

出國報告(類別：開會)

參加IATA 2023年國際貨運論壇(WCS)及 參訪土耳其貨運公司貨運站

服務機關：桃園國際機場股份有限公司

姓名職稱：劉佳昀 科長

徐儀秦 管理師(四)

派赴國家/地區：土耳其伊斯坦堡

出國期間：112年4月20日至112年4月28日

報告日期：112年7月3日

摘要

The World Cargo Symposium (WCS)國際貨運論壇為IATA(國際航空運輸協會)主辦之全球性貨運年會，以航空貨運物流發展為主軸，邀集世界各地航空貨運產業先進分享航空貨運趨勢、技術及發展，該論壇具三大關鍵主題：數位化、永續性及航空保安與安全，演講者就三大關鍵主題延伸至貨運數位創新科技、生鮮醫藥物流、2050年實現淨零排放、航空貨運流程及盤櫃(ULD)操作等相關議題，該論壇亦規劃商展空間，供與會人員於論壇期間交流，參與單位包含各國機場、監管單位、航空公司、地勤公司、貨物承攬業者等航空貨運產業利害關係人，與本機場規劃新貨運園區及第二自由貿易港區等業務極為相關，可藉由本論壇汲取國際標竿機場及其他先進機場之規劃營運經驗，以完善本機場貨運園區之作業流程及配置。

本次論壇首先由 IATA 經濟學家 Bojun Wang 揭露全球航空貨運經濟展望，並由 Seabury Cargo 市場情報經理 Sander Schuringa 探討航空貨運市場的動態，後續就各關鍵主題深入探討數位化的重要性、ONE Record的推廣及跨境電子商務的發展；在永續性的部分，為達到2050年淨零碳排的目標，鼓勵各國航空公司及航空業者針對減碳的制定相關目標及策略，如使用永續性燃料(SAF)、導入ESG概念及改善營運模式等，此外，亦針對IATA CEIV認證、航空貨運對人道救援的重要性及鋰電池的安全運輸等議題進行介紹。

本次論壇舉辦於土耳其伊斯坦堡，土耳其因位於歐亞交界之重要位置，其航空貨物運輸發展已具相當經驗，Turkish Cargo(以下稱土耳其貨運公司)為本次論壇最主要贊助商之一，亦為目前土耳其最大之航空公司及貨運站業者，為深入了解其位於歐亞交界之貨物運輸作業，本公司偕同民航局聯繫土耳其貨運公司，安排參訪土耳其貨運公司之貨運站，藉由參訪該貨運站，可觀察到土耳其貨運公司致力於導入智慧化設備、推行減碳措施及加強安檢管制流程等，皆符合國際主流趨勢並有助於桃園機場新貨運園區規劃。

目 錄

壹、 目的	4
貳、 過程	5
一、 出國行程	5
二、 國際貨運論壇(WCS)簡介	6
三、 論壇重點摘要	7
(一)、 全球航空貨運發展趨勢.....	7
(二)、 CEIV 認證.....	14
(三)、 數位化.....	15
(四)、 永續性.....	18
(五)、 航空貨運創新獎.....	22
四、 考察土耳其機場及土耳其貨運公司貨運站.....	26
(一)、 伊斯坦堡機場簡介.....	26
(二)、 參訪土耳其貨運公司貨運站.....	31
參、 心得及建議.....	35
肆、 附錄	37

壹、 目的

國際貨運論壇(World Cargo Symposium, WCS)係由國際航空運輸協會(IATA)主辦，國際航空運輸協會(International Air Transport Association, IATA)係由來自全球120個以上國家，290家以上航空公司所組成之航空公司同業公會組織。IATA每年不定期於世界各地舉辦WCS，邀集航空貨運業者共同分享探討全球航空貨運趨勢及發展，今年論壇地點位於土耳其伊斯坦堡，本次論壇主要由土耳其貨運站、香港航空站、PROS軟體公司贊助，探討三大關鍵主題：數位化、永續性及航空保安與安全，今年度數位化演講者強調以智慧化提高效率、降低營運成本並加強蒐集客戶體驗之滿意度數據；在永續性主題則強調2050年實現淨零排放等相關議題，該論壇亦規劃商展空間，供與會人員於論壇期間交流，參與單位包含各國機場、監管單位、航空公司、地勤公司、貨物承攬業者等航空貨運產業利害關係人，可藉由本論壇汲取國際標竿機場及其他先進機場之規劃營運經驗，以完善本機場貨運園區之作業流程及配置。爰此，桃園機場公司核派物業開發處劉佳昀科長及徐儀秦管理師兩位參加2023年度WCS。

本次論壇舉辦於土耳其伊斯坦堡，土耳其因為處於歐亞重要交界位置，該國旅運量及貨運量皆名列前茅，又伊斯坦堡機場於2018年啟用，貨運園區皆以智慧化概念進行設計，故偕同民航局聯繫安排參訪土耳其貨運公司貨運站，以了解中東地區貨運站貨物處理流程，做為規劃新貨運園區之參考。

貳、 過程

一、 出國行程

IATA 2023年國際貨運論壇(World Cargo Symposium, WCS) 於2023年4月24日至4月27日舉辦，並於4月22日參觀土耳其貨運公司貨運站。本公司出國行程自2023年4月20日至4月28日，主要行程為參訪伊斯坦堡機場及參加國際貨運論壇，詳細時程如表1所列。

4月22日參訪土耳其貨運公司貨運站與業者交流，4月24至4月28日主要係參加國際貨運論壇各場次簡報及座談會，並於中間休息時間參觀商展並與各地機場產業先進交流。

表 1 行程表

日期	行程	內容
4/20- 4/21	土耳其航空(TK0025) 21:40-04:50 (跨日航班)	去程
4/22	土耳其貨運公司貨運站	參訪土耳其貨運公司貨運站
4/23	土耳其伊斯坦堡機場	考察土耳其伊斯坦堡機場及準備參加WCS
4/24	IATA CEIV 認證研討會	簡介IATA CEIV 認證
4/25- 4/27	國際貨運論壇 (World Cargo Symposium, WCS)	1. 開幕日(3 場簡報及 3 場關鍵議題簡介) 2. 三大專題(數位化、永續性、航空保安及安全)分場同時進行 3. 頒發航空貨運創新獎(包含 3 場簡報、2 場座談會及論壇總結) 註：每日皆穿插休息時間供參觀商展及交流
4/28- 4/29	土耳其航空(TK0024) 01:35-17:55 (跨日航班)	回程

註：因配合土耳其貨運公司安排，故貨運站參訪改至4月28日。

二、國際貨運論壇(WCS)簡介

2023 年國際貨運論壇舉辦在土耳其伊斯坦堡，共計 3 日，全程主要由土耳其貨運公司、香港航空站、PROS 軟體公司及相關航空貨運產業贊助，以下將分別介紹國際貨運論壇、論壇內各場次的簡報、以及論壇的商展及交流結果摘要及開幕典禮前認證研討會之重點摘要。

國際貨運論壇(World Cargo Symposium, WCS)係國際航空運輸協會(International Air Transport Association, IATA)每年不定期於世界各地輪流舉辦之全球性貨運年會，今年論壇地點位於土耳其伊斯坦堡，土耳其位處於歐亞大陸交界，為中東國家輸出貨品至世界各地之重要轉運點，會場位於希爾頓飯店(Hilton Istanbul Bomonti Hotel & Conference Center)，主辦方首先針對全球航空貨運經濟提出預測分析，後續邀請世界各航空貨運產業先進針對三大關鍵主題為數位化、永續性及航空保安與安全討論分享國際航空物流挑戰、趨勢觀點、願景及經驗，並為達到 2050 年淨零碳排的目標，宣導各項減碳制定相關目標及策略，此外，在開幕典禮前舉辦 IATA CEVIE 認證研討會，介紹醫藥、易腐品、活體動物、鋰電池等 4 項認證。



圖 1 2023 年國際貨運論壇(WCS)主視覺

該論壇共計有三天，議程分別為開幕日、專題日及閉幕日，開幕日主要由 IATA 經濟學家及 Seabury Cargo 市場經理分享航空貨運趨勢及航空貨運市場動態；並為三

大關鍵議題進行概述；三大關鍵議題分別為數位化、永續性、航空保安與安全該專題演講在同時間進行議題分享及座談，本公司派員 2 名分別參加數位化及永續性之專題演講；閉幕日則總結未來航空貨運趨勢，並頒發航空貨運創新獎項，鼓勵產業先進針對減碳及數位化導入創新科技。

三、論壇重點摘要

論壇重點將分為國際航空貨運發展趨勢、CEIV 認證、數位化、永續性、航空貨運創新獎等五項，並搭配會議簡報截圖進行說明。

(一)、全球航空貨運發展趨勢

貨運的發展與全球經濟存在著高度的相關性，經濟將影響貨運的趨勢，因此透過全球經濟成長率來預測未來貨運的發展情勢，而國際航空運輸協會經濟學家 Dr Bojun Wang 則以國際貨幣基金組織的數據，預估今年全球 GDP 成長率約為 2.8%，低於 2022 年的 3.4%，下圖圖 2 即為 2015 年至 2024 年全球 GDP 成長率的歷史紀錄及預估，可以見得國際貨幣基金組織預測未來兩年經濟是衰退的。

