

出國報告（出國類別：開會）

## 參加 IATA 2024 國際貨運論壇(WCS)

服務機關：桃園國際機場股份有限公司

姓名職稱：薛富謐 科長

張瀚文 管理師

吳政峰 專員

派赴國家/地區：中國香港

出國期間：113年3月11日至113年3月14日

報告日期：113年5月17日



# 摘要

World Cargo Symposium(WCS)為 IATA 定期舉辦之全球性貨運年會，以國際空運物流發展為主題，邀請世界各航空產業先進討論分享航空貨運趨勢觀點及經驗。今年以數位化、永續性及保安等架構，對活體動物運送、航空貨運盤櫃及貨運營運等主題進行會議討論。

開幕式特別討論去年(2023 年)疫情後亞洲各國航班的恢復程度及物流與電子商務的互動變化，可見疫情對空運界的影響仍在，亦或許造成生態的改變。其次，海空運價格的互動關係顯示出海運準時率提升但空運費率居高不下的現象，這使得貨運商在選擇運輸方式時並非只考慮價格因素。在永續議題方面，特別關注了永續航空燃油(SAF)的發展挑戰，認為現階段主要問題在於資金投入不足，而電子商務的發展則為女性參與市場提供了新契機。此外，ICAO 第 18 號附約規定了航空器運輸危險物品的標準所引起的一些討論，會中建議各會員國明確營運者的責任，並加強國內危險品運輸的監管。並且討論了防火櫃及防火罩在航空安全中的作用，以及航空盤櫃維修的法規與建議。最後因近年來 AI 的蓬勃發展，藉由 ONE Record 及 AI 的結合，可以預見未來對空運界產業的升級會有不小的助益。

會後，藉由香港貨運設施的參訪及國際企業夥伴的交流，擴展我方對於未來機場貨運園區開發營運的想法及期待，並且藉由交流活動鞏固桃園機場的國際夥伴，增加國際能見度。

# 目次

壹、 出國目的.....	3
貳、 出國過程.....	5
一. 空運趨勢.....	5
二. 永續議題.....	8
三. 保安議題.....	13
四. 數位化議題.....	21
五. 電子商務.....	24
六. 機場貨運設施參訪 HKIA Cargo Facility Tour .....	26
七. 交流照片.....	32
參、 心得與建議.....	36

# 壹、出國目的

World Cargo Symposium (WCS) 為 IATA 定期舉辦之全球性貨運年會，以國際空運物流發展為主題，邀請世界各航空產業先進討論分享航空貨運趨勢觀點及經驗。WCS 的宗旨是推動航空貨運業務流程標準化及建立規範，促進全球航空貨運業的效率、安全和發展性。具體來說，它的目標包括：

1. 提高產業效率和降低成本：通過統一的標準流程和操作規範，有助於減少冗餘、提高效率，從而降低航空貨運的運營成本。
2. 增強安全性：包括了安全管理和風險控制的要求，以確保貨物在運輸過程中的安全性，並遵循國際航空安全標準。
3. 提高服務品質：通過規範化作業流程，有助於提高貨物處理和交付的準確性和可靠性，從而提高客戶滿意度和服務品質。
4. 促進資訊共用和互通性：推動航空貨運產業間各個環節的資訊共用和合作，促進各方之間的互通性，從而提高整個供應鏈的效率和協調性。
5. 支持產業發展和創新：提供統一的標準和框架，為創新和發展提供方向，促進行業的持續改進和增長。

今年 WCS 以數位化、永續性及保安等架構，對活體動物運送、航空貨運盤櫃及貨運營運等主題進行會議討論。會議討論涉及空運物流業數位轉型，包含技術應用、氣候挑戰下的營運、風險管理與法規遵從的整合並引領產業向前發展。此外，本次活動會議規劃了電子商務、貨運承運商、貨運站及研究機構為主的多邊交流會，可了解跨境電商的最新發展動態。總結來說，World Cargo Symposium 的目的是推動建立一個統一的標準化框架，以推動航空貨運行業的發展，提高其競爭力和可持續性。綜合上述議題與本單位規劃未來新貨運園區及自由貿易港區開發業務極為相關，能提供現階段工程規劃的參考。

本年度 WCS 論壇主會議時間從 113 年 3 月 12 日(週二)開始至 113 年 3 月 14 日(週四)止。另外 113 年 3 月 11 日(週一)及 113 年 3 月 15 日及 16 日有大小不等的閉門會議或小組討論。官方行程表如下列所示：

表 1 官方行程表

WCS Pre-Event Meeting Schedule		WCS Event Schedule						WCS Post-Event Meeting Schedule					
Times	Sunday 10	Monday 11	Times	Tuesday 12	Wednesday 13			Thursday 14	Thursday 14	Friday 15	Sat 16	Times	
0900-1230	AMB UPU CSC	IATA/UPU Contact Committee CAC  CargoIQ Board CBTA Center Conference	0900-1030	Opening Plenary	Digitization 1	Sustainability 1	Safety & Security 1	E-Commerce Forum ONE Record Training  Boards Closed Sessions (0900 - 1100)		ICHC  Digital Cargo Working Group  CargoIS User Forum SAE/ULDB LAPB DGB	SAE/ULDB LAPB DGB	0900-1030	
	Networking Break 1030-1130		1030-1130	Networking Break & Press Conference	WCS Networking Break							Networking Break 1030-1130	
	Morning meetings & workshops continued		1130-1230	Opening Plenary	Spotlight Session Live Animals	Spotlight Session Operations	Spotlight Session ULD	Closing Plenary (1130 - 1300)					1130-1230
				1230-1400				1230-1400					
1400-1730	IATA/UPU Contact Committee CSC	CAC CSWG, COWG & GBMB Meetings COTB  Certification Workshop IATA Cargo Solutions Workshop Beyond CASSLink  CargoIQ AGM - Fedagsa FACES - Cargo Advisory Council IPC Engage Senior Executive Group (SEG)	1400-1500	Opening Plenary	Spotlight Session Operations	Spotlight Session ULD	Spotlight Session Live Animals		Digital Cargo Working Group  CargoIS User Forum SAE/ULDB LAPB DGB (Board Only)	CargoIS User Forum SAE/ULDB LAPB DGB	SAE/ULDB LAPB DGB	1400-1500	
	Networking Break 1500-1600		WCS Networking Break 1500-1600										Networking Break 1500-1600
	Afternoon meetings & workshops continued		1600-1730	Opening Plenary	Digitization 2	Sustainability 2	Safety & Security 2						1600-1730
WCS Welcome Reception* starting at 1730 in the WCS Exhibition Hall		1730-2000	Executive Cocktails (Invite Only)	WCS Gala Dinner*			AMB = AirMail Board UPU = Universal Postal Union CSC = Cargo Services Conference CAC = Cargo Agency Conference COTB = Cargo Operations & Technology Board SAE = SAE International						

本團隊今年度參加主會議活動為主，未將閉門會議及小組討論納入行程內，故此行出發日期為 113 年 3 月 11 日(週一)，參與 3 月 12 日至 14 日上午的演講座談活動，接著於 14 日下午參加香港機管局主辦之機場貨運設施參訪後，於 113 年 3 月 14 日(週四)返台，其行程如下所示：

表 2 參訪行程表

時間	行程	備註
113 年 3 月 11 日	長榮航空 BR869 (12:40-14:25)	去程
113 年 3 月 12 日	World Cargo Symposium 主題活動	開幕式及主題簡報
113 年 3 月 13 日		主題簡報及座談會
113 年 3 月 14 日		閉幕式及貨運設施參觀
113 年 3 月 14 日	長榮航空 BR856 (17:10-19:00)	回程

## 貳、出國過程

今年論壇主題眾多，除了永續、保安及數位化等三個架構之延伸活體動物運送、航空貨運盤櫃及貨運營運等相關主題外，亦討論常規的年客貨運量、近年活躍的跨境電商及 AI 智能等應用。後續將本次三天的論壇簡報歸納成以下數個主題並簡要分享重點，其內容下：



圖 1 本年度論壇主視覺

### 一. 空運趨勢

#### 1. 亞洲空運現況

依 IATA sustainability and economics SVP-Marie Owens Thomsen 所言，統計過去 2019 年至 2023 年資料，中亞的客運量航班數及旅客數大幅增長正帶動著亞洲復甦。由下圖可知，縱軸的旅客座位數及橫軸的旅客數，中亞各國多已超越疫情前(2019 年)的水準，其中塔吉克的旅客座位數及橫軸的旅客數幾乎增加了兩倍。而東北亞各國旅客運量也恢復至 90%左右，特別的是中國部分，雖然國內線市場已達到 2019 年的 110%左右，但國際線市場僅復甦約 30%。而南亞國家則表現狀況不一，估計與中國的連結程度有關。最後是東南亞部分，表現大多尚未恢復至 2019 年的水準。總結以上趨勢亞洲各區復甦狀況不一，但憑藉著中國過去的國際航班盛況，可期待今年由中國國際線航班補足剩餘的差距。

## The recovery in Asia is led by the central region

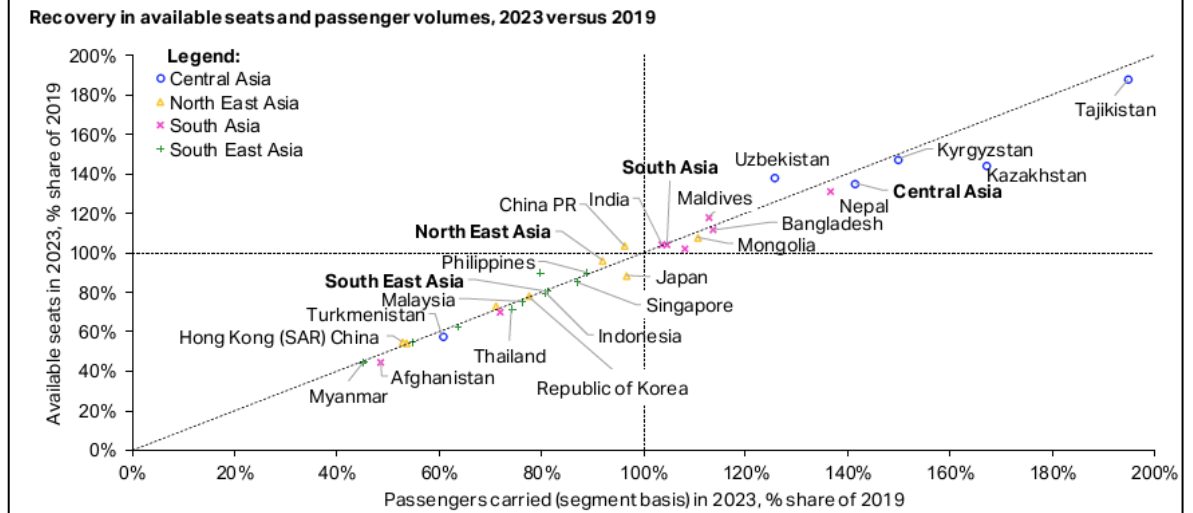


圖 2 亞洲航班復甦情況

## 2. 海空運價之互動

Xeneta 的 Niall Van DE Wouw 歸納了海運準點率及空運費率資訊並於簡報中指出，雖然在疫情期間，由於海上運輸公司缺乏準時可靠的時間表，貨運商紛紛湧向空運。但從下圖的海運準點率及空運費率之比較可知，就算部分時段之海運準點率已提升，但空運費率仍居高不下，因此可知貨運商在決定使用海運或空運時，價格並不是主要因素。另外歐洲委員會今年結束了海運聯盟反壟斷豁免權 (CBER)，這可能導致一些市場的供應動盪，進而影響到 2024 年的空運需求，因此就算疫情過後兩年，海空運的貨量互動仍有很大的變化存在。(按: CBER 全名為 Consortia Block Exemption Regulation，允許不同航商建立聯盟，共同營運一些航線、共享艙位，以降低營運成本。而歐盟宣布於 2024 年 04 月 25 日中止此項反壟斷豁免權)



