

2022 年海運重要議題



交通部運輸研究所
中華民國 112 年 5 月

2022 年海運重要議題

| | |
|----------------------------|----|
| 國際發展綠色航運走廊趨勢..... | 1 |
| 貨櫃碼頭自動化對港口營運影響分析 | 7 |
| 貨櫃航運市場運能與聯盟變化趨勢..... | 13 |
| 2017~2022 年全球貨櫃航線網路變化..... | 19 |
| 疫情前後全球及高雄港主航線部署變化分析..... | 27 |

國際發展綠色航運走廊趨勢

2021年於英國格拉斯哥舉行聯合國氣候峰會(COP26)中，簽署了《克萊德班克綠色航運走廊宣言(Clydebank Declaration)》，提出「綠色航運走廊 Green Shipping Corridors」倡議迄今，國際間已有超過20多條航道倡議，許多國家政府部門積極投入相關計畫，顯示透過港口間建立合作關係擘劃綠色航運走廊，已被視為航運業能否順利過渡到零排放的一項重要行動，亦是當前國際視為前瞻且可能成功之運作方式。我國應掌握目前發展趨勢，並參考其他國家政府作法，評估我國發展綠色航運走廊之條件及相關作為。

一、前言

近年來節能減碳已成為國際間最受關注的課題，海運業的二氧化碳排放約佔全球的2~3%。為能逐步實現溫室氣體排放減量，2018年國際海事組織(International Maritime Organization, IMO)海上環境保護委員會(MEPC)第72屆會議上，發布了航運溫室氣體減排初步戰略，目標為2050年溫室氣體排放須較2008年減少50%，碳強度(carbon intensity)降低至少70%。

而歐盟認為IMO步調太慢，已積極採取一些更強硬手段，來減少航運的溫室氣體排放，早在2018年1月要求使用歐盟境內港口的船東必須對船舶整年度的溫室氣體排放進行科學性的量測/監督方法，即所謂量測、報告與驗證機制(measurement, reporting, verification, MRV)，透過透明化機制公布週期性的溫室氣體排放資料，讓政府能掌握數據進而規劃下一步行動。此外，在2021年公布55套案(Fit for 55)各項措施，目標是讓歐洲在2030年溫室氣體排放量減少55%(相較1990年)，其中一項措施為預計在2024年將航運納入歐盟能源交易系統(ETS)的一部分，以及透過歐盟海事燃料(FuelEU Maritime)政策，針對可再生與低碳燃料進行模擬及制定相關規範。

近期最受矚目的重大突破是美國、日本、德國、英國、法國及其他等22個國家，在2021年於英國格拉斯哥舉行聯合國氣候峰會(cop26)中，簽署了《克萊德班克綠色航運走廊宣言(Clydebank Declaration)》，提出「綠色航運走廊(Green Shipping Corridors)」倡議，此倡議是透過港口間建立合作關係，藉由串聯2個(或以上)港口的航線，在該航線上導入零排放的替代燃料及技術測試，藉以推動航運業逐步過渡到使用零碳排燃料之船舶及設施，目標是在2025年建立至少6條綠色走廊。雖然該宣言不具約束力，但對航運脫碳而言是一重要里程碑，因為其明確指出應透過國家政府與產業界建立合作關係，共同開發綠色燃料，及投資建設低碳/零碳的港口基礎設施，並有助於降低有意投入新技術開發者之投資風險等效果，此效果將逐步外溢至全球海運供應鏈，最終可望達成海運脫碳目標。

二、綠色航運走廊發展現況

1. 倡議推動概況

在克萊德班克宣言發表 1 週年後，已有 24 個國家表示支持創建綠色航運走廊(全球海事論壇,2022)，截至 2022 年 12 月約有 21 項倡議(如圖 1)，已涵蓋眾多當前重要的遠洋航線，今年持續增加中。



資料來源：全球海事論壇(2022)

圖 1 國際綠色航運走廊分布圖

在倡議主導者(leader)部分，包括有公部門或港口營運單位為主導方發起之倡議，亦有私部門或公私部門共同發起，其中以公私部門共同發起佔多數。許多倡議是在主導方發起後，再號召相關利害關係人加入，因此目前有過半數的倡議均有公部門加入。

各走廊倡議時須提出欲發展之燃料類別，例如：乙醇、氫、氫、電力或生質燃油，以及欲發展的船型，例如：散雜貨輪、貨櫃輪、渡輪、郵輪及汽車船等，然目前許多走廊倡議尚未明確提出欲發展之燃油及船型項目。而在發展進度上，多項走廊倡議仍僅在公開宣布成立階段，僅有少數倡議已實際進入先期研究及規劃階段。

2. 亞洲區域推動概況

在亞洲(跨太平洋)區域成立之倡議中，截至今年 3 月共計有 5 條走廊及 1 項合作備忘錄，範圍涉及美國、新加坡、日本、南韓及中國大陸之港口，其中美國及新加坡在此尤其活躍，有 4 條廊道為美星兩國為首發起，美國國務院更在去年 4 月提出綠色航運走廊架構(Green Shipping Corridors Framework)，提出如何逐步奠定綠色航運走廊，包括從規劃過程及實施過程應注意之細節。另有 1 條絲路聯盟(The Silk Alliance)是由私部門發起組成，我國陽明及萬海航運為該聯盟成員，

至 1 項合作備忘錄為美日簽訂，預計在 2024 年建立綠色廊道。相關倡議內容摘述如下：

(1) 上海(中國大陸)-洛杉磯(美國)走廊

在 2022 年 1 月宣布成立，為全球第 1 個成立的走廊。由洛杉磯港、上海港及 C40 城市 (C40 Cities，為應對氣候變遷的國際城市聯合組織，目前近百個城市會員) 共同發起，目前合作夥伴包括航商(馬士基、達飛、中遠航運、ONE)、港口營運 (上港集團)、市政府(上海市、洛杉磯市)、組織及研發單位(零排放船舶貨主聯盟(Cargo Owners for Zero Emission, coZEV)、亞洲海事技術合作中心(MTCC-Asia))。聯合聲明中指出將在美國-中國大陸航線中，逐步採用低碳、超低碳和零碳燃料船舶，到 2030 年將推出第一艘跨太平洋零碳排貨櫃船。至相關詳細執行內容，前曾提出將在 2022 年底提出執行計畫(Green Shipping Corridor Implementation Plan)，惟迄今尚未正式發布。

(2) 新加坡-鹿特丹港(荷蘭)走廊

由鹿特丹港及新加坡港在 2022 年 8 月提出，是目前最長的綠色廊道，目前合作夥伴包括航商(馬士基、地中海航運、達飛、ONE)、港口營運商 (PSA)、石油公司(英國石油(BP)及殼牌石油(Shell))、組織及研發單位(全球海事去碳化中心(GCMD)、Marsk Mc-Kinney Moller 零碳航運中心(MMM CZCS)、數位貨櫃航運協會(DCSA))。

該倡議中提出由於鹿特丹港及新加坡港是亞歐航線上重要的加油港口，因此將組成聯盟並聯合其他部門共同研究潛在具發展性的低碳或零碳燃料的解決方案。此合作協議正進行可行性分析，將鎖定甲醇及氫等替代燃料，規劃於 2027 年推出第一艘永續(sustainable)貨櫃輪。

除合作研發替代燃料外，亦將打造數位貿易通道(digital trade lane)，透過數據及電子資料的共享及標準調和，提高船舶準時到達率，讓物流更安全透明及有效率。

(3) 新加坡-洛杉磯(美國)-長灘港(美國)走廊

在 2022 年 11 月，由洛杉磯港、新加坡港口港務局(MPA)、長灘港及 C40 城市發表共同聲明，該聲明中表示由於新加坡、洛杉磯及長灘是跨太平洋航線的重要樞紐港，未來將與 C40 城市及其他海事與能源部門，合作打造綠色數位廊道(green and digital shipping corridor)，合作開發低碳及零碳燃料，並導入數位工具來協助部署零碳排船舶，此外除了減少溫室氣體排放外，將促進港口及航運相關的綠色基礎設施的投資，惟聲明中未提出將發展之燃料及船舶類型。

(4) 南韓-美國走廊

在 2022 年 11 月宣布成立，其成員包括：釜山港、西北海港聯盟 (包括西雅圖及塔科馬港)、橡樹嶺國家實驗室、國家可再生能源實驗室、西北太平洋國家實驗室、Maersk Mc-Kinney Moller 零碳航運中心(MMM CZCS)。該共同聲明中表示，將由美國國務院及美國能源部，與南韓外交部、海洋漁業部及貿工能源部

共同進行可行性研究，預計於 2023 年完成後將尋找相關利害關係人共同討論下一步行動，預計於 2050 年達成零碳排航運之目標，惟並未提出將發展之燃料及船舶類型。

(5)絲路聯盟(The Silk Alliance)

在 2022 年 5 月由勞氏船級社海事脫碳中心(Lloyd's Register Maritime Decarbonisation Hub)宣布成立，目前成員包含海運相關產業鏈，包含：航商/船東(地中海航運、陽明海運、萬海航運、太平船務、X-press)、櫃場(吉寶岸外與海事公司)、燃料運送(Singfar)、金融(亞洲開發銀行、ING)、港口營運(PSA 國際港務集團)、引擎技術服務(瓦錫蘭)、船舶管理(威爾森船舶管理公司)，是由海運相關產業鏈之成員所組成的走廊，我國陽明及萬海航運皆為聯盟成員。其合作目標在於藉由供應鏈的合作，針對貨櫃船舶制定兼具安全性及商業面的永續脫碳策略，提供聯盟成員在燃料轉型、投資風險等不確定因素下，有可執行之參考依據。第一階段將鎖定在亞洲區間航線建立綠色走廊計畫。

(6)洛杉磯港(美國)-東京港-大阪港(日本)合作備忘錄

此為 2023 年 3 月在東京召開全球智慧能源週(World Smart Energy Week)貿易展期間，由洛杉磯港、東京港及大阪港代表簽署合作備忘錄，預計將在 2024 年於洛杉磯、東京及大阪間建立綠色廊道，以減少貿易路線上的碳排放，並推廣低碳或零碳船舶與燃料。該合作備忘錄中兩項協議提到未來可能具體合作領域包括：測試及部署零排放的卡車、貨物裝卸設備與船舶，以及探索替代能源，另將就如何降低碼頭、遠洋船舶及貨運卡車等污染減排技術進行合作。

三、政府推動綠色航運走廊相關作為

對航運公司而言，提高綠色燃料使用意願，重點在於縮短現有燃料及替代能源間的價差，此外只有最終需求者(如貨主)有減碳需求，才有機會說服航運業者投入減碳行動，因此要達到減排目標，惟有結合利害關係人透過跨供應鏈之力量，才有機會達成。

