

出國報告（出國類別：開會）

出席 2025年國際機場協會亞太暨中東  
區年會 (2025 ACI Asia-Pacific & Middle  
East Annual General Assembly, Conference  
& Exhibition)

服務機關：交通部民用航空局、臺北國際航空站、  
高雄國際航空站、臺中航空站

姓名職稱：邱科長奕峰、戴組長念同、林組長祖運、  
徐組員韶均、鄭組員維嘉

派赴國家/地區：印度/新德里

出國期間：114年4月14日至4月20日

報告日期：114年6月20日

## 提要表

計畫編號	22			
計畫名稱	出席 2025 年國際機場協會(ACI)亞太暨中東區年會			
報告名稱	出席 2025年國際機場協會(ACI)亞太暨中東區年會報告書			
計畫主辦機關	交通部民用航空局			
出國人員	姓名	服務單位	職稱	官職等
	邱奕峰	交通部民用航空局	科長	薦任
	戴念同	臺北國際航空站	組長	簡任
	林祖運	臺中航空站	組長	薦任
	徐韶均	高雄國際航空站	組員	薦任
	鄭維嘉	高雄國際航空站	組員	委任
前往地區	印度新德里			
參訪機關	無			
出國類別	開會			
出國期間	民國 114 年 4 月 14 日至民國 114 年 4 月 20 日。			
報告日期	114 年 6 月 20 日。			
關鍵詞	機場容量管理、區域機場轉型、數位創新、無縫旅程體驗、氣候變遷			
報告書頁數	48 頁。			
報告內容摘要	<p>本次會議以「樞紐爭鋒：區域機場的全球化之路」為主軸，探討區域機場如何透過領導力、數位創新與基礎設施提升，轉型為全球航空樞紐。會議研討全球航空產業的趨勢分析、分享亞太暨中東區區域機場的容量管理、永續發展與商業多元化等機場營運經驗，包括印度 GMR 集團及杜拜機場轉型經驗分享、亞太與中東新機場規劃，以及科技運用在無縫旅程與自助服務創新等，凸顯現代機場在數位化、顧客體驗與永續環境的挑戰，以及飛航安全與營運效率取得平衡的重要性。</p>			

目錄	
壹、 目的.....	4
貳、 行程.....	5
參、 過程(會議內容).....	6
一、 研討會-航空產業現況 .....	6
二、 研討會-躍升全球：從區域參與者到領航全球的策略願景 .....	8
三、 研討會-訪談杜拜國際機場 CEO Paul Griffiths .....	11
四、 研討會-GMR 集團簡介.....	14
五、 研討會-旅客的數位旅行：自助服務創新驅動旅客新體驗 .....	16
六、 研討會-如何以領導力和戰略眼光打造卓越中心 .....	17
七、 研討會-如何平衡空域與機場能量專題報告 .....	19
八、研討會-專家面對面：印度，觀光業的希望之地.....	21
九、研討會-亞太地區新建機場的發展趨勢與關鍵策略.....	23
十、研討會-亞太暨中東區機場氣候變遷適應計畫研究.....	25
十一、研討會-樞紐商業服務多元化：機場非航空活動發展的 <b>最新趨勢</b> .....	27
十二、研討會-不被打擾的旅程：從 Check-in 到起飛，創造無縫的旅遊體驗.....	32
十三、研討會-塑造數位轉型未來.....	38
十四、研討會-2025 年傑出青年經理人獎 .....	40
十五、機場參訪.....	42
肆、 心得與建議.....	46

## 壹、 目的

國際機場協會(Airport Council International, ACI)為成立於 1991 年之國際性非營利組織，其成立宗旨為促進各機場間之利益，以及提升會員機場營運與專業管理方面之能力，至今 ACI 旗下共有 830 個會員，分布於 170 個國家，管理 2,181 座機場。ACI 作為國際航空運輸業中的重要組織，經過多年努力，以成為全球機場管理者、經理人不可或缺的關鍵力量，未來將持續引領和推動機場業界進步和創新。

國際機場協會(Airport Council International, ACI)在全球分為 5 個區域，分別是非洲區、亞太暨中東區、歐洲區、拉丁美洲暨加勒比海區及北美區，其中亞太暨中東區為分區中幅員最遼闊的一區，同時也是發展最快速的區域，分區辦公室設於香港，於利雅德亦設有辦事處。本次亞太暨中東區年會，於印度新德里舉行，由德里國際機場有限公司主辦，研討主題為「**樞紐爭鋒：區域機場的全球化之路 (The Hub Race: Transforming Regional Airports into Global Gateways)**」，透過主談人提問與各機場管理者對談，分享與交流各機場經營作法，分享面向包含：基礎建設、航廈容量、空側管理、數位創新、旅客無縫旅行、氣候變遷研究等。

透過參與本次年會、專題論壇、展場交流及實地參訪之經驗，拓展與其它國際民航會員國之交流，吸收民航科技新知與機場經營管理資訊，提出航廈容量管理、提升機場數位化、因應氣候變遷、與未來航廈規劃之心得與建議，提供機場營運改善與旅客服務品質提升之參考。

## 貳、 行程

本屆亞太區年會及展覽會由德里國際機場有限公司主辦，4 月 15 日至 4 月 18 日為期 4 天，此次會議行程如下：

### 4 月 15 日(星期二)

15:30 - 19:00 報到  
18:30 - 21:00 開幕儀式

### 4 月 16 日(星期三)

09:45 - 11:15 開幕致歡迎詞  
11:15 - 11:35 研討會(一)航空產業現況  
11:35 - 12:05 休息  
12:05 - 12:35 研討會(二)躍升全球：從區域參與者到領航全球的策略願景  
12:35 - 12:50 研討會(三)訪談杜拜國際機場 CEO Paul Griffiths  
12:50 - 13:00 研討會(四)GMR 集團簡介  
13:00 - 14:15 午餐  
14:15 - 14:25 研討會(五)旅客的數位飛行：自助服務創新驅動旅客新體驗  
14:25 - 14:55 研討會(六)如何以領導力和戰略眼光打造卓越中心  
14:55 - 15:40 研討會(七)如何平衡空域與機場能量專題報告  
15:40 - 16:10 休息  
16:10 - 17:05 亞太暨中東區會員大會(僅限會員參加)  
17:05 - 17:20 全球特別會議(僅限區域成員參加)  
17:20 - 18:00 亞太暨中東區頒獎典禮  
19:30 - 21:30 晚宴

### 4 月 17 日(星期四)

09:15 - 09:35 研討會(八)專家面對面：印度，觀光業的希望之地  
09:35 - 10:05 研討會(九)亞太地區新建機場的發展趨勢與關鍵策略  
10:05 - 10:15 研討會(十)亞太暨中東區機場氣候變遷適應計畫研究  
10:15 - 11:00 休息  
11:00 - 11:45 研討會(十一) 樞紐商業服務多元化：機場非航空活動發展的最新趨勢  
11:45 - 12:30 研討會(十二)不被打擾的旅程：從 Check-in 到起飛，創造無縫的旅遊體驗  
12:30 - 13:45 午餐  
13:45 - 14:30 研討會(十三)塑造數位轉型未來  
14:30 - 14:40 研討會(十四)2025 年傑出青年經理人獎  
14:40 - 15:00 閉幕交接儀式

### 4 月 18 日(星期五)

09:00-15:00 Post Conference Tour / Airport Tour

## 參、 過程(會議內容)

### 一、 研討會-航空產業現況

主講人：ACI 亞太暨中東區主席 Stefano Baronci

本專題闡述了亞洲與中東航空新世紀，包含產業變革、人口紅利與基礎建設等，摘要如下：

- (一) 航空版圖東移，亞洲與中東崛起為全球核心：過去航空業的發展重心集中在歐美地區，然而隨著亞洲與中東人口增長、經濟崛起與城市化加速，這兩大區域正在快速成為全球航空運輸與旅遊需求的主要驅動力。根據 IATA 預測，未來20年新增航空旅客中，有超過一半將來自亞太地區，尤其是中國、印度與東南亞。中東則因地理位置成為全球航線網絡的轉運中樞，扮演越來越關鍵的角色。
- (二) 地緣政治的挑戰：近年地緣政治情況反映出各國及各區域間的矛盾，但同時也顯示出經濟合作的潛力。如 Covid-19疫情期間各國實施邊界封鎖措施在一定程度上保護了國內民眾的健康，卻也帶來了巨大的經濟損失和社會困擾。未來面對類似風險時，需要更深入的進行協調，方能在保護人民健康的同時，減少對經濟的負面影響。
- (三) 區域整合與政策自由化，市場開放的新機遇：區域整合正重塑航空市場的競爭邏輯。以東協單一航空市場為例，透過航權協定與自由化安排，促進區域內廉價航空快速成長，提升航班密度與乘客選擇。南亞與非洲地區也在推動類似的航權協定，意圖打破傳統雙邊協議限制。這些政策變革不僅促進區域互聯互通，也為業者提供更大的營運彈性與市場機會。
- (四) 挑戰重重，從基礎設施瓶頸到人才斷層：儘管市場潛力龐大，但亞洲與中東的航空發展仍面臨嚴峻挑戰。許多主要機場的容量早已飽和，導致航班延誤與旅客服務品質下降。新機場建設與擴建雖持續進行，卻常受到資金、用地與政策協調限制。另一方面，飛行員、維修人員與航管人才供應不足，加上訓練系統未臻完善，使得人力成為制約未來發展的關鍵瓶頸。
- (五) 中東航空樞紐崛起，轉運戰略重塑全球航線：阿聯酋、卡達、土耳其等國藉由發展航空轉運樞紐，成功將杜拜、杜哈與伊斯坦堡等城市打造成全球航空網絡的十字路口。這些國家透過高密度航線佈局、優質轉機體驗與低營運成本，吸引大量長程轉機旅客，對傳統歐洲航空樞紐形成壓力，也迫使亞洲航

航空公司調整營運策略以因應競爭。

- (六) 從機場到航空城，亞洲大型機場的進化戰略：亞洲主要機場正積極轉型，不再只是航空運輸設施，而是融合商業、科技與娛樂功能的「航空城」。新加坡樟宜機場的星耀樟宜、仁川機場的機場城市發展計畫，都是將機場作為城市經濟與創新平台的案例。智慧機場系統、無接觸旅運流程與生物辨識技術也成為提升效率與旅客體驗的關鍵。
- (七) 航空聯盟與產業結構轉型，新秩序的形成中：面對市場多樣化與旅客偏好變遷，傳統航空聯盟的功能與合作模式正在改變。許多航空公司轉向更靈活的聯營模式與策略結盟，甚至投資跨區域廉價航空品牌以擴展市場。此外，疫情後的財務壓力也促使企業進行併購重組，催化整體產業結構的重新洗牌，未來競爭格局將更加多元與混合。
- (八) 綠色永續與科技驅動：全球航空業面臨減碳壓力與永續挑戰，亞洲與中東也積極投入替代燃料（SAF）、電動或氫能飛機的研發與測試。同時，數位化浪潮帶來智慧營運與個人化服務的革新，從 AI 排程到大數據分析，都在提升營運效率與旅客服務體驗。永續與科技將不僅是責任，更成為競爭優勢的關鍵。

亞洲與中東雖然擁有航空發展的龐大潛力，但未來能否真正引領全球航空業，取決於政府與產業是否能跨域協作、精準投資與制定前瞻政策。從基礎建設升級、人才培育、科技創新到永續治理，唯有全方位布局，才能將潛力轉化為真正的全球影響力。

## 二、研討會-躍升全球：從區域參與者到領航全球的策略願景

主講人：Sharanjit LEYL(前英國廣播公司資深新聞主播暨彭博新聞台主播)

Vumlunmang VUALNAM(印度民航部秘書長)

SGK KISHORE(GMR 機場公司執行董事兼創新長)



