

出國報告（出國類別：開會）

參加 2025 年 IATA 地勤年會 出國報告書

服務機關：交通部民用航空局

姓名職稱：蔡慶伶技士

派赴國家/地區：肯亞/奈洛比

出國期間：114年5月11日至5月19日

報告日期：114年7月7日

摘要

2025年國際航空運輸協會（International Air Transport Association, IATA）於肯亞首都奈洛比（Nairobi）舉行第37屆 IATA 地勤年會（IATA Ground Handling Conference, IGHC），大會由肯亞航空（Kenya Airways）主辦，並匯集來自各國的地勤業者、航空公司、機場營運單位及技術服務廠商等，共同探討航空業與地勤業未來的挑戰與機遇。

本年度的地勤年會聚焦於四大重點事項：將安全融入每項行動、推動全球標準化、構建永續且包容的未來以及優化行李處理，討論議題包括應用創新科技提升地面作業安全、運用 IATA 地面作業手冊（IGOM）與地勤作業訓練計畫（AHM1110）推動標準化、導入永續地勤裝備，以及行李處理與即時追蹤等。

目次

一、目的.....	4
二、過程	4
三、會議內容	4
(一) 航空業現況與經濟展望	4
(二) 氢能地勤裝備與地面作業	5
(三) 地勤作業訓練標準化一天方夜譚抑或切實可行？	6
(四) 機器人、自動化與裝備維護管理應用	7
(五) 當機場推動標準化	10
(六) 在創新思維與經驗價值間取得平衡	11
(七) 善用數位解決方案優化地勤作業	12
(八) 安全始於地面作業	13
(九) ORAT 2.0：機場營運準備與移轉創新措施	16
(十) 電子行李標籤與生物辨識技術	17
四、心得及建議	19

一、目的

參加 IATA 地勤年會有助於瞭解國際間對於地面作業安全、永續及服務的最新發展趨勢，透過與國際接軌，能適時將 IATA 推動之標準及各國業者之精進措施融入我國民航局對地勤業者的督導與查核中，以強化地勤業監理效能，並提升機場地面作業的安全與品質。

二、過程

本次會議自 114 年 5 月 13 日至 15 日，共計 3 日，會議地點位於肯亞首都奈洛比的 Kenyatta 國際會議中心。每日上午場次均為全體會議，下午場次則分為地面作業專場（Ground Operations Track）及行李處理專場（Baggage Operations Track），會議議程如附錄。

三、會議內容

本次會議重點摘錄如下：

（一）航空業現況與經濟展望

全球航空市場已逐步從疫情中回暖，其中國內線市場又快於國際線市場，然疫後各區域的復甦表現不一。2025 年 3 月航空客、貨運表現與去年同期比較，均以亞太地區表現最強勁，客運成長率約 9.3%¹、貨運成長率約 6.2%²（如圖 1）。

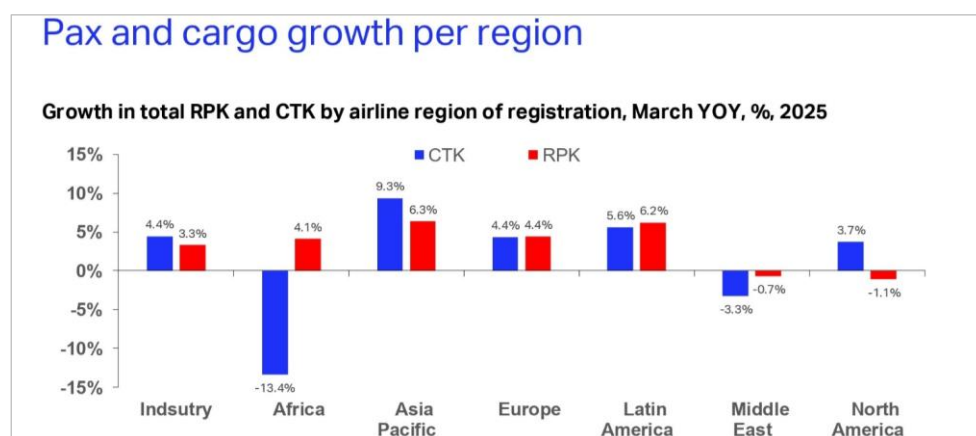


圖 1：2025 年 3 月 RPK 及 CTk 與去年同期比較（地區依航空公司註冊地區區分）
（資料來源：IATA Sustainability and Economics using data from IATA Information and Data - Monthly Statistics）

¹ 以 RPK (Revenue Passenger Kilometer, 客運收益公里數) 計算。

² 以 CTk (Cargo Tonne km, 噸公里) 計算。

同時，航空業也面臨諸多挑戰與限制，一方面，目前票價漲幅仍低於整體通膨水準，意味著票價對旅客的壓力相對較小，然而航空公司尚須承受燃油價格波動、碳排放成本等壓力，對其營運成本與獲利空間影響深遠；根據 IATA 預估，2025 年全球航空業淨利潤約 366 億美元，但淨利率僅有 3.6%，平均每位乘客僅能帶來約 7 美元的淨利潤，顯示產業競爭激烈且整體利潤偏低。另一方面，航空業亦面臨產能受限的問題，飛機製造商交機時程持續延宕，反映出供應鏈瓶頸尚未完全解決，進一步限制航空公司擴充運能的彈性與速度。

(二) 氫能地勤裝備與地面作業

受航空業減碳壓力驅使，特別是在歐洲綠色協議（European Green Deal）要求逐步脫離化石燃料的背景下，歐洲以史基浦機場管理集團（Royal Schiphol Group）為首，推行 TULIPS 計畫³，致力於開發促進低碳交通轉型與提升機場永續之創新技術，目前荷蘭史基浦機場作為氫能地面裝備示範場域，已開始測試氫能電源車（如圖 2）及航機拖車等裝備。



圖 2：史基浦機場使用氫能電源車（GPU）
（資料來源：Royal Schiphol Group）

氫燃料電池的主要優勢之一在於氫氣加注速度快於鋰電池充電，且不需額外建置昂貴又耗時的充電設施，作為鋰電池或生質燃料以外的再生能源選擇，具備高度靈活性與應用潛力；然目前轉型測試過程中

³ TULIPS 計畫為歐洲綠色協議的一部分，該計畫獲得歐盟 2,500 萬歐元資助，由機場、航空公司、研究機構及產業夥伴共同合作，目標為加速推廣航空永續技術。

仍面臨若干挑戰，包括氫氣供應有限、需開發更符實需的氫能基礎設施、安全與許可相關法規尚不完備，以及維修與機坪作業人員尚需完善安全操作訓練等。

鑒於氫氣尚未普及，TULIPS 計畫成員之一的地勤裝備製造商 TLD 著眼於開發可轉換動力來源之裝備，在氫能基礎建設尚未成熟前，地勤裝備可使用油電混合組件或鋰電池運作，俟相關設施完善後，再轉換成氫燃料電池，以降低裝備汰換成本並提升轉型彈性。

