

STCW 資訊研究中心

季刊

STCW 資訊研究中心季刊

目 錄

➤ 緣起.....	3
➤ MLC 與國內相關法規之比較	4
➤ 使用氣體或其他低閃點燃料船舶安全國際章程	9
➤ STCW 章程 A 篇電技員適任能力要求.....	19
➤ STCW 公約與國內法對照(上)	35
➤ STCW 資訊研究中心交流研討會成果.....	45
議程.....	46
簡報.....	47
出席者.....	95
活動花絮.....	97
➤ 近期活動啟事.....	104

緣起

國際海事法規日新月異，應定時與國際接軌、即時更新國內海事法規，為有效且充分掌握船員適任資格之現況及變遷、適時提出相關因應策略，本局委託國立臺灣海洋大學研究團隊成立「STCW資訊研究中心」(下稱本中心)，構建海運新知發展平臺，以更新船員相關公約之變動資訊，及提供海事人才培育課程建議為主要定位，積極參與國際海事研討會並引入新知，盼為我國海運事業及船員就業環境注入新活力。

鑒於國際海事組織(IMO)制定之STCW公約常有修正與發布通告，為進行資訊收集與分析，深入瞭解其更新情形，並進一步探討國內與國際間差異，適時提出相關因應策略，本中心將蒐集與檢視國際海事組織(IMO)及國際勞工組織(ILO)等組織發佈的最新規範，針對最近有關船員之討論議題進行研究與調查，並分析因應國內海事法令變革之修正範圍，使我國船員資格持續符合國際公約有關船員之相關規定，並鼓勵我國船員至外籍船舶服務，擴大國際就業市場。

另一方面，為有效強化及推廣本中心研究成果，本中心工作涵括資訊彙整與制定因應策略，並建立資訊平臺以達資訊共享之效，除本中心於本局網站設有專區不定期發布研究成果、成立臉書粉絲團以提供互動模式外，亦首次發行李刊，週知且歡迎所有對航海新知有興趣的人士或協會一同互動、瞭解相關資訊。

本期之重點為報告並探討「MLC2006公約」及「低閃點燃料船員特殊培訓典範課程」等議題，MLC2006係規範船員之工作條件，而船員工作條件又與海事安全息息相關，在審視國內海事安全相關法規時，須從檢視MLC公約之相關規範著手；此外，低閃點燃料船舶安全章程(IGF Code)將於2017年1月1日生效，海事安全委員會(MSC)亦修正STCW公約及其相關章程，為使我國船員於IGF Code生效前符合STCW公約之規範，研擬建議服務於該類型船舶之船員所應受訓練課程，希望透過相關研究成果，推動及優化船員相關法規，使我國船員及船舶得以航行世界各港通行無阻。

航港局局長

計畫主持人

中華民國 104 年 10 月 30 日

MLC 與國內相關法規之比較

郭俊良¹

(一)前言

國際勞工組織 (ILO) 於 2006 年 2 月 7 日至 23 日在瑞士日內瓦召開第 94 次國際勞工會議，採納新的「2006 年海事勞工公約 (Maritime Labour Convention, MLC)」，該公約整合自 1920 年以後國際勞工組織所採納的 68 個海事公約及建議書，其主要規範內容計有在船上工作海員的最低要求、僱傭條件、住宿、消遣娛樂設施、食物及煮食供應、健康保障、醫療照顧、福利及社會安全保障、公約之符合及履行等議題，並結合港口國管制 (PSC) 措施提高執行效益。

海事勞工公約旨在提升全球一百三十萬名船員的權益，雇用人若願意改善船員的工作環境及僱用條件，則雇用人也必會要求船員提升海事安全。MLC 業於 101 年 8 月 20 日達成 30 個 ILO 會員國政府批准，且其船舶總噸位需佔全球 33% 以上之生效條件，102 年 8 月 20 日該公約正式施行。我國雖非 ILO 會員國，但仍應符合 MLC 規範，達成國內相關法規與國際接軌，期能使我國船員及船舶得以航行世界各港通行無阻。

(二) 背景說明

目前本國法規與海事勞工公約相關之法規有船員法、船員法施行細則、航行船舶船員最低安全配置標準、未滿十八歲及女性船員從事危險性或有害性工作認定標準、外國籍船員僱用許可及管理規則及外國雇用人僱用中華民國船員許可辦法。茲略述 MLC 之章節及內容如下：

標題一(船員上船工作的最低要求)係針對船員之最低年齡、體檢證書、培訓與資格、以及招募與安置等事項予以規範。標題二(就業條件)則針對船員就業協議、工資、工作與休息時間、休假的權利、遣返、船舶滅失或沉沒時對海員的賠償、船員配置水準、以及船員職業發展和技能開發及就業機會等事項予以規範。標題三(起居艙室、娛樂設施、食品和膳食)係針對船員之起居艙室和娛樂設施、以及食品和膳食服務等事項予以規範。標題四(健康保護、醫療、福利和社會保障)係針對船員之船上和岸上醫療、船東責任、保護健康和 safety 及防止事故、獲得使用岸上福利設施、以及社會保障等事項予以規範。最後之標題五(遵守和執行)針對船旗國責任、港口國責任、以及勞工提供責任等事項予以規範。

目前本國法規與海事勞工公約相關之法規有船員法、船員服務規則、未滿十八歲及女性船員從事危險性或有害性工作認定標準、船員體格健康檢查及醫療機構指定辦法、船員訓練檢覈及申請核發證書辦法、船員薪資岸薪及加班費最低標

¹ 國立臺灣海洋大學商船學系副教授

準、航行船舶船員最低安全配置標準、外國籍船員僱用許可及管理規則、船舶法、船舶設備規則、船上法令規章必要藥品及醫療設備備置標準、船員法施行細則、船員退休儲金專戶存儲管理辦法、船員及雇用人雙方應遵守之安全衛生注意事項、勞動基準法、商港法、以及外國籍船員僱用許可及管理規則等。

(三) 整體研究重點摘要

海事勞工公約(MLC)係規範船員工作生活條件之相關面向，故與其相關之國內法規主要係船員法及其相關子法。MLC 公約規則與相對應的國內相關法規如表 1 所示。

表 1 MLC 公約規則與相對應的國內相關法規

MLC 公約之章節/內容		對應之國內相關法規	比較說明
標題一： 船員上船工作的最低要求	規則 1.1 最低年齡 規則 1.2 體檢證書 規則 1.3 培訓與資格 規則 1.4 招募與安置	船員法 船員服務規則 未滿十八歲及女性船員從事危險性或有害性工作認定標準 船員體格健康檢查及醫療機構指定辦法 船員訓練檢覈及申請核發證書辦法	船員上船工作之最低年齡、體檢證書、培訓與資格、以及招募與安置
標題二： 就業條件	規則 2.1 船員就業協議 規則 2.2 工資 規則 2.3 工作與休息時間 規則 2.4 休假的權利 規則 2.5 遣返 規則 2.6 船舶滅失或沉沒時對海員的賠償 規則 2.7 船員配置水準 規則 2.8 船員職業發展和技能開發及就業機會	船員法 船員服務規則 船員薪資岸薪及加班費最低標準 航行船舶船員最低安全配置標準 外國籍船員僱用許可及管理規則	船員就業協議、工資、工作與休息時間、休假的權利、遣返、船舶滅失或沉沒時對海員的賠償、船員配置水準、以及海員職業發展和技能開發及就業機會
標題三： 起居艙室、娛樂設施、食品和膳食	規則 3.1 起居艙室和娛樂設施 規則 3.2 食品和膳食服務	船員法 船舶法 船舶設備規則	船上之起居艙室、娛樂設施、食品和膳食
標題四：	規則 4.1 船上和岸	船員法	船員之船上和岸

MLC 公約之章節/內容		對應之國內相關法規	比較說明
健康保護、醫療、福利和社會保障	上醫療 規則 4.2 船東的責任 規則 4.3 保護健康和 安全及防止事故 規則 4.4 獲得使用 岸上福利設施 規則 4.5 社會保障	船上法令規章必要 藥品及醫療設備備 置標準 船員訓練檢覈及申 請核發證書辦法 船員法施行細則 船員退休儲金專戶 存儲管理辦法 船員及雇用人雙方 應遵守之安全衛生 注意事項	上醫療、船東責 任、保護健康和安 全及防止事故、岸 上福利設施、以及 社會保障
標題五： 遵守和執行	規則 5.1 船旗國責 任 規則 5.2 港口國的 責任 規則 5.3 勞工提供 責任	船員法 商港法 勞動基準法 外國籍船員僱用許 可及管理規則	

資料來源：本研究整理。

由於 MLC 公約規定事項非常繁瑣，又涉及船員權益，國內法規修訂之困難度較高，無法完全配合，不足之處如下：

- 一、關於 MLC 公約之規則 1.4 的規範，在船員之「招募與安置」上，國內法規僅觸及船員僱傭契約，而未有「船員招募和安置機構」之任何規範。
- 二、關於 MLC 公約規則 2.2 及標準 A2.2 之規範，關於「工資」之課題，《船員法》與《船員薪資岸薪及加班費最低標準》雖已呼應了其規定，但檢視《船員薪資岸薪及加班費最低標準》之附表，可知我國船員之薪資最低標準似乎太低了。雖然，附表中各級船員之薪資皆不低於《勞動基準法》所定之基本工資，但若慮及當前社會的物價水準及生活水平，以及海上工作環境的特殊性，現行各級船員之最低月薪資顯然不符合目前社會現況。
- 三、關於 MLC 公約規則 2.8 及標準 A2.8 之規範，在船員之「船員職業發展和技能開發及就業機會」上，《船員法》及《外國籍船員僱用許可及管理規則》之相關規定，已保障本國籍船員在國籍船舶上的部份工作機會，似乎消極地呼應了其規範。然而，MLC 公約係積極地要求各成員國應制定促進其海事部門之就業、鼓勵在其領土內居住之海員的職業發展和技能開發、以及創造更多就業機會之國家政策。顯然地，國內並無相關法規可積極地呼應 MLC 公約規則 2.8 及標準 A2.8 之規範。

- 四、關於 MLC 公約之規則 5.2 及標準 5.2 之規範，係針對「在港之檢查」及「海員投訴的岸上處理程序」事項予以規定，我國各國際港口依據《商港法》第五十八條之規定，推動我國港口國管制制度。然而，對於「海員投訴的岸上處理程序」事項似乎未見諸於國內相關法令中。
- 五、關於 MLC 公約之規則 5.3 及標準 5.3 之規範，係要求各成員國應通過一個檢查和監督體制，並通過對違反標準 A1.4 規定的許可證和其他操作性要求的情況採取法律程序。雖然，《外國籍船員僱用許可及管理規則》第九條規範聘僱外國籍船員，中華民國國籍船東或船舶營運人應與外國籍船員簽訂僱傭契約且需核轉交通部許可。但是，國內仍未應通過一個檢查和監督體制，以落實「船員招募和安置機構」之執行。

(四) 國內接軌建議與措施

經比較 MLC 公約規範與國內法規之相對應規範後，發現國內法規絕大部分已符合 MLC 公約之規範，惟下列數項若能補強則國內法規與 MLC 公約之對應將更臻完善：

一、為本國船員建置一招募和安置系統

目前，中華海員總工會在交通部的指導下於 MTnet 海技系統內亦建置了「船員就業徵才資料庫服務平台」，以促進船員人力與航運業有效連結。然而，除了就業機會的媒合外，建立人才庫、建置主動的人力資源管理制度、以及加值船員的能力等作為，也應能為船員爭取較好的薪資福利，同時亦可為航運公司尋找適合的海上人才。換言之，當前航政主管機關應思考如何將靜態性的「船員就業輔導及航運公司徵才媒合平台」，輔導轉變為積極主動性的「船員人力資源管理制度」，並制定相對應於 MLC 公約規則 1.4 之國內法規，以強化此一本國籍船員之招募和安置制度。

二、提升我國船員之薪資最低標準

誠如前述，《船員法》與《船員薪資岸薪及加班費最低標準》之相關規定，已呼應了 MLC 公約規則 2.2 及標準 A2.2 之規範。然而，由《船員薪資岸薪及加班費最低標準》之附表(如表 2)，可知我國船員之薪資最低標準似乎太低了。雖然，表 2 中所示各級船員之薪資皆不低於勞動基準法基本工作標準所定之工資(新臺幣 20,008 元)，但若慮及當前社會的物價水準及生活水平，以及海上工作環境的特殊性，現行各級船員之最低月薪資顯然不符合目前社會現況。因此，建請提升我國船員之薪資最低標準，以吸引優秀的年輕人進入船員職場，如此亦可進而提升我國海事安全。

三、促進本國船員之就業、職業發展和技能開發

雖然，《船員法》及《外國籍船員僱用許可及管理規則》之相關規定，已保障本國籍船員在國籍船舶上的部份工作機會，似乎消極地呼應了 MLC 公約規則 2.8 及標準 A2.8 之規範。然而，MLC 公約係積極地要求各成員國應制定促進其海事部門之就業、鼓勵在其領土內居住之海員的職業發展和技能開發、以及創造更多就業機會之國家政策。顯然地，國內並無相關法規可積極地呼應 MLC 公約規則 2.8 及標準 A2.8 之規範。因此，建議結合第一項之「船員招募和安置系統」，制定促進本國船員之就業、職業發展和技能開發的完整機制。

四、增設一個檢查和監督體制，以落實「船員招募和安置機構」之執行

如前所述，在船員之「招募與安置」上，國內法規僅觸及船員僱傭契約，而未有任何「船員招募和安置機構」之任何規範。至於「通過一個檢查和監督體制，並通過對違反標準 A1.4 規定的許可證和其他操作性要求的情況採取法律程式」之規範，國內相關法規至今仍付之闕如。建請主管機關增設一個檢查和監督體制，以落實「船員招募和安置機構」之執行。

五、增設海員投訴的岸上處理機制

至於「海員投訴的岸上處理程式」事項之執行，我國船員相關法規似乎未見相對應之規範，實有必要予以增訂之。雖然，中華海員總工會對其會員提供了「勞資糾紛調處」服務，但畢竟海員工會未具公權力，且礙於人力有限，在執行「海員投訴的岸上處理程式」事項仍有待主管機關的介入，始可較為全面的保障船員的權益。

六、在國內各港口輔導設置船員福利設施

確保在船上工作的船員能使用岸上設施和服務，以確保其健康和福利，MLC 公約之規則 4.4 規定各會員國應確保岸上福利設施應易於供船員使用。我國船員法第五十七條規定主管機關得在適當港口輔導設置包括船員福利、文化、娛樂和資訊設備之船員福利設施。雖然，船員法已呼應了 MLC 公約規則 4.4 之規定，然而法規之落實似乎仍待檢視，主管機關在國內各港口所輔導設置之船員福利設施仍有待加強。

使用氣體或其他低閃點燃料船舶安全國際章程

黃俊誠²、江文育³

(一) 氣體燃料船舶發展狀況

2008年10月國際海事組織(International maritime organization controls, IMO)海洋環境保護委員會(MEPC)在第58次會議中，通過了「船舶污染防治國際公約(MARPOL)附件6(ANNEX VI)的修正案，對船舶燃料污染排放提出進一步限制的要求，其不僅規定從2012年1月1日開始，全球船用燃料的含硫量將從4.5%降低至3.5%，同時要求從2010年7月起，船隻在指定排放控制區域(Emission Control Area, ECA)，使用的燃料硫氧化物(SO_x)排放不能超過1%，2015年以後不能超過0.1%。因而，不含硫氧化物的液化天然氣(Liquefied Natural Gas; LNG)便成為替代燃料的最佳選擇。應用於船舶上可使降低85%氮氧化物(NO_x)的排放、100%降低硫氧化物排放和減少25%二氧化碳(CO₂)的排放量。此外，過去LNG運輸船舶擁有40多年良好之安全紀錄。即使一旦發生洩漏事故，也會自動擴散至大氣中，不會對海洋造成巨大的污染。此外，天然氣的燃點比柴油高(柴油的燃點為260℃，爆炸範圍為0.5%~4.1%；天然氣燃點為650℃，爆炸範圍4.6%~14.57%)。從使用安全上來看，天然氣的使用確實較燃油安全許多。LNG不僅潔淨環保，在價格上亦具經濟優勢，以相同熱值計算，使用LNG燃料價格較船用燃油較為便宜，因此各國均提出推動使用液化天然氣作為船用燃料的構想。

挪威LNG船用燃料的發展走在世界的前端，2001年挪威船級社(DNV)就引入液化天然氣作為船舶燃料，並訂定LNG作為燃料的船舶規範。截至2014年1月，全球共有45艘LNG動力船舶，大多集中在波羅的海及Scania半島一帶航行，另有47艘正在生產製造，船型包括渡輪、海岸巡邏、貨船、油輪以及平台供應船等。挪威除大力推動液化天然氣作為船舶燃料使用外，在船用LNG補給設施建置上亦具完備，並為LNG船舶補給燃料制定了一系列的技術規範和標準，為全球LNG動力船舶的發展建立了良好的示範。

美國船級社(ABS)2012年出版了《氣體燃料船舶推進與輔助系統的指南》。在此之前美國海岸警衛隊(USCG)制定的COTP規則中關於LNG操作的部分已在美國港口執行多年，安全紀錄顯示了氣體燃料船舶存在的必要性。北美航運公司正積極發展LNG船用燃料，預計2018年北美地區將擁有至少31艘LNG動力船，目前這些船舶均在建造當中。此外，Havey Gulf國際海運旗下船隊已擁有5艘LNG動力船，並考慮訂造更多新船，該公司目前已取得美國監管部門的批准，

² 國立臺灣海洋大學商船學系副教授

³ STCW 資訊研究中心研究助理

將在美國路易斯安那州的佛爾雄港建造美國第一個 LNG 燃料補給設施，作為離岸支援船舶 LNG 燃料的供應，此設施將預計於 2014 年 3 月完成。

德國勞氏船級社(Germanischer Lloyd, GL)研究以 LNG 做為貨櫃船用燃料的可行性。IMO 之下 BLG 小組與 GL 共同研訂出來的船舶燃料的共通規範。Maersk Drury 號是由德國航運公司 Reederei StefanPatjens 公司營運的一艘 5000TEU 貨櫃船。該船 2006 年由韓國現代重工建造，總長 294.1 米，65965 載重噸，入級 DNV。主機採用 1 台 45760 KW MAN B&W 柴油機，4 台 2100 KW MAN 發電機，還有 1 台 Aalborg 輔助鍋爐。該改裝項目始於 2010 年 3 月，改裝內容包括：將靠近發動機室的貨物區改裝成一間“氣體技術室”(Gas Technology Room)，這樣不僅大大簡化了燃料加注的操作，且把貨物空間的損失降到最低，在甲板上還設有額外的 LNG 儲槽，總 LNG 燃料容量達到 240+500m³；同時還對船上 4 台 MAN 7L 27/38 型發電機中的 2 台及輔助鍋爐進行改裝，使其可使用雙燃料操作。改造完成後，當停泊於港口期間，該船就可使用清潔燃料，同時為未來在排放控制區(ECA)營運作好了準備。該項目由 DNV、馬士基航運公司、MAN、TGE 船用燃氣公司合作進行，於 2012 年完成。

法國船級社(Bureau Veritas, BV)已和船廠展開合作，研究對現有貨櫃船、汽車渡輪、遊船採用氣體燃料或雙燃料改裝的可能性。近期法國船級社已經批准了世界第一艘 14000 TEU 以液化天然氣為燃料的超大型貨櫃船的基本設計，由韓國大宇造船、海洋工程公司、法國達飛輪船以及法國船級社共同設計完成。此設計在液化天然氣尚未廣泛使用於船舶燃料前為船舶添增了靈活性。

根據 DNV-GL JIP 的研究，澳洲可望於 2016 年開始提供液化天然氣船舶燃料補給，此項研究選出了澳洲 10 個最適合發展液化天然氣供應基礎建設的港口，分別為巴里海灘海運碼頭(Barry Beach Marine Terminal)、布里斯班港(Brisbane)、丹皮爾港(Dampier)、達爾文(Darwin)、格拉斯頓(Gladstone)、墨爾本(Melbourne)、紐卡斯爾(Newcastle)、昂斯洛(Onslow)、希蘭港(Port Hedland)、以及雪梨(Sydney)等港口。