訪談摘錄重點如下：

### (一)設立獨立民航部與政策體系的高度重視

印度政府早於 20 年前即設立獨立的「民航部」(Ministry of Civil Aviation)，此舉在國際上相當罕見，反映出其對航空產業的高度重視。此部門不僅負責國內航空政策的擬定與執行，也主導對外協調與投資推廣事務，提供單一的指揮與溝通平台，避免部會間的權責重疊與政策混淆。透過這樣的架構，政府能夠快速應對產業變化，推出前瞻性改革措施，並確保政策實施的一致性與可預測性。民航部也積極擔任政府與產業之間的橋樑，確保企業的聲音能夠在政策制定過程中被納入，這種治理方式強化業者的信心與參與意願。如此高度集中的行政支持，為印度航空業的長期發展奠定了穩定的制度基礎，也顯示政府將航空業視為推動經濟成長、促進區域發展和強化全球競爭力的重要產業。

### (二)公私合營模式 (Public-Private Partnership, PPP) 與私有化政策的積極推動

印度是亞洲區域內最早在航空基礎建設中大規模引入「公私合營模式(PPP)」的國家之一。透過明確的 PPP 政策框架與穩定的監管環境，印度成功吸引了來自全球的機場建設與營運投資。這些政策不僅補足了公共資源的不足，也導入來自私人企業的效率與創新思維。像 GMR 這樣的企業，在 PPP 框架下從默默無名的開發商，成長為具國際影響力的機場營運商，便是一大典範。除了 PPP 以外，政府也正積極推動更多機場的私有化，將大型機場的營運權

交由私人企業管理，以提高管理效率與服務品質。此策略有助於釋放公共部門資源，並促使市場競爭與技術革新。同時，各邦政府也因為看到航空基礎設施能帶動地方經濟與就業，開始主動參與並支持機場開發。整體而言，印度透過 PPP 與私有化政策的推動，不僅提升了機場建設與營運的品質，也為其他新興市場提供了值得參考的成功模式。

### (三)區域航空連通性計畫（RCS-UDAN）的深遠影響

「區域航空連通性計畫」（RCS-UDAN）是印度政府為提升國內航空可及性於 2016 年所推出的關鍵政策，透過財政補貼，補貼票價降低機票價格，並且提供航空公司經濟補貼，彌補偏遠地區飛行的營運虧損，鼓勵開發偏遠市場等措施，目的是將中小型城市納入航空網絡之中，縮短地理與經濟上的落差，讓一般民眾都可以搭乘飛機往返。過去 8 至 9 年間，該計畫促成超過 600 條新航線的開通，顯著提升中小城市的可達性與吸引力。這項計畫不僅提升民眾對航空旅行的接受度與習慣，也創造了大量與航空相關的就業與投資機會。透過此一計畫，航空旅行逐漸不再是都會區專利，而是成為更普及的交通方式。

### (四)永續發展與環境治理的系統性推動

印度政府對航空業的永續發展展現強烈承諾，特別是在碳排放減量與綠能使用方面制定具體目標與政策。首先，印度已加入國際民航組織（ICAO）所主導的 CORSIA 計畫，並承諾自 2027 年起強制混合使用永續航空燃料（SAF），初期比例為 1%，未來逐年遞增。此外，石油天然氣部已責成印度石油公司負責 SAF 摻混工作，形成明確的執行機制。在機場能源使用方面，民航部已發布政策建議，推動主要機場全面轉向再生能源。根據統計，目前已有 80% 的主要機場達成能源自給自足，這在發展中國家中相當罕見。個別機場如海德拉巴機場更透過廢水再利用、太陽能設施、雨水收集與最佳廢棄物管理等措施，示範了高程度的環境治理能力。再者，印度積極參與 ACI 的碳排放認證計畫，將國際永續標準納入機場營運指標中。整體而言，印度政府與機場業者展現出以系統性方式推動航空業綠色轉型的決心與實踐力。

### (五)技術創新與旅客服務數位轉型

印度的主要機場營運商，如 GMR，積極擁抱新興科技以提升營運效率與旅客服務品質。GMR 成立的創新平台「GMR InnoveX」與新創企業、民航安全

局和航空公司合作，開發 AI、機器學習（ML）、物聯網（IoT）與生成式 AI 應用，實現機場數位轉型。在旅客服務方面，未來的機場預計將大幅簡化傳統流程。例如，報到櫃檯將逐步被自助服務或遠端報到所取代，搭配信任旅客計畫與生物辨識技術，可實現無縫式安檢，減少安檢排隊與人力干預。人臉辨識與影像分析技術則可用於主動辨識有需要協助或異常行為的旅客，提供更即時與個人化的服務。此外，垂直起降無人載具（eVTOL）也在規劃中，未來旅客可能在市區就完成行李托運，直接搭乘 eVTOL 前往機場，大幅提升旅運效率。

#### **(六)國際化發展與印度成為全球航空領導者的藍圖**

印度機場營運商如 GMR 不僅在國內擴展版圖，也積極拓展國際市場，包括東南亞與歐洲地區的機場開發與營運，展現其邁向全球航空市場領導者的雄心。這種國際化策略與政府支持性政策相輔相成，使印度在全球航空業中快速崛起。GMR 從一開始參與 PPP 機場開發，如海德拉巴機場的經驗中累積實力，再透過與國際合作夥伴的策略聯盟引進設計、技術與營運經驗，建立國際競爭力。此外，GMR 也發展整體航空生態系統，例如航空園區、維修設施與物流服務，創造綜合效益與經濟規模。這不僅為自身帶來競爭優勢，也幫助印度在全球航空供應鏈中建立一席之地。政府的政策引導與業者的積極投入形成良性互動，使印度航空業從過去的區域角色蛻變為具全球影響力的參與者。這套「政策主導、企業執行、國際協作」的成功模式，已逐步在其他基礎設施領域複製推廣。

印度航空業的轉型發展是一個結合政策遠見、產業創新與國際合作的綜合成果。從設立獨立民航部所展現的政策重視，到 PPP 與私有化所帶來的投資機會，再到區域航空連通計畫與綠色能源使用的落實，印度打造出一套完整且高效的航空發展藍圖。同時，技術創新與數位轉型提升了旅客體驗，國際市場的積極佈局也讓印度航空業在全球舞台上佔有一席之地。

### 三、研討會-訪談杜拜國際機場 CEO Paul Griffiths

主講人: Sharanjit LEYL(前英國廣播公司資深新聞主播暨彭博新聞台主播)

Paul Griffiths(杜拜國際機場執行長)



訪談摘錄重點如下:

#### (一)杜拜國際機場的營運轉型與創新策略

自 2007 年 Paul Griffiths 出任杜拜國際機場執行長以來，機場的營運策略歷經深刻的轉型與創新。起因是來自阿聯酋航空訂購了大批 A380 超大型客機，這對現有設施與流量承載能力造成巨大挑戰。機場迅速啟動基礎建設升級、流程再造及系統數位化等大規模改革，以因應快速成長的旅運需求。杜拜機場也成為全球少數能高效營運 A380 航班的機場之一。

此外，透過大規模導入科技，杜拜機場在人力成本上大幅減少，旅客年流量從 3200 萬提升至超過 9200 萬，員工數卻從 3700 人下降至 1700 人，展現科技導向的智慧化營運策略優勢，同時推行以旅客為中心的「1DXB」全員服務訓練系統，強化整體旅客服務品質，確保每一位接觸旅客的工作人員都能提供一致且高品質的服務。導入科技減少人力的同時，也重視旅客體驗與流程簡化，例如推行生物識別通關系統，旅客無需出示護照便能完成入出境與登機，進一步縮短停留時間。透過這些策略，杜拜機場強化其作為全球航空樞紐的競爭力。

#### (二)應對全球貿易戰的彈性策略與航空業角色

面對當前全球貿易戰與地緣政治不確定性，Paul Griffiths 強調杜拜機場的「高度連結性」是其最大的韌性所在。全球超過 240 個城市與杜拜直航，使得即使某地區面臨供應鏈危機，其他地區仍可補位，維持整體營運穩定性。他指出，雖然政治不確定性對貿易有負面影響，但也可能為其他市場

創造新契機。

他也進一步論述航空業在全球貿易中的關鍵角色。雖然僅約 1%的貨物是透過空運，但其總價值卻佔全球貿易貨值的 35%，顯示航空運輸對高價值商品的重要性。這種高效率、快速配送的優勢使航空成為供應鏈中的重要環節。杜拜機場藉由強大的航點網絡與現代化貨運設施，得以在不穩定的全球局勢下持續保持其物流樞紐功能。

### **(三)未來擴建策略：分散式機場與智慧連接**

杜拜機場未來的擴建策略跳脫傳統思維，不再追求單一超級機場的模式，而是朝向多點分散、智慧連接的方向發展。目前計畫興建八座各具約三千萬人次容量的中型機場，杜拜機場特別重視陸運交通與城市的無縫連結。地鐵、公路、新型個人交通工具皆被納入整體規劃，透過高效率的交通系統串聯成一體化運作的「分散式機場系統」。這不僅可避免大型機場常見的步行距離遠、轉機效率低等問題，也能靈活分散風險、強化應變能力。

### **(四)對印度航空基礎設施發展的觀察與期望**

Paul Griffiths 對於印度提出的擴充機場計畫表達高度肯定。他指出，印度可望成為新一代航空基礎建設擴張的核心地區，特別是在小型飛機經濟性逐漸提升的背景下，即使是中小型城市也能實現國際直航，進一步打破過往只有大型都市可發展國際航線的限制。

印度擁有人口紅利與地理範圍優勢，再加上政策推動與航空需求迅速增長，將有望成為全球航空業未來 30 年增長最快的市場之一。相比歐美因環境與土地問題而擴建困難，印度具備大規模新建機場的彈性與成本優勢。Griffiths 認為印度未來將與中東成為全球航空業下一波成長動能的主要驅動者。

### **(五)全球航空基礎建設的未來趨勢觀察**

Griffiths 強調，未來航空基礎建設將呈現出高度區域化與差異化的發展趨勢。成熟市場如北美與歐洲因人口密度與環保規範限制，擴建難度日益增加。而新興市場如印度、中東、東南亞等地，則具備土地與資本優勢，成為未來機場投資與建設的熱點。

他預見，大型單一樞紐機場將逐漸被分散式、模組化的機場系統取代，搭配先進的陸運交通與科技整合，以提供更高的靈活性與效率。科技發展亦將深刻改變航空業，包括從無紙化通關、生物識別辨識，到智慧行李追蹤

與無人化運輸系統等，都將成為未來機場的標配。

#### (六)科技應用帶來的營運革命與旅客便利

杜拜機場在提升營運效率與旅客體驗上大量導入先進科技，其中以生物識別技術為核心，逐步建立「一臉通行」的無紙化流程。未來旅客從辦理登機到安檢與出入境，都可透過單一生物特徵完成，提升通關速度並減少接觸與等待時間。

此外，機場亦透過 AI 分析旅客流量，進行人力與設施的即時調度，讓整體營運更加智慧化與彈性化。這種高效率科技應用讓杜拜機場即使面對不斷上升的旅運量，也能維持高品質的旅客服務與作業穩定性。Griffiths 表示，未來科技將成為機場發展最重要的驅動力。

#### (七)旅運模式變革與個人移動革命

在航空科技快速進展之際，Griffiths 對未來個人移動技術充滿期待。他預測無人機（UAV）、空中計程車等技術將加速發展，實現城市間、甚至點對點的空中交通新模式，對現行交通系統構成顛覆性影響。

同時，隨著小型飛機的航程與經濟性提升，將打破過往航線依賴大型機場轉機的慣例。更多中型城市將可開通直飛航線，旅客選擇更為多元，航網也將更加分散與靈活。這將帶動整體航空網絡的重構，對基礎設施規劃、航線設計與旅客服務模式皆產生深遠影響。