(三) 地勤作業訓練標準化一天方夜譚抑或切實可行？

地勤業經常面臨重複訓練與查核之困境，許多地勤服務提供者（Ground Handling Service Provider, GHSP）除了自行實施內部訓練外，尚需依循航空公司地面作業手冊（Ground Operations Manual, GOM）額外要求實施訓練，以滿足不同作業標準，無論訓練是由航空公司主導或是由地勤服務提供者代訓，雙方皆需負擔諸多隱性與顯性成本，包括培訓講師配置、課程內容開發與維護、員工受訓期間生產力損失、場地設施需求、差旅費用等。

為整合航空公司與地勤服務提供者之訓練要求，IATA 積極推動導入 AHM1110 地勤作業訓練計畫，該計畫包含三大要素：一是訓練管理，確保建立良好的訓練制度並持續落實訓練；二是職能導向，訓練內容不以職稱作區分，而是依實際作業職能設計，例如：旅客服務、行李處理、機坪作業及裝載管制等；三是課程與主題標準化，明確界定各職能應具備之訓練內容，以減少業界落差，當人員依 AHM1110 標準完成訓練，其受訓範疇與專業能力可被清楚識別與認可。

推動 AHM1110 的目的並非為標準化而標準化，除了節省成本外，標準化可帶來許多難以量化但同樣重要的效益，例如：縮短新人培訓時間以因應季節性人力需求、穩定訓練制度以提升員工認同感與留任率，以及強化作業一致性以減少異常事件與事故風險等。此外，當航空公司信任地勤服務提供者的訓練管理系統時，稽核頻率與強度亦可隨之降低，

進一步降低雙方的負擔與壓力。

(四) 機器人、自動化與裝備維護管理應用

機場是高度動態化的場域，地面作業導入機器人與人工智慧等新技術，有助於提升作業效率與安全。本次地勤年會邀請了三家地面作業相關技術服務供應商，包含德國研究機構 Fraunhofer IML (Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics)、沙烏地阿拉伯 Alvest 地勤裝備維護公司 (Alvest Arabia Equipment Services, AAES) 及葡萄牙新創科技公司 OREYEON，分別介紹其創新技術如下：

1、Fraunhofer IML—自主貨運機器人研究計畫

Fraunhofer IML 與不同技術公司合作組成研究團隊，於德國慕尼黑機場 (Munich Airport) 與斯圖加特機場 (Stuttgart Airport) 測試自主貨運機器人，團隊部署了 5 種機器人，在 12 週內完成 674 次測試，作業階段涵蓋貨運盤櫃 (ULD) 運輸、倉儲搬運、車輛運送等，整體任務成功率達 84% (如圖 3)。然而，機場作業環境高度複雜，即使該團隊持有機場駕照的研究人員亦坦言，場面駕駛對人類都有一定挑戰，又現階段技術尚無法完全處理穿越滑行道、自動避障等場景，爰目前仍停留於測試示範階段，期待未來技術成熟後能全面部署。

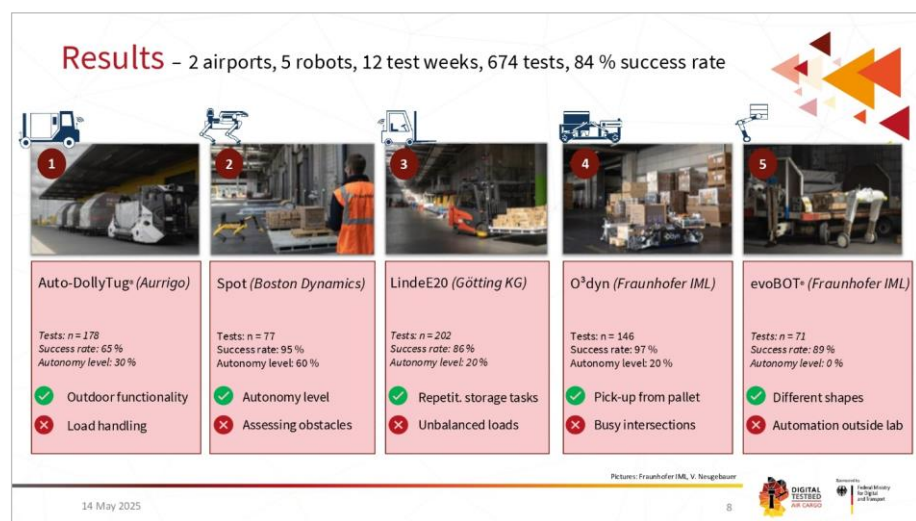


圖 3：自主貨運機器人研究計畫測試結果
(資料來源：Fraunhofer IML)

2、AAES—地勤裝備資產管理

AAES 服務範圍涵蓋沙烏地阿拉伯境內 29 座機場，根據該公司統計，導入 AAES 的地勤裝備資產管理系統前，多數機場的地勤裝備常因突發故障而停機維修，整體維運效率偏低，部分機場的設備妥善率甚至低於 70%。

為改善此情況，AAES 導入 ISO 55001 資產管理標準⁴，並建立標準作業程序、關鍵績效指標，確保裝備妥善率達 90%以上。此外，AAES 亦推動「問題裝備計畫（Bad Actor Program）」，透過歷史維修數據辨識重複故障的設備，並進行根本原因分析，視況採取設計優化、裝備汰換或操作人員再訓練等措施，全面提升維修管理效能。

同時，該公司亦建置電腦化維修管理系統（Computerized Management Maintenance System, CMMS），並為超過 2,000 臺地勤裝備加裝遠端監控裝置（On-Board Unit, OBU），即時蒐集裝備性能數據，以監控異常狀況，進一步提升預防性維修比率、設備可用性及備品管理效率（如圖 4）。



圖 4：裝備資產管理統計分析
（資料來源：Alvest Arabia Equipment Services）

⁴ ISO 55001 是 ISO 55000 系列的重要標準，具體規範資產管理系統的建立、實施、維護與持續精進相關要求，以協助組織有效達成資產管理目標。

3、OREYON—FOD 偵測管理與道面監控

OREYON 公司針對機場場面異物（FOD）問題，開發一套具備感測器與 GPS 定位功能的行動偵測裝置（Mobile Detection Unit, MDU），可即時辨識並標記 FOD 與道面破損，另並結合行動應用程式「Intelligent Detection and Reporting App」，讓巡檢人員可快速拍攝 FOD 並自動生成報告，同時運用管理儀表板視覺化呈現異物分布、熱點圖（如圖 5）與趨勢分析，協助機場管理單位即時掌握風險區域。