然而眾多利害關係人，彼此商業模式、能源運用及營運現況都不相同，如何吸引關鍵的成員參與，各參與者間進行相關研究及執行上如何分配資金。加上如何在彼此間建立信任，設定共同目標，及達成決策共識等，均是倡議需面臨的挑戰，若再納入非航運參與者，例如燃料生產商及貨主，將更為複雜。在此過程公部門介入至關重要，除提供政策指引、法規環境或獎勵措施，還須能促成公私合作關係，此為綠色航運走廊倡議存在的重要意義。

根據全球海事論壇(2022)報告調查，在現有走廊中政府扮演重要的推動角色，目前主要重點工作包括擔任主導者、挹注資金執行可行性評估計畫及新技術開發計畫、促進各方對話及國際合作，此外也透過明確擬定國家能源發展政策，以引導提高投資者意願等，以下就進行中綠色航運走廊案例，整理政府端之相關作為。

1.提供研究資金，協助綠色走廊發展

政府透過研究資金的提供，進行綠色走廊相關技術提升與評估工作，以及投資港口綠色基礎設施。例如挪威政府資助船舶開發零排放解決方案，丹麥政府資助港口綠色基礎設施，另有許多國家政府正展開委託研究，評估潛在走廊路線，來選擇可能的綠色走廊路線，如紐西蘭交通部委託研究，對其主要貿易航線上建立綠色走廊的條件進行初步分析，該研究針對當前的技術及產業的準備度等現況篩選出 11 條高潛力發展的走廊。此外智利與零碳航運中心合作，對行經該國的航線進行可行性評估，丹麥、愛爾蘭和比利時等國亦正展開相關評估工作。

2.建立國內各產業界對話平台

目前最常見的是協助做為港口營運單位及航運公司間溝通管道，然亦有政府開始推動跨業平台，以納入更多在減碳過程中的利害關係人，例如挪威公私綠色航運計畫(public-private Green Shipping Program)，其中涵蓋 100 多個私部門/組織，包含貨主、金融機構及燃料供應方。

3.擬定明確的國家燃料政策

藉以提高有意投資者之興趣，降低投資風險，例如澳洲自 2021 年以來與其他國家（德國、日本、南韓、新加坡、英國和印度）建立了多項戰略合作夥伴關係，推動可再生氫供應鏈的發展，以及比利時政府建置氫氣進口基礎設施等，以揭示該國政府將致力於發展氫能源之目標，提高投資意願。

4.制定相關推動指導原則

政府藉由制定相關推動指導原則，對綠色走廊概念及相關工作進行明確定義，提供指導性原則，並制定公私部門間合作之方向。例如前述美國提出綠色航運走廊架構(Green Shipping Corridors Framework)，該文件包含綠色走廊概念定義與建立流程步驟，以及在推動過程中需涵蓋的利害關係人、範圍之界定及制定減排基準之計算方法，還包括港口及碼頭零碳排基礎設施之建構，以及如何協助推動低/零碳排船舶之推動工作等。

5.拓展國際合作

除了透過前述相關作為以整備國內環境外，也透過拓展國際合作，交換資訊及建立關係，目前有許多倡議是來自參與區域合作，與其他國家進行綠色走廊之交流而促成。例如英國於近期宣布與美國、挪威及荷蘭就建立綠色航運走廊達成雙邊協議，美國亦將於 5 月召開之 APEC TMM11 提出「Exploring a Green Maritime Corridor Framework」專案，藉以推動 APEC 區域的綠色航運走廊。

四、政策意涵

在克萊德班克宣言發表迄今，已有超過 20 條綠色航運走廊倡議，涵蓋眾多當前重要的遠洋航線，是當前被視為航運業能順利過渡到零排放的一項重要政策。其最大特色在於促成公私部門及供應鏈成員間建立合作關係，以「綠色走廊」做

為特定航運路線，進行測試及示範的地點，也因此引起國際關注，吸引國際組織、政府及產業界投入。其中美國及新加坡尤其活躍，因該兩國都是重要的貿易國家，也擁有全球具標竿性的港口，推動綠色航運走廊除可協助推動航運業邁向零碳排外，亦可讓其在全球貿易市場中保持競爭優勢，且掌握未來替代能源之話語權及商機。

目前亞洲區域中已有多條走廊，許多標竿港口均積極參與，雖多數倡議進度仍在先期階段，但隨著相關研究及技術漸趨成熟及行動方案更具體，可能加快進展，加上許多國家政府正在進行相關研究計畫，挖掘具潛力的綠色走廊，可預見未來將有更多倡議提出。

鑒於高雄港為亞洲區域重要樞紐港，我國籍航商亦在航運市場佔有一席之地，藉由參與綠色航運走廊，可透過國際間交流獲取最新減碳技術新知，並讓航港產業可實際進行航線測試，帶動我國相關減碳科技的發展與應用。建議我國可借鏡目前其他國家作法，進行相關倡議之國內整備行動，同時藉由國際場域，與其他國家進行綠色航運走廊相關議題之交流，以評估我國發展綠色航運走廊之條件及相關作為。

參考資料：

1. U.S. State Department (2022), US Green Shipping Corridor Framework。
2. Global Maritime Forum (2022), Annual progress report on green shipping corridors。
3. Mission Innovation, Green Shipping Corridor Route Tracker. <http://mission-innovation.net/missions/shipping/green-shipping-corridors/route-tracker/>(last visited Apr. 6, 2023)。
4. Port of Rotterdam (2022), Maritime and Port Authority of Singapore and Port of Rotterdam to establish world's longest Green and Digital Corridor for efficient and sustainable shipping。
5. Lloyd's List (2023), Ports of Los Angeles, Tokyo and Yokohama agree green shipping corridor deal。

貨櫃碼頭自動化對港口營運影響分析

傳統的港口碼頭屬於人力密集作業，自動化程度低、人工成本高，隨著貨櫃船的大型化，貨櫃碼頭面臨裝卸量劇增的壓力，加上勞動力成本增加和勞動力資源匱乏，以及環保意識及法規的標準提高，高效節能的碼頭自動化已成為降低整體貨櫃裝卸、儲運成本，提升市場競爭力之重要策略。

一、全球貨櫃碼頭自動化發展趨勢

21 世紀的港口，如何透過自動化、人工智慧及大數據運用，實現高效率的貨櫃裝卸及達成永續發展已為重要趨勢，傳統港口如何結合科技應用，實現智慧化、低污染成為業內高度關注的焦點。亞洲地區包括新加坡、韓國及中國大陸的港口皆積極朝自動化碼頭發展，如新加坡自 2019 年起斥資超過 4,150 億新臺幣，將在 2040 年於大士港 (Tuas Port) 完成全球最大的「全自動化貨櫃碼頭」，屆時貨櫃吞吐量可望達 6,500 萬 TEU。目前驅動貨櫃碼頭自動化未來發展的關鍵因素如下：

1. 節省勞動力成本，降低碼頭營運成本，有效提高並穩定利潤率

航商聯盟化後加劇碼頭營運商間競爭，貨櫃碼頭業者積極採用創新技術降低單位處理成本。不同於擴張產能(如增加泊位長度、增加碼頭起重機和擴展櫃場設施)和垂直整合策略(如提供及戶服務)的目標在提升港口貨量，自動化和數位化技術引入，側重將傳統營運模式的相關成本降低。碼頭自動化的主要驅動力來自於可降低處理每個貨櫃的營運成本，而碼頭營運商推動自動化的動力，取決於自動化的「長期收益」。

2. 港口堵塞是自動化變革的驅動力

2020 年起，新冠疫情造成供應鏈中斷，導致全球港口堵塞，其中的問題之一是擁擠的堆場降低整體碼頭效率，使船舶生產力降低和門哨周轉時間增加。而自動化碼頭可以降低碼頭作業受人力短缺的影響，歷經此次因疫情而引發的港口堵塞後，更凸顯自動化碼頭不受人力資源影響的優點，成為未來變革發展的驅動力。

3. 碼頭營運商希望透過自動化滿足客戶需求

由於貨櫃船大型化，航運公司不斷在增加貨櫃船的規模，同時又希望減少在碼頭的貨物處理時間，20,000TEU 級大型貨櫃船的貨物裝卸時間要求要在 48 小時以內完成，碼頭營運商為滿足客戶要求，推升碼頭裝卸效率的需求。

4. 港口容量成長有限，進一步驅動自動化發展

Drewry 估計，全球貨櫃港運能每年平均成長 2.5%，到 2025 年達到 13.4 億 TEU，約為同期全球貨櫃量平均成長(5%)的一半，在當前港口壅塞壓力情況下，且環保意識高漲，港口受到自然環境保護的限制，難以擴大碼頭用地，港口容量

成長有限，推動自動化和數位化發展，提高單位面積吞吐量，有助在現有碼頭設施下提高生產力和容量。

5. 綠色永續環保，實現零排放意識提高

歐洲海港組織（ESPO）指出前三大港口環保課題為空氣品質、能源消耗、氣候變遷。世界港口永續發展計畫（WPSP）也將氣候能源做為永續發展之主題，顯示各國國際組織都相當重視港口相關的環保議題。實現零排放是未來社會的要求與趨勢，碼頭營運商為達到綠色港口的排放標準，傳統碼頭將被迫必須有所改變，除了減少使用石化燃料設備外，提高現有場地的處理能力，亦可減少碳強度，而自動化碼頭是改善方案之一，如 APMT 在鹿特丹港 Maasvlakte II 建造一個零排放的自動化貨櫃碼頭。

6. 港區勞動力短缺問題及高齡化現象越來越嚴重

各國高齡及少子化現象日漸顯著，衍生出勞動力不足的隱憂，傳統港口作業需大量人力以維持運行，因此可能將面臨人力資源逐漸短缺的問題，為維持港口運作及服務品質，應儘早思考替代傳統人力工作之方法，同時節省所需營運成本。而自動化碼頭使人能夠與機械分離，遠端操作也為員工創造一個有吸引力的工作環境，較能吸引年輕人投入港區工作，改善港區工人高齡化現象。

二、我國港口推動貨櫃碼頭自動化之可行性

我國商港中，高雄港長榮海運公司營運之第四、五貨櫃中心、高明貨櫃碼頭公司營運之第六貨櫃中心及臺北港貨櫃碼頭，均採半自動化貨櫃碼頭作業模式（僅櫃場區自動化），而即將營運的高雄港第七貨櫃中心也建置為自動化碼頭，此外，我國商港的大部分碼頭皆無自動化設施。以港口別而言，我國具備貨櫃裝卸功能之國際商港中，僅高雄港及臺北港有半自動化設施，而基隆港及臺中港碼頭則尚無自動化設施。我國港口自動化碼頭詳細建置時間、地點及規模如下：

