

交通部航港局
「國際海事發展諮詢會議」113年第2次會議
會議紀錄

壹、時間：113年12月24日(星期二)下午2時30分

貳、地點：本局敦和大樓6樓海難應變中心

參、主席：葉局長協隆(劉副局長志鴻代) 紀錄：吳俐蓉

肆、出席單位及人員(詳簽到表)

伍、報告事項

一、前次會議決議事項說明(略)

二、臺日韓國際商港數位轉型政策之比較分析－國立高雄科技大學(以下簡稱高科大)楊鈺池教授

(一)波士頓諮詢集團於2018年即提出，改變貨櫃航運的數位化趨勢，包含電子平臺之建立，以及物聯網與人工智慧等技術之應用。

(二)航商實施數位措施，旨在簡化操作流程、降低營運成本，以增加作業效率。此外，數位化亦有助因應新興技術發展，及處理大量數據，並進一步進行決策分析，然海運數位化亦遭遇許多問題，以無人船為例，倘無人船發展成熟，將面臨船員與引水人就業、低軌衛星發展，以及資料回傳接收設備之相關技術問題等。

(三) 港口數位轉型方面，臺灣港務股份有限公司(以下簡稱港務公司)於2018年提出臺灣港群 Trans-SMART 計畫，該計畫於海側部分採用船舶航行智能輔助系統、商港海氣象智慧監測系統、智能港口調度集成系統及海事機器人；陸側部分則採用港區智能交通管理系統、智能監控管理系統和自動化貨櫃碼頭，旨在強化港區安全，並使作業效率升級；港務公司亦使用包含內部支援系統、櫃場系統、VTS 系統…等，使公司營運及港埠物流朝向數位與智慧化發展。

(四) 日本國土交通省所公布之 Cyberport 計畫，其中，如何使用通信技術促進港口數位化，並創造港口價值，為其首要關注重點，內涵主要包括：

1. 港口物流程序數位化，例如透過遠端操作與自動化機具，改善作業流程，從而提高港口整體物流效率。
2. 運用衛星影像、GPS、感測技術及無人機等，進行資料蒐集，掌握災害狀況，並有效進行資源調度，加速復原。

(五) 此外，日本於自主船舶的發展，包含自動操船(及靠岸)與遠端控制技術，目前從425噸的小型船至1萬1千多噸的大型船都證實了自動停靠的可行性，另透過 LTE 及衛星通訊技術，可針對400公里外之船舶進行遠端操控。

(六) 韓國釜山港為重要之物流樞紐，有鑒於此，釜山港務局於2021年啟動綠色智慧海港計畫，主要發展項目如下：

1. 港口設施數位化，並透過大數據分析，作為智慧港口發展基礎。
2. 透過物聯網及資通訊科技，整合相關資訊，強化港口管理。
3. 運用數位分身(Digital Twin)技術進行港區監控與預測，提升營運效率。
4. 進行全自動化碼頭相關實驗，包含自動導引車(AGV)、無人拖車之操作等。

(七) 在國際商港數位轉型政策方面，臺灣相較於日、韓，於自主船舶、遠端遙控及海運港埠物流災害恢復部分較為不足。

(八) 數位經濟及無人化為未來海運發展趨勢，因應此趨勢，相關單位需考量及關切以下議題：

1. 考量數位及智慧化海員人才短缺之海事教育問題。
2. 如何有效進行物流系統增值與整合。
3. 研議港口及航安方面法規修改。
4. 應持續關注國際海事公約最新發展情形。

三、MEPC 82：IMO 溫室氣體減排措施最新發展－財團法人驗船中心(以下簡稱 CR)黃斯寬工程師

(一) 國際海事組織(IMO)屬聯合國的一個專門機構，由1個大會、1個理事會及5個委員會組成，主要職責為確保海事安全及海洋環境保護。其中，與我們最息息相關的是 MSC 海事安

全委員會及 MEPC 海洋環境保護委員會，每2年召開6次會議，會中針對常見公約如 SOLAS (海上人命安全國際公約)、MARPOL (防止船舶污染國際公約)、Load Lines (國際載重線公約)、Tonnage (國際船舶噸位丈量公約)等進行討論，並提出新技術規範。

