

出國報告（出國類別：開會）

赴印度參加
「民用飛航服務組織(CANSO)亞
太區年會暨工作小組會議」報告書

服務機關：交通部民用航空局飛航服務總臺

姓名職稱：林向得 副主任

郭小鈴 臺長

陳妍君 管制員

派赴國家：印度

出國期間：中華民國 111 年 10 月 30 日～11 月 4 日

報告日期：中華民國 111 年 11 月 22 日

系統識別號：	C11100826																												
視訊辦理：	否																												
相關專案：	無																												
計畫名稱：	「民用飛航服務組織(CANSO)亞太區年會暨工作小組會議」																												
報告名稱：	赴印度參加「民用飛航服務組織(CANSO)亞太區年會暨工作小組會議」報告書																												
計畫主辦機關：	交通部民用航空局																												
出國人員：	<table border="1"> <thead> <tr> <th>姓名</th> <th>服務機關</th> <th>服務單位</th> <th>職稱</th> <th>官職等</th> <th>E-MAIL 信箱</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>林向得</td> <td>交通部 民用航空局</td> <td></td> <td>副主任</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>郭小鈴</td> <td>交通部 民用航空局</td> <td></td> <td>臺長</td> <td></td> <td>聯絡人： lukakuo@anws.gov.tw</td> </tr> <tr> <td>陳妍君</td> <td>交通部 民用航空局</td> <td></td> <td>管制員</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱	林向得	交通部 民用航空局		副主任			郭小鈴	交通部 民用航空局		臺長		聯絡人： lukakuo@anws.gov.tw	陳妍君	交通部 民用航空局		管制員		
姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱																								
林向得	交通部 民用航空局		副主任																										
郭小鈴	交通部 民用航空局		臺長		聯絡人： lukakuo@anws.gov.tw																								
陳妍君	交通部 民用航空局		管制員																										
前往地區：	印度																												
參訪機關：	無																												
出國類別：	開會																												
出國期間：	民國 111 年 10 月 30 日 至 民國 111 年 11 月 04 日																												
報告日期：	民國 111 年 11 月 22 日																												
關鍵詞：	民用飛航服務組織、CANSO 亞太區年會、飛航安全工作小組、飛航作業工作小組																												
報告書頁數：	21 頁																												
報告內容摘要：	<p>CANSO 因 COVID-19 疫情影響，自 2020 年起停辦實體會議，改採網路會議方式辦理相關會議，直至今年才恢復實體會議，本次亞太區年會暨工作小組實體會議由印度 Airports Authority of India(AAI)於 11 月 1 日至 3 日於印度果阿舉行，本次亞太區年會主題為「Think Global, Collaborate Regional, Accomplish Local」。另，飛航作業工作小組(Operation Workgroup)會議由數個會員及科技廠商針對區域流量管理議題分享其國內作法、大數據對流管的助益及區域協作流管的未來展望，並報告 CANSO 全球飛航作業委員會下各工作小組之進程。安全工作小組會議(Safety workgroup)會員分享的議</p>																												

	<p>題有：中國西北地區的安全事件資料蒐集分析及香港機場的數位塔臺技術等。另亞太區年會則以 3 場論壇方式進行，本總臺陳管制員妍君以 IFATCA 亞太區執行副主席身份擔任主持人，論壇主題為「科技困境」，與談人有 Collins Aerospace、Airways International、NIUSKY PACIFIC、FREQUENTIS、AIREON、MITRE 等公司代表。陳員以哈佛商學院 Clayton Christensen 教授之名著「創新的兩難」以及從管制員使用者的角度為此主題陳述 3 個命題：接納新科技的速度、資源的限制及安全基石，與談人分享新型的服務購買型態對於降低接納新科技之成本的益處，並共同重申疫情後跨界跨國合作的重要性。</p>
電子全文檔：	C11100826_01.pdf
附件檔：	
限閱與否：	否
專責人員姓名：	莊順淑
專責人員電話：	02-23496197

目 錄

壹、 目的.....	2
貳、 行程紀要與會議摘要.....	4
參、 會議內容紀要.....	5
一、 飛航作業工作小組.....	5
二、 飛航安全工作小組會議.....	9
三、 APC3 會議.....	11
四、 亞太區年會.....	13
肆、 心得.....	19
伍、 建議.....	19
一、 重視國際事務人才培養.....	19
二、 持續拓展國際飛航服務組織人脈網絡.....	20
三、 納入數位塔臺/遠距塔臺之新科技.....	20
陸、 附件—活動照片.....	22

壹、目的

交通部民用航空局飛航服務總臺(以下簡稱總臺)於 2011 年 1 月 1 日加入民用飛航服務組織(Civil Air Navigation Services Organization, CANSO)迄今已逾 11 年,該組織係由全球各飛航服務提供機構(Air Navigation Services Provider, ANSP)組成之正式會員(Full Member)及由飛航服務系統廠商組成之企業會員(Associate Member)組成,現有總會員數約有 170 餘個,其會員所提供的飛航服務空域總面積佔全世界 90%以上, CANSO 積極與國際航空機場委員會(Airport Council International, ACI)及國際航空運輸協會(International Air Transport Association, IATA)等組織合作,為未來航空業擘劃下一代的藍圖。