1. 2006 年長榮公司在高雄港第五貨櫃中心碼頭(共 21 個櫃區)建置 3 個自動化櫃區。
2. 2009 年營運之臺北港貨櫃中心，4 座碼頭的後線櫃區全部建置為自動化。
3. 2011 年營運之高雄港第六貨櫃中心，4 座碼頭的後線櫃區全部建置為自動化。
4. 2017 年長榮公司於高雄港第四貨櫃中心碼頭(共 26 個櫃區) 建置 2 個自動化櫃區。
5. 2023 年長榮公司於高雄港第七貨櫃中心 5 座新碼頭，後線櫃區全部建置自動化設備，且碼頭前線 STS 亦已引進自動化橋式機，並將進一步評估水平運輸亦採自動化之可行性。

我國國際商港除臺北港可能再擴增第五座碼頭外，短期內應無太多新建貨櫃碼頭需求，使用中的傳統碼頭畢竟占多數，而營運中的碼頭要改為自動化，可能必須停止碼頭作業進行施工，對碼頭營運影響較大，可行性較低，惟高雄港因第七貨櫃中心即將營運，牽動各碼頭業者的重新配置與搬遷，或可評估引入自動

化。據了解，萬海公司在遷入第五貨櫃中心前，即規劃先將碼頭櫃區改建為自動化。

由於自動化設備初期投入成本較高，為達效益，須考量碼頭的作業量要夠大才能達到規模經濟，也才能符合自動化的效益。為符合自動化效益，自動化貨櫃中心裝卸能力標準約為每儲櫃區(block line)每年 10 萬 TEU，而每一泊位每年至少 50 萬 TEU 是自動化貨櫃碼頭管理的重要指標。貨櫃碼頭自動化，若僅為櫃區自動化，可局部設置，空間面積較不受限，惟若要建置碼頭全區的自動化，為發揮最大的自動裝卸設備能力，將貨櫃場的空間和外掛拖車的運行空間結合起來，則碼頭需要超過 500 公尺的深度。綜此，本文蒐集我國各商港貨櫃碼頭的長度、後線深度及近 3 年(108-110 年)的營運規模(平均裝卸量)、平均毛裝卸效能及現況營運業者等相關資訊，據以檢視碼頭自動化拓展的可行性，分析如下：

1. 基隆港

基隆港貨櫃碼頭的相關資料如表 1，雖然目前的碼頭裝卸效能不高，但貨櫃碼頭的後線深度只有 37~120M，各碼頭的年平均裝卸量皆低於 50 萬 TEU，最高是中櫃公司營運的 W19 碼頭，約達 30 萬 TEU，惟後線只有 37.4M，較不適合改為自動化碼頭。

表 1 基隆港貨櫃碼頭營運資料

| 貨櫃碼頭 | 長度(m) | 後線深度(m) | 使用水深(m) | 108~110 年平均裝卸量(TEU) | 平均毛裝卸效能(TEU/時) | 營運者 |
|------|-------|---------|---------|---------------------|----------------|-----|
| E08 | 240 | 47 | -12 | 147,399 | 42 | 聯興 |
| E09 | 220 | 76 | -12 | 181,213 | | 聯興 |
| E10 | 200 | 76 | -12 | 153,852 | | 聯興 |
| E11 | 200 | 76 | -13 | 148,787 | | 聯興 |
| W17 | 207 | 34 | -12 | 92,260 | 43 | 港公司 |
| W18 | 403.9 | 20 | -13 | 109,584 | | 港公司 |
| W19 | 364.4 | 37.4 | -14.5 | 298,249 | 48 | 中櫃 |
| W20 | 325.6 | 120 | -10.5 | 162,612 | | 中櫃 |
| W21 | 236.6 | 120 | -10.0 | 11,348 | | 中櫃 |
| W22 | 190 | 120 | -15 | 4,942 | 42 | 港公司 |
| W23 | 210 | 120 | -15 | 163,953 | | 港公司 |
| W25 | 300 | 120 | -13 | 37,880 | 29 | 港公司 |
| W26 | 210 | 120 | -11 | 2,945 | | 港公司 |

資料來源：臺灣港務公司

2. 臺北港

臺北港貨櫃碼頭的相關資料如表 2，臺北港目前櫃場已經自動化，裝卸效能頗高，達 104 TEU/時。貨櫃碼頭的後線深度有 480M，雖然碼頭的年平均裝卸量仍低於 50 萬 TEU，惟 110 年的裝卸量已達 194.3 萬 TEU，每座碼頭平均已達

48.6 萬 TEU。為因應船舶大型化需求，臺北港貨櫃碼頭公司已在評估擴大碼頭自動化範圍，引進自動化的 STS 橋式機。

表 2 臺北港貨櫃碼頭營運資料

| 碼頭 | 長度 (m) | 後線深度 (m) | 使用水深 (m) | 108~110 年平均裝卸量 (TEU) | 平均毛裝卸效能 (TEU/時) | 營運者 |
|----|--------|----------|----------|----------------------|-----------------|-----------|
| N3 | 365 | 480 | -16 | 578,339 | 104 | 臺北港貨櫃碼頭公司 |
| N4 | 330 | 480 | -16 | 381,392 | | |
| N5 | 330 | 480 | -16 | 415,024 | | |
| N6 | 330 | 480 | -16 | 325,810 | | |

資料來源：臺灣港務公司

3. 臺中港

臺中港貨櫃碼頭的相關資料如表 3，臺中港目前的貨櫃碼頭由中櫃、長榮及萬海公司承租營運，裝卸效能並不高，碼頭的後線深度皆超過 500M，空間條件適合發展自動化，各碼頭營運公司的年總平均裝卸量皆高於 50 萬 TEU，可達經濟規模，非常有潛力改為自動化碼頭，由於各碼頭營運商皆經營 2 座碼頭，建議必要時可採半半施工進行改建，即可將施工期對碼頭的營運影響降至最低。

表 3 臺中港貨櫃碼頭營運資料

| 碼頭 | 長度 (m) | 後線深度 (m) | 使用水深 (m) | 108~110 年平均裝卸量 (TEU) | 平均毛裝卸效能 (TEU/時) | 營運者 |
|----|--------|----------|----------|----------------------|-----------------|-----|
| 10 | 320 | 565 | -13 | 625,931 | 46 | 中櫃 |
| 11 | 320 | 565 | -13 | 20,428 | | 中櫃 |
| 32 | 320 | 505 | -14 | 403,931 | 63 | 長榮 |
| 33 | 250 | 505 | -14 | 229,827 | | 長榮 |
| 34 | 250 | 505 | -14 | 392,364 | 69 | 萬海 |
| 35 | 340 | 505 | -14 | 152,163 | | 萬海 |

資料來源：臺灣港務公司

4. 高雄港

高雄港貨櫃碼頭的相關資料如表 4。由表得知，高雄港除第一貨櫃中心(#42、#43)碼頭後線深度不足，其餘貨櫃碼頭的空間條件都適合朝自動化發展。而各碼頭的裝卸效能除一櫃及四櫃的 HMM 及港務公司自營的碼頭效能較低外，其餘裝卸效能皆不差，其中以高明貨櫃碼頭公司經營的六櫃碼頭裝卸效能最高，而第二貨櫃中心(#63~#66)目前由萬海及東方海外經營，碼頭雖然未自動化，但其裝卸效能亦頗高。六櫃(櫃場自動化)為目前我國裝卸效能最高的碼頭，2021 年的貨櫃裝卸量達 203 萬 TEU，超越整個基隆港及臺北港的營運量，據了解亦正評估擴大自動化範圍中。

綜上，高雄港因長榮公司即將搬遷至第七貨櫃中心營運，未來將牽動各碼頭業者的重新配置與搬遷，正是引入自動化的好時機，在業者遷出後，即將遷入的

碼頭營運商可將其視為新碼頭改建為自動化，又可於原碼頭維持作業，可為高雄港碼頭改建帶來新契機。

表 4 高雄港貨櫃碼頭營運資料

| 碼頭 | 長度 (m) | 後線深度 (m) | 使用 水深 (m) | 108~110 年 平均裝卸量 (TEU) | 平均毛裝 卸效能 (TEU/時) | 營運者 |
|-----|-----------|----------------|-----------------|-----------------------------|------------------------|----------|
| 42 | 230 | 165 | 10 | 97,177 (一櫃) | 39 | 連海 |
| 43 | 190 | 165 | 10 | | | |
| 63 | 275 | 457 | 14 | 1,012,323 (二櫃) | 103 | 萬海 |
| 64 | 245.46 | 457 | 14 | | | |
| 65 | 351.5 | 465 | 14 | 1,242,870 (二櫃) | 116 | 東方海 外 |
| 66 | 408.5 | 465 | 14 | | | |
| 68 | 320.16 | 900 | 15 | 564,567 (三櫃) | 98 | APL |
| 69 | 320 | 900 | 15 | | | |
| 70 | 320.6 | 575 | 13.5 | 524,765 (三櫃) | 87 | 鴻明 |
| 76 | 320 | 165 | 13.5 | 706,335 (五櫃) | 80 | HMM |
| 77 | 355 | 850 | 14.5 | | | |
| 78 | 320 | 850 | 14.5 | | | |
| 79 | 355 | 1080 | 14.5 | 1,961,312 (五櫃) | 108 | 長榮 |
| 80 | 340 | 400(重 疊#79) | 13.5 | | | |
| 81 | 120 | | | | | |
| 108 | 375 | 472 | 16 | 1,642,090 (六櫃) | 130 | 高明 |
| 109 | 375 | 472 | 16 | | | |
| 110 | 375 | 472 | 16 | | | |
| 111 | 375 | 472 | 16 | | | |
| 115 | 176.86 | 425 | 16.5 | | | |
| 116 | 320 | 425 | 16.5 | 1,348,119 (四櫃) | 114 | 長榮 |
| 117 | 320 | 425 | 16.5 | | | |
| 118 | 320 | 425 | 14 | | | |
| 119 | 320 | 425 | 14 | 356,710 (四櫃) | 67 | HMM |
| 120 | 320 | 425 | 13.5 | 428,257 (四櫃) | 48 | 港公司 |
| 121 | 320 | 425 | 13.5 | | | |
| S1 | 470 | 720 | 18 | 尚無資料 (七櫃) | - | 長榮 |
| S2 | 470 | 720 | 18 | | | |
| S3 | 470 | 720 | 18 | | | |
| S4 | 470 | 720 | 18 | | | |
| S5 | 480 | 720 | 18 | | | |

