

出國報告(出國類別：其他)

參加「2018 智能機場科技創新研討會暨展覽會」及參訪香港國際機場心得報告

服務機關：桃園國際機場股份有限公司

姓名職稱：李建國 副總經理

黃國峰 處長

黃泰翰 助理工程師

黃裕仁 技術員

黃湘婷 事務員

黃詩涵 事務員

陳靜暄 事務員

蕭信佳 事務員

派赴國家：香港

出國期間：107 年 11 月 27 日至 11 月 30 日

報告日期：108 年 2 月 20 日

公務出國報告提要

出國目的	參加「2018 智能機場科技創新研討會暨展覽會((Smart Airport Technovation Conference & Exhibition))」
服務機關	桃園國際機場股份有限公司
出國人員	李建國、黃國峰、黃泰翰、黃裕仁、黃湘婷、黃詩涵、陳靜暄、蕭信佳
人員職稱	副總經理、處長、助理工程師、技術員、事務員
出國類別	<input type="checkbox"/> 實習(訓練) <input checked="" type="checkbox"/> 其他 (<input type="checkbox"/> 研討會 <input checked="" type="checkbox"/> 會議 <input type="checkbox"/> 考察、觀摩、參訪)
出國地區	香港
出國期間	民國 107 年 11 月 27 日至 11 月 30 日
報告日期	民國 108 年 2 月 20 日
關鍵字	物聯網、數位科技、創新、旅客體驗、智能機場
報告頁數	27
報告內容摘要	<p>第四屆智能機場科技創新研討會暨展覽會由香港機場管理局主辦，於 107 年 11 月 28 日及 29 日在香港會議展覽中心舉行，今年以「物聯網」為主題，這個活動為機場同業及行業專家提供平台，交流創新科技的最新趨勢，並探討如何應用嶄新科技，提升旅客體驗及完善機場運作。來自世界各地的機場同業、政府及創新科技界人士共 1,000 多人參與，更有超過 45 家公司展出其最新科技，展出的科技包括示範應用數碼分身 (digital twin) 監察香港國際機場的實時運作，以及利用機械車輛運作的無人智能倉庫。</p> <p>此次研討會主要分享利用物聯網技術，致力透過科技應用提升旅客體驗，完善機場運作水平。</p> <p>本次藉由參加研討會的機會，一併參訪香港機場，並透過香港機場 Smart Airport 部門同仁介紹，了解當地自助通關(e-Security Gate)、自助報到機(iCUSS)及自助行李托運設備(Self-bag Drop System)如何運作，並透過交流使桃園機場服務能更加多元。</p>

目次

壹、 目的.....	4
貳、 行程表與研討會議程.....	5
參、 2018 智能機場科技創新研討會暨展覽會	8
一、 2018 智能機場科技創新研討會暨展覽會	8
二、 各議題主講內容簡述：	9
肆、 參訪香港機場「智能機場 Smart Airport」部門.....	32
一、 拜訪香港機場 Smart airport 部門.....	32
二、 實際體驗香港機場「My flight」APP	34
伍、 心得與建議.....	38

壹、目的

2015 年 11 月香港政府創立了負責香港的創新科技及資訊科技發展政策的單位「創新及科技局」(ITB, Innovation and Technology Bureau)，同年香港國際機場管理局成立了智能機場部 (Smart Airport) 負責推動香港國際機場的創新發展，而此次本公司參加的「智能機場科技創新研討論暨展覽會」亦是由香港國際機場管理局在當年首次舉辦，直至 2018 年已進入第四屆，所參與的演講者及參展廠商皆是歷年最多，由此來看，不論是政府單位或機場管理當局、產、學界在創新科技方面皆相當積極的發展與推動。

2018 年英國專業航空運輸研究機構 Skytrax 公布最新調查，香港國際機場登上全球最佳機場第 4 名，讓香港國際機場這幾年不斷的將創新科技應用投入在機場服務上有所成果。隨著數碼 (數位) 化時代來臨，科技發展的日新月異，逐漸改變了機場及航空業的營運模式，同時也促進了機場保安、服務型態、管理手段及營運效率的提升與改善。

未來在機場應用的科技創新速度會越來越快 (Fast)，且成本會越來越便宜 (Cheap)，服務也將越來越個人化 (Personalize)，香港國際機場將會不斷的致力於提升服務品質以及旅客體驗，同時香港政府也將持續投入創新基金以鼓勵並促進官、產、學三方的合作來推動智能科技的蓬勃發展。

本屆會議以「物聯網」為主題，藉由此平台分享成功案例，讓機場同業及業界專家交流意見並提高大家對創新科技的認識。

貳、行程表與研討會議程

每日行程表：

日期	行程
107年11月27日	搭機前往香港
107年11月28日	2018 智能機場科技創新研討會暨展覽會－Day 1 中午與香港機場及上海虹橋機場、廣州白雲機場等代表餐敘。
107年11月29日	2018 智能機場科技創新研討會暨展覽會－Day 2
107年11月30日	參訪香港機場「智能機場 Smart Airport」部門 搭機返臺

研討會議程及主講人介紹：

11/28 主題	主講者
歡迎辭	林天福先生 香港機場管理局行政總裁
開幕致辭	楊偉雄先生 香港特別行政區政府創新及科技局局長
主題 1：圈中灼見	
從優秀到卓越：創新香港國際機場的過去、現在與未來	吳自淇先生 香港機場管理局機場運行執行總監
在數碼時代翱翔	韓兆傑先生 國泰航空有限公司營運及航空服務總裁
開拓業界創新：NEXTT 計劃	Thomas Pellegrin 先生 國際航空運輸協會亞太及中東地區諮詢主管
數碼科技在航空發展的前景	史苗先生 菜鳥網路副總裁
專題討論：在數碼時代航空領導力的機遇與挑戰	吳自淇先生、韓兆傑先生、Thomas Pellegrin 先生與史苗先生

主題 2：航空業創新	
重塑數碼飛行體驗	呂聯煒先生 國泰航空有限公司數碼部總經理
未來機場：讓旅客體驗智能科技	Suhail Kamil Kadri 先生 哈馬德國際機場科技及創新副總裁
洞悉機場物聯網	梁振業先生 啟悟首席架構師
培育航空業未來的創新領袖	張李佳蕙女士 香港機場管理局機場運行副總監－策劃及發展
專題討論：創新企業成功背後的故事	呂聯煒先生、Suhail Kamil Kadri 先生、梁振業先生及張李佳蕙女士
主題 3：航空業數碼轉型	
實現以新數碼科技為主導的機場	Steve Armitage 先生 希斯路機場有限公司創新及智能自動化總監
以物聯網將功能機場轉型為智能機場	Alan Newbold 先生 奧雅納工程顧問董事兼全球數碼航空總監
以 V-DOM 邁向「新世代」數碼發展	王證皓先生 香港航空有限公司首席營運官
內部創新為旅客帶來嶄新旅程體驗	歐陽顯宏先生 香港機場管理局智能機場部總經理
專題討論：以數碼科技塑造未來出行體驗：機遇及挑戰	Steve Armitage 先生、Alan Newbold 先生、王證皓先生及歐陽顯宏先生

11/29 主題	主講者
在物聯網中建立「數碼分身」	關景輝先生 香港機場管理局工程及科技執行總監
主題 4：智能機場的物聯網應用	
善用物聯航空大腦讓機場智慧翱翔	朱金童先生 阿里雲資料智慧海外業務部負責人
物聯網與運作靈活性的發展	Carl Rogers 先生 Amadeus 機場資訊科技高級業務發展經理
嶄新科技改變航空旅行	阿諾德·布洛利先生 SITA 高級產品經理
物聯網「數碼分身」技術：令智能機場更智能化	鄭展鵬博士 香港科技大學土木及環境工程學系副教授

主題 5：圈中灼見	
西門子數碼機場：Mindsphere 數碼解決方案及服務	Kadir Dindar 先生 西門子郵政、包裹和機場物流有限公司高級副總裁
迪士尼的四項關鍵因素與科技	陳殷俊先生 香港迪士尼樂園科技總監
引領嶄新資訊及通訊科技發展數碼航空業	蘇競釗先生 華為企業業務市場與行業解決方案部首席技術官
「數碼分身」新興技術	Vishwanath (Vish) Narayan 先生 IBM Watson IoT Lab Services 首席技術官
善用物聯網建構智慧城市	林榮執先生 香港電訊工程部董事總經理
智能機場網絡保安	卞家振先生 香港機場管理局首席資訊主管
連繫機場－以物聯網推動數碼轉型	陳樹榮先生 微軟全球黑帶團隊 Azure IoT 銷售總監
香港的科技生態圈及智慧城市	黃克強先生 香港科技園公司行政總裁
物聯網－熱潮、真相及成功條件	Sankar .S. Villupuram 先生 香港物聯商會董事
主題 6：自動汽車及機械操作的物聯網應用	
物聯網與機械操作	田之楠教授 香港機械人技術聯盟主席
無人駕駛：機場與城市的演進	吳甘沙先生 馭勢科技聯合創始人、董事長兼首席執行官
智能機場的智慧出行方案	潘志健博士 香港生產力促進局及汽車零部件研究及開發中心總經理
機械操作的發展方向	梁敏聰先生 德思盧博(亞洲)創始人
機械操作及自動導引車系統的未來發展與挑戰	黃廣揚先生 物流及供應鏈多元技術研發中心行政總裁
閉幕辭	卞家振先生 香港機場管理局首席資訊主管