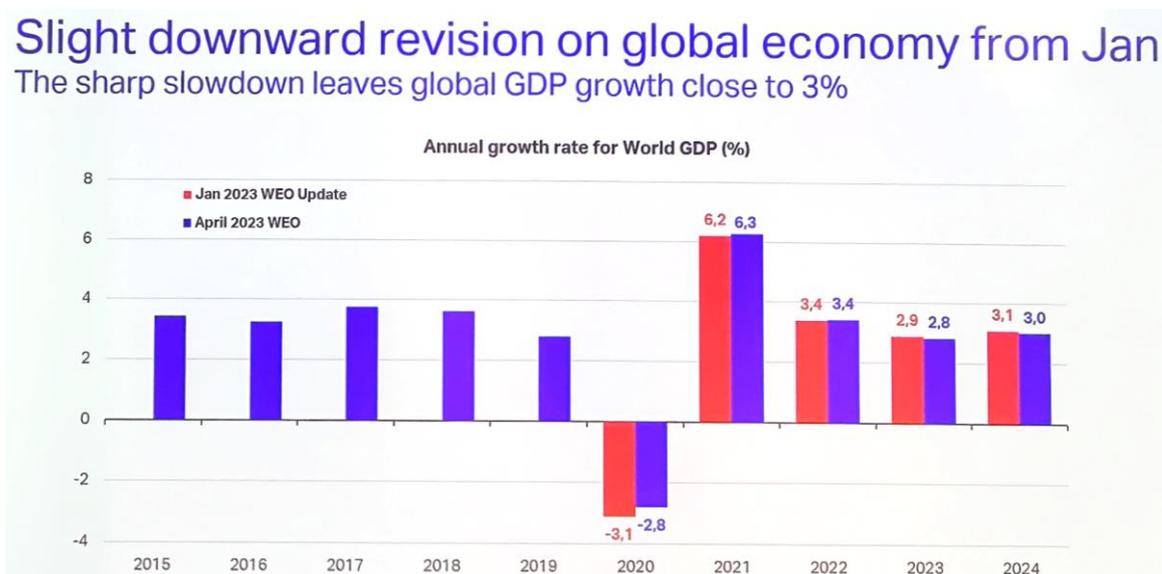


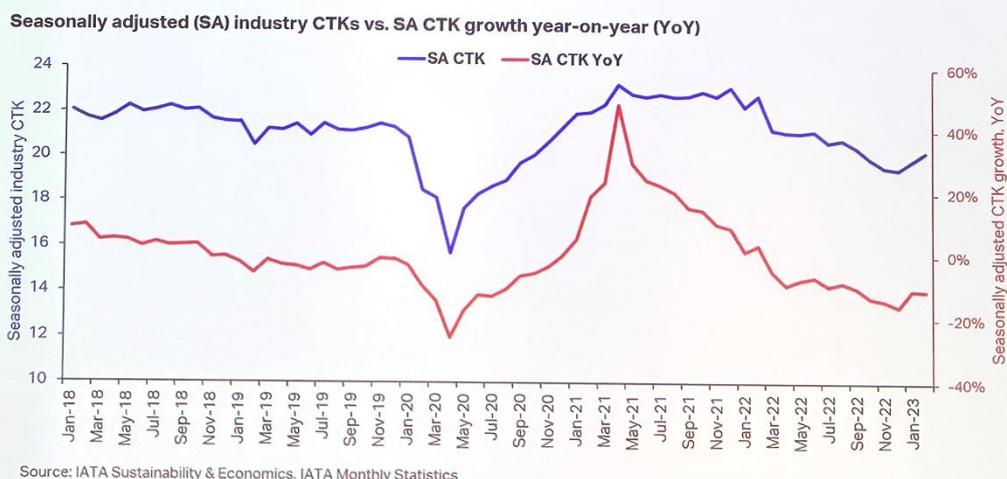
圖 2 2015 年至 2024 年全球 GDP

亦可觀察到在疫情最嚴重的 2020 年全球經濟成長率為負值；2021 年雖然成長率較高，但主要是受前一年度基期而有較高的經濟成長率；而 2022-2023 年的

經濟成長率預期持續放緩，因此在未來的兩年整體經濟可能不會馬上復甦，可能間接影響到航空客貨運市場。

針對國際航空貨運發展趨勢，Dr Bojun Wang 指出由於烏克蘭戰爭、高通脹率、高油價和 Covid-19 大流行、不穩定的地緣政治氣候，過去一年對航空貨運來說充滿挑戰，對航空貨運造成很大的影響，導致 2022 年全球貨運需求量及成長率皆下降至疫情前水平，下圖 3 為全球客運需求量及全球貨運量成長率圖，縱軸分別為貨運延噸公里(Cargo Tonne-Kilometers)及貨運延噸公里成長率(Cargo Tonne-Kilometers)，橫軸為年份。可以發現 COVID-19 疫情初期造成了全球貨運需求量的巨大跌幅，而 2022 年全球貨運需求量趨緩，相較於 2021 年的強勢表現已回歸至疫情前的水平；全球貨運需求成長率亦呈現一樣的趨勢。

Air cargo trends back to normal from the strong performance in 2021



IATA Sustainability & Economics

25 April 2023



圖 3 全球貨運需求量及全球貨運需求成長率趨勢圖

COVID-19 造成客機需求大幅下降，可以發現到全球整體航空客運需求雖在疫情初期下滑了約 20%，導致客機轉貨機的模式在 2020 年出現，2021 年達到 16% 但隨著疫情趨緩，客機轉貨機的模式已從 13% 在 2022 年降至 7%，如下圖 4，全球供應量的增加主要是由客機腹艙運力的回歸推動的，客機腹艙運力目前佔市場總運力的 41%，高於去年的 26%。從歷史上看，客機腹艙佔市場容量的 50-60%

左右。整體而言，全球貨運需求量及運力在貨機、貨轉客機、客機腹艙已有不均衡的復甦，但仍未回復到疫情前的水平，而貨運的需求及運能沒有受疫情帶來的負面影響，且表現相較客運平穩具韌性。

Uneven recovery trends in air cargo traffic and capacity CTKs and ACTKs by passenger aircraft still not returning to their pre-covid shares

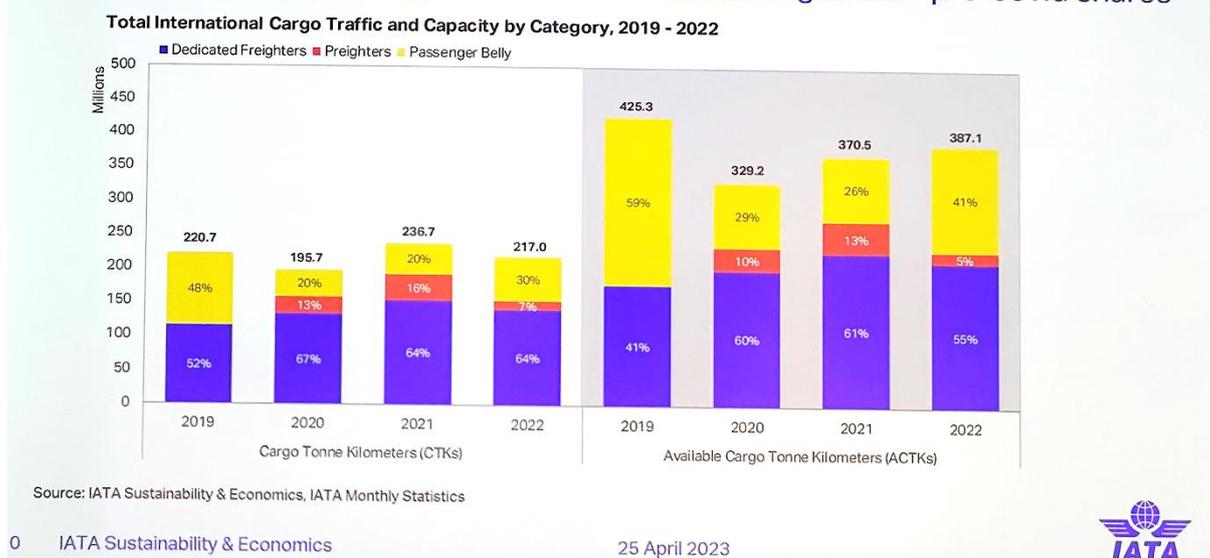


圖 4 全球貨機、客轉貨機、客機腹艙之需求及運能比較

由上圖可知航空貨運的發展除了受全球經濟影響外，更可以從貨運的需求量與運能（供給）的相互作用來觀察航空貨運市場可能變化，貨運的需求與供給在 2020 年皆大幅下滑，供給在 2021 年開始有逐漸提升，不過仍不及疫情前之運力，可能是受客機尚未全面復飛而影響整體航空的運能；全球航空貨運需求同樣在 2020 年後逐漸提升，甚至有超過疫情前之趨勢，惟到了 2022 年需求並無持續的一路上漲，綜上，全球航空貨運的需求與運能（供給）的發展，目前呈現不均衡的復甦，而未來客運需求復甦後，加上客機腹艙載貨之運力，整體航空運能可望持續上漲，但仍未回復到疫情前的狀態。

航空貨運除了受供需相互關係影響，亦受美債違約率、旅運限制、全球經濟衰退、海運運價、烏俄戰爭、全球貿易戰、通貨膨脹、地緣政治、燃油費、疫情、缺工等各種影響因素，如下圖 5，近期影響航空貨運的可能原因與影響程度。

Key risks for the near-term outlook

Cautious optimism in turbulent times

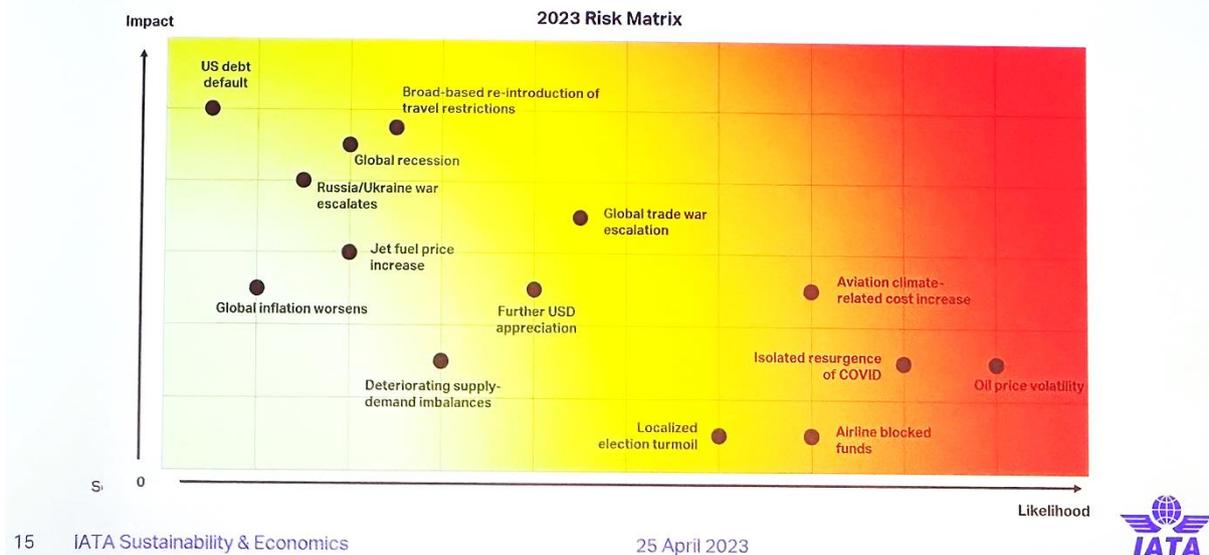


圖 5 近期影響航空貨運的可能原因與影響程度

由上圖可以看出最有可能影響航空貨運的原因為燃油費的不穩定性，但其所造成的衝擊性不高，而對航空貨運運輸會造成最大影響的事件為美債違約率，但其發生的可能性較低，依據主講者推測全球的貿易戰若持續惡化、烏俄戰爭若持續進行，其對航空貨運市場所帶來的壓力及衝擊則是難克服的。如海運時效性不及空運，但海運運價仍然很有競爭力；又如受到烏俄戰爭影響的改變，歐洲與俄羅斯之間關閉空域，數家貨機業者將歐亞航線調整為經過中東，原本直飛的歐亞航線在戰爭期間下降了 11% 至 29% 不等，而轉移至鄰國中東地區的航線。

綜合前述各個影響貨運的因素，接著關心今(2023)年的全球航空貨運情形，如下圖 6 (左)，航空貨運收益率繼去年增長 7%、2021 年增長 24% 和 2020 年增長 50% 之後，今年的收益率預計將下降 23% 左右，但仍高於 2019 年的收益率。全球航空貨運市場主要受三大經濟體(美國、中國、歐洲)影響，但初估 2023 年的全球經濟成長率衰退，中美貿易戰持續惡化，油價持續上漲，導致 2023 年航空貨運市場整體收益率下降。