資料來源：臺灣港務公司

三、政策意涵

貨櫃碼頭自動化已成為「提高碼頭生產力、改善碼頭作業工作環境和促進自然環境保護」的重要措施。碼頭自動化可以提昇碼頭的作業效能，使港口「保持競爭力，促進貨運和就業的成長，並減少溫室氣體排放」，亦是港口高科技及高效率的表徵，可以提昇港口整體的形象，進而提昇港口的競爭力。

碼頭自動化具有經濟、安全和環境等面向效益，在安全至上、淨零脫碳目標

及提高效能的殷切需求下，將為未來發展的重要趨勢。國內外新建的貨櫃碼頭幾乎都引入自動化規劃，可知碼頭自動化受到碼頭營運業者的肯定。分析過去我國貨櫃碼頭櫃場的自動化經驗，也顯示其具效率優勢，值得推廣應用。

高雄港七櫃即將完工啟用，長榮公司將搬遷至七櫃，而萬海公司亦已規劃搬遷至五櫃，高雄港貨櫃碼頭營運商將可能陸續進行遞移搬遷，是碼頭改建為自動化的契機，應鼓勵碼頭營運業者進行轉型，朝自動化發展。

參考資料：

1. 日本港湾空港技術研究所報告，世界の自動化コンテナターミナルの動向分析，Vol. 56, No. 4, March 2018。
2. Drewry Maritime Financial Insight, Sep 2021。
3. Michael Nacht and Larry Henry，Terminal Automation in Southern California: Implications for Growth, Jobs, and the Future Competitiveness of West Coast Ports，Pacific Maritime Association，02 May 2022。

貨櫃航運市場運能與聯盟變化趨勢

2021~2022 年航商因貨櫃航運需求旺盛而大量投入建造新船，然今貿易需求漸趨平緩，因此在未來數年可能將面臨市場運能過剩的情形。其中，地中海航運(MSC)是投入船舶訂單最多的航商，除將大幅增加其可用運能外，亦可能會影響到市場運價及其目前所屬 2M 聯盟(MSC 與 Maersk, 2M)的合作關係。2023 年 1 月 25 日，MSC 與馬士基(Maersk)已發布聯合聲明，2M 的合作夥伴關係與船舶共享協議(VSA)將於 2025 年終止，本文透過相關數據之蒐整，探討其未來可能變化趨勢。

一、國際公約難以削減市場運能

貨櫃航運業通常有個特性，當獲得高額利潤後就會大量購置船舶，因此航商在經過 2021~2022 年之榮景後就加碼了新造船的投資，即便在 2022 年開始，運費逐漸下跌後，仍持續增加新船訂單。光是 2023~2024 年預定要交付的新造船運能就達 510 萬 TEU，其中 2023 與 2024 年分別約 230 萬 TEU 及 280 萬 TEU，如圖 1。



資料來源：Alphaliner

圖 1 2021~2024 年新造船交付數量與運能

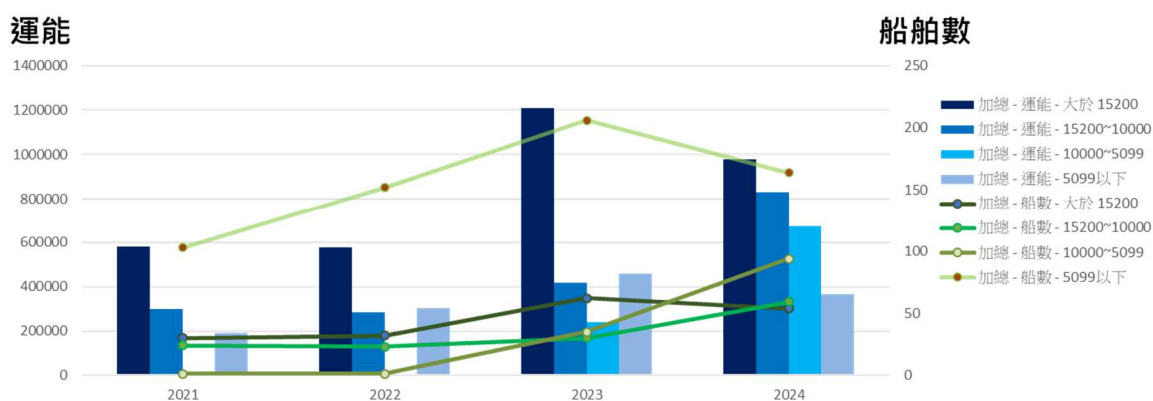
回顧近年貨櫃航運發展，前次的高峰點 2008 年增加將近 600 萬 TEU 的新造船運能，占當時總船隊約 60%。自此，全球船隊增加了一倍多。而現在總共約有 740 萬 TEU 的新造船運能，占現有船隊約近 30%，這些運能預計 2025 年底前就會進入市場，因此貨櫃航運市場在未來數年面臨嚴重的運能過剩之風險。至 2022 年底，訂單繼續增長，新訂單也涵蓋了雙燃料船(傳統船用燃料與 LNG/甲醇)。

無論船舶是租賃或自有，將運能閒置仍然有潛在的成本持續產生，因此拆船可能會是削減供給和降低運能過剩風險的主要方式，但由於過去 2 年運費飆漲，因此幾乎沒有貨櫃船報廢。統計至 2022 年底，全球貨櫃船隊約有 2,550 萬 TEU，約 5,630 艘船，但現有船隊的平均船齡不到 14 年。大多數船舶船齡約 14-16 年，共 1,239 艘船，約 420 萬 TEU。船齡 30 年以上的貨櫃船只有 77 艘，約 12 萬 TEU；接著是船齡 25-29 年，共 347 艘，約 53 萬 TEU；以及船齡 20-24 年，共 678 艘約 185 萬 TEU；若將可報廢的船齡門檻設置高於 25 年以上，其報廢之運能僅 65.5 萬 TEU。但實務上，航商應仍會將多數船齡 20 年或以上的船投入市場營運，尤其是航商自有的船舶，特別是大型船如 VLCS、Megamax 等，因此有多少現有船隊運能可以有效削減還有待觀察。

另一方面，於 2023 年 1 月 1 日實施的船舶能效指數 (EEXI) 和碳強度指標 (CII) 法規也可能有助於減少船舶供應，但大多船隊會透過減速慢行以降低碳排的方式，符合 IMO 之減碳規範，因此應僅有一些無法符合標準的舊船退役。部分海事諮詢公司如 Drewry、Alphaliner 亦認為，EEXI 是根據船舶的設計速度而不是其實際運行速度計算的，二則是慢速航行早已為航業中的常態，因此對於減緩供過於求的效果有限。

二、供給過剩的影響層面

自 2021~2024 年，新造船交付數量逐年成長，航運市場中的總運能亦會逐年大幅提升(如圖 1)。其中，大於 15,200TEU 的船型，預計在 2023 年就會大量投入市場，而小於 10,000TEU 的新船，也出現遞增趨勢，尤以船型 5,099TEU 以上之船型(如圖 2)。另外，從數據顯示，船型 5,099TEU 以下的新造船數量與運能逐年增加，區間航線各類船型之數量持續成長，因此未來數年在區間航線的競爭與服務水準將可能提高。



資料來源：Alphaliner

圖 2 2021~2024 年新造船交付數量與運能(依船型區分)

由於 2023~2024 年新增運能甚鉅，加上貨運需求預期可能趨緩的情況下，航商須積極採取相關調控以維繫運價。Drewry 預測 2023 年將報廢 60 萬 TEU，但閒置船隊的比例仍占 6%，而考量船舶建造時間，2024 年時預計交付的船舶將占訂船數量約 60%，空白航班(Blank Sailing)仍將是航商調整自有運能的最好手段，以調節船舶使用並維持市場之運價。

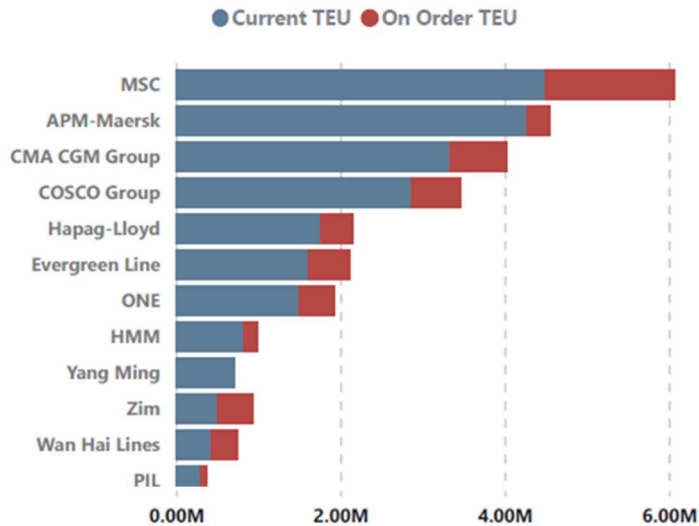
根據 Drewry 空白航班追蹤資料庫，越太平洋、越大西洋以及亞洲-北歐和地中海航線在 2023 年的農曆新年期間共取消 71 次航班，取消率約 10%。其中，65%的空白航班在越太平洋航線，28%在亞洲-北歐和地中海航線，7%在越大西洋航線。其中又以 THE 聯盟(Hapag-Lloyd、陽明、ONE 與 HMM)共取消 43 次，其次是 OCEAN 聯盟(CMA CGM、COSCO、長榮和 OOCL)取消了 12 次，2M 的空白航班次數僅有 4 次，如圖 3。



資料來源：Drewry Cancelled Sailings Tracker

圖 3、2023 年 2 月 20 日~3 月 20 日空白航班數量統計

2M 聯盟的兩位成員 Maersk 及 MSC，是全球運能最大的兩家航商(如圖 4)，其中 MSC 近年持續大量投入新造船與購買二手船，其現有運能以及未來新造的潛在運能皆居首位。然而這也引起各方針對聯盟分合的諸多猜測，且當個別航商的運能已達到可自行營運，而無需與其他航商合作或共享船舶艙位時，合作的關係也可能因此導致聯盟拆夥。



資料來源：Alphaliner

圖 4 全球前 12 大航商之自有運能(既有船與訂單)

三、聯盟拆分對貨櫃航運市場的影響

MSC 與 Maersk 於 2023 年 1 月 25 日發布聯合聲明，2M 船舶共享協議(VSA)將於 2025 年初終止。此 2 家航商都有一定之市場占有率，對長期運價或具潛在影響。截至目前為止，MSC 並未正式聲明將加入其他聯盟，而 Maersk 明確宣布，未來將朝向獨立的航運網絡發展。