我國並非國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)會員國,取得 ICAO 相關會議決策及國際民航發展趨勢實為困難。CANSO 為 ICAO 正式觀察員,總臺自加入 CANSO 後,持續經由該組織瞭解國際未來飛航服務發展趨勢;CANSO 極力為產業發聲,為會員創造價值,期能成為全球飛航管理(Air Traffic Management, ATM)轉型的領導者,以創造安全有效率且無縫的飛航空域。CANSO 亦彙集各會員之經驗與需求,同時參考國際民航相關規範,製作各類參考文件供會員於推動相關飛航事務參考,此外, CANSO 亦提供各類技術交流平臺,如召開各類工作小組或研討會等,讓飛航管理專家們可以分享資訊,同時亦促進會員間之合作交流機會。

CANSO 設立數個常務委員會(Standing Committee),其中包括飛航安全常務委員會(Safety Standing Committee, SSC)及飛航作業常務委員會(Operations Standing Committee, OSC),其下再分區域設置工作小組(Workgroup),亞太區即設置亞太區飛航安全及飛航作業兩工作小組(Asia-Pacific Safety Workgroup and Asia-Pacific Operations Workgroup, APAC Safety/ Operation WG),總臺亦加入該兩工作小組之相關運作,每年派員參與會議,了解趨勢,獲取更多經驗及分享我方

經驗，對於提升我國飛航服務品質、推動安全管理系統(Safety Management System, SMS)及建立與各會員間友誼等實有助益。

CANSO 因 COVID-19 疫情關係，自 2020 年起停辦實體會議，改採網路會議方式辦理相關會議，直至今(2022)年才恢復實體會議，本次亞太區年會暨工作小組實體會議由印度 Airports Authority of India(AAI)於 11 月 1 日至 3 日於印度果阿舉行，本次亞太區年會主題為「Think Global, Collaborate Regional, Accomplish Local」。

本次飛航作業工作小組(Operation Workgroup)會議由數個會員及科技廠商針對區域流量管理議題分享其國內作法、大數據對流管的助益及區域協作流管的未來展望，並報告 CANSO 全球飛航作業委員會下各工作小組之進程。安全工作小組會議(Safety workgroup)會員分享的議題有：中國西北地區的安全事件資料蒐集分析、紐西蘭跑道安全的提升以及香港機場的數位塔臺技術等。

另亞太區年會則以論壇方式進行，本總臺陳管制員妍君以 IFATCA 亞太區執行副主席身份擔任主持人，論壇主題為「科技困境」，與談人有 Collins Aerospace、Airways International、NIUSKY PACIFIC、FREQUENTIS、AIREON、MITRE 等公司代表。陳員以哈佛商學院 Clayton Christensen 教授之名著「創新的兩難」以及從管制員使用者的角度為此主題陳述 3 個命題：接納新科技的速度、資源的限制及安全基石，與談人分享新型的服務購買型態對於降低接納新科技之成本的益處，並共同重申疫情後跨界跨國合作的重要性。陳員表現優異，會後獲得許多回響。

貳、行程紀要與會議摘要表

日期	行程內容
10月30日	新加坡航空 879 桃園到新加坡轉機
10月31日	新加坡航空 402 新加坡到新德里-新加坡航空 4725 新德里到果阿
11月1日	飛航安全與飛航作業小組研討會
11月2日	亞太區年會
11月3日	新加坡航空 4816 果阿到孟買轉機
11月4日	新加坡航空 423 孟買到新加坡-新加坡航空新加坡到桃園

參、會議內容紀要

一、飛航作業工作小組

會議第一天上午，先舉行亞太區飛航作業工作小組會議(APAC Operations WG Meeting)，下午則舉行飛航安全工作小組會議(APAC Safety WG Meeting)及 APC3 會議。

(一) 由 CANSO 全球飛航作業小組報告目前推行中之專案計畫進度：

1. 推動全面飛航服務計畫(Complete Air Traffic Services, CATS)，亦即以航管科技及現代化系統協助飛航管制之決策，並增進飛航效率，達成目標 2045 年。
2. 無人機管理小組(UTM TF)，預計今年底前完成指導文件(Guidance Material)草案。
3. 無人機及新興科技小組(UAS/ET WG)，CANSO 於 2012 年編撰之無人機(Remote Piloted Aircraft System, RPAS)指導文件將持續更新，而在新興科技方面，斐濟因其網路基礎設施較受限，嘗試以 Space-X 之網路服務提供航空情報相關資訊服務如 NOTAM 等。
4. 泛系統資訊管理 (System Wide Information Management, SWIM)WG，由 Solace 公司研發電腦版工具供使用，以利瞭解 SWIM 運作及可能之應用。
5. 智慧/數位塔臺工作小組(Smart/Digital Towers Task Force, SDT TF)，刻正擬撰指導文件供 ANSP 參考。
6. 性能導航工作小組(Performance Based Navigation, PBN WG)，協助中南美洲地區之空域優化及終端空域調整(TMA redesign)；另也發展基礎運作網絡(Minimum Operation Network, MON)之作業概念，以因應全球衛星導航系統(Global Navigation Satellite System, GNSS)受影響