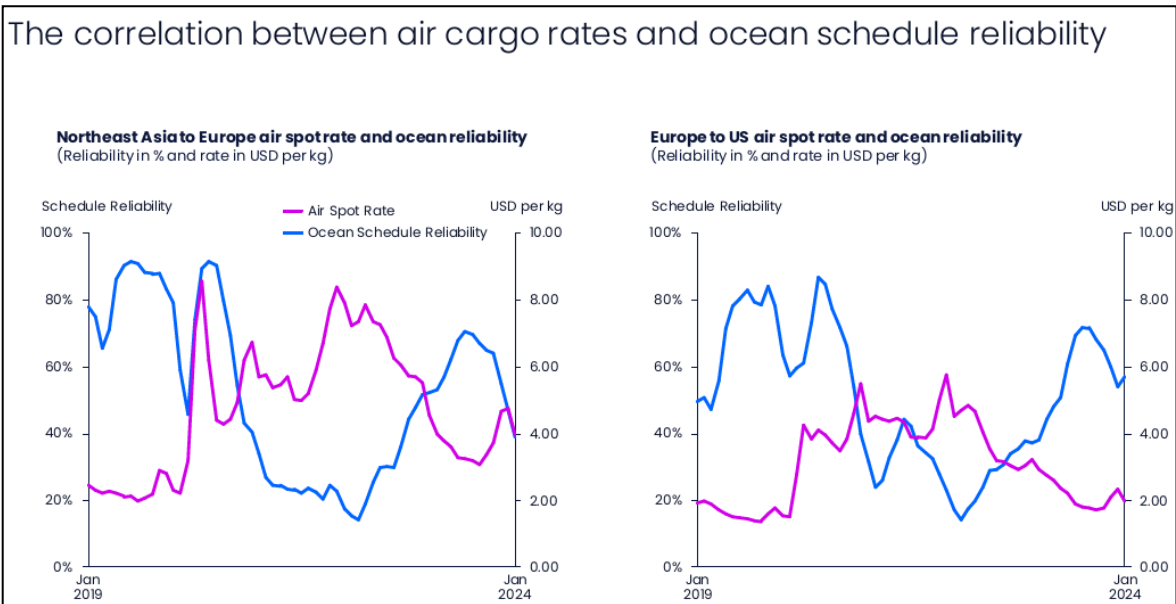


圖 3 海運準點率及空運費率比較

### 3. 跨境電商空運量成長

McKinsey & Company 的 Ludwig Hausmann 在論壇上分享，跨境電子商務空運的比例佔全球空運量的比例在過去五年中成長至 10%，預計到 2027 年將在 20-25% 之間，最後預期會穩定佔總空運量的 3 成左右，如下圖。電子商務在疫情初期增長迅速，但也由於疫情導致的運量吃緊，在 2022 年又出現了下降，而現在又再次恢復。

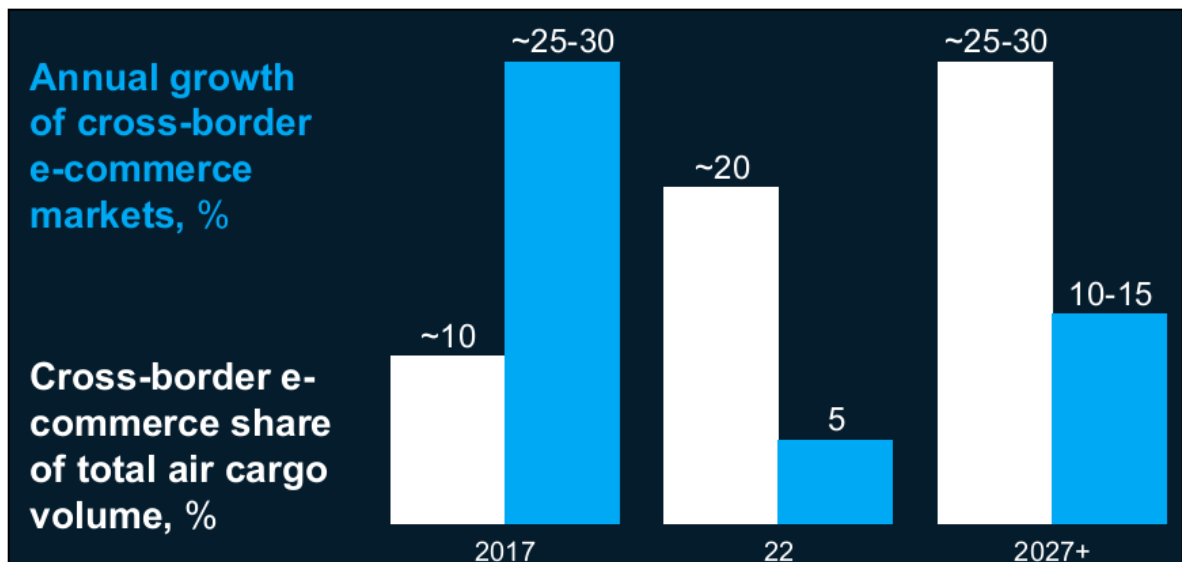


圖 4 跨境電商的成長率及空運佔比

此外，跨境電商出口來源主要是中國，亞洲內部佔據了跨境電商空貨運量的 18%，而亞洲往歐洲及北美又份別都佔了 19%，整體來說亞洲本身跨境電商就 56%，如下圖，顯見中國製造業、跨境電商及空運物流的息息相關。

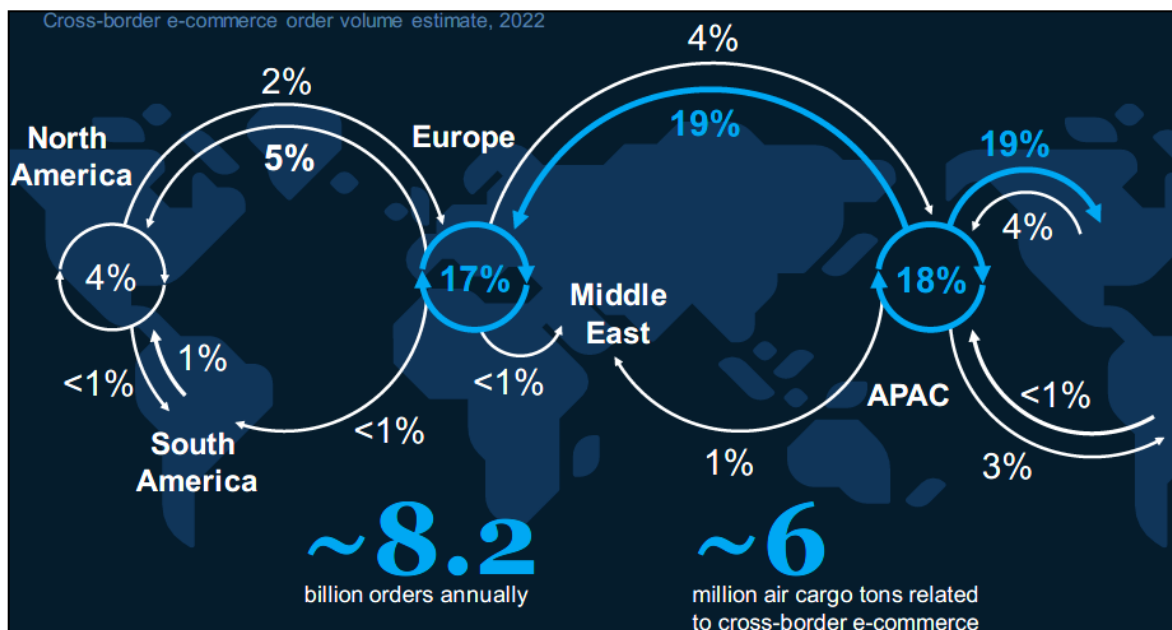


圖 5 跨境電商在洲際間空運狀況

## 二. 永續議題

### 1. 永續航空燃油的進展 (SAF)

Marie Owens Thomsen 在談論 SAF 議題時重點指出 2050 年的目標年永續航空燃油(SAF)需 5 億噸，而 2023 年全球僅生產 50 萬噸(0.1%)。論壇中一致認為， SAF 的生產是實現淨零碳航空的關鍵因素之一。然而，目前的 SAF 生產量遠遠不足以滿足行業的需求，這主要是由於資金投入不足所致，如下圖。

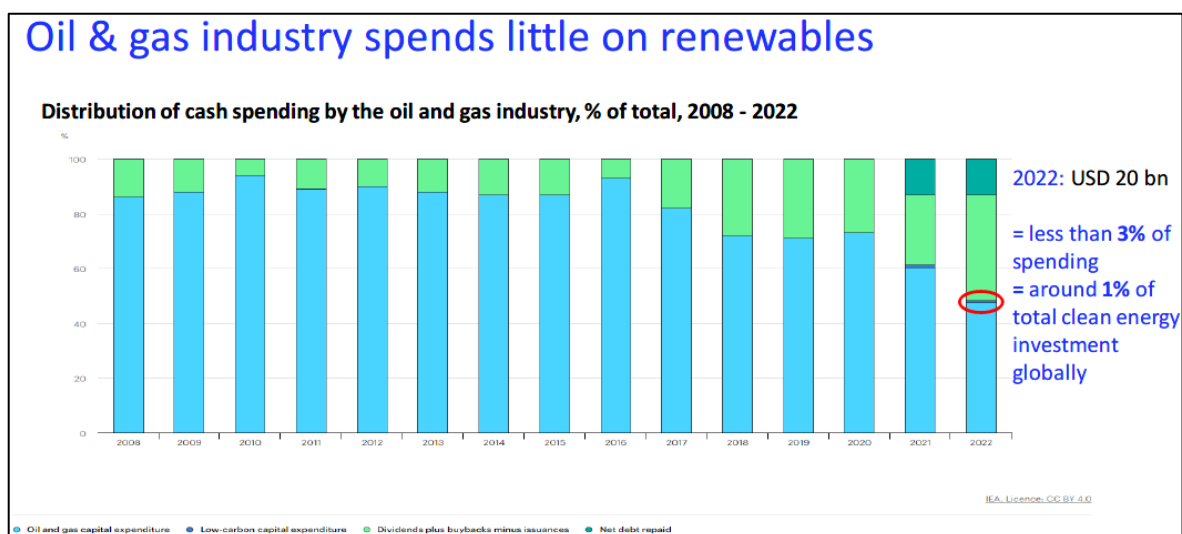


圖 6 油氣產業投資環保燃料的資金比例

儘管航空公司和政府已經提出了加大對 SAF 生產的投資的呼籲，而且也有高比例的航空公司及機場加入投資參與的行列，但石油和天然氣產業的生產卻投入保守，這導致了 SAF 生產的停滯不前，使得實現淨零碳航空目標變得異常困難。SAF 的生產不足不僅僅是一個技術挑戰，更是一個經濟難題。SAF 的成本遠高於傳統的航空燃料，這也使得投資者對其持懷疑態度。除了資金投入不足外，SAF 生產還面臨著技術和供應鏈方面的挑戰。綜上所述，實現淨零排碳的目標需要各方共同努力，特別是需要加大對 SAF 生產的投資和支持，以解決當前 SAF 生產不足的問題，推動航空貨運業向更加可持續的方向發展。