參、2018 智能機場科技創新研討會暨展覽會

一、2018 智能機場科技創新研討會暨展覽會

智能機場科技創新研討會暨展覽會為期 2 天（自 11 月 28 日至 11 月 29 日），第一天先由香港機場管理局行政總裁林天福先生以歡迎辭展開序幕，林天福先生提到目前香港機場內應用的創新科技，像是航廈內已陸陸續續布置了 1 萬顆 Beacon，作為室內導航使用，以及開發入境行李提示系統，藉由機場 APP「My Flight」結合掃描行李吊牌「My Tag」上的二維條碼（QR code），於進行航班設定後，即可通知使用者入境行李的輸送狀況，另外像是利用影像分析技術，設計行李手推車的數量配置監控系統，可及時讓管理者瞭解各個手推車置放點的數量是否充足。

接續是由香港特別行政區政府創新及科技局局長楊偉雄先生致辭，楊偉雄先生提到數位轉型在香港機場的重要性，像是 My Flight、iBeacon、RFID、IoT、自駕車（無人駕駛車輛）、人臉辨識通關（Single Token）等創新科技應用，而香港國際機場也相當積極地與各企業共同開發與合作。

第一天的主題主要探討數碼時代對航空業帶來的影響及變化，隨著數位化及創新科技的改變，使航空業產生了新的機遇與挑戰。第二天的主題則分享隨著數位時代的改變，如何將數據應用在各個領域，並善用物聯網技術建構一個智慧城市（智慧機場）。



二、各議題主講內容簡述：

(一)、第一日（11月28日）：

1. 圈中灼見（Insider Insights）

主講者：

- **Mr. C K ND, Executive Director, Airport Operations, Airport Authority Hong Kong /**
- **Mr. Greg HUGHES, Chief Operations and Service Delivery Officer, Cathay Pacific Airways Ltd /**
- **Mr. Thomas D. PELLEGRIN, Head of Consulting, Asia-Pacific & Middle East, International Air Transport Association /**
- **Mr. SHI Miao, Vice President, Cainiao Network.**

第一天議題主要分三大主題，第一大主題由四位主講者分享，主講者分別來自香港機場管理局機場運行執行總監、國泰航空有限公司營運及航空服務總裁、國際航空運輸協會亞太及中東地區諮詢主管、菜鳥網絡副總裁。

第一個主題分別就四個構面來分享：創新香港國際機場的過去、現在與未來、在數碼世界時代翱翔、開拓業界創新、數碼科技在航空業發展的前景。

(1). 創新香港國際機場的過去、現在與未來

藉由香港機場管理局機場運行執行總監吳自淇先生分享，好的機場最重要目的是獲得旅客的心並給予絕佳體驗，其要成功相關因子為軟硬體的即時更新、隨時做好改變與挑戰的心態、瞭解旅客的需求。目前香港機場已開發許多應用智能設備，提供旅客貼心的服務，例如：FOD 跑道排除系統、行李車數量追蹤系統、APP 軟體提供各種資訊（我的航班結合 My Tag 行李通），香港機場亦設定目標，希望未來許多複雜程序（例如：報到劃位、行李托運……等），能在家中先行處理完畢，來到機場就是體驗、感受與消費。香港機場在這段時間，也陸續投資在基礎建設、自動化設備、數碼分

身科技、高速 WIFI、CCTV 更新、5G、物聯網科技等應用，期許未來三年內，智能方案能達到 Single Token（個人生物憑證）、離場行李收集系統、智慧安檢系統、個人化智慧旅行體驗、航空合作決策平台系統等目標。香港機場不斷的投資尋找各種可能性，包括良好的技術發展，以及與各合作夥伴平台相互合作，並不斷溝通達到最終目標，才能達到創新優秀卓越。

(2). 在數碼世界時代翱翔

此議題由國泰航空有限公司營運及航空服務總裁韓兆傑先生分享，數碼化的過程中，政府須扮演領頭羊角色，當政府單位開始執行數碼基礎設施建設時，也鼓勵了民間企業一同參與，帶動數碼相關產業活絡。在香港，八達通卡可說是具代表性的數碼化案例之一，八達通卡已從單純的通勤票證演變為結合商家購物支付的電子票證。

數碼化能加強飛航安全，將航機操作數據回傳，由地面人員分析數據，提供如何進行維修、規劃飛航最佳路徑等等建議。組員利用平板電腦，先瞭解乘客資料及需求（例如：餐點）。

因為科技，能將飛航資訊適時提供旅客（如氣候造成航班改點或改登機門），這些資訊能增加旅客反應能力，提升客戶滿意度。透過 IoT 與數碼化平台，能做出更正確的決定。數碼化可促進各機場、各航空公司互相學習、技術與經驗交流，增加競爭力。

(3). 開拓業界創新：NEXTT 計劃

本議題由國際航空運輸協會亞太及中東地區諮詢主管 Thomas D.PELLEGRIN 先生分享，簡報中提到，旅客不斷地增長係全球各個國際機場現階段所面臨的大問題，且非只是單一答案可以解決，尚需進行相關整合，並檢視創新計畫流程，簡報中亦提到，相關單位欲改善一個問題，須先假設自己是一位旅客，才能從而瞭解該問題的緣由及解決方法，且需要不停地試驗與改進，並對問題進行連結與處理，才能創造價值。

主講人點出了 4 項創新科技發展的關鍵因素，其中包含：1. 應勇於嘗試，不要害怕做決定；2. 好的人才相當重要，且需要能在試驗新創科技時，在成功與失敗中有效地解決問題；3. 須隨時掌握旅客的喜好變動；4. 能從大量訊息或相關數據中篩選出有用的資訊。上述都需要長時間訓練嘗試並進行控管，才能使發展更為順利。

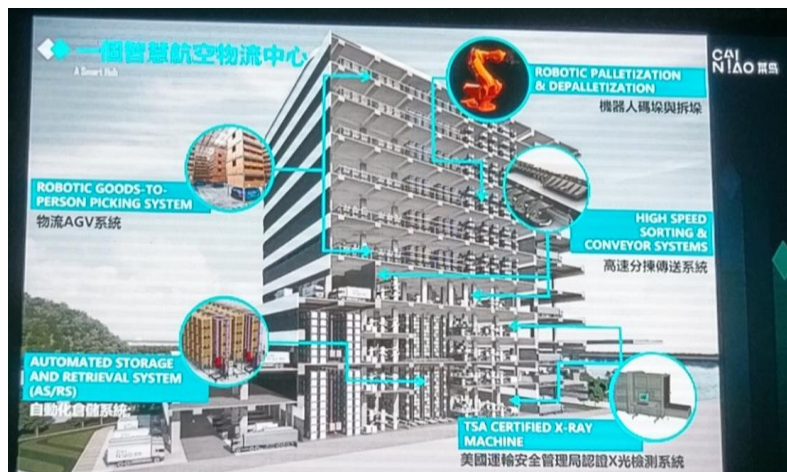
(4). 數碼科技在航空發展的前景

本議題是由菜鳥網絡副總裁史苗先生分享，隨著跨境電商的爆發，網路購物的成長速度一直不斷改寫，交易額倍增的時間越來越短，因此在相同的時間內需要處理的資訊量將越來越多。菜鳥網路便是由阿里巴巴集團結合快遞物流業及零售、金融業等所創立的物流數據公司，該公司主要的業務是為網路購物業者進行物流、金流及資訊流的數據處理使貨物能在最短時間送達顧客手中，快遞越來越快的背後，更深刻的是物流驅動商家庫存的降低和供應鏈的優化，這構成了新經濟、新零售最重要的支撐力量。這一成就的核心驅動，是大數據社會化物流協同平台菜鳥網路。目前，中國超過 70% 的快遞包裹，數千家國內外物流、倉儲公司以及 200 萬物流及配送人員在菜鳥數據平台上運轉，快遞網路覆蓋了全球每個角落。新零售需要新物流。而菜鳥網路正深刻改變著全球物流格局，以一種從未有過的物流模式，降低全社會物流成本，深入達成供應鏈的全面優化。

2015 年雙 11 超過 4.67 億件的天量訂單，就已經遠超聯邦快遞和 UPS 全球業務單天包裹數的總和，世界上沒有任何一家物流公司能獨力完成雙 11 的包裹配送。史苗先生分享資訊科技的轉變已由 IT 轉為 DT (Data Technology)，技術的升級只是一小部分，它靠的更多是數據運用的創新達到資訊共享的效果。

菜鳥網路亦結合 IOT，進行技術改造，包含 1. 未來園區：會自主運算的物流圈；2. 無人倉：效率高三倍，準確率近 100%；3. 無人車：時速 15 公里，

開進校園；4.無人機：地空一體的駝峰計畫；5.菜鳥小盒：家門口的自動收快遞神器；6.掃臉開櫃：掃驗即開，無需手機；7.快遞塔：一個塔方便一個社區。



2. 航空業創新 (Innovation in Aviation)