雖然亞洲地區暫不列在 ECA 區域內，但船舶燃料由油改為燃氣對亞洲地區仍有相當大的影響。相較於歐、美地區，亞洲(除中國大陸以外)在 LNG 作為船舶動力的發展上就顯得薄弱，目前除新加坡開始規劃為成為 LNG 東南亞供氣中心做準備外，其他亞洲國家如日本、韓國則主要將焦點放在 LNG 船舶的建造上。

新加坡為全球商船供應燃料加注最大港。隨著環保要求愈嚴格，以及作為船舶燃料的液化天然氣價格愈具競爭力下，促使新加坡開始積極推廣規劃成為 LNG 東南亞供氣中心。目前新加坡海事局(MPA)已與勞氏船級社在新加坡港完成對液化天然氣加注技術標準和程序之相關研究。

日本自福島事故後，對液化天然氣的需求大幅增加。隨著日本對液化天然氣需求的持續增長，日本航運企業也紛紛開始佈局 LNG 船業務。日本海事協會(ClassNK)分別於 2013 與 2015 年發表第二版與第三版「氣體燃料船指導方針」(Guidelines for Gas Fuelled Ships)。第二版氣體燃料船規範，其中包含燃料補充、船體結構、消防安全和防爆措施，更新第三版提供燃料補給、船體結構、消防安全及爆炸預防措施相關主要設計特點的綜合最新資訊。日本川崎重工、日本郵船和商船三井等三大航運企業正加速 LNG 船隊的擴張。日本政府已決定開始著手制定 LNG 燃料船的安全標準，以促進環保性能優越的液化天然氣作為船舶燃料的實用性，並已掌握 LNG 燃料船的製造技術，積極發展 LNG 與柴油並用的雙燃料船。像是日本川崎重工規劃於 2015 年開始著手建造以液化天然氣為燃料的油輪大型船舶，來吸引全球海運的訂單。

韓國目前是全球 LNG 燃料船建造技術與能力最強的國家，截至 2013 年止，LNG 船的製造主要集中在韓國。例如 2006 年，全球共計簽署了 35 艘 LNG 燃料船舶製造訂單，其中有 33 艘分別由韓國現代重工、三星重工和大宇造船承接，說明了韓國造船企業在國際 LNG 燃料船舶市場上的優勢地位。此外，在 2010 年初，韓國現代重工更打造出全球首艘符合國際海事組織 Tier II 排放標準的 LNG 燃料船舶。

2010 年 8 月，中國第 1 艘以 LNG 和柴油的雙燃料拖船在武漢試車 25 天後宣告試航成功。其他計畫尚有京杭大運河水域也在 2010 年 8 月開始試航；在福建水域，福建省 LNG 燃料船舶整體專案已於 2009 年正式啟動，上海交通大學將為該專案的技術研發、設備製造及標準制定提供支援。中國船級社(China Classification Society; CCS)於 2010 年，2011 年 CCS 發佈了《氣體燃料動力船舶檢驗指南》(2011)、《船用液化天然氣儲罐審圖原則》(2011)，交通運輸部海事局也在 2012 年 3 月發佈《關於明確 LNG 動力船改造試點工作有關事宜的通知》，為中國 LNG 動力船舶試點改造工作提供了一定技術保障。2013 年 9 月 1 日，中國《天然氣燃料動力船舶規範》正式生效。這個規範是 CCS 針對除客船、危險品運輸船外，單一氣體燃料或雙燃料，天然氣儲存方式液態或氣態船舶提出的，主要是為天然氣燃料動力船舶相關的機械、設備和系統佈置、建造和安裝提供標準，使船舶、船員和環境的風險降至最低。也取代 2011 年的《氣體燃料動力船舶檢驗指南》，與《鋼質船舶入級規範》、《國內航行海船建造規範》、《鋼質內河船舶建造規範》，共同構成中國的 LNG 動力船建造規範體系。交通運輸部海事局 2013 年 11 月 15 日發佈的《內河天然氣燃料動力船舶法定檢驗暫行規定(2013)》也從國家法規層面，對內河 LNG 動力船相關的管理規定、操作規程提出要求。

隨著經濟全球化和海運貿易的發展，世界船用燃料市場規模將會持續擴大。由於船用燃油已成為海洋污染的重要主因，LNG 憑藉著低碳、環保、經濟等優勢，成為船用燃料最佳選擇之一。目前全球僅有 45 艘 LNG 動力船舶並集中於挪威，具 DNV-GL 估計，2014 年全球 LNG 動力船舶航行數量將增加至 63 艘，2020

年將可望達到 1000 艘。然而，港口是否有 LNG 補給功能已成為是否成功推廣 LNG 船舶的關鍵因素。在亞洲國家中，日本、韓國、台灣等國的國際港口都不具備 LNG 補給設施，目前僅新加坡規劃在新加坡港建置液化天然氣補給設施。而台灣四個國際商港(基隆港、台中港、高雄港、花蓮港)也都未備 LNG 補給的設施，雖然台中港內有一座 LNG 接收站，但與永安接收站一樣，未裝置海上及陸上的 LNG 灌裝設置。歐洲船舶用 LNG 補給大都以 LNG 補給專運船執行船對船加油方式(STS)，因此，台灣的國際港口也應該採用同樣的方式來應對。台灣的交通、航政、航運、造船、能源、環保、法規、貿易等機構及產業應未雨綢繆，利用寶貴的前置期規劃應對方案，以備來日之需。

(二) 氣體燃料船舶技術

與傳統船舶相比，LNG 燃料船修建主要在主發動機、副機系統與燃料儲存艙。LNG 燃料船直接以 LNG 為燃料的氣體發動機用尚少，目前 LNG 燃料船以雙燃料發動機為主，直接連接或透過減速齒輪組接螺槳推進系統，或者再配置電動機推動螺槳推進系統。柴油為燃料的船舶機艙油污重、噪音大，改裝雙燃料動力後，油污、煙塵和噪音都大幅下降，船員的工作生活環境得到很大改善。燃料儲存艙燃料艙分為固定式和可移動式兩類，固定式是由陸上加注設施或水上加注船將 LNG 傳輸至 LNG 燃料船上的固定式燃料艙。可移動式是通過吊裝或滾裝方式將可移式 LNG 燃料艙放置在船上，並連接至船舶供氣系統。

同時，LNG 燃料船裝備了智慧化的安全監測與處置系統，一旦有可燃氣體洩漏，就會自動報警，自動切斷天然氣管路，啟動防爆通風機，隔開儲罐與艙室和機艙，確保船舶營運安全和船員生命安全。

雖然 LNG 在船舶燃料使用上有很多的優勢，但作為新興船用燃料，在推廣和應用上仍面臨許多待克服的現實問題，諸如：(1)船舶改裝成本高，(2)LNG 燃料儲存與洩漏問題，(3)船舶 LNG 燃料補給問題等。說明如下：

(1) 船舶改裝成本高：LNG 燃料船修建除了主發動機、推進系統與燃料儲存艙外，還增加了 LNG 燃料管路、氣化撬、電子控制單元(ECU)、鍋爐(Boiler)、氣體與燃油閥單元(Gas Valve Unit; GVU)、氣體燃燒單元(Gas combustion unit; GCU)、熱冷空氣高溫釋放組(Hot and Cold Air High Thermal Release; HTR)等設備，也對船舶的艙室佈置做局部改裝的要求。比起使用柴油作為燃料的船舶，以 LNG 為燃料的船舶需要的儲槽空間要比前者多上 3 倍，加上 LNG 要以低溫儲存在專用儲罐中以及嚴格的安全距離要求，不僅為船舶的設計和改建帶來相當大的難度，亦使建造成本相較於柴油燃料要高出約 1~2 成，維護成本也相對提高。

(2) LNG 燃料儲存與洩漏：LNG 需要低溫環境貯存，且一旦洩漏會導致結

構受損。為了確保管道無洩漏，應在 LNG 排放管內吹入氮氣。為使 LNG 儲罐容量最大化，同時還要保持較低的甲板高度，通常將甲板的設置緊鄰 LNG 儲罐絕緣層，其橫向和縱向的加強材設置於甲板的上方。LNG 需貯存在單層或雙層艙壁的低溫儲罐中。因 LNG 為輕質液體，其密度和粘度的特性使得 LNG 容易產生晃動。由於 LNG 儲罐內並沒有設置隔板，因此在 LNG 儲罐內的晃動程度要超過其他大多數液體，晃動會向 LNG 傳遞能量，並導致溫度略為上升。對於 LNG，如此微小的溫度變化就會產生比正常蒸發更多的氣體。假設一艘 LNG 燃料船的燃料艙採用矩形儲罐，並設在船的橫搖和縱搖中心上方較遠處，當船在惡劣天氣的環境下以低速航行時，因為晃動而產生的 LNG 氣體將超過船舶需要的用量。這部分氣體可以在海上排放(港區可能禁止排放)，但排出不能使用的氣體顯然是不經濟的，可將這部分氣體進行再液化處理，但是對於少量氣體來說，再液化所消耗的能量接近於所節約的能量。目前市場上也有小型的再液化裝置，但其價格非常昂貴。微小的溫度上升都會使得儲罐內的壓力升高。為保證儲罐的安全及裝卸的需要，這部分氣體必須進行使用或自動排出。如果 LNG 儲罐到港時儲量較低且在港內進行了補給，補給操作會將能量傳遞給儲存的 LNG，形成氣體。除非槽罐車、駁或岸上儲罐等 LNG 補給裝置可以完全回收燃料中形成的氣體，否則船上 LNG 儲罐的內部壓力將會升高。

LNG 燃料艙的位置只有兩種可能性，甲板上方或下方。設置在甲板上方，複雜性和成本都較低；而設置在甲板下方，則需要設有隔離區、防爆裝置、專用通風系統以及更多的控制器。LNG 燃料艙不能設置在可以貯藏船用柴油的位置(比如翼艙)，並且所需的體積是貯藏船用柴油的很多倍。另一方面，若 LNG 燃料艙設置在甲板上方，遠離船舶橫搖和縱搖中心的位置處，則會產生更劇烈的晃動並可能會增加結構重量。另外，其在船長方向的位置還需綜合考慮船上裝載的貨物。由於晃動的原因，最理想的 LNG 儲罐外形應為球形。後來演變為兩端為半圓形的圓柱體(圓柱形儲罐在船上通常為縱向佈置)，最近又出現了棱柱形的，也有非常規的 LNG 儲罐形狀，總之所有的設計都會受到其他因素的制約，從而對外形產生影響。但是，主要的目的還是為了減少晃動。

加燃料的位置是隨儲罐的位置而定的，如果位於底部，那麼加燃料過程中的能量損失較少且具有較好的冷卻性(可設冷卻器)，從而減少氣化。燃料加注位置設在上部的優越性在於燃料補給管不易受到外部的影響而發生故障。另外燃料補給結束後，必須確保補給管中的 LNG 可以完全進入 LNG 燃料艙或者流回燃料站。要知道，如果留在管道中，1 加侖的液態 LNG 可以產生 600 加侖的蒸氣。

(3) 船舶 LNG 燃料補給：採用 LNG 作為船舶燃料的最大障礙在於配套基礎設施的嚴重缺乏。目前全球 LNG 接收站有 89 個，大多數都在亞洲地區(51

個)。船舶燃油供應系統已在全世界建立完善的補給網，但 LNG 的供應點不像燃油那般普遍，甚至有的 LNG 接收站只能「卸收」不能「灌裝」。LNG 燃料補給方式亦決定了船舶的續航力，也決定了以使用 LNG 為燃料船舶的意願。因此，推廣和發展 LNG 船舶必須也同時加快相關配套基礎設施的投入與建設。LNG 燃料的加注方式可分為(1)燃料船或駁船加注，(2)直接由陸上燃料儲存槽加注，(3)由 LNG 卡車於碼頭加注，(4)貨櫃式 LNG 燃料艙加注。

可移動式是通過吊裝或滾裝方式將可移式 LNG 燃料艙放置在船上，並連接至船舶供氣系統。貨櫃式燃料艙作為可移動式 LNG 燃料艙，特點如下：

(1) 加注燃料方便快捷。貨櫃式燃料艙為可移動式燃料艙，其加注過程是通過碼頭吊裝上船，在甲板上有效固定後，再與船舶供氣系統連接來完成。符合 ISO 系列 1 標準的燃料艙可通過國際多式聯運(即公路、鐵路和水路聯運)，提前運至 LNG 動力船途中停靠的港口，再利用碼頭岸吊等設施進行裝船作業。由於在運輸和吊裝全程，LNG 是密閉在罐箱內，且 ISO 燃料艙為標準重量，因此整個加注燃料過程方便快捷。

(2) 核對總和維護方便。罐箱作為船用燃料罐，要滿足船用產品的相關核對總和試驗要求。根據罐箱的迴圈使用環節(即“LNG 充裝—多式聯運—裝船供氣—空罐返運”)，可將罐箱的相關核對總和試驗工作通過陸上環節來進行，避免對船舶的船期造成影響。另外，罐箱的維護和保養也可以通過陸上環節來實施，避免在船上操作時由於船舶空間狹小而帶來的限制。

(3) 船舶空間利用率高。罐式集裝箱最大的優點之一是可以相互堆碼，在船上佈置時，其能夠充分利用甲板高度方向上的空間。符合 ISO 標準的 20 英尺或 40 英尺罐箱，其尺寸剛好對應集裝箱船上的 1 個或 2 個標準箱位，而不會佔據其它箱位空間，可使得集裝箱船的箱位利用率最大化。

(三) 國際氣體燃料章程制定

環境保護意識和燃料價格的雙重影響，以 LNG 為動力的船舶憑藉其經濟環保的優勢，日益受到世界關注，液化天然氣逐漸為航運領域的一種新能源。由於 SOLAS 公約(International Convention for the Safety of Life at Sea；國際海上人命安全公約)對船舶使用天然氣、乙醇、丙烷、丁烷等閃點低於 60°C 的燃料的禁止，船舶使用氣體燃料的相關安全標準一直未得到研究。

2004 年，挪威在 LNG 動力船安全運營的基礎上，提議開展氣體動力船舶國際法案研究。並且國際海事組織 IMO 認為船舶使用氣體或其他低閃點燃料存在安全上的挑戰，需要有明確及適當的管理規範。自此，國際海事組織 IMO BLG(IMO Sub-Committee on Bulk Liquids and Gases；散裝液體和氣體分委會)開

始開展“氣體燃料船舶規定的制定(即國際氣體燃料章程)”議題，其中“船舶天然氣動力安裝指南”方案(MSC.285(86))中明確規定，天然氣燃料包含壓縮天然氣CNG(Compressed natural gas)和LNG。至2013年2月，BLG已召開17次會議，在2014年完成天然氣燃料使用部分的有關要求。2014年11月17日在國際海事組織(IMO)海上安全委員會(Maritime Safety Committee；MSC)第94屆會議通過《使用氣體或其他低閃點燃料船舶安全國際章程草案》(Draft of International Code of Safety for Ships Using Gases or Other Low-flashpoint Fuels；簡稱IGF章程草案)及其關聯的SOLAS公約修正案草案。由於時間關係，IGF規則草案目前僅包含LNG動力船的要求。MSC94屆會議同意在制定IGF規則的第二階段(即制定醇類/醚類燃料、燃料電池、低閃點柴油等有關要求)時，可繼續制定第一階段IGF規則的修正案。《使用氣體或其它低閃點燃料船舶海員培訓臨時指南》也在此次會上獲得通過。

今年(2015年)國際海事組織海上安全委員會第95屆會議(MSC95)於6月13日順利完成。會議根據相關國家的提案，審議並明確確認相關議題，包括如下：(1)關於非從事商業活動的政府船舶是否免除問題，會議決定按慣例予以免除，但鼓勵這類船舶適用IGF章程；(2)關於氣體運輸船是否適用IGF章程問題，考慮到如果IGC章程和IGF章程同時適用於氣體運輸船，相關要求在實施中容易產生不確定性，諸如關於燃料艙位置和緊急切斷裝置(Emergency Shutdown; ESD)保護性空間等兩個規則的規定不一致，為此會議決定採取“單一要求”原則，即適用IGC規則的船舶無需滿足IGF章程；(3)關於IGF章程風險分析要求的適用範圍問題，會議決定風險分析只適用於替代和等效設計及規則中明確要求進行風險分析的事項。此外，(4)會議還明確了估計燃料艙在發生事故時可能受到的額外(浮力)載荷的方法、燃料艙溫度監控及燃料艙保護性位置要求等問題。基於上述提案之審議與確認，第95屆會議通過了《使用氣體或其他低閃點燃料船舶安全國際規則》(MSC.391(95)，簡稱IGF章程)及其關聯的SOLAS公約修正案(MSC.392(95))。按照預設接受程序，關於強制實施IGF章程的SOLAS公約修正案將於2017年1月1日生效，IGF章程也將一併生效，適用於2017年1月1日及以後建造或改造的，使用氣體或其他低閃點燃料的500GT及以上的船舶，但不適用於IGC章程框架下的氣體運輸船。

同時，第95屆會議也通過關於在使用氣體或其他低閃點燃料船舶上任職船員培訓和資格的STCW公約和STCW規則修正案。MSC94屆會議核准了關於在使用氣體或其他低閃點燃料船舶上任職船員培訓和資格的STCW公約和規則修正案草案，關於第V章特定類型船舶人員特殊培訓要求，新規則V/3-在適用IGF規則船舶上任職的船長、高級船員、普通船員和其他人員培訓和資格強制性最低要求及其關聯的STCW規則第A-V/3節和STCW規則第B-V/3節修正案草案。修正案草案於MSC95屆會議通過。按照修正案草案的要求，在使用氣體或其他低閃點燃料船舶上，承擔燃料操作、使用和應急職責的船員需要取得基本培訓合

格證；船長、輪機員和其他對操作、使用燃料和燃料系統負有直接責任的其他人員還需取得高級培訓合格證。MSC94 屆會議根據相關國家的提案，確認了船員持有的基本培訓合格證書和高級培訓合格證書需要進行受訓與換證，同時在 STCW 公約附則第 I 章中明確了 IGF 規則的概念。在上述工作的基礎上，本屆會議通過了關於在使用氣體或其他低閃點燃料船舶上任職船員資格要求的 STCW 公約和規則修正案(MSC.396(95)和 MSC.397(95))。按照預設接受程式，STCW 公約和規則的修正案將於 2017 年 1 月 1 日(與 IGF 章程同步)生效。

IGF 章程的目的是提供 IGC 章程(International Gas Carrier；國際氣體載運船章程或稱載運散裝液化氣體船舶構造與設備章程)規範以外使用低閃點燃料船舶的國際標準。IGF 章程的基本理念是提供使用低閃點燃料(例如液化天然氣)的機器、設備與系統之佈置、安裝、控制與監控等的強制性規定。通過這些強制性規定，考慮到燃料所涉及的性質，使船舶、船員與環境風險減至最小。

IGF 章程整個的發展，它必須基於完善的造船學和工程學原理與最理解可用的目前操作經驗、現場數據和研發結果。IGF 章程採用基於目標的方式，根據 IMO 的要求，船舶設計、建造和操作過程中使用低閃點燃料時的目標和功能要求，構成了 IGF 章程的基礎。IGF 章程將應用於新建船舶，也適用於在規則生效後從使用傳統燃油轉換為使用氣體或其他低閃點燃料的現有船舶，不適用於小於 500 GT 的貨船。由於新能源技術的快速發展 IMO 將同時考慮到經驗和技術的發展，定期審查 IGF 章程。

為使 IGF 章程具強制化要求的功能，對 SOLAS 也進行了修正，並在此次全會上獲得通過。SOLAS 修正案新增了第 II-1 章(結構、分艙與穩性，機械和機電設備)G 部分，該部分對需要符合 IGF 規則的低燃點燃料船舶提出要求。另外，修正案還涉及第 II-2 章(防火，火災探測和滅火)低閃點燃料的使用。未來將根據 SOLAS 修正案要求更新安全證書的格式。

IGF 章程滿足了需要特殊考慮使用低閃點燃油的所有領域。考量 MSC 89 審議通過並散發了 MSC.1/Circ.1394 號通函：“制定目標型標準的通用導則”。因此，依據目標型標準 GBS(Goal-based new ship construction standards)與綜合安全評估 FSA(Formal Safety Assessment)，為 IMO 目標型新船建造標準的制定、驗證、實施和監控提供了一般性的程序和指導原則。

IGF 章程的當前版本包括滿足天然氣燃料的功能要求的章程。當 IMO 制定其他低閃點燃料的規則後也將被添加到該章程。在此期間，對於其他低閃點燃油，必須通過替代設計，證明遵守 IGF 章程的功能要求。

