



臺灣港務股份有限公司
Taiwan International Ports Corporation, Ltd.

出國報告(出國類別：國際會議)

參加 2024 年國際港口協會(IAPH)

世界港口大會暨參觀漢堡港岸電設施報告書



服務機關：臺灣港務股份有限公司

姓名職稱：蔡資深處長淑慧

饒管理師弼衡

出國地點：德國漢堡

出國期間：113 年 10 月 6 日至 10 月 13 日

報告日期：113 年 11 月 28 日

摘要

國際港口協會(IAPH)於 113 年 10 月 8 日至 10 月 10 日在德國漢堡召開 2024 年世界港口大會，本次會議由漢堡港務局舉辦，邀集了全球海運供應鏈的利害關係人，包含港口管理機構、船舶方、貨主方與港口相關服務提供者，會議主要聚焦三大主題，即港口風險管理、增強港口韌性和開創港口新商機，本公司透過參加本次會議，以了解各國港口業界領導者對於目前全球面臨重大議題的相關分析與其解決方式。

另因應歐盟規定自 2030 年起，超過 5,000 總噸以上之貨櫃船及郵輪靠泊所有歐盟港口需強制使用岸電，德國漢堡港對此在多個碼頭設置岸電設施，並訂有相關收費機制與作業規定，具備完善岸電設施使用制度，本公司亦透過此次機會參訪漢堡港岸電設施作業情況，並向該港請益實務經驗，以供本公司後續訂定岸電相關機制之參考。



【圖 1、2024 年 IAPH 世界港口會議- Jens Meier 主席致詞】

目次

壹、 行程目的.....	4
貳、 行程安排.....	5
參、 世界港口大會會議過程與交流內容.....	6
肆、 漢堡港岸電設施參訪紀要.....	13
伍、 其他交流成果.....	22
陸、 心得與建議.....	26

壹、 行程目的

國際港口協會成立於 1955 年，目前成員來自 84 個國家，其中約有 180 個港口管理機構和 150 家港口相關企業，本次大會約 850 人參加，集合全球港口產、官、學界一同探討目前港口所面臨到的挑戰，以及其解決方案。

當前全球港口正處於地緣政治不穩定、網路攻擊日益成長、氣候變遷威脅與能源轉型挑戰等潛藏多種營運風險的動盪時代，海運供應鏈中的所有成員如港口方、船東、貨主與港口相關服務提供者必須迅速適應多變的國際局勢，本次港口大會是港口行業交流經驗、探索解決方案、共同應對風險與迎向創新的絕佳平台，本公司藉由參加本次大會，汲取來自海運供應鏈中各界領導者所分享的寶貴資訊，同時也與其他國家港口管理機構等單位進一步討論交流。

另本公司規劃於 115 年底前建置 5 座岸電設施，目前亦刻正研議岸電設施型式與船舶使用岸電計費方式，而漢堡港是歐洲第一個能對貨櫃船舶與郵輪船舶提供岸電設施的港口，且不同多數港口大多採用固定式岸電設施，該港全部採用使用上更具靈活性的移動式岸電系統，故本公司亦藉此次機會拜會當地移動式岸電業者，參訪漢堡港特殊的作業方式，也向漢堡港請益該港對於岸電作業的相關管理機制。



【圖 2、2024 世界港口大會重要貴賓合照】

【右起 IAPH 主席 Jens Meier、IMO 秘書長 Arsenio Dominguez、漢堡參議員 Melanie Leonhard 及地中海航運執行長 Soren Toft】

貳、行程安排

本年度 IAPH 世界港口大會，臺灣港務股份有限公司由蔡資深處長淑慧及饒管理師弼衡共 2 位出席與會，並於該大會結束後另外安排行程參訪漢堡港岸電設施，出國期間為民國 113 年 10 月 6 日起至 10 月 13 日止，共計 8 天，行程內容及時間安排如下表：

日期	行程內容
10/06(日)	桃園機場->德國漢堡
10/07(一)	
10/08(二)	世界港口大會會議 DAY 1 (含參訪漢堡港郵輪岸電設施)
10/09(三)	世界港口大會會議 DAY 2
10/10(四)	世界港口大會會議 DAY 3
10/11(五)	上、下午參訪漢堡港貨櫃岸電設施 晚餐餐敘(長榮海運德國分公司)
10/12(六)	德國漢堡->桃園機場
10/13(日)	

參、世界港口大會會議過程與交流內容

一、會議過程與重點內容摘要

身兼本屆 IAPH 主席的 Jens Meier，自 2008 年起擔任漢堡港務局執行長至今已 16 年，作為本次世界港口大會的主辦方，Meier 先生在本次大會開場致詞時表示，現今港口產業雖面臨地緣政治不穩定、網路攻擊威脅及能源轉型等前所未有的挑戰，但這同時也是港口創新與合作的契機，港口間就像一個互相連接的全球網路，每一個港口、船隻、物流服務鏈都是這個網路中重要的一環，因此彼此應放下競爭，一同合作發展共同的標準，才能促成船舶綠色燃料轉型、港口綠色能源加注普及化、加強全球供應鏈韌性等共同目標。