主講者：

- **Mr. Leslie LU, General Manager Digital, Cathay Pacific Airways Ltd. /**
- **Mr. Suhail Kamil KADRI, Vice President, Technology & Innovation, Hamad International Airport /**
- **Mr. Shawn DEHPANAH, Executive Vice President, Corporate Partnership & Innovation, Plug and Play /**
- **Mrs. Vivian CHEUNG, Deputy Director, Aviation Development, Airport Authority Hong Kong.**

第二大主題仍由四位主講者分享，主講者分別來自國泰航空有限公司數碼部總經理、哈馬德國際機場科技及創新副總裁、Plug and Play 企業合作夥伴及創新行政副總裁、香港機場管理局機場運行副總監-策劃及發展。

第二個主題仍就四個構面來分享：重塑數碼飛行體驗、未來機場：讓旅客體驗智能科技、零售、餐飲及廣告業在機場的數碼創新發展、培育航空業未來的創新領袖。

(1). 重塑數碼飛行體驗

本議題是由國泰航空有限公司數碼部總經理呂聯煒先生分享，機場的營運將越來越走向數據化管理及自動化發展，數碼分身（Digital Twin）的概念是藉由物聯網技術透過散佈在各處成千上億個感應器傳遞的資料蒐集實境數據，並在模擬平台上複製實境模型，模擬系統會根據投入的數據進行學習及反饋並做出相應的變化。目前機管局在數位科技方面的應用主要在於透過各種感應器偵測現場環境的數據（溫度、濕度、照明、壓力等等），利用數位分身建立 3D 模型，並隨時將現場蒐集的數據回傳至模型裡，用以模擬各種災禍或異常狀況，以進行防災策略的制定及演練。機管局利用機器人裝設多種感測器隨時在航廈內走動蒐集這些數據。

(2). 未來機場：讓旅客體驗智能科技

藉由哈馬德國際機場科技及創新副總裁 Suhail Kamil Kadri 先生分享，哈瑪德國際機場是坐落在卡達首都杜哈的一座國際機場，用以取代容量不敷使用的杜哈國際機場，2014 年起杜哈機場所有的航班轉到哈瑪德國際機場起降。杜哈機場從創立至今已陸陸續續完成了各種自助化及數位辨識的通關設施，像在旅客報到及行李托運方面皆設置的自助化的機台，安檢區也即將完成自動通關機台的設置，未來在登機閘口也規畫設置自助登機門。

簡報中提到機場營運成功的要件，有人才、夥伴以及不斷的改善流程，及數位化不斷提升，想讓旅客體驗智能科技的支柱，首先須穩固基礎設施，確保個機件非常穩健（例如：IOT、資訊收集、標準化與運行模式），其次營運、資產管理等階段優化，接著人才、設備、智能創新化，而投資與未來發展方向須一致，當遇到困難時需評估現有科技是否可以突破，且管理階層需要有一致的理念就是要積極的發展創新，為的就是希望旅客來機場就會覺得是來過最喜歡的機場。

(3). 零售、餐飲及廣告業在機場的數碼創新發展

本議題是由 Plug and Play 企業合作夥伴及創新行政副總裁 Shawn Dehpanah 先生分享，金融、醫療、零售等行業都在數碼化轉型，餐飲業亦不例外，新一代消費力愈來愈強，而現代人就喜歡使用數碼科技，餐飲業亦開始數碼化轉型，以迎合新一代消費群，例如：店內使用 Wi-Fi 連接，使用無現金支付，有各種點餐機，以及使用流動應用程式點單，未來甚至會取代點餐機。隨著金融科技不斷發展，支付方式亦愈來愈多，餐飲行業亦開始接受第三方支付。可為旅客創造更舒適的消費模式，並透過分析實時數據，協助我們更有效地調配資源，以及早解決問題。通過物聯網結合大數據分析，我們將可更深入理解旅客的需要、喜好及習慣，為他們提供個人化的零售及餐飲選擇。

(4). 培育航空業未來的創新領袖

藉由香港機場管理局機場運行副總監張李佳蕙女士分享得知，香港航空學院是培養新一代的航空領袖的機構，透過專案計畫或開設夏令營的方式吸引對航空產業有興趣的年輕學子更進一步了解產業的運作以及管理知識。航空學院透過產業專家教授課程帶領學員討論實務案例，以藉此做為年輕人投入航空產業的橋樑，使其學以致用。香港航空學院也開課國際航空學程以吸引海外的業界人士或即將投入職場的年輕人到學院來接受專業的訓練。

在技術培訓方面，則是廣泛應用虛擬實境技術模擬飛行區的作業環境作為學員在飛行區駕駛車輛的訓練，並用以取代實地的考照以避免學員操作不當影響航班起降。此外像是空橋操作訓練以及其他在飛行區/行李處理廠需使用的操作技術也都開始開發 VR 訓練方式以減少實務操作上的損害。

洞穴式體驗則不同於配戴 VR 眼鏡的模擬方式，體驗者站在體驗區原地行走，眼前的視窗及景色便會跟著體驗者的腳步移動，看起來就像是走在實際空間中，機管局將此方案用在模擬航廈內部的動線及外觀管理。

所有的創新都是以人為本為出發，從登機手續-托運行李各個機場實務環節是否都需要創新？可由內部與外部動力因素來看：

內部：自己所具有實力（有其極限） →透過創新來進一步提升。

外部：各國機場皆希望提供旅客優質的體驗，藉由外部刺激來提升我們創新的能量。

由賈伯斯與比爾蓋茲這些成功創新家觀察，可以發現他們對於自己的產品有非常執著領先的信念，對創新富有熱誠，而香港航空學院創立不只要培育創新人才，另一方面也希望培育下一代的航空產業人才，因此如何吸引頂尖人才來投入航空產業及分級專業課程來逐步培育，成為航空相關領先者都是重要課題。

張李佳蕙女士亦分享下列針對創新的訓練方法：

首先先讓學員學會觀察，由細微的地方著手，藉由小地方、小金額著手逐步改善體現創新，不遵循傳統作法。

學會合作，以團隊合作為導向，團結一致做好試驗、工作。

熱忱是最重要的，對於航空業的認知知識而激發出更好的東西。

實地的操作、實習去體驗、操作以利更可實際處理狀況。

3. 航空業數碼轉型 (Digital Transformation in Aviation)

主講者：

- **Mr. Steve ARMITAGE, Head of Innovation and Intelligent Automation, Heathrow Airport Limited /**
- **Mr. Alan NEWBOLD, Director, Global Digital Aviation Leader, Arup /**
- **Mr. Ben Wong, Chief Operating Officer, Hong Kong Airlines /**
- **Mr. Chris AU YOUNG, General Manager, Smart Airport, Airport Authority Hong Kong.**

第三大主題由四位主講者分享，主講者分別來自希斯路機場有限公司創新及智能自動化總監、奧雅納工程顧問董事兼全球數碼航空總監、香港航空首席營運

官、香港機場管理局智能機場部總經理。

第三個主題就四個構面來分享：實現以新數碼科技為主導的機場、以物聯網將功能機場轉型為智能機場、以 V-DOM 邁向「新時代」數碼發展、內部創新為旅客帶來嶄新旅程體驗。

(1). 實現以新數碼科技為主導的機場

本議題是由希斯路機場有限公司創新及智能自動化總監 Steve Armitage 先生分享，希斯路機場是英國首都倫敦的主要國際機場，同時是英國航空與維珍航空的樞紐機場，位於大倫敦西側的希靈登區，距離倫敦市中心約 23 公里（14 英里），擁有 2 條平行的東西向跑道及 4 座航廈，為全英國乃至全世界最繁忙的機場之一。Steve Armitage 先生於簡報中提到希斯路機場除了不斷改善越來越好外，下一步的智慧機場推動方向將朝 single token 進行，人臉即是護照，只要旅客在通關前登錄自己的臉部識別，在機場活動時就可以透過攝影機或感應器偵測刷臉，使旅客通關暢行無阻，為旅客於機場帶來更多創新的體驗。

(2). 以物聯網將功能機場轉型為智能機場

本議題是由奧雅納工程顧問董事兼全球數碼航空總監 Alan Newbold 先生分享，由簡報中得知目前面臨的挑戰與成果，創新的失敗往往在於(1)沒有把時間與資源應用到最重要最必須的地方上，應避免時間與金錢的浪費(2)沒有看到最真實的價值，因此在創新道路上需思考什麼是該做與不應該做的，數碼轉型優點在於提升業績、提供顧客真正好處。

除了旅客體驗，也須顧慮到員工的體驗，了解工作感受，科技與流程需更深刻了解，具體作法就是培訓人才與應用，把握數據為轉型非常重要的，短期商業價值很難體現，一開始只是數據的分析處理，之後就是資源資訊數據的整合，後續才會慢慢看到成效，透過數據也可以支持決策，除了旅客體驗，也須顧慮到員工的體驗，了解工作感受。