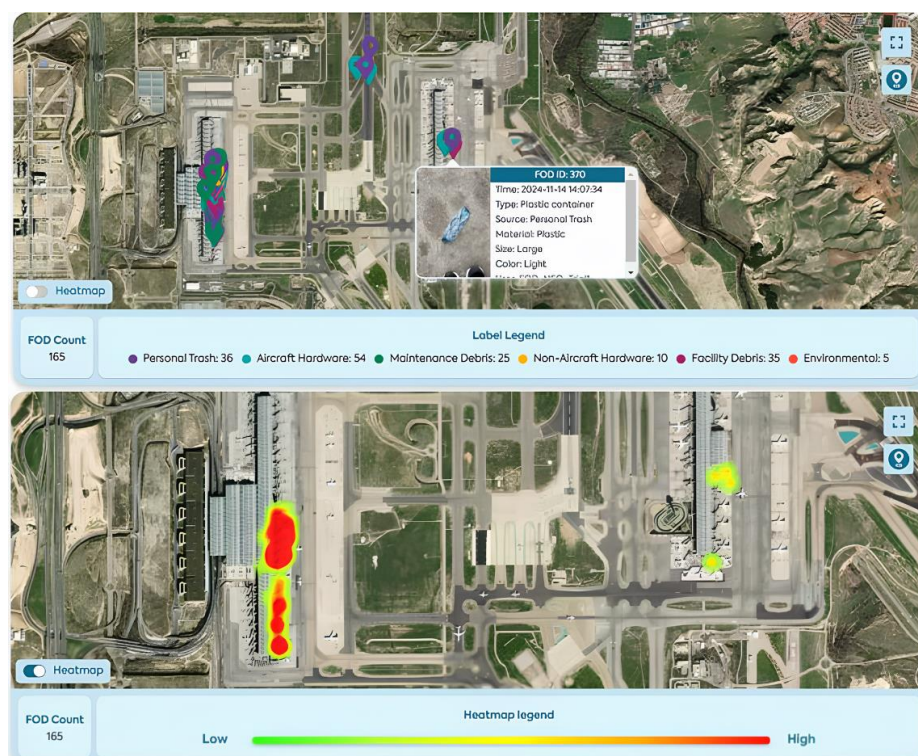


圖 5：OREYON FOD 管理儀表板
（資料來源：OREYON）

此系統整合硬體與軟體技術，對於 2 公分左右的 FOD 偵測率達 95%，不僅有效提升巡檢作業效率，亦能用於預防性維修管理與風險預測，協助機場管理單位從被動應對轉向主動管理。OREYON 規劃未來將整合氣象、交通與道面狀況資料，以深入分析 FOD 成因、追蹤源頭，強化根本性改善。

(五) 當機場推動標準化

儘管 IGOM 已提供地面作業相關的標準化框架與指引，在實務推動上不免會有因地區條件、法規差異及過往事件經驗，導致部分程序不一致之情形，故標準化推動過程中仍有一定挑戰。以下為航空公司、地勤業者與機場管理單位從不同角度分享其推動標準化之經驗：

1、法國航空 (Air France)

法國航空自 2016 年起積極導入 IGOM，作業手冊架構全面比照 IGOM 章節結構調整訂定，此次標準化不僅涉及地勤部門，還包含維修、飛行及訓練等多部門協作，針對訓練教材、各場站作業程序等進行全面盤點與修改，例如：法航荷航集團 (Air France-KLM Group) 旗下的航空公司包含法國航空、荷蘭皇家航空 (KLM)、泛航航空 (Transavia) 過去在航機離場時，地面作業人員與飛航組員的對話程序各不相同，造成人員需頻繁切換作業模式，後來透過內部召集機師、地勤單位協商，歷經數月時間才順利統一採用 IGOM 作業程序⁵，有效減輕地面作業人員的工作負擔。

2、阿拉伯聯合大公國 Dnata 地勤公司

Dnata 全球 98 個服務據點中，地區性作業差異加總約有 60 項，其中有 13 項與 IGOM 有落差，這些差異多半來自當地法規、裝備限制或作業環境等，據 Dnata 與談人表示，澳洲即禁止作業人員攀爬垂直工作梯，必須使用升降平臺，儘管升降平臺安全性亦有待商榷；另外 Dnata 重視員工職業安全衛生，在高溫環境的杜拜，更額外要求機坪作業人員應使用防曬乳、太陽眼鏡等防護措施，以降低中暑風險，是該公司因地制宜的作業規定之一。

3、荷蘭史基浦機場

史基浦機場與航空公司或地勤服務提供者簽署合作備忘錄，以瞭解業者與機場作業程序之差異。以強風作業為例，史基浦機場數年前考量各業者停止作業的風速門檻不同會衍生安全風險，故

⁵ IGOM 4.6.6.2 Departure Communication Dialogue

修訂其惡劣天候作業手冊，統一強風停止作業標準；此外，有航空公司要求配置翼尖員，而實際上史基浦機場基於場地限制與安全考量，曾進行風險評估並於機場作業程序禁止翼尖員作業，但仍希望瞭解業者作業程序差異，以利安全管理。

(六) 在創新思維與經驗價值間取得平衡

疫情期間，聯合航空（United Airlines）推動「United Next」十年計畫，規劃引進 800 多架新機，並導入創新與自動化的技術。然而，該公司裝載管制部門（Network Load Control）人力於疫後從 65 人銳減至 51 人，其中又有 10 位具備 35 至 40 年經驗的資深人員退休，形成嚴重的人力與知識斷層，同時公司又將引進新的載重平衡系統，並要求裝載管制部門 2025 年前需擴編至 100 人，該部門面臨人員流失與公司規模快速成長的雙重壓力。

為因應前開挑戰，部門主管從現有人力中挑選 10 位具備潛力與溝通能力的同仁擔任訓練導師，並成功招募與培訓 35 名新的裝載計畫人員（load planner）。在訓練過程中，雖然亦面臨公司高層要求縮短培訓時間的壓力，但該部門堅持維持訓練品質與標準，並主張未來應導入裝載計畫人員證照制度，同時實施轉任獎勵計畫以吸引地勤或客服部門員工轉任裝載計畫人員。此外，為確保載重平衡系統汰舊換新過程銜接順利，新進人員會先接受舊系統培訓，之後再輪調學習新系統，雙系統併行運作至少八個月，以降低轉換風險。