杜拜國際機場在 Paul Griffiths 的帶領下，正積極從「單一航空樞紐」轉型為以科技為核心、以旅客為中心、以全球視野為基礎的未來機場典範。透過高效率的營運策略、多元化的擴建方案及前瞻性的技術應用，杜拜機場不僅鞏固了其在全球航空網絡中的關鍵角色，也為其他國家提供了可供參考的創新路徑。

## 四、研討會-GMR 集團簡介

主講人：Rajesh Arora, CEO – BD, JVs & Adjacencies, GMR Airports Limited

德里國際機場有限公司(DIAL)由 GMR 機場有限公司 (GMR Infrastructure Limited 的子公司) (64%)、印度機場管理局 (26%) 和 Fraport AG Frankfurt Airport Services Worldwide (10%) 組成，由 GMR 集團主導經營；本專題演說主要說明 GMR 集團20年來的機場業務發展回顧與前瞻，重點摘述如下：

### (一) 企業發展與集團概況：

1. GMR 是印度最早參與機場私有化的企業之一，其在機場產業的發展歷程可追溯至 2004 年，當時獲得了海德拉巴國際機場(現已改名為拉吉夫·甘地國際機場)的特許經營權。從單一機場起步，GMR 已成為全球第二大私人機場營運商，二十年的成長也見證了印度航空業蓬勃發展的歷史。GMR 不僅是機場營運商，更是一家多元化基礎建設集團。除了機場，還涉足能源、公路及體育等領域，是印度唯一上市的機場公司，市值接近 100 億美元，展現出穩健的資本市場信心。

2. 目前 GMR 營運 9 座機場，其中包括 6 座位於印度境內、3 座位於海外，主要樞紐為德里與海德拉巴國際機場。年旅客吞吐量約 1.2 億人次，約佔全印度航空旅客的三分之一。GMR 也積極為未來成長預留容量，並透過土地儲備與長期特許經營權確保資源穩定。

(二) 基礎設施與服務品質並重：在基礎設施建設之外，GMR 同樣重視機場服務品質。他們視自己為機場資產的管理者，而非所有人，對於品質與服務都秉持極高標準。德里機場服務品質從原本全球第 101 名，進步到其容量級別中的全球第一，海德拉巴機場亦多年名列前茅，展現其對旅客體驗的長期投入。

(三) 完整航空價值鏈的佈局策略：GMR 的營運模式有別於一般機場公司，他們選擇縱向整合整個航空價值鏈，不僅營運機場，也參與工程建設、維修維運、貨運、免稅、停車、零售與地產開發等領域。這並非偶然，而是早期就設定的策略目標，並透過與專業夥伴合資逐步建立自有能力。為強化營收結構與降低對航空收入的依賴，GMR 發展出五大非航業務平台，包括免稅商店、貨運服務、停車管理、餐飲及零售業務。這些平台已成為公司未來成長的重要支柱。

(四) 數位化與創新應用：數位創新也是 GMR 的核心發展策略。他們設立了

GMR Innovates 創新中心，專注於開發與導入智慧機場技術。透過數位化管理，不僅提升營運效率，也有效降低資產維運成本。

(五) 夥伴關係與國際合作：國際合作與夥伴關係是 GMR 成功的關鍵因素之一。早期與馬來西亞機場公司與法蘭克福機場的合作，為其提供了寶貴的知識與經驗。目前在國際擴張策略上，GMR 更注重資產品質而非數量，展現出審慎與專業並重的投資態度。

(六) ESG 與社會責任：永續發展與企業社會責任在 GMR 的企業文化中扮演重要角色。德里與海德拉巴機場均採用 100% 再生能源供電，並朝向淨零碳排放目標邁進。此外，GMR 長期在地方社區推動教育、就業與基礎建設改善，落實企業回饋社會的承諾。

總結而言，GMR 不僅是一家機場開發與營運公司，更是一站式機場解決方案的提供者。整合營運、開發與商業平台的能力，使其成為全球機場產業中少數具備全面競爭力的業者之一。未來，GMR 將持續專注於高品質資產的拓展，並深化既有機場與平台業務的價值。

## 五、研討會-旅客的數位旅行：自助服務創新驅動旅客新體驗

主講人: Sumesh Patel(Sita 亞太區總監)

由 Sita 亞太區總監 Sumesh Patel 說明科技如何協助並增強航空運輸業，以應對預期中旅客數量倍增所帶來的挑戰。

### (一)應對旅客增長與基礎設施瓶頸的數位解方

全球航空業正面臨旅客人數快速成長的壓力，預估至 2041 年，全球旅客總量將幾乎翻倍至 193 億人次。即使在 COVID-19 疫情前，業界便已預期旅運需求將大幅上升，如今此一趨勢不但未受阻，反而在疫情後呈現指數型恢復。此一現象使得機場營運成為一場「航廈容量遊戲」，必須透過擴建設施或「壓榨」現有空間以提升處理能力。然而，基礎建設的擴充往往面臨預算、時間與環境限制，使得數位轉型成為提升容量與效率的關鍵途徑。

### (二)滿足旅客對無縫與個人化體驗的期望

研究指出，高達七成旅客願意在旅途中使用生物辨識與數位身份進行身分驗證，追求從訂票到抵達的全旅程「無縫化」與「自主掌控」。此外，AI 技術也被用於即時推播登機通知、機場導覽、商店推薦，甚至主動偵測需要協助的旅客，打造超個人化體驗。這些措施不僅提升服務滿意度，也幫助機場分流旅客，改善擁擠情況。

### (三)強化營運效率與韌性以因應挑戰

數位轉型亦著眼於強化營運效率與韌性，特別是在面對員工短缺、突發狀況與資安威脅等挑戰時更具價值。藉由自動化工作流程與智慧監控系統，機場能即時調度人力與設施，並運用預測性分析預防故障與延誤，降低營運風險。同時，隨著營運系統高度數位化，機場需強化資安措施以防範網路攻擊，保障營運穩定與旅客資料安全。這不僅是數位化的挑戰，也正是提升整體營運韌性的重要支柱。

Raising the bar in traveler experience by removing the hassle of authorizations, queues, and controls



## 六、研討會-如何以領導力和戰略眼光打造卓越中心

主講人：Mr. Dorian REECE (中東 Deloitte 航空主管)

主談人：Mr.Akihiko TAMURA (日本成田國際機場 CEO)

主談人：Mr. Videh Kumar JAIPURIAR(印度 Delhi 國際機場 CEO)



會談摘要：

- (一)機場管理包括駐站單位、航空公司與各個利害關係人等，都必須在整個國際機場公司一致性生活工作圈之下，共同努力營造共贏的環境，我們都服務相同的客戶，也就是搭飛機的每一位旅客。機場領導者的國際經驗與實際管理經驗非常重要，以印度德里 Delhi 國際機場來說，我們追求融合當地文化與國際旅客需求建構完整的機場基礎建設、政府 CIQS 服務確保機場邁向更堅強的團隊，我們服務航點超過 70 個國際目的地機場以及印度國內超過 80 個國內機場，做為國際機場公司的 CEO，首要重視的工作是如何與各個利害關係人建立相互合作協調的關係，包括我們的航線也包括歐洲與美國等重要關係國際機場，而且如何讓每位來自不同區域與國家的旅客，能在我們國際機場內有更好的旅行經驗，「機場運作順暢」與「旅客駐留在機場期間的流程順暢便利」是我們不斷努力的方向。
- (二)以日本最大成田國際機場來說，2024 年我們迎來了 covid-19 疫情過後超過 4 千萬旅客數以及超過 200 萬噸的航空貨運量，作為日本最大國際機場以及國際 Hub 轉運機場 CEO 來說，成功領導的策略是我們非常重視機場基礎建設，包括導入先進且創新的科技讓旅客經驗能愉快，我們也建構新的航廈，讓機場容量能使旅客舒適與順暢，重點還是著重旅客的經驗，例如導入科技的 One-ID 臉部辨識系統。
- (三)以印度德里 Delhi 國際機場來說，2024 年我們迎來超過 2 千 150 萬旅客數，我

們不斷努力如何透過機場基礎建設能讓旅客動線更能縮短且順暢，我們投資航廈建設擴增機場容量，維持機場 CIQS 正常運作同時也讓旅客服務無縫銜接，包括許多旅客入境印度機場時，花時間在政府必要的 CIQS 通關時建構所需要的各個通關口，方便不同身分旅客快速找到適當的通關動線，在等候行李區我們則設置旅客等候家人或朋友所需的各項服務，包括：菸酒、香水化妝品及印度特色免稅賣店以及印度盧比貨幣交換服務。由於機場範圍遼闊，我們也針對轉機及到站旅客各個連通道導引部分，簡化國際旅客的各項必要訊息，讓旅客容易簡單的找到所需的各個通道與路徑。

(四)對於機場如何因應下一階段發展，日本成田國際機場不斷檢視必要的基礎建設與旅客旅行經驗以及新科技的導入，成田國際機場也重視國內需求，我們規劃建設新的一條跑道擴增更多的機場容量，讓機場運作更順暢建構旅客更美好的旅行經驗。

(五)對於印度機場來說，如何增強我們的國際機場競爭力，我們將希望增強機場與聯外道路的相關建設，2024 年德里國際機場超過 2 千 150 萬旅客來說，超過 600 萬旅客來自印度國內，如何讓印度機場聯外交通更便捷，讓來自世界各國國際旅客順利前往印度各個城市將是我們下一步發展重點。

## 七、研討會-如何平衡空域與機場能量專題報告

主講人: Jan FRIEDRICH(新加坡私人有限公司亞太區區域經理)

Captain Digvijay SINGH(印度航空 B777 機隊首席機師兼航務副總裁)

Manjit SINGH(國際民航組織亞太區副區域主任)

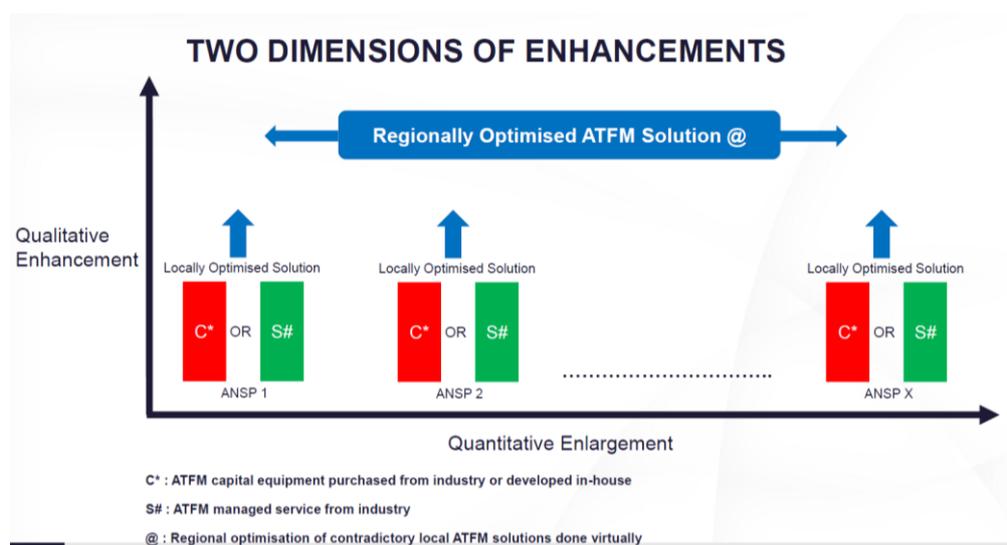
Poh Theen SOH(國際民航組織航行服務理事會亞太區總監)

Hiroyuki TAKATA(國際民航組織空中交通管理區域員)

Abd Hasman Abd Muhimim(馬來西亞機場股份有限公司營運總經理)



(一)空中交通流量管理 (ATFM) 是一項服務，通過確保 ATC 容量得到最大程度的利用，並確保交通量與適當的 ATS 當局宣佈的容量相適應，從而促進安全、有序和迅速的空中交通流動。空中交通流量和容量管理已成為空中交通管理的重要組成部分，它可以充分利用航空運輸系統的能力，而不會因超載情況而造成安全風險。