由於本次大會討論議題多元，涵蓋航港產業風險情勢分析、港口能源轉型、預防港口非法貿易展、港口網路安全等議題，並於 10 月 9 日大會正式晚宴公佈本屆「世界港口永續計畫(WPSP)」5 個獎項的最終得獎港口，以下就本次大會與會過程，摘錄部分與本公司業務內容較有關連之內容如次：

(一) 全球海運供應鏈韌性

1. 講者：地中海航運執行長 Soren Toft

2. 演講內容摘要：

(1) 由於世界貿易型態的改變，全球供應鏈不再像過去那樣高度集中在中國等少數國家，為了因應供應鏈分散化趨勢，地中海航運在新航線的規劃上較以往停靠更多港口，使其將在全球提供 1,900 個直航航線，相較以往透過轉運港將貨物轉運至目的地的作法，更能為貨主提供保障，使貨物能直接抵達目的地，減少在轉運港未順利接上二程船時導致抵達時間延遲的可能性。

(2) 地中海航運與馬士基組成的 2M 聯盟合作將於 2025 年 1 月結束，地中海航運執行長對此表示，地中海航運的航線網路規模日益龐大，已不須透過與其他航商聯營提高航線覆蓋率，且獨立營運在航線的調整與佈局上能更具靈活性，使航線網路更有韌性，面對目前多變的地緣政治情勢，這樣的營運模式更能及時應變。

- (3) 提升港口的作業效率也是強化全球海運供應鏈韌性中重要的一環，如果拖船、港口、海關等進出港必要程序能透過提高效率與良好的合作縮短作業時間，不僅能節省船舶靠泊時間，也能節省船舶靠泊時所消耗的燃料，進而對降低碳排作出貢獻。
- (4) 在能源轉型方面，地中海航運認為航運業是全球化的產業，但實務上卻需遵守不同區域或國家所規範的不同法規，該公司呼籲應訂定全球性的法規予以統一規範。
- (5) 另外地中海航運亦致力於淨零排放，除了積極在自有船隊上配備岸電設施，近期也與德國漢堡港簽署岸電使用協議，成為第一家在自身郵輪與貨櫃船都能使用岸電的航運公司。

(二) IAPH 應用工具介紹

1. 講者：IAPH 技術總監 Antonis Michail
2. 演講內容摘要

聯合國國際海事組織 (IMO) 規劃於 2050 年實現海運碳排放淨零，並進一步規劃於 2030 前降低 30% 的碳排放量，IAPH 為協助航港界達成此目標，也積極研議推出相關應用工具，除了在 2023 年世界港口大會推廣各界使用的「港口替代燃料準備程度評估工具^{註 1}」外，也在本屆大會介紹「低碳海事燃料加注作業指引 (Clean Marine Fuels Working Group)」，該工具主要是針對 LNG 加注作業，在車到船(Truck to Ship)、船到船(Ship to Ship) 與加注站到船(Bunker Station to Ship)三種加注樣態提供作業指引，港口可使用該指引作為加注作業程序的基本規範，再自行依據所屬國家或區域之法規等特殊需求補充細節，而 LNG 加注供應商須符合該港口作業相關規範後，才能獲得執行加注操作許可。本指引工具要求加注供應商需遵守的主要內容如下(如圖 3)：

- (1) 公司安全理念：供應商需有明確的安全營運理念與承諾。
- (2) 員工培訓與能力：員工須具備必要技能與知識，並定期培訓。
- (3) 資源管理：確保作業過程中有足夠的人力物力以完成作業。
- (4) 加注前準備：在操作前進行充分準備與檢查。

- (5) 加注作業執行：嚴格遵守規範進行加注作業。
- (6) 後續檢查：加注結束後進行安全檢查，並確保下次可正常使用。
- (7) 現場指揮者：指派安全指揮人員，監督各項程序依規定執行。
- (8) 結案報告：紀錄操作細節與安全狀況，並提交報告。

雖目前「低碳海事燃料加注作業指引」僅就發展較成熟的 LNG 替代燃料提供參考規範，但 IAPH 也正努力研議其他替代燃料的作業指引，以協助港口降低加注新型替代燃料時的潛在風險。

【註 1：港口替代燃料準備程度評估工具(Port Readiness Level Checklist for Marine Fuels)，係供港口評估自身在替代燃料供應面的發展程度，並提供利害關係人更快理解該港口替代燃料作業準備情況，該評估工具主要區分成三種準備階段(研究階段、開發階段與實施階段)，各階段下再細分三種發展程度等級】



