全計畫與事故資料之重要元素



Copyright © 2022 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

大綱

- 01 背景說明
- 02 國際客船安全管理發展
- 03 國內外海事肇因分析及改善重點
- 04 我國客船發展現況及方向
- 05 結論

Copyright © 2023 Hsin-Hung Cheng (IOT, MOTC). All rights reserved.

結論

納入具有海事資料統計內涵之船舶安全管理計畫



提供海事安全管理計畫之平臺



建立海事安全管理計畫範本



建立海事安全管理計畫之諮詢人才庫



簡報完畢 敬請指教

參考文獻

1. 黃茂信, 李俊穎, 洪維屏, 陳子健, 鄭信鴻, 智慧航安與海氣象資訊應用探討(1/4)-整合船舶海事事件與海氣象即時模組, 交通部運輸研究所, 2023。
2. 李選士, 鍾政棋, 王榮昌, 曾維國, 林文晟, 葉祖宏, 賴靜慧, 鄭信鴻, 吳熙仁, 黃茂信, 我國海事安全資料蒐集與應用之研究, 交通部運輸研究所, 2022。
3. 黃茂信, 李俊穎, 林受勳, 陳子健, 鄭信鴻, 船舶監控預警系統之應用(2/2)-交通量及事故熱點分析應用模組開發, 交通部運輸研究所, 2022。
4. 鄭信鴻, 張開國, 葉祖宏, 吳熙仁, 賴靜慧, 黃茂信, 許義宏, 國內外海事安全資料內涵及應用初探, 交通部運輸研究所, 2021。
5. 洪憲忠, 鄭信鴻, 吳熙仁, 張開國, 葉祖宏, 「我國運輸安全調查制度之演進」, 交通部運輸研究所運輸研究專輯, 2021。
6. 蘇青和, 許義宏, 黃茂信, 鄭信鴻, 陳子健, 「船舶監控預警系統之應用(1/2)-交通量及事故熱點分析」, 交通部運輸研究所合作研究計畫報告, 2021。
7. 張開國, 方銘川, 黃正清, 林忠宏, 葉祖宏, 洪憲忠, 李信德, 程建宇, 丁漢利, 林光銘, 郭長齡, 徐玉樹, 吳熙仁, 劉軒宏, 吳怡珊, 鄭信鴻, 「我國引水制度、法規修正研究及船舶進出港之智慧化導航系統探討」, 交通部運輸研究所合作研究計畫報告, 2020。
8. 張開國, 陳彥宏, 林彬, 葉祖宏, 洪憲忠, 許華智, 鄭信鴻, 「海運安全調查機制之檢討與分析」, 交通部運輸研究所合作研究計畫報告, 2019。
9. 謝明志, 蘇青和, 黃茂信, 翁健二, 潘郁仁, 「船舶航行安全大數據資料庫應用與分析」, 交通部運輸研究所合作研究計畫報告, 2019。
10. 交通部航港局, 「我國海事中心之規劃案」, 期末報告, 交通部航港局合作研究計畫出版品, 2019。
11. 張開國, 葉祖宏, 陳希敬, 鄭信鴻, 方福樑, 徐國裕, 張文哲, 歐陽寬, 林彥宏, 「載客船舶航行作業相關危險情況資料調查蒐集服務」, 交通部運輸研究所合作研究計畫報告, 2019。
12. 張開國, 葉祖宏, 陳希敬, 鄭信鴻, 翁順泰, 徐國裕, 方福樑, 歐陽寬, 林彥宏, 「規劃我國籍載客船舶航行安全風險管理輔導教材與實船示範計畫」, 交通部運輸研究所合作研究計畫報告, 2019。
13. Sepehri, A., Vandchali, H. R., Siddiqui, A. W., & Montewka, J. 2022. The impact of shipping 4.0 on controlling shipping accidents: A systematic literature review. *Ocean Engineering*, 243, 110162-82.
14. Melnyk, O., Volland, Y., Onishchenko, O., Onyshchenko, S., Bondar, A., Golovan, A., & Obnyavko, T. 2023. Marine Incidents Management and Information Exchange Technologies in the Process of Safe Ship Operation. *IJCSNS*, 23(1), 64-70.
15. Ugurlu, H., & Cicek, I. 2022. Analysis and assessment of ship collision accidents using Fault Tree and Multiple Correspondence Analysis. *Ocean Engineering*, 245, 110514.
16. Lin, W. C., & Cheng, H.-H. 2020. Improving maritime safety through enhancing marine process management: the application of Balanced Scorecard. *Management Decision*, 59(3), 604-615.
17. Lin, W. C., & Cheng, H.-H. 2020. Enhancing marine administrative management based on human factor through safety criteria. *Journal of Marine Science and Technology*, 29, 266-276.
18. Kujala, P., Hänninen, M., Arola, T., & Ylitalo, J. 2009. Analysis of the marine traffic safety in the Gulf of Finland. *Reliability Engineering & System Safety*, 94(8), 1349-1357.
19. Wang, J. 2003. *Technology and safety of marine systems*. Elsevier.
20. Aziz, A., Ahmed, S., Khan, F., Stack, C., & Lind, A. 2019. Operational risk assessment model for marine vessels. *Reliability Engineering & System Safety*, 185, 348-361.
21. Xu, S., & Hu, H. 2019. Development of a maritime safety management database using relational database approach. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 11(4), 334-353.
22. Xu, S., Hu, H., & Weisbrod, R. 2019. Development of a worldwide ferry safety database utilizing relational database approach. *Journal of Transportation Safety & Security*, 11(4), 353-376.
23. 交通部航港局智慧航安平臺系統網站<https://transport-curation.nat.gov.tw/portAuthority/core.html>。
24. 國際海事組織海難事件網站資料<http://www.imo.org/en/OurWork/MSAS/Casualties/Pages/Default.aspx>
25. 歐盟海事安全局網站資料<http://www.emsa.europa.eu/accident-investigation-publications/safety-analysis.html>