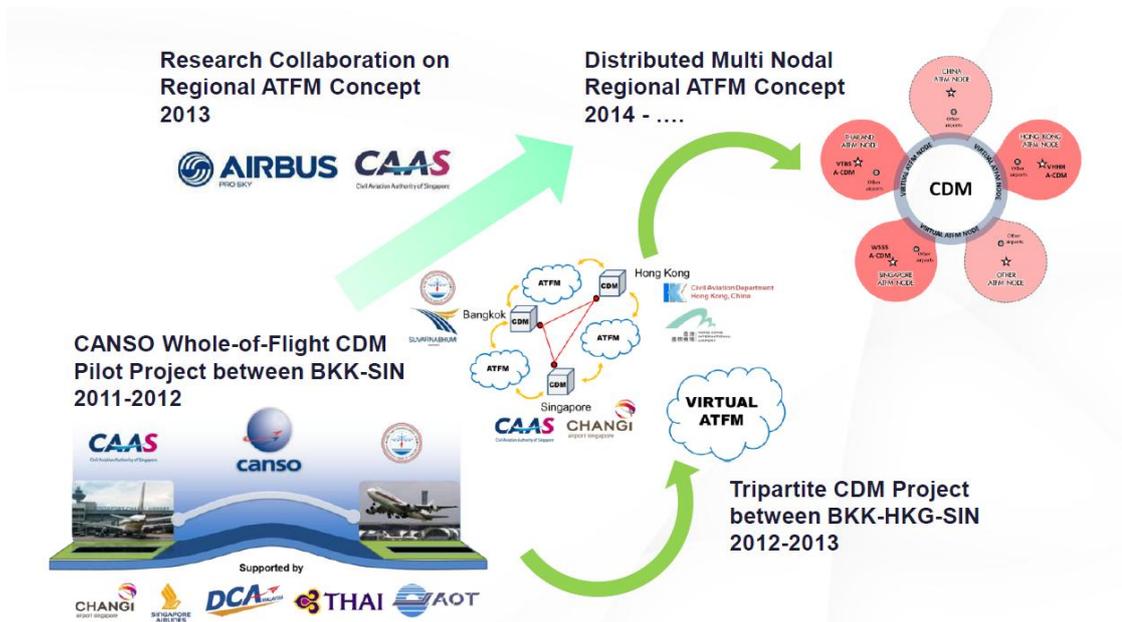
(二)藉由 AFTM 系統將所有空域使用者集成到 ATM 流程中，提高機場航管能量最大化並改進與 ATC 系統和其他使用者的資訊分發和協調，進而改進整個航管

系統的決策。達到加快機場到達、出發、滑行道和飛機周轉流程。



(三)以歐洲為例，歐洲開放天空歐盟藉由通過多邊共識實現集中方法，推動 ATFM，ATFM 是空中交通管理（ATM）效率和有效性的推動因素。它有助於提高 ATM 系統的安全性、效率、成本效益和環境可持續性。

(四)由於必須透過航空運輸業全球互作性的推動，共同討論是否涉及跨國之間法律或政治多邊框架，也包括：1)Compliance 合規；2)Limited participation 參與人數有限；3)Local vs regional optimization 本地與區域優化。會議當中主講者提出目前 APAC 跨空域 ATFM 協調合作藍圖包括：2013 年 AIRBUS 與 CAAS 進行共同區域合作研討；2014 年分散式多節點區域 ATFM 概念發展；2011~2012 年 BKK 與 SIN 進行 CDM 測試計畫以及 2012~2013 年 BKK-HKG-SIN 三方 CDM 測試計畫等。



## 八、研討會-專家面對面：印度，觀光業的希望之地

主講人：Sharanjit LEYL(前英國廣播公司資深新聞主播暨彭博新聞台主播)

Nitima MALHOTRA (Partner at Boston Consulting Group)

對話聚焦於印度在將自身定位為世界級旅遊及航空樞紐的雄心壯志，特別強調了互聯性、基礎設施和永續性。討論涵蓋了印度設定的宏大旅遊目標，例如到 2047 年成為世界前三大旅遊經濟體，以及如何利用機場基礎設施和數位科技來實現無縫的旅遊體驗。此外，也探討了過度旅遊和永續性相關的挑戰，以及政府和各方利害關係人為應對這些挑戰所做的努力，凸顯了公私部門合作及數位轉型在促進印度旅遊業發展中的重要性。摘要如下：

- (一) 目標：印度預計在2047年成為世界三大旅遊經濟體之一，2022 年初接待了 600 萬乘客，至2025年外國遊客人數增加了四倍，達到 2500 萬。現在隨著整 Z 世代、千禧世代的旅行，體驗式旅遊也出現了。目前來印度進行靈性旅遊、瑜伽旅遊和宗教旅遊的觀光客已經存在，甚至像醫療旅遊這樣的新概念也被談論。
- (二) 為達成印度心中雄心勃勃的旅遊目標，通過哪些方式可以增強航空和連通性機場基礎設施，以助於實現印度的旅遊夢想？一、陸運、空運同樣重要，兩者皆是觀光業的主幹。當旅客飛到較小的區域後，陸運是達到目的地的最後一哩路。二、除了可到達外，無縫轉運是另一個重點。印度政府有一推動各區域交通便利性的計畫，現在已經到5.0版，開始在二線與三線城市設置超過60座機場，並有600多條連接交通。建設機場促進了非傳統觀光業的發展，所以我們在各目的地會加強投資與建設，以推動旅遊成長。
- (三) 國際旅客大都進到德里後再轉至其他各地，印度政府在德里機場的無縫轉運上，有哪些措施呢？德里機場可說是印度的國門，目前一年處理超過七千萬人次旅客。它除了是印度金三角的入口，也是其他小眾旅遊市場的門戶。在硬體建設上，機場不斷進行擴建，這階段已瞄準年旅運量 1億人次，出入機場的交通方式有包含高速公路和地鐵，高速鐵路也在計畫中，這些基礎建設在營運同時，也會深入機場，以擴展機場的觸角；在軟體方面，我們選擇相信旅客所以推動電子通關與其他數位化服務，這是各政府部門為了共同的願景所做的努力。
- (四) 這中間遇到那些挑戰？著名景點(例如泰姬瑪哈陵) 是否有過度旅遊的

問題？政府如何管理？泰姬瑪哈陵一天大約有2萬~2萬5千名遊客，放諸四海，梵諦岡一天約有3萬~4萬名遊客，艾菲爾鐵塔每日遊客量與泰姬瑪哈陵的數量不相上下，在上述地方的對話通常是該如何**做好旅客管理**，充分運用這筆資源而不是想著削減旅客數量。所以對我而言問題不在過度旅遊，而是相關部門如何回應。例如旅客帶來的垃圾與廢棄物及相關衛生問題，該如何管理才是更大的考量，因為這些議題更深入生活，而且往往牽扯到中央政府、地方政府等跨單位的協調合作。另外，推動數位化也方便我們運用大數據來管理旅客，例如泰姬瑪哈陵自2019年起就開始分析旅客的尖峰到訪時間。科技的發展也讓語言逐漸不是障礙，我們可以推出多語的告示，教導旅客該注意的事項、文化差異，甚至如何排隊。運用科技來做好旅客管理就成為很大的進展。

- (五) 如何在過度旅遊與永續發展間取得平衡？第一是旅遊的基礎建設，像是增設鐵路即可減少碳排放；另外像採用生態設計、廢棄物回收以及節省水資源各方面，印度都已在規劃。更重要的是，如何升級現有的基礎建設以確保達成永續發展？不同目標間的衝突即須協調所有利害關係人，並且預做規劃，這方面印度已經在著手進行。
- (六) 印度未來的機場建設藍圖為何？在未來10年，印度政府如何連結各項交通建設？10年前印度約僅有75座機場，現在已有約160座，5年內會達到200座，2047年目標將有300~350座機場。光靠政府無法達成這麼宏大的目標，所以引進民間資源就變得十分重要。像 GMR 機場公司就是一個好的範例，它讓政府與私人企業獲得雙贏，接下來還有至少20~30座機場將會民營化。公部門只要在這方面鬆綁，成長就會隨之而來，政府僅需擔心開發與生態間的平衡問題。而未來10年，在航空業與機場將成為火車頭，帶領我們達成無縫運輸的目標。
- (七) 依你所看，接下來10年，印度的觀光業將如何演進？基礎建設又在其中扮演什麼樣的角色？如之前所提，印度將成為世界前三大的旅遊市場，所以到2035或40年，它的成長會大於 GDP 的成長，也會成為國內經濟支柱，促進就業同時帶進外匯。在300座機場的帶領下，火車也串起各地連接；10年後，印度的基礎建設將不會成為旅行的限制，我們可以提供旅客數位環境同時帶給他們真實且深刻的體驗。

## 九、研討會-亞太地區新建機場的發展趨勢與關鍵策略

主講人: Vivek Agarwal(Anup 集團中東區航空事業負責人)

Christoph Schnellmann (印度諾伊達國際機場 首席執行官)

Prabhat Mahapatra (印度新孟買國際機場 首席營運官)



「New Airports in the Region」議程聚焦於全球航空業的未來成長，以及亞太區域新機場的開發趨勢與策略。根據國際機場協會（ACI）與國際民航組織（ICAO）最新預測，至 2042 年，全球航空旅客量將達到 195 億人次，幾乎是 2019 年的兩倍。其中，亞太地區預計將以年均 5.8% 的複合成長率（CAGR）領先全球，成為推動未來航空成長的核心動能。

因應此快速成長趨勢，未來 20 年全球將需要投入約 2.4 兆美元的機場基礎建設投資，其中亞太地區就占 1.3 兆美元。尤以 5790 億美元預計投入全新建設（greenfield projects），顯示各國對打造新一代航空樞紐的迫切需求。這些機場建設不僅為了承載更多旅客，更肩負帶動城市發展、提升國家競爭力、實現智慧與永續機場目標的任務。

### (一)印度諾伊達國際機場

位於印度北方邦的諾伊達國際機場，是一座從零起步的新建場站，採用分階段擴建策略，第一期設計容量為1200萬人次，最終可達9000萬人次。機場自規劃階段即導入永續發展目標，積極推動淨零碳排放，導入太陽能系統、電動地勤設備（e-GSE）、電動車充電基礎設施等措施，也承諾於2030年前實現「淨零碳排放」。此外，機場引進智慧化營運系統，如 AI 預測調度與自動登機閘門，實踐「智慧綠色機場」的理念。

### (二)印度新孟買國際機場

為紓解孟買現有機場的壅塞壓力，新孟買國際機場的興建目標是成為該市的第二航空門戶。第一期可處理2000萬人次，最終擴建後也將達到9000萬人次容量。其設計採用雙平行跑道運作、配備高效率滑行道系統，能有效提升航班調度與地面效率。航廈規劃強調智慧化，包括全面自動化行李處理系統、自助登機與即時營運數據平台，大幅提升營運效能與乘客服務體驗。

### (三)政策支持與科技創新

除了場站本身的規劃與技術導入外，兩位講者皆強調，機場建設不僅是工程技術面的挑戰，更仰賴政府的全力支持。從土地徵收、空域調整到法規審議，若缺乏公共部門的積極介入，工程進度將難以如期推動。良好的公私協力（PPP）機制不僅有助於風險分攤，更能加速資金與資源整合，是推動大型基礎建設不可或缺的關鍵。