(3). 以 V-DOM 邁向「新時代」數碼發展

本議題是由香港航空首席營運官王證皓先生分享，香港航空在經營管理面相當致力於數位轉型並發展出 V-DOM(Voice of Customer Driven Operating Management)及 B-DOM(Big Data Intelligence Driven Operating Management)兩種概念。

V-DOM 以顧客服務的角度出發，藉由不斷地接收顧客資訊及行為，透過數據的蒐集並分析以即時進行反饋，創造更多與顧客接觸及提供客製化服務的機會及管道。

B-DOM 則以管理的面向做應用，透過蒐集到的顧客行為及數據進行大數據分析以建立旅客行為模式，對於企業後續在產品提供及需求預測上進行改善及重點式的管理，也可以用來幫助管理者進行決策。

在員工的培訓上即是利用所蒐集到的旅客行為數據來制定專屬的訓練課程；機上服務方面，機組員可透過機上 iPad 接收旅客及飛行資訊，以利機組員隨時接收訊息並即時做出反應；機上餐點的發放也推出預先選餐的功能，以控制各種風味的餐點數量並避免最後被服務到的旅客沒有想要的餐點可做選擇；行李運送方面則推出 Hands Free 的概念，可預先為旅客將行李送至住宿飯店，也可以在旅客準備回程時將行李從飯店直接送回家裡，旅客無須拖著行李四處跑。

(4). 內部創新為旅客帶來嶄新旅程體驗

本議題是由香港機場管理局智能機場部總經理歐陽顯宏先生分享，香港機場近期在機場的應用程式上做了很多的開發，像是最新推出的機場 APP 「My Flight」中推出的人境行李到達通知，配合掃描行李通上的 QR Code 登錄 APP 上的航班資訊即可在入境香港時收到入境行李到達時間的通知；APP 中還結合了線上購物功能，並配合商店推出的折價券或其他優惠活動以刺激旅客消費；另外還有針對機場周邊交通狀況的路況通知，為旅客提

供最快速的方式到達機場，下機後 2 小時內/登機前 4 小時的路況可供旅客隨時掌握；登機門異動及登機提醒亦可透過 APP 傳遞訊息，另外像是最近很流行的室內實境導航，以及透過聊天機器人 Chatbot 幫你找路找商店/推薦商店都可以在裡面體驗的到，指標系統也可以透過拍攝照片讓 APP 幫你翻譯成不同語言。

目前香港機場也在推廣 single token 臉部生物辨識通關，從到達機場開始使用自助報到機台、自助行李托運、自動化通關及自動登機閘口等一連串的行為期望可以達到更智能化的效果。

(二)、第二日 (11 月 29 日)

1. 開場引言：在物聯網中建立數碼分身

主講者

- **Mr. Alex Kwan, Executive Director, Engineering and Technology, Airport Authority Hong Kong.**

智能機場的物聯網應用是本次研討會第二日的第一個議題，引言由香港機場管理局工程及科技執行總監關景輝先生主講，簡報中說明了數碼分身 (Digital Twin) 技術於機場願景主要用於機場管理與決策，不僅在工程前端的設計與建造，更重要的是在營運維護端的數據應用與決策分析，數碼分身主要是結合 GIS、BIM、IoT 等技術，以 3D 機場模型模擬各式數據來管理整座機場，這個虛擬模型將來自不同系統、設備及環境的監測或監控數據進行整合，再藉由人工智慧或管理角度使其符合實際，並作為分析及預測使用。

在機場各處的資料彙集至數碼分身的管理平台，新建工程或改善工程亦隨時更新相關資訊，此一管理平台共享後，得以為各使用端帶來許多便利之。收集各項歷史數據並利用大數據關注趨勢變化，得以預測未來變化，而該平台著重的是介面需對使用者友善 (User Friendly) 且易於使用，如此才能確保使用者能獲取所需要的資料。因此除了使用電腦操作，香港國際機場也開發了手機或

手持移動裝置（如平板或智能眼鏡），讓使用者能隨時隨地、即時的獲取所需資訊，並解決待處理的問題。介面所呈現的數據也並非僅限於數字或圖表，更包含了照片、3D 模型、動畫或未來趨勢，讓使用者更容易進入狀況。

本簡報中點出了物聯網平台的七大合作方向，包含即時狀況監測、資源監測、資源追蹤、資產狀態、人流分析、行李流量分析及各類消耗量表（如水、電等使用量）。並分享了這些數據未來可結合 CCTV 系統即時分析，以利用機器人或自動車進行貨物或餐點運送，以提升服務並減少勞力使用，有利於提高旅客體驗。

2. 智能機場的物聯網應用（IoT Application for Smart Airport）

主講者

- **Mr. Jintong Zhu, Director of Data Intelligence for International Business, Alibaba Cloud /**
- **Mr. Carl Rogers, Senior Business Development Manager – Airport IT, Amadeus /**
- **Mr. Arnaud Brolly, Senior Product Manager, SITA /**
- **Dr. Jack Cheng, Associate Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, The Hong Kong University of Science and Technology.**

(1). 善用物聯航空大腦讓機場智慧翱翔

物聯網的應用多是要配合感測裝置，將各式的感應器置放在需要的地方，便可以達成遠程監測，它可以在家中、商店、城市、國家，在各式各樣的地方收集數據，然而要做到進一步的「控制」，甚至是「預測」，則需要對所監測的數據進行長時間的收集，並對所收集的數據作辨識及分析，也因此點出了題目所說的「大腦」。

主講人先以城市大腦為例（簡報中皆以阿里巴巴自家產品，如阿里雲或相關分析工具等說明），如果能在救護車上裝上 GPS 裝置，能隨時得知救

護車的位置，再藉由派車時輸入往返的目的地，便可藉由「城市大腦」(AI 輔助決策工具) 來判斷走哪條路，甚而將控制器安裝於紅綠燈，使沿路的紅綠燈皆能在救護車經過前變換燈號，如此除了讓救護車能更快地到達目的地外，也能減少相關的意外發生。

如上述例子，在所收集的數據越來越多的情況下，資訊的整合及分析便不可能完全由「人腦」去判斷，人能提供的即時決策，也非皆為最正確且最有效率的方案，因此相對於物聯網的感測裝置，AI (人工智慧) 分析與判斷系統的發展，亦將是密不可分的，因此，當基礎設施及各式感測器在建置的同時，這個相當於「大腦」的分析系統，管理者也需要同步考量，以提升相關應用效益。

最後，在航空業方面，主講人亦說明一個範例：當航機不斷降落，登機門及空橋的安排常常需要考量到後續班機的抵達時間、後推時間及航班數量，由人力去安排的情況下，常常無法達到最適當的配置，因此若有一架班機發生預期外的延誤，則後續的航班安排便可能大亂，也無法迅速且及時的重新規劃停機坪，但如果有類似 ACDM 的一套系統，便可以很快速，並且準確的安排。這些類似的應用在未來將會越來越多，並能為使用者帶來更便利且更有效率的工作方式。

(2). 物聯網與運作靈活性發展

物聯網在機場的應用需要有清楚的目標，列如預計提升多少機場運量、使客戶感受到舒適的體驗等等，有了清楚的目標，才能針對性地去收集相關數據並發展後續應用，進而達到預設目標。然而在機場內，數據散佈在各個不同的作業單位，往往其實已有相關數據但因為沒有共享，而使得許多應用及分析無法完成，因此，各單位的數據需要共享，若能透過資訊共享連結彼此所缺乏的資訊，如此一來將能提高營運管理的效益。

現階段物聯網在機場已有許多應用，最主要的應用便是在於管理飛機

周轉時間，並且盡量擴大機場運能。以此為目標，則可以利用自動化人流系統，使用 CCTV 分析人流及動線來減低擁擠程度及等待時間，並透過分析後得到的訊息，提供機場相關單位如航空公司、CIQS 等參考，而這些數據對於免稅店而言同樣重要，那就是當機場越擁擠時，旅客在機場消費金額反而下降。如能利用數據分析預測人流瓶頸，提前加派人員疏導旅客，那麼對於機場運能，抑或是免稅店的業績，皆能有良好的提升。

此外，主講者也提到對於提升機場運量這一目標，也能藉由將移動式的自助報到機移至客運站、鐵路車站等，將機場服務範圍擴大延伸至機場以外的地方，除了可增加搭機旅客的便利性及舒適性外，也可減少出境旅客在機場的等待時間，有利於提高服務滿意度。

(3). 嶄新科技改變航空旅行

目前全球機場皆展開了各式不同的新創科技應用計畫，機場數位化的比例也逐年提升，主講人 Arnaud Brolly 先生於簡報中提到目前已有 54% 的機場，正藉由數據化模擬來進行相關決策分析，其中包含了貨物、人流運輸等應用管理，數位化的發展也帶來了涉許多變動，如系統翻新、作業方式改變等，以物聯網裝置為例，物聯網裝置的主要元件分為感測元件及通訊元件，意指藉由有線或無線的通訊方式，將感測到的資訊回傳，使得使用者端不需到現場也能得知現場狀況，這些與傳統作業方式不同的改變，對於提升相關決策輔助或緊急應變帶來效益。