附錄 3 交通部航港局本國商船海事統計表

103 年 本國商船海事統計表

交通部航港局 103年(1至12月)本國商船海事統計表									
海區 區分 數量	我國海域	外國海域	合計	人員傷亡			船體損害		
				受傷	失蹤	死亡	船損	船沉	
碰撞	10		10				10		
觸礁/擱淺	2		2			2	1	1	
失火			0						
爆炸			0						
洩漏	3		3				1		
傾覆			0						
機器故障	1		1				1		
非常變故			0						
絞網	1		1						
其他	6		6			1	2		
總計	23	0	23	0	0	3	15	1	

104年3月12日 編製

104年 本國商船海事統計表

交通部航港局 104年(1至12月)本國商船海事案件統計表									
	我國海域	外國海域	合計	人員傷亡			船體損害		
				受傷	失蹤	死亡	船損	船沉	
碰撞	14		14	6			15		
觸礁\擱淺	4		4	1			3	1	
失火			0						
爆炸			0						
洩漏			0						
傾覆			0						
機器故障	8		8				1		
非常變故			0				4		
絞網	4		4				4		
其他	7		7	1		1			
總計	37	0	37	8	0	1	27	1	

105年1月8日 編製

交通部航港局 105年(1至12月)本國商船海事案件統計表									
	我國海域	外國海域	合計	人員傷亡			船體損害		
				受傷	失蹤	死亡	船損	船沉	
碰撞	21	1	22				21		
觸礁\擱淺	1		1				1		
失火			0						
爆炸			0						
洩漏			0						
傾覆			0						
機器故障	5		5				2		
非常變故			0						
絞網			0						
其他	14	2	16	1		3	7		
總計	41	3	44	1	0	3	31	0	