聯合航空以此案例突顯，成功的創新不僅來自科技本身，更須建立在對人才的長期投資與傳承機制上。同時，也需正視不同世代對於工作的期待轉變，年輕員工更傾向將工作視為職涯跳板，因此組織需規劃員工職涯成長空間與留才策略，以穩定核心人力。

(七) 善用數位解決方案優化地勤作業

土耳其地勤服務公司（Turkish Ground Services, TGS）服務據點涵蓋土耳其 10 座機場，每年光於伊斯坦堡機場（Istanbul Airport）服務的旅客即超過 8,000 萬名，隨著營運規模持續擴大，TGS 面臨日益複雜的作業挑戰。為強化作業效能，TGS 與 TAV 機場控股集團旗下的 TAV 科技公司（TAV Technologies）展開合作，將原本應用於機場航廈資源管理（如登機門、行李轉盤等）的軟體重新設計為地勤作業專用系統，並量身打造以符合 TGS 實際營運需求。

TAV 科技公司開發的系統功能包含即時人力排班、航班管理、員工調度等，且整合來自航空公司、航廈與塔臺等多方資訊，依據航班需求自動安排適當人力，有效降低人工作業錯誤風險。TGS 每日須管理超過 8,000 臺地勤裝備與 18,000 名員工，透過導入自動化系統，大幅提升整體營運效率。系統運行後，地勤作業所需時間顯著降低，廣體機由 90 分鐘縮短至 60 分鐘，窄體機則由 60 分鐘縮短為 40 分鐘。此外，第一線作業人員亦可透過平板電腦或行動裝置即時接收任務與航班資訊，無需再依賴對講機，有效減少現場溝通錯誤（如圖 6）。針對飛機後推作業，系統則透過路徑演算功能，從可能路線中自動優化選擇，協助規劃最節能的移動方案，降低航機拖車用油消耗 8%，並節省作業時間達 18%。

Result:

Communication and Operation Quality via Mobile App

Teams can view all their tasks and information on mobile devices.

- Instant Update on Flight Task timings
- Instant Update on parking position, gate, que, etc.
- Minimizes Error
- Task Status Updates by Employee
- No radio misunderstanding risk

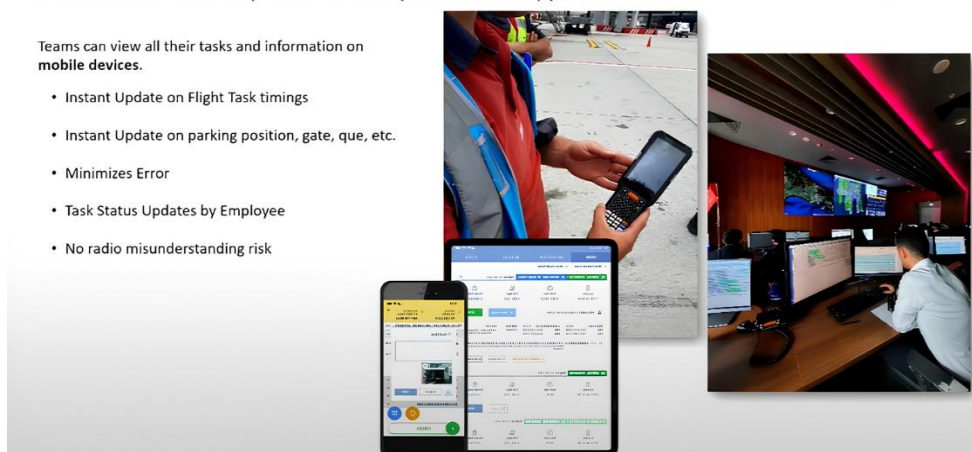


圖 6：TGS 地勤作業系統行動應用程式
（資料來源：TAV Technologies）

TGS 表示，推動本次數位轉型最大的挑戰並非技術實施，而是員工心態的轉變，惟有設計出易學易用的系統，並提供即時培訓，才能讓現場人員快速適應、安心上手；系統模組化設計也讓其具高度延展性，現除伊斯坦堡機場外，亦已拓展運用於土耳其其他高運量機場。

(八) 安全始於地面作業

航空運輸之所以被公認為最安全的交通方式，歸功於多年來建立的嚴謹程序、訓練機制與整體安全文化。2023 年全球航空事故發生率創下歷史新低，顯示航空業在飛航安全上的努力卓有成效，雖然 2024 年的安全表現略有波動，仍大致維持在可接受水準之內。然而，在檢視航空業對整體飛航安全的貢獻時，地面作業安全同樣不可忽視，亟需持續精進。以下為本次年會航空公司、地勤業者分享其提升地面作業安全之作法：

1、土耳其 Havas 地勤公司 (Havas Ground Handling Co., Havas)

Havas 講者舉該公司 2024 年 10 月 16 日的危險物品溢漏事件為例，該公司事後除配合參與機場定期安全檢討會議外，亦另外主動與機場管理單位合作，成立工作小組辦理相關訓練，同時透過行動應用程式 Havas Apron App 張貼危險物品處理與緊急應變計畫內容並讓作業人員進行簡易測驗，以強化第一線人員的安全認知。另外，Havas 每週亦會辦理安全宣導活動，透過生成式 AI 工具將冗長的作業手冊內容簡化成重點提要，並公告於 Havas Apron App，加深作業人員對於作業程序之熟悉度。

2、瑞士國際空港服務有限公司 (Swissport)

傳統的稽核、巡查及回報機制僅能透過抽查方式觀察作業人員的外顯行為，所抽查的樣本亦難以忠實反映實際作業風險，且機場作業環境壅塞、設施複雜、地勤裝備老舊及作業時間壓力大等種種因素，造成空側駕駛風險尤為突出。為強化空側駕駛安全，Swissport 於該公司北美地區場站導入搭載 AI 功能的駕駛行為監