(二) CR 於會議結束隔天，將立即發佈中文版重點資訊快報，歡迎各位加入 CR 粉絲專頁或 Line 帳號，以獲取最新相關資訊。

(三) IMO 溫室氣體(GHG)減排措施

1. MEPC 80 (2023年)決議2050年左右達航運業 GHG 淨零排放目標，將考慮燃料的 GHG 全生命週期，從開採、製程、運送、儲存到船上使用的排放量都納入計算，避免船舶排放轉嫁到其他產業。相關目標如下：

(1)2030年 GHG 減排達20~30%、碳強度(每單位運輸的 CO₂ 排放量)降低至少40%，且使用零 GHG 燃料占比增至5~10%。

(2)2040年 GHG 減排達70~80%。

2. IMO 降低船舶 GHG 短期措施(2030年開始實施)

(1)現成船能源效率指數(EEXI)：藉由限制主機等措施，提升船舶能效，也藉此淘汰無法再提升的老舊船舶。

(2)碳強度指標(CII)：針對實際營運操作加以規範，以達營運面能效之提升。例如：優化船舶船期規劃、航程中注意天氣等因素。

A. 本次討論內容含後續折減係數訂定、CII 計算之影響因素、部分船型的 CII 計算方式，以及目前 CII 尚無明確獎懲機制等。

B. 考量議題繁雜，CII 複審將分兩階段進行，針對重要且具急迫性之議題，如強化 CII 作為營運能效績效指標的穩健性，以及訂定 2027-2030 年的 CII 折減係數(因 MARPOL 僅規定至 2026 年)，預計於 2026 年前完成。

3. IMO 降低船舶 GHG 中期措施

(1)技術性措施：目標型海運燃料標準(GFS)，規範船舶 GHG 排放強度上限，每年逐步加嚴。

A. 適用國際航線總噸位 5,000 以上所有船舶，後續再評估是否延伸適用至總噸位 400 以上者。

B. 船舶每年須監測所用燃料/能源的 GHG 排放強度 (gCO₂e/MJ)，於隔年 3 月底前提交前一年的 GHG 燃料強度 (Greenhouse Gas Fuel Intensity, GFI) 達成值；超標者，需採取矯正措施(如繳費)。

C. GFI 要求值/基線值及 GFI 加嚴頻率尚待研議，此將影響未來實行之難度。若用 2023-2025 年數據定基線，

相對較嚴格；加嚴的頻率若是每年，則船隊也需每年配合進行調整。

(2)經濟性措施：對於 GHG 排放進行定價，並以 IMO 基金加以運用。

A. 大多數會員國支持普遍徵收 GHG 排放稅/費，並搭配回饋機制(給採用零或近零 GHG 排放技術、燃料或能源的船舶)。

B. 適用國際航線總噸位5,000以上的所有船舶，後續再評估是否延伸適用至總噸位400以上者(同 GFS)。

C. 收費機制、費率及其他影響層面(糧食、經濟)之議題尚待評估。

4. 中期措施預計於2025年初通過，2025年底採納，2027年生效。相關規定細節，例如：溫室氣體強度的計算、GFS 相關的配套準則、經濟性措施相關的配套準則(如運用基金方式)等，皆會於生效前再以準則方式討論並產出。

四、國際海運趨勢報告－高科大國際海事公約研究中心(以下簡稱公約中心)陳永昇執行長

(一) 第29屆聯合國氣候峰會(COP 29)摘要

1. 1992年通過聯合國氣候綱要公約(UNFCCC)，自1995年開始舉行第一次締約方大會，歷經近30年發展，至今已建立完整的運作框架。

2. 2023年底舉行的 COP 28達成了幾項重要共識，其中，淘汰化石燃料的決議與海運界密切相關。未來船舶將採用 EEXI 和 CII 兩項效率指標，各產業也逐步朝向轉型，包括發展電動車和推廣雙燃料船等。
3. 本次會議提出新的氣候融資集體量化目標(New Collective Quantified Goal, NCQG)，這項融資機制旨在協助發展中國家提升減碳技術，加強組織建設，促進各國共同實現減碳目標。締約方承諾到2035年，對發展中國家提供的資金將從之前每年1,000億美元的目標增至3,000億美元(約新台幣 9.73兆元)。
4. 有關全球碳交易市場與國際合作，各國可根據碳排放量的差異進行碳權交易，高碳排放國可透過技術合作、移轉，或向低碳排放國購買碳權，此機制的最終目的是激勵各國積極推動減碳。