【圖 3、港口替代燃料準備程度評估工具-主要規範內容】

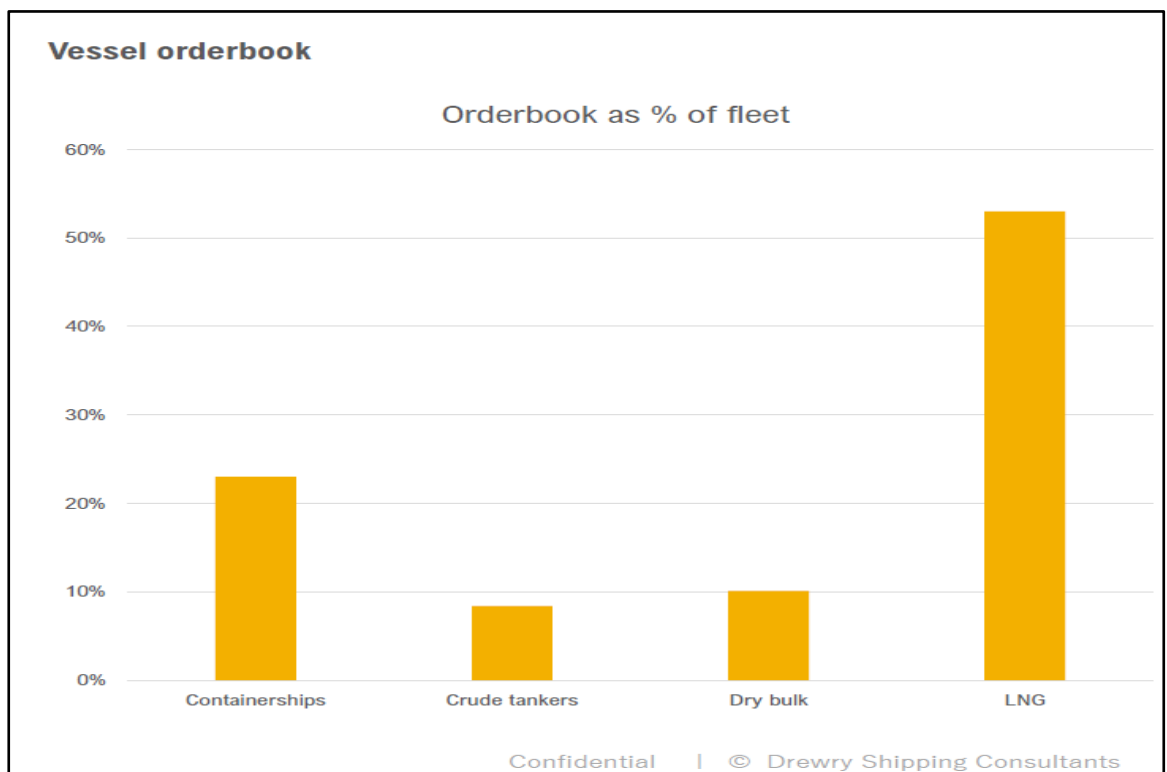
(三) 航運產業風險情勢分析

1. 講者：Drewry 航運顧問部總監 Tim Power
2. 演講內容摘要

(1) 航運業有明顯的循環性，當運價高漲創造可觀盈餘時，船東就會開始大舉訂購新船，當新船下水使艙位供給增加，直到超過市場

需求，運價開始下滑，船東可用資金不足時才停止建造新船，而當市場需求再次超過艙位供給，運費再次上升，新的循環將重新開始，這樣的循環數十年間不斷在航運業重演。透過建造中船舶訂單數量及現有船隊比例，再與該產業貿易增長率比較，可評估該航運產業未來營運是否具有風險，就各航運產業現況說明如下(如圖 4)：

- i. 貨櫃船：新船訂單量能大約是現有船隊的 23%，若全球貨櫃市場運能需求平均年增長率為 2.5%，那市場將需要很長的時間消化這些訂單。
- ii. LNG 船：LNG(液化天然氣)船的新船訂單量相當於現有船隊的 50%，雖然市場對 LNG 的需求迅速增長，但過於龐大的訂單量，將使 LNG 航運產業面臨困境。
- iii. 油輪：油輪(Crude Tankers)的訂單量在現有船隊占比雖不到 10%，但全球原油貿易增長率僅 1~2%，緩慢的油輪市場成長率也使未來油輪航運產業面臨營運風險。



【圖 4、各航運產業新船占現有船隊比例】

(2) 航運業曾經以煤炭為動力來源，至今轉變為相對更廉價的石油，可見容易取得且價格實惠的船用燃料是航運業與全球貿易發展的關鍵，目前各種替代燃料在供應面與成本面都存在某些疑慮(如圖 5)，在完美的替代燃料出現前，若為了因應海運能源轉型，船用燃料能源變得不易取得，且成本較石化燃料大幅增加，預期全球貿易發展將與目前完全不同。

氨	<ul style="list-style-type: none"> ● 具有高毒性 ● 引擎技術尚在發展階段 ● 資本支出高出約20%
甲醇	<ul style="list-style-type: none"> ● 資本支出高出約15%
LNG	<ul style="list-style-type: none"> ● 須克服甲烷洩漏問題 ● 資本支出高出約20%
氫氣	<ul style="list-style-type: none"> ● 引擎技術不成熟
生質燃料	<ul style="list-style-type: none"> ● 真正零碳排的原料供應存疑

【圖 5、各種海運替代燃料在技術面、供應面與成本面存在的問題】

(3) 透過立法強制規範航商須遵守環保規範，雖是合理的作法，但仍存在著問題，例如歐盟訂定的 ETS(The European Union Emission Trading System, 歐盟碳排放交易體系)，規範在歐盟區域內航行的船舶，需按其二氧化碳排放量的一定比例購買排放證書，雖然這是可以理解的作法，但卻有部分航商為了避免成本因 ETS 影響而墊高，選擇不在歐洲港口轉運，導致削弱了歐洲轉運港口的運量。