另外，本簡報中也提到近年來話題性很高的區塊鏈技術，其不只可用於虛擬貨幣或金融交易，對於的資訊收集與存取，例如機票資訊、顧客資訊、航班資訊等，也可利用區塊鏈的技術應用，區塊鏈的去識別化（保護個資）、數據保密安全等特性，簡化旅客安檢程序及提升機場運作效率，更進一步達成全球各機場相關單位的資訊共享。

(4). 物聯網「數碼分身」技術：令智能機場更智能化

物聯網設備已經深入人類生活中的各個角落，如手機、智慧手環、掃地機器人、空氣清淨機或是雲端攝影機等，協助人們處理各項事務，然而建立智能城市或智能機場，尚有許多面向需要克服，如確保各項感測裝置達到最佳化的通訊取得真實數據與保存數據，如此才能以人工智慧之方式達成輔助決策的效果。

透過各項數據收集並應用於機場 3D 模型 (BIM) 的管理平台，進行預測、預防，並進一步追蹤、監控，才得以讓所收集的數據有其意義，亦才能使之得以利用。簡報上舉了幾個例子：透過運轉資訊得以得知設備即將損壞 (預知保養)；監控環境數據藉以改變設備運轉設定，使環境更舒適；藉由 CCTV 觀察人流移動追蹤人流運動規律，讓機場設施配置更為靈活；或是使用感測器去監控設備管線狀態，並分析節能方向以利節省支出。以數據資訊來打照智能機場，可以透過 4P 來總結，包含可生產 (Production)、可預測 (Prediction)、個人化 (Personal)、共同參與 (Participate)，並藉由此四個方向，讓生活環境更為舒適便利，並享受智慧化帶來的效益。

3. 圈中灼見 (Insider Insights)

主講者：

- **Mr. Kadir Dindar, Senior VP, Global Head of Digital Business, Siemens PPAL**
- **Mr. Leon Chan, Director, Technology, Hong Kong Disneyland**
- **Mr. Joe So, Chief Technology Officer, Industry Solutions, Enterprise Business Group, Huawei**
- **Mr. Vishwanath (Vish) Narayan, Chief Technology Officer, IBM Watson IoT Lab Services**
- **Mr. Peter Lam, Managing Director, Engineering, HKT**
- **Mr. Andy Bien, Chief Information Officer, Airport Authority Hong Kong**
- **Mr. Ronald Chan, Azure IoT Sales Lead, Global Black Belt Team,**

Microsoft

- **Mr. Albert Wong, Chief Executive Officer, Hong Kong Science and Technology Parks Corporation**
- **Mr. Sankar .S. Villupuram, Board of Director, Hong Kong Internet of Things Alliance**

(1). 西門子數碼機場：Mindsphere 數碼解決方案及服務

Midsphere 是西門子公司開發的物聯網操作平台及數據分析工具，能夠將末端設備（現場裝置）所提供的數據資料加以分析，用以輔助管理或作為決策參考。

西門子公司目前與國泰航空及香港機場合作，將 Mindsphere 導入兩家公司系統內，旅客從到機場報到、安檢，再到進入管制區免稅店購物等各階段控制點，紀錄旅客在這些過程中有哪些動作、行經的路線等等，將各式各樣的數據及資訊加以分析，並提供機場管理單位及航空公司相關分析結果，作為提升旅客體驗滿意度的參考及改善依據。

另外，主講者提及以往舊的思維是將顧客放在末端，而現在的做法是以顧客為中心，當旅客有需求的時候，能精準地將資訊提供給旅客，將大大的提升旅客體驗及其滿意度。以香港機場為例，以往旅客一直到下了飛機，才能藉由資訊面板得知該到哪個轉盤等候，易造成出入口及資訊面板前旅客壅塞，且亦無額外提供相關資訊，如行李尚需幾分鐘到達轉盤，現今的香港機場「My Flight」app 會主動發訊息給有使用「My Tag」行李吊牌的旅客，讓旅客從報到並送出托運行李後，一直到旅客到達目的地，皆能隨時掌握行李輸送過程及狀態，並可查詢相關預測時間，讓旅客能更從容的安排行程。

(2). 迪士尼的四項關鍵因素與科技

四項關鍵技術分別是安全、禮貌、表演及效率，四項皆與科技有關。
安全：以食物安全為例，食物儲存環境的溫度、烹煮的溫度、時間等，皆

有相關感測器紀錄數據，並回傳給總部，使得迪士尼能提供安全的食物。

禮貌：關於禮貌迪士尼以表揚回報系統作為管理方式，藉由員工透過手機表揚值得嘉許的同事，使得員工們都能時時注意自己的禮節，並帶給遊客最好的服務。

表演：迪士尼的表演總是透過種種最新技術，讓遊客充滿驚喜，如遠端遙控的互動式垃圾桶（以後可能改為機器人）、虛擬實境（VR）體驗等等。

效率：迪士尼提供各式員工系統，且可用手機使用，例如調代班線上作業，活動狀況回報系統等等，透過手持裝置即時且有效率的完成各項作業。

迪士尼使用大量的最新科技在遊樂設施、食品管理及員工管理，但宗旨還是在提供給遊客最好的體驗，這點亦與機場目標相似：提供最好的旅客體驗。

(3). 引領嶄新資訊及通訊科技發展數碼航空業

資訊連接是智慧機場的基本要素，智慧機場營運中心中的雲端系統就像是人類的大腦，透過雲端技術來儲存與分析各式數據，而連網設備及感測設備就像是人的神經系統與感知系統，彼此能做資訊的交換，若能將資訊分享並連結至機場的共享雲端平台，則現行需要時常開會討論、電話連絡等等耗費時間的作業將可減少大半，提升工作效率。

現今機場仍使用人力來管理航廈及航機，未來若能妥善運用 AI（人工智慧）技術，不但可以透過系統自動安排機坪，並可以做到空中流量管制。例如在飛機上裝上定位感測器，使之與地面（跑道、機坪）做數據交換，這樣便可以實時得知航機位置，並預測航機後續的動作，甚而自動提供相關流程指示，增加航管效率。

物聯網裝置在智慧機場分工上，得以將機場分為多個結點，並依序設置感測器，當飛機通過某結點時，感測器（Sensor）感應後便回傳數據，讓 AI 系統自動預測飛機接下來的方位。同時，地勤人員也可以利用同一套系

統同步獲得資訊，取代傳統無線對講機等手持式裝置，這樣能更快速做反應。

(4). 「數碼分身」新興技術

所謂的「數碼分身」，意指利用 3D 建立模型，並將所有所需的資訊一併建置，呈現出來的便是虛擬版的數碼分身，藉由這類型的 3D 資訊模擬系統，便可在 3D 模型上，直接呈現相關數據彙整結果，如此能獲得更為直觀且易懂的方式，讓使用者能更快理解並做出反應。

在數碼分身上最常使用的兩種模型建置方式為建築資訊模型 (BIM) 及地理資訊系統 (GIS)，兩者亦能藉由相同的座標系統及對應座標相互整合，使系同得以逐步擴展，除了視覺化的 3D 模型與相關設備元件資訊外，同時也需要結合設施設備管理系統 (FMS) 及建物管理系統 (BMS)，如此才得以對設備元件資訊做有效的管理。

要建置數碼分身，除了 3D 的視覺化模型與設備規格等資訊，要能實時間監控整個 3D 模型，便需要依賴感測裝置回傳的數據，如此才能了解實體物件的狀態、變化趨勢或異常警示，並反應在數碼分身的系統上，亦得以使用這些數據，進行條件篩選、分析、比對等，並藉由趨勢變化，提供預測或檢討報告，提升整體效益。相關應用例如：裝設溫度感測器，模擬航廈內溫度分布，以調控空調溫度，達成節能減碳；或是利用空氣品質感測器，瞭解室內空氣品質，以利做出相關反應。

(5). 善用物聯網建構智慧城市

建立智慧城市將使用到各式物聯網裝置，為了管理這些物聯網裝置，必須要有雲端服務來進行存取及管理，不論採用公有雲或私有雲，雲端的使用能讓數據整合更為容易，後續再藉由人工智慧、大數據分析等技術構建資通訊 (ICT) 系統，最後目標便是完成此一雲端平台下各種智慧方案的子系統布建，並能維持持續創新與改進。

主講者提出以路燈燈柱佈設物聯網裝置與網路通訊系統，路燈是一個城市中佈設密度較高，且不管人口密集與否，皆有一定的數量，是很好的佈置依據及方式，相關應用也可利用路燈為出發點，如智慧路燈、Wi-Fi 發射站、智能燈號系統管理，甚至未來的車聯網數據收發等，。

各式的數據系統能夠導引市民的生活，包含食衣住行（引導停車位、餐廳空位查詢、消費優惠等等），並能輔助政府政策，如環保回收政策，利用感測器偵測垃圾是否能回收，並進一步處理後續。物聯網的應用十分廣大，並可結合相關技術，如影像分析、人工智慧決策、大數據分析、車聯網應用等，讓人與人、人與車、車與車可以相互溝通，帶來更便利的生活。