Air cargo outlook for 2023

Yields to decline by 23% but remain above 2019 levels, and CTKs to decline by 4%

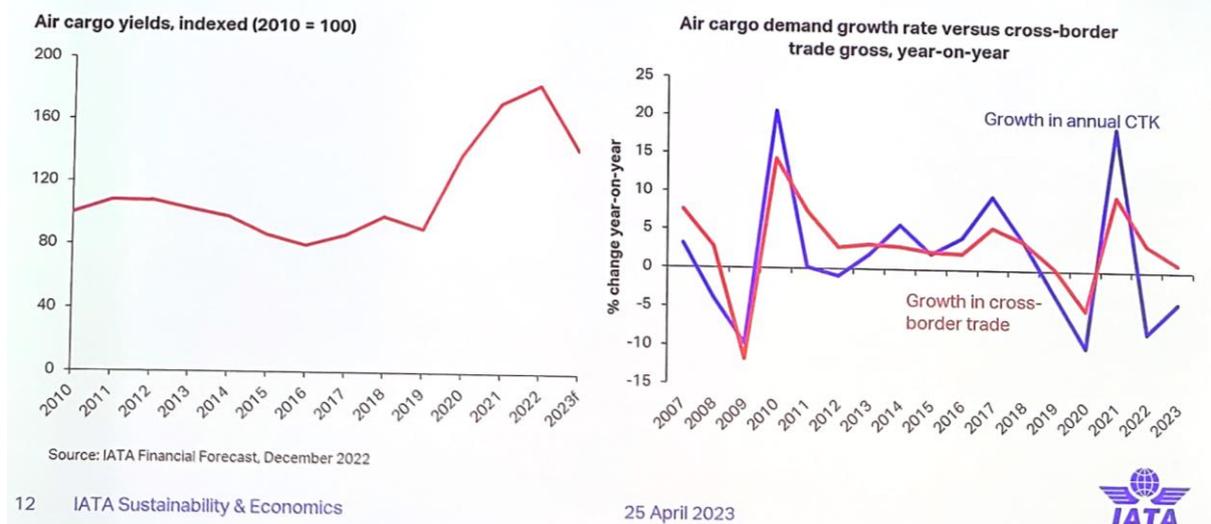


圖 6 2023 年全球航空貨運收利率預估及航空貨運需求成長率與跨境貿易成長率關係圖

依據 IATA 的數據分析，2023 年全球航空貨運需求成長率與 2022 年的水平相比將衰退 4%，如上圖 6(右)，而 2022 年全球貨運需求成長率與 2021 年較高基期比較相對低，呈現負成長，此趨勢主要是因為疫情期間海運的高成本和市場混亂幫助推動了海運的貨物轉向空運以及航油價格上漲，空運運價不具競爭力。與此同時，由於 2022 年及 2023 年的跨境貿易成長率亦下滑，在圖 6(右)中可觀察到，跨境貿易成長率與航空貨運需求成長率呈現高度相關性，但跨境貿易成長率相對於航空貨運需求成長率的振盪起伏較小，代表隨著疫情復甦，跨境貿易持續進行，全球環境因素對於航空貨運成長率有著很大的影響力，兩者間雖息息相關，但亦受其他環境因素影響。

會議中 Seabury Cargo 市場情報經理 Sander Schuringa 針對航空貨運市場的動態亦提出了航空貨運運能持續發展，但各產業(時尚、化工、製藥、原材料、高科技和汽車行業)對航空貨運的需求下降，導致 2022 年及 2023 年的成長率明顯下降，而全球貿易、海運運價、燃油價格及全球供應鏈的變化對航空貨運市場亦有很大的影響，如下圖 7，全球對航空貨運具影響力的事件及趨勢。

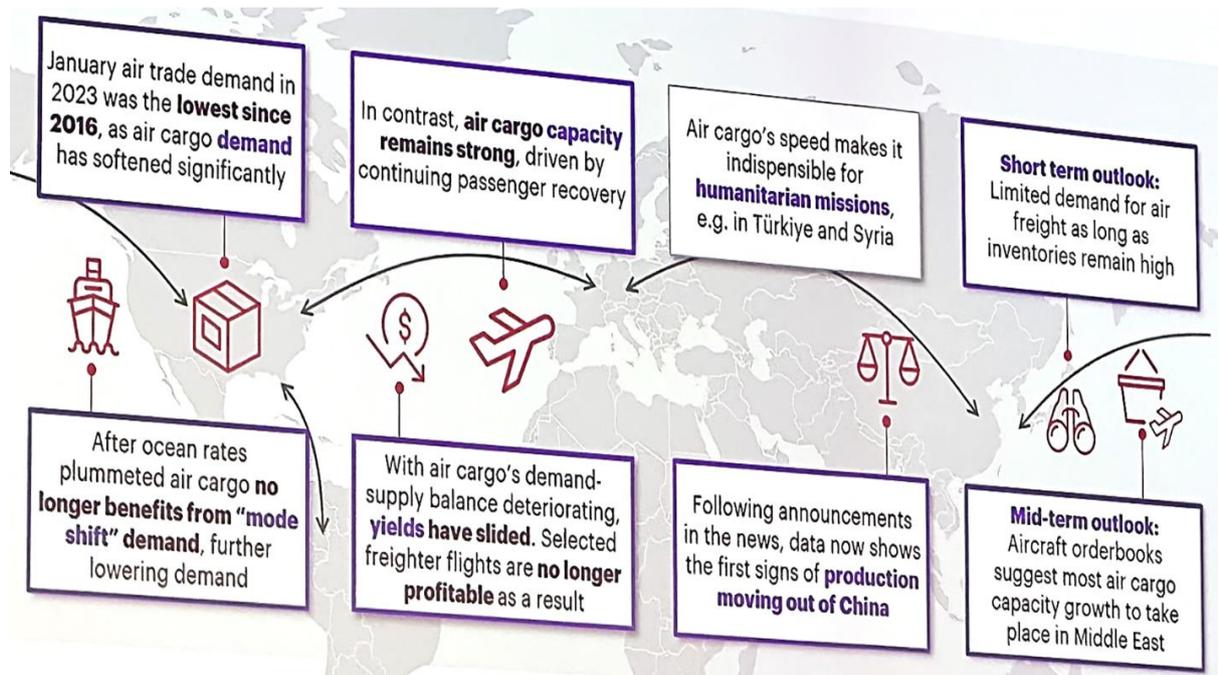


圖 7 全球對航空貨運具影響力的事件及趨勢

由上圖可以知道，Sander Schuringa 提出 8 個與近期航空貨運市場發展相關的事件，分述如下：

1. 2023 年 1 月航空貿易需求為自 2016 年以來最低，因為航空貨運需求以大幅趨緩，而貨運運力則繼續恢復。
2. 海運運費暴跌，空運比不上海運的運價，在運價比較高的情形則致空運較不具競爭力，貨品正在轉向海運，導致航空貨運不再受益於「模式轉變-海運轉空運」，因此大幅降低了航空貨運的需求量而且我們還看到空運貨運收益率正在逐步下降。
3. 相比之下，在客運持續復甦的狀態下，航空貨運運能因為客機腹艙的運能回歸依然強勢。
4. 隨著航空貨運的供需失衡，航空貨運的收益率下降，貨運航班的獲利減少。
5. 航空貨運的速度成為執行人道主義任務不可或缺的一部分，例如土耳其及敘利亞大地震的救災行動。
6. 依據近期新聞揭露的數據，目前供應鏈正在轉變，許多生產力及工廠已從中國移轉出來。

7. 航空貨運的短期展望：只要各地庫存量居高不下，對於空運的需求就有限。
8. 航空貨運的中期展望：根據目前的飛機航班訂單，大部分航空貨運運力增長發生在中東地區。

綜上，航空貨運的需求易受世界的各種政治及經濟因素影響，包括美債違約、通貨膨脹、戰爭、貿易戰、地緣政治、疫情、缺工等，2023 年 COVID-19 疫情趨緩，烏俄戰爭持續惡化，全球供應鏈重組，讓全球國際物流越趨於複雜，貨主需要可信賴的供應鏈提供解決方案，有利於更具豐富資源的國際大型貨代有發展，而溫控貨品(疫苗、生鮮易腐品)、特殊貨品亦是航空貨運產業持續投資的重點項目，航空貨運業者需用數位創新科技提高效率減少成本，並以專業分工在國際貿易市場提高獲利，才能減緩海運運價下降及其他外在因素的衝擊。

(二)、CEIV 認證

IATA 為使整個航空供應鏈的可有效率持續營運，並提升航空貨運業專業知識，自 2006 年，由獨立授權驗證機構透過文件審查、現場評估、改善驗證、再度查核等流程，在全球各地推動認證，目前共有 4 種認證，如下圖 8，截至 2023 年 2 月，共有 428 個業者已取得 CEIV 醫藥認證、21 個業者取得活體動物的認證、30 個業者取得生鮮易腐品、28 個業者取得鋰電池認證。



圖 8 IATA CEIV 認證種類

IATA 除整合既有的國際標準和規範以實現全球標準化，亦提供 One Source 平台讓航空貨運業者易於尋找已取得認證的業者，尋求適合的合作方，如下圖 9。

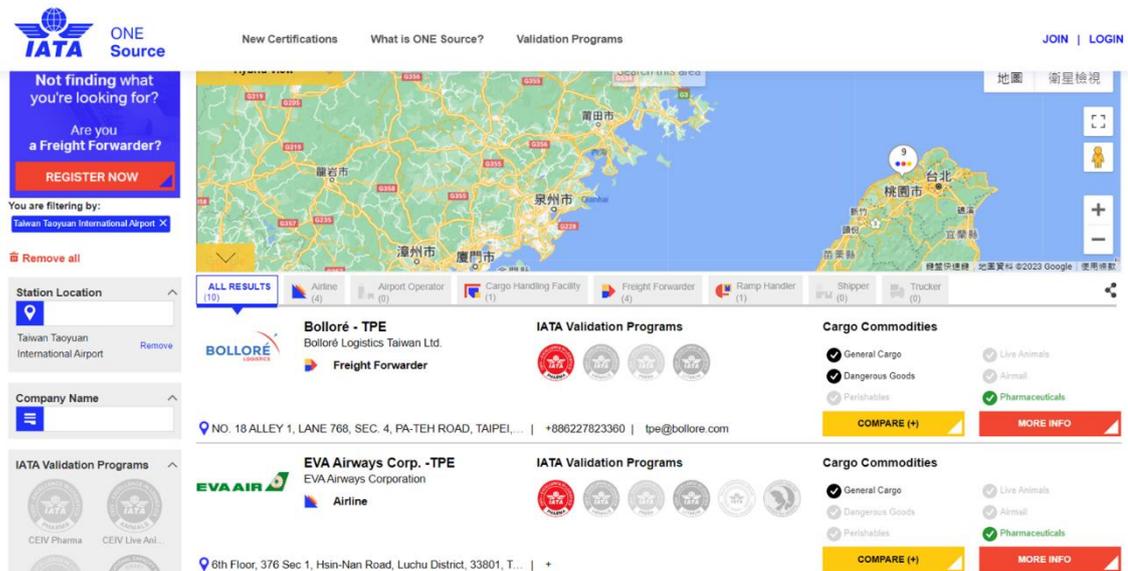


圖 9 One Source 平台

(三)、數位化

數位化為提升航空貨運作業效率的最佳利器，亦是滿足終端客戶增加需求的關鍵。透過數位系統整合上下游資訊流，將大幅影響航空貨物整體運送時間，不只降低大量人造成資料錯誤的風險，亦可同時節省人力成本，推動數位化提供業主可信賴的流程及解決方案可以改善國際貿易的物流作業流程，因此 IATA 強調數位化的重要性。

跨境貿易的最終客戶對於他們獲得的服務水平的要求越來越高，但由於該行業的分散性和相關參與者數量較多，航空貨運業很難提高服務水平，而人工智慧(AI) 及機器學習則是提高航空貨運服務價值的重要方式，麥肯錫公司經理 Soufiane Daher 提出人工智能 (AI) 和機器學習在航空貨運業的未來發揮著關鍵作用，他舉例說，隨著聊天機器人變得越來越先進，貨運業者可以根據顧客過去提供的訊息及運送資料，為客戶量身定制建議替代方案，可能同時提高顧客滿意度及有助於增加航空貨運的收入；而 AI 技術除了可以應用於聊天機器人上，亦可廣泛運用於整體航空貨運流程，如預訂系統、地勤操作、貨物追蹤、ULD 排定、客戶滿意度調查，如下圖 10。