(二) 海事安全委員會(MSC)第109次會議重點摘要

1. 通過《國際船舶使用氣體或其他低閃點燃料安全章程》(IGF 章程)修正案，內容涵蓋船舶設計和消防安全等多個面向，預計於2028年1月1日生效。因應雙燃料船舶之發展，對於船舶硬體設施和船員培訓都制定了相應的規範要求。

2. 批准正規安全評估(FSA)修訂指南，其為一種結構化和系統化的方法，旨在透過風險分析和成本效益評估來增強海上安全，可用為評估新海事法規的輔助工具。
3. 海上自主航行船舶(MASS)強制性規範預計於2028年開始制定，有幾個重要面向需特別關注，首先是技術成熟度的評估，包括船舶的進出港、靠泊作業以及遠端控制系統的穩定性；其次是人員安全操作的管理制度，以及相關認證機制的建立。

陸、各單位發言紀要

一、提問1：數位化資料格式整合

(一) 中華民國船長公會鄭怡船長：數位化過程中，資料整合係最大的問題，目前航港局、海關及港務公司針對危險品所使用之名稱均不相同，有採用國際之 Proper Shipping Name 或當地學名等作法，是否有方法加以整合，以利貨櫃資訊之分享及追蹤。

(二) 高科大楊鈺池教授：

1. 據瞭解，政府有建置關港貿單一窗口，其主要目的即為資料整合，而首先需將資料名稱及格式進行統一；另談及進出口作業，就會提到載貨清單 Manifest，為使資料格式一致以利後續追蹤，則需由各機關進行跨部門協商；此外，以我國各港口使用之航港系統為例，因當初開發之方式及

規模不同，所以在整合時花費了不少時間，相信在航港局、港務公司及航商之共同努力下，相關問題均能逐步改善。

2. 另分享韓國的案例，韓國約於20年前已完成港務、貨櫃碼頭及內陸運輸等系統之整合作業，跨越多個部門，並可追蹤貨櫃動態；目前港務公司尚無法要求各貨櫃碼頭將資料一致化，可能貨物均為危險品，但因為代碼不同，資料即無法轉換，且出了櫃場後進入內陸運輸系統，資料整合的難度更為提升。

(三) 本局企劃組張嘉紋組長：

1. 在前幾場次的國際海事發展諮詢會議，即曾就類似問題進行討論，例如：dangerous goods 係翻譯為危險品或危險物品，可能都有不一致的情形。
2. 國際間推行港口社群系統 PCS 為之已久，以新加坡為例，該國已推動超過30年，PCS 之重點在於，與港口相關的利害關係人可將所需要的資訊與資料集中於單一平台，由於涉及層面廣泛，所以本局局長已與港務公司王總經理進行洽談，討論雙方合作模式，俟相關規劃較為成熟時，將邀集產官學研各界提供意見。
3. 由於橫跨物流及港區作業等系統，非僅交通部體系的航港局與港務公司可獨立完成，可能還會涉及財政部關務署等跨部會協商作業，爰相關工作之推動具高度挑戰性。