(6). 智能機場網路保安

高度整合的數位生態系統是智能機場的必備條件，然而高度的數位化，亦會造成資安上的疑慮，數位化帶來的威脅，通常來自外部惡意郵件、駭客攻擊、釣魚網站及內部威脅，因此面臨系統越加複雜與龐大的同時，網路資安是需要被重視的。

一般公司對外部威脅的監測主要是依靠防火牆來監控，然而時有所聞的資料被竊取，或是工廠電腦的感染病毒事件，幾乎是由內部電腦不當的操作使用產生，例如將內網電腦另外連接外部網域，來瀏覽個人網頁，或是使用已受病毒感染的隨身碟，造成內部電腦中毒，因此對內的資安監測也不可忽略，然而此項點對點的安全管理，在資安工作中是最為困難的，需要不只是技術上的防護，也需要靠平時的資安教育及宣導。

網路資安相關的弱點，通常為主動提供連網的設備或應用程式，例如：Wi-Fi、App、及 Beacon，以及相關數據系統，皆是駭客們可以利用並攻破防禦的弱點，一旦遭受到攻擊，則可能造成整個機場運作癱瘓。也因此網路保安策略有必須要能預測、保護、回應及偵測網域內的各式系統，並結合網路防護與設備端防護。

(7). 聯繫機場—以物聯網推動數碼轉型

推動數碼轉型，首先最重要的就是收集各類物連網的實時數據，為了提供旅客無縫體驗及一致的服務，相關數據的資訊必須要先能取得，當有了數據及相關趨勢可作參考，其實對於營運管理效益，已經有了一定程度的提升。

目前一組物連網的感測設備或一套 IoT 系統，通常都只為了特定的一至兩個目的所建置，但這種建置方式，對於大數據分析及使用十分不利，導致在許多數據無法共享的情況下，無法整合及應用，讓許多有用的數據無法發揮完整的價值，因此對於推動數碼轉型，建立一套整合平台是必要的，須讓各類 IoT 系統能夠共享資訊，以利於配對不同種類的數據並加以應用，如此一來，在分析的過程與結論中，或許能產生許多額外價值。

(8). 香港的科技生態圈及智慧城市

香港政府非常支持創新科技發展，去年香港投入 300 億資金進行投資發展。其中包含頂尖的科學研究基礎，並協助將研究成果轉型商業化，以及鼓勵新創公司，進行培育與提供進駐場地，亦適時汰弱留強，另外也與大型科技公司進行合作備忘，協助扶植初創公司市場化。

香港成立科技園已有 17 年，有進 700 間公司加入，超過 1 萬 3 千人的創新科技從業員，於 2017 至 2018 年籌募資金總額約 12 億港幣。科技園容許失敗，也歡迎產品測試，相較於機場執行新創科技計畫，在機場必須要能確保成功，此時，就可以先到香港科技園公司申請場域測試，另外也積極邀請大型企業參觀及接觸科技園所培育的各式人才與新創公司，達成促進合作、互惠互惠的效果。

(9). 物聯網—熱潮、真相及成功條件

物聯網是將裝置或物品嵌入電子標籤透過網路的方式傳遞物品的資訊以及位置，這些裝置所產生的所有資訊即是大數據，透過 IoT 技術的整合中

央電腦可以對電子裝置進行管理及控制，裝置進行信息交換並做出反應的過程看起來像是裝置與裝置之間在進行互動與溝通，沒有生命的設備可以如同人類大腦一般做出反應。

透過感應器偵測裝置的訊息包含壓力、溫度、濕度、照明等等，也包含使用著的使用行為，這些數據透過分析後可以幫助我們改善生活，例如家中的智能家電可以告訴你冰箱的溫度異常是否該請維修員來修理，你可以在外面用手機遙控家中的冷氣讓你回家時就可以享受舒適涼爽的空間，諸如此類的應用在我們的生活中越來越常見，許多藉由物聯網技術發展的管理方式及創新概念便因應而生。

4. 自動汽車及機械操作的物聯網應用 (IoT in Autonomous Vehicle and Robotics)

主講者：

- **Professor Norman Tien, Chairman, AI and Robotics Alliance of Hong Kong**
- **Mr. Gansha Wu, Cofounder, chairman and CEO, Uisee Technologies Inc.**
- **Dr. Lawrence Poon, General Manager, Hong Kong Productivity Council and Automotive Parts and Accessory Systems R&D Centre**
- **Mr. Berry Leung, Founder, Teksbotics Asia**
- **Mr. Simon Wong, Chief Executive Officer, Logistics and Supply Chain MultiTech R&D Centre**

(1). 物聯網與機械操作

主講者於簡報中說明了物聯網與機器人的關係，這兩項技術的不斷向前發展且持續引人熱議，主因是因為它們背後所代表的市場價值十分巨大，在科技業的巨頭企業，無不卯足全力爭作第一，也因此近年來的相關應用，往往都需要考量到物聯網與機器人這兩項技術。

物聯網與機器人的關係可以看成是「輸入」(input)與「輸出」(output)的關係。由物聯網的感應設備採集數據後，回傳並輸入數據資訊給系統大腦，再經由人工智能分析得出結論及方案，最後由機器人來實現。也因此需要關注的重點包含了 1. 數據的採集是否全面；2. 網路通訊是否穩定；人工智慧分析結果是否正確；機器人（控制設備）設置是否符合使用等。以上述四個方向不斷進行磨合與試驗，才能得到符合所需的應用成果。

(2). 無人駕駛：機場與城市的演進

無人駕駛車輛又稱自駕車，透過大量偵測器蒐集路況數據並結合精確的圖資，自駕車經過學習與訓練後便知道如何在道路上行駛、拍攝路標可以判讀路標及道路資訊並精準做出判斷及回應（如停等紅綠燈、控制速限、迴避施工路段或改道），車輛之間彼此還可以互相交換訊息，了解車輛相互間的行車動線，可減少擦撞與衝突，救援車輛可發出訊號讓其他車輛做出讓道的動作，以增加救援效率並更為安全。

未來，自駕車甚至可以自行停車並做最節省空間的排列，乘客下車後可以讓車輛自行尋找停車位，需要用车時再透過行動裝置呼叫車輛到指定地點接送，將可省去尋找車位的時間，而行駛的車道上也可以做無線充電的設計，讓車輛一邊行駛一邊充電。目前香港機場已開始試驗無人駕駛的貨物拖車頭以及自動牽引車輛（拖飛機）。

(3). 智能機場的智慧出行方案

香港國際機場致力於提升旅客體驗，並應用相關新創科技，提供旅客多項智慧出行方案，其中發展「My Flight」APP，能讓旅客藉由自己的手持裝置，得到需要的機場相關訊息，應用了包含室內定位（Beacon）技術、擴增實境（AR）、聊天機器人（Chat box）、行李 RFID 吊牌追蹤顯示等等，在在顯示香港機場對於新創科技的應用發展不遺餘力，也因此在全球機場排名總能屢創佳績。

主講者在本議題簡報中亦提到了許多發展中計畫，例如無人自動接駁車、眼鏡式穿戴裝置、無人拖運貨車等等，並說明在發展這些應用，最重要的還是基本數據的取得與建置，像是使用 AR 眼鏡，能夠在維修現場「透視」看到管線及設備資訊，然而，要能呈現相關的應用方案，仍需由管線及設備的資訊建置著手，空有 AR 眼鏡是無法完成的，也因此主講者強調數碼分身（Digital twins）建置的重要性，建立完整的數碼分身，對於後續的新創應用是不可或缺的。

(4). 機械操作的發展方向

機器人的發展越發迅速，是因近年來核心晶片及繪圖晶片運算速度增加，及晶片製造技突破而有所進展。早期的機器人受限於科技瓶頸，僅能簡單及單一的動作，從前實際運用在工廠的機器手臂，尚無法稱為機器人，而如今廠商打造的機械手臂，已能達成下棋、寫字、泡咖啡、穿針線等，各種需要先辨識環境場景再做出對應行動的工作，儼然已成為打造機器人技術的前身。

機器人的分類可分為工業機器人及服務機器人。工業機器人的目標取向較為單一，例如協助生產流程或用於專業製造，而服務機器人則須達成各式不同的目標，這些目標往往種類不一，需要服務機器人能自行判斷與處置。也因此機器人科技的機器學習成本往往高於人力，這類的學習成本亦是投資機器人時無法避免的。

機器人發展的挑戰有：無法滿足作業需求、研發經費高昂，需有投資者投入資金、零配件被少數廠商壟斷，只有少數廠商能提供可靠零件、軟體昂貴，就算是在香港如此重視自動化的地方，也不一定能承單如此高昂的費用。

無人化系統中自動化倉儲系統（AS/RS）在業界是運用最廣泛及深入的，但仍然要面對無人化系統失靈時的狀況。簡報中最後也提到，香港本

地相當無人化系統的專業技術人力，仍需要培育更多的工程師及相關人才。在機械操作逐步邁向無人化及自動化的時候，我們必須不斷思考，並且多問自己（公司組織、資金、人才、環境、技術等等）是否已經準備好了。