測攝影機，可即時偵測疲勞駕駛、未繫安全帶、駕駛分心等高風險行為（如圖 7），並立即發出語音警示駕駛員，及同步通報管理階層以進行後續追蹤。

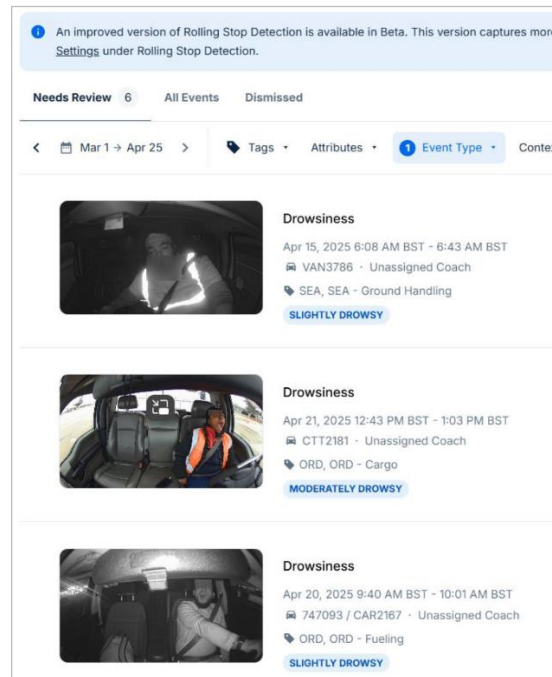


圖 7：Swissport 監測攝影機偵測駕駛疲倦行為紀錄
（資料來源：Swissport）

Swissport 期望未來可開發能安裝於無駕駛艙裝備（例如拖車）的耐候型監控裝置，並持續拓展 AI 系統的辨識能力，期能偵測包括轉向超限、未插入轉向插銷或誤入機翼下方區域等潛在風險行為，並仿效飛航資料監控（Flight Data Monitoring, FDM）於飛安管理上的成功經驗，透過運用完整的影像與行為數據，由被動調查轉為主動預警與即時介入，大幅提升預防事故的能力。

3、達美航空（Delta Air Lines）

達美航空根據發生頻率與嚴重程度將地勤作業風險分級，包括高發生頻率、低嚴重後果的行李搬運、開關艙門、車輛碰撞，以及低發生頻率、高嚴重後果的翼尖員遭車輛撞擊、人員遭發動機吸入、車輛傷及航機或人員等，皆列為首要風險類別。

為強化地面作業人員人身安全，達美航空針對以上作業風險

導入科技應用管理，除與 Swissport 相同，於車輛裝備上設置駕駛行為監控攝影機外，亦試驗使用熱顯像畫面以視覺方式提醒員工避開航空器發動機危險區域。

此外，該公司將第一線人員視作運動員看待，著重其體能、技能與專業訓練，並導入人體動作辨識技術，分析裝卸行李時的姿勢與施力狀態，透過人體骨架圖（stick figure chart，如圖 8）即時呈現身體負荷程度，進行現場教練與動作矯正。該公司另設有專責運動防護人員與訓練場地，於亞特蘭大（Atlanta）與鹽湖城（Salt Lake City）設置訓練設施，透過體能訓練與實境教學提升行李搬運姿勢正確性。

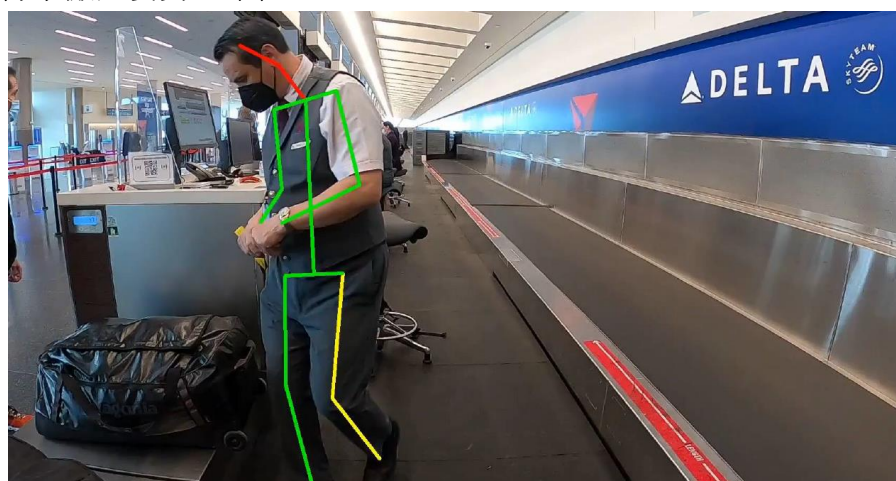


圖 8：達美航空導入人體動作辨識技術
（資料來源：Delta Air Lines）

4、 肯亞航空（Kenya Airways）

肯亞航空於 2023 年完成 IGOM 與 ISAGO 標準的差異分析（Gap Analysis），詳細比對各項作業手冊內容與前開標準的符合性，並針對旅客處理、行李裝卸、安全監督、航機周轉等作業程序調整修訂。2024 年，該公司完成六本地面作業手冊的全面審查，並順利取得肯亞民航局（Kenya Civil Aviation Authority, KCAA）核准。肯亞航空講者表示，導入 IGOM 標準可有效消弭航空公司與地勤業者間的程序落差，也有助於促進業者裝備共享、降低營運成本；同時，標準化是建構一致、可預測且安全運作環境的重要一步，呼籲業界攜手推動更高的安全標準與協同一致的作業。

(九) ORAT 2.0：機場營運準備與移轉創新措施

機場營運準備與移轉（Operational Readiness and Airport Transfer, ORAT）是一套確保新機場或新航廈在啟用時能順利、無縫投入營運的系統性流程，慕尼黑機場作為全球第一個發展並應用 ORAT 架構的機場，自 1992 年起即推動此方法，並於過去三十多年持續優化及深化 ORAT 之應用。ORAT 方法包含數個階段，從設計階段審查、ORAT 前置作業、營運前準備、教育訓練、模擬營運測試、營運轉移至營運後監控與評估檢討。

其中教育訓練與模擬營運測試是 ORAT 的重要環節，慕尼黑機場公司 ORAT 團隊運用數位平臺安排訓練課程及追蹤人員參訓率，並導入 VR 幫助人員熟悉新設施。同時透過模擬演練航班、行李、登機門或地面作業等流程，全面檢驗系統、人員準備情形與潛在風險，並藉由「營運就緒指標（OTI, Operational Trial Indicator）」來量化評估設施啟用前的整體準備程度。

雖然 ORAT 傳統上側重於機場基礎設施的啟用準備，表面上與地勤作業關聯性有限，然實際上地勤單位通常佔機場整體營運人力高達六至七成，為確保運作順利的重要關鍵角色。過往實務中亦有地勤裝備遷移或搬運的案例，甚或有需橫跨城市進行大型裝備運輸之情形（如圖 9），透過 ORAT 的導入，縝密規劃運輸計畫、損壞預防措施及後端的數位化即時監控與追蹤等，才能有效控管風險並確保作業連續性。