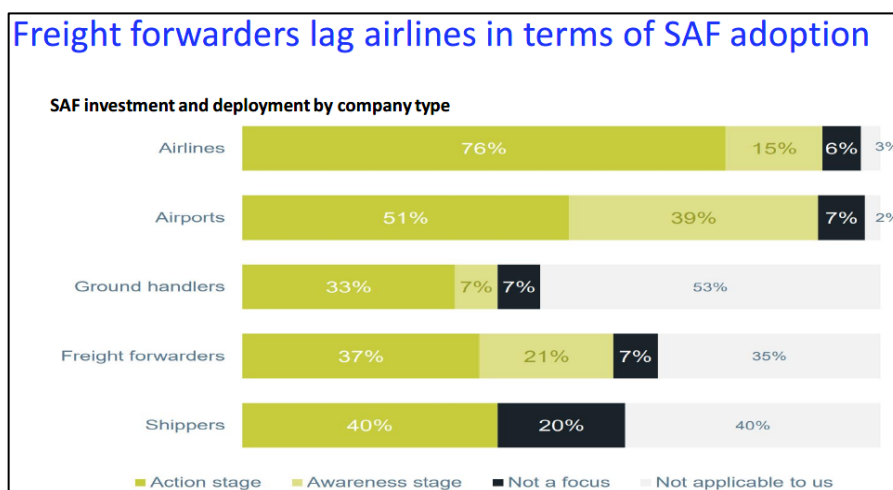


圖 7 航空貨運利害關係人投入 SAF 的狀況

在永續環保等議題中除了 SAF 外，客貨機機齡也是影響的重點之一。目前發動機的燃油效率及煉油的技術提升，比起以往可以有效地降低 CO2 的產生。但根據統計如下圖所示，全球客運飛機平均壽命為 13 年，貨運飛機則為 25 年，另外貨運機隊數約為全球機隊數的 12.5%，而其中約有 66% 是由舊客運飛機改裝而來。由於貨運飛機使用的壽命更長，但機隊更新速度較慢，且老舊飛機排放的 CO2 較多，導致減碳效率受阻。縱使如此，因貨機佔全球機隊比例較低，SAF 使用的情況仍仰賴全球各航空公司及機場的努力，才能有明顯的成果。

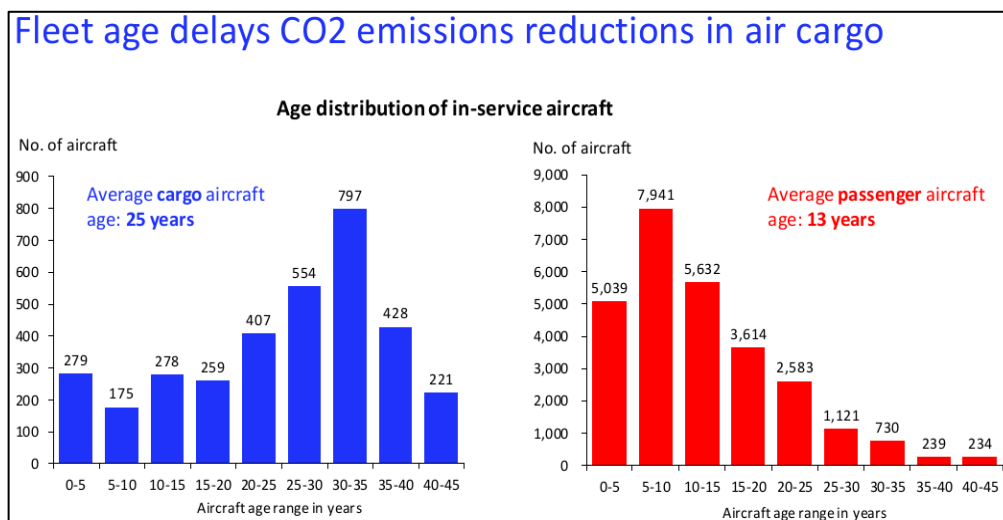


圖 8 客貨運機隊機齡統計

總結上述討論，比起石化燃料然 SAF 成本更高，現今 SAF 的問題是經濟問題而非技術問題，因此 SAF 在環境永續議題上是有幫助的但是效益卻無法提升。縱使會上專家估計投資 SAF 的 IRR 可以超過 30%，但是礙於政策的不確定性及市場態度，SAF 的使用上近期觀察仍是保守。

## 2. 電子商務推動女性參與的提升

女性勞動力在產業中扮演著重要角色。以非洲肯亞來說，國內生產的花卉藉由空運送往歐洲市場，而此花卉產值佔肯亞國家經濟 1.6%並且在國內提供了將近 9 萬的工作機會，其中當地花卉的勞動力以女性為主，她們參與種植、收穫、包裝和銷售過程，為該行業的繁榮貢獻巨大。



圖 9 肯亞花卉產業以女性勞動力為主

以上述為例，隨著電子商務的快速發展及空運航點的擴展，對於內陸發展中國家(LLDCs)的女性及微中小企業(MSMEs)而言，參與市場的機會也在增加。根據國際貿易中心(ITC)的數據，全球電子商務的擴張為 LLDCs 的女性創業者提供了新的契機。這些地區的女性可以透過網路平台輕鬆建立自己的品牌，從事跨境貿易，並將其產品和服務推向國際市場。這不僅提高了她們的收入，還增強了她們在家庭和社區中的地位。電子商務的崛起為 LLDCs 的女性勞動參與帶來了寶貴的機遇，同時也為這些國家的經濟發展做出了積極貢獻。以 ITC 的數據顯示，80%專門從事電子商務的企業是中小微型企業，這顯示了電子商務對於女性創業者的友好性。相較於傳統的線下貿易，透過電子商務進行貿易的女性企業數量更是其兩倍，這表明了電子商務為女性開拓市場、實現商業目標提供了更廣闊的舞台。以烏茲別克為例，微中小企業透過 NOVIC 一年銷售超過 10 萬美金營業額的業主中，有 40%為女性。NOVIC (National Organization for Supporting Women in Development)，在烏茲別克是一個致力於支持婦女參與經濟發展的國家組織。旨在通過提供培訓、資源和支持，鼓勵和促進婦女參與企業和



社會事務。另外一點值得注意的是，在非洲，四分之三的電子商務公司由女性擁有，這進一步顯示了電子商務對於促進女性就業和經濟獨立的重要性。整體來說，電子商務的快速發展為女性創業者帶來了前所未有的機會，同時也為促進性別平等、經濟發展做出了積極貢獻。

## Air cargo can empower MSMEs and women through e-commerce in LLDCs

Logistics Performance Index of LLDCs is 17% lower than the global average



**80%** of firms that engage solely in e-commerce are MSMEs

**2 times more** of women-owned firms trade through e-commerce compared to offline trade

**3 out of 4** African firms trading through e-commerce are owned by women

圖 10 電子商務推動女性勞動參與

### 3. 氣候變遷的衝擊

隨著全球氣候變化的加劇，產生了極端的氣溫變化、颱風的增強、暴雨時雨量的增高等，但其中海平面上升已經成為機場最日益關注的重要問題之一。根據國際政府間氣候變化專門委員會(IPCC)的最新報告，海平面上升速度加快，對沿海城市和基礎設施帶來嚴重威脅，其中包括機場。然而，隨著海平面上升，許多機場開始面臨淹水風險。例如，IPCC 的報告指出，由於冰川融化、強降雨或是潮汐的變化等加成結果已經對低窪區域造成淹水問題。這不僅對機場運營造成了困擾，還可能影響航班的正常運行，進而對全球航空業產生重大影響。



圖 11 香港機管局的氣候變遷應變計畫

香港機場位於海岸邊，香港機管局在面對淹水這一挑戰，他們需要採取有效措施應對海平面上升和淹水風險。首先，他們收集資料辨識不同災害、短中長期的情境，並對此災害情境對於機場的影響進行評估及分析。最重要的是依據

各災害狀況建立應變計畫，無論是硬體面的工程建設或是軟體面的操作規則或政策修正等，並且每五年依據最新的公布數據去做策略更新。以香港目前面臨最迫切的問題，是極端的氣候事件-颱風所帶來的強降雨而導致機場內部淹水的災情，目前可見最實質的效果就是加強機場內排水設施以及機場濱海外的海堤興建，以應變氣候變遷的衝擊。

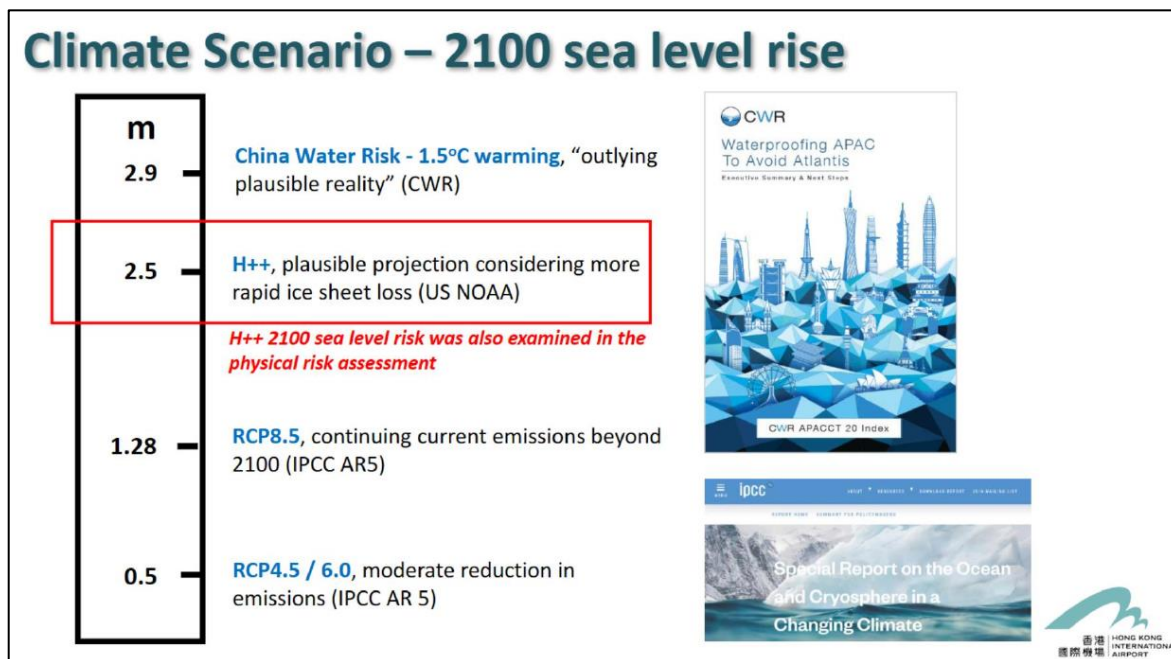


圖 12 各推估模型預測 2100 年的海平面上升高度

### 三. 保安議題

#### 1. ICAO 第 18 號附約

國際民航組織(ICAO)第 18 號附約為航空器載運危險物品規範，即危險物品裝載於航空器及裝載前的準備作業，必須被相關主管機關、託運人、營運者加以檢視及監督，然而，在整體供應鏈的環節中，空運危險物品運送安全通常被前述角色之其他關連單位所忽視。因此，小組會議就此部分進行探究，並且點出航空貨運承攬業者及貨物處理代理人在危險運送安全環節中應該進行法規修正的盲點。