IGF 章程共 17 章，除第 1 章前言外，為分成 A(第 2 章至第 15 章)、B(第 16 章)與 C(第 17 章)三部分。A 部分為 LNG 燃料使用規範，包括：第 2 章一般定義，第 3 章目標與功能要求，第 4 章一般功能要求。第 5 章至第 15 章屬於第 A-1 部

分，內容為 LNG 燃料船特殊功能要求，包括：第 5 章船舶設計與布置，第 6 章燃料裝載圍護系統，第 7 章材料與一般管路設計，第 8 章燃料加注，第 9 章燃料供給與消耗，第 10 章發電系統(含推進與其他能量晚換)，第 11 章消防安全，第 12 章爆炸防護，第 13 章通風，第 14 章電力裝置，第 15 章控制，監視和安全系統。第 A-2 部分為附加要求使用乙醇或甲醇作為燃料的船舶，目前 IGF 章程尚未通過。B 部分第 16 章製造，工藝和測試。C 部分第 17 章培訓和操作要求。

其中第 3 章目標與功能要求；說明本章程的目的是提供一個安全，環保的船舶設計，建造與操作，特別是其利用氣體或低閃點燃油作為推進主機，輔助發電設備和/或其他專用機械系統裝置燃料的船舶。其功能要求如下：

- (1) 該系統的安全性和可靠性，應等於傳統油為燃料的主及輔助機設備。
- (2) 在氣體洩漏或降低風險措施故障的情況下，必要的安全動作應被啟動。
- (3) 設計理念應保證風險降低措施和安全操作的燃氣安裝不會導致電力無法接受的損失。
- (4) 危險區域應限制，盡可能減少可能影響船舶、人員和設備安全的潛在風險。
- (5) 設備安裝在危險區域應盡量減少操作要求，並應適當和恰當的認證。
- (6) 易爆，易燃或有毒氣體的濃度積累意外應防止
- (7) 系統部件應受到保護，免受外界損害。
- (8) 在危險區域點火源應被最小化，以減少爆炸的可能性(MSC 95/22/Add.1 Annex 1, page 12)
- (9) 應當安排能夠在不洩漏所需的狀態接受和容納燃料的安全和適當的燃料供應，存儲和加注的安排。除了在必要時為安全起見，該系統的設計應能防止所有正常工作條件下，包括空閒期下的洩漏。
- (10) 管道系統依據他們的應用目的，提供遏制和過壓安全釋放裝置的設計、建造和安裝。
- (11) 機械設備，系統和部件的設計，建造，安裝，運行，維護和保護，以確保安全可靠運行。
- (12) 存放燃料的系統和含有源機艙可能釋放氣體進入該空間應佈置並定位成使得在任一個火災或爆炸不會導致功率的不可接受的損失或使設備處

於不可操作其他艙區。

- (13) 應提供適當的控制，報警，監控和關閉系統，以確保安全可靠操作。
- (14) 所有關注的空間或區域必須裝置固定式氣體偵測器。
- (15) 當的提供消防檢測，保護和滅火措施。
- (16) 燃油系統試運行，試驗和維修以及天然氣利用機械應滿足安全性，可用性和可靠性方面的目標。
- (17) 取消技術文件應允許系統及其組件適用的規則，指南，設計中使用的標準的符合性進行評估，並涉及到安全性，可用性，可維護性和可靠性的原則。
- (18) 在技術系統或組件的單個故障應不會導致不安全或不可靠的情況

LNG 燃料船舶設計與布置(第 5 章)的目標是提供適當的空間布置與安排，設計燃料儲存系統，燃料供應設備和加油系統安全的設置位置。其功能要求，包括：

- (1) 燃料艙位置設計考慮船舶安全操作與其他可能危害，燃料艙位置應位於使燃料箱因碰撞或擱淺而造成損壞的機率降至最低的位置。
- (2) 燃料裝載圍護系統，燃油管路和釋放燃料來源，其位置和佈置應使釋放氣體引導到露天安全的位置。
- (3) 燃料源釋放空間的進入通道或開口，應佈置成易燃性，窒息性或有毒氣體無法流通至不適合這種氣體的存在空間。
- (4) 燃料管路應加以保護，防止機械損壞。
- (5) 推進與燃料供應系統設計要求，必須在氣體洩漏之安全處置後，不可導致動力的不可接受損失。
- (6) 在低閃燃點燃料機艙空間，氣爆機率降至最低。

STCW 章程 A 篇電技員適任能力要求

俞克維⁴

(一) STCW 章程 A 篇 表 A-III /6 電技員適任能力要求

專長一：電機、電子及控制工程(操作級)

第1欄	第2欄	第3欄	第4欄
適任	知識、瞭解及熟練	適任性之證明方法	適任性之評估標準
對電氣、電子和控制系統的監控	<p>基本理解機械工程系統的運行，包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> .1 原動機，包括主推進裝置 .2 機艙輔助機械 .3 操舵系統 .4 裝卸貨系統 .5 甲板機械 .6 生活系統 <p>有關傳熱、力學和流體力學的基本知識</p> <p>下列知識：</p> <ol style="list-style-type: none"> .1 電子技術和電氣機械理論 .2 電子學和電力電子學基礎 .3 配電板和電氣設備 .4 自動化、自動控制系統及技術的基礎 .5 儀錶、警報和監測系統 .6 電力驅動 .7 電氣材料技術 .8 電子-液壓和電子-氣動控制系統 .9 理解對電壓超過 1 千伏特供電系統操作的危險和所需的預防措施 	<p>考試並評估從下列一項或數項中獲取的證據：</p> <ol style="list-style-type: none"> .1 經認可的工作經歷 .2 經認可的訓練船經歷 .3 經認可的模擬機訓練，如適合 .4 經認可的實驗室設備訓練 	<ol style="list-style-type: none"> .1 設備和系統的操作與操作手冊一致 .2 性能等級與技術規範一致

⁴高雄海洋科技大學輪機工程系教授/國立澎湖科技大學兼副校長

第1欄	第2欄	第3欄	第4欄
適任	知識、瞭解及熟練	適任性之證明方法	適任性之評估標準
監控推進裝置和輔助機械自動控制系統的運行	推進裝置和輔助機械控制系統的運行準備	考試並評估從下列一項或數項中獲取的證據： .1 經認可的工作經歷 .2 經認可的訓練船經歷 .3 經認可的模擬機訓練，如適合 .4 經認可的實驗室設備訓練	對主推進裝置和輔助機械系統的監控足以保持安全運行狀態
發電機和配電系統的操作	.1 發電機併聯、負載分配和切換 .2 配電盤(板)和配電盤之間的連接與斷開	考試並評估從下列一項或數項中獲取的證據： .1 經認可的工作經歷 .2 經認可的訓練船經歷 .3 經認可的模擬機訓練，如適合 .4 經認可的實驗室設備訓練	.1 按照操作手冊、已建立的規定和程序計劃執行操作，以確保操作安全 .2 通過線路圖/說明書理解和解釋配電系統
電壓超過1千伏特供電系統的操作	理論知識 .1 高壓電技術 .2 安全防備措施和程序 .3 電力推進船舶、主電動機及控制系統 實際知識 高壓電系統的安全操作和管理，包括瞭解特殊技術類型的高壓電系統和操作電壓超過1千伏特高壓電系統引起的危險	考試並評估從下列一項或數項中獲取的證據： .1 經認可的工作經歷 .2 經認可的訓練船經歷 .3 經認可的模擬機訓練，如適合 .4 經認可的實驗室設備訓練	按照操作手冊、已建立的規定和程序計劃執行操作，以確保操作安全
操作船上計算機及其網路系統	理解： .1 數據處理的主要特點 .2 船上計算機網路的構造和使用 .3 駕駛台、機艙和商務計算機的使用	考試並評估從下列一項或數項中獲取的證據： .1 經認可的工作經歷 .2 經認可的訓練船經歷	正確檢查和處理計算機網路和計算機

第1欄	第2欄	第3欄	第4欄
適任	知識、瞭解及熟練	適任性之證明方法	適任性之評估標準
		.3 經認可的模擬機訓練，如適合 .4 經認可的實驗室設備訓練	
使用英語進行書面和口頭表達	足夠的英語知識以確保電子員能正確使用工程出版物並履行其職責	考試並評估從實際表達中獲取的證據	.1 正確解讀與電子員職責相關的英語出版物 .2 溝通清楚易懂
使用內部通信系統	船上所有的內部通信系統的操作	考試並評估從下列一項或數項獲取的證據： .1 經認可的工作經歷 .2 經認可的訓練船經歷 .3 經認可的模擬機訓練，如適合 .4 經認可的實驗室設備訓練	.1 信息的發送和接收一直是成功的 .2 通信記錄完整、準確且符合法令要求

專長二：保養與修理(操作級)

第1欄	第2欄	第3欄	第4欄
適任	知識、瞭解及熟練	適任性之證明方法	適任性之評估標準
電氣和電子設備的維護和修理	<p>.1 船上電氣系統的工作安全要求，包括在允許人員檢修該設備之前所要求的電器設備的安全絕緣</p> <p>.2 電氣系統設備、配電盤(板)、電動機、發電機和直流電氣系統及設備的維護和修理</p> <p>.3 電氣故障的檢測、故障位置的確定及防止損壞的措施</p> <p>.4 電氣測試和測量設備的結構和操作</p> <p>以下設備及其組成部分的功能和性能測試：</p> <p>.1 監控系統</p> <p>.2 自動控制設備</p> <p>.3 保護設備</p> <p>電氣和電子線路圖的識讀</p>	<p>考試並評估從下列一項或數項獲取的證據：</p> <p>.1 經認可的機艙技能訓練</p> <p>.2 經認可的實際經驗和測試</p> <p>.3 經認可的工作經歷</p> <p>.4 經認可的訓練船經歷</p>	<p>.1 工作安全措施是適當的</p> <p>.2 手動工具、測量儀錶、檢測設備是適當的，且結果的解釋是準確的</p> <p>.3 設備的拆卸、檢查、修理和裝復符合操作手冊和良好的做法</p> <p>.4 裝復和性能測試符合操作手冊和良好的做法</p>
維護和修理主推進裝置和輔助機械的自動和控制系統	<p>.1 適當的電氣和機械知識和技能</p> <p>.2 安全和應急程序</p> <p>.3 允許人員維護和修理裝置或設備前，安全隔離設備和相關系統</p> <p>.4 設備檢測、維護、故障檢查和修理的實際知識</p> <p>.5 電氣和電子控制設備的檢測、故障檢查、維護和恢復運行狀態</p>	<p>考試並評估從下列一項或數項中獲取的證據：</p> <p>.1 經認可的工作經歷</p> <p>.2 經認可的訓練船經歷</p> <p>.3 經認可的模擬機訓練，如適合</p> <p>.4 經認可的實驗室設備訓練</p>	<p>.1 準確識別相關機械和系統的故障的影響，正確解讀船舶的技術線路圖，正確使用測量和校準儀錶並採取正確的行動</p> <p>.2 裝置和設備的隔離、拆卸和裝復符合製造商的安全導則、船上須知、法規和安全規範。根據適合當時的環境和狀況採取最合適的和恰當的行動使自動和控制系統恢復原狀</p>

第1欄	第2欄	第3欄	第4欄
適任	知識、瞭解及熟練	適任性之證明方法	適任性之評估標準
維護和修理駕駛台航行設備和船舶通信系統	<p>航行設備和內外部通信系統的原理和維護程序的知識</p> <p>理論知識：</p> <p>.1 易燃區域電氣和電子系統的運行</p> <p>實際知識：</p> <p>.1 執行安全維護和修理的程序</p> <p>.2 探查機械故障、確認故障點和防止機械損壞的措施</p>		<p>.1 準確識別相關機械和系統的故障的影響，正確解讀船舶的技術線路圖，正確使用測量和校準儀錶並採取正確的行動</p> <p>.2 裝置和設備的隔離、拆卸和裝復符合製造商的安全導則、船上須知、法規和安全規範。根據適合當時的環境和狀況採取最合適的和恰當的行動使駕駛台航行設備和船舶通信系統恢復原狀。</p>
維護和修理甲板機械和裝卸貨設備的電氣、電子和控制系統	<p>.1 適當的電氣和機械知識和技能</p> <p>.2 安全和應急程序</p> <p>.3 在允許人員維護和修理裝置或設備前，安全隔離設備和相關系統</p> <p>.4 設備檢測、維護、故障檢查和修理的實際知識</p> <p>.5 電氣和電子控制設備的檢測、故障檢查、維護和恢復運行狀態</p> <p>理論知識：</p> <p>易燃區域電氣和電子系統的運行</p> <p>實際知識：</p> <p>.1 執行安全維護和修理的程序</p> <p>.2 探查機械故障、確認故障點和防止機械損壞的措施</p>	<p>考試並評估從下列一項或數項中獲取的證據：</p> <p>.1 經認可的工作經歷</p> <p>.2 經認可的訓練船經歷</p> <p>.3 經認可的模擬機訓練，如適合</p> <p>.4 經認可的實驗室設備訓練</p>	<p>.1 準確識別相關機械和系統的故障的影響，正確解讀船舶的技術線路圖，正確使用測量和校準儀錶並採取正確的行動</p> <p>.2 裝置和設備的隔離、拆卸和裝復符合製造商的安全導則、船上須知、法規和安全規範。根據適合當時的環境和狀況採取最合適的和恰當的行動使甲板機械和裝卸貨設備恢復原狀</p>

第1欄	第2欄	第3欄	第4欄
適任	知識、瞭解及熟練	適任性之證明方法	適任性之評估標準
維護和修理生活設備的控制和安全系統	<p>理論知識： 易燃區域電氣和電子系統的運行</p> <p>實際知識： .1 執行安全維護和修理的程序 .2 探查機械故障、確認故障點和防止機械損壞的措施</p>		<p>.1 準確識別相關機械和系統的故障的影響，正確解讀船舶的技術線路圖，正確使用測量和校準儀錶並採取正確的行動</p> <p>.2 裝置和設備的隔離、拆卸和裝復符合製造商的安全導則、船上須知、法規和安全規範。根據適合當時的環境和狀況採取最合適的和恰當的行動使生活設備的控制和安全系統恢復原狀</p>

專長三：控制船舶操作及船上人員管理(操作級)

第1欄	第2欄	第3欄	第4欄
適任	知識、瞭解及熟練	適任性之證明方法	適任性之評估標準
保證遵守防止污染要求	.1 防止海洋環境污染 .2 防止海洋環境污染應採取的預防措施的知識 .3 防止污染程序和所有相關設備 .4 防止海洋污染的積極主動措施的重要性	考試並評估從下列一項或數項獲取的證據： .1 經認可的工作經歷 .2 經認可的訓練船經歷 .3 經認可的訓練	.1 監督船上操作和保證遵守防污要求的程序得到全面遵守 .2 採取行動以保證積極的環保聲譽得以保持
船上防火、控制火災和滅火	.1 防火和滅火設備組織消防演習的能力火的種類及其化學性質的知識 .2 滅火系統的知識一旦失火時，包括涉及油類系統着火時應採取的行動	評估從第 A-VI/3 節第 1 至 3 款規定的經認可的消防訓練中獲得的證據	.1 迅速確定問題的類型和範圍，初始行動符合應急程序和船舶意外事故應急計劃 .2 撤離、應急關閉和隔離程序適合緊急情況的性質，並迅速實施 .3 作出報告和通知船上人員的優先順序、等級和時間範圍與緊急情況的性質相適應並反映問題的緊急程度
操作救生設備	救生組織棄船演習的能力和操作救生艇筏和救助艇、其釋放裝置和佈置，以及艇筏設備（包括無線電救生設備、衛星應急無線電示位標、搜救雷達應答器、救生服和保溫用具）的知識	評估從第 A-VI/2 節第 1 至 4 款規定的經認可的訓練和實際經驗中獲取的證據	在棄船求生情況下採取的行動適合於當時的環境和條件，並符合公認的安全做法和標準
在船上應用醫療急救	醫療急救實際應用醫療指南和無線電諮詢，包括根據這種知識對船上可能發生的事故和疾病採取有效行動的能力	評估從第 A-VI/4 節第 1 至 3 款規定的經認可的訓練中獲取的證據	迅速確認傷病的可能原因、性質或程度，加以治療以儘快減小對生命的直接威脅

第1欄	第2欄	第3欄	第4欄
適任	知識、瞭解及熟練	適任性之證明方法	適任性之評估標準
領導才能和管理技能的運用	船上人員管理和訓練的實用知識 應用任務和工作量管理的能力，包括： .1 計劃和協調 .2 人員分派 .3 時間和資源的制約 .4 優先排序 應用有效的資源管理的知識和能力： .1 資源的分配、分派和優先排序 .2 船上和岸上的有效交流 .3 決策反映出對團隊經驗的考慮 .4 決斷力和領導才能，包括激勵 .5 領悟並保持情景意識 運用決策技能的知識和能力： .1 局面和風險評估 .2 確定並形成選擇項 .3 選擇行動方式 .4 評價結果的有效性	考試並評估從下列一項或數項獲取的證據： .1 經認可的訓練 .2 經認可的工作經歷 .3 實際演示	.1 以適合有關個人的方式分配海員工作，並告知所期待的工作和行為標準 .2 訓練目標和訓練活動以對目前適任性和能力的評估和操作要求為依據 .3 操作是有計劃的並根據需要按正確的優先順序分配和分派資源，以執行必要的任務 .4 清晰及明確的溝通表明有效的領導行為必要的團隊小組成員分享對當前和預測的船舶和操作狀態以及外部環境的準確理解 決策對於局面是最有效的
致力於人員和船舶的安全	.1 人員求生技能的知識 .2 防火知識和滅火能力 基本急救的知識 .3 人員安全和社會責任的知識	評估從第 A-VI/1 節第 2 款規定的經認可的訓練中獲取的證據	.1 正確使用適當的安全和防護設備 .2 始終遵守為保護人員和船舶而設計的程序和安全工作做法 .3 始終遵守為保護環境而設計的程序 .4 碰到緊急情況的初始和後續行動符合已建立的應急反應程序

(二) 典範課程 7.08 建議之授課綱要與時數

專長一：電機、電子及控制工程(操作級)

Knowledge, understanding and proficiency	Total hours for each subject area of required performance
1.1 MONITOR THE OPERATION OF ELECTRICAL, ELECTRONIC AND CONTROL SYSTEMS 監控電機、電子和控制系統操作	
1.1.1 BASIC UNDERSTANDING OF THE OPERATION OF MECHANICAL ENGINEERING SYSTEMS 機械工程系統操作的基本知識	
.1 Prime Movers, Including Main Propulsion Plant 主動力，包含主推進器	20
.2 Engine Room Auxiliary Machinery 機艙輔機	20
.3 Steering Systems 操舵系統	4
.4 Cargo Handling Systems 貨物裝載系統	28
.5 Deck Machinery 甲板機械	18
.6 Hotel Systems 生活系統	12
1.1.2 BASIC KNOWLEDGE OF HEAT TRANSMISSION, MECHANICS AND HYDROMECHANICS 熱傳學、機械力學、流體力學的基本知識	14
1.1.3 ELECTRO-TECHNOLOGY AND ELECTRICAL MACHINES THEORY 電子工程及電機技術理論	75
1.1.4 FUNDAMENTALS OF ELECTRONICS AND POWER ELECTRONICS 電子與電力電子技術基礎	45
1.1.5 ELECTRICAL POWER DISTRIBUTION BOARDS AND ELECTRICAL EQUIPMENT 配電板等機電設備	60
1.1.6 FUNDAMENTALS OF AUTOMATION, AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS AND TECHNOLOGY 自動化，自動控制系統和技術基本原理	40
1.1.7 INSTRUMENTATION, ALARM AND MONITORING SYSTEMS 儀器、儀表，報警與監控系統	45
1.1.8 ELECTRICAL DRIVES 電機傳動	30
1.1.9 TECHNOLOGY OF ELECTRICAL MATERIALS	15