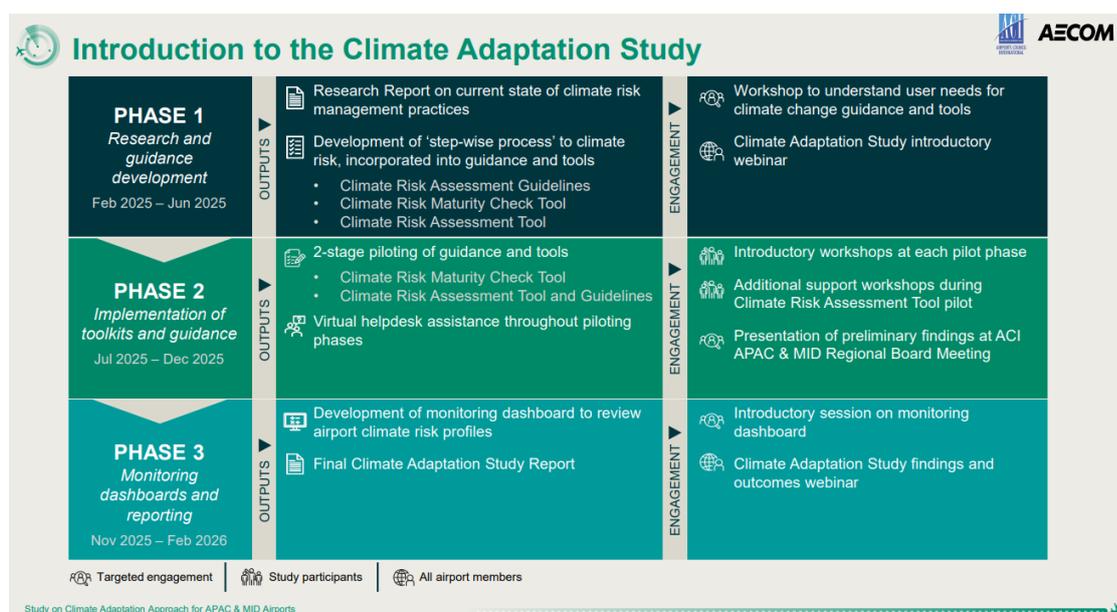
本次議程顯示，亞太地區的新建機場已不再只是「擴大容量」導向的工程項目，而是融合智慧技術、永續發展與策略定位的現代化基礎建設。諾伊達與新孟買機場的經驗為各國提供了重要參考，更展現航空建設與城市發展密不可分的未來趨勢。這些新機場的興建不僅是基礎設施升級，更是引領區域航空競爭力與乘客體驗革新的起點。

## 十、研討會-亞太暨中東區機場氣候變遷適應計畫研究

主講人: Crawford Burden(ACOM 公司總經理)

機場正面臨與氣候變化相關的多重挑戰，各方對於提升氣候風險應對能力的期望也日益增長。為回應亞太與中東地區機場對氣候風險日益關注的挑戰，ACI 推出一項三階段氣候風險評估研究計畫，計畫內容摘錄如下：

(一)三階段評估架構，強化氣候風險辨識與應對



第一階段為「氣候風險成熟度檢查」，目的是協助機場檢視目前在氣候風險管理方面的準備程度，識別出關鍵缺口並建立基本應對架構。第二階段是「氣候風險評估」，在專家技術協助下，深入分析機場面臨的具體風險，並評估其可能對營運造成的衝擊。第三階段則是建立「監測儀表板」，此工具可視覺化呈現氣候風險數據與趨勢，使機場能持續掌握風險變化，並據以進行策略性調整。整體架構以實證工具搭配專業支持，不僅提升風險辨識能力，更有助於制度化流程。

(二)參與機場可獲實質支持，強化氣候調適能力

參與機場可免費試用 ACI 提供的「氣候風險成熟度檢查工具」與「氣候風險評估工具」，做為初步分析與自我診斷的基礎。其次，研究計畫亦納入教育訓練與實務操作指引，協助機場人員建立風險評估能力，提升整體組織對氣候議題的認知與應對力。此外，由於許多機場在執行氣候風險管理時面臨「資源不足」的挑戰，該研究特別強調提供可立即應用的材料與工具，並以 ACI 會員資格為依據，讓各機場取得區域性可比的可靠資料與方法。這些資源不僅提升單一機場的能力，也有助於建立跨機場合作與資訊共享的基礎，有效

強化區域整體的氣候韌性網絡。

### (三)提升營運韌性，促進區域永續發展

參與該項研究的最大益處，在於機場可藉由系統性識別與因應氣候風險，進一步強化營運的靈活性與可持續性。透過風險評估與儀表板監控，機場能具體掌握潛在氣候衝擊對航班運作、基礎設施壽命與旅客服務的影響，從而優先規劃調適措施，降低損失與不確定性。此外，研究也提供機密彙整結果，讓參與場站得以評估自身與區域整體風險水準的落差，進一步作為與利害關係人溝通永續發展進展的依據。

## 十一、研討會-樞紐商業服務多元化：機場非航空活動發展的最新趨勢

主講人: Ian Cesa (Horizon Consumer Science CEO)

Freda CHEUNG (President & CEO, APAC Avolta)

Johannes Sammann (Chief Executive Officer Heinemann Asia Pacific Pte Ltd)

Martin Ryan (Chief Commercial Officer, Abu Dhabi Airports)

Syaifullah SARIP (Head of Business Development, APAC Airport Dimensions)



本座談聚焦於機場非航空營收發展的最新趨勢，講者們分享了他們對於市場復甦、消費者行為轉變、數位科技應用以及永續發展等議題的觀點與實務經驗。各講者發言重點整理如下：

(一) Freda CHEUNG (President & CEO, APAC Avolta)：

1. 關於疫情後的復甦，Freda 指出亞太地區的國內旅遊已遠超疫情前水平，國際旅遊仍在復甦，整體而言已恢復至疫情前的水準，她對未來20年亞太和中東市場的潛力表示樂觀，而了解旅客背後的特徵、購物習慣和需求對於旅遊零售業務至關重要。
2. 談到消費趨勢，她提到千禧世代和 Z 世代（15-45歲）已佔全球旅客的50%，他們數位原生背景影響了他們的消費方式，她觀察到疫情後旅客更重視可預測性、選擇性和便利性。關於數位科技的影響，Freda 認為數位科技不僅限於機場內，也涵蓋旅行前和旅行後，強調全通路（Omni-channel）的重要性，以及如何無縫連接數位和實體體驗。
3. 針對商務和休閒旅行界線模糊的趨勢，她指出印度在亞太地區是觀察到「Bleisure」（Business + Leisure）旅遊融合最明顯的國家之一。許多來自

印度的旅客在完成商務行程後，會延長旅程一兩天進行觀光與休閒，例如參加完會議後多留一個週末在德里旅遊。這種「順便旅遊」的趨勢已成為當地常態，其次依序為澳洲、香港與新加坡。此一現象也反映出旅客行為與需求的變化，現代旅客不再滿足於分散購物與用餐的動線流程，例如先在免稅店買香水與酒，再前往便利店買水與雜誌，最後去餐廳吃飯。相反地，他們更傾向於「一站式消費」的整合體驗，這種趨勢推動機場零售與餐飲業者進一步整合服務，跨品類經營成為主流。不只產品與服務的整合，旅客同時期待在機場體驗中獲得快速、便利、可預測與多樣化選項的滿足，這些已成為新一代旅客消費決策的核心指標。

4. 在永續發展方面，Freda 強調 Avolta 公司的重點在於商品的可持續採購、安全性以及供應鏈管理。公司設有供應商行為準則，並將全球高管的薪酬與永續發展目標的達成掛鉤。她並分享了與阿布達比機場合作的「Presented by」二手奢侈品概念店、與科欽機場合作的海運生物燃料運輸，以及在班加羅爾機場推動 LEED 白金級認證的案例。她強調永續發展是與機場夥伴的共同旅程。

(二) Johannes Sammann (Chief Executive Officer Heinemann Asia Pacific Pte Ltd)：

1. 中東地區的客流量展現了強勁的成長和復甦，甚至領先全球曲線。該地區的客流量數字非常強勁，且過去幾天討論的展望也顯示出強勁的成長，這對旅遊零售業來說是個好消息。Sammann 提到，疫情後人們渴望旅行，國內旅遊的復甦速度確實比國際旅遊更快。中東地區的未來展望非常強勁，因此 Heinemann 目前正尋求在此區域投資並擴大業務足跡，包括在吉達機場開始營運，並在杜拜設立了區域辦公室。
2. 談到亞洲，情況略有不同。雖然國內旅遊已復甦，部分機場的國際客流量已達到或接近疫情前水平，但其他機場仍在努力彌補差距。然而，亞洲在疫情後的消費支出出現巨大差異，主要是由於中國消費支出的變化，這顯然影響了商業收入的復甦。不過，Salman 特別指出印度的成長非常強勁，這歸功於其強勁的經濟和富裕的消費者。對於 Heinemann 來說，印度是目前投資的重點區域，並希望利用印度到中東之間的旅遊協同效應，因為據他所知，約有一半的印度國際旅客會前往中東。總之，Heinemann 非常看好中東的成長，並在2023年和2024年疫情復甦後看到了強勁的成果，例如在伊斯坦堡和以色列。

3. 接著，Sammann 被問及疫情期間開始並持續至今的主要消費趨勢。亞洲（主要是中國）的消費支出遠未達到疫情前過去的水平。中國政府正大力推動國內消費，離岸免稅業務也在增加，導致中國消費者的行為發生了根本性的變化。然而，其他國籍的消費者正在崛起，展現強勁的成長。從商品類別來看，由於中國消費者的影響，亞洲的奢侈品（包括時尚、護膚品和彩妝）普遍面臨壓力。另一方面，印度等國籍的消費者在烈酒、香水甚至糖果等互補性商品上展現出強勁的成長。例如，在香港，印度旅客現在是 Heinemann 的第二大消費群體。
4. Sammann 認為，未來的挑戰是如何提高顧客的進店率（capture rate），透過提供令人興奮的產品來吸引更多人進入店鋪。他指出，消費者行為的變化速度遠超以往，尤其是 Z 世代。現在消費者趨勢變化迅速，因此需要採取更靈活的方法。這在他們現有的營運環境和合約框架下是一個挑戰，但也是他們未來重點關注的領域。
5. 最後，關於永續發展，Sammann 強調永續發展至關重要，並且對機場和零售商來說都越來越重要。Heinemann 作為零售商，其永續發展的重點主要在產品和供應鏈方面，例如與 L'Oréal 等主要品牌制定聯合綠色商業計畫，以減少產品交付對環境的影響；推廣永續包裝、推出永續產品組合以教育消費者、提高供應鏈的效率，例如增加使用海運燃料。Heinemann 的永續發展努力獲得了銅級評級，在全球所有行業的公司中排名前35%。Sammann 強調，永續發展需要投資，這不僅是道義上的責任，也是對旅客和消費者的承諾。他認為，機場在關注盈利能力的同時，也需要給予像 Heinemann 這樣的零售商空間來進行永續發展的投資，這需要所有相關方的共同努力。

(三) Martin Ryan (Chief Commercial Officer, Abu Dhabi Airports)：

1. 以超過2500萬旅客吞吐量的機場而言，阿布達比機場是目前世界上成長最快速的機場。去年，他們的客運量成長超過了28%，這是前所未聞的年增率。他提到，阿布達比機場早在幾年前就已超越疫情前的水平，並且在啟用全新的世界級航廈後，就已經開始下一階段的開發。
2. 阿布達比機場的成長非常驚人，這種成長也延伸到了機場的商業層面，不僅限於航廈內的零售。他們的交通運輸服務和房地產業務目前也正經歷顯著的成長階段，不僅是為了支持機場基礎設施，也是為了滿足希望