擔任與談人之比利時民航局官員在會議中介紹 ICAO 第 18 號附約已針對航空器載運危險物品進行規範，特別強調第 18 號附約第五章供應鏈安全及第六章營運者責任兩部分，主要是貨物在整個供應鏈體系及運輸環節過程中，航空運輸只是其中一部分，在每個供應鏈環節中，包括託運人，起運地之運輸公司、貨運站、地勤業者、承攬業者，航空公司(運送人)，目的地之地勤業者、貨運站、運輸公司，乃至於貨主(收貨人)，都負有貨物運送安全的責任。觀念上不能將貨物航空運輸安全的工作只交由機場相關之業者處理，近年來不斷發生鋰電池危險品在航空運送途中發生自燃事件就是最好例子，託運人未主動告知機場貨運站及航空公司，安檢單位未能檢測出貨物裝載危險品及採取相對應的保護措施，

致使航空器在運送過程發生危害事件，造成貨物、財產損失或是人員傷害。因此，提出以下建議，

1. 在第6號附約中各會員國應了解及明確界定營運者對於危險物品運輸責任及其在航空運輸安全管理架構。
2. 各會員國應對其國內危險品運輸的責任明確化。
3. 在第19號附約特別針對危險物品運輸安全發展出國際標準與建議措施(SARPs)。

## 2. 防火罩(FCC)及防火櫃(FRC)之應用

防火櫃(FRC)及防火罩(FCC)都是提供確保航空貨運安全的多層保護方式，其中鋰電池防火測試都是防火櫃及防火罩必要項目，因此，防火櫃及防火罩能提供鋰電池火災的最低保護標準有必要加以確認。小組會議特別討論應用防火罩及防火櫃於航空安全評估及降低風險策略。

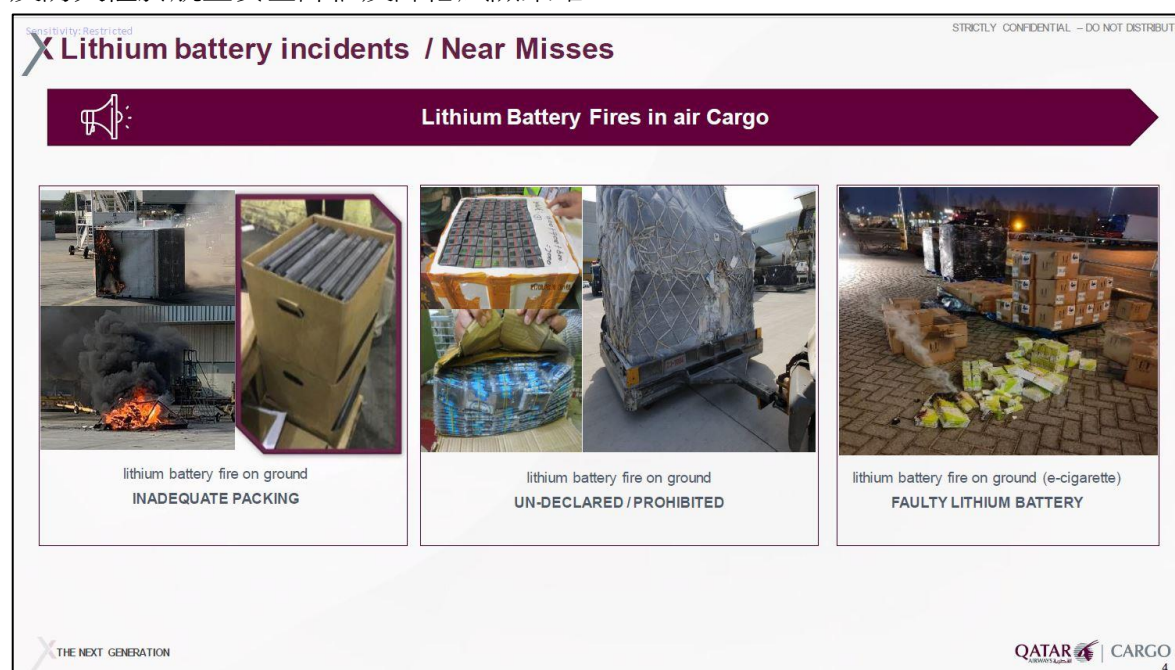


圖 13 航空貨物運送過程發生鋰電池火災的原因

卡達航空危險品主管分享應用防火罩(FCC)及防火櫃(FRC)於航空安全評估及降低風險策略，航空貨物運送過程發生鋰電池火災的原因包括:1.鋰電池貨物未正確包裝；2.危險物品未申報或禁止運送；3.鋰電品有瑕疵，當發生鋰電池火災時，過去案例一般航空櫃貨物約在17分至27分鐘內燒毀。若採用防火罩(FCC)及防火櫃(FRC)就能將潛在發生鋰電池失火的風險降至最低，卡達航空擁有超過13,000個防火櫃使用於客機及貨機運送，其防火櫃可將貨物失火控制6小時而不影響機體安全。然而，鋰電池貨物是否有效裝載於防火櫃或採用防火罩防護，先決要件是託運人必須在貨運站接收貨物、裝載於航空器之前，向貨運站業者及航空公司主動申報，貨運站業者才能採取適當防護。在航空運輸過程發生鋰電池自燃事件或火災，實際情況常是託運人未主動申報所致。因此，卡達航空進



一步建議業者應採取各種主被動措施檢查託運人貨物是否有鋰電池危險品，例如隔熱袋(客艙內)、防火罩(FCC)、防火櫃(FRC)、防火袋(散貨艙)、鋰電池偵查犬、X 光機查驗、應用新科技(如機器偵查犬)、促進產業改善之鼓勵措施等如下圖所示。

**Lithium battery incidents – Mitigation measures**

STRICTLY CONFIDENTIAL – DO NOT DISSEMINATE

**Hidden Lithium Batteries Fire : Mitigating Risks**

QR has a fleet of over 13,000 fire resistant containers for passenger baggage and cargo

**Result : 06 hours full containment**  
 Flammability  
 • FAR 25.855  
 • ISO 19281 detail tests, full scale tests adjusted for battery contents

Aircraft Accidents Involving DG/Lithium Battery Fire	Asiana B747F Jeju	UPS B747 Dubai	UPS DC-8 Philadelphia
Time to Uncontained Fire	17 minutes	23 minutes	27:45 minutes

**Fire Resistant Container (FRC)**

**Fire Containment Covers (FCC)**

THE NEXT GENERATION

QATAR AIRWAYS CARGO

圖 14 採用防火櫃(FRC)可控制火勢在 6 小時內不造成危害

**Our safety enhancements**

SAFETY & SECURITY  
 IT BEGINS WITH YOU AND CONTINUES WITH ME

QATAR AIRWAYS  
 GOING PLACES TOGETHER

- Thermal Containment Bag** (passenger cabin – all aircraft)
- Fire Resistance Containers** 13,000 in circulation
- Fire Containment Covers** (pallets) – risk based cargo shipments
- Fire Resistant Bags** (bulk load)
- Lithium Battery Detection Dog** Cargo secondary screening
- Screening Solutions**
  - X-ray machine (100x100) iCMORE patch
  - CT Scan – build up pallets
- Aircraft – New Technology**
  - Fire resistant liners/hardening – cargo hold
  - Main deck fire suppression
- New Technology (undergoing testing)**
  - Smell cyborg
- Engaging with industry to foster**
  - Regulatory oversight/law enforcement Annex 18
  - Accountabilities by all parties in the supply chain
  - Screening for lithium batteries (undeclared)
  - Global Standard for all Manufactures and Operators defined for lithium batteries.

In addition to that -

- Pax awareness
- Procedures
- Training
- Goals, SPI/SPT
- Monitoring
- Reporting

THE NEXT GENERATION

QATAR AIRWAYS CARGO

圖 15 建議採用各種主被動方法檢測鋰電池貨物

### 3. 航空盤櫃(ULD)維修之法規及產業建議

航空盤櫃(ULD)維修過程必須確保使維修後的航空盤櫃具備適航性以確保航空器安全，小組會議介紹產業界應用在航空盤櫃維修站及維修過程作為航空盤櫃維修法規架構的建議。

駿達航空服務公司何懿德教授指出航空器裝載貨物之盤櫃如果缺乏適航性除了可能造成貨物直接破壞，嚴重時盤櫃未妥善固定前後移動，破壞飛機載重平衡進而衝擊飛行安全，凸顯航空盤櫃妥善維護確保適航性的重要。幾種航空櫃不適航的態樣如破洞、扣件損壞或組件遺失、扣件擠壓變形等(如圖 3-15)，盤櫃適航性區分幾種程度，盤櫃損壞無法再度使用、盤櫃經檢查後可被使用、盤櫃經過維修後恢復其適航性。因此，託運人或貨運站將貨物裝載航空盤櫃前，其員工應經過教育訓練具航空盤櫃適航與否的辨識能力，當盤櫃不具適航性時應限制裝載貨物。