Knowledge, understanding and proficiency	Total hours for each subject area of required performance
電機材料科技	
1.1.10 ELECTRO-HYDRAULIC AND ELECTRO-PNEUMATIC SYSTEMS 電動油壓和電動氣動系統	16
1.1.11 APPRECIATIONS OF THE HAZARDS AND PRECAUTIONS REQUIRED FOR THE OPERATION OF POWER SYSTEMS ABOVE 1,000 VOLTS 超過 1000 伏特以上的電力系統的危害及預防措施及操作	5
1.2 MONITOR THE OPERATION OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS OF PROPULSION AND AUXILIARY MACHINERY 監視推進和輔助機械自動控制系統的操作	
1.2.1 PREPARATION OF CONTROL SYSTEMS OF PROPULSION AND AUXILIARY MACHINERY FOR OPERATION 操作推進系統和輔助機械的控制系統	15
1.3 OPERATE GENERATORS AND DISTRIBUTION SYSTEMS 發電機和配電系統的操作	
1.3.1 COUPLING, LOAD SHARING AND CHANGING OVER GENERATORS 耦合，負載共享和切換發電機	6
1.3.2 COUPLING AND BREAKING CONNECTION BETWEEN SWITCHBOARDS AND DISTRIBUTION PANELS 開關盤及配電盤之間的耦合和斷開連接	6
1.4 OPERATE AND MAINTAIN POWER SYSTEMS IN EXCESS OF 1,000 VOLTS 操作和維護超過 1000 伏的電源系統	
1.4.1 HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY 高電壓技術	15
1.4.2 SAFETY PRECAUTIONS AND TECHNOLOGY 安全注意事項和技術	5
1.4.3 ELECTRICAL PROPULSION OF SHIPS, ELECTRICAL MOTORS AND CONTROL SYSTEMS 電力推進船舶、電動機和控制系統	15
1.4.4 SAFE OPERATION AND MAINTENANCE OF HIGH-VOLTAGE SYSTEMS 高壓系統的安全操作和維護	12
1.5 OPERATE COMPUTERS AND COMPUTER NETWORKS ON SHIPS 電腦與船舶電腦網絡操作	

Knowledge, understanding and proficiency	Total hours for each subject area of required performance
1.5.1 MAIN FEATURES OF DATA PROCESSING 數據處理的主要特點	45
1.5.2 CONSTRUCTION AND USE OF COMPUTER NETWORKS ON SHIPS 船上計算機網絡的建構和使用	30
1.5.3 BRIDGE BASED, ENGINE ROOM BASED AND COMMERCIAL COMPUTER USE 船橋、機艙和商用電腦的使用	45
1.6 USE ENGLISH IN WRITTEN AND ORAL FORM 英語書面和口語形式的使用	
1.6.1 ENGLISH LANGUAGE 英文(參見 IMO 典範課程 3.17)	30
1.7 USE INTERNAL COMMUNICATION SYSTEMS 內部通訊系統的使用	
1.7.1 OPERATION OF ALL INTERNAL COMMUNICATION SYSTEMS ON BOARD 在船上所有內部通訊系統的操作	15
專長一：電機、電子及控制工程(操作級)總時數	686

專長二：保養與修理(操作級)

Knowledge, understanding and proficiency	Total hours for each subject area of required performance
2.1 MAINTENANCE AND REPAIR OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT 電器和電子設備的維護和修理	
2.1.1 SAFETY REQUIREMENTS FOR WORKING ON SHIPBOARD ELECTRICAL SYSTEMS 船上電機設備工作者的安全要求	15
2.1.2 MAINTENANCE AND REPAIR OF ELECTRICAL SYSTEM EQUIPMENT, SWITCHBOARDS, ELECTRIC MOTORS, GENERATOR AND DC ELECTRICAL SYSTEMS AND EQUIPMENT 維護和修理電機系統設備，配電盤，電動機，發電機和直流電機系統和設備	20
2.1.3 DETECTION OF ELECTRIC MALFUNCTION, LOCATION OF FAULTS AND MEASURES TO PREVENT DAMAGE 檢測電機故障，定位故障並採取預防損傷的措施	10
2.1.4 CONSTRUCTION AND OPERATION OF ELECTRICAL TESTING AND MEASURING EQUIPMENT 電機測試與測量設備的建構和操作	15
2.1.5 FUNCTION, CONFIGURATION AND PERFORMANCE TESTS OF MONITORING SYSTEMS, AUTOMATIC CONTROL DEVICES, PROTECTIVE DEVICES 自動控制裝置、繼電保護的功能，監控系統的配置和性能測試	20
2.1.6 THE INTERPRETATION OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC DIAGRAMS 電機和電子圖的解釋	30
2.2 MAINTENANCE AND REPAIR OF AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS OF MAIN PROPULSION AND AUXILIARY MACHINERY 主要推進機械及輔助機械自動化和控制系統的保養和維修	
2.2.1 MAINTENANCE AND REPAIR OF AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS OF MAIN PROPULSION AND AUXILIARY MACHINERY 維護和修理主推進和輔助機械自動化和控制系統	30
2.3 MAINTENANCE AND REPAIR OF BRIDGE NAVIGATION EQUIPMENT AND SHIP COMMUNICATION SYSTEMS 保養和維修船橋導航設備和船舶通信系統	

Knowledge, understanding and proficiency	Total hours for each subject area of required performance
2.3.1 MAINTENANCE AND REPAIR OF BRIDGE NAVIGATION EQUIPMENT 維護船橋導航設備和修理	39
2.3.2 MAINTENANCE AND REPAIR OF SHIP COMMUNICATION SYSTEMS 船舶通信系統的維護和維修	15
2.4 MAINTENANCE AND REPAIR OF ELECTRICAL, ELECTRONIC AND CONTROL SYSTEMS OF DECK MACHINERY AND CARGO-HANDLING EQUIPMENT 電機，電子和甲板機械控制系統和貨物裝卸設備的保養和維修	
2.4.1 MAINTENANCE AND REPAIR OF ELECTRICAL, ELECTRONIC AND CONTROL SYSTEMS OF DECK MACHINERY 電機、電子和控制系統及甲板機械的維護和修理	15
2.4.2 MAINTENANCE AND REPAIR OF ELECTRICAL, ELECTRONIC AND CONTROL SYSTEMS OF CARGO-HANDLING EQUIPMENT 電機，電子和貨物裝卸設備控制系統的維護和維修	20
2.4.3 ELECTRICAL AND ELECTRONIC SYSTEMS OPERATING IN FLAMMABLE AREAS 在易燃區電機和電子系統的操作	15
2.4.4 SAFETY AND EMERGENCY PROCEDURES 安全和應急程序	5
2.5 MAINTENANCE AND REPAIR OF CONTROL AND SAFETY SYSTEMS OF HOTEL EQUIPMENT 生活設備控制與安全系統的保養和維修	
2.5.1 MAINTENANCE AND REPAIR OF CONTROL AND SAFETY SYSTEMS OF HOTEL EQUIPMENT 生活設備控制與安全系統的保養和維修	30
專長二：保養與修理(操作級)總時數	279

(三) 電技員養成方式與輪機員養成方式的公約結構比較

職務與公約	輪機員	電技員
規則	<p>規則 III/1 在有人值守機艙負責當值之輪機員或指派在定期無人值守機艙為值勤輪機員發證之強制性最低要求</p> <p>1 凡在主機推進動力 750 瓩以上之航行船舶上，有人值守機艙負責輪機當值輪機員或指派在定期無人值守機艙為值勤輪機員者，應持有適任證書。</p> <p>2 凡申請發證者應：</p> <p>.1 年齡滿 18 歲；</p> <p>.2 業已完成工廠實務技能訓練，及至少 12 個月經認可之海勤資歷，作為符合 STCW 國際公約章程第 A-III/1 節所要求包含在船訓練在內經認可訓練計畫之一部分，並在認可的訓練紀錄簿中載明；或業已完成綜合機工技能訓練，及至少 36 個月經認可之海勤資歷，其中至少 30 個月係在輪機部門服務。</p> <p>.3 在所要求之海勤資歷期間，在輪機長或合格之輪機員監督下，執行輪機當值職責至少 6 個月；</p> <p>.4 業已完成認可之教育與訓練，符合 STCW 國際公約章程第 A-III/1 節規定之適任標準；及</p> <p>.5 符合 STCW 國際公約章程第 A-VI/1 節第 2 項、第 A-VI/2 節第 1 至 4 項、第 A-VI/3 節第 1 至 4 項、及第 A-VI/4 節第 1 至 3 項規定之適任標準。</p>	<p>規則 III/6 電技員發證之強制性最低要求</p> <p>1 凡在主機推進動力 750 瓩以上之航行船舶上服務之電技員，應持有適任證書。</p> <p>2 凡申請發證者應：</p> <p>.1 年齡滿 18 歲；</p> <p>.2 業已完成至少 12 個月之綜合機工技能訓練，及至少 6 個月經認可之海勤資歷，以作為認可訓練計畫之一部分，包括符合 STCW 國際公約章程 A-III/6 節規定之訓練，並已於認可之訓練紀錄簿上載明之；或業已完成至少 36 個月之綜合機工技能訓練，及至少 30 個月經認可在輪機部門服務之海勤資歷。</p> <p>.3 業已完成認可之教育與訓練，並符合 STCW 國際公約章程第 A-III/6 節規定之適任標準；及</p> <p>.4 符合 STCW 國際公約章程第 A-VI/1 節第 2 項、第 A-VI/2 節第 1 至 4 項、第 A-VI/3 節第 1 至 4 項、及第 A-VI/4 節第 1 至 3 項規定之適任標準。</p>
附錄 A	<p>第 A-III/1 節 在有人值守機艙負責當值之輪機員或指派在定期無人值守機艙為值勤輪機員發證之強制性最低要求</p>	<p>第 A-III/6 節 電技員發證之強制性最低要求</p>

職務與公約	輪機員	電技員
	<p>訓練</p> <p>1 規則 III/1 節第 2.4 項所要求之教育及訓練，應包括與輪機員職責有關之機械及電機工作間技能之訓練。</p>	<p>訓練</p> <p>1 規則 III/6 第 2.3 項所要求之教育與訓練，應包括對電技員職責有關之電子與電機工廠技能之訓練。</p>
	<p>船上訓練</p> <p>2 凡申請發證為主機推進動力 750 瓩以上之航行船舶上，有人值守機艙之負責輪機當值之輪機員或指派在定期無人值守機艙之值勤輪機員，其海勤資歷依規則 III/1 第 2.2 款作為認可訓練計畫之一部分符合本節之規定者，應參加認可之船上訓練計畫。</p> <p>.1 確保申請發證者在要求之海勤資歷期間，考慮及本章程第 B-III/1 節所述之準則，在負責機艙當值甲級船員之任務、職責及責任中，接受有系統之實作訓練及經驗；</p> <p>.2 在其執行認可之海勤資歷時受到船上適任並持證輪機員嚴密之指導及監督；及</p> <p>.3 在訓練紀錄簿中適當記載之。</p>	<p>船上訓練</p> <p>2 凡申請發證為電技員者，應接受認可之船上訓練計畫，以：</p> <p>.1 確保申請發證者在要求之海勤資歷期間，在電技員之任務、職責及責任中，接受有系統之實作訓練及經驗；</p> <p>.2 在其執行認可之海勤資歷時受到船上適任並持證甲級船員嚴密之指導及監督；及</p> <p>.3 在訓練紀錄簿中適當記載之。</p>
	<p>適任標準</p> <p>3 凡申請發證為主機推進動力 750 瓩以上之航行船舶上，有人值守機艙負責輪機當值之輪機員或指派在定期無人值守機艙之值勤輪機員，應要求證明其能力能承擔表 A-III/1 第 1 欄所列操作級之任務、職責及責任。</p> <p>4 發證所要求之最低知識、瞭解及熟練如表 A-III/1 第 2 欄所列。</p> <p>5 表 A-III/1 第 2 欄所列資料之知識水準，應足以使輪機員執行其當值職責。</p> <p>6 為達到所需水準之理論知識，瞭解及熟練之訓練及經驗，應以第</p>	<p>適任標準</p> <p>3 凡申請發證為電技員者，應要求證明其能力能承擔表 A-III/6 第 1 欄所列之任務、職責與責任。</p> <p>4 所要求之最低知識、瞭解及熟練如表 A-III/6 第 2 欄所列，並應考慮本章程 B 篇之指導。</p> <p>5 凡申請發證者應要求依表 A-III/6 第 3 欄及第 4 欄所列，提供已達到所要求適任標準之證據。</p>

職務與公約	輪機員	電技員
	A-VIII/1 節第 4-2 部分“輪機當值應遵守之原則”為基礎，並應考慮及本部分之有關要求及本章程 B 篇所列之準則。	

STCW 公約與國內法對照(上)

吳建興⁵、陳霓沂⁶

對於 STCW 公約與本國船員法及相關子法規定之差異分析，本研究依公約附錄(Annex)之規則相對應附錄一 A 篇(Annex Part-A)之章節，與國內船員法、船員訓練檢覈及申請核發證書辦法、船員訓練專業機構管理規則、商港法、船員體格健康檢查及醫療機構指定辦法與航行船舶船員最低安全配置標準、船上法令規章必要藥品及醫療設備備置標準等國內法，依 STCW 公約逐條進行相關法條之參照與比較。

公約條文	國內相關法規
規則 I/1 定義及釋義	
I/1.1;A-I/1.1	<u>船員法第 2 條</u>
I/1.2	說明 A 篇為補充之強制性規定，B 篇為建議性指導
I/1.3	<u>船員法第 6、7 條</u> 本條說明「主管機關」不應妨礙締約國依本公約規則發證。
規則 I/2 證書及簽發	
I/2.1	<u>船員法第 6、7 條</u>
I/2.2	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 32 條</u>
I/2.3	我國核發之適任證書、認可證書及專業訓練證書皆以中、英文呈現。
I/2.4	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 59 條</u>
I/2.5	<u>船員法第 7 條</u>
I/2.6、A-I/2.1、 A-I/2.2、A-I/2.3、 A-I/2.4	我國船員相關證書格式如附件，均依據公約制定
I/2.7	<u>外國籍船員僱用許可及管理規則第 6、9 條</u>
I/2.8	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 47 條</u>
I/2.9	<u>航行船舶船員最低安全配置標準第 9 條</u>
I/2.10	我國船員適任證書及認可證書皆係依公約 A-I/2 所訂。
I/2.11	船員適任證書及認可證書上，載明「當在船上服務時，本證書正本須隨時攜帶」
I/2.12	1. <u>船員法第 6、7、25-1 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 32 條</u>

⁵ 中塑海運股份有限公司海技科船長/國立臺灣海洋大學輪機工程學系博士生

⁶ STCW 資訊研究中心研究助理

公約條文	國內相關法規
I/2.13	1. <u>船員法第 5 條</u> 2. <u>船員服務規則第 63 條</u> 3. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 54~59 條</u>
I/2.14、A-I/2.8	船員適任證書、認可證書及專業訓練證書，皆於 MTNET 海技系統中，保有紀錄。
I/2.15、I/2.16、A-I/2.7	航港局提供船員服務手冊及適任證書查驗平臺 https://ftz.mtnet.gov.tw/Mocls_book/WebSite/Default.aspx ，可讓締約國查詢該類證書是否有效。
A-I/2.5	我國船員海勤資歷登載，係航務中心依據任卸職紀錄辦理，領有該職務適任證書或符合相關規定者，其職務與資歷始得登錄 MTNET 海技系統。
A-I/2.6	交通部委託辦理「因應 STCW 公約 2010 年修正案規劃船員訓練及發證」（101.5.30 結案），參考 IMO MODEL COURSE 訂有各項專業訓練時數、課程配當表、適任性評估方式，提供國內各訓練機構參照辦理。
規則 I/3 近岸航程原則	
I/3.1	<u>商港法 58 條</u>
I/3.2、I/3.5	臺灣地區與大陸地區小三通航線係透過協商與陸方建立一致性標準
I/3.3、I/3.4	我國無經常在他締約國（或非締約國）海岸附近從事近岸航程之船舶
I/3.6、A-I/3.1、A-I/3.2	1. 我國近岸航程定義可參考船員 <u>訓練檢覈及申請核發證書辦法第 6、10 條</u> 2. 我國三等船員之適任證書有加限制服務於國內航線
I/3.7	對於近岸航程部分我國法規無限制他國之管轄權
規則 I/4 管制程式	
I/4.1、I/4.2、A-I/4.1、A-I/4.2、A-I/4.3、A-I/4.4、A-I/4.5、A-I/4.6	<u>商港法 58 條</u>
I/4.3	<u>商港法 60 條</u>
規則 I/5 國家規定	
I/5.1	1. <u>船員服務規則第 94 條</u> 2. <u>「海事評議小組設置及評議作業要點」</u>
I/5.2	1. 新版船員服務手冊採用為小字印刷、光學變色油墨、雕刻凹版印刷、防拷貝印刷、隱性螢光油墨等房方式

公約條文	國內相關法規
	防偽 2. <u>船員服務規則第 95 條</u> 以及刑法 210-220 條
I/5.3	1. <u>船員法 76~84-1、85 條</u> 2. <u>船員服務規則第 89-93 條</u>
I/5.4	<u>船員法 84 條</u>
I/5.5	我國管轄權內如發現 I/5.4 之情形，且其他締約國欲在其管轄權內提出訴訟，我國可配合提供相關資訊
A-I/5	規則 I/5 條相關規定，不得妨礙在監督下以訓練為目的之任務分派，或在不可抗力情形下之任務分派。
規則 I/6 訓練及評估	
I/6.1、I/6.2	1. <u>船員法第 6 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 5 條~第 12 條</u> 3. <u>船員訓練專業機構管理規則附件一</u>
A-I/6.1；A-I/6.2	1. <u>船員法第 10 條之 1 第 1 項</u> 2. <u>船員訓練專業機構管理規則第 3 條第 1 項</u> 3. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 13、16、17、31 條。</u>
A-I/6.3	1. <u>船員訓練專業機構管理規則第 3 條第 1、2 項、第 4 條第 1 項、第 10 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 39 條及附件二</u>
A-I/6.4；A-I/6.5	1. <u>船員法第 10 條第 1 項</u> 2. <u>船員訓練專業機構管理規則第 10 條及附件二</u> 3. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 38 條第 2 項</u> 4. <u>船上訓練及評估指導手冊(草案)</u>
A-I/6.6	1. <u>船員法第 10 條之 1</u> 2. <u>船員訓練專業機構管理規則第 10 條第 2 款及第 3 款</u> 3. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 42、54、55、57、63 條</u> 4. <u>航海人員岸上訓練及評估指導手冊(草案)第三章。</u>
A-I/6.7	<u>船員訓練專業機構管理規則第 2、11 條</u>
規則 I/7 資料遞送	我國非會員國，無法遞送資料，但仍備有履約文件及獨立評估。
規則 I/8 品質標準	
I/8.1；I/8.2；I/8.3； A-I/8.1；A-I/8.2； A-I/8.3。	1. <u>船員訓練專業機構管理規則第 2、3、11 條</u> 2. 我國依據 STCW 公約及國際海事組織要求，分別在 2003、2008 及 2013 年，每五年進行一次獨立評估，迄今已完成 3 次評估。

公約條文	國內相關法規
	3. 中華民國執行 STCW 公約第 3 次品質標準獨立評估報告第 2 章獨立評估員查核範圍，依據國際海事組織 MSC.1/Circ.1449 號通告之說明，當遵循 STCW 中公約規則 I/7 及 I/8、章程 A-I/7、A-I/8、B-I/7 及 B-I/8 執行獨立評估，展現我國充分且完全實施該公約。
規則 I/9 健康標準—證書之簽發及登記	
I/9.1~I/9.7 ; A-I/9.1~A-I/9.8。	1. <u>船員法第 8 條第 1 項</u> 2. <u>船員體格健康檢查及醫療機構指定辦法</u> 3. 航港局網站附有船員(健康)檢查證明書。
規則 I/10 證書之認可	
I/10.1~I/10.6 ; A-I/10.1~A-I/10.2	<u>船員法第 6 條第 1 項及第 2 項</u>
規則 I/11 證書重新生效	
I/11.1~I/11.2 A-I/11.1~A-I/11.2	1. <u>船員法第 6、8 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 54、55、56、57、58、59、65 條</u> 3. <u>船員訓練專業機構管理規則第 7 條及附件一</u>
I/11.3 A-I/11.3	<u>船員訓練專業機構管理規則第 7 條及附件一</u>
I/11.4	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 17 條及附件二</u>
I/11.5	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 31 條</u>
I/11.6	交通部航港局成立「STCW 資訊研究中心」，架設網站提供船員相關資訊。
規則 I/12 模擬設施之使用	
I/12.1	1. <u>船員法第 10 條第 1 項、10-1 第 1 項</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 31 條</u>
A-I/12.1	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 31 條</u> 2. <u>船員訓練專業機構管理規則第 10 條及附件二</u>
A-I/12.2	<u>船員訓練專業機構管理規則第 10 條</u>
A-I/12.3~A-I/12.8	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 31 條</u> 2. <u>船員訓練專業機構管理規則第 10 條及附件二</u>
規則 I/13 試驗之實施	國內無相關條文
規則 I/14 公司之責任	