在阿布達比居住的人們。

3. 針對數位科技的影響，Martin 認為科技如果運用得當，肯定能夠減少旅客流程中的阻力。他強調，科技的發展不應與消費者的實際需求脫節。阿布達比機場在新航廈啟用了包括報到、生物識別、到證照查驗等一系列科技，極大提升了效率，目前的平均報到排隊時間僅為2分鐘。這種科技的自然發展也應該延伸到零售區域，並持續提升旅客體驗。機場方需要非常了解消費者的需求和不斷變化的行為，理想的狀況是發展到像亞馬遜那樣的無感支付商店，但目前的技術可能還未完全成熟。
4. 關於商務和休閒旅行界線的模糊化，Martin 認為這種趨勢已經改變了機場的尖峰時段。他指出，過去星期五通常是出發地和目的地之間最繁忙的一天，但現在可能不再是這樣了，因為人們可能希望更早回家或以不同的方式旅行。機場需要為所有旅客提供多樣化的產品，涵蓋商務和休閒需求，並提供不同價位的選擇，以應對不斷變化的旅客群體和趨勢，保持靈活性至關重要。
5. 在永續發展方面，Martin 認為這不僅僅是一個議題，而是正確的事情，是所有人的責任。阿布達比機場已經採取了包括太陽能、電動車等基礎措施，並鼓勵零售商在供應鏈和包裝等方面採取更永續的做法，因為機場的包裝廢棄物數量驚人，需要改變。他特別提到阿布達比機場與 Avolta 合作，在其新航廈的中心地帶開設了一家名為「presented by」的商店，該店的特色是販售經過精心挑選的二手奢侈品，這體現了循環經濟的概念，並期望這種模式能夠擴展到其他領域。

(四) Syaifullah SARIP (Head of Business Development, APAC Airport Dimensions)：

1. 以超過 2500 萬旅客流量的機場來看，阿布達比機場是目前世界上成長最快速的機場，去年成長率超過 28%。他認為，阿布達比機場的成長已遠遠超越疫情前的水平，並已著手下一階段的發展。作為 Airport Dimensions 的代表，Syaifullah 強調他們會定期監測亞太地區的旅客趨勢和行為。他們的研究調查 "機場體驗 (airport experience)" 並提供一些有價值的見解。他指出，初步的研究結果顯示，旅客對於免稅消費的價值抱持挑戰的態度。儘管在香港、中國、新加坡等成熟的樞紐機場，旅客在免稅商品上的花費比例仍然較高（約佔總花費的 36%），但對於所有機場都採取統一的免稅策略可能並不適用。對於特許經營業者而言，無

論是免稅商店、貴賓室還是旅遊體驗，更重要的是根據不同機場的客群行為進行更精準的調整。

2. 研究還顯示，現代旅客，尤其是年輕世代（Z 世代等），渴望獨特的體驗。除了傳統的免稅商品和特色零售之外，旅客對於優質的貴賓室、健康養生、遊戲娛樂等體驗的需求正在增長。他認為，並非要將整個機場轉變為娛樂場所，而是提供一些獨特的體驗亮點，以創造更難忘的旅程並形成獨特的「場所感 (sense of place segmentation)」。他認為這對於機場的商業夥伴來說是很有價值的見解。
3. 關於數位科技的影響，Syaifullah 認為科技若運用得當，確實可以減少旅客流程中的摩擦。然而，他強調科技的開發不應與消費者的實際需求脫節。雖然機場在透過手機應用程式等平台整合非航空服務方面做了很多努力，但如何讓這些機場應用程式在眾多其他應用程式中脫穎而出，吸引旅客的關注和使用，是目前機場和特許經營業者面臨的最大挑戰。他認為，機場的應用程式很難與旅客日常使用的購物等應用程式競爭。
4. 針對休閒旅遊的成長，Syaifullah 贊同休閒旅客往往收入較高、消費較多且渴望更多選擇。他喜歡 Freda 提到的旅客追求的三個要素：可預測性、選擇和控制。他認為，休閒旅客不希望在機場遇到混亂，並願意為避免混亂而消費，這為機場透過快速通道等服務實現商業化提供了機會。他們也希望在機場獲得更多體驗，而不僅僅是購物，例如放鬆和健康養生。
5. 關於永續發展，Syaifullah 表示，對於像他們這樣的貴賓室和旅遊服務提供者來說，新的產品始終有機會融入永續發展的趨勢。他們的新貴賓室會將永續發展放在首位，例如舊金山 The Club SFO 貴賓室就獲得了 LEED 認證。在香港的環亞機場貴賓室的設計中，他們也刻意使用颱風損壞後回收的材料製作吧台，並在燈光、餐具等方面都考慮了永續性。他承認，對於現有的貴賓室來說，全面永續發展需要時間和真誠的意願。然而，Airport Dimensions 在新的貴賓室中會將永續發展作為核心考量，並逐步將其理念推廣到現有的產品中。

## 十二、研討會-不被打擾的旅程：從 Check-in 到起飛，創造無縫的旅遊體驗

主講人：

Saramma Samuel (Head of Airport AirOps, APAC, Amadeus GDS Singapore Pte Ltd)

Satyaki RAGHUNATH (Chief Operating Officer, Bangalore International Airport)

Albert HO (Deputy General Manager, Airfield, Airport Authority Hong Kong)

Buti Ahmed QURWASH (SVP Safety & Security, Dubai Airports)

Yado YARISMANO (Head of ERP & Digitalization Project, InJourney Airports)

Andrew ACQUAAH-HARRISON (CEO-IA Operations and Management, GMR Group)



本座談由來自5座機場的管理階層，討論了提升旅客體驗的方法，特別是在機場效率、安全性及技術應用方面。與會者，包括來自雅加達、班加羅爾、杜拜、香港機場和 GMR 集團的代表，分享了他們針對舒緩擠塞、簡化流程和利用創新技術以提供無縫旅程的策略和見解，以應對日益增長的旅客需求並提升機場服務。。各講者發言重點整理如下：

(一) Satyaki RAGHUNATH (Chief Operating Officer, Bangalore International Airport)：

班加羅爾機場如何平衡旅客量成長帶來的壅塞與提供優質的體驗？如何運用科技來協助達成目標？

班加羅爾機場在過去經歷了巨大的成長。機場本身於 2008 年 5 月啟用，原始預測在 40 年特許期結束時的旅客量為 4,000 萬人次；但現在，啟用 17 年後，今年已經處理了 4,200 萬人次。在 2015 年至 2019 年期間，機場的複合年成長率達到了 20.9%，預計這種成長速度將持續

下去，並在未來 10 年內達到約 8,000 萬人次的旅客量，在未來 10 年內將達到容量極限。為應對這種成長，機場正以前所未有的規模在整個園區內進行基礎設施建設和擴建。這包括：

1. **增加跑道容量：** 第二條跑道在 COVID 疫情發生前啟用，形成了雙跑道系統。
2. **航廈擴建與翻新：** 在 COVID 疫情期間開始建造新的第二航廈，疫情帶來的暫停反而讓他們得以專心建設基礎設施。計畫在未來 5 年內將第二航廈的規模擴大一倍，同時也在翻新第一航廈。
3. **改善滑行道和地勤設施：** 正在增加新的橫向滑行道系統和停機坪，並提供更多其他航廈和空側設施。

在軟體服務方面，班加羅爾機場因其出境體驗獲得了良好的評價和讚譽。機場過去只將航空公司視為客戶，認為自身是 B2B 的行業，現在轉變為也將旅客視為客戶，變成 B2C 型的公司。班加羅爾的核心目標是確保旅客的排隊等待時間盡可能短，並讓旅客對自己在航廈內的時間擁有盡可能多的掌控。機場不僅在航廈內提供零售、貴賓室、餐飲等體驗選擇，現在也開始在非管制區域提供這些服務。機場正成為一個目的地，而不僅僅是搭乘飛機的地方。

在科技的運用上，班加羅爾被視為印度的矽谷，機場非常認真對待科技的發展，其實機場的創新實驗室就是 Digi Yatra 計畫的發源地。這個想法是將旅客的臉部作為登機證，減少多次實體驗證的需求。印度機場和政府共同合作，將 Digi Yatra 發展成一個泛印度計畫，特別是在印度由於窄體客機多導致航班起降頻繁，需要快速有效地疏導旅客的同時，確保良好的體驗。現在大多數機場都有應用程式(APP)，讓旅客可以訂購物品、送達、自訂行程、預訂貴賓室或禮賓服務等。這讓旅客能更好地掌控他們的旅程，而提供這種靈活性是影響旅客體驗的關鍵。機場正在努力改善營運，簡化各區流程，並利用大數據來進行長期規劃。

(二) Albert HO (Deputy General Manager, Airfield, Airport Authority Hong Kong)：

香港機場如何整合多方合作夥伴，提升旅客出入境體驗？

大家在機場通常會花許多時間通過入出境櫃台，在香港，我們也花了許多時間與入出境事務處取得合作，因為他們只相信自己的資料庫。此外，香港入出境事務處也非常關心個人資料的處理，這也是申請流程漫

長的原因。目前在香港使用的「航班通行證」(flight token)只適用於香港居民。但這些努力是有回報的，在減少入出境等待時間後，機場可處理的運量即有顯著提升。配合2024年11月啟用的第3條跑道和建置中的T2C 航廈，香港機場現在一年可以處理1.2億人次的旅客。

(三) Buti Ahmed QURWASH (SVP Safety & Security, Dubai Airports)：

杜拜機場用了許多自助服務的設施，但該如何在飛航安全、機場效率與旅客體驗間取得平衡？

增加過多的安全措施可能會導致機場無法運作，甚至關閉。畢竟我們是在經營商業，我們應具備正確解讀所需安全措施的能力，而非採取過度的手段。未來的方向是思考如何「**減少安全措施**」，同時增加國家之間的「**合作**」，以便為旅客提供更好、更便利的服務，這也是「平衡」的終極目標。平衡是國家之間雙邊的，也是所有不同利害關係人之間的合作。提倡「一站式安全」概念，這不代表不執行安全，而是透過「分享資訊」。例如，分享旅客資訊、貨物細節以及所需的必要資訊。這甚至有助於當局，使流程更快、更好、更方便、更有效率。Digi Yatra 等技術以及提供流程的技術，包括廣泛使用的自助服務，都是促成平衡的促成者 (enablers)。這些技術應該在機場和社群之間實現整合，以便為旅客提供更好的服務。

(四) Yado YARISMANO (Head of ERP & Digitalization Project, InJourney Airports)：

印尼的許多機場在自動化後，大幅減少旅客排隊的時間。你們是如何辦到的？未來的規劃為何？

印尼機場正透過生物辨識技術來提升旅客的無縫體驗，除了現有的移民檢查應用外，正計劃擴展至安全檢查與登機前，以減少對實體文件的依賴，讓旅客流程更加快速順暢。現在印尼國內線的旅客已可順暢地移動。自動化的移民檢查以及計劃中的其他接觸點的生物辨識，與其他技術改進（如新的 X 光技術）相結合，可將旅客處理能量提高3倍。他們正在透過整合所有系統來開發這項技術，包括與移民署、航空公司等相關方進行合作。目前正在雅加達機場進行試點，並計劃將其擴展到印尼所有其他機場。

(五) Andrew ACQUAAH-HARRISON (CEO-IA Operations and Management, GMR

Group)