(4) 隨著全球以淨零排放為終極目標，能源結構將有所轉變，未來煤炭的使用將大幅下降，石油的使用量也將逐漸減少，這些能源需求由再生能源與核能代替，但身為目前主要散雜貨貨物的煤炭運輸需求減少後，這些載運煤炭的散雜貨船該何去何從?而隨著全

球原油貿易減少，港口原有石化產業的儲槽與廠房又該如何處理？這些都是港口未來需面對的課題。

- (5) 關於綠色航運走廊，對於長程航線而言，從起運港到目的港的這段航程完全使用零碳燃料來達成淨零排放，短期而言是不切實際的，不僅成本高出燃油許多，且供應面也有困難，以短程航線如國內航線為目標，可能是近期內實現綠色航運走廊較具可行性的作法。

(四) IAPH 世界港口永續計畫(WPSP)得獎港口與項目

為了表揚在永續發展上有傑出實績的港口，IAPH 自 2018 年發起「世界港口永續計畫(WPSP)」，每年分別就「韌性基礎設施」、「氣候與能源」、「安全與防護」、「社區與港區對話」、「港埠治理與道德」五大面向設置獎項表揚獲獎港口，本公司「高雄港 2017-2021 未來發展建設主計畫」就曾在 2021 年獲得「韌性基礎設施」優勝獎項。

2024 年「世界港口永續計畫(WPSP)」的頒獎典禮在本次港口大會於 10 月 9 日舉辦的晚宴期間舉行，最大贏家是蔚山港，在「氣候與能源」、「安全與防護」兩個類別都獲得獎項(如圖 6、7)，以下介紹蔚山港得獎項目之內容：

1. 「氣候與能源」：

蔚山港在 2023 年成為全球首個成功為馬士基貨櫃船 Laura Maersk 加注綠色甲醇和生質柴油的港口，成功減少了高達 95% 的碳排放。儘管目前綠色甲醇和生質柴油的加注作業缺乏相關的程序和安全法規，但蔚山港與各利害關係人（包括韓國相關部會、海關、韓國船級社、燃料生產業者、加注設施業者以及馬士基）緊密合作，確保綠色甲醇與生質柴油加注操作的安全與效率，最終成功克服挑戰完成首次甲醇加注，使港口界在能源轉型目標邁出重要的一步。

2. 「安全與防護」：

蔚山港開發「港口貨物作業安全指數(Port Cargo Working Safety

Index)」，該港先調查了碼頭營運商職安衛業務的運作情況，再套入該港訂出的七項職業安全評估指標^{註 2}，將結果量化為安全(90 至 100 分)、良好(80 至 89 分)、一般(70 至 79 分)、不足(50 至 69 分)與錯誤(低於 49 分)五個分數等級，以利各業者了解自身環安衛業務水平是否不足，蔚山港務局也得以就分數等級較低之業者進行輔導。自 2023 年實施該作法後，該港工安事故件數較前一年減少了 7%，船上事故則減少了 40%。

【註 2：七項指標分別為職安類預算投入比例、職安類預算執行率、職安專責人員比例、職安教育訓練情況、現場安全檢查次數、安全檢查改進實施率、重大事故相較前一年度改善率】



【圖 6、蔚山港在本屆 IAPH「世界港口永續計畫」獲得兩個獎項】

肆、漢堡港岸電設施參訪紀要

一、漢堡港岸電設施現況

(一) 岸電設施設置背景：

依據歐盟“Fit For 55”氣候目標行動方案，自 2030 年起，超過 5,000 總噸以上之貨櫃船及郵輪靠泊所有歐盟港口需強制使用岸電，而地理位置鄰近市區的漢堡港為了減少港口的碳排放和空氣污染，更進一步設定 2045 年所有船種靠泊漢堡港均接用岸電的遠大目標，以實現淨零碳排。

(二) 岸電設施設置情況：

漢堡港為歐洲第一個能為同時貨櫃船與郵輪提供岸電的港口，預計於 2025 年年底前，該港所有(共計 4 座)貨櫃碼頭中心與 3 座郵輪碼頭，總計將完成設置 14 座移動式岸電設施，詳如下表

碼頭類型	碼頭名稱	岸電設施座數	啟用時間
貨櫃	CTT (Container Terminal Tollerort)	1 座	2023
	CTB (Container Terminal Burchardkai)	3 座	2024
	CTH (Container Terminal Hamburg)	3 座	2024
	CTA (Container Terminal Altenwerder)	3 座	2025
郵輪	CC1 (Hafencity)	2 座	2025
	CC2 (Altona)	1 座	2016
	CC3 (Steinwerder)	1 座	2023