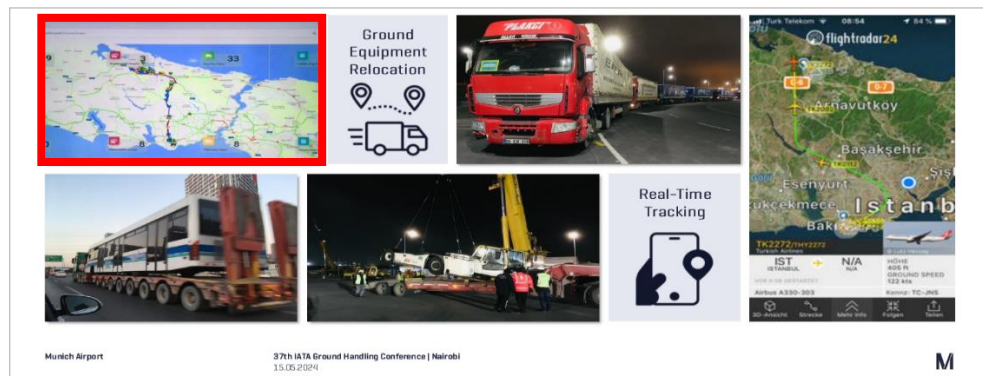


圖 9：土耳其伊斯坦堡機場地勤裝備跨城市運送即時追蹤情形（如左上圖，路徑上的三角形圖標分別代表不同的配送卡車）
（資料來源：Munich Airport）

(十) 電子行李標籤與生物辨識技術

傳統的紙質行李標籤不僅易撕損、資料容量有限，不具備永續性，且難以追蹤。對旅客而言，行李資訊不透明會增加不安感；對航空公司及地勤人員而言，依賴人工辨識行李標籤耗時費力，也提升行李處理不當的風險。為了降低行李誤送與遺失率，並提升整體行李處理效能，IATA 推動了以下措施：

- 1、 IATA 第 753 號決議 (IATA Resolution 753)：本決議要求會員航空公司要能在行李運送過程中的四個關鍵節點追蹤行李，包括行李託運、裝載、轉機與抵達階段。除需航空公司導入追蹤系統，還需仰賴機場、地勤業者共同配合，包括安裝掃描設備、整合行李資料以及確保訊息即時傳遞等。
- 2、 現代行李資訊傳輸標準 (Modern Baggage Messaging, MBM)：鑒於航空業已使用數十年的傳統 Type B 通訊協議效率低落，為提升資訊品質與處理效能，IATA 倡導新一代的行李資訊交換標準 BIX (Baggage Information eXchange)。BIX 是一套建立在 IATA 航空業資料模型 (Airline Industry Data Model, AIDM) 之上的現代化訊息標準，採用可擴充的雲端架構與格式 (例如 XML、JSON 或其他等效語言)，能有效降低訊息交換成本、提升資料品質與資訊安全 (BIX 標準訊息格式轉換與即時行李追蹤應用實例如圖 10、11)。

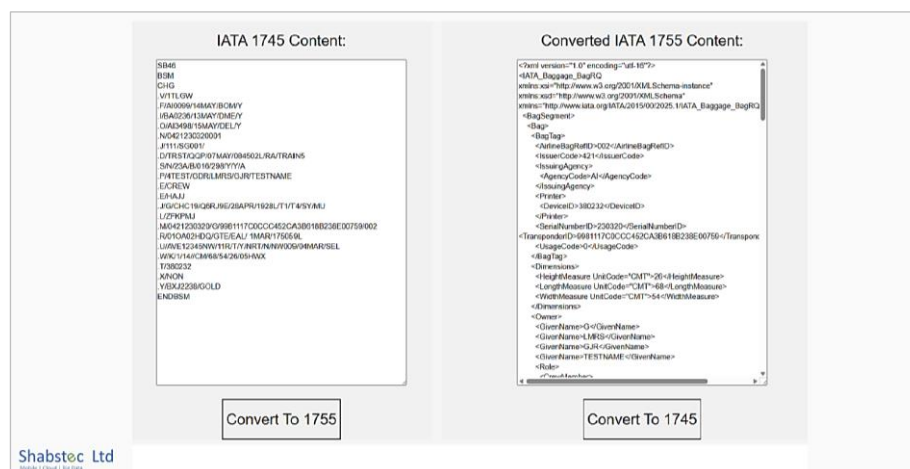


圖 10：IATA RP1745 訊息格式與 IATA RP1755(BIX)訊息格式轉換
(資料來源：Shabstec Ltd)

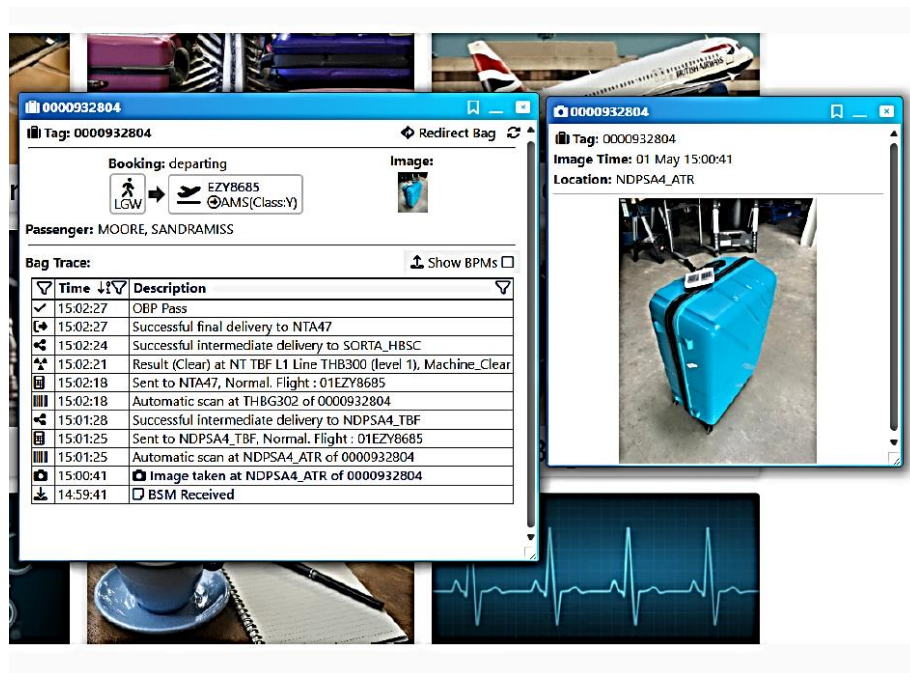


圖 11：即時行李追蹤情形
(資料來源：Shabstech Ltd)

而因應行李處理造成旅客淨推薦值 (Net Promotion Score, NPS) 低落的問題，德國漢莎航空集團 (Lufthansa Aviation Group) 於 2024 至 2025 年間實行 Baggage Radar 24 即時行李追蹤系統先期計畫，另並於德國法蘭克福機場 (Frankfurt Airport) 與奧地利維也納機場 (Vienna Airport) 導入自動行李分派系統 (SITA WorldTracer Auto ReFlight)，系統會自動辨識行李，並直接分派往下一個銜接的航班，不僅加速行李處理流程、降低人為疏失風險，亦能達到 IATA 第 753 號決議要求，實現全程數據化追蹤，有效提升準點率與顧客信任。