其中 MSC 近年除大量拓展船隊規模外，也持續拓增港口與碼頭的營運權及相關資產。此外，包括延聘 Maersk 前營運長 Søren Toft、開發內陸運輸與物流業務，甚至在 2022 年還推出航空貨運服務，持續擴張其事業版圖。

而 Maersk 在近年反較專注於旗下品牌(如航線、物流、軟體平台等事業)之垂直整合，此外，在過去數年也持續進行一系列的收購，其中也包括航空貨運代理 Senator International，藉此進軍航空貨運。在船隊擴張的部分，則相對較為謹慎，且投入的並非傳統燃料之貨櫃船，而是預計於 2024 ~2025 年交付共 18 艘 16,000~17,000 TEU 的甲醇船，而這類綠色船舶實際上具有獨特競爭優勢，因而推論其意圖是在國際減碳公約下無須與同業共享，此亦呼應前述發展其獨立的航運網絡之策略。Maersk 若能順利將旗下事業進行整合，將大幅增加對於貨物運輸鏈的控制力，在船舶、碼頭、卡車運輸、倉儲和鐵路之間的海陸銜接點，更加無縫，且可大幅強化其運輸網絡的韌性與彈性。綜此，Maersk 可能仍傾向於脫離聯盟，僅在特定的貿易走廊部分與其他航商進行個別的 VSA 合作，如同當前 2M 與 HMM、ZIM 和 SM Line 合作的模式。

而就數據來看，2M 合作的航線數逐年減少，而 MSC 自營航線則逐年增加。OCEAN 與 THE 聯盟大致維持穩定合作及市場之部署。聯盟大致上是使用大型

船來經營遠洋航線，Maersk 及 MSC 在自營航線中似涵蓋大量中小型船(如圖 5)，因此主力除了長途越洋線外，還包括區域及短程跨洋航線。隨著越太平洋貿易的熱度逐漸衰減，2M 在越太平洋航線(遠東-北美)的部署也機動性隨之減少，Maersk 及 MSC 都沒有自營亞歐(遠東-歐洲)線，僅透過聯盟合作提供營運服務。除遠東-北美在前幾年有豐厚利益可圖外，近年各家航商多逐漸將 2021~2022 年部署在越太平洋線的船舶拉回短線經營(區間/短跨洋)，長程跨洋線仍仰賴聯盟(或 VSA)合作。



資料來源：Alphaliner

圖 5 三大聯盟、Maersk 與 MSC 之每週運能與航線數

四、政策意涵

貨櫃航運市場運能過剩情形，隨新造船的加入營運，及整體環境的貨量需求趨緩，在未來的一年將會逐漸浮現，減速航行效果有限，部分航商或將以透過價格、運能之調整策略爭奪市場分額，其中擁有大量運能的 MSC 可能會引起激進的定價。且航運市場若無透過其他控艙手段，如：空白航班、調整與其他貿易需求商之長約價格、附加費等手段，或是遭遇到類似供應鏈中斷情事(疫情封鎖、塞港)，運價或將持續走低。

近年越太平洋航線貨運需求的急遽變化等事件，航商多已有類似的應對經驗，即便再次遇到地緣政治或供應鏈中斷等類似事件，其影響程度應不若以往，尤其具備資訊科技的航商(如：Maersk)就較能因應並調節航線之部署，未來航運市場及供應鏈上服務商可能會朝向強化韌性與永續發展。

2M 聯盟的拆分也可能對航運市場帶來重大變化，包括三大聯盟的重組，以

及各航商對於航運網絡的重新布局。歐洲航線需仰賴聯盟合作究其因應為運送路程較長，需大型船才能創造規模經濟，個別航商較難自營。但與多年期的聯盟契約相比，VSA 在針對市場層面會更有區域性，合作上也更具彈性。對於個別航商來說，也能適當補齊自有網絡的缺角。Maersk 目前在 2M 聯盟之外也擁有大量與其他航商合作的 VSA，而這些協議預期未來仍會繼續持續與調整。

參考資料：

1. 2022 年 11 月本所海運期刊報告。
2. 2023 年 2 月本所海運期刊報告。
3. World containership fleet: what is the scrapping potential, Alphaliner, 2022.
4. IMO 2023 rules to have no significant impact on overcapacity, Joc.com, 2022.
5. MSC and Maersk let 2M partnership expire in 2025, Joc.com, 2023.
6. MSC, Maersk to end 2M Alliance amid divergent strategies on ocean capacity, Joc.com, 2023.
7. 2M breakup throws carriers' operating playbook out the window, Joc.com, 2023.
8. Sealand, Hamburg Sud names to disappear in broad Maersk rebranding, Joc.com, 2023.
9. Drewry Cancelled Sailings Tracker, 2023.

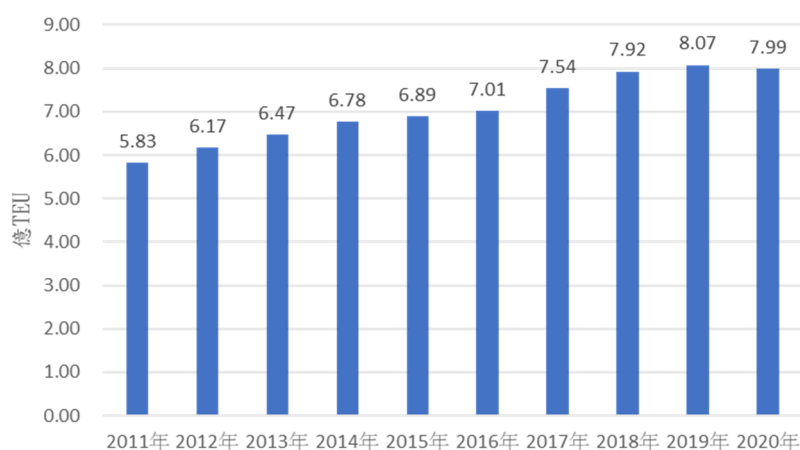
2017~2022 年全球貨櫃航線網路變化

亞洲區域之港口競爭激烈，尤其區位相近的港口間之貨量競逐更是日益激烈，依 Alphalinear 2021 年 12 月數據顯示，廈門港 2021 年前三季貨櫃裝卸量成長較前一年同期增加 7.8%(同一資料來源高雄港為增加 3.0%)。為維繫港口競爭力，對於區位相近之港口發展需持續關注，並即時調整相關獎勵措施以為因應。臺灣港務公司之行銷獎勵方案中，新闢航線獎勵部分，主要區分遠洋線、近洋線，依不同航線別設有不同到靠航次裝卸量要求，給予獎勵金額。若能透過量化分析方法，評估我國港口之航網變化，可做更細緻化之獎勵方案研訂，進而達成與國內外航運商共同追求貨量成長之目標。本文透過資料蒐整，探討以高雄港為主之貨櫃航網變化，做為後續航線開發或港口合作的參考依據。

一、貨櫃航網及市場資料蒐整

1. 國際貨櫃運輸量變化

依據聯合國貿易與發展會議(UNCTAD)資料庫的統計，近十年全球貨櫃港吞吐量從 2011 年的 5.83 億 TEU，最高在 2019 年高達 8.07 億 TEU，2020 年或因疫情影響略降為 7.99 億 TEU，然整體仍呈現持續上升趨勢，如圖 1。

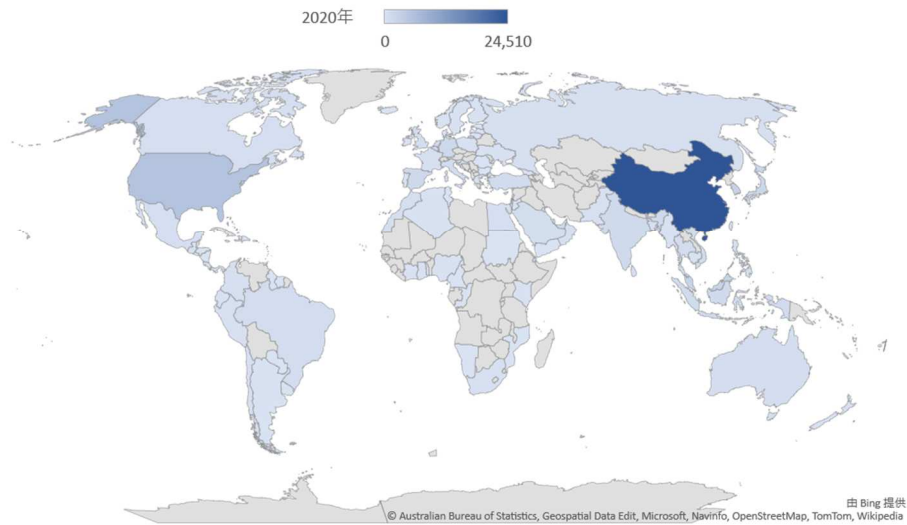


資料來源：<http://unctadstat.unctad.org>

圖 1 近 10 年全球貨櫃港吞吐量變化

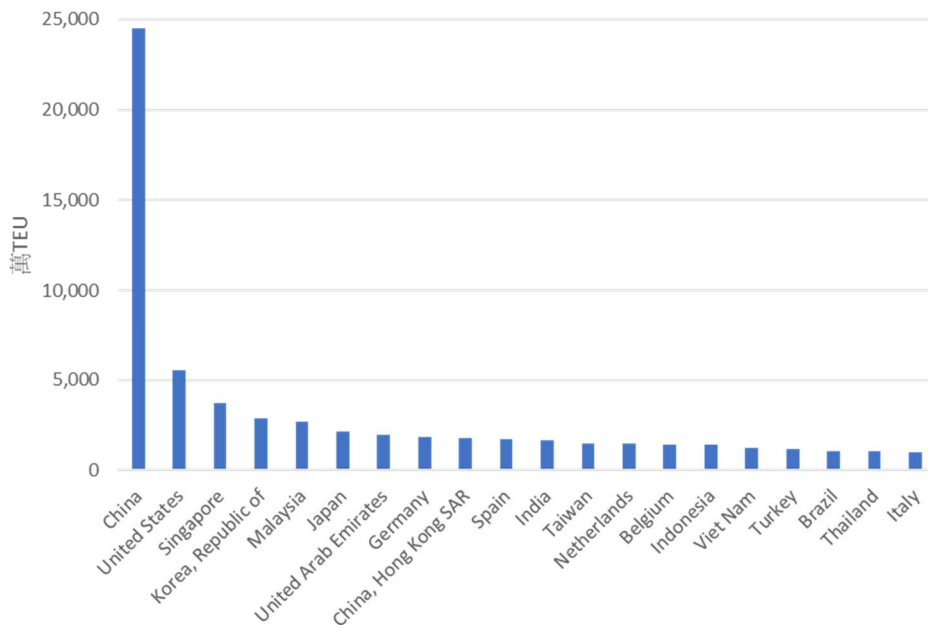
整體貨櫃港吞吐量雖然逐年呈現上升，但在區域的分布上並無明顯變動，整體上還是以中國大陸、美國及歐洲為主要區域，如圖 2。從 2020 年的數據來看，以國家別前三分別是中國大陸、美國、新加坡，如圖 3。