(5). 機械操作及自動導引車系統的未來發展與挑戰

機場、工廠、高速公路等，每個地方的環境並不盡相同，因此在不同環境使用自動導引車，有不同的需求考量，而依據這些需求，便增加了客製化開發及支援的成本。客製化的成本相當昂貴，且經常需要調整及修改，無法一步到位的建置完成，此時，人工智慧、機器學習及電腦演算法等新興技術，便可以加入這些系統中，用以分析及改善現有問題，並投入應用開發。隨著時間，機器學習及電腦演算法已逐漸成熟，成本亦隨著時間更加便宜，這類型的產品往後將越來越多，促進各產業競爭力與活力。

無人駕駛車的發展已行之有年，現階段對於無人駕駛車的行進、貨物拖曳擺放等功能已相當完整，也能演算出貨物排列方式增加貨物庫存，然而仍有許多挑戰待克服，例如無人系統元件損壞無法及時掌控與修復等，另外在創研人才的缺發下，相對對於本地維修的能量與後續開發的能量較低，使得自行研發的產品無法與市售產品比較，但市售產品的高昂價格，卻又成為另一阻礙。因此，香港機場管理局積極與新創公司合作，開發適合機場環境需求的產品，除了能夠培育相關專業人才，亦獲得不錯的成果，並期望於未來能有穩定的技術、軟體、維修能量維持發展與運作。

肆、參訪香港機場「智能機場 Smart Airport」部門

一、拜訪香港機場 Smart Airport 部門

(一)、目前推行創新成果：

1. Automatic Runway Lights Inspection：利用高速影像技術，與當地新創公司共同開發，進行跑道邊燈偵測相關作業，提升維運效力，該項技術已取得專利。
2. 「My flight」APP：主要提供 Chatbot、室內導航、周邊交通路況與標誌翻譯。透過建置約一萬顆 Beacon 進行訊息推播，供旅客掌握航班時間、美食及購物相關優惠訊息，另外結合 AR 技術，進行路徑導航，使旅客可以抵達想去的地方。
3. Trolley Tracking：以人工智慧進行影像分析，並與香港中文大學合作，大幅提升手推車作業效率。
4. My tag 行李通：透過 RFID 技術追蹤行李位置，提供旅客行李抵達通知。

(二)、推廣機場自助服務：

1. Single token 安檢(E-secrity)：初步試行臉部辨識安檢作業，整合護照、機票及臉部辨識，強化保安作業，並提升安檢效率。
2. Smart Mobile Check-in Kiosk：持智慧型手機進行自助報到，減少人工作業。
3. Self-Bag Drop：目前僅有港龍航空、香港航空加入此服務，其餘持續推展中。

(三)、尚在進行中專案：

1. 智慧清潔機器人：導入自動化設備，降低清潔人力成本。
2. AR 技術應用：透過 AR 眼鏡了解設備操作程序，利於現場人員進行設備維護。

3. CCTV：應用在保安方面，進行影像分析，進行危害預防。

(四)、Smart Airport 組織營運：

香港機場 Smart Airport 部門在 2015 年經 CEO 指導規劃 Technology Roadmap，每年進行修改調整，此計畫經過內部及外部之審查，內部審查為透過 Technical Innovation Board，外部則是成立諮詢委員會，由 12-13 個專家學者組成，探詢外部意見，初期 3-4 個月召開一次，現況較為穩定，已有固定規劃，較少召開。依據 Technology Roadmap，以 3 年 2,000 萬 (HKD) 之預算，進行大大小小的 POC (Proof of Concept) 專案，預算來源則是從 Technical Innovation Fund (Fast pass) 支應，且依 WTO 規範，採購金額低於港幣 400 萬以下，不用辦理公開招標，可直接逕洽廠商辦理，資金運用較為彈性，在預算執行率方面，經過溝通協調，已有允許創新失敗之概念，將投入之資金認作壞帳 (Bad Debt.)，不以傳統之預算成果執行率作績效之評估，且分享在進行 POC 專案中，也歷經多次嘗試失敗的經驗，最後才會找到比較好的解決方案，另外過程中的失敗，也視為寶貴之經驗。

另外在業務單位與技術單位之配合，為以 Smart airport 部門作為專案管理者 (Project Owner)，規劃預算、專案時程與是否有達到專案目標 (有沒有滿足旅客需求)，技術單位把關供應商之素質，以滿足業務需求部門之標準，有時候為以業務需求部門主導，技術部門為輔，但有些專案如建置數位雙胞胎模型 (Digital Twins)，技術成分專業程度涉入比較高，流程業務面較少，專案前期技術部門人員參與較多，但後期待技術部門建好模型後，業務單位再加入結合實務應用，例如進行人員教育訓練及模擬現場駕駛作業等，每個專案業務部門與技術部門角色不同，因此需要業務與技術部門彼此配搭，另外 Smart airport 部門完成專案後，會將創新專案移交給業務使用單位，基礎技術維護為由技術部門負責。

在 Smart Airport 部門主要分為三個團隊：

1. Future travel experience：主要聚焦在「旅客服務體驗」，提供 Fast、 simple and joyful 機場服務。
2. Digital transformation：為以機場營運效率（Operate efficiency）為主，例如 Beacon 室內定位，可用於機場人員管理，不只旅客有幫助，也有益於提升機場營運效率。
3. Technology and innovation platforms：為發掘新科技、發展創新服務應用之概念。

但三個部門業務推動上，為以機場整體性考量為主，非為各自獨立運作，為彼此配合共同推展創新服務。



圖
1
與
香
港
機
場

Smart airport 部門合影

二、 實際體驗香港機場「My Flight」APP

（一） Beacon 推播訊息與導航服務

1. 107 年 11 月 27 日抵達香港機場：

(1). 資訊推播告知：事前已先裝好 SIM 卡、下載「My Flight」APP 並開啟藍芽，在飛機降落時即收到相關訊息，如飛機落地時間、靠橋時間、周圍路況資訊，詳圖 2 所示。