時所需之基礎傳統地面助導航設施需求。

7. 環境工作小組(ENV WG)，目前尚無主席，開放有意願者提出申請，CANSO 已編撰 Green ATM 指導文件，以降低航空對環境之衝擊，促進環境永續，並訂定績效指標(Key Performance Area, KPA)並將持續更新。
8. 數據鏈通訊建置小組(Datalink Implementation Task Force, DLI TF)，規劃辦理線上會議 Webinar，說明 ICAO 的 Datalink 文件 GOLD (Global Operational Data Link Manual)，以利推展陸空數據鏈通訊及應用。
9. CADENCE TF (CANSO ATFM Data Exchange Network for Cooperative Excellence)，美洲類似亞太區多節點式流量管理 (Multi-Nodal ATFM)之計畫，目前以分享 ATFM 資訊為主。
10. 流量管理/機場協同合作(ATFM/ACDM WG)，亞太區目前推行計畫之一，參與程度最深之國家有中國、香港、新加坡及泰國，現由泰國 Aerothai 擔任主席，推動 ATFM 與 ACDM 之整合。
11. 航空情報管理(Aeronautical Information management, AIM) WG，重點為協助中南美洲及加勒比海地區配合執行 ICAO 之 AIS 至 AIM 之規劃，包括推動數位化之 AIP 及 NOTAM 等。
12. Sector capacity 及 AAR 訂定之資訊分享：

席位容量(Sector capacity)及機場到場率(Airport Arrival Rate, AAR)訂定範例，此為參照 ICAO 之 9971 文件，並為 CADENCE 之部分訓練教材。

訂定空域容量，需考慮空域內之航路與結構、地障、限制使用空域(如軍方空域)、可用之監視(surveillance)能量等。範例以每 15 分鐘為單位，實際記錄該時段內於該空域活動之架次，以及個別航機之飛行時間，據以計算航機之平均飛行時間，計算至每分鐘平均飛行秒數，

轉換為該空域之容量。此概算係考量陸空通訊之需並參考 FAA 之歷史經驗，以簡易之數學式計算。例如該 15 分鐘時段內，航機總飛行時間為 120 分鐘，期間有 8 架航機，以此計算該空域之容量為每小時 13 架。

機場容量 AAR，所需基礎資料包括到場航機通過跑道頭之空速、天氣因素對進場種類之可用性、到場航機之前後間隔等。

■ 範例 1：空速 130 Knots，間隔 5 NM，到場容量為 26。

■ 範例 2：空速 120 Knots，間隔 7 NM，到場容量為 27。

容量並應定期檢視，建議每年由利害關係者共同研討，除估算空域及機場容量，意見交流時則談及，提升容量可考量藉由訓練、導入新科技、於模擬機模擬等措施。

(二) ANSP 經驗分享：

1. 中國民用航空局空中交通管理局(ATMB)之跨國 ATFM 作業分享：
中國除其國內之 ATFM，同時推動跨國界之 ATFM，包括參與東南亞之多節點式 ATFM (Multi-Nodal ATFM)、東北亞之 NARAHG、湄公河流域計畫等，至於對俄羅斯及蒙古之三邊 ATFM 則仍在研議中。
2. 新加坡 ATM 研究院資訊分享：
人工智慧 AI 於 ATM 領域，可有多種應用，本次分享 AI 於 ATFM 之應用，目標為推動類似歐洲流量管理中心 (Central Flow Management Unit, CFMU) 般之虛擬化 ATFM 中心及網路 (Virtual Network for ATFM)。
ATFM 之基礎為瞭解需求與容量，據以協助利害關係方之協同決策，達成需求與容量平衡 (Demand/Capacity Balancing)。AI 可幫助由歷史資料預估未來之航行量、協助判斷可能之超載、自動調整時間空檔 (slot)、並協助決策，藉由 ATFM 網路上所有參與群體之合作，確保

所有航機皆可獲得適當之時間帶，促進飛航作業之效能。

3. Aireon 公司分享 ATFM 作業支援：

ATFM 所需之基礎資料之一為航行量預測，可用之資料來源包括飛航計畫(FPL)、航空公司班表、航管監視資料等，然實際使用上各有其限制。FPL 通常於起飛前某時間(半小時或長至 3 小時)才填報，然 ATFM 需較早時間即開始規劃，因此可輔以航空公司之班表，但航機實際動態不易掌握，諸如起飛報之獲取及航機過點之動態資訊不足，可輔以監視資料，然大抵以各自國家之監視涵蓋範圍為限，於 ATFM 措施之反應仍有不及。