貨櫃港吞吐量分布



資料來源：<http://unctadstat.unctad.org>

圖 2 2020 年全球貨櫃港吞吐量地理區域分布



資料來源：<http://unctadstat.unctad.org>

圖 3 2020 年全球貨櫃港吞吐量前 20 大國家

2. 全球貨櫃港航線變化

貨櫃定期航線的發佈通常會透過船報、船期雜誌或航商網站，各個航商公布航線招攬貨櫃，提供貨櫃運輸服務。在目前貨櫃航運聯盟盛行的市場環境，數個航商透過聯營航線、共用艙位等方式提供航線運輸服務成為常態，這也使得航線資料的蒐集更加困難。部分海事顧問機構如 Alphaliner 提供即時之貨櫃航線資料，但亦缺乏歷史資料的蒐整，本所國際海運資料庫自 2017 年開始透過資料的購置，

蒐集全球貨櫃航線資料，2017~2022 年全球貨櫃航線概況整理如表 1，由表知，航線數呈現微幅增加、航線平均容量則維持在 2,300TEU 上下、船舶平均容量則由 3,948TEU 明顯增加至 4,603TEU、平均每週運力維持在 2,000TEU 上下、平均靠港數亦無明顯變化。

表 1 2017~2022 年全球貨櫃航線概況

| 時間別 | 航線數 | 航線平均容量(TEU) | 船舶平均容量(TEU) | 平均每週運力(TEU) | 平均靠港數 |
|---------|-------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 2017Q3 | 1,522 | 2,379 | 3,948 | 1,872 | 6.79 |
| 2018Q3 | 1,604 | 2,300 | 4,083 | 1,903 | 6.61 |
| 2019Q3 | 1,545 | 2,418 | 4,126 | 2,095 | 6.69 |
| 2020Q3 | 1,560 | 2,389 | 4,254 | 2,135 | 6.77 |
| 2021-08 | 1,797 | 2,266 | 4,020 | 2,011 | 6.72 |
| 2022-08 | 1,850 | 2,290 | 4,603 | 1,995 | 6.61 |

資料來源：本所國際海運資料庫

二、貨櫃航網變化分析

1. 貨櫃航網分析方法

港口透過貨櫃航線產生連結，於港口間進行貨櫃運輸，進而構建全球之航運網絡。以往研究或因資料缺乏，貨櫃航運網路之相關研究較少。本所國際海運資料庫計畫中，為量化呈現港口(港群)間之關聯性，已發展數項分析指標，說明如下：

- (1) 依存度：用以評估兩兩港口(港群)間之依存程度，如 A 對 B 的航線數依存度 $=\frac{A\sim B \text{ 間航線數}}{A \text{ 總航線數}}$ ，此處的 A、B 可以是單一港口，也可以是擇定之多個港口(如東南亞國家港口)。
- (2) 連結度：用以評估兩兩港口(港群)間之連結程度，如 A 與 B 間的連結度可以是航線數、運力等，同樣 A、B 可以是單一港口，也可以是擇定之多個港口。

上述兩項指標，即便可以多個港口所構成之港群來做為評估對象，但所能呈現的也僅限於兩個評估對象間，未能呈現整體航網之關聯性。本文嘗試使用現今分析社交網絡的社會網絡分析法(Social Network Analysis, SNA)進行分析，SNA 特點是有助理解數據中社交實體間關係，可將複雜社會關係，以具體的「節點」與「連結」表現，透過數據定義節點間的互動，藉以進行量化分析。

社會網絡分析法中常用來探討某節點與整體網絡關聯性之中心性指標包括程度中心性(Degree centrality)、中介中心性(Betweenness centrality)、接近中心性(Closeness centrality)，說明如下：

- (1) 程度中心性(Degree centrality)：指一節點與其他節點直接連結的個數，又稱為局部中心性(Local centrality)，以節點的度數來找出圖形的程度中

心性，程度中心性越高，表示節點在其網絡中與越多的節點直接相連，代表該節點具有重要的地位。

(2) 中介中心性(Betweenness centrality)：某節點的中介中心性為此節點外，其他任兩個節點間最短路徑穿過此節點的次數。代表此節點在網路中做為橋梁的效果，其值越大代表各節點彼此之間的最短路徑大多經過該節點，就像個重要的交通樞紐，透過此樞紐總能在最短路徑抵達欲尋訪的節點。

(3) 接近中心性 (Closeness centrality)：該節點到達其他所有節點的最短路徑長度取平均值之倒數，代表節點在網路中的緊密程度，一個節點如果距離其他所有節點越近，幾何上處於較為中心位置。

2.全球貨櫃航網變化分析

由本所國際海運資料庫航線資料，以遠東(316 個港口)、地中海(148 個港口)、中東印巴(75 個港口)、紐澳(83 個港口)、北美(76 個港口)、歐洲(300 個港口)，合計 820 個港口之 2017~2022 年航線資料做為分析標的。以 2022 年 8 月航線資料為例，經繪製之網絡圖如圖 4，航網型態上區分為兩個群體。接續由各中心性指標，分別分析說明。

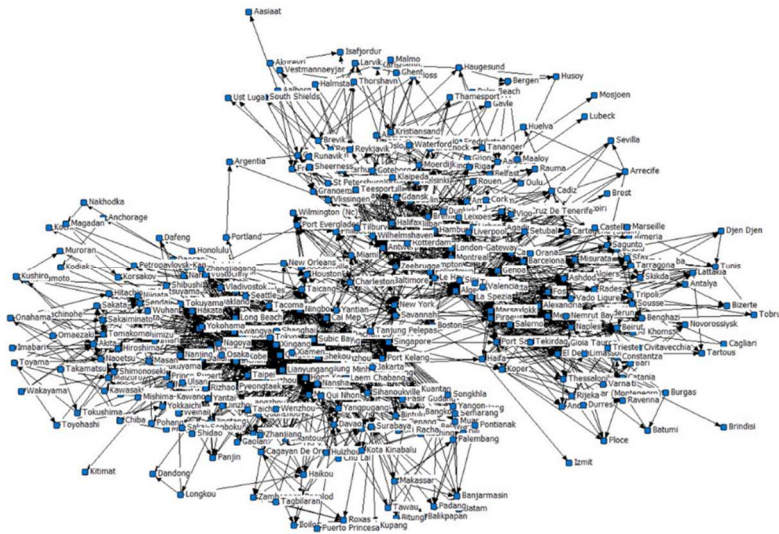


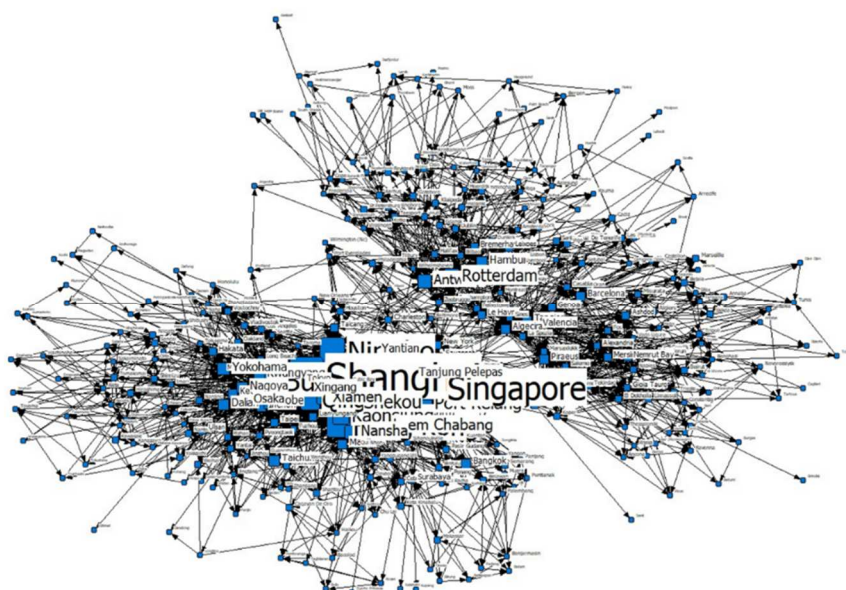
圖 4 2022 年 8 月航線網絡圖

資料來源：本所海運資料庫

(1) 程度中心性(Degree centrality)變化

本文所分析航網之航線係含靠港順序，在 SNA 中屬於有向(directed)且多值(Valued)，即 A 到 B 的航線數未必等於 B 到 A 的航線數，因此其程度中心性(Degree centrality)，可進一步區分成 Out-Degree centrality 與 In-Degree centrality。2022 年 8 月航線資料中，Out-Degree centrality 前 10 大港口分別為 Shanghai、Singapore、Busan、Ningbo、Hong Kong、Port Kelang、Qingdao、Shekou、Kaohsiung、

Rotterdam，如圖 5。In-Degree centrality 前 10 大港口與前述略有不同，分別為 Shanghai、Singapore、Busan、Ningbo、Hong Kong、Port Kelang、Qingdao、Shekou、Kaohsiung、Ho Chi Minh City。



資料來源：本所海運資料庫

圖 5 2022 年 8 月航線網絡圖(以 Out-degree 中心性呈現)

若進一步以 2017~2022 年資料分析(如表 2、3)，新加坡與上海港位居穩定領先地位，香港與高雄港的序位有逐年遞降情形。

表 2 歷年港口 OutDeg 中心性排序(以 2017 年之前 20 大港口為準)