漢莎航空未來的願景是實現行李的生物辨識 (biometric baggage identity)，透過高解析度影像記錄行李的樣貌，包含每一道刮痕、凹痕、貼紙或其他標記，建立每件行李的「指紋」，並透過影像比對來追蹤行李；目前法蘭克福機場與維也納機場已經導入這項技術，漢莎航空預計在今 (2025) 年底進行試驗，首次嘗試在法蘭克福與維也納機場間進行完全無行李標籤的行李運送。

四、心得及建議

(一) 建立預防性管理機制以強化風險控管

地面作業的安全管理長期以來多仰賴人工稽查、現場巡檢或事故發生後的分析改善，儘管現場巡查可透過提升見警率，提醒作業人員遵循標準作業程序，然而誠如本次年會中 Swissport 地勤服務公司指出，人工巡查所能抽查的作業樣本有限，難以全面反映實際作業情境與風險。

相對地，本次年會中多項技術應用案例展現出預防性管理的新思維，例如：Alvest 地勤裝備維護公司透過資產管理系統與車載遠端監控裝置，有效提升裝備妥善率與預防性維修管理；Swissport 於裝備車輛安裝具 AI 功能的攝影機，能即時偵測疲勞駕駛、未繫安全帶等異常行為並即時發出警示；OREYEON 科技公司開發 FOD 自動偵測與管理系統，不僅提升巡檢效率，也可協助機場管理單位即時掌握高風險區域，以利及早採取預防性維修等對策。從上開技術應用案例可見，地面作業風險管理亦已逐步從僅有事後處置轉向融入事前預警之作為。

建議未來可推動鼓勵業者針對高風險作業環節，進行 AI 監測技術導入的可行性評估，並結合完善的教育訓練機制，使預防性管理理念與安全文化能真正落實於日常作業之中。

(二) 地面作業與行李處理的永續實踐

在淨零減碳與營運效率的雙重壓力驅動下，地勤業亦逐漸朝永續轉型，本次年會中可見多項具前瞻性的實踐案例，例如：歐洲推動 TULIPS 計畫，並於荷蘭史基浦機場試驗氢能地勤裝備；TGS 地勤服務公司與 TAV 科技公司合作的地勤作業專用系統，能自動優化後推路徑並實現節能；IATA 則推動電子行李標籤與生物辨識技術，不僅提升行李追蹤的即時性與準確率，也可大幅減少紙張使用。前開案例顯示，航空業的永續理念不單侷限於永續航空燃料與碳排議題，而是全面滲透至地面作業與行李處理等各個環節。

然而，部分技術仍處於試驗階段，例如氢能裝備與行李生物辨識

技術的運用，尚須仰賴相應的基礎設施建置、法規支持與作業標準整合。為推動永續性措施從示範走向常態，未來仍應強化跨部門協作與政策配套規劃，以確保技術導入能在安全、效率與成本間取得最佳平衡。

(三) 創新科技與人力培養相輔相成

本次年會中，部分航空公司之案例分享突顯出對於人本理念的重視，地面作業的轉型不僅仰賴科技導入，更需同步強化人力培養與制度韌性。以達美航空為例，在導入人體動作辨識技術以改善行李搬運姿勢的同時，亦投入資源於體能訓練與現場教練指導，展現對作業人員健康與安全的高度重視；聯合航空則在面對資深員工退休與新系統導入的雙重挑戰下，堅持維持訓練品質與經驗傳承機制，避免知識斷層影響作業安全。

疫情期間的人力缺口問題使業界重新思考人才價值與組織韌性，未來地勤業在推動數位化與自動化的同時，仍須強化內部訓練、制度化傳承機制與職涯發展路徑；在技術轉型過程中，也應正視第一線人員所面臨的壓力與適應需求，打造以人為本的轉型策略，方能確保人力資源的永續性。

(四) 持續參與年會以掌握地勤發展趨勢

參與 IATA 地勤年會是觀摩國際最新趨勢、汲取他國民航從業者精進地面作業經驗的重要機會，本次年會各國航空公司、地勤業者、機場管理單位與技術供應商，分別就標準化、安全管理、創新科技、訓練制度與設備維護管理等多元面向，分享實務作法與具體成效，尤其在地勤作業標準化、永續轉型與創新技術導入等關鍵議題上，可窺見國際發展趨勢，對我國未來強化機場地面作業的安全管理與推動永續發展措施，均具有相當的參考價值。

附錄：會議議程

1. 第一天：5月13日(二)

全體會議	
時間	主題
0900-0910	開場 Monika Mejstrikova Director, Ground Operations, IATA
0910-0925	開幕致詞 • Willie Walsh Director General, IATA • Allan Kilavuka Managing Director and Chief Executive Officer, Kenya Airways • Michael Joseph Chairman, Kenya Airways
0925-0945	航空業現況與經濟展望 Nick Careen Senior Vice President, Operations, Safety, Security, IATA
0945-1000	地面作業與行李處理：年度回顧 Monika Mejstrikova Director, Ground Operations, IATA
1000-1045	領導人圓桌會議 主持人 Nick Careen Senior Vice President, Operations, Safety, Security, IATA 與談人 • Allan Kilavuka CEO, Kenya Airways • Willie Walsh Director General, IATA • Racheal Ndegwa CEO, Swissport Kenya and Head of East and Southern Africa • Mohamed Hanno Executive Chairman & CEO, ASE Group
1045-1130	交流茶敘
1130-1230	行李處理先進技術 主持人 Getnet Taye Senior Manager, Global Baggage Operations, IATA 與談人 • Kevin Larson Manager, Central Baggage Services, Alaska Airlines • Timos Korosis Ground Operations Product Manager, Aegean Airlines • Santhosh Kumar Manager, Baggage Services, Emirates
1230-1330	午餐餐敘