【漢堡港碼頭岸電設施座數與啟用時間表】

(三) 岸電設施設置經費總金額與來源：

上述 14 座岸電設施總設置經費總共約 1 億歐元，由德國聯邦政府經濟與氣候保護部及漢堡市政府各出資一半，漢堡港務局則負責工程規劃、建置與後續營運事宜。

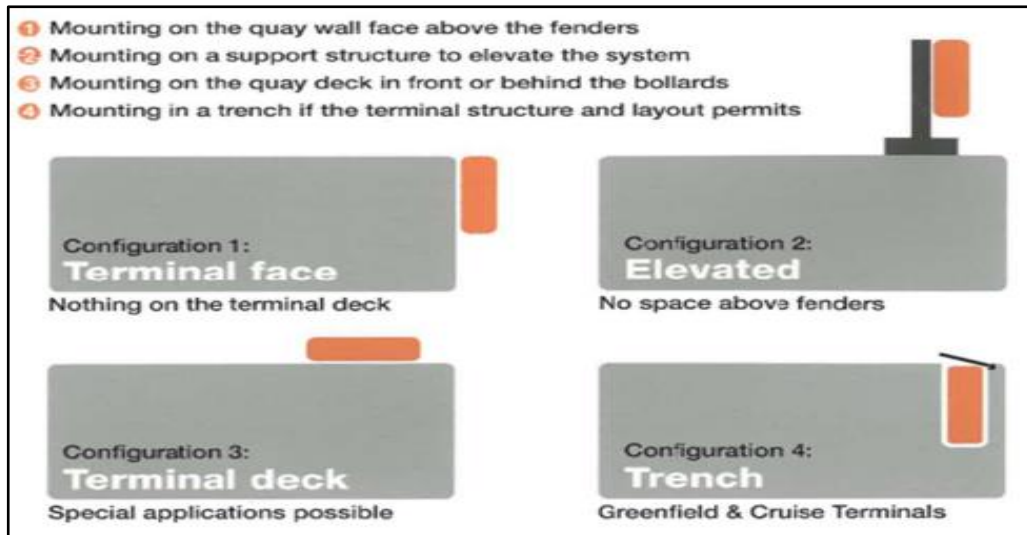
(四) 漢堡港設置移動式岸電設施考量與設施型態

漢堡港務局考量各船舶大小、靠泊位置均不同，導致船上電纜下放位置非常多變，為使岸電設施能靈活因應船舶靠泊位置移動，以提高成功接用機率，因此在所有碼頭均設置移動式岸電設施，該種設施是將岸電供電設施(如岸電插座)安裝在滑軌系統上，使供電設施可以在滑軌範圍內任意移動，與目前國際間常見的固定式岸電設施作業方式不同，為本次行程參訪重點。

目前漢堡港所有岸電碼頭滑軌系統均由總部位於德國科隆的 IGUS 公司設置，該公司滑軌系統分為兩種型式，分別為 IMSPO 與 e-chain reel，個別說明如下：

1. IMSPO(全程移動式系統)

係將可長達 300 公尺的滑軌系統設置於碼頭面，再將岸電插座安裝於滑軌上使其可任意移動，安裝方式可分為碼頭碰墊上方型、高架型、埋設地下型與埋設地上型(如圖 7)，客戶可視碼頭作業樣態與設施條件選擇，亦可任意在碼頭面任意選擇滑軌設置區位。



【圖 7、IGUS 公司 IMSPO 系統各種安裝方式】

2. e-chain reel(電纜鏈捲盤系統)

將電纜藏在工程塑膠製成的捲盤式拖鏈(如圖 8)，透過自走式插座車可拖曳電纜拖鏈，移動距離達 100 公尺，以配合船舶電纜下放位置接用，該型式不須於碼頭面安裝固定式滑軌，惟捲盤體積較大，通常設置於碼頭兩端以避免影響裝卸作業。



【圖 8、IGUS 公司 e-chain reel 電纜鏈卷盤系統】

二、使用漢堡港岸電設施之計費項目與服務內容

(一) 漢堡港務局岸電計費項目

1. 插、拔電費(操作費)：

漢堡港務局向岸電設施使用者收取每次 4,000~6,000 歐元(約新臺幣 14~21 萬元)的插、拔電費，並在該收費範圍內按使用者接用次數的多寡決定其實際費用，該項收費項目中包含了設施的維護費，目前郵輪與貨櫃輪的插、拔電費均適用上述計費方式。

2. 電費：

由漢堡港務局向岸電設施使用者收取，並保證 100%提供綠電，惟因綠電價格需視電力交易平台而定，故實際電價有高度不確定性。

(二) 漢堡港務局岸電服務內容

1. 首次接用岸電船舶之系統整合測試

因各國籍貨櫃船或郵輪本身配置的設施規格都不一致，若碼頭端輸入電壓與船舶端受電裝置電壓不相容，則將無法成功為船舶供應岸電，故漢堡港岸電團隊對於首次於該港接用岸電之船舶，除在船舶到港兩週前與船方交換相關文件進行審查與接用準備外，並對首次接用岸電船舶安排整合測試，確認岸端與船舶端電力可相容

後，才正式進行供電。

2. 岸電設施陸側部分插拔電服務
3. 綠電供應
4. 開立發票

三、漢堡港岸電設施實地參訪

本次行程於漢堡港共實地參訪 4 個碼頭，分別為 Steinwerder 郵輪碼頭，及 CTB、CTH 及 CTT 貨櫃碼頭。其中參訪 Steinwerder 郵輪碼頭係本次 IAPH 世界港口大會官方安排行程，CTB 等三個貨櫃碼頭參訪行程則由 IGUS 公司協助安排。