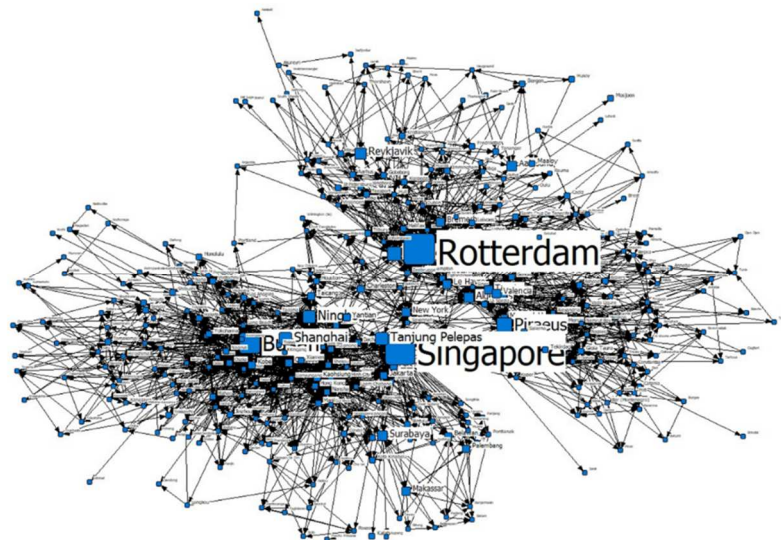
| 港口 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| Singapore | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Shanghai | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Hong Kong | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| Busan | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| Ningbo | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| Port Kelang | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Kaohsiung | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 |
| Qingdao | 8 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| Shekou | 9 | 8 | 9 | 9 | 9 | 8 |
| Rotterdam | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Laem Chabang | 11 | 12 | 12 | 13 | 11 | 12 |
| Ho Chi Minh City | 12 | 11 | 11 | 11 | 13 | 11 |
| Yokohama | 13 | 15 | 14 | 15 | 15 | 16 |
| Tokyo | 14 | 13 | 14 | 17 | 39 | 40 |
| Xiamen | 15 | 13 | 13 | 11 | 14 | 13 |
| Jebel Ali | 16 | 16 | 19 | 14 | 19 | 20 |
| Antwerp | 17 | 17 | 17 | 16 | 11 | 15 |
| Yantian | 18 | 22 | 25 | 19 | 20 | 20 |
| Kobe | 18 | 19 | 18 | 22 | 18 | 22 |
| Kwangyang | 18 | 21 | 22 | 25 | 24 | 24 |

表 3 歷年港口 Indeg 中心性排序(以 2017 年之前 20 大港口為準)

| 港口 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| Singapore | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Shanghai | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Hong Kong | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| Busan | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| Ningbo | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 |
| Kaohsiung | 6 | 6 | 7 | 6 | 8 | 9 |
| Port Kelang | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| Qingdao | 8 | 9 | 8 | 8 | 6 | 7 |
| Shekou | 9 | 8 | 9 | 9 | 9 | 8 |
| Laem Chabang | 10 | 12 | 12 | 13 | 11 | 11 |
| Rotterdam | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 |
| Ho Chi Minh City | 12 | 11 | 11 | 11 | 12 | 10 |
| Yokohama | 13 | 15 | 15 | 15 | 26 | 25 |
| Tokyo | 14 | 13 | 16 | 17 | 40 | 43 |
| Xiamen | 15 | 13 | 13 | 12 | 14 | 13 |
| Jebel Ali | 16 | 16 | 20 | 14 | 18 | 21 |
| Yantian | 17 | 22 | 23 | 19 | 18 | 18 |
| Kobe | 18 | 18 | 17 | 20 | 16 | 17 |
| Kwangyang | 18 | 21 | 21 | 25 | 23 | 23 |
| Antwerp | 20 | 18 | 18 | 16 | 13 | 15 |

2. 中介中心性(Betweenness centrality)變化：

中介中心性(Betweenness centrality)代表此節點在網路中做為橋梁的效果，其值越大代表各節點彼此之間的最短路徑大多經過該節點，可呈現港口在網路中轉運功能。2022 年 8 月航線資料中，如圖 6，中介中心性(Betweenness centrality)前 10 大港口分別為 Singapore、Rotterdam、Busan、Shanghai、Piraeus、Antwerp、Tanjung Pelepas、Ningbo、Port Kelang、Tangier，我國高雄港為第 26 位。



資料來源：本所海運資料庫

圖 6 2022 年 8 月航線網路圖(以 Betweenness 中心性呈現)

若進一步以 2017~2022 年資料分析，詳如表 4 所示，新加坡與鹿特丹港位居穩定領先地位，香港與高雄港的序位明顯有逐年遞降情形。

表 4 歷年港口中介中心性排序(以 2017 年前 20 大港口為準)

| 港口 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| Singapore | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Rotterdam | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Shanghai | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| Busan | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Piraeus | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| Antwerp | 6 | 9 | 8 | 8 | 6 | 8 |
| Bremerhaven | 7 | 7 | 12 | 11 | 19 | 21 |
| Tanjung Pelepas | 8 | 5 | 9 | 9 | 7 | 4 |
| Port Kelang | 9 | 14 | 6 | 7 | 8 | 10 |
| Tangier | 10 | 41 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Kaohsiung | 11 | 18 | 21 | 20 | 21 | 26 |
| Le Havre | 12 | 15 | 14 | 17 | 26 | 23 |
| Algeciras | 13 | 8 | 7 | 6 | 16 | 11 |
| Jebel Ali | 14 | 10 | 11 | 10 | 14 | 19 |
| Hong Kong | 15 | 11 | 13 | 13 | 20 | 25 |
| Surabaya | 16 | 21 | 44 | 49 | 13 | 12 |
| Marsaxlokk | 17 | 12 | 25 | 23 | 17 | 28 |
| Hamburg | 18 | 17 | 18 | 21 | 32 | 31 |
| Ningbo | 19 | 22 | 10 | 16 | 11 | 7 |
| Valencia | 20 | 37 | 47 | 27 | 31 | 22 |

3.接近中心性 (Closeness centrality)變化：

接近中心性 (Closeness centrality)代表節點在網路中的緊密程度，一個節點如果距離其他所有節點越近，幾何上處於較為中心位置。2022 年 8 月航線資料中，接近中心性 (Closeness centrality)前 10 大港口分別為 Singapore、Tanjung Pelepas、Rotterdam、Colombo、Yantian、Antwerp、Port Kelang、Piraeus、Algeciras、Busan，我國高雄港為第 15 位。

若進一步以 2017~2022 年資料分析，詳如表 5，新加坡位居穩定領先地位，部分港口序位呈現劇烈變動情形。

表 5 歷年港口 OutClose-rank 中心性排序(以 2017 年之前 20 大港口為準)

| 港口 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| Singapore | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Shanghai | 2 | 2 | 14 | 12 | 12 | 10 |
| Tanjung Pelepas | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 2 |
| Port Kelang | 4 | 6 | 3 | 5 | 9 | 7 |
| Rotterdam | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Yantian | 6 | 4 | 6 | 4 | 3 | 4 |
| Antwerp | 7 | 30 | 30 | 31 | 6 | 6 |
| Tangier | 8 | 43 | 11 | 11 | 11 | 13 |
| Jeddah | 9 | 10 | 27 | 28 | 18 | 26 |
| Piraeus | 10 | 8 | 8 | 8 | 5 | 8 |
| Colombo | 11 | 11 | 10 | 7 | 9 | 4 |
| Le Havre | 12 | 9 | 44 | 9 | 7 | 13 |
| Algeciras | 13 | 7 | 7 | 6 | 38 | 9 |
| Hong Kong | 14 | 13 | 15 | 13 | 16 | 18 |
| Kaohsiung | 14 | 14 | 16 | 14 | 13 | 15 |
| Busan | 16 | 12 | 12 | 10 | 8 | 10 |
| Felixstowe | 17 | 16 | 20 | 16 | 84 | 91 |
| Damietta | 18 | 19 | 112 | 114 | 112 | 60 |
| Ningbo | 19 | 17 | 5 | 16 | 15 | 16 |
| Valencia | 19 | 110 | 100 | 87 | 100 | 22 |

四、政策意涵

以往貨櫃定期航線相關研究多針對航線規劃或個別港口、航商(聯盟)之航線靠港(部署)之分析，較無以整體航線網路角度之分析研究。應用社會網絡分析法進行航網分析，可反映出港口透過航線建立關係，以量化方式呈現港口間之連結狀態。本文所呈現中介中心性分析結果，與實際航網中港口轉口狀況大體相符。本文以航線數進行分析，建議後續可納入船型、運力等數據，以 SNA 法進一步分析探討。

為提升我國港口競爭力，臺灣港務公司訂有相關行銷獎勵方案，其中新闢航線獎勵部分，主要區分遠洋線、近洋線，依不同航線別設有不同到靠航次裝卸量要求，給予獎勵金額。然由中介中心性數據顯示，新加坡、鹿特丹、上海、釜山、希臘比雷埃夫斯港為航網中主要之轉口港口，其轉口角色穩定。高雄港之數據顯示轉口角色持續降低，建議可進一步進行敏感度分析，探討新闢各類航線對於高雄港轉口功能之影響，並據以調整及擬定相關行銷獎勵策略，強化高雄港於整體航網中之轉口功能。

參考資料：

1. UCINET 在社會網絡分析(SNA)之應用，榮泰生
2. 交通部運輸研究所，國際海運資料庫。
3. <http://unctadstat.unctad.org/>。

疫情前後全球及高雄港主航線部署變化分析

新冠肺炎疫情使全球供應鏈自 2019 年末起陷入 2 年餘的空前混亂，陸、海、空運輸供需嚴重失衡。海運素為國際間貨物運輸的主要工具，也因疫情管制措施影響，產生塞港、跳港、貨主搶櫃搶艙、運價屢創新高等情形。本文以 2019~2022 年各年第 2 季的貨櫃航線數據，分析全球及高雄港之遠東-北美洲東岸(以下簡稱美東航線)、遠東-北美洲西岸(以下簡稱美西航線)、遠東-地中海(以下簡稱遠地航線)及遠東-歐洲(以下簡稱遠歐航線)等 4 類主航線於疫情前後之變化，及此變化對高雄港可能的影響。另從航線營運者之維度，分析 4 類主航線係屬聯盟航商參與經營之聯盟航線、聯盟航商參與經營之非聯盟航線(以下簡稱聯盟外航線)抑或非聯盟航商所經營之航線(以下簡稱非聯盟航線)。

一、航線部署變化

1. 全球

2019 到 2022 各年第 2 季 4 類主航線之變化如表 1，說明如下：

- (1)航線數部分，美東及美西航線在新冠疫情爆發後有顯著成長，且增加的多為非聯盟及聯盟外航線，2022Q2 非聯盟及聯盟外的美西航線總數甚至超越聯盟航線；遠地及遠歐航線在同一時期航線數幾乎持平，非聯盟與聯盟外航線並未每季出現，型態近似「加班船」。
- (2)平均靠港數部分，4 類航線的平均靠港數都呈現下降趨勢，應與疫情影響物流供應鏈之順暢度，航商為提升準點率而減少靠港有關，其中美東航線降幅較其他 3 類航線明顯，又聯盟航線的平均靠港數皆較非聯盟與聯盟外航線為多。
- (3)平均船型部分，4 類航線中的聯盟航線船型都是逐年變大，非聯盟航線的美東航線船型亦在成長，美西航線船型則呈減小趨勢。
- (4)平均船舶數部分，4 類航線投入的平均船舶數在疫情前後大致相仿，未出現顯著變化。