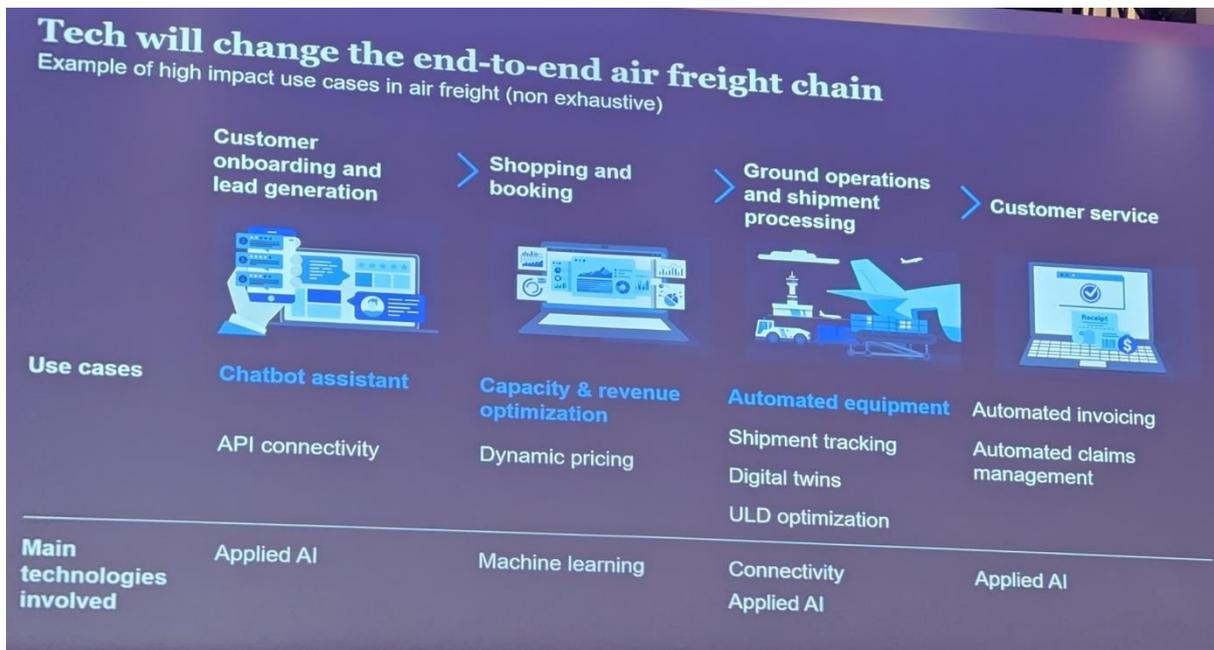


圖 10 麥肯錫公司列舉科技應用於航空貨運的服務

LATAM Cargo(南美航空集團)首席執行官 Andres Bianchi 表示：「在進行數位化時應對失敗的態度很重要，當公司推動數字化時，會面臨很多失敗，因為你正在嘗試做一些你以前從未做過的事情，可能暫時無法工作、也可能無法獲得團隊支持但必須堅持到底，在未來，數位化的資訊價值極高。」LATAM Cargo 現已完成其數位化第一階段項目，該項目結合了 SaaS 及雲端科技技術，這使得 LATAM Cargo 整體貨物流程從大約 120 個元素減少到 11 個，從根本改變了營運模式及為客戶服務方式，目前準點率已達 99.95%、顧客滿意度達到 80%以上、成功實施了電子 AWB，已超過 85%的主要客戶使用、One Record 試點，為每個利益關係人者節省多達 2 小時的時間，分階段的數位化目標皆使 LATAM Cargo 節省時間達到該年度的 KPI，如下圖 11。Andres Bianchi 建議在推動數位化時，應先訂定明確的優先事項、進行徹底的內外部評估、編寫詳細的文件以深入闡明問題、在關鍵的價值驅動因素上調整發展，將目標及策略確立後，即可提高完成數位化的效率及減少其他風險。



圖 11 南美航空集團（LATAM Airlines Group）導入數位化的階段性成果

IATA 在論壇中亦宣導 ONE Record 的重要性，希望在 2026 年航空貨運業者可以全面使用 ONE Record，ONE Record 是數據共享的標準，可產出航空貨運的記錄圖，目的是建立一個端到端的數位化物流運輸系統，提升貨物傳遞時各節點的

交互操作性，在航空貨運利益相關者和數據平台組成的數位化生態系統中透明地交換資料及數據。目前已有多家航空公司、貨代業者、地勤業者與政府監管單位陸續加入，其有助於貨物溫控紀錄追蹤、貨物接收格式、貨損報告、碳排放計算標準等。

同時，IATA 亦提出跨境電商是近年全球物流的趨勢，為符合跨境電商貨品所需的高時效性及體積小的特性，全球跨境電商則有近 8 成的運輸是使用空運，根據 Analyst Transport Intelligence (Ti) 的「2023 全球電子商務物流報告」顯示，全球電子商務物流市場在 2022 年萎縮了 5%，主因為市場需求放緩、烏克蘭戰爭、通貨膨脹的影響，干擾了全球供應鏈並抑制了消費者支出，但電子商務物流市場仍然比 COVID-19 疫情前更大(2017 年市場估值為 1,134 億美元)，預估 2023 年市場價值將達到 4,510 億歐元，增長 7.9%。

為了面對電商貨物的發展趨勢，IATA 極力推動跨境電商的資料透明度，統一不同利害關係人的數據系統界面、通關資料格式、最低課稅門檻、推動專屬於電商的艙單格等。而快遞運輸成本較高，郵政運輸數度較慢，因此航空公司與電商、快遞、物流等相關業者的混合型商業聯盟則成為電商的另一選擇，如下圖 12。

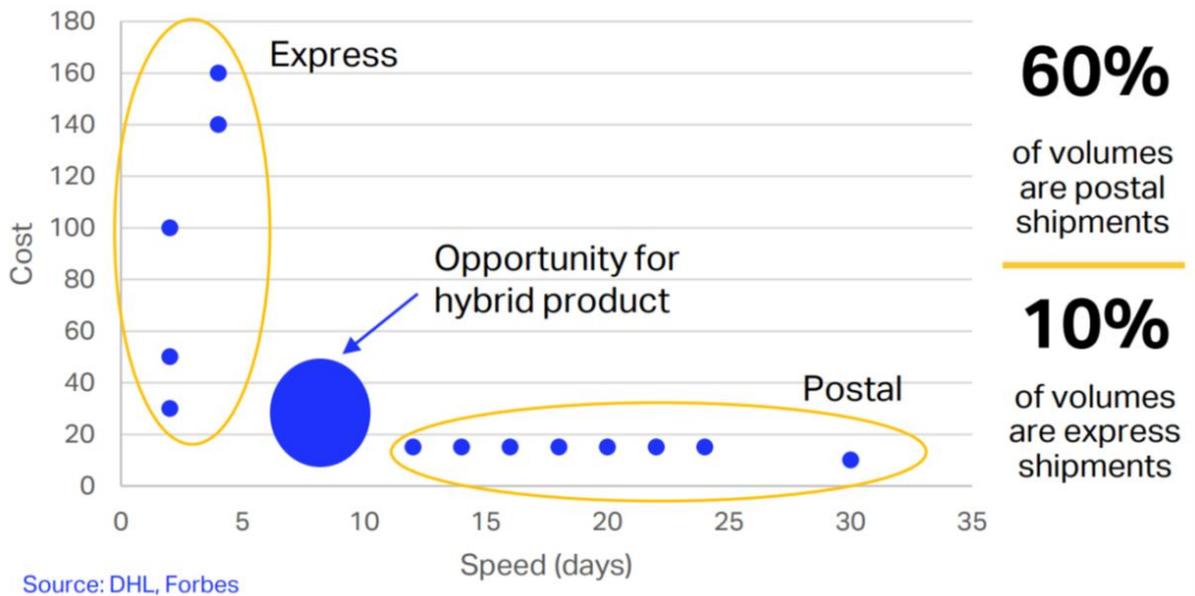


圖 12 跨境電商使用不同運送方式所需之天數及花費

(四)、永續性

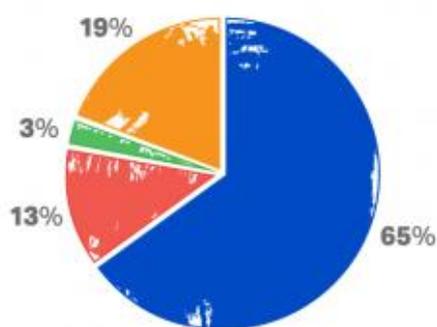
2050 年達到淨零碳排是 IATA 在本次貨運論壇力倡的目標，如下圖 13，依據 IATA 提供的數據航空業的減碳，65%需靠使用 SAF(Sustainable Aviation Fuel)，19%碳補償、13%靠其他新科技、3%靠有效營運，如下圖 15 IATA 提出達到 2050 淨零碳排的可能方式分析圖。



圖 13 淨零碳排願景圖

Net Zero by 2050

Contribution to achieving Net Zero Carbon in 2050



■ Sustainable aviation fuel ■ New technologies
■ Infrastructure/operations ■ Offsetting/carbon capture

1.8 Gigatons CO₂ to abate by 2050

Net Zero 2050 is achievable through:

Combination of measures

- Sustainable Aviation Fuel,
- new technologies (electric, hydrogen)
- operational and infrastructure improvements,
- and offsetting/carbon capture.

Collective effort

of the entire industry together with governments, oil producers and investors.



圖 14 達到 2050 淨零碳排的可能方式分析圖

以從倫敦到紐約運送 250 公斤的貨品為例，空運運送的碳排量是使用海運運送碳排量的 87 倍，可見航空產業對於淨零碳排需要注重的重要性，航空業需盡可能選擇可再生能源來減少對環境的影響。而使用 SAF(Sustainable Aviation Fuel) 永續性航空燃料則是目前最主要能減碳的方式，SAF 包括可再生廢料與殘渣料、廢食用油、動物廢棄脂肪等，其二氧化碳排放量相較於一般的航油減少了 80%，在 2008 年，維珍航空和紐西蘭航空最早使用 SAF 試點，目前供應商 Neste(耐斯特)年可產 10 萬噸 SAF，預計 2026 年達 220 萬噸，2030 年供應全球 20%的 SAF，2023 年 1 月，近 60 個機場使用 SAF，並簽訂 319 億噸 SAF 的承購協議，政府政策對於永續航油有著極大的影響力，若各國政府能控制 SAF 的市場價錢、制定獎勵生產 SAF 的政策、激勵業者使用 SAF 的減稅政策等方式，才能長久發展 SAF 的使用，減少業者的成本。

除了 SAF，使用氫、電力推進系統替代燃料，IATA 亦鼓勵運用新科技，以加速減碳，如 Lufthansa(漢莎航空公司)在減碳的過程中先訂定了 2030 年要達到比 2019 年減碳 50%的階段性目標，再運用 SAF 及參與氣候保護項目減少碳排放，包括在德國進行沼澤地恢復、在巴西營建沼氣工廠、為盧安達或肯亞的人們提供節能炊具，或者保護坦尚尼亞受威脅的森林等作為積極投入環境保護的行列，如下圖 15。