公約條文	國內相關法規
I/14.1	1. <u>船員法(The Seafarer Act)第 6、7、17、70-1 條</u> 2. <u>航行船舶船員最低安全配置標準第 2、3、4、5、9 條</u> 3. <u>適任證書、專業訓練證書由 MTNET 海技系統管理</u>
I/14.1~ A-I/14.2	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 38、63 條</u> 2. <u>船員訓練專業機構管理規則第 7 條及附件一</u> 3. <u>適任證書、專業訓練證書由 MTNET 海技系統管理</u>
規則I/15 過渡規定	依公約規定辦理，對訓練之認可、證書之簽發與加簽。
規則II/1 在總噸位500以上船舶負責航行當值之甲級船員發證之強制性最低要求	依我國分類為二等航行員
II/1.1	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 4、16、17、43、44、54 條</u>
II/1.2	1. <u>船員法第 5 條、6 條第 1 項</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 14、17、54 條第 8 款、附件一</u>
A-II/1.1~A-II/1.5	1. <u>船員法第 6 條第 1 項及第 3 項。</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 16、17、43、44、54 條</u>
A-II/1.6	1. <u>船員法第 6 條第 1 項</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 35 條第 1 項、第 54 條、第 63 條第 3 項</u>
A-II/1.7	國內無相關規範。
規則II/2 在總噸位 500 以上船舶之船長及大副發證之強制性最低要求	依我國分類為二等航行員
II/2.1;II/2.2	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 4、16、17、19、20 條及附表一</u>
II/2.3;II/2.4	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 5、21、22、44、55 條及附表一</u>
A-II/2.1~A-II/2.7	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 4、5、6、17、19、20、21、22、45 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二、附表一、二</u>

公約條文	國內相關法規
A-II/2.8	國內無相關規範。
規則II/3 在總噸位未滿在500 船舶負責航行當值 之甲級船員及船長 發證之強制性最低 要求	依我國分類為三等航行員
II/3.1；II/3.2	<u>航行船舶船員最低安全配置標準第3條</u>
II/3.3；II/3.4	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第6、24、44、45條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二及附表一</u>
II/3.5；II/3.6	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第23、24、56、60條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附表一及附件二</u>
II/3.7	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第62條。</u>
A-II/3.1~A-II/3.6	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第6、24、38、44、56、60條。</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>
A-II/3.7	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第23、24、44、56、60條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附表一、附件二</u>
規則II/4 在構成航行當值一 部分之乙級船員發 證之強制性最低要 求	
II/4.1	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第12、14、16、17條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>
II/4.2; II/4.3; A-II/4.1~A-II/4.4	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第57條。</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>
規則II/5 幹練水手發證之強 制性最低要求	
II/5.1	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第12、14條</u>

公約條文	國內相關法規
II/5.2~II/5.6	1. <u>船員法第 5 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 57 條。</u> 3. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>
A-II/5.1~A-II/5.3	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>
規則 III/1 在有人值守機艙負責當值之輪機員或指派在定期無人值守機艙為值勤輪機員發證之強制性最低要求	
III/1.1	1. <u>船員法(The Seafarer Act)第 6 條第 1 項</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 8、9、16、17、44、54 條</u> 3. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二及附表二</u>
III/1.2	1. <u>船員法第 5、6 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 16、17、44、54 條</u> 3. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二及附表二</u>
A-III/1.1	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>
A-III/1.2	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 38、63 條</u>
A-III/1.3~A-III/1.9	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>
A-III/1.10	<u>航行船舶船員最低安全配置標準第 3 條</u>
規則 III/2 在主機推進動力 3,000 瓩以上船舶之輪機長及大管輪發證之強制性最低要求	依我國分類為一等輪機員
III/2.1	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 8、25、26、55 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二及附表二</u>

公約條文	國內相關法規
III/2.2	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 16、17、54、55 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>
A-III/2.1~A-II/2.7	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 8、16、17、25、26、44、54、55 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二及附表二</u>
A-III/2.8	航行船舶船員最低安全配置標準第 3 條
規則III/3 在主機推進動力介於750 瓩與3,000 瓩間船舶之輪機長及大管輪發證之強制性最低要求	依我國分類為二等輪機員
III/3.1	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 9、16、17、28、55、44 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二及附表二</u>
III/3.2;III/3.3	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 16、17、27、28、44、74 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二及附表二</u>
A-III/3.1~A-III/3.7	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二及附表一</u>
A-III/3.8	航行船舶船員最低安全配置標準第 3 條
規則III/4 在構成有人值守機艙當值一部分或指派在定期無人值守機艙執行職責之乙級船員發證之強制性最低要求	
III/4.1	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 12、14、57 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>
III/4.2；III/4.3	1. <u>船員法第 5 條第 1 項</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法 16、17、57、63 條</u> 3. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二及附表</u>

公約條文	國內相關法規
	<u>二</u>
A-III/4.1~A-III/4.3	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二及附表一</u>
A-III/4.4	<u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 57、63 條</u>
規則III/5 在有人值守機艙或 指派在定期無人值 守機艙執行職責之 幹練機匠發證之強 制性最低要求	
III/5.1	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 12、14、16、 17、58 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>
III/5.2~III/5.4	1. <u>船員法第 5 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二及附表 二</u>
A-III/1~A-III/4	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 8、9、25、38、 63 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>
III/5、A-III/5	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 12、14、16、 17、57、58 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>
III/6、A- III/6	相關法規尚在研擬
III/7、A-III/7	1. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法第 12、14、16、 17、44、57、58 條</u> 2. <u>船員訓練檢覈及申請核發證書辦法附件一、二</u>

經公約與國內法對照後，提出下列建議：

1. STCW 公約規則 I/14 公司之責任 1.7 規定「在其船上之任何時刻，應能依海上人命安全國際公約第 V 章規則 14 第 3 與 4 項之規定作有效之口頭溝通。」建議修訂相關法規增加：「船上工作語言為英語，並於航海記事簿內頁標記”工作語言為英文”等字樣。」
2. 「船員訓練檢覈及申請核發證書辦法」附件一「交通部航海人員測驗應測資格表」第八項：「公立或立案之私立高級職業以上學校航海、海運技術等科畢業，或漁撈、漁航技術、漁業、航輪等科畢業，曾修習船藝學、航海學、航海儀器、航海氣象學、避碰規則、船舶通訊各學科，領有證明文件，領有助理級航行當值適任證書，曾任總噸位三千以上，航行國際航線船舶之艙面部門乙級船員職務三年以上。」之規定，建議納入「船員訓練檢覈及申請核發證書辦法」第 54 條第 8 款。
3. STCW 公約規則 I/3 近岸航程之原則，因近岸航程船員與國際航程船員所持之適任證書及訓練有所差異，因此建議可研議“近岸航程船員適任能力調整變更之作業方式”，以祈對我國沿岸航程船員有所助益。
4. 因我國雇用之外國籍船員佔有一定比例，為維持船舶航行安全及提升船員素質，建議將 STCW 公約規則 I/10 證書之認可中，關於外國籍船員之訓練、檢核及發證相關項目納入「外國籍船員僱用許可及管理規則」中。
5. 於國內法規「船員訓練專業機構管理規則」附件二中，羅列各訓練項目所需之訓練設備和設施需求明細，僅部分模擬設備需經認證，建議檢視各項模擬設備是否均需經過船級社核可、認證，確保各項設備均能正常發揮其功能使船員訓練能達到最大效力。
6. 於目前船員法及其子法中，尚未包含公約 I/14 公司之責任之相關內容，對公司之規範僅見於「船員法」第 17 條，僱用人應制定船員工作守則相關內容，無明文規範公司之責任，因此建議可參酌國際公約，納入船員法及其子法範圍中。

STCW 資訊研究中心交流研討會成果⁷

交通部航港局與國立臺灣海洋大學 STCW 資訊研究中心研究團隊於 104 年 10 月 14 日下午假國立臺灣海洋大學航管大樓 R103 演講廳舉辦「STCW 資訊研究中心交流研討會」，邀請產、官、學界代表與會共同研討國際海事組織 (IMO) 於 2015 年 2 月 2 日至 6 日在倫敦舉辦之人為因素、培訓、和當值次委員會 (Sub-Committee on Human Element, Training and Watchkeeping, HTW) 第 2 次會議中最新航海人員訓練、發證及航行當值標準國際公約相關重要資訊，如「低閃點燃料船船員特殊培訓典範課程」以及「MLC2006 公約」等議題。

STCW 資訊研究中心一案，係在交通部、交通部航港局祁文中局長大力支持下，委由國立臺灣海洋大學成立「STCW 資訊研究中心」，希望透過學術研究以及產官學界的交流，促進國內海事相關產業與政策與國際接軌，並落實國際公約內國法化，讓我國各項作業符合 STCW 國際公約相關強制性規定，充分展現我國完全實施該公約。

本次研討會主要針對「提升我國船員福祉-MLC2006 之發展與因應」及「低閃點燃料船舶-特殊培訓典範課程之發展」兩大議題進行研討，由國立臺灣海洋大學商船學系郭俊良副教授針對「提升我國船員福祉-MLC2006 之發展與因應」與與會專家學者進行討論；並由國立臺灣海洋大學商船學系黃俊誠副教授分享「低閃點燃料船舶-特殊培訓典範課程之發展」之研究成果。

與會先進對於 STCW 資訊研究中心的成立以及進行相關研究案的探討，均相當贊成並給予正向的支持，也非常讚許交通部、交通部航港局對海事教育與國際接軌的努力，期待在交通部、交通部航港局與國立臺灣海洋大學的共同努力下，能逐步促使國內法規與國際法規接軌，並期許我國於 STCW 公約的履約程序與技術能更加成熟。

會中邀請交通部、交通部航港局、中華民國船員外僱輔導會、中華民國海員總工會、傑舜船舶安全管理顧問公司、陽明海運、中華民國船長公會、中國驗船中心及財團法人船舶暨海洋產業研發中心等單位代表參與討論。STCW 資訊研究中心透過不斷蒐集與檢視國際海事組織 (IMO) 及國際勞工組織 (ILO) 等組織發佈的最新規範，針對最近有關船員之討論議題進行研究與調查，並分析因應國內海事法令變革之修正範圍，使我國船員資格持續符合國際公約有關船員之相關規定，並鼓勵我國船員至外籍船舶服務，擴大國際就業市場。

⁷ STCW 資訊研究中心彙整

● 議程

時 間	分鐘	議 程
13:30-14:00	30	貴賓報到
14:00-14:10	10	開幕式 李昌輝 副局長 張清風 校 長
14:10-14:15	5	貴賓大合照
14:15-15:15		議題一、提升我國船員福祉—MLC2006 之發展與因應
	5	主持人 陸王均 理事長 (中華民國海員總工會)
	25	報告人 郭俊良 副教授 (臺灣海洋大學航訓中心主任)
	30	與談人 邱啟舜 董事長(傑舜船舶安全管理顧問公司) 鄭 怡 副協理 (陽明海運船務部) 徐國裕 理事長(中華民國船長公會)
15:15-15:35	20	茶敘時間
15:35-16:35		議題二、低閃點燃料船舶—特殊培訓典範課程之發展
	5	主持人 黃余得 專案經理(中國驗船中心)
	25	報告人 黃俊誠 副教授(國立臺灣海洋大學)
	30	與談人 李 蓬 船長(中華民國船長公會) 吳金翰 組長(中國驗船中心) 林守毅 工程師(財團法人船舶暨海洋產業研發中心)
16:35-17:00	25	綜合討論 主持人 黃余得 專案經理(中國驗船中心) 陸王均 理事長(中華民國海員總工會) STCW 資訊研究中心團隊：李選士副校長、 林彬教授、郭俊良副教授及黃俊誠副教授

● 簡報

議題一、提升我國船員福祉—MLC2006 之發展與因應

MLC與國內海事法規之比對

郭俊良
商船學系 副教授
航海人員訓練中心 主任
國立台灣海洋大學

設置STCW資訊研究中心計畫案 2015/10/14

1

報告綱要:

- ▶ MLC簡介
- ▶ 對應MLC之國內海事法規
- ▶ 我國執行MLC之現況
- ▶ 國內海事法規之修訂建議
- ▶ 國內接軌建議與措施
- ▶ ILO通過MLC後之衍生議題

Maritime Labour Convention (MLC), 2006 

設置STCW資訊研究中心計畫案 2015/10/14

2

MLC簡介：

1 / 2

- ▶ 國際勞工組織（ILO）於2006年2月7日至23日在瑞士日內瓦召開第94次國際勞工會議，採納新的「2006年海事勞工公約（Maritime Labour Convention, MLC）」。
- ▶ MLC 2006整合自1920年以後國際勞工組織所採納的68個海事公約及建議書。
- ▶ 主要規範內容計有在船上工作海員的最低要求、僱傭條件、住宿、消遣娛樂設施、食物及煮食供應、健康保障、醫療照顧、福利及社會安全保障、公約之符合及履行等議題。
- ▶ 並結合港口國管制（PSC）措施提高執行效益。

MLC簡介：

2 / 2

- ▶ MLC旨在提升全球一百三十萬名船員的權益，雇用人必須改善船員的工作環境及僱用條件。
- ▶ MLC業於2012年8月20日達成30個ILO會員國政府批准，且其船舶總噸位需佔全球33%以上之生效條件，2013年8月20日該公約正式施行。
- ▶ 我國雖非ILO會員國，但仍應符合MLC規範，達成國內相關法規與國際接軌，期能使我國船員及船舶得以航行世界各港通行無阻。



MLC之規範：

- ▶ **標題一：船員上船工作的最低要求**
規範船員之最低年齡、體檢證書、培訓與資格、以及招募與安置等事項。
- ▶ **標題二：就業條件**
規範船員就業協議、工資、工作與休息時間、休假的權利、遣返、船舶滅失或沉沒時對海員的賠償、船員配置水準、以及船員職業發展和技能開發及就業機會等事項。
- ▶ **標題三：起居艙室、娛樂設施、食品和膳食**
規範船員之起居艙室和娛樂設施、以及食品和膳食服務等事項。
- ▶ **標題四：健康保護、醫療、福利和社會保障**
規範船員之船上和岸上醫療、船東責任、保護健康和安全及防止事故、獲得使用岸上福利設施、以及社會保障等事項。
- ▶ **標題五：遵守和執行**
規範船旗國責任、港口國責任、以及勞工提供責任等事項。

國內對應MLC之相關海事法規：

- ▶ 船員法、船員法施行細則
- ▶ 船員服務規則
- ▶ 未滿十八歲及女性船員從事危險性或有害性工作認定標準
- ▶ 船員體格健康檢查及醫療機構指定辦法
- ▶ 船員訓練檢覈及申請核發證書辦法
- ▶ 船員薪資岸薪及加班費最低標準
- ▶ 航行船舶船員最低安全配置標準
- ▶ 外國籍船員僱用許可及管理規則
- ▶ 船舶法
- ▶ 船舶設備規則
- ▶ 船上法令規章必要藥品及醫療設備備置標準
- ▶ 船員退休儲金專戶存儲管理辦法
- ▶ 船員及雇用人雙方應遵守之安全衛生注意事項
- ▶ 勞動基準法
- ▶ 商港法
- ▶ 外國籍船員僱用許可及管理規則

財團法人STCW資訊研究中心計畫書 2015/10/14

7

MLC規範與相對應的國內法規：

MLC公約之章節內容		對應之國內法規條	比較說明
標題一： 船員上船工作的最低要求	規則 1.1 最低年齡 規則 1.2 體格檢查 規則 1.3 培訓證書 規則 1.4 招募安置	船員法 船員服務規則 未滿十八歲及女性船員從事危險性或有害性工作認定標準 船員體格健康檢查及醫療機構指定辦法 船員訓練檢覈及申請核發證書辦法	船員上船工作之最低年齡、體格檢查、培訓證書、招募安置
標題二： 就業條件	規則 2.1 船員就業協議 規則 2.2 工資 規則 2.3 工作休息時間 規則 2.4 供職的權利 規則 2.5 遣返 規則 2.6 船舶或港口收時對船員的賠償 規則 2.7 船員安置標準 規則 2.8 船員職業發展和就業機會 最低標準	船員法 船員服務規則 船員薪資岸薪及加班費最低標準 執行和船員最低安全配置標準 外國籍船員僱用許可及管理規則	船員就業協議、工資、工作休息時間、供職的權利、遣返、船舶或港口收時對船員的賠償、船員安置標準、以及船員職業發展和就業機會最低標準
標題三： 起居艙室、娛樂設施、食品及膳食	規則 3.1 起居艙室和娛樂設施 規則 3.2 食品及膳食服務	船員法 船舶法 船舶設備規則	船上之起居艙室、娛樂設施、食品及膳食
標題四： 健康保護、醫療、福利和社會保險	規則 4.1 船上和岸上醫療 規則 4.2 船上的安全 規則 4.3 保護健康和安全的船上工作 規則 4.4 獲得使用岸上福利設施 規則 4.5 社會保險	船員法 船上法中說及必要藥品及醫療設備最低標準 船員訓練檢覈及申請核發證書辦法 船員服務規則 船員退休儲金專戶存儲管理辦法 船員及雇用人雙方應遵守之安全衛生注意事項	船上之船上和岸上醫療、船上安全、保護健康和安全的船上工作、岸上福利設施、以及社會保險
標題五： 遵守和執行	規則 5.1 船旗國責任 規則 5.2 港口國的責任 規則 5.3 勞工規則責任	船員法 商港法 勞動基準法 外國籍船員僱用許可及管理規則	

財團法人STCW資訊研究中心計畫書 2015/10/14

8

我國執行MLC之現況



設置STCW資訊研究中心計畫書 2015/10/14

9

交通部因應MLC生效之作為：

- ▶ 交通部已修訂「船員服務規則」、「船舶設備規則」、「船員薪資、岸薪及加班費最低標準」、「船員體格檢查健康檢查及其醫療機構之指定辦法」、「船員及雇用人雙方應遵守之安全衛生注意事項」及「船員定期僱傭契約範本」等國內法規，使國內法與國際公約接軌。
- ▶ 並公告訂定我國符合海事勞工公約聲明書(PART I)及授權中國驗船中心辦理我國國際航線船舶符合MLC公約之檢查與發證作業。
- ▶ 航港局後續將持續督導中國驗船中心加速辦理國輪檢查及發證作業，俾利國輪符合國際規範而無礙通航。

36++

設置STCW資訊研究中心計畫書 2015/10/14

10

國內海事法規之修訂建議



一、船員之「招募與安置」：

- ▶ **MLC之規則1.4規範**，會員國針對其國內之招募和安置機構，應制定法令確保這些機構必須依照一種標準化的發放許可證或其他形式的規範制度營運，且招募和安置機構不得向船員收費，除護照、體檢證書、船員服務簿等費用除外，簽證費用應由船東負擔。
- ▶ 國內法規在船員之「招募與安置」上，似乎僅觸及船員僱傭契約，而未有「船員招募和安置機構」之規範。

二、船員薪資：

- ▶ MLC公約規則2.2及標準A2.2之規範，關於「工資」之課題，《船員法》與《船員薪資岸薪及加班費最低標準》雖已呼應了其規定，但檢視《船員薪資岸薪及加班費最低標準》之附表，可知我國船員之薪資最低標準似乎太低了。
- ▶ 雖然，附表中各級船員之薪資皆不低於《勞動基準法》所定之基本工資，但若慮及當前社會的物價水準及生活水平，以及海上工作環境的特殊性，現行各級船員之最低月薪資顯然不符合目前社會現況。

三、船員職業發展和技能開發及就業機會：

- ▶ 關於MLC規則2.8及標準A2.8之規範，在船員之「船員職業發展和技能開發及就業機會」上，《船員法》及《外國籍船員僱用許可及管理規則》之相關規定，已保障本國籍船員在國籍船舶上的部份工作機會，似乎消極地呼應了其規範。
- ▶ 然而，MLC係積極地要求各成員國應制定促進其海事部門之就業、鼓勵在其領土內居住之海員的職業發展和技能開發、以及創造更多就業機會之國家政策。
- ▶ 綜上，國內似乎並無相關法規可積極地呼應MLC規則2.8及標準A2.8之規範。