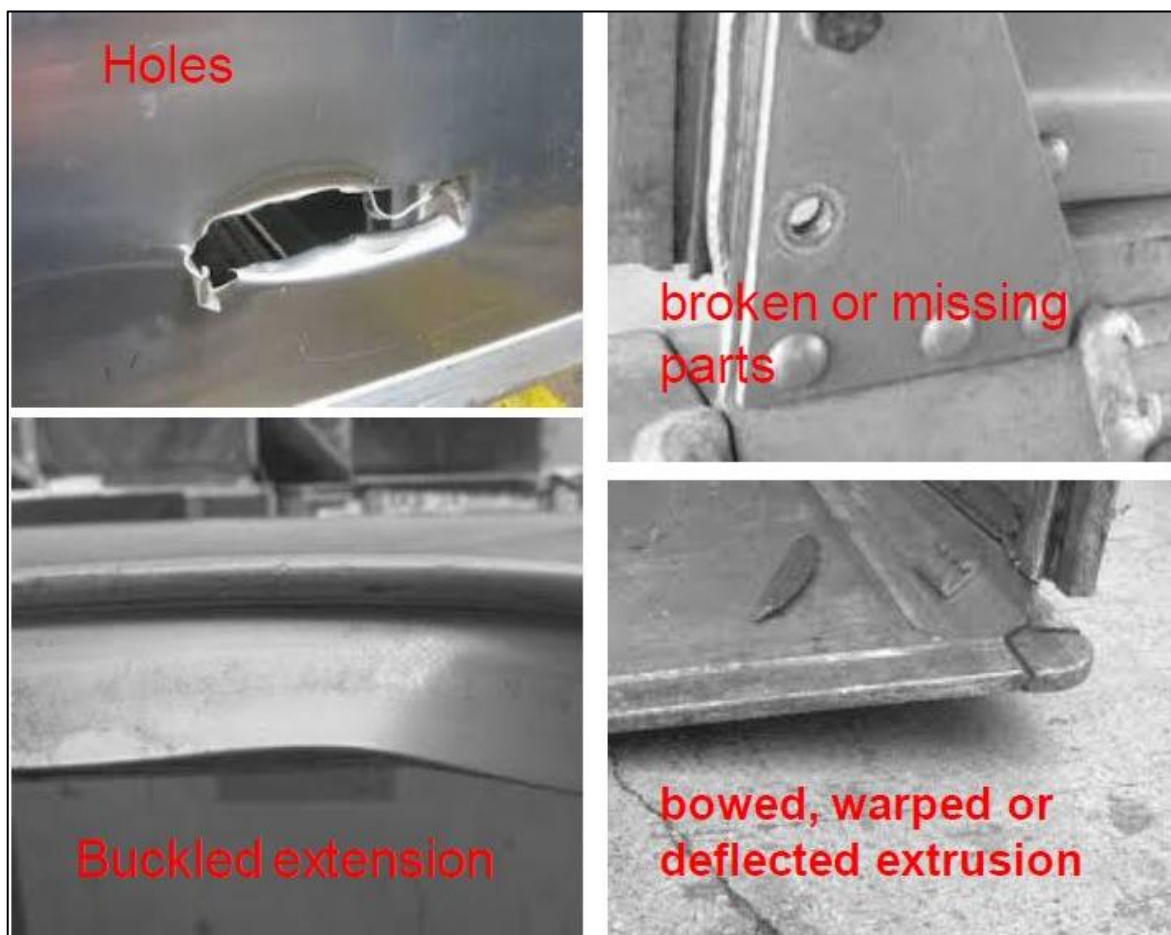


圖 16 航空櫃不適航的態樣

# HKCAD Form 1

1 CIVIL AVIATION DEPARTMENT HONG KONG, CHINA		2 AUTHORISED RELEASE CERTIFICATE CAD FORM ONE			3 Form Tracking Number
4 Organisation Name and Address				5 Work Order/Contract/Invoice	
6 Item	7 Description	8 Part Number	<b>General</b>	10 Serial Number	11 Status/Work
12 Remarks					
13a Certifies that the items identified above were manufactured in conformity to: <input type="checkbox"/> approved design data and are in a condition for safe operation <input type="checkbox"/> non-approved design data specified in block 12			4a <input type="checkbox"/> HKAR 145.50 Release to Service <input type="checkbox"/> Other regulation specified in block 12		
<b>Part 21</b>			<b>Part 145</b>		
13b Authorised Signature		13c Approval Reference Number		4b Authorised Signature	
13d Name		13e Date (dd mm yy)		4d Name	
13f Date (dd mm yy)		13g Date (dd mm yy)		4e Date (dd mm yy)	
<b>USER/INSTALLER RESPONSIBILITIES</b> 1. This certificate does not automatically constitute authority to install the item(s). 2. Where the user/installer performs work in accordance with regulations of an airworthiness authority different than the airworthiness authority specified in block 1, it is essential that the user/installer ensures that his/her airworthiness authority accepts items from the airworthiness authority specified in block 1. 3. Statements in blocks 13a and 14a do not constitute installation certification. In all cases aircraft maintenance records must contain an installation certification issued in accordance with the national regulations by the user/installer before the aircraft may be flown.					
DCA 1 (05/2022)					

圖 17 香港機場採用航空盤櫃適航性檢查表格

## 4. 航空貨運安全及保安-兩者密不可分的關係

為了確保航空貨運安全通常需付出顯著的代價，然而航空安全風險控管與航空貨運託運人可接受的程度(貿易便捷)兩者必須取得平衡。問題的關鍵在於，航空保安風險管理架構如何藉由真實的資料分析方法應用在安全及保安控制上，以因應逐漸成長的航空貨運發展？

香港機場海關以實例說明香港機場海關如何扮演航空保安的角色，香港機場為擴大航空貨運服務範圍，在中國東莞地區設立香港國際機場物流園區(HKIALP)，該物流園區貨物除了以卡車採陸路運輸運抵香港機場外，另一選擇貨物利用散雜輪船以珠江水道直接送達香港機場海運碼頭，貨物再從香港機場海運碼頭轉盤櫃拖車拉至機場貨運站。香港機場海關為在通關執法及貿易便捷兩者之間取得平衡，提出「海空聯運便捷計畫」(Sea-Air Transshipment Facilitation Scheme, STFS)。具體作法是在香港國際機場物流園區操作進出口貨物的航空貨運承攬業者具備香港民航處監管之航空保安計畫資格，其出口貨物可以先在香港國際機場物流園區(東莞地區)進行安檢掃描、盤櫃裝載及貨物資訊接收，之後再將盤櫃貨物裝載至散雜輪船以水運方式運抵香港機場海運碼頭卸載，此水道運輸全程經過 GPS 監控移動軌跡以確保貨物運輸過程未經調換或拆卸，貨物在香港機場海運碼頭卸載後以盤車託運至機場貨運站(CTO)，此階段，貨物封條及船隻、船員須經過檢查，最後運抵貨運站之貨物經海關抽檢無誤後，進行裝機作業，貨物運送流程如下圖。



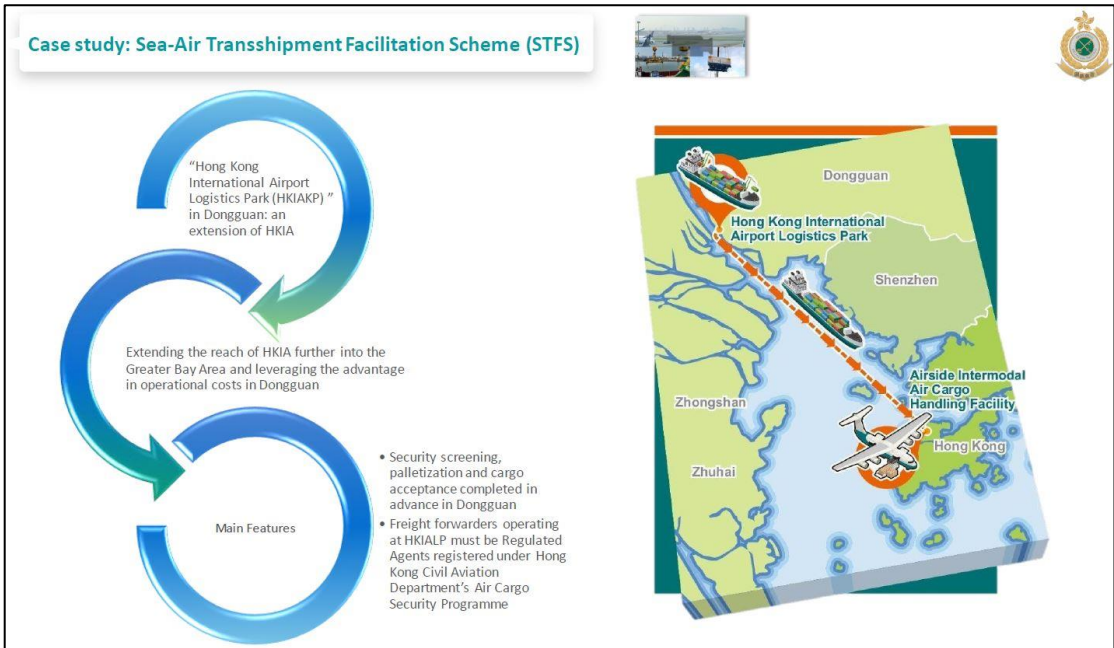


圖 18 香港國際機場物流園區海空聯運

香港機場推動海空聯運便捷計畫的優點是香港國際機場物流園區物流成本相對香港市區較低、物流園區至香港機場海運碼頭走水道運輸容量大且運費便宜，貨物採一段式清關作業，水道運輸過程透過 GPS 系統監控，貨物封條以及相關檢查作業確保運輸安全。