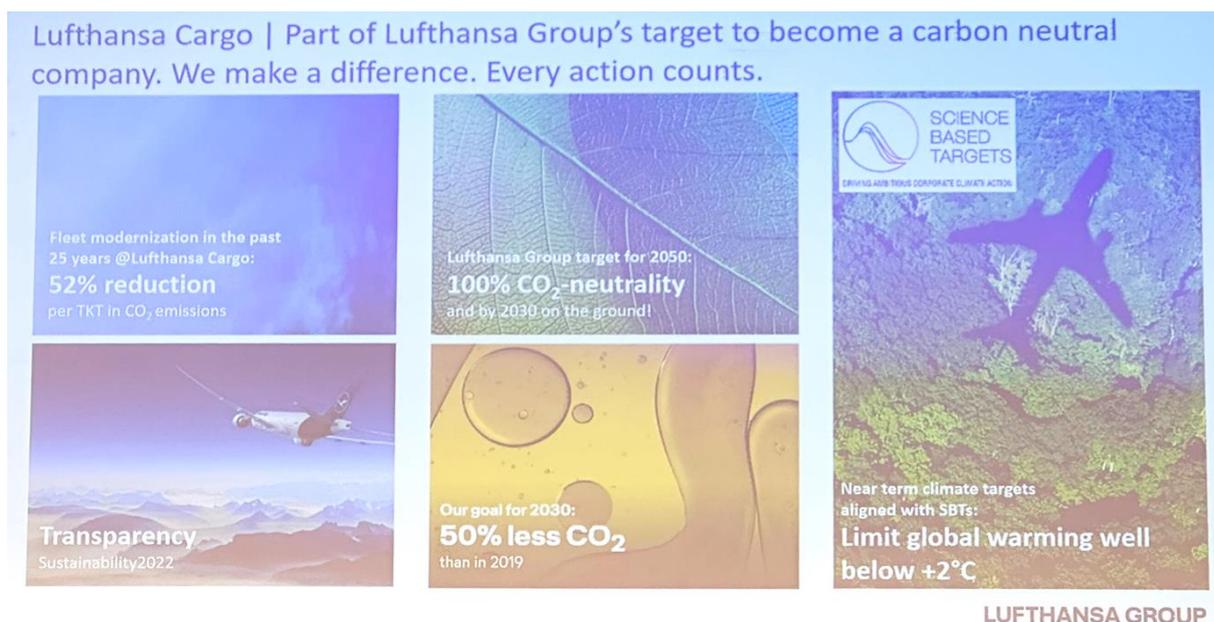


圖 15 漢莎航空為成為淨零碳排公司的階段性目標

而先前在數位化所提到的 LATAM Cargo(南美航空貨運)亦為保護南美洲生態設定年度目標，並針對永續性制定了相關的策略，如使用可重複使用防水毯在智利每年減少 45 噸塑料，在巴西每年減少 13 噸減少塑料；亦使用 3M 膠帶取代了原有的塑料拉伸膜，減少了該過程中使用的 80% 的塑料，如下圖 16 及下圖 17。



圖 16 南美航空貨運使用可重複使用防水毯(左)及 3M 膠帶(右)以減少塑料



圖 17 南美航空貨運在智利運用 3M 膠帶減少 80%的塑料

隨著投資者、客戶和監管機構提高公司可持續發展績效的要求，ESG (Environmental, social and governance) 環境、社會和治理報告對於航空貨運業越來越重要，ESG 報告可提高公司的透明度，有助於管理風險並提高營運效率，其針對環境、社會和公司治理 3 大面向評分，本次論壇的演講者 Frederic Chapelle 任職於 PwC Luxembourg(盧森堡的普華永道)的引用 MSCI (Morgan Stanley Capital International) 摩根士丹利資本國際公司的評分方式，將 3 大評分標準又細分為 10 大主題和 35 個細目，如下圖 18，評級由高至低從 AAA 級(最佳)至 CCC 級(最差)分為 7 個等級，分別代表「領先」、「平均」和「落後」，再根據產業領域給予每個細目不同的權重，最後計算分數得出 ESG 評級，目前全球約有 8,500 家企業使用該公司的評分系統，而 IATA 則鼓勵航空貨運相關業者可就現此標準達到永續發展的目標，並以提高人類福祉及維護環境為原則持續發展節能減碳的創新科技。

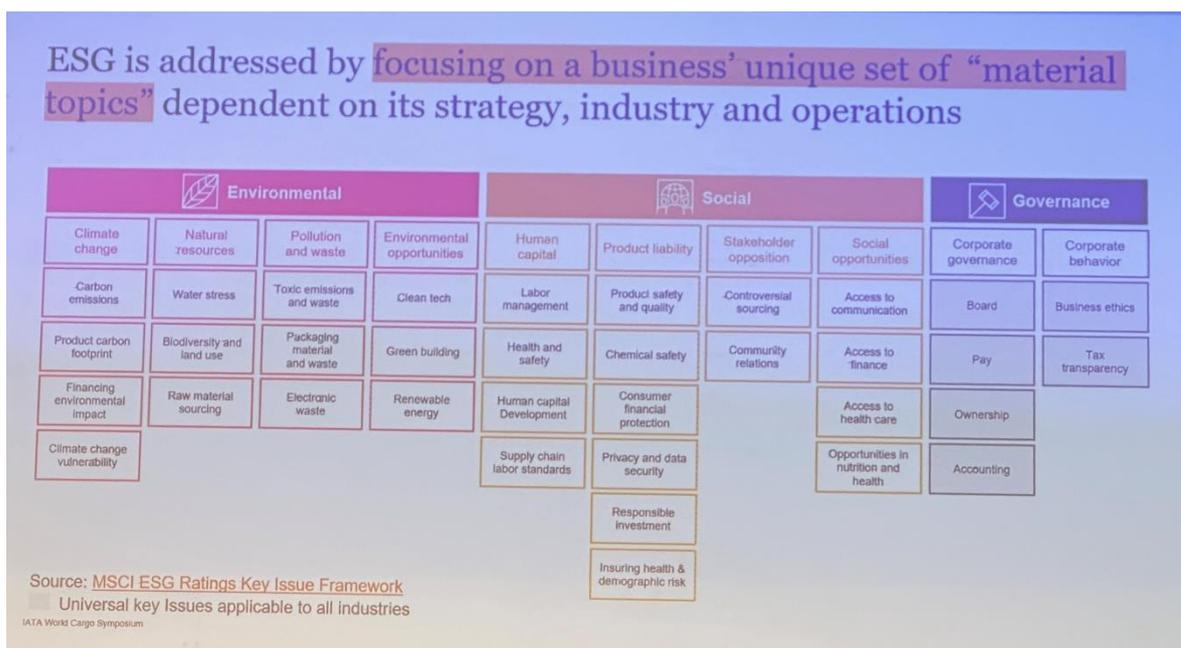


圖 18 MSCI ESG 報告的評分項目

(五)、航空貨運創新獎

創新是航空貨運業發展、永續發展和成功的關鍵，在論壇中除了 3 大關鍵議題的經驗分享，第四屆國際航空運輸協會航空貨運創新獎的入圍者亦在論壇介紹其創新科技，該獎項旨在表揚航空器製造商、航空盤櫃製造商、軟體供應商、航空貨運地勤等相關業者為航空貨運的數位化、人工智能、活體動物運輸、機器人技術、自動化、永續性、冷鏈創新、航空保安及安全提出的新的解決方案、概念和想法。本次共有 42 個小型初創企業及大型跨國公司投稿參與航空貨運創新獎，評審委員依據想法、創造價值的潛力以及取得成功的可能性來評估，本次共有 3 個公司入選，包括 Pandora Intelligence(潘朵拉智能公司)、Swiss Airtainer(瑞士航空盤櫃公司)及 LATAM Cargo(南美航空貨運公司)，最後獲獎者為 Swiss Airtainer(瑞士航空盤櫃公司)及 LATAM Cargo(南美航空貨運公司)，如下圖 19。



圖 19 第四屆國際航空運輸協會航空貨運創新獎入圍者

首先由 Pandora Intelligence(潘朵拉智能公司) 產品總監 Gaetan van Diemen 介紹參賽作品，該公司以人工智慧的電子運送單篩選管理危險品的風險，其概念源於空運的危險品數量每天都在增長，未申報或錯誤申報的危險品給航空公司帶來了重大的安全問題，因此，Pandora Intelligence(潘朵拉智能公司)為減少航空公司

所面臨到的安全風險，以人工智能、機器學習深入分析所有運送單的方式，提供相關技術和工具，如下圖 20。

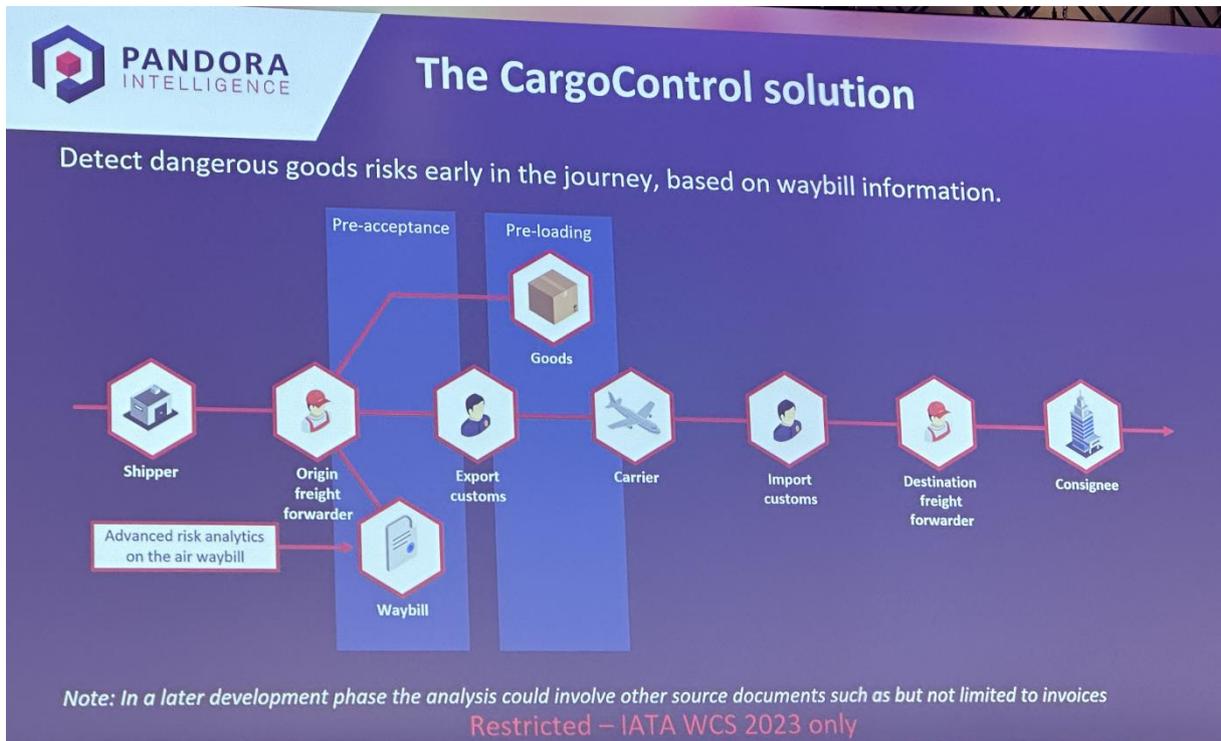


圖 20 Pandora Intelligence(潘朵拉智能公司)航空貨運創新獎參賽作品

Swiss Airtainer (瑞士航空盤櫃公司)為本次航空貨運創新獎的獲獎者，該公司研發出永續及智能溫控的 ULD，可廣泛運用於醫藥品的運輸，Swiss Airtainer(瑞士航空盤櫃公司)執行長 Eduard Seligman 指出它的重量減輕了 40%，可減少 45%二氧化碳排放量，同時運用高性能太陽能電池板，形成了一種更具成本效益和永續的運具，並內建最先進的壓縮機技術，可達到高精度溫度管理（在極端環境條件下為 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ）及冷卻系統，可提高整體冷鏈運送的可靠性，除此之外，亦透過 18 個探測器建立一即時物聯網系統，讓客戶與運送公司即時雙向溝通，建立一個數據完整、完全可追溯性的系統，如下圖 21。

依據 Swiss Airtainer (瑞士航空盤櫃公司)的簡報，20%的醫藥品在航空運輸時都是運用溫控 ULD 裝載，在該公司研發最新型的「永續及智能溫控 ULD」時遇到了 3 個挑戰及解決方案，如 2050 淨零碳排目標，該公司使用讓重量減少 40%的方式進行減碳；因為溫度變化而造成的損失成本，以自動備援系統調節溫度；另

因偽造文件所造成的損失，則使用內建智能即時雙向溝通系統減少發生機率，如下圖 22。

A new entrant in the active temperature controlled market for green pharma logistics