四、海員投訴的岸上處理程序：

- ▶ 關於MLC之規則5.2及標準5.2之規範，針對「在港之檢查」及「海員投訴的岸上處理程序」事項予以規定。
- ▶ 我國各國際港口依據《商港法》第五十八條之規定，推動我國港口國管制制度。
- ▶ 然而，對於「海員投訴的岸上處理程序」事項似乎未見諸於國內相關法令中。

五、制定一檢查和監督體制：

--以落實「船員招募和安置機構」之執行

- ▶ 關於MLC之規則5.3及標準5.3之規範，係要求各成員國應通過一個檢查和監督體制，並通過對違反標準A1.4規定的許可證和其他操作性要求的情況採取法律程序。
- ▶ 雖然，《外國籍船員僱用許可及管理規則》第九條規範聘僱外國籍船員，中華民國國籍船東或船舶營運人應與外國籍船員簽訂僱傭契約且需核轉交通部許可。
- ▶ 但是，國內仍未應通過一個檢查和監督體制，以落實「船員招募和安置機構」之執行。



一、為本國船員建置一招募和安置系統

- ▶ 目前，中華海員總工會在交通部的指導下於MTnet海技系統內建置了「船員就業徵才資料庫服務平台」，以促進船員人力與航運業有效連結。
- ▶ 然而，除了就業機會的媒合外，建立人才庫、建置主動的人力資源管理制度、以及加值船員的能力等作為，也應能為船員爭取較好的薪資福利，同時亦可為航運公司尋找適合的海上人才。
- ▶ 換言之，當前航政主管機關應思考如何將靜態性的「船員就業輔導及航運公司徵才媒合平台」，輔導轉變為積極主動性的「船員人力資源管理制度」，並制定相對應於MLC公約規則1.4之國內法規，以強化此一本國籍船員之招募和安置制度。

二、提升我國船員之薪資最低標準

- ▶ 雖然，《船員法》與《船員薪資岸薪及加班費最低標準》之相關規定，已呼應了MLC公約規則2.2及標準A2.2之規範。
- ▶ 然而，由《船員薪資岸薪及加班費最低標準》之附表，可知我國船員之薪資最低標準似乎太低了。
- ▶ 雖然，該附表所示各級船員之薪資皆不低於勞動基準法基本工作標準所定之工資(新臺幣20,008元)，但若慮及當前社會的物價水準及生活水平，以及海上工作環境的特殊性，現行各級船員之最低月薪資顯然不符合目前社會現況。
- ▶ 因此，建請提升我國船員之薪資最低標準，以吸引優秀的年輕人進入船員職場，如此亦可進而提升我國海事安全。

三、促進本國船員之就業、職業發展和技能開發

- ▶ 雖然，《船員法》及《外國籍船員僱用許可及管理規則》之相關規定，已保障本國籍船員在國籍船舶上的部份工作機會，似乎消極地呼應了MLC公約規則2.8及標準A2.8之規範。
- ▶ 然而，MLC公約係積極地要求各成員國應制定促進其海事部門之就業、鼓勵在其領土內居住之海員的職業發展和技能開發、以及創造更多就業機會之國家政策。顯然地，國內並無相關法規可積極地呼應MLC公約規則2.8及標準A2.8之規範。
- ▶ 因此，建議結合第一項之「船員招募和安置系統」，制定促進本國船員之就業、職業發展和技能開發的完整機制。

四、增設一個檢查和監督體制，以落實「船員招募和安置機構」之執行

- ▶ 在船員之「招募與安置」上，國內法規僅觸及船員僱傭契約，而未有任何「船員招募和安置機構」之任何規範。
- ▶ 至於「通過一個檢查和監督體制，並通過對違反標準A1.4規定的許可證和其他操作性要求的情況採取法律程式」之規範，國內相關法規至今仍未付之闕如。
- ▶ 建請主管機關增設一個檢查和監督體制，以落實「船員招募和安置機構」之執行。

五、增設海員投訴的岸上處理機制

- ▶ 關於「海員投訴的岸上處理程式」事項之執行，我國船員相關法規似乎未見相對應之規範，實有必要予以增訂之。
- ▶ 雖然，中華海員總工會對其會員提供了「勞資糾紛調處」服務，但畢竟海員工會未具公權力，且礙於人力有限，在執行「海員投訴的岸上處理程式」事項仍有待主管機關的介入，始可較為全面的保障船員的權益。

六、在國內各港口輔導設置船員福利設施

- ▶ MLC之規則4.4規定各會員國應確保岸上福利設施應易於供船員使用。
- ▶ 我國船員法第五十七條規定主管機關得在適當港口輔導設置包括船員福利、文化、娛樂和資訊設備之船員福利設施。
- ▶ 雖然，船員法已呼應了MLC公約規則4.4之規定，然而法規之落實似乎仍待檢視，主管機關在國內各港口所輔導設置之船員福利設施仍有待加強。



ILO通過MLC後之衍生議題：

- ▶ 在提升船員權益之大旗下，是否無形中增加了船員的工作負擔，而使得MLC的預期效果未完全顯現，猶如Bhattacharya(2012)指出ISM Code執行效果未彰一般？
- ▶ 在防止船員過勞的規範下，航商的船員僱用及調派是否順遂？

PS: Bhattacharya, S. 2012, "The effectiveness of the ISM Code: A qualitative enquiry." Marine Policy 36 (2): 528-535.



議題二、低閃點燃料船舶—特殊培訓典範課程之發展

報告內容

- 船用燃料LNG發展背景
- LNG燃料船技術發展狀態
- MSC.391(95)-IGF 章程
- MSC.396(95)-STCW公約修正案
- MSC.397(95)-STCW章程A部修正案
- HTW2/3/8-典範課程
- 討論與建議

2

參考資料

- HTW2/3/8 (2014.11.28)
- RESOLUTION MSC.391(95) (2015.06.11)
- RESOLUTION MSC.396(95) (2015.06.11)
- RESOLUTION MSC.397(95) (2015.06.11)
- LNG與雙燃料引擎發展趨勢(鄭志文，中國驗船中心，2015.06)
- Activities of ClassNK - LNG Fuelled Ships (ClassNK, 2014.07)
- LNG Fuelled Ships - IGF Code & its discussion at IMO (ClassNK 陳建良，2014.08.26)
- Marine LNG Markets & Use of LNG as a Fuel(K. Larsen, ABS, 2014.05.12)
- LNG TRAINING AUS HOCHSCHULSICHT WORKSHOP „LNG QUALIFIZIERUNG “ (2015.03)
- LNG AS MARINE FUEL (Poten & Partners)
- Guidelines, Requirements & Training for Vessels Carrying Natural Gas as Fuel (M. K. Doyle, USMRC 2014.09.04)

3

船用燃料LNG發展背景

4

船用燃料LNG發展背景

- 2008年10月國際海事組織(IMO) 海洋環境保護委員會 (MEPC)在第58次會議中，通過了「船舶污染防治國際公約(MARPOL)附件6(ANNEX VI) 的修正案。

硫氧化物排放限制	
ECA區域內	非ECA區域
2010/7/1以前 1.5%	2012/1/1以前 4.50%
2010/7/1以後 1.0%	2012/1/1以後 3.50%
2015/1/1以後 0.10%	2020/1/1以後 0.50%



5

船用燃料LNG發展背景

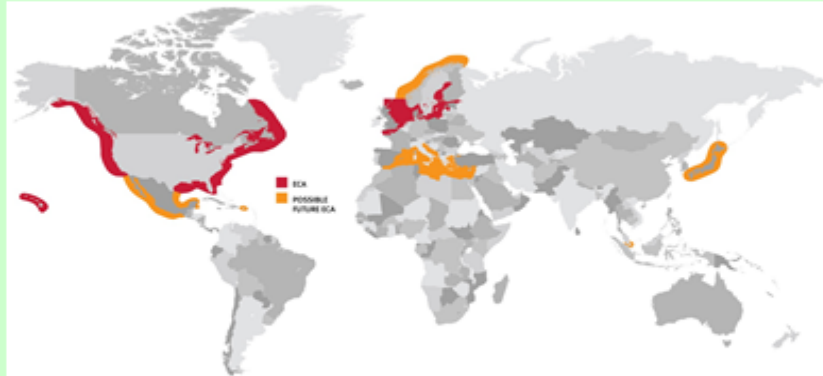
氮氧化物(NO_x)排放限制方面，氮氧化物排放僅適用於130kW以上的柴油類引擎，依據船舶的建造日期及引擎額定轉速分成三層不同的控制標準

級別 Tier	建造日期	氮氧化物限制(克/千瓦小時)		
		n < 130	130 < n < 2000	n > 2000
Tier I	2000	17.0	$45 * n^{-0.2}$	9.80
Tier II	2011	14.4	$44 * n^{-0.2}$	7.70
Tier III	2016	3.4	$9 * n^{-0.2}$	1.96

Annex VI of the MARPOL Convention

6

排放管制區域(ECA)



排放管制區：波羅的海、北海到英吉利海峽、北美以及美國加勒比海地區

其他地區如墨西哥灣、阿拉斯加水域、五大湖水域、新加坡、香港、黑海、地中海以及東京灣水域等也在討論當中，可見排放控制區域範圍將會逐漸擴大

7

解決方案

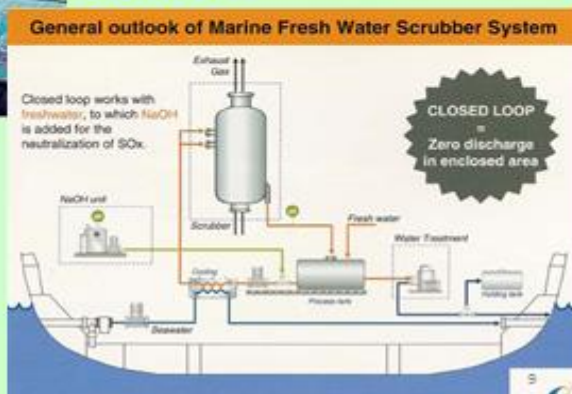
- **採用低硫燃料油**：降低現有使用的各種船用燃料油的含硫量，以符合0.1%的要求。然而石化業者對此表示相當困難，而且成本相當高。
- **安裝廢氣淨化系統**：此系統能將硫氧化物的排放減至與燃燒0.1%的含硫燃油相同，但此系統需使用海水或淡水來淨化廢氣以移除硫氧化物，而且需對船舶進行改裝。
- **直接導入無硫的LNG燃料**：由於LNG不含有硫氧化物，其應用於船舶上可使降低85%氮氧化物 (NO_x) 的排放、100%降低硫氧化物(SO_x)排放和減少25%二氧化碳(CO₂)的排放量

8

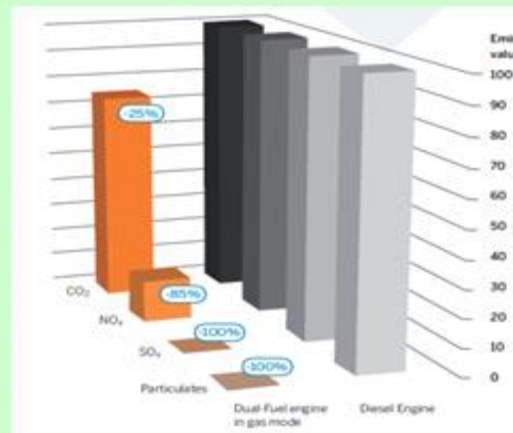
SO_x Scrubber



排氣清潔系統(Exhaust Gas Cleaning System) 基本原理就是以淡水洗滌廢氣，再將洗滌後乾淨的排氣經過氫氧化鈉(NaOH)的噴射，將排氣中的SO_x予以中和，而達到減少SO_x的目的，但留下的硫酸廢水則必須再經過廢水處理器處理。



液化天然氣作為船用燃料排放量比較



10

LNG替代船用燃油的競爭優勢

- 低碳環保-
 - 挪威船級社(DNV) 在「實現低碳航運之路 - 2030年減排潛力」的研究報告中，分析了25種措施的減排與成本效果，研究結果顯示，LNG船用燃料減排效果佳且符合成本效益。減排100%的硫氧化物、85%之氮氧化物和25%的二氧化碳，無顆粒排放。
- 價格優勢
 - 美國和歐洲天然氣價格與船用柴油、中級燃油價格相比相對低廉，使得美國和歐洲以液化天然氣作為船舶替代燃料具經濟誘因。反觀亞洲LNG價格與中級燃油價格相當，但相較於船用柴油價格仍具優勢。
 - 要使LNG作為船用燃料，除考量天然氣之購買價格外，液化、儲存和運輸等基礎設施的投資也應一併考慮。當加入基礎設施投資成本後，無論是美國、歐洲或是亞洲地區，液化天然氣作為船用燃料仍較船用柴油(MDO)具吸引力

11

LNG替代船用燃油的競爭優勢

- 安全性佳
 - LNG運輸船舶擁有40多年良好之安全紀錄。即使一旦發生洩漏事故，也會自動擴散至大氣中，不會對海洋造成巨大的污染。此外，天然氣的燃點比柴油高(柴油的燃點為260°C，爆炸範圍為0.5%~4.1%；天然氣燃點為650 °C，爆炸範圍4.6%~14.57%)。從使用安全上來看，天然氣的使用確實較燃油安全許多。
- 符合國際排放標準
 - 隨著國際排放標準逐年提高，在成本效益考量下，LNG作為船舶燃料將是未來的趨勢。

12

LNG燃料船技術發展狀態

推進主機
燃料儲存艙
加注燃料設備

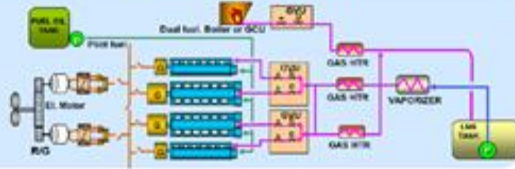
13

Current Situation & Technical Trends

Typical system configuration

[1] 4 stroke DF or Gas Engine / Electric Propulsion

- ✓ Track records of ferry, OSV etc.



[2] 4 stroke DF or Gas Engine / coupling with propeller via R/G

- ✓ Track records of chemical tanker tugboat etc.



[3] 2 stroke Dual Fuel Engine / direct coupling with propeller

- ✓ No track record (will apply to US coastal container carriers, LNGCs in near future)



Current Situation & Technical Trends

Gas fuel engine types 1/2

[1] 4 Stroke Gas Engine

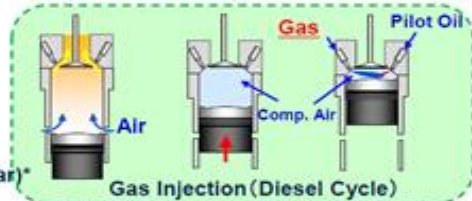
- Mitsubishi: GSR
- Rolls Royce: Bergen
- (Kawasaki)*

[3] 2 Stroke Dual Fuel Engine

- MAN: ME-GI
- (MHI: UEC-LSGi)*

[2] 4 Stroke Dual Fuel Engine

- Wartsila: 50DF, 34DF, 20DF
- MAN: 51/60DF
- Hyundai: HIMSEN
- (Nigata Power System, Daihatsu, Yanmar)*



[4] 2 Stroke Dual Fuel Engine (pre-mixed lean burn system)

- (Wartsila: RT-flex DF)*



Current Situation & Technical Trends

Gas fuel engine types 2/2

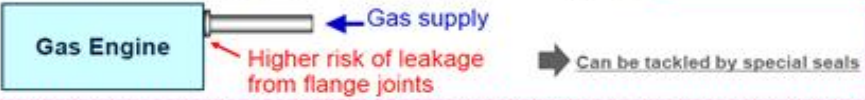
Type	[1] 4 Stroke Gas Engine	[2] 4 Stroke DF Engine	[3] 2 Stroke DF Engine
Ignition	Spark plug	Pilot oil	
Gas supply pressure	4~5 bar	4~5 bar	300 bar
NOx Tier III	Conformable	Conformable	SCR, EGR, etc.
SOx ECA	Conformable	Pilot oil : Low sulfur fuel oil	
Methane slip	1~2%	1~2%	Nil
Gas fuel quality	≥ 80 Methane number	≥ 80 Methane number	No specific requirement
Records	Good	Good	Nil
Remarks	Knocking concern Propulsion back up system required	Knocking concern Fuel consumption on FO mode (low compression ratio)	Safety assessment for HP system required

15

Current Situation & Technical Trends

Common concerns of gas fuel engine

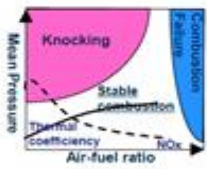
✓ **Gas leakage from piping** (especially on high pressure piping) Direct injection type



✓ **Knocking (abnormal combustion)** Pre-mixed burn type

- There are defined knocking & combustion failure area due to pre-mixed lean-burn combustion
- Stable combustion area is influenced sensitively by air-fuel ratio, temperature of gas supply, composition of fuel gas, etc.


➔ Can be managed by improvement of combustion control



✓ **Methane slip (Emission of unburned methane)**

Main causes:




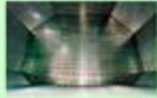
1. Blow-by during overlap
2. Unburnt gas in interspaces
3. Internal boundary area of combustion chamber



➔ Can be reduced by technical improvements

17

Current Situation & Technical Trends

Gas fuel storage tank types				
Type	Independent Tank Type A	Independent Tank Type B	Independent Tank Type C	Membrane
Shape				
Design Vapor Press.	< 0.07MPa	< 0.07MPa	High pressure	$\leq 0.025\text{MPa}$
Records	Nil	Nil (under consideration)	Good	Nil
Features	Complete secondary barrier Good volume efficiency No records of LNG tank	Partial secondary barrier Volume efficiency: Spherical : Low Prismatic : Good High reliability	No secondary barrier Volume efficiency: Cylindrical: Low High reliability	Complete secondary barrier Good volume efficiency Sloshing concern

Gas Fuel Storage Tank Location

- Abt. twice volume of FO tank (calorie equivalent)
- Tank location limited by rule requirements
- On deck arrangement
 - No reduction of cargo capacity
 - Simple arrangement
 - Tank size limited by the deck space
 - Protection from mechanical damage
- Under deck arrangement
 - For ships with small space on deck
 - Reduction of cargo carrying capacity
 - Safety against gas leakage in enclosed space (tank connection space) 防止氣體在封閉空間洩漏以策安全



Current Situation & Technical Trends

LNG bunkering (1/2)

✓ Possible bunkering procedures

[Ship to ship transfer type]

- Fuel supply from other ship or barge

Berthing, and supplied from LNG supply ship



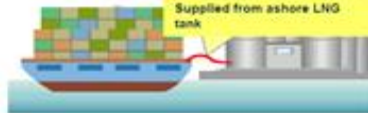
Berthing, and supplied from LNG barge



[Direct supply type]

- Fuel supply from ashore facility

Supplied from ashore LNG tank



[Tanker truck type]

- Fuel supply from tank truck

Tanker truck



[Tank container type]

- Fuel supply with storage tank containers

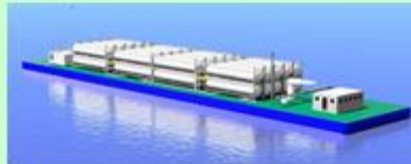
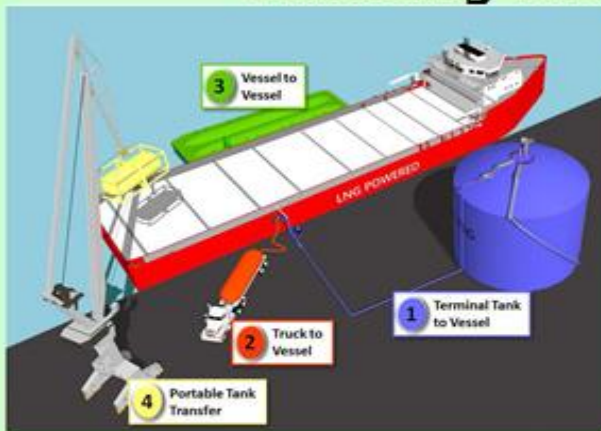
LNG

Located at the space, and Connected to LNG fuel tank



20

Bunkering Scenarios

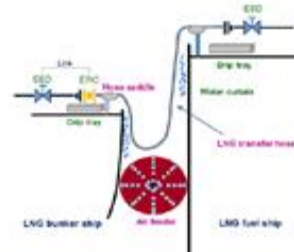


21

Current Situation & Technical Trends

LNG bunkering (2/2)

- ✓ Ports under consideration of LNG fuel supply :
Goteborg (Norway), Zeebrugge (Belgium), Rotterdam (Netherland), Stockholm (Sweden), Singapore, etc.
- ✓ Standard of LNG bunkering interface (operation, equipment, etc.):
ISO/DTS 18683, Guidelines by relevant organization
- ✓ Risk assessment to establish safe bunkering procedure :
Potential hazard : leakage, overfilling, overpressure, gas vent, fire, collision, loss of power, etc.