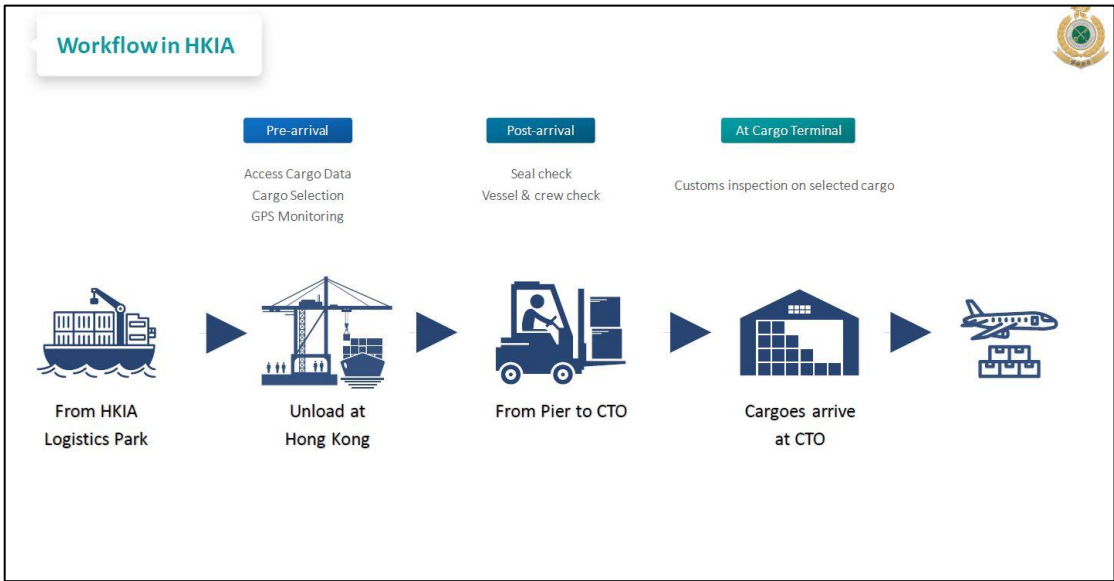


圖 19 香港機場海空聯運便捷計畫之貨物運送示意圖

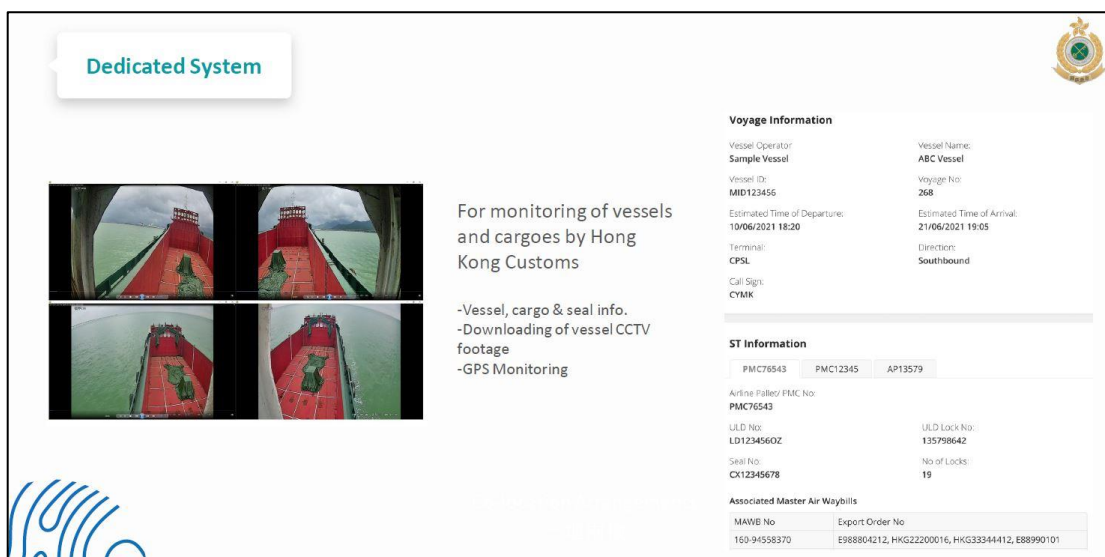


圖 20 海空聯運便捷計畫-船隻衛星監控



圖 21 貨物從香港機場海運碼頭至貨運站經過安全檢查

## 5. 活體動物運輸

為了確保活體動物在空運運輸過程中的安全、裝載容器牢固且適當及提供動物人道環境，分組會議討論最新的標準及規範。專家們延伸討論活體動物在空運過程的處理條件、最適旅程及對於動物合法貿易的倡議。

中國民航科學技術研究院-危險品運輸管理中心(DGC)主管(Li Yuhong)提出活體動物航空運輸的指導原則，包括 1.航空公司的運送條件，2.必要的訓練，3.旅客攜帶寵物的資訊，4.動物逃脫之處理，5.監督檢查機制，以下詳細說明：

1. 航空公司的運送條件應包括活體動物運輸之操作手冊及運送計畫、活體動物接收的檢查(文件及裝載容器)、航空盤櫃裝載操作、地面暫時儲存、航空器裝卸載、通知機長文件、訓練計畫及地面處理機構。

2. 必要的訓練:活體動物接收人員及航空器作業相關之地勤人員應經過必要的訓練，且訓練合格超過 24 個月應進行複訓。
4. 旅客攜帶寵物的資訊，航空公司應建立旅客攜帶寵物之政策及作業流程，且航空公司應在適當管道公開透露前述相關資訊。
5. 動物逃脫處理，航空公司及地勤單位應建立航空運輸活體動物逃脫之緊急處理規範，且區分活體動物已登機與地面作業中之逃脫處理，平時應進行教育訓練及演練。
6. 監督檢查機制，地區的民航主管機關應協調有關單位(例動植物防檢局)進行活體動物運輸監督及檢查。

## 四. 數位化議題

今年數位化議題包含了數位化轉型、活體動物運送應用、ONE Record 發展策略、生成式 AI 應用等，分別有 9 場簡報、3 場座談會對相關議題分享，以下分項簡要摘述。

### 1. 生成式 AI 應用

近年來 AI 成熱門話題，許多產業相繼研擬應用 AI 於產品鏈中，而本次針對討論的「生成式 AI」則係 AI 的子集合的概念，可產生文本、聲音、圖像、影片、程式碼等內容皆屬生成式 AI 的一部分。

目前於航空業應用生成式 AI 於客戶服務的問題回應，如回應當前旅行政策、即時航班時刻表、重訂航班、整合相關訊息來了解機場現在情形等。

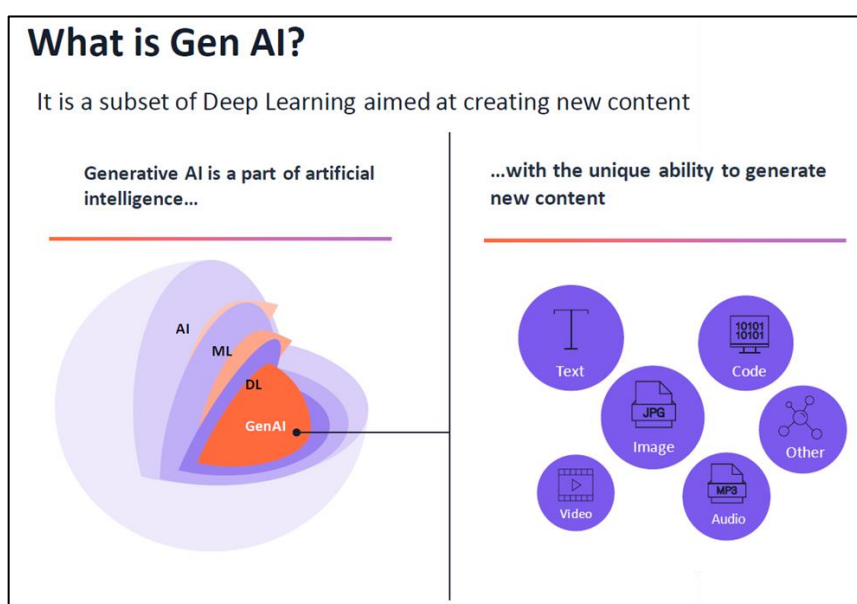


圖 22 何謂生成式 AI

而目前運用在航空貨運面可應用於以下三大面向，包含銷售、運輸管理及客戶支援，應用範例如下：

- (1) 銷售：透過即時的談判反饋及模擬，幫助銷售人員與客戶價格談判時，提升勝率(亞馬遜 AWS 簡報中表示透過可提升 10%的成功率)。
- (2) 運輸管理：透過生成式 AI 在法規解讀方面作為電子顧問(亞馬遜 AWS 簡報中表示可節省 9 成的工作時間，且正確率達 9 成，可能較人工高)。
- (3) 客戶支援：即時航班時刻表、重訂航班、相關機場情形整合等。

生成式 AI 的專家座談會摘錄以下重點：

- (1) 生成式 AI 對航空貨運雖然具有相當的潛力，但未來仍應謹慎對待。
- (2) 雖然是未來潮流，不過不應該被沖昏頭。
- (3) 盡早開始，並了解其適用範圍及限制。
- (4) 並非所有事情都需要高科技解決方案。

## 2. ONE Record

ONE Record 未來發展策略的專家座談會中談到 ONE Record 具有好處，如競爭力、準確性、未來性，但實現該目標也有相當的挑戰。目前目標以 2026/1/1 前所有利害關係人(如航空公司、承攬商等)具有 ONE Record 的能力。但在現實中，紙本、XML 及 IMP(IATA 制定的電子格式)格式將會共存一段時間，而共存將造成業者較高的營運成本。最終提及到在客運方面，花了 13 年從紙本轉電子機票，貨運同樣需要費些時間達到電子化甚至 ONE Record 的目標。

## 3. 活體動物運送

在活體動物運送的部分，數位化提供更人道的運輸方式，本次共有兩間公司分享他們的數位化方案，包含一間資訊平台公司 MVPaws 以及本次論壇舉辦地香港最大貨運站的香港空運貨站 Hatcl 所分享。

- (1) MVPaws 數位寵物身分證：MVPaws 這間資訊平台公司希望透過數位寵物身分證，增進旅客攜帶寵物的運送效率，節省大量的時間及金錢成本，該公司主要以具歐盟寵物護照的旅客為例，宣稱在改用他們的寵物數位證件後可以減少 83% 的時間及 6 成的金錢，且數位證件包含了數位健康證書、QR Code 認證、IATA 認證 APIs、航空公司數位推播等服務。



圖 23 MVPaws 數位證件示意圖及節省成本對比



(2) 香港空運貨站 Hatcl 活體動物運輸的數位旅程：

Hatcl 貨運站提供專門設計的動物轎車(Animal Limo)取代傳統貨物使用的拖車及航空盤櫃，且動物轎車提供了定位功能方便位置掌控；空調並搭配溫溼度偵測告警，確保活體動物在機邊能有安全及舒適的運輸環境。

在擁有硬體設備之外，Hatcl 貨運站背後也有相對應的資訊平台提供預申報、活體動物即時狀況的追蹤才能提供完整的運送。



圖 24 Hatcl 動物轎車設備

## 五. 電子商務

跟隨網路及數位化，電子商務發展蓬勃，而電子商務除了購買地區內商品，也包含了跨地區(衍生至跨境)商品，因此航空貨運也因跨境電商的需求有所助益，以下分別對目前電子商務的趨勢及分佈摘要：

### 1. 趨勢

跨境電子商務在空運貨運中的比例從 2017 年的 10%；2022 年的 20%，預計將在 2027 年後占總空運量的 30%左右。在 2017 至 2022 年的五年當中，跨境電子商務空運貨量的比例已經增加了 10%，預期未來會繼續增長。