新技術發展之因應：ADS-B，可於雷達建置不便之環境，以較低成本建置陸基 ADS-B，然涵蓋仍限於各自國家所建站臺之涵蓋，且對無 ADS-B 裝備之航機無以掌握。星基 ADS-B (Space-based ADS-B)，相較於陸基，可提供較大範圍之涵蓋，然對無 ADS-B 裝備之航機仍無以掌握。各國現有之 AFTM 系統多無取用 ADS-B 資料，應可考量接引以提高環境覺察(Situational Awareness)及促進 ATFM 之措施規劃與實施效益。本簡報主要引發思考亞太區 ATFM 之未來發展之可能性。

亞太區現行 ATFM，包括 Multi-Nodal ATFM、NARAHG、EATMCG 等協議，未來或需考慮整合，以避免不同資料格式和不同做法。ATFM/ACDM 整合，亞太區現行以有數個國家於數個機場實施，然未來或許可考慮跨國整合。

長程班機之 ATFM (Long-range ATFM)，CANSO 已編撰白皮書，敘述核心基本概念，並有幾個國家試行，未來或需再廣泛推行或再檢視作業概念。

進展至四維航機路徑管理(Trajectory Based Operation, TBO)，隨科技發展及作業演進，且基礎設施包括航空通用網路(Common Regional

Virtual Private Network, CRV)及 FIXM 格式之飛航資料等已漸備便，四維航機路徑管理應更形重要，亞太區或需發展作業概念及實務。

4. 香港 ATFM 實務分享

實施 ATFM 之基礎為因應未來需求，資料主要為飛航計畫，依據 ICAO 之規範，航機需於離場前 30 分鐘填報飛航計畫，然就 ATFM 所需之前置規劃實顯不足。按 Multi-Nodal ATFM 之要求，需於預計離場(Estimated Off-Block Time, EOBT)前 90 分鐘發布額定起飛時間(Calculated Take-Off Time, CTOT)資訊，因此採行要求航空公司於離場前 3 小時填報飛航計畫，香港將於更新版之 AIP 納入本要求。

二、 飛航安全工作小組會議

會議由香港民航處助理處長 Tommy AU YEUNG 主持，本工作小組會議採實體與線上方式併行。亞太區 19 個 ANSP 會員中，僅中國與緬甸無派員，採線上方式參與。

(一)由 CANSO 全球安全工作小組說明各作小組進度

1. 網路安全小組(Cyber Security Task Force)，正為 ANSP 撰擬指導手冊。
2. 人為表現管理小組(Human Performance Management Work Group)，將完成 Standard of Excellence of Human Performance 手冊供會員參考。
3. 下一代安全管理小組 Next Generation Safety Management WG，已經著手規劃未來 SMS 的推動方向及模式，並持續更新 Standard of Excellence in SMS 手冊，本手冊為總臺推動 SMS 之參考，後續將持續關注手冊之進度。CANSO 與 ICAO 組成 SEAN Safety 小組已完成 43 個 ANSP 的安全管理成熟度評估，並將持續協助各國進行 SMS 成熟度檢測。

(二)ANSP 分享安全管理經驗

1. 大陸分享主題為 **Occurrence Analysis (事件分析)**，經由對各事件的資料蒐集、調查與分析，來降低同樣事件發生的機率，例如，對於已發生之事件，紀錄並分析發生在何種季節、在哪個月分發生機率較高，甚麼樣的事件經常發生，有了相關分析結果，未來可在相同時間點提早執行防範作為；或甚至分析哪一類的人員發生事件頻率較高、那些人經常違反規定，依據所蒐集之資料給予相關加強訓練，以為防範。但陸方表示，此類資料蒐集除系統協助外，也要投入大量人力進行資料紀錄與分析。

2. 香港分享的主題為 **Elevating Safety in Aerodrome control through Digital Tower Facilities**

香港因第 3 條跑道啟用，機場場面更為繁忙與複雜，為解決管制員對於場面的監控瓶頸，引入數位塔臺相關設備，並分兩階段建置，主要是於機場 26 個地方放置超過 200 個監控鏡頭，這些鏡頭可供管制員更清楚掌握機場及跑道的動態，管制員可依個人需求自行轉動監視器方向或是縮放相關監控鏡頭，更輕易看清楚場面動態，且因應塔臺不同席位功能，監控鏡頭的配置也不同，對於場面的 Hot Spot(如 touch down 處、滑行道交接處或是航機等待區)，也增設監控鏡頭，而若遇低能見度，這些數位化設備都有助於管制員更清楚掌控場面動態，進而提升作業安全。這些數位化塔臺系統之資料，部分係由 ASMGCS 整合而來，故航機的相關資訊也都能顯示於螢幕上，同時亦有跑道入侵(RI)告警，實有助於飛航安全的提升。香港表示，因疫情航行量大幅減少，故在系統設計階段，即將一線管制員納入工作團隊，藉機訓練未來人才，同時相關系統建置也藉由安全季刊方式公告給所有管制員。香港現在建置屬第 1 階段，俟管制員更熟悉後，會再進入第 2 階段，引入更多功能，香港講者也建議，當組織要建置虛擬塔臺(Remote tower)前，可先考量在現有的塔臺上