Arrangement of LNG bunkering equipment (example of STS)



ERC (Emergency Release Coupling)



LNG transfer hose



LNG loading arm

MSC.391(95)-IGF 章程

IGF Code History

- 2004 Proposal from Norway to develop Gas Code
- 2009 Interim Guidelines adopted in June 2009 Resolution MSC.285(86)
- 2009 The development of the IGF-Code started
- 2013 It was agreed to finalize the Code for Natural Gas as a first step.
- 2014 Approval in principle at MSC 94
- 2015.06.11 Adoption at MSC 95
- 2017.01.01 Entry into force 1. January 2017



24

IGF 章程簡介

- 適用於2017年1月1日及以後建造或改造，使用氣體或其他低閃點燃料500 GT及以上的船舶，但不適用於IGC規則框架下的氣體運輸船。
- IGF章程的核心是對使用低閃點燃料(例如LNG)的機械、設備和系統的佈置、安裝、管理和監控程序制定強制性的要求。通過這些要求來降低船舶、人員及環境面臨的風險。

25

Some key points in IGF Code

- Requirement to perform risk analyses to document safety including guideline of the extent of the risk analyses.(風險分析)
- Special requirement for collision forces length- and sideways(碰撞緩衝空間)
- Bunker system and bunker procedures for LNG
- Qualification for crew on board LNG/Gas ships
- Engine, piping and LNG tank system in according to approved Classification Society(主機管路與燃料艙依據船級協會規則)
- Testing of ship operations before going into service

26

Safety Concept

- **Prevention** from formation of an explosive atmosphere (e.g. ventilation, operation of equipment over UEL or below LEL, gas detection and warning system)避免造成發生爆炸的環境
- **Exclusion** of igniting sources by design measures (no surfaces at or over ignition temperature of critical substances, neither electrostatic nor electric ignition sources, no spark generation, no open flame)消除點火源，不超過點火溫度，無靜電點火，無火花，無明火
- **Limitation** of the effect of explosion. Safety measures against dangerous overpressure (safety valves, explosion proof design, flame arresting piping equipment)限制爆炸影響，安全閥，防爆設計，防焰管道設備

27

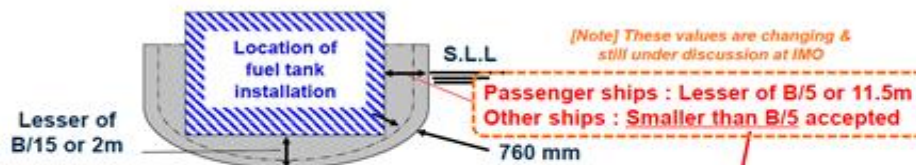
IGF Code Structure

Ch.1	Preamble	Ch.11	Fire safety
Part A		Ch.12	Explosion protection
Ch.2	General	Ch.13	Ventilation
Ch.3	Goal and functional requirements	Ch.14	Electrical installation
Ch.4	General requirements	Ch.15	Control, monitoring and safety systems
Part A-1	Specific requirements for ships using natural gas as fuel	Part A-2	Additional requirements for ships using Ethyl or Methyl Alcohol as fuel
Ch.5	Ship design and arrangement	Part B	
Ch.6	Fuel containment system	Ch.16	Manufacturing, Workmanship and Testing
Ch.7	Material and General pipe design	Part C	
Ch.8	Bunkering	Ch.17	Training and operational requirements
Ch.9	Fuel supply to consumers		
Ch.10	Power generation (including propulsion and other energy converters)		

28

Major requirements : Fuel Tank Location

- ✓ **Minimum distance from shell plating:**
 - Protection against effects of external damage caused by collision, grounding, fire or other possible operational damage



ClassNK "Guidelines for Gas Fuelled Ships" = "d" in New IGC Code 2.4

- | | | |
|----|--|-------------------------------------|
| .1 | $V \leq 1,000 \text{ m}^3$ | : $d = 0.80 \text{ m};$ |
| .2 | $1,000 \text{ m}^3 \leq V \leq 5,000 \text{ m}^3$ | : $d = 0.75 + V \times 0,20/4,000;$ |
| .3 | $5,000 \text{ m}^3 \leq V \leq 30,000 \text{ m}^3$ | : $d = 0.8 + V/25,000;$ |
| .4 | $30,000 \text{ m}^3 \leq V$ | : $d = 2 \text{ m}$ |

(V: Tank volume, d: distance from ship's outer shell)

29

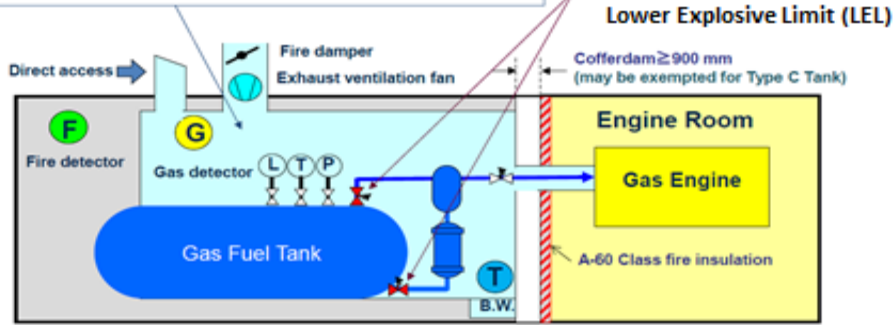
Major requirements : Fuel Tank Installation below Open Deck

Tank Connection Space:

- ✓ Space surrounding all tank connections & valves
- ✓ Gas tight toward adjacent space
- ✓ Safely contain any leakage from the tank (Design temperature same as fuel tank)
- ✓ Thermally insulated from hull structure

Main Tank Valve shut-down:

- ✓ Gas leakage (40%LEL)
- ✓ Fire detection in hold space
- ✓ Loss of ventilation
- ✓ Bilge well low temp. etc.



30

Passenger Ferry "Viking Grace" & Bunkering Ship "SEAGAS"

- ✓ Delivery: Jan 2013, M/E: DFD (Electrical propulsion, Quad-engine, Twin-propeller)
- ✓ 2 LNG fuel tanks are installed on open deck aft space



Length	50 m	Breadth	11.3 m
Service speed	abt. 12 knot	Bunker Capacity	200m ³

Length	214 m	Main engines	4 × Wärtsilä 8L50DF, 7600 kW per unit
Breadth	31.8 m	LNG fuel tanks	2 × Type C cylindrical cryogenic tanks, 2 × 200m ³
GT	57,000 ton		
Service speed	abt. 22 knots		
Passenger	2800		



Activities of ClassNK - LNG Fuelled Ships

31

MS Ostfriesland completes first LNG fueling

- by using LNG the MS Ostfriesland will save more than one million litres of marine gas oil per year



32

MSC.396(95)- STCW公約修正案

Training for Gas Fueled Ship Crew

33

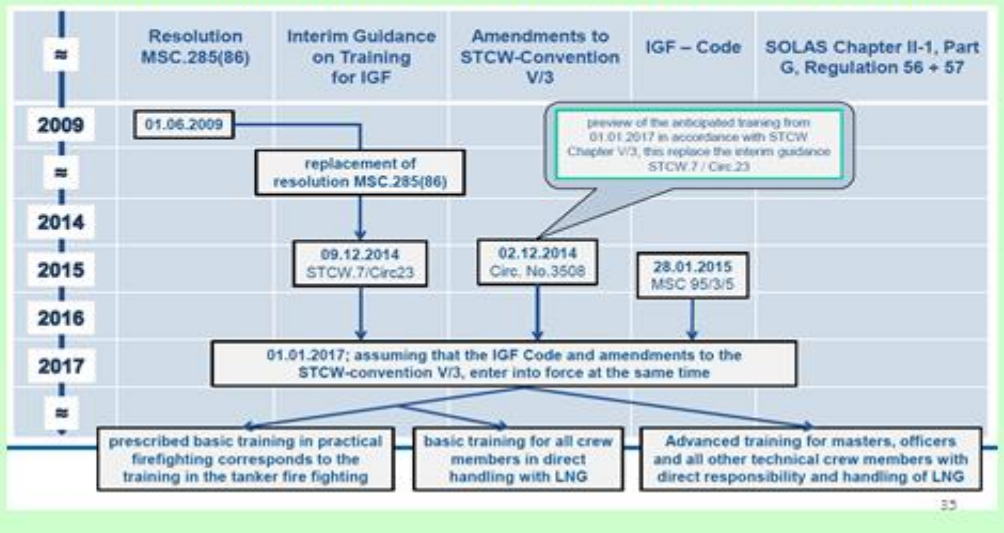
Training for Gas Fuelled Ship Crew

- IGF章程，第17章關於管理、操作或使用燃料的所有人員必須依據STCW公約接受適當的培訓的要求。
- 海事安全委員會 (MSC)亦修改STCW公約和相關章程，強制要求服務於IGF章程所規範的船舶上之船長、船副、船員或其他相關人員接受訓練並具備等最低資格要求。
- MSC94核准了在使用氣體或其他低閃點燃料船舶上任職船員培訓和資格的STCW公約和章程修正案草案。
- MSC95會議討論了關於在使用氣體或其他低閃點燃料船舶上任職船員資格要求的STCW公約和章程修正案，於2015年6月11日分別通過MSC.396(95)和MSC.397(95)決議案(Resolution)。
- 按照預設接受程序，STCW公約和章程的修正案將於2017年1月1日生效。與隸屬於海上人命安全國際公約(SOLAS)的氣體燃料船舶安全章程(IGF Code)同步實施。

34

Training for GAS (LNG) as fuel

- Overview - recommendations on training for GAS (LNG) as fuel



MSC.396(95)決議案

- MSC.396(95)決議案修正1978航海人員訓練、發證及當值標準國際公約(STCW Convention)。主要修正內容包括第I章與第V章；其中第I章修正
 - 第I章定義及釋義之規則I/1中，增加第41條款界定適用的船舶與其服務的人員；即定義IGF章程意指同SOLAS規則II-1/29所定義之使用氣體及其他低閃燃燃料船舶之安全國際章程。
 - 規則I/11 - 證書重新認證；第1段修改成持有依本公約除規則V/3或第VI章以外任何各章所簽發或認可證書之船長、甲級船員及無線電操作員在海上服務或上岸一段時間後，欲重返海上服務者，為繼續適任於海上服務，應要求其在不超過5年之間隔內必須(1)符合規則I/9所規定之健康標準；及(2)依據STCW章程(STCW Code)第A-I/11節，確立持續之專業能力。

36

MSC.396(95)決議案

- 第V章修正-新的規則V/3將會增加在現有規則V/2之後，其中：
 - 4 在IGF章程船舶上，被指派包括看顧，使用或負責船上油料緊急應變安全職責之船員，應持有服務於IGF章程船舶之基本訓練證書
Seafarers responsible for designated safety duties associated with the care, use or in emergency response to the fuel on board ships subject to the IGF Code shall hold a certificate in basic training for service on ships subject to the IGF Code.
 - 5 接受服務於IGF章程船舶之基本安全訓練的受訓人員應先完成STCW章程 A-V/3 節第1段的基本訓練
 - 6 在IGF章程所規範的船舶上，被指派包括看顧，使用或負責船上油料緊急應變安全職責之船員，在依據規則V/1-2第2段及第5段或規則V/1-2第4段及第5段在液化氣體船之規定經過考試及發證者，得視為符合A-V/3節第1段對於服務於IGF章程船舶之基本安全訓練的要求

37

MSC.396(95)決議案

- 7 在IGF章程船舶上，船長，甲級輪機長及所有直接負責照顧及使用油料及油料系統的人員應持有服務於IGF章程船舶之進階訓練證書

Masters, engineer officers and all personnel with immediate responsibility for the care and use of fuels and fuel systems on ships subject to the IGF Code shall hold a certificate in advanced training for service on ships subject to the IGF Code.

- 8 接受服務於IGF章程船舶之進階訓練證書之受訓人員應持有基本訓練證書，且：
 - 8.1 完成經過認可的服務於IGF章程船舶之進階訓練並符合STCW章程A-V/3節第2段的適任性標準，及
 - 8.2 完成至少一個月經認可的海上服務，包含在IGF章程船舶上燃料加注操作至少三次，其中二次的燃料加注操作可以在上述8.1的服務於IGF章程船舶之進階訓練中利用經過認可的模擬機訓練取代

38

STCW章程A-V/3節第2段(MSC.397)

- 2 申請在IGF章程所規範船舶服務之進階訓練證書者，應要求其：
 - .1.1 已經成功完成表格A-V/3-2所規定能力、職責及責任訓練；及
 - .1.2 提供證明已達成適任標準規範表格A-V/3-2欄3及欄4內所規定之適任性標準；或
 - .2 已經接受根據規則V/3節第9段所規定在液化氣體油輪服務所須適當訓練及證書

39

MSC.397(95)- STCW章程A部修正案

40

MSC.397(95)決議案

- 修正STCW章程之A部分。主要修正第V章「對特定型式船舶人員之特殊訓練要求之標準」，增加A-V/3節於原A-V/2節之後。A-V/3節規定在IGF章程所規範的船上船長、甲級船員(船副)及乙級船員培訓和資格認證的強制性最低要求。分成基本訓練與進階訓練的要求。分述如下：
- 1 申請在IGF章程所規範船舶服務之基本訓練證書者，應要求其：
 - .1.1已經成功完成規則V/3第5段，表A-V/3-1能力、職責及責任所核可基本能力訓練；及
 - .1.2提供證明已達成適任標準規範表格A-V/3-1欄3及欄4內所規定之適任性標準；或
 - .2已經接受根據規則V/3第6段所規定在液化瓦斯油輪服務所須適當訓練及證書

41

MSC.397(95)決議案

- 2 申請在IGF章程所規範船舶服務之進階訓練證書者，應要求其：
 - .1.1 已經成功完成表A-V/3-2定能力、職責及責任所規定核可基本能力訓練；及
 - .1.2 提供證明已達成適任標準規範表格A-V/3-2欄3及欄4內所規定之適任性標準；或
 - .2 已經接受根據規則V/3第9段所規定在液化氣體油輪服務所須適當訓練及證書

42

表A-V/3-1與A-V/3-2

第一欄 Column 1	第二欄 Column 2	第三欄 Column 3	第四欄 Column 4
適任能力 Competence	知識、理解及熟練 Knowledge, understanding and proficiency	適任能力證明 方法 Methods for demonstrating competence	適任能力評估 準則 Criteria for evaluating competence

43

基本訓練 (表格A-V/3-1) 適任能力指標

- Contribute to the safe operation of a ship subject to the IGF Code(促進氣體燃料船舶的安全操作)
- Take precautions to prevent hazards on a ship subject to the IGF Code(採取預防措施與防止危害)
- Apply occupational health and safety precautions and measures(應用職業保健與安全預防措施)
- Carry out firefighting operations on a ship subject to the IGF Code(施行滅火操作)
- Respond to emergencies(應急反應)
- Take precautions to prevent pollution of the environment from the release of fuels found on ships subject to the IGF Code(採取預防措施防止船上燃料洩出所造成環境之污染)

44

基本訓練課程內容

適任能力	課程綱要(知識、理解及熟練)	課程名稱
促進氣體燃料船舶的安全操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 氣體燃料船的設計及操作特徵 2. 燃料及燃料儲存系統的基本知識 3. 燃料和燃料儲存系統操作的基本知識 4. 燃料物理性質的基本知識 5. 安全要求和安全管理的知識與理解 	氣體燃料船基本工程技術 (2小時)
採取預防措施以防止危害	<ol style="list-style-type: none"> 1. 與操作相關的危害 2. 危害控制基本知識: 3. 瞭解安全數據表(SDS)之燃料特性 	IGF章程安全規範 (2小時)
應用職業保健與安全預防措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學習氣體測量儀器和類似設備的功能 2. 正確使用專業的安全設備和防護設備 3. 安全工作規範、依據法規和工業準則程序、與船上人員安全之基本知識 4. 參照安全數據表(SDS)之急救基本知識 	HTW2/3/8挪威建議典範課程非MSC397(95)表格A-V/3-1 列此處用於對照

45

基本訓練課程內容

適任能力	課程綱要(知識、理解及熟練)	課程名稱
實施滅火操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 消防組織應採取的行動 2. 燃料系統及燃料處理特殊危害 3. 不同燃料火災之滅火劑使用法 4. 用於控制和熄滅不同燃料混合造成特殊火災的滅火劑和方法 5. 滅火系統操作 	滅火操作實務訓練 (1小時)
應急反應	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應急程序基本知識，包括緊急關斷 	燃料洩漏與應急措施 (2小時)
採取預防措施防止船上燃料洩出所造成環境之污染	<ol style="list-style-type: none"> 1. 洩漏/溢出/通氣應採取行動之基本知識 	

46

課程內容

適任能力	促進IGF章程船舶的安全操作	
課程綱要	船舶的設計及操作特徵 燃料物理性質的基本知識 燃料和燃料儲存系統操作的基本知識	
課程名稱	氣體燃料船基本工程技術(2)	
課程內容	<ol style="list-style-type: none"> 1.燃料特性及性質 2.蒸發氣體壓力/溫度之關係 3.燃料系統類型 4.燃料低溫或壓縮存儲 5. 燃料儲存系統總佈置 6.危險區域 7.典型的消防安全計畫 8.監管控制及安全系統 	<ol style="list-style-type: none"> 1.管線系統及閘門 2.大氣，低溫或壓縮存儲 3.救援系統和保護屏 4.基本加油操作及加油系統 5.防低溫事故 6.燃料洩漏監測和檢測
適任能力證明方法	測驗及從一項或多項下列所獲得證據予以評估： .1認可的服務經驗 .2認可的船上訓練經驗 .3認可的模擬機訓練 .4認可的課程訓練	
適任能力評估準則	責任範圍內之溝通清晰有效 依據IGF章程認可之操作原則與程序執行，以確保操作之安全	

47

進階訓練 (表格A-V/3-2) 適任能力指標

- Familiarity with physical and chemical properties of fuels aboard ships subject to the IGF Code(熟悉燃料的物理與化學性質)
- Operate controls of fuel related to propulsion plant and engineering systems and services and safety devices on ships subject to the IGF Code(操作與燃料有關的推進裝置及輪機系統與設施及安全裝置)
- Ability to safely perform and monitor all operations related to the fuels used on board ships subject to the IGF Code(能夠安全地執行和監督使用燃料的所有操作)
- Plan and monitor safe bunkering, stowage and securing of the fuel on board ships subject to the IGF Code(燃料加注安全、儲存及燃料保護安全計畫與監控)

48

進階訓練 (表格A-V/3-2) 適任能力指標

- Take precautions to prevent pollution of the environment from the release of fuels from ships subject to the IGF Code(釋放燃料採取防止環境污染之預防措施)
- Monitor and control compliance with legislative requirements(監測與控制符合法律之要求)
- Take precautions to prevent hazards(採取防止危害之預防措施)
- (Apply occupational health and safety precautions and measures on board a ship subject to the IGF Code(應用職業保健與安全預防措施)
- Knowledge of the prevention, control and firefighting and extinguishing systems on board ships subject to the IGF Code(預防、控制和消防滅火系統知識)