(一) Steinwerder 郵輪碼頭

Steinwerder 郵輪碼頭在 2023 年啟用了移動式的岸電設施 (IMSPO 型)，漢堡港務局在碼頭面接近海側處挖掘了長達 275 公尺長的溝槽，並在溝槽內埋入藏有電纜線的滑軌，再透過滑軌連結自動化車機(如圖 9)，使該車機可在 275 公尺範圍內配合郵輪靠泊位置移動；滑軌上設有鐵蓋，平時為關閉狀態以避免電纜受日曬雨淋，並隨車機移動位置開啟與關閉。



【圖 9、Steinwerder 郵輪碼頭移動式電纜車，電纜埋藏於鐵蓋下方】

漢堡港務局人員表示，插拔電作業係由漢堡港務局人員操作，漢堡港採用移動式岸電設施，除了可以配合船舶靠泊位置靈活移動外，也是為了因應漢堡港潮差特性與提升本身插拔電作業便利性，分述如下：

1. 漢堡港潮差高達 3.66 公尺，透過移動式電動車可配合水位高低上下調整電纜位置的功能，能有效避免電纜線因潮差變化受到拉扯或脫落，降低作業過程中的意外風險(如圖 10)。
2. 岸電電纜及接頭十分沉重，若配置固定式岸電，當船舶受電裝置位置未能鄰近岸電設施位置時，港口方須增派作業人員協助搬運(如圖 11)，而移動式岸電可直接移動至船舶受電裝置旁，港口方只需兩人即可完成接電作業。



【圖 10、電纜車系統可上下移動，避免電纜因潮差變化受到拉扯或脫落】

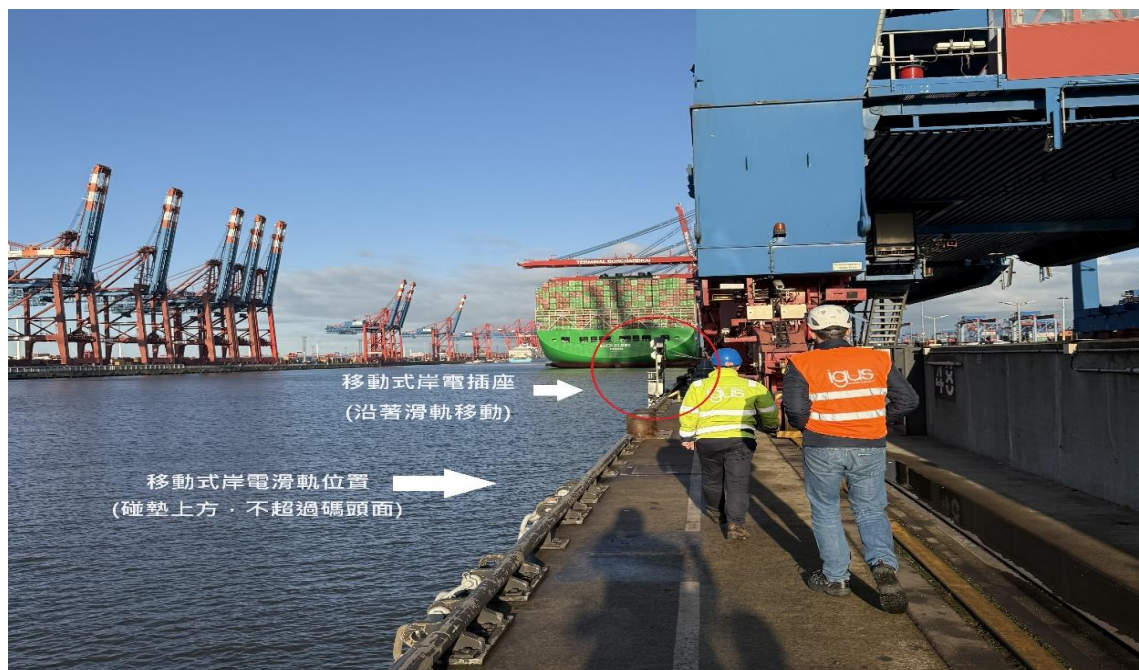
【圖片來源：漢堡港務局】



【圖 11、岸電電纜及接頭沉重，如需較長距離搬運需多名人員共同完成】

(二) CTB 貨櫃碼頭

CTB 貨櫃碼頭由漢堡市政府持有 70% 股權的 HHLA (漢堡港口與物流公司) 經營，漢堡港務局設置了 3 座長度各為 100 公尺的移動式岸電設施，其滑軌設置於碼頭碰墊之上，避免對裝卸作業造成影響(如圖 12)。



【圖 12、滑軌設置於碰墊上方，不超過碼頭面，降低對碼頭作業影響】

IGUS 公司表示，為使插拔電作業相關人員容易學習操作，故將操作方式設計得非常簡易，僅上、下、左、右與緊急停止五個按鍵(如圖 13)，左右鍵是用於配合船舶位置於碼頭岸線橫向移動該設施，上下鍵則是完成插電並關閉岸電箱後，將設施移離地面^{註 3}及接電結束後移回到地面時使用(如圖 13)。