不同機場規模如何透過創新流程，提供一致的旅客體驗？

GMR 集團管理著不同規模的機場，這些機場因規模、複雜度、需求狀況以及服務的旅客市場類型而有不同的需求。因此，並非一概而論的方式就能適用於所有機場。但有一個概念可以通用：機場不應僅被視為「處理中心」，而實際上是「情緒中心」。在機場的抵達大廳，可以看到比其他任何建築物更多的人類情感展現，包括快樂、悲傷、驚喜、喜悅、震驚等。為了在不同規模的機場提供更好的體驗，其中一個關鍵是設計盡可能對旅客情緒「無干擾」或「非破壞性」的流程。這對於機場營運商的非航空收入至關重要。因為如果旅客不開心，他們就不會在零售環境中購物。因此，讓旅客開心是為了讓他們願意花時間在零售環境中，進而產生收入。為讓旅客開心，簡化流程並理解必要的情緒連結，是 GMR 一直在努力的方向。旅客普遍預期在班機起飛前僅花最少時間待在機場（國內線約 2 小時，國際線約 3.5 小時），為了改變這種低預期水準，並鼓勵旅客花更多時間消費，機場正在創新流程。一個具體例子是針對菲律賓宿霧和希臘 Kastelli 機場推出的「Project Sunrise」專案。該專案目標是讓 70% 的旅客在踏入航廈大廳前就已完成報到。做法包括在大型飯店和度假村設置附有行李條列印功能的自助報到機，讓旅客抵達機場時已持有登機證並掛好行李條，只需辦理行李託運。這樣做的益處是減少對龐大報到大廳的需求，因為這些區域為了應對尖峰時段而建造，但通常並非全時段有效利用，是機場建築中最昂貴且低效的不動產元素。在 Kastelli 機場的案例中，由於許多旅客（約 45%）是搭乘巴士往返機場和度假村，且巴士經常在起飛前四到五小時抵達機場，機場計劃除了在飯店設置自助報到機，還將設置一個讓旅客可以停留（飲食、購物等）並同時進行報到的中心，這樣可以實現從流程處理時間轉移到候機休閒時間 (dwell time)。如果旅客在航廈遇到排隊無止盡、廁所髒亂、工作人員不友善、動線不清等狀況，他們只會想盡快離開，而不會想消費。因此，重新平衡時間分配並理解情緒連結的需求，是機場正在採用的策略之一，無論管理何種規模和類型的機場，這都有助益。此外，目前航空公司也在進行「零售轉型」，讓購買機票和服務的體驗類似於在亞馬遜網站上購物，並將更多報到活動推向航廈之外。這使得機場成為

一個更注重「體驗」的場所，而機場也需要適應航空公司的這種轉變。

(六) 綜合座談：主持人提出單一問題，由各機場代表逐一回答

第一題：請問各機場計畫在未來如何提升旅客體驗？

1. **行李處理方式的改變**：過去25年來沒有顯著改變的登機報到和行李處理方式。理想情況下，希望旅客能減少攜帶行李到機場的需求，並探討行李領取及運送服務的可能性，因為行李系統被視為航廈擴建的最大限制之一。目前阿聯酋航空在杜拜提供了到府辦理登機手續並將行李運送到機場的服務，講者認為這是一個可以擴展的概念。在機場以外的地方辦理報到也是另一種方式。
2. **克服科技應用的障礙，特別是關於簽證檢查**：儘管科技被認為提供了許多解決方案，但在應用上仍存在障礙；例如是否能透過手機接收行動登機證，這在許多國家取決於旅客持有的護照。由於航空公司需要在旅客前往登機門前檢查簽證是否正確，持有某些護照的旅客即使線上報到後仍需要前往櫃檯。講者認為不應為了少數可能簽證不符的人而阻礙大多數人享受科技帶來的便利。因此，需要透過倡議來說服航空公司採用更有效的方式處理簽證檢查，例如線上驗證。講者亦指出，已有航空公司正投資於線上簽證檢查服務，這將節省旅客大幅排隊的時間。
3. **應用自動化技術**：香港機場正在考慮使用自動化車輛來處理行李運輸等繁瑣工作，例如在高鐵和機場快線之間運送行李。運用自動化車輛來執行重複性高的工作，講者認為空出的人力與時間可以更好地服務旅客。
4. **登機流程的創新**：從空橋實際登機的過程也被認為是需要改變的地方，在登機空橋處與大量人群一起排隊是目前流程中一個令人不滿意的環節。改變這種方式可能會提升整體體驗，不過講者未提出創新做法。

第二題：請問機場營運成功的首要因素是甚麼？

人：所有小組成員不約而同都提到「人」，這部分包含了所有利害關係人之間的良好協調與合作，這種合作透過各種不同會議來實現。另外還有員工，例如香港機場設立了香港國際航空航空學院來培訓那些希望留在航空界的人員；員工擁有自豪感也很重要。作為公共事業，員工對於

代表所在的城市、州或地區要感到自豪，如此一來員工就會自願檢視和修改所有流程，同時也會將亞洲特有的款待和顧客服務文化，由內而外地展現出來；機場的管理階層也是極為重要，舉例來說，GMR 集團在疫情期間決定不裁員，雖然公司因為共體時艱而減薪(10%~40%)，但也承諾當疫情恢復後，會把減少的一部分還給大家。原本預估 18 個月後才能償還完畢，結果在 12 個月內就達成。這種行為培養了員工的向心力，讓他們覺得這是一家關心員工的公司，進而更願意投入公司業務。減薪但不裁員的決策是由集團總裁與部門主席拍板定案的，所以管理團隊也被視為一種秘密武器。

### 十三、研討會-塑造數位轉型未來

主講人：Bithal Kumar Bhardwaj(GMR 集團 Gramax 執行長)

Ramachandran Iyer (創新交流中心創新部主管)

Nate Srinath Nudurupati(Inxee Systems 董事總經理)

Vinay Ramprasad(WAISL 技術長)

Andrew Tan(印度航空機場發展 PMO 集團副總裁)

主持人：Rahul Shandilya(GMR Group 機場發展 PMO 副總裁)



在航空產業快速變化的背景下，數位轉型已成為關鍵趨勢。無論是機場、航空公司，還是技術供應商，皆積極導入創新科技，以提升營運效率與旅客體驗，同時追求永續發展。本次議程邀請多位來自印度航空產業的領導者與創新專家，分享他們在數位轉型上的實務經驗與策略。

#### (一)數位轉型的重要性與趨勢

面對全球航空需求持續攀升，航空業積極導入數位科技，以強化營運效能與提升旅客服務。從自動化報到、生物辨識安檢，到物聯網感測與雲端資料平台，這些技術已廣泛應用於機場與航空公司的各項營運流程中。

Andrew Tan 指出，Air India 正在打造一套數位基礎設施，包括即時營運儀表板與集中決策系統，以應對印度旅客人次迅速成長所帶來的營運壓力。

Bithal Kumar Bhardwaj 則分享 GMR 機場導入多項創新措施，例如多語言聊天機器人「Smart Talk AI」，可即時回應乘客問題，展現預測型服務思維。他強調，數位化不僅是提升效率的工具，更要主動回應旅客需求。

Ramachandran Iyer 則提及，數位轉型的核心在於組織文化，不能侷限於技術部門。他提出「創新交換平台」概念，透過跨部門合作與實驗機制，推動創新在企業內部的紮根與落實。

#### (二)資訊安全與營運韌性的基礎保障

隨著數位技術應用日益深化，資訊安全已成為航空業不可忽視的關鍵議題。Vinay Ramprasad 指出，系統數位化雖提升營運效率，卻也使攻擊面大幅增加，增加資安風險。他建議導入「零信任架構」與 AI 資安技術，以建立主動防禦與快速修補的能力。他也強調，資安應從系統設計階段即納入規劃考量，而非事後補救，才能真正提升整體營運韌性。

### (三)個性化服務與旅客參與

Nate Srinath Nudurupati 分享，Inxee 正在研發智慧行李追蹤與動態導航系統，能根據旅客語言、偏好與航班狀態，提供個人化的即時引導，進一步優化整體旅客服務體驗。他指出，這類創新技術不僅可提升旅客滿意度，也有助於拓展非航收入來源。然而，隨著個人化服務的深化，對個資保護與法規遵循的要求也相對提高，企業必須同步強化相關因應措施。

### (四)共創與標準化：整合創新的關鍵

多位講者指出，目前航空產業系統過於碎片化，導致新技術難以快速整合與應用。主持人 Rahul Shandilya 說明，GMR 正透過與政府及技術供應商合作，成立跨單位「協作工作小組」，推動 API 標準化與資料互通機制。透過建立共通標準與合作平台，有效降低推動創新過程中的技術障礙與管理摩擦，加速整體產業數位轉型進程。

本場議程從策略規劃、技術實施到組織文化建構，全面呈現了航空業數位轉型的核心要件。綜合與會專家觀點，成功的數位轉型需具備以下條件：

1. 高層領導對創新的願景與支持
2. 強調跨部門整合與流程標準化
3. 持續培養數位素養與資安意識
4. 以顧客需求為核心的創新設計思維
5. 系統性地運用科技，建立韌性且永續的營運模式

在未來高度數位化的航空生態中，機場與航空公司不僅需要技術實力，更需要前瞻視野與整合能力，方能在競爭中脫穎而出，打造更智慧、更綠色、更以人為本的航空未來。

## 十四、研討會-2025 年傑出青年經理人獎

主講人: Mr. Naga SATYANARAYANA(印度班加羅爾國際機場貨運業務整合副理)  
本次傑出青年經理人獎的主題為「人工智慧如何改變機場和客戶體驗」，由印度班加羅爾國際機場貨運業務整合副理 Mr. Naga SATYANARAYANA 獲得，由得獎人分享獲獎主題，摘要如下。

### (一)數位創新為應對航空成長挑戰的關鍵

隨著全球航空業在 2025 至 2030 年間預估年成長率達 2.8%，機場營運者正面臨前所未有的壓力，需同時應對旅客量激增與顧客期望提升的雙重挑戰。2024 年全球旅運量已接近 2019 年水準的 96%，預告全面復甦的趨勢。然而，高客流量不僅增加了營運複雜度，也使得維持順暢、安全且令人滿意的旅客服務變得更具挑戰性。為應對上述問題，機場必須透過數位科技轉型，特別是採用人工智慧（AI）技術，以提升效率與服務品質。

### (二)AI 應用場景多元，重塑旅客體驗與營運效率

人工智慧已廣泛應用於機場各環節中，涵蓋自動化報到、自助行李托運、行李掃描、旅客識別、即時監控與個人化旅客服務等領域。以班加羅爾機場推出的 BR Pulse 應用程式為例，整合餐飲、購物與即時導航資訊，有效提升旅客便利性與體驗滿意度；而 ZRA（Zero-touch, Resilient, and Agile（零接觸、韌性與敏捷））旅客服務轉型計畫則利用臉部辨識技術於登機前進行身分驗證，大幅縮短旅客等候時間。機場也正測試 AI 驅動機器人，以支援清潔、行李搬運與現場導引等工作，進一步節省人力成本並提升服務品質。此外，在安檢及安全監控方面，AI 可即時分析監視影像，提升違禁品偵測效率與整體安全性。

### (三)營運者需積極主導 AI 策略與風險管理

機場營運者在 AI 導入過程中扮演關鍵角色，需同時具備策略規劃、風險評估與跨部門協調的能力。整體導入流程可分為三階段。第一為「識別階段」，營運者需主動發掘 AI 可改善的領域，並制定符合整體業務目標的策略，同時整合航空公司、安檢單位與零售業者等利害關係人。第二為「評估階段」，著重於數據隱私、網路安全與人力衝擊等風險的評估與量化，並據此規劃風險控管措施。第三階段則為「願景確立」，機場應明確設定 AI 應用的關鍵績效指標（如縮短等待時間、提升滿意度），並建立具體未來願景，以凝聚高

層領導共識與部門資源整合。總體而言，營運者須從技術與組織層面雙管齊下，確保 AI 導入不僅符合效益，也符合機場永續與安全發展的長期目標。

## 5 CHALLENGES IN AI IMPLEMENTATION



1

### Data Quality

High-quality data inputs are essential for effective AI systems.

Issues such as incomplete addresses and duplicate data can severely impact performance.

2

### Data Privacy

Protecting Personally Identifiable Information (PII) is crucial in AI processing.

Techniques like data masking and obtaining user consent are necessary to ensure privacy.

3

### Technical Limitations

Sophisticated hardware and software are required for successful AI integration in airports.

These technical demands can pose significant challenges for implementation.

4

### Ethical Considerations

The rise of AI raises ethical concerns regarding intellectual property and ownership rights.

Regulatory frameworks are needed to mitigate potential misuse of AI technologies.