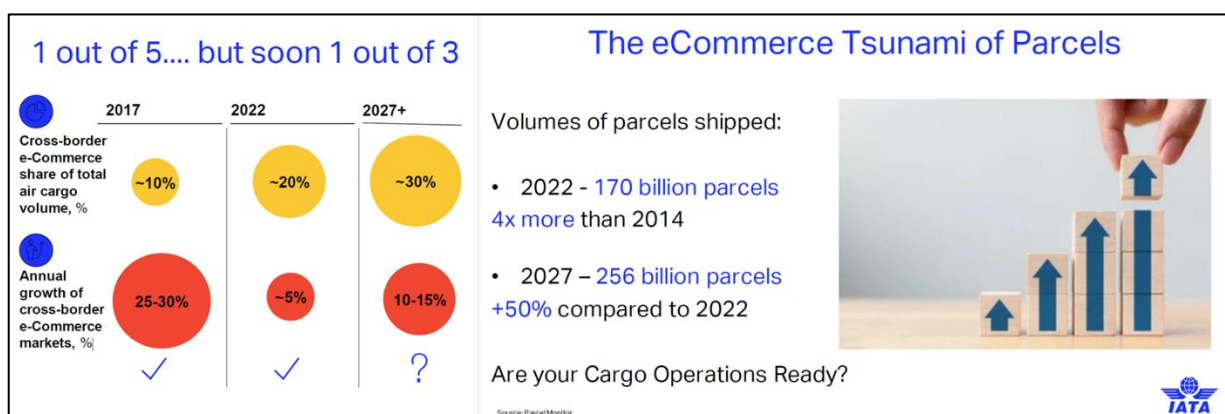


圖 25 電子商務持續成長

跨境電子商務並無固定報關，可能是從整合型快遞、郵政、包裹或是以一般貨大量進貨至海外物流倉等方式。預測未來海外物流倉及包裹的佔比將逐年升高，郵政包裹大幅降低。

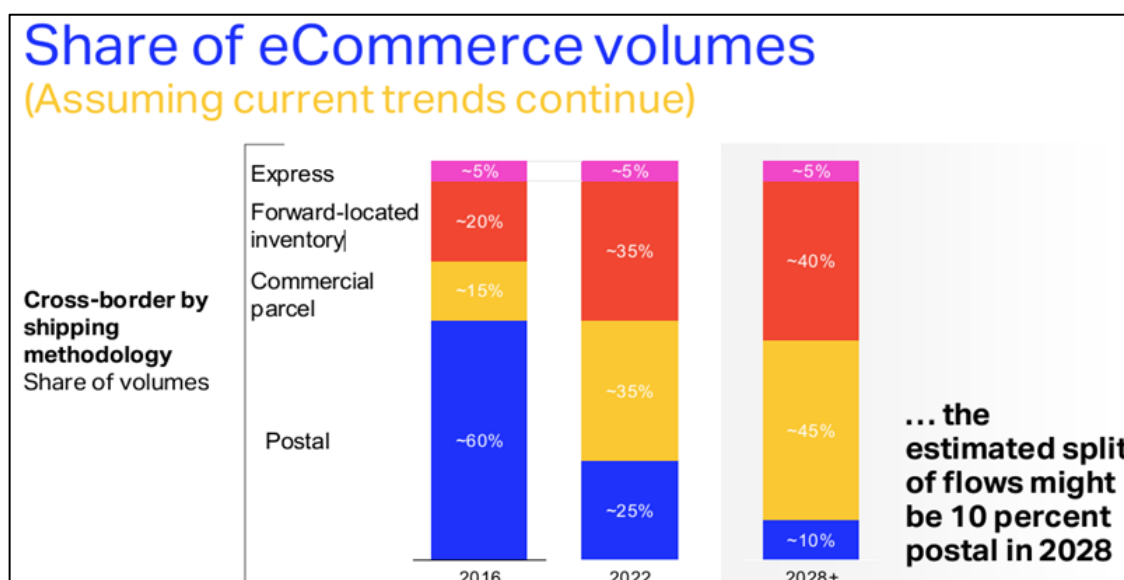


圖 26 電子商務運送方式占比變化

## 2. 分佈

觀察電子商務流向，可歸納為兩大重點，亞太為跨境電子商務的主要出貨市場，約佔 6 成；電子商務訂單約有 6 成為跨區(洲)，區域內則為剩餘的 4 成。

亞太為跨境電子商務的主要出貨市場，可以從其流向觀察到，包含亞太區內 18%、亞太往北美 19%、亞太往南美 3%、亞太往歐洲 19%、亞太往中東 1%，且符合亞太地區為世界工廠的狀態。

電子商務訂單跨區則係觀察跨區流向，包含前面提到的亞太往北美 19%、亞太往歐洲 19%、歐洲往北美 5%等加總約 61%，跨區域的商品則促進航空運輸的貨量。

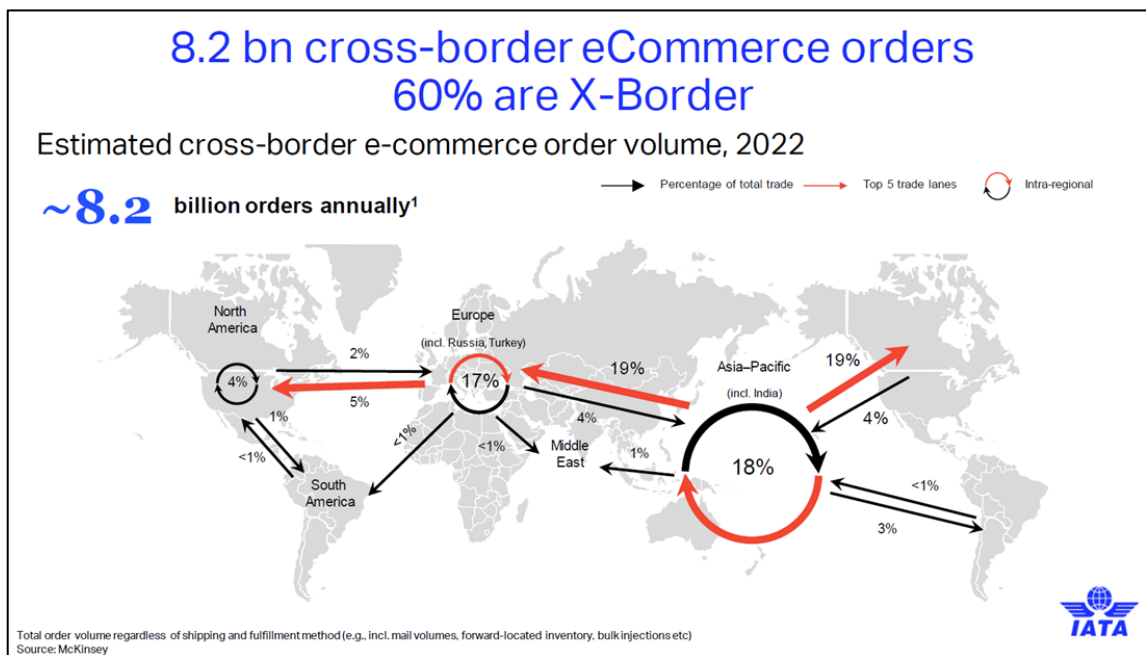


圖 27 電子商務流向

## 六. 機場貨運設施參訪 HKIA Cargo Facility Tour

本次論壇期間主辦單位香港機場管理局在論壇閉幕式後，安排了兩個行程供與會賓客報名參加：HKIA Cargo Facility Tour and Sightseeing Excursion，分別是2024年3月14日下午的香港機場貨運設施參訪及3月15日上午的香港山頂纜車及大佛參觀，但礙於本次行程限制，故僅安排3月14日的香港機場貨運設施參訪。

香港機管局貨運設施參訪安排了DHL中亞區樞紐中心、亞洲空運中心AAT、菜鳥智慧港CaiNiao Smart Gateway及香港機管局中央控制中心等四個單位。其參觀項目及心得如下：

### 1. DHL 中亞區樞紐中心

DHL 中亞區樞紐中心位於是 DHL Express 全球三大樞紐中心之一，也是 DHL 在亞太區最大型的硬體投資項目之一，總投資額高達 5.62 億歐元。隨著擴建後的 DHL 中亞區樞紐中心全面運作，每小時最高處理貨量將大幅提升 70%，比起 2004 年剛落成時的量能提升至六倍，該中心不僅僅是一個物流樞紐，更是亞太區域內經濟發展的關鍵動能，快速安全的運送文件包裹至全世界。



圖 28 DHL 中亞區樞紐中心參觀合影

DHL 中亞區樞紐中心於去年 2023 年落成，軟硬體設施都很新穎，首先第一站先觀賞介紹影片闡述 DHL 的全球業務及發展後，便讓訪客換上安全鞋及反光背心帶隊入內參觀設施。礙於 DHL 的公司政策不讓訪客攝影，簡述幾個印象深刻的地方：首先是全自動化的包裹文件分揀設施，分揀作業區域共有九百多個目的地，意味著 DHL 的據點眾多涵蓋範圍廣大，在全自動分揀設備的分揀下可以快速的分辨目的地並送至專屬的布袋中，藉由機器自動感應容量或重量達到設定值時，便會通知作業人員前來打包，一但過程中發現有可疑包裹時也可藉由人工挑選出來進行第二級的檢查。另一個就是他們的人工作業區有空調，這在物流體系中實屬難得，畢竟在這缺工的大環境下，各行業勢必要改善工作條件才能取得足夠的人力。因此對於物流業的人工作業區有空調，這對產業提升是個簡單又有效的項目。



## 2. 亞洲空運中心 AAT

亞洲空運中心是由新翔集團主導營運的航空貨運站，早在 1998 年就與香港赤鱗角機場同時期啟用，經過 2007 年的硬體擴建後，現在的年貨運容量可達 150 萬噸。這次參觀 AAT 有兩大主軸，第一是近年來因應疫苗運送而在國際上需求日漸增加的冷鏈倉，第二是也是近年新科技大量測試應用的無人駕駛。首先是這次參觀 AAT 的重要亮點：無人電動拖車 Automated Electric Tractor (AET)。在高速成長的空運物流中，目前這行業也跟全球產業同樣面臨人力短缺的問題，為了應對惡劣天氣及營運的效率，無人拖車是個很重要的解決方案。結合現在的永續議題電動化-AET 油然而生。而 AAT 正式引進並應用 AET 於貨站營運，成為香港首家空運貨站推行 AET 的貨運站，在參訪中 AAT 成功試運行一輛 AET 並拖著六個盤櫃至空側交界處。2019 年香港機場於空側帶頭測試運行無人拖車，AAT 近年也開始在貨運站內測試無人拖車，貨運站內人車交織實屬不易，如今測試成效斐然，在參訪的 3 月 14 日首次對外公開展示，並於 2024 年 4 月完成測試發布新聞。



圖 29 AAT 無人電動拖車的運行展示

冷鏈倉庫的部分，冷鏈是空運中一個特殊的服務項目，特別適用於運送藥物、疫苗等需要溫控貨物。冷鏈是一個完整的溫度管理體系，包括冷藏、冷凍甚至超低溫，確保貨物在整個運輸過程中保持穩定的溫度，以保證物品在運輸過程中的安全性和有效性，而其中貨運站作為物流一個運輸的節點，在拆打盤櫃的過程中避免貨物產生失溫。另外 AAT 的冷鏈倉有取得 IATA CEIV Pharma 的認證，從貨車碼頭到冷鏈儲存倉共有四道快速捲門可保持溫控，理所當然的溫控櫃的卸貨也是在這範圍內。

### 3. 菜鳥智慧港 CaiNiao Smart Gateway

阿里巴巴集團旗下的物流事業菜鳥網絡所成立的菜鳥智慧港，地理位置位於香港機場邊的最後一塊大型土地，目的在成為電商國際物流的貨運樞紐。



圖 30 菜鳥智慧港遠眺香港機場

參訪菜鳥智慧港時，其建設工程進入裝修及設備安裝階段，預計於 2024 年第三季之後啟用。貨運業務發展部盧總監接待頂樓的觀景台導覽，一邊眺望著香港機場，同時講解菜鳥智慧港的業務及未來展望。比較可惜的是由於硬體設備尚未完工，僅能就部分設施做部分功能參觀。菜鳥智慧港內做的是高自動化的物流系統，藉由無線射頻辨識(RFID)的技術應用，從進倉、導航運輸車到立體化自動倉儲系統等皆可自動化。頻藉著母公司的電商規模，搭配著鄰近海空港的優勢，建立世界級的物流市場已不容質疑。





圖 31 菜鳥智慧港自動倉儲系統



圖 32 菜鳥智慧港參觀合影



#### 4. 香港機管局中央控制中心

參訪團最後一站參觀香港機管局的中央控制中心，此控制中心集合機場多個部門及航空公司，在同一空間內藉由眾多型態的監控設備全方位的監視機場運行狀況。空置中心設有巨型螢幕，分別有四大區域：飛機起降、停機坪、客運大樓以及機場地面交通情況。相比前一代中央控制中心除了座位數增至 162 個外，並另外增加了一處提供 40 個座位的緊急應變中心。機場管理單位將航空公司、地勤業者及其他機場營運的利害關係廠商集中一室，除加強管理外重點亦可以迅速的平行反應事故狀況。這個概念非常值得讓大家參考。