49

進階訓練課程內容

適任能力	課程綱要(知識、理解及熟練)	課程名稱
熟悉燃料的物理與化學性質	<ol style="list-style-type: none"> 簡單物理與化學的基本知識與理解，以及與燃料加注與使用燃料相關的定義 瞭解燃料的安全數據表(SDS)中之資訊 	氣體燃料技術- 基礎物理與化學(1) 氣體測量(1) 氣體燃料LNG性質(1) 實務訓練(1) 實驗室訓練(1)
操作與燃料有關的推進裝置及輪機系統設施及安全裝置	<ol style="list-style-type: none"> 船舶動力裝置之操作原理 船舶輔機 輪機術語知識 	氣體燃料技術- LNG技術(1) 燃料系統- 燃料系統(1) LNG燃料系統(1)
能夠安全地執行和監督船舶使用燃料的所有操作	<ol style="list-style-type: none"> IGF章程規範船舶設計與特性 船舶設計、系統與設備之知識 船舶泵理論與特性的知識，包括燃料泵之型式及其安全操作 採用及退出燃料艙安全程序及確認表的知識 	燃料系統- 燃料系統(1) LNG燃料系統(1) 銜接操作與保養維修程序(2) 案例作業：程序發展/討論(2)

30

進階訓練課程內容

適任能力	課程綱要(知識、理解及熟練)	課程名稱
燃料加注安全、儲存及燃料保護安全計畫與監控	<ol style="list-style-type: none"> IGF章程規範船舶的一般知識 燃料儲存及燃油安全資訊使用之能力 氣體燃料船與燃料加注碼頭、燃料拖車或燃油供給船間建立清楚及準確通訊之能力 瞭解機械操作、燃油控制系統操作安全及緊急程序的知識 IGF章程規範船上燃油系統操作熟練度 對執行燃油系統量測與計算工作之熟練 無論在港口與海上，確保船舶燃料加注安全管理及其他與IGF燃油相關操作同步的能力 	燃料加注- 燃料加注操作(1) 燃料加注程序(1) 實務訓練-燃料裝載程序(1.5) 燃料加注與緊急關機模擬訓練(4)
釋放燃料時採取防止環境汙染之預防措施	<ol style="list-style-type: none"> 汙染對人及環境影響的知識 採取避免滲漏/溢出/通氣措施的知識 	風險處置- 環境安全(1)
監測與控制符合法律之要求	<ol style="list-style-type: none"> 對防止船舶汙染國際公約(MARPOL)及其修正案之規定，及其他有關國際海事組織之文書、一般適用之工業準則與港口規則之知識與瞭解 熟練使用IGF章程及相關文件 	基礎LNG操作- IGF安全規範(1.5)

31

進階訓練課程內容

適任能力	課程綱要(知識、理解及熟練)	課程名稱
採取防止危害之預防措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 燃料系統操作危害與控制措施之知識與瞭解 2. 熟練校正與使用監測與燃料偵測系統、儀表與設備 3. 瞭解不符合相關規範/規則危險的知識 4. 風險評估方法分析之知識與瞭解 5. 針對相關風險，具備擬定及發展風險分析之能力 6. 擬定及發展安全計畫及安全手冊之能力 7. 熱(火)作業，密閉空間，進入燃料艙之知識，包括准許步驟 	風險處置- 危險評估、防災及緊急計畫(1)
實施職業保健與安全預防措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 適當使用安全設備及防護裝置 2. 有關安全工作規範、依據法規和工業準則與個人船上安全的知識 3. 燃料安全數據表(SDS)急救基本知識 	風險處置- 危險評估、防災及緊急計畫(1) 實務訓練(1.5)
預防、控制和消防滅火系統知識	瞭解依據IGF章程燃料檢測、控制和滅火的消防方法和設備的知識	風險處置- 環境安全(1)

32

課程內容

適任能力	熟悉燃料的物理與化學性質	
課程綱要	簡單物理與化學的基本知識與理解，以及與燃料加注與使用燃料相關的定義	
課程名稱	基礎物理與化學(1) (?)	
課程內容	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 簡易物理定律 2.2 物質狀態 2.3 液體與揮發氣體之密度 2.4 蒸發和低溫燃料的耐候(老化) 2.5 氣體之壓縮與膨脹 2.6 氣體之臨界溫度與壓力 2.7 閃點、爆炸之上限與下限、自燃溫度 2.8 飽和揮發氣壓力/參考溫度 2.9 露點溫度與泡點(起沸點)溫度 2.10 水合物之形成 2.11 燃燒性質-燃料熱值 2.12 甲烷數/(爆震) 2.13 IGF章程燃料污染性質 	<ol style="list-style-type: none"> 3 單一液體性質 4 溶液屬性與特性 5 熱力單位 6 熱力學之基本定律與圖表 7 材料特性 8 低溫液體燃料對脆性斷裂的影響

33

評估方法與準則

適任能力證明方法	測驗及從一項或多項下列所獲得證據予以評估： 1.認可的服務經驗 2.認可的船上訓練經驗 3.認可的模擬機訓練 4.認可的課程訓練 (4.認可之實驗室設備訓練或監控燃料操作)
適任能力評估準則	有效地利用資訊資源以識別IGF章程燃料的性能和特性，及其對安全、環境與船舶操作之衝擊

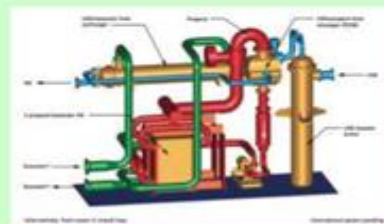
34



船舶動力裝置之操作原理
Operating principles of marine power plants



燃料泵與泵系裝置
fuel pumps and pumping arrangements



燃料管線
fuel pipelines

35

HTW2/3/8-典範課程

36

低閃點燃料船舶-典範課程

- 2014年11月28日國際海事組織人為因素、培訓和值班分委會(HTW; Sub- Committee on Human Element, Training and Watchkeeping) 第二次會議，議程項目3 (HTW2/3/8)，討論挪威提出因發展IMO典範課程須伴隨新的訓練要求，有關海員在船舶使用氣體或其他低燃點燃料之特殊訓練及示範課程須包含事項的大綱。
- 會議通過船員訓練課程確認版，用於開發IMO典範課程，針對海員在船舶使用氣體或其他低閃燃點燃料特殊訓練。

37

課程內容及要求

- 本課程培養船副及船員使用氣體(LNG)燃料的適任能力。此課程有兩個部分：
 - Part1 - 基本課程：針對LNG動力船舶上所有涉及船舶安全的船員組。
 - Part2 - 進階訓練：針對負責輪機及甲板上直接參與輪機操作與燃料控制之船副與船員。
- 此課程是根據挪威海事局所頒發之課綱而制定。此課程設計符合STCW公約修訂草案第五章A部分特殊訓練要求

38

HTW2/3/8船員訓練課程

第一天 基礎LNG操作	第二天 氣體燃料技術	第三天 燃料系統	第四天 燃料加注	第五天 風險處置
實務資訊與課程背景(1)	基礎課程概要(1)	燃料系統(1)	燃料加注操作(1)	風險處置-環境安全(1)
基礎化學和物理學(1)	氣體測量(1)	LNG系統(1)	燃料加注程序(1)	危險評估、防災及緊急計畫(1)
IGF安全規範(1.5)	實務訓練-烴類氣體測量(1.5)	實務訓練-清潔校準淨化(1.5)	實務訓練-燃料裝載程序(1.5)	實務訓練(1.5)
實務訓練-氣體液體火災(1)	氣體燃料性質及LNG技術(1)	銜接操作與保養維修程序(2)	燃料加注與緊急關機模擬訓練(4)	實務訓練-淨化漏液吹掃(1.5)
IGF防災準備(2)	LNG技術(1)	案例作業：程序發展/討論(2)		期末測驗(3)
案例分析(1)	實驗室訓練-量測與淨化(2)			
測驗(0.5)	作業匯報(0.5)	作業匯報(0.5)	作業匯報(0.5)	

39

Theory and laboratory tasks

- **Theoretical exercises (discussed through the course):**
 - 1: Gas calculations ideal gas laws
 - 2: Gas concentration calculations – purging/gas freeing
 - 3: Operational procedure – bunkering
 - 4: Risk analysis
- **Laboratory exercises (performed in laboratory and/or at safety centre):**
 - 1: Familiarization with personal protection gear (熟悉個人保護裝備)
 - 2: Fighting gas fire and preventing explosive hazard
 - 3: Cryogenic gas properties and behaviour
 - 4: Gas leakage detection and gas instruments
 - 5: Purging and gas freeing (day 5)
- **Simulation tasks (performed on simulator):**
 - 1: Bunkering operations
 - 2: ESD situation – procedures and troubleshooting

60

訓練方法與評估

- 培訓將會在實驗室及模擬室以課程講授，實務訓練和實務展示的方式進行。
- 除了STCW公約的要求外，參訓者無特殊的預先資格要求。
- 評估方式將會採取理論考試及實務考試的方式進行，且兩項考試皆須通過。理論考試將會以選擇題方式執行；實務考試則於實驗室及模擬中心透過觀察及回答相關模擬任務執行。
- 課程結束後，參訓者能夠具備STCW公約修訂草案第五章第A部分特殊訓練操演能力的最低要求。
- 課程結束後，參訓者須在LNG燃料船上進行30天訓練課程，且參加最少3次的加燃油操作，其中兩次可允許在課程中進行模擬練習。

61

USMRC-典範課程

62

LNG as a Marine Fuel - Training



- LNG Bunkering PIC Training (Person in Charge)
 - First course of its kind offered in the Americas
 - Inaugural course July 2014
 - Partnership with Wärtsilä (Finland) and Harvey Gulf International Marine (USA)
 - Includes live, practical hands-on LNG safety and emergency response training at the nearby Massachusetts Firefighting Academy
 - Includes time on Wärtsilä LNGPac system simulator
 - Reviewed by ABS and DNV GL
 - Aligned with IMO and USCG draft LNG (F) policy



Copyright © 2014 Wärtsilä Marine Resource Center, Inc. All Rights Reserved.

63

LNG Training Development



- This training provides a bridge linking conventional bunkering and the transport of LNG as cargo. The intent of this course is to provide an equivalent level of safety and regulatory compliance using the guidelines, learning objectives and methodology currently used in the maritime training sector.
- This course will enable the student to demonstrate a knowledge and understanding of:
 - Safe operation for bunkering of liquefied gas when carried as a fuel
 - Relevant LNG fuel propulsion system information
 - LNG safety, fire and pollution prevention measures
 - Safe operational practices specific to the Harvey Gulf International Marine bunkering system

Copyright © 2014 United States Maritime Resource Center, Inc. All Rights Reserved.

64

LNG PIC Bunkering Course Outline



- Day 1- Introduction to LNG and the Carriage of LNG as a Marine Fuel
- Day 2 - Characteristics of LNG, LNG Hazards, LNG Safety, Fire and Pollution Prevention and an Overview of the LNG Fueled Propulsion System
- Day 3 - Hands on LNG Safety and Response Training at Massachusetts Firefighting Academy (MFA)
- Day 4 - PIC Responsibilities and Procedures During Transfer
- Day 5 - PIC Simulation and Assessments

Copyright © 2014 United States Maritime Resource Center, Inc. All Rights Reserved.

65

討論與建議

- IGF章程與STCW修正公約與章程將於2017年實施。成本與市場需求將決定LNG燃料是否成為船用燃料最佳選擇?是否快速進入大規模的推廣階段?
- 台灣四個國際商港(基隆港、台中港、高雄港、花蓮港)尚未裝置海上及陸上的LNG灌裝設置。是否目前應規劃應對方案。
- 設計與檢驗規範：德國勞氏(GL)、挪威(DNV)、法國(BV)、中國(CCS)船級社與日本海事協會(NK)等均積極準備發布LNG燃料船的規範。
- 培訓課程設計：教材、實作設備、模擬機
 - 學校、訓練中心、航商協調配合

66

討論與建議

- 培訓課程教材設計：
 - 氣體燃料系統工程(Gas System Engineering)
 - 氣體燃料物理與化學性質(Physical & chemical Properties)
 - 燃料操作(Gas Operation)
 - 惰性氣體及通風(Inertgas & Ventilation)
 - 氣體燃料加注(Gas Bunkering)
 - 防火(Fire Prevention)、防爆Explosion Protection
 - 危險區域的定義Definition of hazardous Zones
 - 氣壓系統和閥門Gas Pressure Systems & Valves

67

討論與建議

- 實驗室實務操作(設備建置)
 - 滅火防護設備、處理氣體與液體造成的火災
 - 測量儀器校準與烴類氣體測量
 - 烴類氣體吹掃、燃料漏液吹掃
 - 加油程序評估
 - 風險分析與安全手冊
- 模擬機訓練：LNG燃料操作功能
 - 加注燃料操作
 - 緊急關機(ESD)情況-程序及故障排除

68

THANK YOU
for your kind attention

69

STCW公約-規則V/3節第9段(MSC.396)

- 9 在IGF章程所規範的船舶上，船長，甲級輪機長及所有直接負責照顧及使用油料及油料系統的人員，在依據規則A-V/1-2第2段在液化氣體船服務之適任標準經過考試及發證者，得視為符合A-V/3第2段對於服務於IGF章程船舶之進階安全訓練的要求，並具有：
 - .1 符合段落6要求；及
 - .2 符合8.2的駁油操作要求或在液化氣體船上參與指揮貨物作業三次；及
 - .3 在前五年已經完成三個月海上服務，包括
 - .1 在IGF章程所規範的船舶上
 - .2 油輪作為貨物運送，燃料為IGF章程所規範；或
 - .3 使用汽化或低閃燃點油料之船舶

70

Advanced Vehicle Lab.

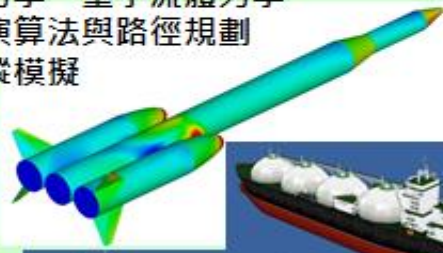


台灣大學應用力學研究所工學博士

- 火箭外型設計、氣動力性能分析
- 飛翼船系統工程設計
- 計算流體力學高階數值算則
- 分子動力學、量子流體力學
- 最佳化演算法與路徑規劃
- 船舶操縱模擬



最佳化路徑規劃



71

● 出席者

中國航海技術研究會	趙曼青	秘書長
中華民國船長公會	徐國裕	理事長
中華民國船長公會	李 蓬	秘書長
中華民國船員外僱輔導會	姚忠義	主任委員
中華民國船舶工程機械學會	陳德銘	
中華海員總工會	陸王均	理事長
中華海員總工會	謝珍鳳	秘書
中塑海運股份有限公司	吳建興	駐埠船長
台北海洋技術學院	陳德銘	專案助理教授
台塑海運股份有限公司	王昱民	
台塑海運股份有限公司	薛英林	
台灣航業股份有限公司	黃瑞光	科長
交通部航政司	鄭鴻政	簡任技正
交通部航政司	董文財	管理師
交通部航政司	涂家瑋	專員
交通部航港局	林昌輝	副局長
交通部航港局	梁瑞聰	船員組船員規劃科組長
交通部航港局	李宸宇	船員組船員規劃科專委
交通部航港局	高俐玲	船員組船員規劃科科長
交通部航港局	胡家華	船員組船員規劃科科員
交通部航港局	許家駒	企劃組國際科科長
交通部航港局	范欣儒	企劃組綜合業務科科員
交通部航港局	林玉瑜	企劃組法規科科員
交通部航港局	何聰文	船舶組船舶政策規劃科專員
交通部航港局	蔡鎮蓬	北航監理科科員
交通部航港局	林榮邦	運星艦輪機長
交通部航港局	陳柔比	艦艇駕駛員
東森國際股份有限公司	胡天健	駐埠船長
東森國際股份有限公司	李皓筠	副管理師
東聯航運股份有限公司	方福樑	副總經理
東聯航運股份有限公司	劉森隆	經理
長榮海運股份有限公司	雷慧玲	駐埠大副
挪威商立恩威驗證(股)臺灣分公司	葉瑞珍	經理
財團法人中國驗船中心	黃余得	專案經理
財團法人中國驗船中心	吳金翰	組長
財團法人船舶暨海洋產業研發中心	林守毅	工程師

傑舜船舶安全管理顧問有限公司	邱啟舜	董事長
陽明海運股份有限公司	鄭 怡	副協理
萬海航運股份有限公司	何佩珍	船務部海技科課專員
萬海航運股份有限公司	吳松哲	船員人力資源科專員
萬海航運股份有限公司	游連武	工務部專案課長
慧洋海運集團	王文昌	副理
藍海海運股份有限公司	郭義隆	董事長

● 活動花絮



STCW 資訊研究中心交流研討會大合照



貴賓致詞，由中華民國外僑輔導會姚主任委員擔任貴賓致詞。
(照片左起：姚忠義主任委員、張清風校長、林昌輝副局長)



海員總工會陸王均理事長擔任「提升船員福祉—MLC2006之發展與因應」議題主持人。



國立臺灣海洋大學商船學系郭俊良副教授報告。



主持人、與談人和報告人與來賓互動。

照片左起：邱啟舜董事長、陸王均理事長、徐國裕理事長、鄭怡副協理、郭俊良副教授。



中國驗船中心黃余得專案經理擔任「低閃點燃料船舶—特殊培訓典範課程之發展」議題主持人。



國立臺灣海洋大學商船系黃俊誠副教授報告。



主持人、與談人和報告人與來賓互動。

照片左起：黃余得專案經理、林守毅工程師、李蓬秘書長、吳金翰組長、黃俊誠副教授。



主持人、國立臺灣海洋大學團隊與來賓互動。

照片左起：黃余得專案經理、陸王均理事長、李選士副校長、林彬教授、郭俊良副教授、黃俊誠副教授。



航港局船員組組長 梁瑞聰。



萬海航運股份有限公司工務部專案課長游連武。



藍海海運股份有限公司郭義隆董事長。



傑舜船舶安全管理顧問有限公司邱啟舜董事長。



中華民國外僱輔導會姚忠義主任委員。

近期活動啟事

歡迎各界踴躍報名參加

STCW 資訊中心年度論壇

國際海事法規日新月異，應定時與國際接軌並及時更新國內海事法規。囿於我國屬非國際海事組織（IMO）之會員國，為使我國船員資格持續符合國際公約有關船員之相關規定，並鼓勵我國船員至外籍船舶服務，擴大我國船員國際就業市場。擬藉由 STCW 資訊中心年度論壇，透過兩岸海事學者專家提出研究論述，相互交流討論，健全我國海事教育課程與制度。

一、活動主題：STCW 資訊中心年度論壇

二、活動目標：

為探討國際海事組織最新章程、議題與典範課程，提昇我國海事人才培育課程，加強兩岸海事教育的發展與合作，特邀請大陸地區相關領域學者專家與台灣方面產、官、學專家學者進行交流研討。

三、活動時間：104 年 12 月 4 日(星期五)下午 1 點 30 分

四、活動地點：國立臺灣海洋大學 航運管理學系 103 演講廳

五、協辦單位：中華海員總工會

六、預期成果：

- 1.國際接軌並及時更新國內海事法規。
- 2.使我國船員資格持續符合國際公約有關船員之相關規定，並鼓勵我國船員至外籍船舶服務，擴大我國船員國際就業市場。
- 3.擬藉由論壇，透過兩岸海事學者專家提出研究論述，相互交流討論，健全我國海事教育課程與制度。所邀大陸學者專家在海事領域皆具有豐富經驗與相關學術的研究。

七、聯絡人：

國立臺灣海洋大學張馨云計畫助理 02-24622192#3417

E-mail：cindychang.ntou@gmail.com

八、議程：

時 間	min	議 程
13:00-13:30	30	貴賓報到
13:30-13:05	5	開幕式 祁文中 局 長 李選士 副校長
13:05-13:10	5	貴賓大合照
13:10-14:40	60	議題一 極地水域船舶操作國際規則
14:40-15:00	20	交誼時間
15:00-16:00	60	議題二 客輪特殊培訓要求
16:00-17:30	90	議題三 兩岸船員發展趨勢

主辦單位：國立臺灣海洋大學 / 主辦單位：中華海員總工會 / 指導機關：交通部航港局

STCW 資訊研究中心

季刊

發行人：交通部航港局

主編：祁文中、李選士、林 彬

編輯委員：鍾政棋、陸王均、林沛樵、陳彥宏、王彙喬、吳建興、郭俊良、俞克為、黃俊誠

編輯助理：張馨云、江文育、陳霓沂

著作人(依筆劃排序)：江文育、吳建興、郭俊良、俞克維、黃俊誠、陳霓沂

出版機關：交通部航港局

發行機關：STCW 資訊研究中心

地址：106 臺北市大安區和平東路三段 1 巷 1 號

電話：(02)8978-2900

網址：<http://www.motcmpb.gov.tw/>

出版日期：2015 年 10 月