二、提問2：數位化轉型政策面建議

(一) 中華航運學會呂錦山理事長：

1. 數位化轉型與智慧港口的議題非常廣泛，在簡報中有提到無人船，最近也與交通部運輸研究所共同進行無人船的研究，發現涉及層面更廣，且大家均有各種不同的見解，相當期待無人船的未來發展，在臺灣將面臨什麼樣的問題，以及會採取何種策略因應，均相當值得關注。
2. 數位化轉型著重於如何利用科技與技術，達到公司的績效目標，最重要的是如何將科技導入各部門或各單位，無論是航港局或港務公司員工，為了要達到數位化轉型目標，均需學習應用新科技。中華航運學會日前舉辦 ChatGPT 在海事研究資料應用的活動，參與人數眾多且反映熱烈，我們也感受到，如何將科技應用在組織內部後擴散出去，可能是一個關鍵，也期待下個世代能夠在極短的時間內導入更多的科技，以完成數位化轉型。
3. 其次，在數位化轉型的政策方面，除了實務上如何落實外，建議後續也一定要有績效評估機制，如此方可瞭解相關科技導入後實際產生的效果，且可確認是否達成應用目的。

三、提問3：港口自動化及數位化轉型之觀點

- ### (一) 中華海運研究協會楊崇正秘書長：美國總統川普即將於明(2025)年1月20號走馬上任，與此同時，美國東岸碼頭工

會的勞資談判問題似乎也出現了一些新的變化，因為川普明顯支持國際碼頭工人協會(ILA)，反對港口自動化，在當前全世界均積極導入數位化的趨勢中，美國強權竟成為一股逆流，想瞭解政府部門或學界對於這個議題的觀點。

(二) 高科大楊鈺池教授：

1. 最近各界都在關注東岸的情況，當地碼頭工人年薪高達新臺幣600萬元，因此極力反對全自動化的碼頭作業，但是這樣的技術已經在發展中，例如：臺灣某大航商當初於櫃場遷移時，已經預告了要裁掉某些比例的員工，對於不願意調整的員工而言，就成為了一個問題，但這正是結構性調整所帶來的挑戰。
2. 目前，我們面臨人員短缺的情況，包括拖車司機等職務，雖然某些櫃場是半自動化，拖車還是需要依賴人工，但未來的趨勢，倘實現全自動化作業，基本上，不再需要人力。然而，員工該如何轉職，就是我們需要面對的挑戰，如何進行結構性調整，俾勞動力能夠順利過渡。
3. 目前數位化技術的發展儼然已成為趨勢，在校園內無論是學生撰擬論文，甚至近期看到德國已開始針對 AI 教師進行實驗；在生活中數位貨幣的使用；另外在海運產業無人船技術的發展，均印證了此一潮流。歐洲鹿特丹港是數位

轉型的先驅者，建議航港局可派員前往參訪，對於我國相關航運政策之擬訂應有所助益。

四、主席：

- (一) 近期外界相當關注高雄港櫃場壅塞狀況，大家也在討論司機是否需採預報方式進行交領櫃，但又衍生出新的問題，由於各家使用系統之格式並未統一，爰港務公司整合作業亦面臨困難，為解決前述問題，港務公司將於近期邀集各單位進行協調，並進行後續基礎之建置，此案例也凸顯出數位轉型過程中，資料及格式一致性的重要性。
- (二) 如同企劃組張組長說明，理論上航務及港務應有一共通平臺，各單位將資料統一並集中於資料庫內，且可進行分享，本局將就相關事項持續推動。
- (三) 另有關無人船發展方面，本人於數年前亦曾前往英國參與相關會議，會中各國均聚焦於無人船發展議題，然而已開發國家與未開發國家之立場迥異，因為港區內需有相關設備配合，對於未開發國家而言其相對弱勢。
- (四) 目前少子化造成的人力缺乏問題，已使無人船發展形成一個趨勢，無論是在引水作業、船員最低安全配額等面向，考量修法作業需耗費大量時間，爰本局應及早針對法規部分開始進行檢討，以預為因應。

五、提問4：2030年使用零 GHG 燃料占5~10%

(一) 本局企劃組張任緯科長：

IMO 預計於2030年達成零 GHG 燃料占比5~10%之目標(詳 CR 簡報 P.5)，請問：

1. 除 MEPC 80決議首次揭露此項目標外，在 IMO 其他公約或章程中是否也有相關規定？
2. IMO 預期透過何種方式來達到零 GHG 燃料占比5~10%之目標？例如本次討論的技術性及經濟性措施，其中有哪些措施與此目標有較直接、具體的關聯，值得多加關注？
3. 以 CR 目前的觀察，就目前航商所採用燃料的情形看來，於2030年要達到此目標，是否有一定程度的機會？