先建置數位塔臺試行。

三、 APC3 會議

(一) APC 會議係由各 ANSP 之主管 CEO 或是代表與會，本次主要內容為：

1. 前次會議紀錄，全體與會者無異議通過。
2. 彈道火箭發射與回收架構協議：前次 APC3 會議討論擬由各 ANSP 簽署協議，以分享彈道火箭發射與回收相關資訊，俾維護飛航安全。由於會中仍有歧見，請會後再行研議，經研議後擬遵循 ICAO 之決議。
3. 亞太區未來協同合作項目研究：THINK 公司與 CANSO 亞太區合作，就數位化以促進現代化(Modernization from Digitalization)之方向，研究可能之推動項目。預計進行方式：
 - APC3 成員訪談，預計以 e-mail 問卷諮詢 CEO 之意見。
 - 蒐集意見並尋求業界就技術可行性提供意見。
 - 於 APC3 會議時機，邀集亞太區管理層級閉門會議(retreat)，檢視結果及腦力激盪未來可能推動項目。明年亞太區年會將由印尼主辦，於峇里島舉行，APC3 連同此次所提閉門會議將同時間舉辦。

(二) 就綠色飛航管理(Green ATM)主題，則由 3 個 ANSP 進行分享：

1. 印度 AAI 分享其推行空域彈性使用(FUA, Flexible Use of Airspace)之實務，
2. 印尼分享其推行使用者優選航路(UPR, User Preferred Route)之實務，於空域彈性使用之目標下，規劃動態航路，使用者若有意願使用該航路，可於適當時間前提出意願(初期為 24 小時前，後縮減為 6 小時，繼續縮減為 3 小時)，參與者包括長榮航空 EVA315/316，據長榮之數據，每一班機可節省約 5 分鐘航程。

3. 新加坡分享其永續飛航管理(Sustainable ATM)之實務，據統計，民航界產生之碳排放量約佔全球 2%，新加坡藉由推動 FICE、SWIM、RECAT、TBO 等方案以縮減航機間隔、減少碳排放。

(三) 亞太區 2022 年執行事務

1. Operations 工作小組會議，上半年採線上會議，下半年併同本次亞太區年會舉行。
2. Safety 工作小組會議，上半年採線上會議，下半年併同本次亞太區年會舉行。
3. 因應疫情，辦理數次線上研討會 webinar。
4. 參與 ICAO 會議。

(四) 亞太區 2023 年工作計畫：

1. 亞太區年會，預計 7 月於印尼峇里島舉辦。
2. Operations 工作小組會議及 Safety 工作小組會議，依循往例每年舉辦 2 次。
3. 持續參與 ICAO 會議。
4. APC3 會議明年暫定 3 次，第 1 次配合 6 月 CANSO 於日內瓦辦理 Airspace World 期間，第 2 次為 7 月亞太區年會期間，第 3 次於年底前以線上會議方式。由於 ANSP 未必參加日內瓦之會議，且需確認亞太區未來協同合作項目研究計畫之初步結果，故第 1 次會議將於 3 月間決定是否舉行。
5. 亞太區 2023 年預算，維持前幾年之 75000 歐元，無異議通過。AIDC 建置方面，亞太區許多國家近年推展積極，許多國家如柬埔寨、寮國、緬甸等正與其鄰區進行測試或試行，許多國家間並已開始以 AIDC 作業，臺北與菲律賓間亦已多次進行測試，並已著手研議 AIDC

作業事宜。

四、亞太區年會

(一) 開場致詞

亞太區年會主要安排 3 場論壇。會議由 CANSO 全球 CEO Simon Hocquard 開場，主要講述後疫情時代，各 ANSP 需要重拾大眾對於航空業界的信心，故需要積極透過訓練、流量管理、人工智慧(數位化建置)及資料中心化等方式來應對，未來更要積極投資在人員培養、硬體及空域整合，與各利益相關者併同合作，以面對未來航情的增長。另外，印度交通部長、執行秘書、新加坡民航局長、及 CANSO 亞太區事務主席也分別講述開場引言。

(二) 第 1 場論壇：

討論跨國、跨區、跨組織合作的挑戰與契機，主持人為 CANSO 亞太區的事務主席 Mr. Soh Poh Theen，他在引言中提到亞太地區在疫情後的航行量恢復狀況雖然比其他地區稍緩，然而幾乎所有的預測都指出，直至 2030 年，亞太區的航行量將會是目前數量的 2 倍，因此，如何強化區域內的整合及合作為關鍵之議題，並詢問與談人未來亞太區成立類似歐盟之合作架構的可能性。