【註 3：岸電為高壓電系統，具危險性，IGUS 公司為避免如有意外事故時，高壓電導電至地面或於接近地面處爆炸影響碼頭作業人員安危，故設計於岸上作業人員將船上電纜插入岸電設施後，須先關閉岸電箱並往上移離至地面，方可開始進行送電。】



【圖 12、CTB 碼頭移動式岸電設施遙控器，操作介面簡易】



【圖 13、船上電纜接上岸電箱後，岸電箱將關閉並移離地面】

【圖片來源：漢堡港務局】



【圖 14、本公司蔡淑慧資深處長現場操作移動式岸電設施】

(三) CTH 貨櫃碼頭

CTH 貨櫃碼頭由德國最大的碼頭營運商 Eurogate 公司經營，漢堡港務局於該碼頭共設置 3 座移動式岸電設施，其中 2 座移動範圍為 150 公尺，1 座為 100 公尺。

漢堡港過往曾受洪水侵襲，CTH 碼頭為此在橋式起重機與海側間設有防洪牆(如圖 15)，以避免昂貴的碼頭設施因水災受損；IGUS 公司經考量該座貨櫃碼頭設施的特性，將 IMSPO 移動式岸電設施則架係設於防洪牆之上。



【圖 15、IGUS 公司因應 CTH 碼頭特性將移動式滑軌架設於防洪牆上】

(四) CTT 貨櫃碼頭

CTT 貨櫃碼頭是漢堡港 4 座貨櫃碼頭中面積最小的貨櫃碼頭，卻是最早啟用岸電設施的碼頭，該碼頭設有 1 座岸電設施，是漢堡港唯一的 e-chain reel(電纜鏈捲盤系統)移動式岸電型式，因電纜鏈捲盤系統體積龐大，故漢堡港務局將電纜鏈捲盤系統設置於該碼頭邊角處，四周以圍欄隔離提高安全性(如圖 16)。

當船舶完成靠泊，漢堡港務局則操作電纜鏈捲盤系統，使連接著電纜拖鏈的自走式插座車移動至船上電纜下放處(如圖 17)。



【圖 16、設置於 CTT 碼頭邊角的電纜鏈捲盤型式岸電系統】



【圖 17、自走式插座車拖帶著電纜拖鏈配合船舶位置移動】

伍、其他交流成果

一、PSA 國際港務集團(PSA International Pte Ltd)

PSA 國際港務集團主要負責新加坡碼頭的經營管理事宜，該公司是新加坡財政部全資持有的淡馬錫控股公司旗下的子公司，PSA 永續發展部資深經理 William Leong 與本公司交流時提到，新加坡港是世界第一大的船舶燃油加注港，有加注需求的船舶數量眾多，具備經濟規模，使新加坡港過往以提供船用燃油為主的供應商們，也因應新商機積極擴大業務範圍提供替代燃料加注服務，使新加坡港在船舶替代燃料的發展上取得優勢。

PSA 表示，雖加注作業由供應商辦理，但 PSA 會在航商及燃料供應商之間積極溝通協調，使船舶儘可能在靠港作業期間內同時完成加注作業，以節省靠港時間，維持港口競爭力。



【圖 18、本公司人員與 PSA 永續發展部資深經理合照】

二、大阪港灣局

大阪港是日本 5 大國際貿易港之一，大阪市也是郵輪及水岸觀光高度成熟的國際城市，本公司與大阪港灣局曾在 2019 年 3 月簽署 MOU，雙方達成共識就郵輪業務與強化水岸開發更進一步合作交流與資訊共享。

代表大阪港灣局出席本次港口大會的計劃整備部池田佳介部長表示，大阪港與台灣交流密切，他自己也有來台拜會本公司的經驗，很感謝本公司當時的細心接待，池田部長提到，2025 年的世界港口大會將在同樣位於日本關西的神戶港舉行，邀請本公司屆時也一同共襄盛舉。



【圖 19、本公司蔡淑慧資深處長與大阪港灣局池田佳介部長合照】

三、洛杉磯長灘港(Port of Long Beach)

甫於今(2024)年 8 月與高雄港成為姊妹港的長灘港，是美國僅次於洛杉磯港的第二大貨櫃港，長灘港位於立法規範船舶靠港需使用岸電設施的加州，是國際上少數立法強制規範船舶靠港須接用岸電的區域之一，其船舶岸電接用率與相關作業機制均較其他國際港口完善，也是本公司在岸電業務的發展上一大學習對象。

代表長灘港出席本次港口大會的營運長 Hacegaba 博士與本公司交流時表示，他擔任了本公司今年 8 月舉行的太平洋港口協會第 110 屆年會專題演講講者，也全程參加年會共計 3 日的行程，對於本公司豐富的行程安排感到印象深刻，並另表示長灘港岸電發展歷程較早，在岸電的運作模式、作業程序等較有經驗，減少船舶碳排放是全球面臨的共同課題，Hacegaba 博士歡迎本公司未來與長灘港對於岸電業務進一步交流。



【圖 20、本公司蔡淑慧資深處長與長灘港營運長 Hacegaba 博士合照】

四、漢堡港務局(Hamburg Port Authority)