(二) CR 黃斯寬工程師：

1. 關於零(近零)GHG 燃料占比要達到5~10%的目標，從現行規定架構及發展來看，確實還有進步空間。因此，IMO 提出經濟性措施，除將所繳納之費用回饋給已使用低排放燃料的船舶外，也將投資於技術開發與設備發展，藉此推動零排放燃料的發展。
2. 針對2030年減排20~30%的目標，根據現有資料，若使用生質燃料或 LNG，是有機會達成的；至於使用零或近零 GHG 燃料比例之提升，仍需待中期措施或新興能源技術發展較完備後，方能確定目標的可達成性。

六、提問5：IMO 中期措施與歐盟 FuelEU Maritime 發展方向

(一) 本局船舶組黃宇欣科長：先前有幸參與 CR 技術研討會，會中提及 IMO 的經濟性措施與歐盟 FuelEU Maritime 可能朝共同或一致的方向發展，請問目前有無更新消息？

(二) CR 黃斯寬工程師：IMO 中期性措施內容與歐盟 FuelEU Maritime 及 EU ETS 類似，2024年9月，歐盟與 IMO 已初步達成共識，原則上國際法優於區域法，即未來 IMO 規定生效後，將以 IMO 規定為主，避免同一筆排放重複收費之問題。

七、提問6：GBS/LCA/替代燃料

(一) 財團法人船舶暨海洋產業研發中心張方南資深專案經理：

1. 請補充說明關於目標導向的新船建造標準(GBS) (詳公約中心簡報 P.18)。
2. 有關海運燃料全生命週期溫室氣體強度準則(LCA 準則)更新部分 (詳公約中心簡報 P.12)，亦請補充說明。
3. 目前替代燃料的選擇包含甲醇、LNG、氫等，請教對於未來趨勢之看法；此外，隨著新燃料船舶增加，港口未來勢必建置加注設施以因應需求，我們已接獲國內業者希望提供相關服務，請問在法規或安全面向，有哪些需要跟進的地方，以配合整體發展趨勢？

(二) 高科大陳永昇執行長：針對全球新船建置標準，已制定相關驗證指南，主要修改耐波性標準這部分。

(三) CR 黃斯寬工程師：

1. LCA 準則主要針對所有燃料進行評估和計算，包括燃料的開採、製程等，並將計算結果經過認證後納入 LCA 準則中。目的是讓大家在計算 GHG 排放時，可根據 LCA 準則查找適用的 GHG 排放強度。由於此工作相當龐雜，因此在公約內容採納後、生效之前，仍會持續請各單位研議並更新準則。
2. 關於替代燃料的選擇，目前發展較完善的有甲醇 (Methanol) 和 LNG。短期內，甲醇較容易符合相關規定(含 FuelEU Maritime)；長期而言，MSC 109 已同意在符合相關標準的情況下，可使用氨 (Ammonia) 作為替代燃料，因此，氨可能會成為未來發展和使用上的首選燃料之一。

(四) 港務公司陳雅婷督導：有關燃料加注部分，相關加注措施刻草擬中。

八、提問7：IGF 修正案船員相關訓練

- (一) 本局船員組呂云馨簡任技正：SOLAS 有關 IGF 的修正案預計於2027年生效，方才簡報也有提及針對船員訓練的要求。關於船員訓練部分，請問是否有需要特別提醒我們的地方？
- (二) 高科大陳永昇執行長：有關船員訓練，主要涉及發證的有效性，因我國非 IMO 會員國，故仍需第三方認證。據了解，