106年1月9日 編製

海城 區分	數量	我國海域	外國海域	合計	人員傷亡			船體損害	
					受傷	失蹤	死亡	船損	船沉
兩船碰撞	8	1		9				10	
與其他物碰撞	4			4				4	
擱淺/觸礁	2			2				2	
失火									
爆炸									
洩漏									
傾覆									
機器故障	6			6				1	
非常事故	1	1		2				1	
其他	4	1		5		6		1	1
總計	25	3		28		6		19	1

107年 本國商船海事統計表

交通部航港局107年本國商船(貨船、客船)海事統計表																							
分類 數量	我國海域				外國海域				合計			人員傷亡			船體損害			合計					
	貨船		客船		貨船		客船		合計			受傷	失蹤		死亡		貨船	客船	合計	貨船	客船	合計	
	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	合計	貨船	客船	合計	貨船	客船	合計	貨船	客船	合計	貨船	客船	合計
兩船碰撞	9	4															10	3					13
與其他物碰撞	1	2															1	2					3
擱淺/觸礁	1																		1				1
失火		1									2									1			1
爆炸																							
洩漏	1																				1		1
傾覆																							
機器故障																							
非常事故	2																1						2
其他	6	4	1								1	1						1	1	7	3	11	
總計	20	11	1								32	1	2				12	7	1	9	3	32	

108年 本國商船海事統計表

交通部航港局108年本國商船(貨船、客船)海事統計表																			
分類 數量	我國海域		外國海域		合計	人員傷亡				合計	船體損害				合計				
	貨船	客船	貨船	客船		受傷		失蹤			貨船	客船	貨船	客船		船沉		無損	
						貨船	客船	貨船	客船							貨船	客船	貨船	客船
兩船碰撞	6	2	2		10					2	7	3	1					11	
與其他物碰撞	1	4			5						1	4						5	
擱淺/觸礁	5				5						1		2		2			5	
失火																			
爆炸																			
洩漏	1				1											1		1	
傾覆																			
機器故障	3	6			9							2				3	4	9	
非常事故																			
其他	6	2			8	1			1	3						4	2	8	
總計	22	14	2		38	1			1	5		9	3		10	6		39	

109 年 本國商船海事統計表

交通部航港局109年本國商船(貨船、客船)海事統計表																	
分類 類型	我國海域		外國海域		合計		人員傷亡		合計		船體損害				合計		
	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	
兩船碰撞	9	2	1		12						8	2					10
與其他物碰撞	6				6						3				3		6
擱淺/觸礁	3	1			4						1				2	1	4
失火	1	1			2						1	1					2
爆炸																	
洩漏																	
傾覆																	
機器故障	3	5			8										3	5	8
非常事故	1				1						1						1
其他	8	2	1		11	1	1				2	2			7	2	11
總計	31	11	2		44	1	1				2	16	3		15	8	42

*兩船碰撞計1件海事案件·1件海事案件可能造成2艘船體損害

110年 本國商船海事統計表

交通部航港局中華民國110年度本國商船(貨船、客船)海事統計表																								
	我國海域				外國海域				合計			人員傷亡				船體損害				合計				
	貨船	客船	客船	貨船	貨船	客船	客船	貨船	受傷	失蹤	死亡	貨船	客船	客船	貨船	客船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	
1																								
2																								
3																								
4																								
5	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	3	0	0
6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0
7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	2	0	3	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
15	19	4	4	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	9	1	1	0	13	3	27

111年 本國商船海事統計表

交通部航港局111年1-12月本國商船(貨船、客船)海事統計表																							
	我國海域				外國海域				合計		人員傷亡				船體損害				合計				
	貨船		客船		貨船		客船		合計		受傷		失蹤		死亡		船損		全損		無損		
	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	貨船	客船	
1																							
2																							
3																							
4																							
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	4
6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	5
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	2
16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
18	15	3	1	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	1	0	7	0	1	0	8	3	19
19																							

ISBN 978-986-531-589-4



9 789865 315894

GPN : 1011300559

定價 120 元