本公司亦與兼任 IAPH 現任主席及漢堡港務局局長的 Jens Meier 進一步交流，Meier 主席表示漢堡港與臺灣有長期的夥伴關係，除了在 1999 年與高雄港締結為姊妹港以外，也因為長榮海運與陽明海運均是漢堡港重要的商業夥伴，故曾造訪臺灣拜會長榮海運以及陽明海運總部。本公司表示希望未來漢堡港來臺除了拜會航商以外，也可與本公司進一步交流港口經營相關心得，開拓雙方業務合作面向。

另為感謝漢堡港精心安排本次大會活動，並紀念本公司與漢堡港的深厚情誼，本公司亦致贈禮品予 Meier 主席，其中一項禮品為廢棄漁網製成的太陽眼鏡，Meier 主席十分讚賞其環保理念，並戴上眼鏡與本公司與會人員合影。



【圖 21、本公司人員與漢堡港務局局長 Jens Meier 合照】

五、長榮海運公司德國總部

長榮海運公司是臺灣第一大貨櫃航商，為本公司重要商務夥伴，雙方合作非常密切，本公司亦與長榮公司德國總部餐敘，促進交流。

長榮公司表示，德國身為頂尖工業大國，其製造業有強大競爭力，以汽車及其零配件、機械設備、化學品為主要出口商品，該公司與漢堡港合作歷史悠久，自 1979 年時投入的第一條亞歐航線，第一個靠泊港口就是漢堡港。

不過長榮公司也提到，德國漢堡也常有碼頭工人罷工問題，碼頭在罷工期間將暫停營運，除導致船期延誤，也影響當地貨物進出口作業，嚴重影響該公司海運作業。



【圖 22、本公司蔡資深處長與長榮公司德國總部林總經理合照】

陸、心得與建議

一、建議持續與其他國家港口管理單位交流以因應各項重大議題

本屆 IAPH 港口大會雖主題眾多，惟來自不同國家不同背景的不同講者均異口同聲地呼籲港口產業共同合作的重要性，對此 IAPH 也推出了許多的應用工具，如環境船舶指數 (ESI)、港口替代燃料準備程度評估工具(PRL-MF)、低碳海事燃料加注作業指引(CMF)等，期望透過鼓勵各國港口使用，同時也可提高港口間的資訊標準化與互通性。本公司除了可視業務需要使用 IAPH 所推出的工具外，未來也應持續與其他國家港口當局及產業多加交流，藉此了解國外港口對能源轉型或其他議題所提出解決方案相關作法，作為本公司業務發展參考。

二、可評估先以國內客運航線作為實現綠色航運走廊的短期目標

遠洋航線或大型船舶如要達成綠色航運走廊願景，需克服靠泊時需接用高壓岸電設施、航行時須全程使用低碳替代燃料等問題，短期間難度較高；而國內客運航線(如離島航線)因航程較短，較可能全程使用低碳替代燃料或以電能驅動，且靠泊時用電需求量少，僅需接用建置成本較低的低壓岸電，可考量作為實現綠色航運走廊的短期目標。

三、積極爭取岸電設施相關補助以提升航商業者使用意願

碼頭接用岸電替代燃油發電是減低碳排放的重要作法，但現今不斷高漲的電價使電費成本已經不低於燃油成本，若另加上建置成本、維護成本與插拔電作業成本，岸電整體使用成本將遠高於使用燃油，因此全球各港口具備岸電的普及率與使用率均不高。德國政府為鼓勵產業接用岸電，全額資助漢堡港設置貨櫃碼頭及郵輪碼頭的岸電設施建置成本，使航商業者僅需支付插拔電作業費與電費，大幅降低航商業者負擔，建議本公司可效法漢堡港作法，積極爭取相關部會補助岸電相關成本，盡可能降低用電與用油的價差，以推廣提升航商業者接用岸電意願。

四、建立船舶接用岸電資料庫紀錄每艘船舶接電情況與注意事項

因各船舶的船上受電設施規格未一致，使船舶接用岸電時，需先確認碼頭岸電輸入電壓與船舶端受電裝置電壓相容並且穩定後，船方才會

完全轉換由岸電供電，故漢堡港岸電團隊對於首次於該港接用岸電之船舶會特別執行整合測試作業。而目前在臺灣的高壓岸電設施，其插拔電作業大多委由外部專業機電業者執行，故相較漢堡港固定由漢堡港務局操作的作法，我國插拔電業者較不固定，故建議本公司未來可對於每艘接用岸電之船舶建立作業資料庫，紀錄其接電過程中的相關注意事項，以利插拔電業者若有更換時，接替業者能快速上手接電作業與應注意事項，提升接電效率與安全性。

五、新建碼頭預留設置移動式岸電所需滑軌空間以配合潛在需求

漢堡港使用的移動式岸電設施，確實能更有彈性的因應船上電纜下位置移動，大幅提升接用靈活性，也因為不需要長距離搬運沉重的電纜接合岸電插座，降低了插拔電作業人員負擔，建議未來本公司如有新建碼頭時，能在碼頭面預留移動式岸電設施滑軌設置所需空間，若未來貨櫃船舶具備船上岸電設施普及化，大量貨櫃船舶有接用需求時，可評估設置移動式岸電，提升船舶岸電接用率。