表 1 各類主航線 2019 至 2022 各年 Q2 航線部署變化

| | | 航線數(單位：條) | | | |
|----|-----|--------------|---------|---------|---------|
| | | 2019Q2 | 2020Q2 | 2021Q2 | 2022Q2 |
| 美東 | 整體 | 18 | 17 | 23 | 30 |
| | 聯盟 | 18 | 17 | 21 | 19 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| 美西 | 整體 | 38 | 37 | 51 | 62 |
| | 聯盟 | 28 | 28 | 30 | 30 |
| | 非聯盟 | 4 | 4 | 12 | 19 |
| | 聯盟外 | 6 | 5 | 9 | 13 |
| 遠地 | 整體 | 12 | 10 | 10 | 12 |
| | 聯盟 | 12 | 10 | 10 | 10 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 遠歐 | 整體 | 19 | 17 | 19 | 22 |
| | 聯盟 | 18 | 17 | 18 | 18 |
| | 非聯盟 | 1 | 0 | 1 | 3 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | 平均靠港數(單位：港) | | | |
| | | 2019Q2 | 2020Q2 | 2021Q2 | 2022Q2 |
| 美東 | 整體 | 14 | 14 | 11 | 10 |
| | 聯盟 | 14 | 14 | 11 | 10 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 7 | 9 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 13 | 9 |
| 美西 | 整體 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| | 聯盟 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | 非聯盟 | 9 | 7 | 7 | 6 |
| | 聯盟外 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| 遠地 | 整體 | 17 | 17 | 17 | 16 |
| | 聯盟 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 遠歐 | 整體 | 14 | 15 | 14 | 12 |
| | 聯盟 | 14 | 15 | 14 | 13 |
| | 非聯盟 | 16 | 0 | 11 | 7 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | | 平均船型(單位：TEU) | | | |
| | | 2019Q2 | 2020Q2 | 2021Q2 | 2022Q2 |
| 美東 | 整體 | 8949.3 | 9346.4 | 9748.4 | 8651.9 |
| | 聯盟 | 8949.3 | 9346.4 | 9659.5 | 10280.1 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 2742 | 4912.2 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 11437 | 6459.5 |
| 美西 | 整體 | 7688.5 | 7486.2 | 7701 | 7210.7 |
| | 聯盟 | 8667.3 | 8928.8 | 9693.2 | 9915.5 |
| | 非聯盟 | 5683.4 | 4614.2 | 3958.5 | 3492.2 |
| | 聯盟外 | 6303.3 | 5007 | 7156.9 | 6533.9 |
| 遠地 | 整體 | 12588.1 | 13690.7 | 14325.4 | 12613.5 |
| | 聯盟 | 12588.1 | 13690.7 | 14325.4 | 14511.1 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 0 | 3125.5 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 遠歐 | 整體 | 15764.4 | 16610.9 | 16432.9 | 15187 |
| | 聯盟 | 16366.1 | 16610.9 | 17343.1 | 18049.2 |
| | 非聯盟 | 4934 | 0 | 4134 | 3167 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 4478 |

| | | 平均船舶數(單位：艘) | | | |
|----|-----|-------------|--------|--------|--------|
| | | 2019Q2 | 2020Q2 | 2021Q2 | 2022Q2 |
| 美東 | 整體 | 10 | 11 | 9 | 10 |
| | 聯盟 | 10 | 11 | 9 | 11 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 4 | 10 |
| 美西 | 整體 | 6 | 5 | 6 | 6 |
| | 聯盟 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | 非聯盟 | 6 | 5 | 6 | 5 |
| | 聯盟外 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 遠地 | 整體 | 10 | 9 | 10 | 9 |
| | 聯盟 | 10 | 9 | 10 | 10 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 遠歐 | 整體 | 11 | 10 | 11 | 10 |
| | 聯盟 | 11 | 10 | 11 | 11 |
| | 非聯盟 | 11 | 0 | 5 | 5 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 7 |

資料來源:本所海運資料庫

2.高雄港

2019 到 2022 各年 Q2 有彎靠高雄港之 4 類主航線變化如表 2 所示，4 類航線的航線數基本上沒有太大變化，但美東及美西航線呈增加趨勢，遠地及遠歐航線則呈反向。美東及美西航線增加的都是非聯盟航線，彎靠高雄港的遠地及遠歐航線幾乎都是聯盟航線，因此減少的也都是聯盟航線。

就平均靠港數、平均船型及平均船舶數言，與全球趨勢一樣，4 類航線的平均靠港數都呈現下降趨勢，美東航線降幅較其他 3 類航線明顯；聯盟航線船型呈成長趨勢；4 類航線投入的平均船舶數在疫情前後大致相仿，未出現顯著變化。

表 2 高雄港 4 類主航線 2019 至 2022 各年 Q2 航線部署變化

| | | 航線數(單位：條) | | | |
|----|-----|-------------|--------|--------|--------|
| | | 2019Q2 | 2020Q2 | 2021Q2 | 2022Q2 |
| 美東 | 整體 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| | 聯盟 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 美西 | 整體 | 9 | 8 | 11 | 12 |
| | 聯盟 | 8 | 7 | 7 | 7 |
| | 非聯盟 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 遠地 | 整體 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| | 聯盟 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 遠歐 | 整體 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | 聯盟 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | 非聯盟 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 平均靠港數(單位：港) | | | |
| | | 2019Q2 | 2020Q2 | 2021Q2 | 2022Q2 |
| 美東 | 整體 | 14 | 15 | 11 | 10 |
| | 聯盟 | 14 | 15 | 11 | 10 |

| | | | | | |
|--------------|-----|---------|---------|---------|---------|
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 美西 | 整體 | 9 | 10 | 9 | 9 |
| | 聯盟 | 9 | 10 | 10 | 9 |
| | 非聯盟 | 10 | 10 | 6 | 8 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| 遠地 | 整體 | 16 | 16 | 15 | 15 |
| | 聯盟 | 16 | 16 | 15 | 15 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 遠歐 | 整體 | 13 | 14 | 13 | 13 |
| | 聯盟 | 12 | 14 | 13 | 13 |
| | 非聯盟 | 16 | 0 | 0 | 0 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 平均船型(單位：TEU) | | | | | |
| | | 2019Q2 | 2020Q2 | 2021Q2 | 2022Q2 |
| 美東 | 整體 | 10455.7 | 10511.3 | 11299.3 | 9851 |
| | 聯盟 | 10455.7 | 10511.3 | 11299.3 | 11683.8 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 0 | 2520 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 美西 | 整體 | 7307.8 | 8319.1 | 7019.4 | 6995.8 |
| | 聯盟 | 7381.8 | 8319.1 | 8213.6 | 8541.9 |
| | 非聯盟 | 6716 | 0 | 3764.7 | 3535.3 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 8424 | 10015 |
| 遠地 | 整體 | 11792.5 | 13807 | 14232.3 | 14281 |
| | 聯盟 | 11792.5 | 13807 | 14232.3 | 14281 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 遠歐 | 整體 | 13005.8 | 16410.7 | 17944.5 | 18787.5 |
| | 聯盟 | 15696.3 | 16410.7 | 17944.5 | 18787.5 |
| | 非聯盟 | 4934 | 0 | 0 | 0 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 平均船舶數(單位：艘) | | | | | |
| | | 2019Q2 | 2020Q2 | 2021Q2 | 2022Q2 |
| 美東 | 整體 | 10 | 12 | 9 | 10 |
| | 聯盟 | 10 | 12 | 9 | 11 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 美西 | 整體 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | 聯盟 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | 非聯盟 | 7 | 0 | 6 | 6 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 5 | 5 |
| 遠地 | 整體 | 10 | 8 | 9 | 9 |
| | 聯盟 | 10 | 8 | 9 | 9 |
| | 非聯盟 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 遠歐 | 整體 | 11 | 9 | 11 | 13 |
| | 聯盟 | 9 | 9 | 11 | 13 |
| | 非聯盟 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| | 聯盟外 | 0 | 0 | 0 | 0 |

資料來源:本所海運資料庫

二、對高雄港的影響

依 2019 到 2022 年 Q2 的數據，有彎靠高雄港的 4 類主航線在航線數、平均靠港數、平均船型及平均船舶數等之變化，與全球趨勢大致相仿。有彎靠高雄港的美東、美西航線數增加，遠地、遠歐航線減少，4 類航線的聯盟航線船型雖逐年增加，然高雄港的貨櫃吞吐量卻幾乎是逐年下降。推測可能的原因之一係美東、美西增加的航線都是非聯盟及聯盟外航線，使用的船型幾乎都遠小於聯盟航線；而遠地、遠歐都是 1 萬 TEU 以上大船，航線減少對吞吐量的影響就相對明顯。

此外，彎靠高雄港的聯盟美東航線船型較聯盟美西航線為大，應係因美西航線航程短，港口分佈在太平洋東西兩岸且貨源充足，航線多採港群對港群部署(如華中至美西北、華中至美西南)，而船型則由起迄港群的貨源來決定，我國港群貨源成長有限，彎靠高雄港的船型自然不大。美東航線則因航程相對長，且不論東向或西向航線皆須經運河(或好望角)，航線多採沿途載運方式部署，彎靠高雄港的美東航線並非以高雄港為主要貨源地，上海(東向美東)或深圳(西向)才是主要貨源，在船型選擇上與高雄港較無相關

彎靠高雄港的聯盟美東航線船型較全球的聯盟美東航線為大，美西航線則較全球為小，原因應同上述。

三、政策意涵

由於全球貿易型態及我國所在地理區位，高雄港的美東、美西航線向來多過遠地及遠歐航線，此狀況未來應不會有太多變化。聯盟航線的啟動與終止在各聯盟有一定的程序，因此機動性稍差，但聯盟航商經營聯盟外航線則與非聯盟航商一樣，有高度的自主性，從疫情前後 4 類主航線數據觀察，確也印證聯盟航商彈性運用聯盟外航線爭取商機的能力。儘管疫情前少有聯盟外航線彎靠高雄港，未來高雄港及其他各國國際商港在努力爭取聯盟航線彎靠我國之餘，亦可與個別航商協調，配合其需求，吸引其聯盟外航線彎靠港，可能對高雄港之發展有所助益，此外，非聯盟航線亦不可偏廢，疫情期間高雄港除增加 1 條聯盟外航線外，非聯盟航線增加了 4 條，如何留住非聯盟航線，甚至吸引更多航線來我國高雄等國際商港，值得再加探討。

參考資料：

交通部運輸研究所，「111 年度『國際海運資料庫』更新擴充及資料分析服務」
期末報告，2022 年 12 月。