(2). 行李抵達通知：在台灣已將行李箱裝上「My tag」行李吊牌，當抵達香

港機場時，則收到行李提領通知，詳圖 3、圖 4 及圖 5 所示。

(3).WIFI 登入通知：免費使香港機場 WIFI，在登入畫面後跳出「My Flight」APP 推廣下載頁面，詳圖 6 及圖 7。

(4).導航服務：有 2D 及 3D 服務，當手機攝像鏡頭採直立時即切換至 3D 導航，但部分區域定位導航功能稍不穩定，詳圖 8。

2. 107 年 11 月 30 日離開香港機場：

資訊推播告知：抵達香港機場前收到機場周邊路況訊息，並收到航班異動，詳圖 9。



圖 2 「My flight」App 航班推播訊息



圖 3 「My tag」行李吊牌

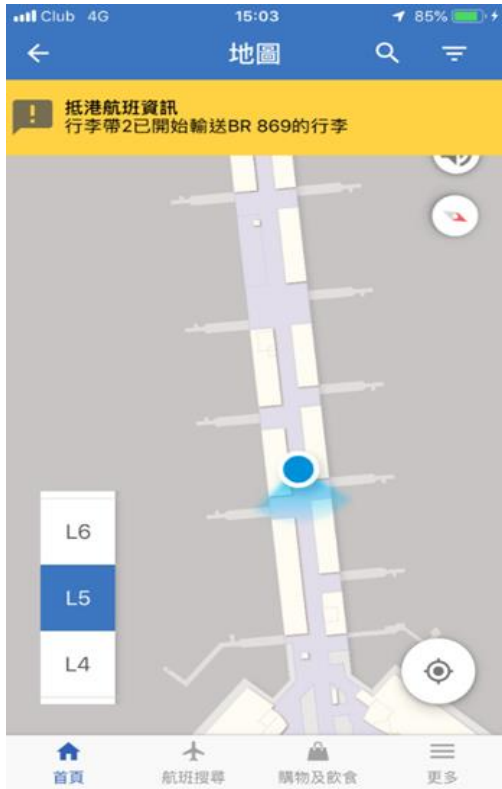


圖 4 「My Flight」行李推播通知



圖 5 「My Flight」行李送抵畫面

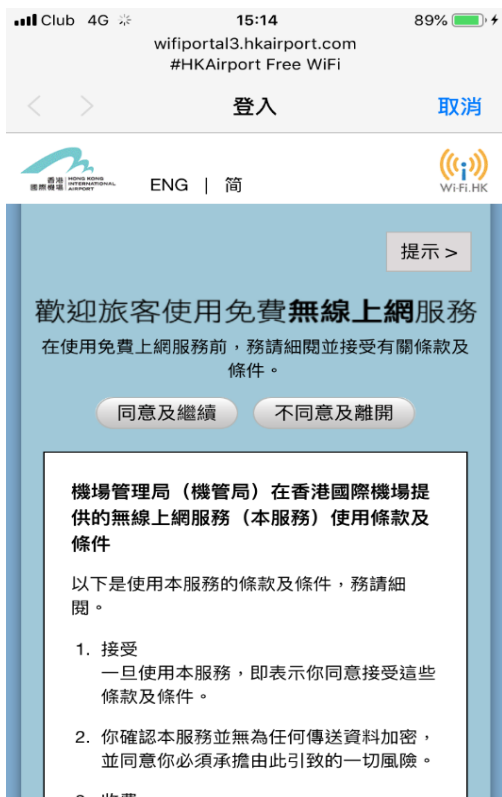


圖 6 香港機場 WIFI 登入頁面



圖 7 推廣下載「My Flight」APP 頁面

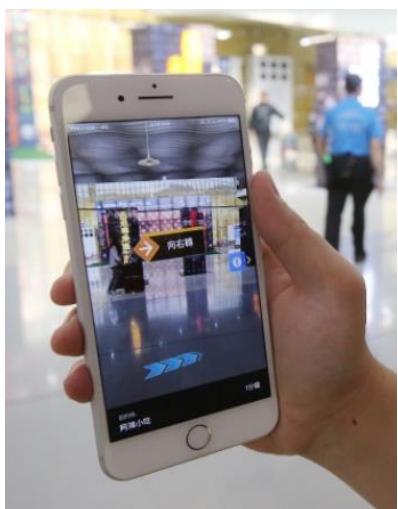


圖 8 室內 AR 3D 導航



圖 9 航班資訊更改推播

(二) Beacon 裝置

香港機場建置約 10,000 顆電池式 Beacon，佈建密度約為一間店面佈建一顆，以黏貼之方式固定，每顆 Beacon 顏色皆與黏貼之牆面顏色一致，詳圖 10、圖 11。

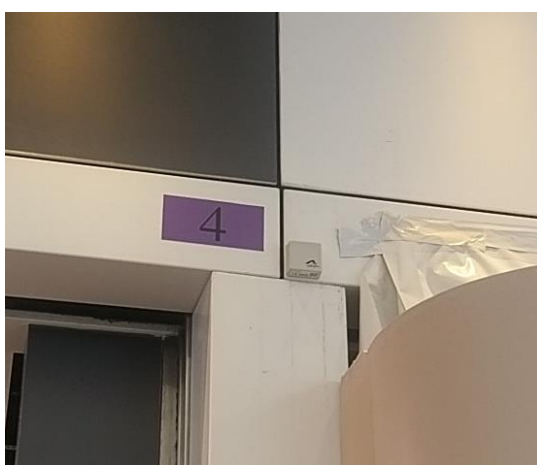


圖 10 牆面黏貼室內定位(Beacon)裝置



圖 11 告示牌頂端黏貼 Beacon 裝置

伍、心得與建議

透過參加此次的研討會，我們看到了很多專家及同業在創新科技的成功案例，並帶領我們更深入了解到創新科技在相關場域的應用，不管是在生活中或工作場域內我們接觸到的服務或享受到的設施其實有相當多都是來自物聯網技術，未來也希望在桃園機場可以逐漸建立起自己的物聯網，讓我們能將旅客服務提升至更高的層次，也幫助我們在營運管理上得到更高效率的幫助。

經由本次研討會參與可觀察到許多香港機場官方將香港機場定位世界智能機場先驅與航空領域經驗傳承之積極態度，相關作為如下：

1. 舉辦研討會展示香港機場已應用或正開發應用中之智能相關設施設備並借交流機會聆聽各方意見而檢討精進，並且尋找可利用創新技術廠商尋求合作機會。
2. 成立香港航空學院舉辦課程培育航空產業人才，也可藉此培訓機會吸引優秀人力進入香港機場工作，獲得更大效益。
3. 開放態度的技術吸取，鼓勵創新公司、學術機構新技術之提案，認為可行技術給予合作機會，納入智能機場相關應用並進行測試可行性。

上述做法可看出香港機場在嘗試科技與智能突破方法是保持一個開放的角度優先將好的技術吸收，測試是否可行最後再到應用端去應用得到使用回饋並再做修正，這一個技術創新的迴圈不僅做到創新，更要讓使用端獲得最好的體驗，達到香港機管局在智能科技創新機場研討會開場中提到：好的機場給予旅客難忘體驗，獲得旅客的心。

另外在此次研討會中吸取許多各國航空領域針對目前智能機場發展之相關看法，心得如下：

1. 在全球化的時代，全球旅客的增長已成為各國須面臨的課題，因此智能機場一部分層面目標在於如何將繁複的安檢程序簡化，使旅客來機場就是體驗與消費，因此在於建立生物辨識（single token）、智慧安檢系統、off site 行李收

集系統為目前許多國家積極尋求簡化的方向。

2. 許多講者皆提及在面臨如何創新往往需先知道問題所在，因此具備扮演感受者(旅客)角度相當重要，藉由感受，才能得知機場問題所在，接著才能延伸解決問題之方法，由問題產生分析進而決策並驗證。
3. 而創新的過程需要具備許多的後援因子，包括基礎設施的穩固與建置、人才的培育與養成、優質技術的開發測試，才能不斷的提升創新產業價值，達到周邊因智能服務帶來效益（例如給予旅客最需要的訊息，帶動相關產業、商業活動，提高收益）。
4. Digital Twin 為目前智能科技最主流的議題，主要結合 GIS、BIM、IOT 與機場管理系統，打造一機場數碼分身模型，進行各類資訊收集整合，在藉以人性與管理角度使其實用化（作為系統預測分析、決策等），而如何篩選出有用的數據並且加以利用為此概念最重要的議題。

上述所提及創新技術方法也許不能、也不盡皆能應用在本公司之機場應用端，然而在於各國所提及之創新方法皆是非常類似，可將發現問題、尋找技術突破研究、開發應用、使用回饋、修正精進之創新過程逐步導入各層面應用，從細微的地方著手，逐步體現創新。

以下有幾點建議是來自研討會分享的成功案例以及展覽商展示的創新技術得到的想法：

1. 感應器的廣泛應用—許多目前仍仰賴人工紀錄的數據已經可以透過各種形式的感應器所蒐集到的資料逐漸被取代。
 - A. 影像分析技術的應用，需仰賴高解析度的攝影鏡頭以及後端的影像識別技術，管理者可以下達指令並投入大量範本讓系統進行學習與訓練便可以達到像人力識別的效果，因此像是目前我們在機場管理上比較難取得的數據或是需仰賴人為紀錄的資料就可以透過攝影機及影像分析自動記錄數據，如上/撤飛機輪擋的時間、關艙門時間、記錄空橋機坪停放的機

號以及停放時間。

- B. 另外像是入境航班第一件行李通知也可以利用紅外線偵測物體或壓力感應器，當感應到重量就表示第一件行李已經抵達，並回傳感應時間。
- C. 手機的普遍讓現在已然成為人手一機的時代，其實手機即是感應器的一種每隻手機都有其 IP 位置，只要連上網路就可以偵測其位置，在航廈內如果可以追蹤 IP，便可以統計各區域的活動人數，甚至能了解每個持有手機的旅客其活動路線與停留時間，甚至可以做安檢及報到櫃台的排隊管理。

2. 科技執法

- A. 目前桃園市交通局在內壢、中壢及桃園火車站實行科技執法，利用監視系統及車牌辨識取締違停車輛。違停車輛同樣的為機場交通帶來許多困擾，目前在航廈路緣設立告示牌提醒接機民眾不得臨停超過 3 分鐘，現場仍須依賴保全及警力進行勸導，如果應用影像分析技術搭配多功能攝影機，只要偵測到臨停超過 3 分鐘的車輛便可啟動廣播勸離車輛，未來如果允許攝影開罰，攝影機偵測到違規行為即可自動擷取影像並記錄時間，如此可以更節省警力及人為失誤。
- B. 通緝犯的判別也可以利用影像分析技術，將通緝犯的照片投入系統讓系統進行學習，攝影機偵測到通緝犯的臉就會進行通報或提醒。

經由此次的研討會參與與香港機場參訪，對於我國之智能機場之規劃想法建議如下：

- 1. 許多國家已逐步在智能機場這一區塊不斷的嘗試研發並且積極導入，在許多講者分享中所提之旅客需求為創新之起點，可回饋我國航廈相關智能科技發展，建議可多蒐集旅客相關之意見端、機場各合作夥伴與機關需求端、機場營運維護端等等問題需求，並且進一步去規劃一個創新科技發展藍圖（包括需求優先次序，短中長程目標推進等訂定）。

2. 檢視自己所擁有的資源及需要開發的技術，資金投入最適宜的目標，並且可仿效香港機場做法，鼓勵技術公司、創新團隊及學術領域一同合作與開發，如技術成熟或許也可推銷他國機場，獲取其他收益。
3. 基礎的建置及數據收集相當重要，因此建議可將目前已收集建置或未來建置之資料（如人流、物流、系統維護資料等）進行整合收集並且分析，藉以達到預測分析目的以進行決策。
4. 可邀請具相當創新運作成熟之機場團隊相互交流指導，進一步學習創新過程經驗，借以縮短自我摸索創新過程，持續優化機場化作業系統與流程，逐步開啟創新。