Swiss Airtainer SA
Marco Martin - CTO
WCS Istanbul - 27th of April 2023

Swiss Airtainer SA – 1400 Yverdon-les-Bains - Switzerland

1/7

圖 21 永續及智能溫控的 ULD(航空盤櫃)

20 % of pharma products are shipped by air in a temperature-controlled environment

Challenge		Our solution
Fly net-zero carbon emission → By 2050		• 40 % of weight savings (-250 kg per container per trip)
€ 35 billion/year lost → Temperature excursion		• Unlimited autonomy • Full redundancy
€ 110 billion/year lost → Counterfeiting		• Inbuilt intelligence, 18+ sensors • Real-time two-way IoT system

圖 22 永續及智能溫控的 ULD(航空盤櫃)

最後由 LATAM Cargo(南美航空貨運公司)因其減少在智利和巴西貨運業務中的塑料而獲得企業創新獎，如先前在永續性所提，LATAM Cargo 在智利運用可重複性使用(1,200 次/3-4 年)的防水毯每年減少了 45 噸塑料，在巴西使用的防水毯(800 次/1-2 年)每年則減少 13 噸塑料，此舉不但可以減少成本，亦可提高處李的效率，如下圖 23 及圖 24，另使用 3M 膠帶取代了原有的塑料拉伸膜，每年減少了 26 噸的塑料。



圖 23 LATAM Cargo 在智利使用可重複性防水毯取代塑料包材的成果

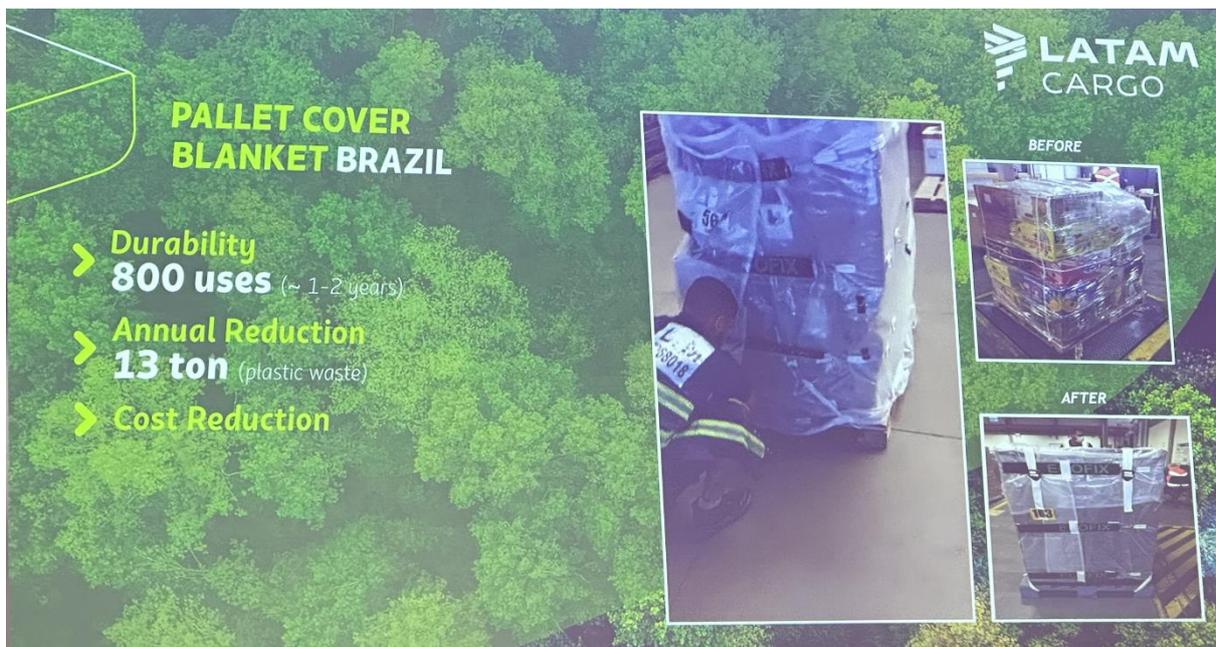


圖 24 LATAM Cargo 在巴西使用可重複性防水毯取代塑料包材的成果

四、考察土耳其機場及土耳其貨運公司貨運站

本次國際貨運論壇(WCS)舉辦在土耳其伊斯坦堡，伊斯坦堡機場於 2018 年 10 月 29 日開始營運，機場外型新穎，採光極好，硬體設備皆導入智慧化的概念規劃，本公司期藉觀摩該機場軟硬體設備、商業設施及旅客動線等規劃，完善桃園機場軟硬體設施；並偕同民用航空局參訪土耳其貨運公司之貨運站，以利新貨運園區的規劃設計、空間配置，以下簡要說明土耳其機場及土耳其貨運公司貨運站之設備。

(一)、伊斯坦堡機場簡介

伊斯坦堡機場(Istanbul Airport)， IATA 代碼 IST，為土耳其第三座國際機場，其貨運園區位於兩跑道中間，如下圖 25。2022 年 Skytrax 全球最佳機場排名第 8，全球最繁忙機場排名第 14，2021 年榮獲 (ACI) 頒發的歐洲最佳機場，並在 2021 年和 2022 年榮獲年度機場獎。

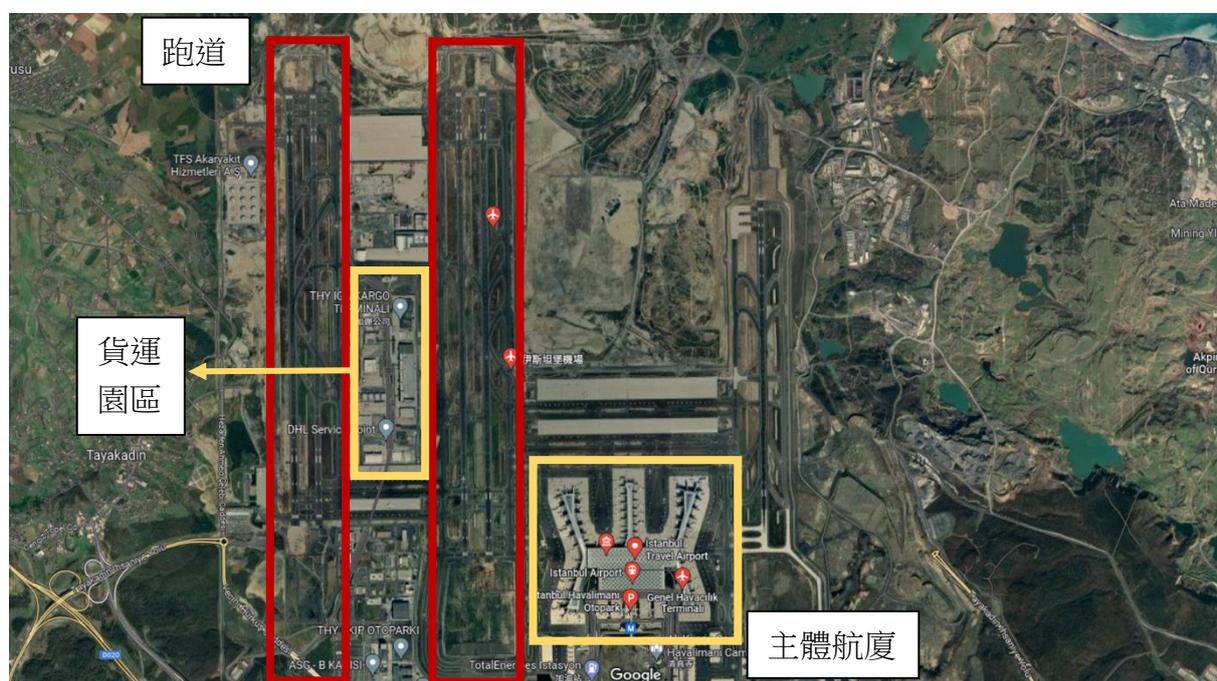


圖 25 土耳其伊斯坦堡機場衛星俯視圖

土耳其距歐洲、北非、中東和中亞僅 5 小時車程，是中東國家轉運貨物至世界各地的重要門戶，伊斯坦堡新機場起降航班連結全球 350 個機場，2020

及 2023 年，是歐洲最繁忙的機場，年旅客吞吐量為 2,300 萬人次，2021 年旅客吞吐量為 3,700 萬人次；2022 年旅客吞吐量約為 6,450 萬人次，除了載滿乘客外，國際機場還處理大量的航空貨物，2022 年伊斯坦堡機場的貨運量約為 143 萬噸，全球排名第 34。

伊斯坦堡機場斥資 120 億美元，共分成四期興建，面積達 7,650 萬平方公尺。第一期已於 2018 年 10 月 29 日土耳其國慶日當天正式啟用，包括 140 萬平方公尺的主要航廈、90 公尺高的「鬱金香」塔台及 4 條跑道，2 條 17/35 跑道的長度均為 4,100 公尺，而 16/34 跑道的長度為 3,750 公尺，17L/35R 和 16R/34L 跑道寬 60 公尺，而 17R/35L 和 16L/34R 跑道寬 45 公尺（148 英尺），共有 5 個大廳，字母排列為 A、B、D、F、G，共有 143 座固定空橋，G 大廳位於東南部，專供國內航班使用，位於 G 大廳以北的 F 大廳的 3 個旅客空橋也已分配給國內航班；大廳 A、B、D 和 F 則用於國際航班使用，如下圖 26(左)，共有 6 條跑道、500 個停機坪，每年能處理 2 億名旅客，550 萬噸貨量。航廈內則取材自清真寺、圓頂教堂等伊斯坦堡文化遺產的設計概念打造，如下圖 26(右)。預計 2028 年第四期竣工後將成為全球最大的機場



圖 26 土耳其伊斯坦堡機場主體航廈(左)及內部穹頂設計(右)

伊斯坦堡機場是承諾淨零碳排放的 238 個機場之一，故該機場進行了能源和溫室氣體管理研究，取得了 ISO 50001 能源管理、ISO14064 溫室氣體管理及 ACI 碳認證計劃的第 3 級認證，除此之外，亦使用安裝太陽能電池、電動汽車、種樹、物聯網技術 (IoT) 實現淨零碳排，同時建立永續性航空燃料 (SAF) 的基礎設施以滿足航空公司的需求。在本次參訪行程中，可以觀察到伊斯坦堡機場除了挑高的設計、明亮的採光及太陽能板屋頂等相關綠能設施外，更有許多便民的服務，包括愛心車、嬰兒推車、電動滑板車租借、行李推車租借、步行距離提示、防疫物資自動販賣機、行李整理櫃台、充電站等等，讓旅客可有效利用機場提供的各項服務，以最簡單最輕便的方式移動，如下圖 27-29。

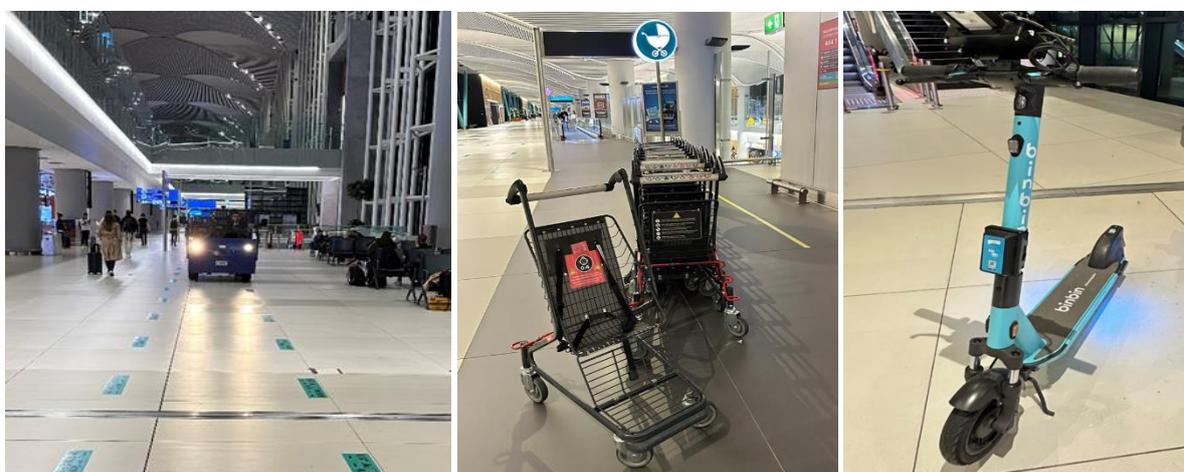


圖 27 愛心車專用道(左)及嬰兒推車(中)及電動滑板車租借(右)