(一) 地面作業專場	
時間	主題
1330-1415	氢能地勤裝備與地面作業 主持人 Karsten Uhing Senior Researcher, Fraunhofer IML 與談人 • Wesley Teeuwisse Innovation Manager, Royal Schiphol Group • Jurek Grzeszek Director, Sales and Service Middle-East, India, Africa, TLD
1415-1515	地勤作業訓練標準化一天方夜譚抑或切實可行？ 主持人 Caroline Odhiambo Senior Manager Ground Ops Business Processes and Standards, IATA 與談人 • Steve Clark Head of Global Training, Dnata • Claudius Kuhnert Senior Manager, Ground Ops Concepts & Strategy, Deutsche Lufthansa AG • Eddah Munyi Head, KQ Academy, Kenya Airways • Mohamed Roshdy General Manager, Aero Star Aviation Services
1515-1600	交流茶敘
1600-1650	機器人、自動化與裝備維護管理應用 主持人 Dimitri Rybkin Senior Manager, Audit Methods and Deicing, IATA 與談人 • Manuel Wehner Manager, Autonomous Air Cargo Handling and Transport, Fraunhofer IML • Rakan Almeahmadi Technical Services Director, Alvest Arabia Equipment Services • Alexandre Kazan Product Manager, OREYEON
(二) 行李處理專場	
時間	主題
1330-1415	電子行李標籤與生物辨識技術 主持人 Massimo Cicetti Head of Innovation and Efficiency, IATA 與談人 • Viktoria Rudo

	Senior Manager, Passenger and Baggage Processes, Lufthansa • Shabbir Girach Managing Director, Shabstec Limited • Kevin Larson Manager, Central Baggage Services, Alaska Airlines
1415-1515	行李即時追蹤 主持人 Getnet Taye Senior Manager Global Baggage Operations, IATA 與談人 • Catherine Mutuku Baggage Analyst, Kenya Airways • Hamon Shen Senior Manager, Airside Development & Baggage Transformation, Changi Airport • Hossam Kandeel Senior Manager Baggage Operations, Qatar Airways • Charl Smit Acting Vice President, Qatar Aviation Services
1515-1600	交流茶敘
1600-1645	機器學習與人工智慧於行李處理之應用 主持人 Getnet Taye Senior Manager Global Baggage Operations, IATA 與談人 • Catherine Mutuku Baggage Analyst, Kenya Airways • Hamon Shen Senior Manager, Airside Development & Baggage Transformation, Changi Airport • Hossam Kandeel Senior Manager, Baggage Operations, Qatar Airways • Charl Smit Acting Vice President, Qatar Aviation Services
1645-1700	機場外行李處理 主持人 Mohammad Almansour Regional Manager, Customer Experience and Passenger Facilitation, IATA 與談人 • Mohammad Arna' out Services Sector Safety Manager, Royal Jordanian • Samer Sobh COO and Co-founder, DUBZ

2. 第二天：5月14日(三)

全體會議	
時間	主題
0730-0930	早餐餐敘
0930-0935	開場 Monika Mejstrikova Director, Ground Operations, IATA
0935-1005	2024 年全球航空旅客調查報告 Katherine Kaczynska Assistant Director, Corporate Communications, IATA
1005-1035	ISAGO 計畫革新 Monika Mejstrikova Director, Ground Operations, IATA
1100-1130	肯亞官方致詞 Davis Chirchir EGH Cabinet Secretary, Ministry of Roads and Transport
1130-1200	SITA 公司調查 2025 年行李處理洞察報告 • Nicole Hogg Baggage Portfolio Director, SITA • Viktor Kusý Baggage Product Manager, SITA
1200-1230	提升旅客體驗 Santhosh Kumar Manager, Baggage Services, Emirates Airlines
1230-1330	午餐餐敘
(一) 地面作業專場	
時間	主題
1330-1430	當機場推動標準化 主持人 Berthe Lawson Assistant Manager, Accreditation and Program management, IATA 與談人 • Christophe Lucas Ground Handling Standards and Procedures Expert, Air France • Onno Hompe Sr. Inspector LtO Compliance, Continuity & Risk, Royal Schiphol Group • Ryan Abram COO, Global Airport Operations, Dnata • Dr Simon Peter Njoroge Airport Operations, Nairobi Airport
1430-1500	在創新思維與經驗價值間取得平衡 主持人 Massimo Cicetti

	Head of Innovation and Efficiency, IATA 與談人 Theresa Autry Senior Manager, Network Load Control, Network Operations Center, United Airlines
1500-1530	午餐餐敘
1530-1615	航空器除冰的創新、永續與實務經驗 主持人 Dimitri Rybkin Senior Manager, Audit Methods and Deicing, IATA 與談人 • Dario Crusafon Head of Compliance Monitoring/IATA DAQCP Vice Chair, Vueling Airlines • Solomon Mutoko Compliance Monitoring Manager/IATA DAQCP Chair, Emirates • Juha Fieandt Managing Director/IATA DAQCP Quality and Acting Training Coordinator, JBA Aviation Oy
1615-1645	善用數位解決方案優化地勤作業 • Aziz Can Aksoy Vice President, APAC & TR, TAV Technologies • Alper Altın Project Manager, Turkish Ground Services (TGS)
(二) 行李處理專場	
時間	主題
1330-1430	現代行李資訊傳輸標準 主持人 Farnush Anwar Senior Manager, Baggage Automation, IATA 與談人 • Simon Keiner Airport Systems Specialist, Munster/Osnabruck Airport • Mark Holbrook Account Manager, Brock Solution • Shabbir Girach Managing Director, Shabstec Limited • Timos Korosis Ground Operations Product Manager, Aegean Airlines
1430-1515	行李索賠與詐騙防範 主持人 Getnet Taye Senior Manager, Global Baggage Operations, IATA 與談人 • Kevin Larson Manager, Central Baggage Services, Alaska Airlines • Hussein Mansour Al Serkal

	Manager, Baggage Prorate, Etihad • Marlon Van Der Meer Founder, Baggage Group
1515-1545	交流茶敘
1545-1645	Apple AirTag 主持人 Emma Dayo Regional Manager, OSS, IATA 與談人 • Michael Tchao Pro Workflow/Future Computing, Apple • David Dorn Senior Director, Service Products, Apple • James Peacock Product Manager, SITA • Dan Sankar General Manager, Baggage Strategy and Performance, Delta Air Lines

3. 第三天：5月15日(四)

全體會議	
時間	主題
0900-1000	安全始於地面作業 主持人 Iva Pluhackova Head of Ground Ops Operations and Standards, IATA 與談人 • Mike Kotas Managing Director, ACS Operations/ Ground Safety, Delta Air Lines • David Clark Global Head of QHSE, Swissport • John Nalinya Head of Ground Operations, Kenya Airways • Beliz Ataman Operational Compliance and Projects Manager, Havas Ground Handling Co.
1000-1030	航空貨運與電子商務推動全球貿易 Andre Majeres Head of eCommerce & Cargo Operations, IATA
1030-1100	ORAT 2.0：機場營運準備與移轉創新措施 Herbert Michael Keffel Head of Competence ORAT, Operations and IT, Munich Airport International
1100-1130	午餐餐敘