1. 第 1 位與談人為越南航管公司 VATM 之主席 Dr. Dung Pham Viet，他提到，疫情後的合作應該要採取更積極主動的取向，各國間依據共同利益互相調和協商才是對本區的航行量恢復最有利的做法。
2. 第 2 位與談人為泰國 AeroThai 之執行副主席 Ms.Sirikes Niemloy，他強調跨國界的合作需要在政治的現實考量之外，從互相了解做起。他提到，AeroThai 相當積極的推動 ICAO 對於無縫天空計畫的推展，

包括作為本區推展 SWIM 及 Trajectory Based Operation (TBO)的主導國之一，他也看到本區需要新的合作平臺，在本年 7 月份亞太區民航局長會議上提出的亞太區飛航服務聯合會委員會即是一個好的概念。最後，他以「If you want to go fast, go alone; if you want to go far, go together」為其談話及本場合作主題做了完美的詮釋。

3. 第 3 位與談人為美國 FAA 的飛航服務國際事務長 Ms Coleen Hawrysk。他強調美國 FAA 因其所在地理位置，對亞太事務積極參與且與亞太區各國都有不同程度之合作進行，充份展現其跨區合作之努力。
4. 第 4 位與談人為 IATA 亞太區操作及安全部之執行長 Mr. Blair Cowles，從 IATA 的角度看本區的合作，他認為亞太區缺少區域航空合作計畫用以督促推動國與國層級間的多元合作。他另以 IATA 與印尼政府合作、協助印尼飛航服務公司 AirNav Indonesia 重整其對疫情後航行量的管理預測及規劃之合作案為例，重申國際組織在區域合作的積極性以及可扮演之角色。
5. 第 5 位與談人為 Think Research Limited 的管理執行長 Mr. Conor Mullan，身為歐洲公民，他認為歐盟的生長背景讓他對於跨國合作的概念感到理所當然，也感受到有一高階層的組織進行議題統籌之優勢。他以此鼓勵亞太區能建立類似的高層組織，以更有效地推展區域內的合作。

(三) 第 2 場論壇：著墨於環境永續(Sustainable ATM)之議題，日本及印尼分享其如何應用 ATM 科技縮短航程，以達降低燃油消耗、噪音及碳足跡之作法。

1. 日本依據 ICAO 第 41 屆大會所強調 Streamlined Flight Operations，日本執行 2 種作為以降低碳排放

- 透過空域設計與管理，提供更短的航行路程：使用 GNSS 離到場，包含 RNP 進場 AP/APV 進場，RNAV1 SID 等到場程序，以優化離到場航路。另透過 ANSP 與空域使用者、軍方局其他利益相關者的合作與協調，對空域進行有效管理與運用。
- 減少引擎空轉的時間：減少地面等待時間，提供節能的空層，對於到場落地的航機，透過與航空公司及機場單位的聯絡，減少航空器在地面等待進入停機坪的時間。
- 相互合作：透過系統商，引入新的科技，再藉由管制員、飛行員、地面人員、航空站管理者等相互合作，才能更完整了解整體環境並做出最正確也最有效益的決策。

結論：唯有以 ANSP 為中心，串聯相關產業，才能達到地球綠能的大願景。

2. 印尼

- AIRNAV INDONESIA 先說明其所轄空域內擁有 2 個飛航情報區，290 個以上的機場、2 個區管中心、38 個近場臺、71 個塔臺，每天管制架次超過 5000 架。
- 近兩年因為疫情影響，導致航機架次銳減 90%，故利用疫情航行量低之際，試行性能導航(PBN)，主要選定 3 條國內航線：包含亞齊到雅加達，三寶壟到古邦及泗水到巴布亞。經過試行及計算，每年約可減少 1475 噸碳排放，油耗也可節省將近 140 萬美金。
- 藉由飛航服務單位的整合，提升飛航服務的效能，經由程序的改善，將原本需經由多個近場臺進行管制，縮減到僅 1 個近場臺管制，以提升飛行效能，也將原本 14 個情報席位(FIC Sectors)整合成 6 個情報席位，提升服務效能。
- 試行偏好航路 User Preferred Route(UPR)：UPR 幾本上以自主航路 FREE ROUTE 為概念，亦即駕駛員在特定區域內的進入點與離開

點內，不須依照慣用的既定航路，由駕駛員依據當時所處環境的風向、風速、氣溫、氣流及機型等因素，自行選擇最優化的飛行路線。試行細節如下：

- 始於 2020 年 6 月於雅加達飛航情報區及 UPG 飛航情報區內。
- 試行空層在飛航空層 310 到空層 600 間。
- 以過境及國際線為主。

就航空公司而言，減少飛行距離縮短飛行時間減少油耗提升飛行效率飛航路線更為彈性等，皆為 UPR 所帶來的效益，對永續理念而言，則可減少碳排放，即使航行量增加，飛航服務能夠維持，也能維持一定的安全水準。