5

### Talent Shortage

Implementing AI requires skilled personnel for development, deployment, and maintenance.

Training existing staff or hiring new talent with AI expertise can be a significant challenge.

## 十五、機場參訪

### (一) 入出境通關體驗與設施觀察：

本次入境印度需申請簽證，臺灣籍旅客雖可申辦電子簽證（e-VISA），惟即使已完成線上申請，入境時仍須事先列印許可證明。入境通關等候時間相當長，完成證照查驗後，可能因通關過程過久，已未見所搭航班之行李轉盤資訊，經詢問後才得知行李已由工作人員從轉盤上取下並集中置放。

整體而言，通關與行李資訊不順使本次入境體驗不佳。此外，進入出境大廳時，仍須經軍警人員檢查登機資訊，加上出境大廳內缺乏商業服務設施，令人難以想像德里機場曾於2023年獲得 ACI 服務品質獎。

在參觀管制區出境部分後，所見購物、餐飲、休息與候機空間等，各類商業服務設施與空間配置尚屬充足，整體而言為令人感到便利與舒適的環境。



圖-德里機場管制區購物街



圖-出境管制區美食廣場

(二) 機場聯外交通轉乘方便，接駁設計友善：

於新德里機場入境離開航廈後，步行約百公尺內即可到達機場捷運站入口、排班計程車上車處及多元計程車候車點。其中，多元計程車候車點設置於停車場內，提供印度三家多元計程車（Uber、Ola、Rapido）專屬候車點暨停車空間，整體轉乘動線清楚、距離適中，對旅客而言十分便利。

此外，印度新德里的多元計程車服務相當普及，市區常見三輪的「嘟嘟車」（應該是不被允許進入機場）提供載客服務，但鮮少見到傳統計程車。囿於「嘟嘟車」常有漫天喊價的情形，多元計程車對外籍旅客而言是相當方便且友善的交通方式。新德里機場的聯外交通也反映了這樣的趨勢，允許多元與傳統計程車並存，並針對多元計程車設置專屬候車與停車區域，對業者與旅客雙方皆具高度便利性。

(三) 安檢嚴格，非搭機旅客禁止進入航廈：

進航廈前即須排隊接受身分確認，並且導致陸側非管制區缺乏商業服務。印度因國際政治情勢關係，進入公共建築、車站、旅遊景點等均須接受安檢，而機場更是僅允許搭機旅客進入，因此進航廈前即須接受檢查，確認係搭機旅客才放行，尖峰時間，陸側非管制區僅兩間咖啡店及少數紀念品販售，商業服務設施較為缺乏，對提早到達機場的旅客而言將較為不便。惟非管制區仍有提供行李秤重、行李整理空間、充電設施等，對旅客而言相當實用的服

務。



圖-出境大廳航廈外情形

(四) 國際線管制區商業服務設施：除一般國際機場常見的免稅品及紀念品販售，餐飲服務係集中於特定區域，包含個別餐廳及美食街的形式；如在德里機場轉機時間較長，除有提供膠囊旅館供短暫休息，較特別的是在管制區有過境旅館，轉機旅客只要持有下一段國際航班的登機證，且行李已直掛至最終目的地，無須印度簽證即可入住。另有提供旅客貴賓休息室，惟容量似乎不足以應付該時段之需求，造成大排長龍情形。

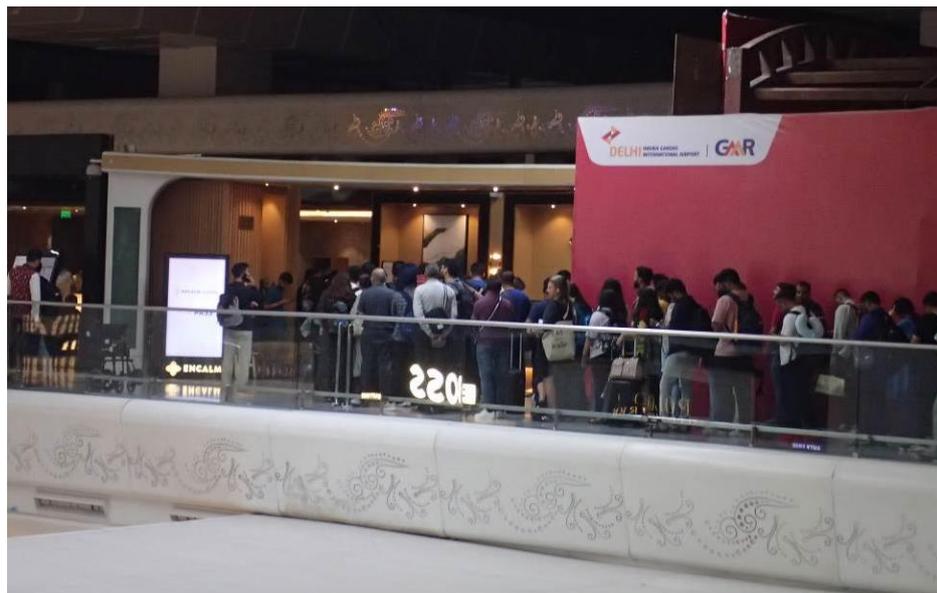


圖-貴賓室等候排隊情形

(五) 印度德里國際機場連續7年取得 ASQ 最佳機場獎也獲得2023年 ACI 機場服務品質獎，這趟出國著實收益良多，但印度政府 CIQS 部分也確實相較我國國際機場效率慢非常多，經觀察優點在於機場候機空間舒適程度比我國國際機場(桃園、高雄、松山)都來得大也舒適，動線更是讓人煥然一新，甚至因為德里機場屬於大型樞紐轉運型國際機場，候機空間甚至規劃運動美食吧空間非常寬敞舒適，不僅有國際運動大型螢幕及舒適用餐區都值得我國參考。



圖-德里機場獲獎

(六) 國際機場應該有相同的機場保安規定，目前台灣國際機場垃圾桶皆因應 TSA 國際保安要求改為透明可觀測是否有爆裂或易燃物垃圾桶，但德里國際機場仍是不銹鋼不透明材質，仍有改進空間。

(七) 觀察機場施工區域隔板清楚明瞭值得參考。



圖-機場內垃圾桶及施工隔板

## 肆、心得與建議

### 一、企業化經營的趨勢與實務觀察

各國主要國際機場以公司或企業化經營已為主流，惟其中可能衍生相關問題，囿於議題設定，本次研討會並無相關討論：

#### (一) 企業導向經營思維成主流

本次主要研討會參加者為亞太地區各機場管理單位，而會議上所會晤對象均為公司化型態；研討會內容主要以企業經營角度切入，企業化經營強調績效導向與成本控制，能提高機場運作效率與財務自足性，而國際機場的競爭來自於鄰近各國，尤其當有成為樞紐機場企圖，如何吸引更多旅客及航空公司選擇該機場作為轉運點，為政府及機場管理者應共同思考的問題；以企業角度而言，導入市場機制後，將更重視旅客服務、設施改善與創新管理，有助於服務端的提升。

#### (二) 多元營收與自主性有利永續經營

企業化的優點有助提升營運效率與服務品質，除了傳統航空收入（起降費、航站使用費等），企業化機場更加發展非航空收入（如免稅店、商場、廣告、停車場），本次研討會承辦方 GMR 公司，更參與了工程建設、維修維運、貨運、免稅、零售與地產開發等領域，減少對政府財政補助的依賴，有利於永續經營。

#### (三) 公共利益與營利需取得平衡

雖有前述優勢，惟機場屬公共設施，企業化後容易偏重營利，忽略偏鄉航線與民眾基本交通需求，若過度追求利潤，可能導致旅客服務不均，因此仍應有清楚的公共服務定位與政府監理架構，才能防止「重利輕義」的偏差。我國目前除桃園國際機場已以公司化型態經營，其他機場宜以何種型態轉型對國家整體發展最為有利，則持續收集多方意見討論中，相信其他國家就相關問題應已有相關經驗與做法可供借鏡，建議未來可就此議題持續進行交流。

### 二、我國機場發展的省思與啟示

#### (一) GMR 案例激發擴展視野與國際想像

「聚沙可以成塔，做夢要 dream big」，未參與會議前並不知道 GMR 這個集團，來印度後才知道它的營業規模如此龐大。機場營運部門從原本的 1 座機場到現在 9 座機場，有 3 座還在海外，成為世界第二大私人機場營運商。後來查資料，發覺臺灣的人均 GDP 是印度的 3.7 倍，但我們卻僅有一個桃園機場公司，守著這個年旅運量 4000 萬人次的機場。

在實地看過與體驗過新德里機場後，發覺臺灣的機場服務水準並不差，只是我們的經濟與人口規模沒有達到印度這樣的等級，這是先天不足使然。但是臺灣位於東北亞與東南亞的中間，有三家國籍航空在飛越洋航線，還有友善的人民和講究效率的社會體系，這些都比印度強，如果 GMR 公司可以，那為何臺灣不可以？若是桃機公司整合臺灣所有機場，組成所謂的「機場國家隊」，這樣其實就有 11 座機場的管理經驗，說不定我們也是可以在世界的舞台上與外人一較長短。我們所欠缺的，就是自信和野心。

就與會幾天的觀察，印度人對自己的國家感到驕傲，雖說是在路上到處塞車，三不五時會看到牛群，但他們很自信地說 2047 年要達成世界觀光前 3 大國，而且基礎建設都不會成問題。雖然十分懷疑目標達成率，但對於他們敢夢的企圖心，只能舉起大拇指說聲：“讚”！

## (二) 機場民營化或公司化已是大勢所趨

幾天座談下來，發覺各機場公司都不斷強調機場是商業經營，都在往利潤極大化努力。這其實也是資本主義的常態，有利可圖才會趨使員工更有動力。國內的機場大都還是公務機關，迫於環境的限制，許多時候並不能做出最有效益的決定。

經濟學的老師一再強調，讓市場自由，不要干涉，供需達成均衡最終就會促進整體社會福利的最大化。相信在照顧百姓交通需求與公司營運獲利間，一定也有辦法取得均衡。而且民營公司不像公務單位綁手綁腳，在預算運用上相信也較有彈性。

會議期間與許多廠商的交流中，可以得知市面上已有許多產品或顧問可以協助機場營運，但提到後續的合作意圖，我們都沒辦法給正面的答覆。受限於預算

編列與環境限制，我們很多時候無法在第一時間就引進外部資源解決已發生的問題，但現今的世界已等不及機場的回應速度；在地球村裡，沒有進步就是退步。

另外，機場營運也變成專門的學問，連國家地理頻道等影視公司都製作了許多機場實境系列，以滿足一般人的好奇心。我們在第一線服務旅客，雖沒有獲利的壓力，但也要保持一定的服務品質，這其實跟民營公司沒有區別。有專業又講求效率，但我們沒有足夠的人力資源和有彈性的物力資源，來支援大家衝鋒陷陣。

從國營到公司化的桃園機場，員額從 200 多人到如今已超過 700 人，再加上經費使用的鬆綁，相信能辦成的事，無論在量或質上，應該都比當時強上許多。這也是為什麼世界上越來越多國家要將機場公司化，連印度在未來的 10 年都有 20~30 座機場將變成由民間營運。我國如果也能朝這方向邁進，應該會與現在有不同光景。

### **(三) 融合永續、智慧與區域發展**

未來的機場將不再僅是單一的交通節點，而是結合綠能科技、數位轉型與整體策略思維的多功能綜合樞紐。這樣的轉變也為我國未來機場建設帶來重要啟示，尤其在高雄機場的發展規劃上，更應從規劃初期即納入永續與智慧化設施，並優先思考以下三項重點：

1. 從源頭導入永續與智慧化設計，避免日後額外補強與資源浪費
2. 強化與政策部門的橫向整合與溝通機制，提升行政協調效率與決策一致性
3. 積極促進機場與城市經濟的深度鏈結，打造具有區域帶動力的「航空經濟圈」(Aerotropolis)