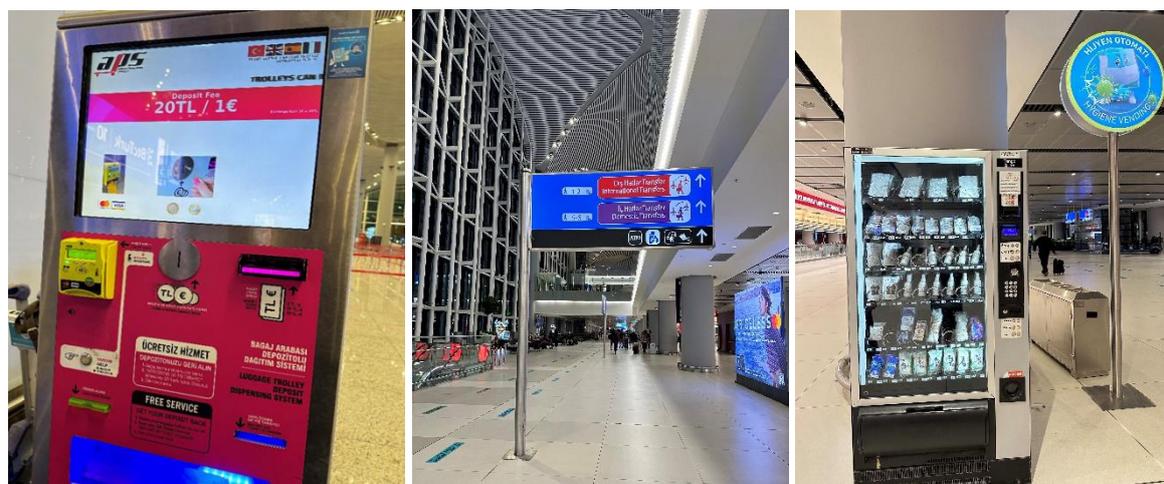


圖 28 手推車租借服務(左)步行距離提示指標(中)及防疫物資販賣機 (右)



圖 29 行李整理櫃台(左)、充電站 (右)

此外，在進入伊斯坦堡機場的門口設有安檢設備，凡進入機場的人員皆需要經金屬門偵測並將隨身物品、行李過 X 光機，此設計顯示出土耳其政府對於國家門戶維安的重視，如下圖 30。

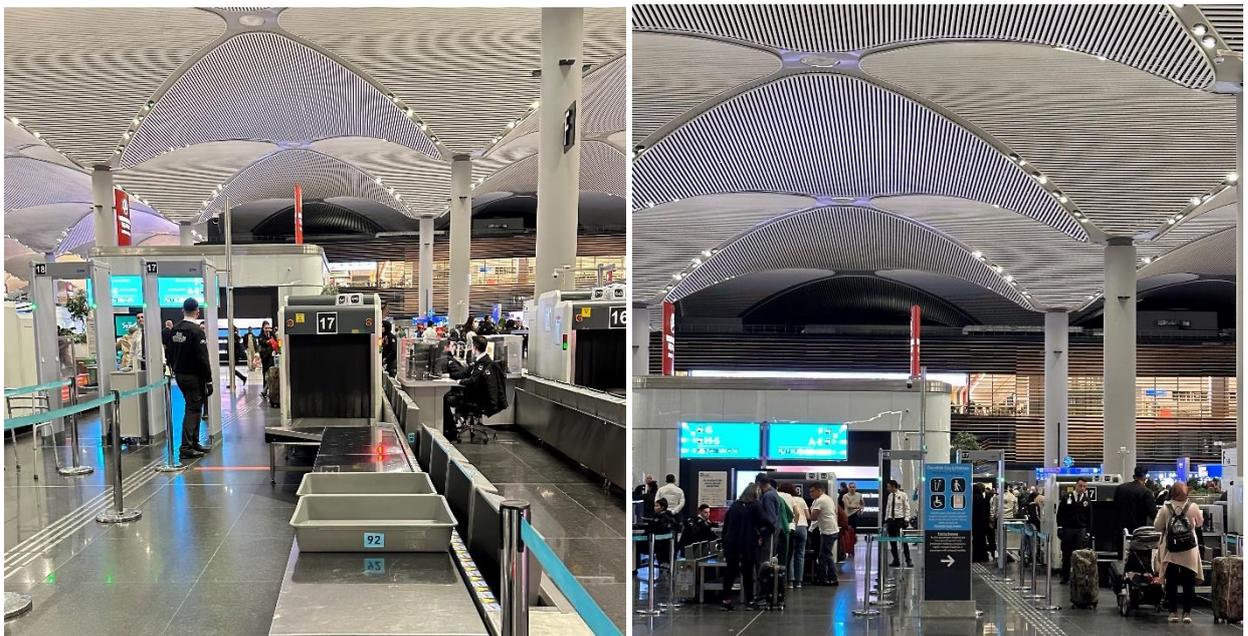


圖 30 進入機場的金屬門偵測及 X 光機

為達 2028 年 550 萬噸的目標，土耳其機場將貨運園區及物流中心規劃至跑道中間，以便利的區內區外交通服務吸引各國業者進駐，其面積 140 萬平方公尺，提供倉儲、臨時倉儲、免稅倉儲、物流、航線維護、航空餐飲等服務，目前有 Turkish Cargo(土耳其貨運)、Çelebi(切萊比地勤)、Havaş(哈瓦斯集團)、MNG(穆納古航空貨

運公司)、S Sistem、UPS 和 DHL Express 等知名貨運業者進駐，如下圖 31。



圖 31 伊斯坦堡機場貨運園區圖

(二)、 參訪土耳其貨運公司貨運站

土耳其貨運公司，為 132 個國家、340 多個目的地提供航空貨運服務，是全球增長最快的航空貨運品牌之一，2018 年在伊斯坦堡機場啟用後，土耳其貨運公司即建立「SMARTIST」以自動化、智慧化的概念打造全新的貨運站，如下圖 32，該物流中心面積達 34 萬平方公尺，年貨物分揀能力可達到 400 萬噸。



圖 32 土耳其貨運公司 SMARTIST

本次參訪的土耳其貨運公司 SMARTIST 由民航局協助安排，以下依據參觀順序以及由陸側到空側的順序說明。進入伊斯坦堡機場貨運園區時，可以發現其聯外交通道路寬廣，區內道路規劃為雙向雙線道設計且各貨運站留有一定距離，交通順暢，如下圖 33。



圖 33 伊斯坦堡貨運園區

抵達土耳其貨運公司 SMARTIST 後，由該公司貨運站經理進行介紹，在進入貨運站前需有管制證靠卡，不同於桃園三個倉庫的安全管制，土耳其貨運站的保安管制相當嚴格，需在行前提供護照及照片的個人資料，進出貨運站需持有身分識別證，靠卡管制證，共 3 道安檢管制線，如下圖 34-35，第 1 道使用員工識別證及金屬探測門，第 2 道使用入倉通行證，第 3 道使用事先申請之識別證及個人物品過 X 光。

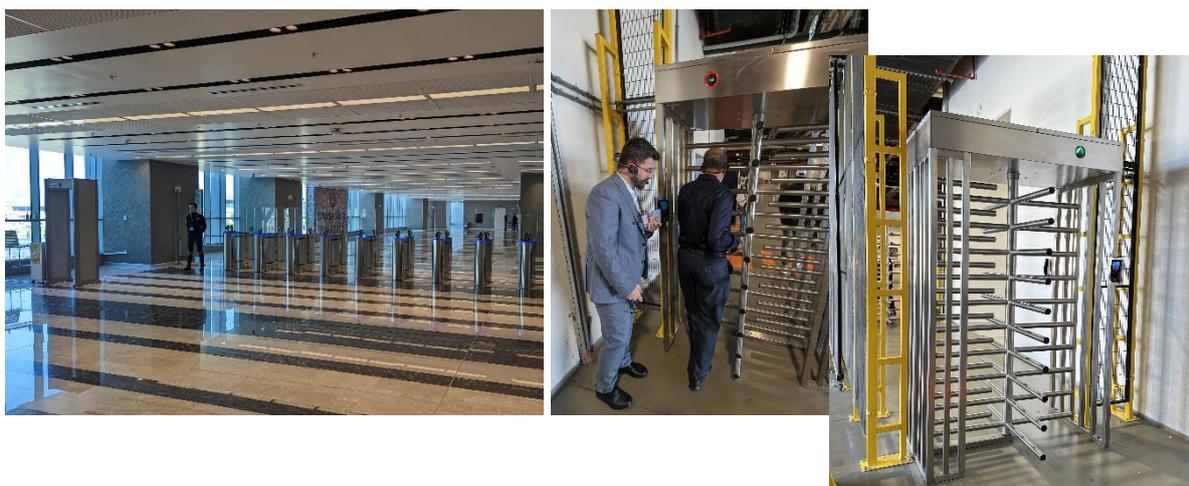


圖 34 土耳其貨運站第 1 道安檢管制哨(左)第 2 道安檢管制哨(右 2)

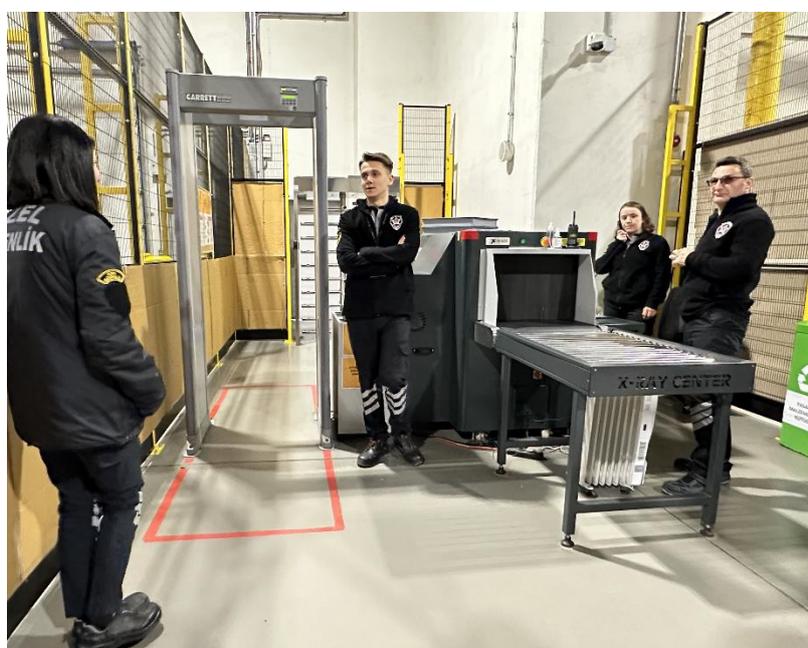


圖 35 土耳其貨運站第 3 道安檢管制哨(含金屬偵測門及 X 光機)

進入貨運站區內，可以發現不同於桃機華榮儲一整片開放式碼頭，土耳其貨運站的卸貨碼頭閘口不大，剛好是一部貨車能卸貨的大小，如下圖 36(左)，待卸貨後，則在貨運站內丈量材積及稱重，如下圖 36(右)。