另外，印尼為推動環保概念，將飛行員、管制員、場面操作人員所需的航圖資料由紙本改為電子化，透過電子化航圖的使用，除更容易查詢使用，所查詢到的資料也是最新的，每年可省約 9 萬美元的印製費用。

(四) 第 3 場論壇主題為「科技困境」，受 CANSO 亞太區事務主席邀請，本場論壇由本總臺陳管制員妍君以 IFATCA 亞太區執行副主席身份擔任主持人，與談人有 Collins Aerospace、Airways International、NiuSky Pacific、FREQUENTIS、AIREON、MITRE 等公司代表。陳員以哈佛商學院 Clayton Christensen 教授之名著「創新的兩難」中突破性科技的概念開場，對比科技在商業金融的運用之普及性以及在飛航管理之運用，提出本論壇的第 1 個命題：如何能加速飛航管理的科技化進展。過去，飛航管理科技化之成本一直是飛航服務提供者的難處，疫情之後，經濟資源的困窘更讓飛航管理科技化的進程雪上加霜，因此，本論壇第 2 個命題為：飛航管理科技公司是否能提供 CP 值更高的產品？飛航服務提供者該如何在科技化與有限的資源間做選擇？最後，安全是飛航產業的基

石，引進及應用任何飛航管理新科技時，從飛航服務提供者的角度，以及從飛航管制員使用者的角度最在乎的便是是否能提供安全的服務，尤其，使用者往往是在發生任何飛安事件時，最先被檢討的對象。因此，本論壇第 3 個命題為如何確保新科技的應用不會犧牲飛航安全或是接納新科技的速度、資源的限制及安全基石。

1. 第 1 位與談人為 **Aireon** 公司顧客服務部副主任 **Peter Cabooter**，他介紹 **Aireon** 目前以雲端科技提供訂閱式服務的模式，強調新型態的飛航管理科技已不需要像過去一樣購買大型商品，而是可以針對客戶需求購買需要的服務內容即可。**Peter** 也強調，使用者與產品商之間的合作及信任，是促進飛航管理資訊化及科技化最重要的基石。
2. 第 2 位與談人為紐西蘭航空商業部執行長 **Sharon Cooke**，他提到紐西蘭的島國特性，在疫情期間對其產品的銷售及發展產生相當大的限制，因此，在過去這兩年，**Airway International** 反而更強調看重國內的需求及發掘國內的資源及人才，並將許多的訓練課程，例如模擬機及航空顧問的服務，轉化成線上業務，以跨越無法實體運作的屏障。
3. 第 3 位與談人為 **Frequentis** 公司市場策略部執行長 **Markus Klopff**，他以 **Frequentis** 的產品線擴張為例，飛航管理科技公司應該要搶先一步看到使用者的需求，提供飛航服務提供者未來發展的願景圖像，像是 **Frequentis** 目前主攻的數位塔臺產品，就希望能夠與飛航服務提供者合作，共同開發此產品的可能應用市場。
4. 第 4 位與談人為 **Collins Aerospace** 的政府服務部執行長 **Gene Hayman**，他從手機科技的進展以及手機成為現代人無法或缺的一項生活產品，來引導聽眾思考若要加快飛航管理的科技化，產品設計業者應該思考如何讓飛航管理的科技產品更具使用上的便利性、上

手性及不可取代性，以增進飛航服務提供者及第一線使用者對於產品的接受度。

5. 第 5 位與談人為 NiuSky 公司的執行長 Capt. Ted Pakii。NiuSky 是巴布亞新幾內亞的飛航服務公司，為南太平洋重要的飛航服務提供者，其執行長 Capt. Pakii 在本次論壇中亦分享因為其國境位處於航路跨洋地區，傳統陸基雷達監視服務對其空域之飛航服務有所限制，因此，即便資源有限，NiuSky 也決心要推動 Space ADS-B 以及雲端飛航資訊數位交換等服務。其相關基礎設備之建置已完成，且能配合 ICAO 推動提升雷達監視精確度以持續縮減航機隔離增進空域使用效率之計畫，因而成為該區主導飛航服務業務之龍頭。
6. 第 6 位與談人為 MITRE 顧問公司的亞太區辦公室主任 Juliana Goh。她表示，MITRE 作為航管科技公司與飛航服務提供者的仲介角色，更能清楚掌握並協助媒合飛航服務提供者所需要之產品，而 MITRE 也應協助業者發掘其服務提供潛在之不足，並協助將業者的需求與產品設計商溝通，達到雙贏的結果。
7. 主持人與所有與談人做出以下幾點總結：
 - 飛航服務提供者之需求並為其開發願景產品是促進飛航服務科技化的關鍵。
 - 以訂購服務型態取代傳統購買非客製化產品之商業模式將可能是未來飛航管理科技的「突破性產品」，且有助於降低飛航服務科技化之成本。
 - 所有人共同重申疫情後跨界跨國合作的重要性，唯有信任且資訊流通，才可能共同達成無縫天空的願景。