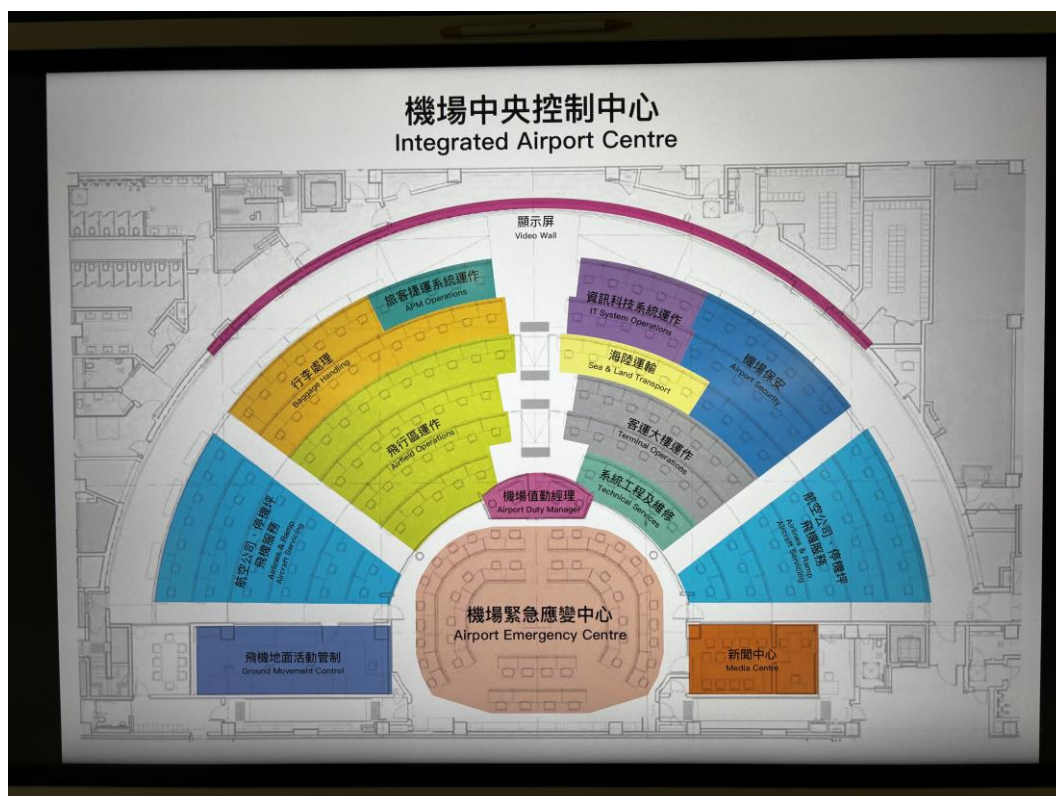


圖 33 中央控制中心配置圖



圖 34 中央控制中心內景(節錄香港機場月刊)

## 七. 交流照片

### 1. 香港機場管理局 HKIA

地緣的關係香港機管局多年來一直保持著良好的互動，近年桃園機場目前正在執行空運物流的資訊平台研究，藉由整合空運產業各利害關係人的資訊流，期望未來能加速桃園機場貨物進出關及轉口的速度以及增強對貨況的掌握。目前香港機管局正在執行的「香港國際機場貨運數據平台 HKIA Cargo」與桃園機場的資訊平台研究相似，因此就執行細節進行意見交換。

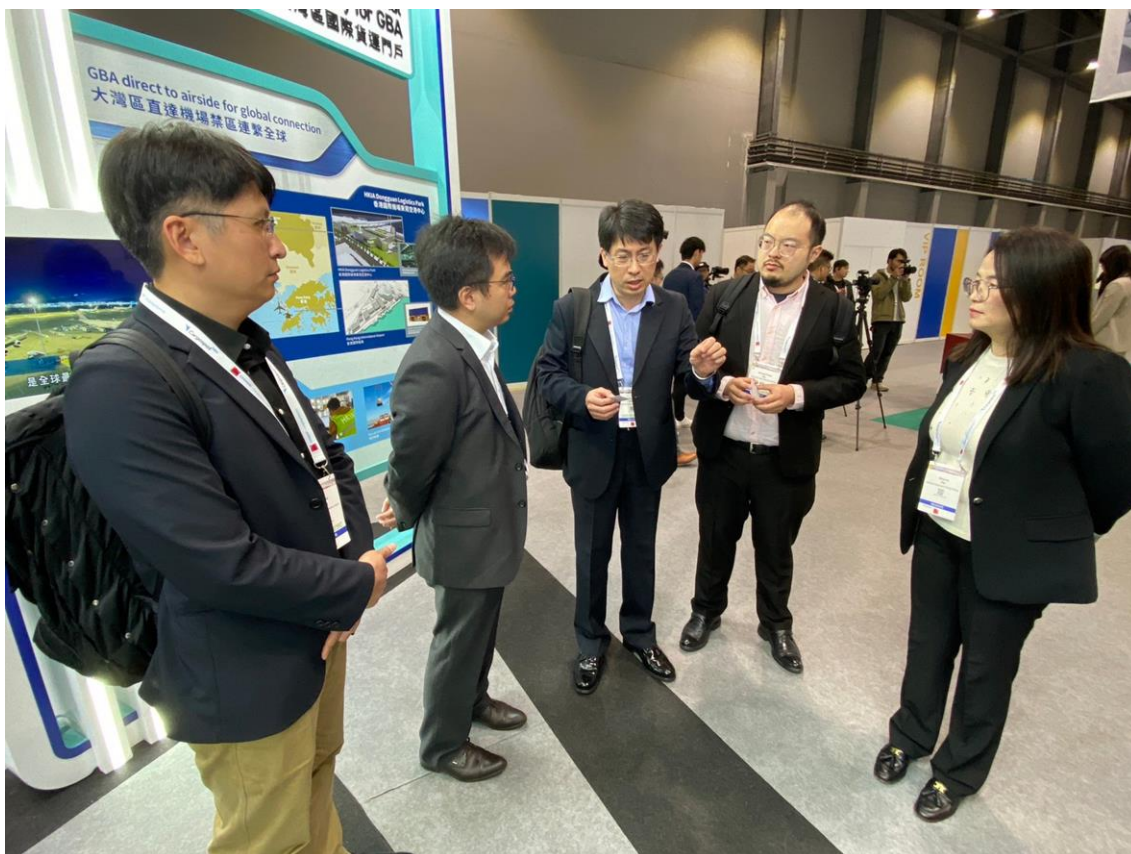


圖 35 與香港機管局交流



## 2. 香港空運貨站 Hactl

香港國際機場貨運量蟬聯世界第一已久，同樣為世界最大的航空貨運站-Hactl 自然功不可沒。關於世界及亞洲空運的產業趨勢，Hactl 必然有十足研究，因此就亞太間與中國間的產業活動意見進行交流。



圖 36 與香港空運貨站人員交流

### 3. 成田國際空港株式会社 NAA

成田機場與桃園機場有著相近的地緣也有著相近的貨運量。在硬體發展上，成田機場與桃園機場一樣正面臨著新跑道及新貨運站的增建規畫。其實早在 2 年前桃園機場公司就與成田機場方就貨運站的興建及既有貨運站的運作有密切的互動交流。這次在 WCS 的會面，彼此就新貨運站規劃的議題交流不同的看法。



圖 37 與成田國際空港株式会社人員交流

#### 4. CHAMP

CHAMP 提供著全世界約六成的貨運物流管理服務，前面提到桃園機場目前正執行空運物流的資訊平台研究，就作業系統面的跨國、跨航司間實務可行性進行意見交換，並且就 CHAMP 目前已提供的各項客製化資訊服務中，尋找適合桃園機場公司未來發展的方案。



圖 38 與 CHAMP 人員交流

## 參、心得與建議

### 一、心得

1. 面臨全球 2050 年淨零排放的目標，台灣也受到同樣的挑戰，其中對於航空業最關切話題的就是永續燃油(SAF)的發展。目前看來 SAF 可以有效降低燃油帶來的碳排進而增強對環境的保護，亦都希望航空業能夠實現零排碳目標，但目前全球 SAF 的生產量還遠遠不足需求。目前因為投資者跟潛在投資者對 SAF 仍抱持懷疑觀望的態度，導致投資金額不高，生產規模不足。
2. 極端氣候變化給機場帶來了越來越多的挑戰，其中海平面上升已成為備受關注的問題，配上漲潮及大雨可以導致許多機場都面臨淹水的風險。而且不只有海平面上升，極端氣候導致的瞬間強降雨跟氣溫升高等議題，都需要採取有效的措施來應對。
3. 隨著跨境電商物流及鋰電池產品行動裝置的普及，發生航空運輸過程發生鋰電池自燃事件也愈趨頻繁，本年度世界貨運論壇之保安小組會議將航空運輸鋰電池危險品列為討論議題，也凸顯該議題的重要性。卡達航空分享應用防火罩(FCC)及防火櫃(FRC)於航空安全評估及降低風險策略，採用防火罩(FCC)及防火櫃(FRC)就能將潛在發生鋰電池失火的風險降至最低。卡達航空講者也提到一個關鍵要件，鋰電池貨物能有效裝載於防火櫃或採用防火罩防護，託運人必須在貨運站接收貨物、裝載於航空器之前，向貨運站業者及航空公司主動申報，貨運站業者才能採取適當防護。
4. 香港機場為擴大航空貨運服務範圍，在中國東莞地區設立香港國際機場物流園區(HKIALP)，同時香港機場海關在通關執法及貿易便捷兩者之間取得平衡，提出「海空聯運便捷計畫」，出口貨物在香港國際機場物流園區與香港機場兩處採一段式清關作業，在水道運輸過程海關透過 GPS 系統監控，及貨物封條以及相關檢查作業確保運輸安全，此作法值得借鏡。
5. 因應各種數位化及技術(如生成式 AI)的發展，全球航空貨運產業持續朝標準化(ONE Record)及數位化(活體動物運送軟硬體服務)進行精進作為，以更有效率的運輸服務提升競爭力，並預期新技術的潮流能應用在航空貨運上減少人工錯誤提昇成功率等。

### 二、建議

1. 航空業在可預見的未來中對於 SAF 的需求已經是無可避免的，以台灣現行的環境及交通樞紐地位，無論是政府或是民間企業，投資 SAF 一定是未來必須的重點工作項目。以台灣客貨機隊的數量及航油的使用量來說，SAF 的需求量應該在世界機場中名列前茅，所以值得我國相關單位增加投資的力道。
2. 為了避免航空運輸託運人未主動向貨運站業者及航空公司申報托運鋰電池貨物，致使運送過程發生自燃事件或火災，建議業者應採取各種查驗措施檢查託運人



貨物是否有鋰電池危險品，包括 X 光機查驗、鋰電池偵查犬、應用新科技(如機器偵查犬) 等，值得我國空運進出口相關單位參考。

3. 航空貨運的軟硬體投資是龐大的沉沒成本，因此在投資技術或遵守規範前皆需要審慎的評估，然而 IATA 訂定的標準(如 ONE Record)及技術(如生成式 AI)雖仍有相當的挑戰及未知，但為因應數位化發展，仍需公私部門齊力朝此方向努力。