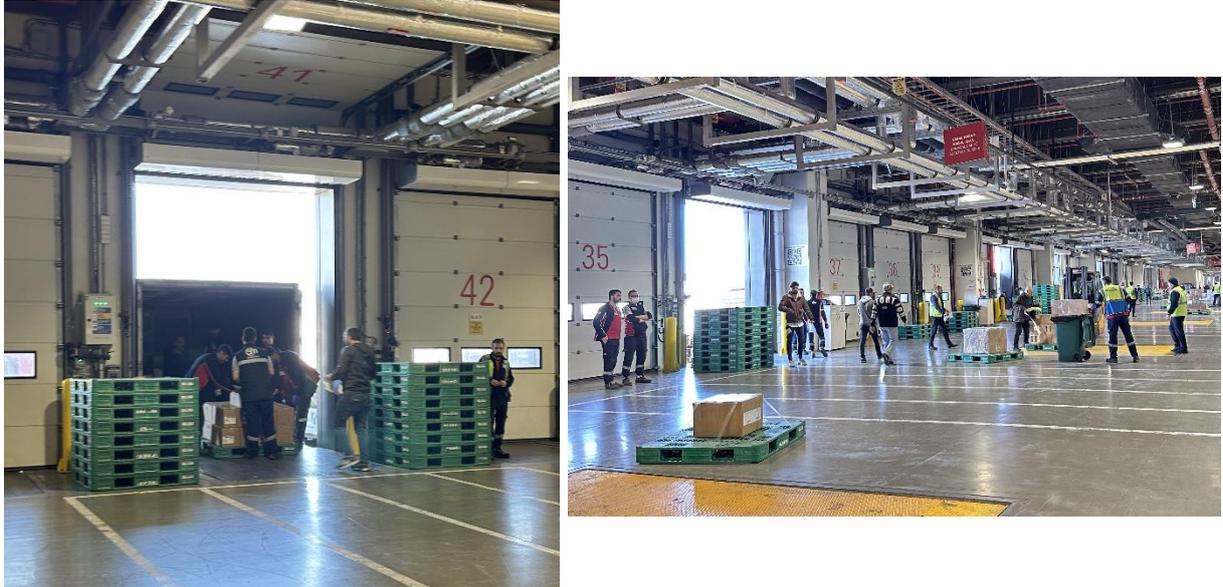


圖 36 卸貨碼頭

目前土耳其貨運公司設有溫控庫(6000 平方公尺)、快遞貨物(2000 平方公尺)、活體動物(500 平方公尺)、電子商務和郵件貨物(5,000 平方公尺)等多元化產品群專用貨區。此外，另設有貴重貨物的高安全區域(1,000 平方公尺)，導入自動化升降管理系統倉庫，計有 17,000 個存儲位置，如下圖 37。

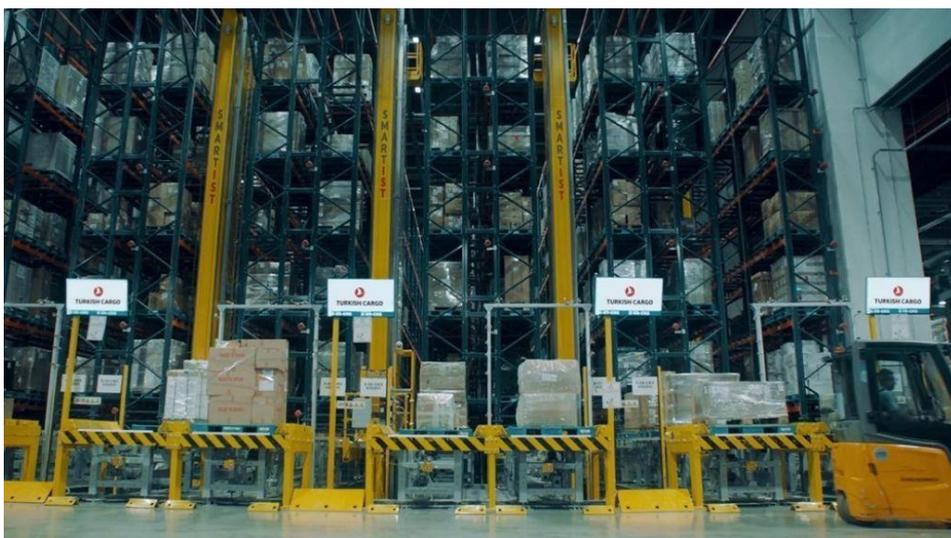


圖 37 自動化升降管理系統倉庫(來源：ftn NEWS)

土耳其貨運公司臨空側部分跟桃機貨運區一樣無設置實體圍籬，但在地上畫有機場管制線，如下圖 38。

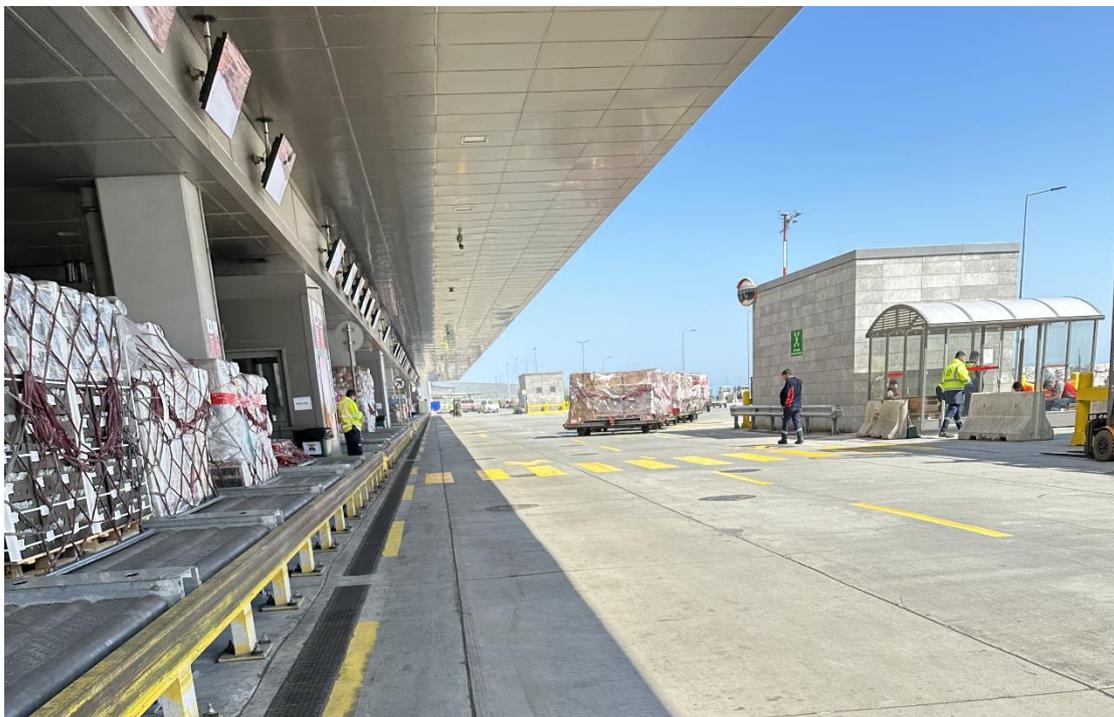


圖 38 貨運區臨空側圖

參、心得及建議

本次參加 IATA 所舉辦的 2023 年國際貨運論壇(WCS)獲益良多，論壇中各產業先進的精闢分析與經驗分享，不但能讓與會者掌握國際趨勢，亦提供持續營運的重要概念，尤其在經過 COVID-19 疫情的影響，航空貨運業與全球產業供應鏈息息相關，其發展動態深受各界關注。

目前 IATA 提出的 3 大關鍵議題為數位化、永續性及航空保安，在數位化的部分除了 ONE Record 外，在本次貨運論壇中許多航空產業代表在討論時即提出「應重視客戶使用端的滿意度」，必須有效利用大數據的蒐集跟問卷回饋系統，讓終端客戶得到最有效率及品質的運輸模式，這個概念在台灣的航空貨運界尚未完全施行，目前貨運業者的主要目標是讓客戶的貨物準時到達目的地，對於貨物的追蹤雖有一套系統，但仍未有針對各產業顧客服務滿意度的大數據分析系統，未來可再向業者們加強宣導相關概念，導入數位化系統串聯資訊流，提升整體航空貨運服務品質。

IATA 在永續性的專題演講提出了 2050 年淨零碳排目標，南美航空及漢莎航空公司都提出為減碳而制定的階段性目標及因應策略，如使用永續性航空燃(SAF)、使用可重複性防水毯取代塑料包材、減輕盤櫃的重量及採行有利氣候環境的綠化措施等，除強調航空業者應對全球氣候環境負起企業責任外，更應逐步落實減碳，而針對此目標桃園機場已召開「共同合作減碳意向書簽署暨循環經濟座談會」、推動「空側作業車輛電動化」，並取得「ACI 綠色機場認證」、「機場碳認證計畫 (Airport Carbon Accreditation, ACA) 等級三最佳化碳管理標章」及「ISO 14001 環境管理系統證書」、「ISO 14064 溫室氣體盤查證書」、「ISO 46001 水資源效率管理系統證書」與「ISO 50001 能源管理系統證書」等相關認證及分享交流會，除此之外，桃園機場亦與機場 85 個單位共同簽署「112 年至 115 年桃園國際機場合作夥伴共同減碳計畫」意向書，鼓勵所有機場園區的航空業者在持續營運的狀態下減少對環境的傷害，以達到永續發展目標(SDGs)，而桃園機場的新貨運園區亦評估建立綠色友善機場的 KPI，規範航空貨運業者制定相關規定及標準，顯現桃園機場接軌世界的趨勢，並為全球人類福祉盡最大的努力。

參訪土耳其機場及土耳其貨運公司之貨運站時，可以觀察到他們對於進出的人員有嚴格的管控，而在保安措施控制得宜的情況下，貨運站也能有良好的運作效率，目前華榮儲雖有人員進出的管制規範(進入庫區時須刷通行證)，惟金屬偵測門及 X 光機尚未普及，未來新貨運園區營運時能再請業者評估其必要性。

本次國際貨運論壇，邀集各國產業先進齊聚一堂，就航空物流產業未來發展主題進行經驗分享以及意見交流，其中 IATA 經濟學家更提出了全球經濟及市場動態的預估，以全球經貿情勢、地緣政治、疫情、海運運價、燃油費用等因素分析航空貨運發展的機會與限制，促使業者誘發更多想法及合作機會，亦有利於各國政府機關交流並執行全球航空物流的重要計畫及相關政策，是我國重要的國際交流機會，在未來應持續派員參與相關論壇，汲取各國航空業者的經驗及知識，全面完善新貨運園區的規劃。

雖然土耳其機場目前在全球貨運量排名第 34 名，相對台灣鄰近東南亞及東北亞國家或歐美地區機場較落後，但土耳其政府對於國際市場的掌握及重視，以及在推動數位化，達到永續目標的策略技術，都非常積極，隨著疫情趨緩，各國政府都致力於復甦經濟，這次土耳其航空公司爭取主辦國際貨運論壇即是一例，藉由這次的論壇讓各國看到了土國的文化，對於其貨運、物流或觀光產業的發展有一定的幫助，而香港機場在本次論壇為白金等級的贊助商，亦為下次國際貨運論壇的主辦者，可以看出香港機場對於航空貨運的重視度，若桃園機場的目標是成為亞洲轉運中心，那或許也該跟隨著香港機場的行銷推廣策略，以加速桃園機場航空貨運蓬勃發展。

肆、 附錄



圖 39 IATA 貨運部主管開場引言



圖 40 與香港機場交流



圖 41 2023 WCS贊助商牆



圖 42 WEBCARGO 2020-2022 訂單數量