肆、心得

過去兩年多 COVID-19 疫情期間，航空業首當其衝，所遭受的衝擊前所未有，隨著疫情趨緩，各國逐步解封，航行量也開始緩慢復甦，與會專家也推測到 2030 年，航行量將會是現在的 2 倍之多，然而，在過去疫情影響期間，各國並未停下腳步，反倒利用這段時間檢視組織內的弱點並規劃未來，引入新科技、建置新系統、同時辦理各類人員強化訓練，目的都是要因應未來航行量的恢復。綜觀本次會議大家討論的方向可以了解，未來的趨勢首重流量管理 ATFM，不僅止於國內的 ATFM 或是 ACDM，而是協同合作，結合鄰近 ANSP，資料共享並共同合作大區域、大範圍流量管理，同時，重新規劃空域之使用、設計更優化的程序，目的都在增進飛航之效率，亦達到節能減碳之環保概念；另外，雲端資訊的共同分享、數位化的引進、大數據的蒐集及人工智慧的運用等，也都是各國努力發展的方向。總臺也已積極參考國際的趨勢與經驗，持續改善整個飛航服務軟、硬體設備，而在規劃下一代系統或是新塔臺設計時，也應關注國際趨勢，納入最新科技，此外，還須持續強化作業人員之專業能力，持續與其他飛航情報區協同合作，創造共贏的飛航服務環境，如此也才能持續保持臺北飛航情報區的優勢與競爭力。

伍、建議

一、重視國際事務人才培養

本總臺陳管制員妍君受 CANSO 亞太區事務主席邀請，以 IFATCA 亞太區執行副主席身份擔任亞太區年會第 3 場論壇主持人。陳管制員在臺上以「科技的困境」為題，與各國之專家學者進行面對面對談與討論，應對得宜，表現優異，會後獲得許多 CANSO 會員正面回響，實為拓展本

區能見度之最佳寫照。現今的飛航服務需無法單打獨鬥，而是需透過不斷的與其他 ANSP 或組織相互的討論與研究，以促成區域間或是國際間的合作，因此，發掘國際事務人才，同時進行長時間的培養與訓練實有其必要性。

二、 持續拓展國際飛航服務組織人脈網絡

本次會議為疫情後 CANSO 在亞太區第 1 次實體會議，各 ANSP 及系統商參與踴躍，各會員把握這難得的機會，除了解疫情期間各國的應對，對於飛航服務最新進展也相互討論。本次總臺代表主動與新加坡民航局局長-Han Kok Juan、泰國 Aerothai 副執行主席-Sirikes Niemloy、菲律賓飛航服務助理局長 (Assistant Director General, ANS)-Arnold R. Balucating、日本交通省航空局交通管制企劃課教育訓練企劃官-野澤祥、香港民航處助理處長-歐陽孔亮、Tommy Au Yeung 等國最高代表認識，也表達我方已開始規劃下一代航管系統及新塔臺，未來期透過參訪與交流來學習他國的經驗，持續拓展或鞏固已建立之人脈網絡。

三、 納入數位塔臺/遠距塔臺之新科技

本次香港代表於安全工作小組會議中分享其因應第三跑道之設立，而增設數位塔臺之設備，以提高管制員之環境警覺意識、強化對場面之監控、並增進低能見度作業時之安全度。具有數位塔臺產品線之系統商 Frequentis 亦於會場展示其與德國航管公司 DFS 於萊比錫機場所建置之數位塔臺設施介紹。此產品德國將之運用為遠距塔臺，即在一個塔臺內管制數個相當距離以外之機場，對於人力之調度與安排有相當之助益。數位塔臺之應用，可以用在強化實體塔臺對於場面死角之監控，亦可作為遠距塔臺之前身。總臺目前正在進行新一代航管系統建置計畫，將於松山塔臺園區設置備援陣地，該處除將建置航管系統以應業務持續運

作，並規劃建置數位塔臺。建議在納入數位塔臺產品時，應採分階段實施，先以類似香港機場之方式將數位塔臺作為實體塔臺之輔助工具方式；待確認系統成熟穩定且具有相當之可信度，並輔有系統失效之成熟應變對策後，再將遠距塔臺之概念應用到離島機場如：蘭嶼、綠島、七美、望安等塔臺，將能有助於管制人力之調度及安排，前提為該等離島需有穩定且頻寬充足之網路基礎設施及設備維護能量。

陸、附件—活動照片



陳管制員妍君擔任論壇主持人



陳管制員妍君為「科技困境」主題引言



總臺代表與泰國 AEROTHAI 副執行主席 Sirikes Niemloy 合照



總臺代表與 CANSO 亞太區事務主席合照



總臺代表了解數位塔臺科技