國立臺灣海洋大學在雙燃料輪機部分應有提供相關訓練，並於新加坡取得認可和協助。

九、提問8：LNG 與傳統燃油排碳量之比較

(一) 中華民國船長公會鄭怡船長：請教 CR 有關船用 LNG 與船用燃油排碳量之比較。

(二) CR 黃斯寬工程師：

1. 據了解，若使用 LNG 引擎，其 GHG 排放強度可有效低於傳統的化石燃料，如低硫燃油(LSFO)或重燃油(HFO)，其中，若使用高壓 LNG 系統(Diesel Cycle)，其 GHG 排放強度會低於低壓 LNG 系統(Otto Cycle)。
2. 燃料 GHG 排放強度實際上與其製程息息相關，例如有些製程具備熱能回收系統或其他節能裝置，於生產過程中已進行綠化，將直接影響最終的 GHG 排放強度數值。因此，我們很難斷言使用某種特定燃料一定會比其他燃料的 GHG 排放強度低，仍須將燃料全生命週期，包括製程、運送等環節納入考量。

十、提問9：檢驗與認證/永續發展責任/綠能排放量計算

(一) 中華航運學會呂錦山理事長：

1. 雖然 IMO 的各項規定主要由航運公司負責執行，但以臺灣的角度來看，需同時考量船旗國和港口國的雙重責任。在面對當前的減碳發展趨勢時，臺灣該如何進行檢查和

執行？即使航運公司提供了碳排放數據，這些紀錄應由驗船協會發證還是其他單位？考慮到臺灣並非聯合國會員國，未來在行使公權力和發放證照方面，應如何具體落實？

2. 聯合國貿易暨發展會議(UNCTAD)發布的《2024年海運回顧報告》(Review of Maritime Transport 2024)指出，歐盟實施碳稅後，可能導致 GDP 下降和通貨膨脹。因此，永續發展的責任不僅限於環境保護，還必須兼顧經濟和社會層面，因為這些政策都可能對整體經濟成長造成影響。
3. 未來若使用電力來支援船舶運作，這部分的能源消耗將不會計入碳足跡。因此，許多高科技產業開始購買綠能，並投資綠能建設，藉此降低其碳排放量。

(二) CR 黃斯寬工程師：

1. 有關發證與換證部分，CR 將遵循 IMO 公約規定，並可提供認證相關服務。
2. 根據 IMO 的草案規定，未來船舶使用岸電時，會依據各國政府對發電廠進行之 GHG 排放強度評估結果，將船舶岸電使用量所對應之 GHG 排放強度，納入船舶最終 GHG 排放強度之計算。

柒、結論

- 一、有關前次會議決議列管事項，請依下列方式辦理：

(一) 針對 MSC、MEPC 重要決議涉本局需內國法化事項的後續追蹤與執行，本局船舶組每年均辦理「年度 MSC、MEPC 重要決議內國法化分析建議案」之研析，展開內國法化作業，並舉行座談會邀請國內航商說明內國法化評估結果與收集回饋意見；本項解除列管。

(二) 有關高科大建議於「商港法」訂定船舶生物附著污染防治相關規範，此議題涉及之單位與範圍較廣，後續執行建議包含跨部會合作、技術支持(委託專業單位進行相關技術研究，並參考國外經驗，提出具體可行的技術指引)及分階段落實(針對不同港口類型，依港務需求與優先級別進行分階段推動)，請高科大持續收集資料，以供局內外相關單位參考；本項同意解除列管。

(三) 有關請企劃組思考未來召開會議之突破性作法部分，查現行作法除於報名時蒐集各單位之報告意願及提案意見外，亦於會前請本局各業務組就權管業務範圍研提提問事項，後續可視會議議程安排酌予納入互動機制；本項解除列管。

二、感謝高科大楊教授、CR 黃工程師、高科大陳執行長分別帶給我們這麼多精闢詳細的分析與分享，讓我們不僅清晰掌握 IMO 近期的重要決議案，且深入了解目前國際海運最新趨勢，相信大家都獲益良多。

三、前述提及新修訂之公約內容及關注之議題，涉及層面廣泛，包括 GHG 減排措施、船舶與航行安全、能源轉型、數位轉型等，請本局相關業務組關注未來發展趨勢，並請高科大持續協助本局蒐整最新海事議題及趨勢，以適時因應。

四、全球海運環境快速變化，本局將持續關注各類型之海運發展趨勢，以與時俱進，會議紀錄及相關資料請企劃組於會後置於本局官網國際海事發展諮詢會議專區，供各界參用。

捌、臨時動議(無)

玖、散會(下午4時30分)