

出國報告（出國類別：開會）

赴日本福岡參加
「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：汪美惠 副總臺長

袁星健 塔臺長

林向得 課長

郭小鈴 臺長

陳俐伶 主任管制員

派赴國家：日本

出國期間：中華民國 108 年 5 月 20 日～5 月 25 日

報告日期：中華民國 108 年 6 月 12 日

摘 要

CANSO 於 2019 年 5 月 21 日至 24 日於日本福岡舉辦亞太區年會暨工作小組會議，主辦單位為 JANS (Japan Air Navigation Services)。本次亞太區年會主題為「Navigating the Future of ATM in the Asia Pacific」，CANSO 邀請 ICAO 代表，講述因應未來航行量增長的人力需求、組織策略與應對；另亦邀請日本、泰國及澳洲等國，介紹該國對於航行量增長所面臨之挑戰及相關系統建置現況，而「中國民用航空局空中交通管理局(ATMB)」已於 2018 年加入成為亞太區第 23 個會員，並於本次年會上介紹新建完成之大興機場及後續的中長程計畫。亞太地區 ADS-B 協同合作分享、航路性能導航(Performance Based Navigation, PBN)諧同化、航空氣象與飛航管理協同作業、飛航服務單位間資料通訊 AIDC(ATS Inter-facility Data Communications)作業、遠端操控航空器系統 RPAS(Remotely Piloted Aircraft System)作業、推動多節點式流量管理(Multi-Nodal ATFM)等議題為飛航作業工作小組(Operation Workgroup)討論的議題，另安全文化、疲勞管理及跑道安全等，則為飛航安全工作小組(Safety Workgroup)討論之重點。

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、 5月21日飛航安全及飛航作業工作小組會議.....	5
二、 5月22日CANSO亞太區年會.....	12
三、 5月23日研討會.....	21
肆、 心得.....	26
伍、 建議.....	27
一、 持續請增航管人力.....	27
二、 逐步落實安全文化.....	27
三、 重視管制員疲勞管理.....	27
四、 掌握協同合作機會.....	28
五、 擁抱科技提升服務效能.....	29
陸、 附件—活動照片.....	

壹、目的

交通部民用航空局飛航服務總臺(以下簡稱總臺)自 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 8 年, CANSO 會員包含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)及由飛航服務系統業者組成之企業會員(Associate Member), 總會員數約計 170 餘個, 其會員所提供的飛航服務空域總面積佔全世界 85% 以上, CANSO 與國際航空運輸協會(International Air Transport Association, IATA)及國際航空機場委員會(Airport Council International, ACI)同樣在民航運輸界佔有舉足輕重之地位。

我國非國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)會員國, 掌握 ICAO 相關決策及國際民航發展趨勢實不容易。CANSO 為 ICAO 正式觀察員, 總臺自加入 CANSO 後, 即持續透過該組織瞭解國際未來飛航服務發展方向與趨勢; CANSO 的願景是成為全球飛航管理(Air Traffic Management, ATM)性能轉型的領導者, 極力為會員創造價值, 期待改變全球 ATM 效能並制定長期策略發展計畫。該組織亦彙集各會員之經驗並參考國際民航相關法規與民航界各類使用者之需求等, 製作各類參考文件, 供會員於推動相關飛航事務參考, 以符合國際民航相關規範, 此外, CANSO 亦提供一技術交流平臺, 如召開各類工作小組或研討會等, 以促進會員間之交流合作與資訊分享。

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; CANSO 亦不定期召開專案研討會

(Workshop)，透過面對面的小組討論，實可獲取更多的經驗及分享我方經驗，對於提升我國飛航服務品質、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 亞太區年會每年由各會員輪流主辦，今(2019)年年會暨工作小組會議由日本 Japan Air Navigation Service (JANS)於 5 月 21 日至 24 日於福岡舉行。本次亞太區年會主題為「Navigating the Future of ATM in the Asia Pacific」，CANSO 邀請 ICAO 代表，講述未來亞太區因應航行量增長，航管人力的需求預估、全球航空計畫(The Global Air Navigation Plan GANP)及改變管理；另亦邀請美國、菲律賓及紐西蘭等國，介紹該國飛航管理相關規劃。另於亞太區年會中，亦有「中國民用航空局空中交通管理局(ATMB)」局長車進軍介紹北京新建置完成之大興機場，及日本說明對於 2020 年舉辦奧運時，空中交通因應與規劃等作為。

此外，南中國海 ADS-B 協同計畫、航路 PBN 計畫、多節點式飛航管理 (Multi-Nodal ATFM)計畫等則是 Operation WG 討論的重點，本總臺代表則在會議上分享建置「飛航管理系統擴充備援系統(ATMS-Extended Backup ATC System ,EBAS)」經驗；而在 Safety WG，各國分享 SMS 的相關精進作為，本總臺代表亦上臺分享強化「改變管理」經驗。

貳、行程紀要與會議摘要表

日期	行程內容
5月20日	搭乘長榮 BR 106 班機赴日本福岡。
5月21日	分組參加亞太區飛航安全及飛航作業工作小組會議，會員分享安全管理(SMS)最新推動議題、亞太區專案合作計畫、ADS-B 協同合作、多節點式飛航管理(Multi-Nodal ATFM)計畫等相關議題與進度。
5月22日	參加亞太區年會，瞭解各飛航服務業者因應亞太區航行量大增及飛航環境改變之因應及應有之準備，CANSO 亦請專家說明亞太區未來應有的遠景，並請中國、日本及泰國等說明該國近期推動之相關建置計畫。
5月23日	分組參加飛航安全與飛航作業小組研討會。
5月24日	地區參訪。
5月25日	搭乘長榮 BR 105 班機返國。

參、會議內容紀要

一、5月21日飛航安全及飛航作業工作小組會議

會議第一天，先舉行亞太區飛航安全及飛航作業工作小組會議 (APAC Safety/ Operations WG Meeting)，兩工作小組一開始先合併開會，除讓兩工作小組成員互相認識外，也可藉此瞭解彼此近期討論的議題重點。亞太區事務主席 Hai Eng Chiang 先說明本年度第 2 次工作小組會議預定於 12 月 5 日及 6 日於越南河內舉行，另外亦公布亞太區會員數已達 23 個，接著說明工作小組有分區域性及全球性，全球性工作小組屬策略之訂定，而地區性則屬計畫之建置與執行，CASNO 建議若無法參加全球性的會議，則請持續參與地區性會議，一樣可以瞭解全球的趨勢策略，而亞太區現正規劃再成立 Strategic Technology Working Group。

(一) 飛航安全工作小組會議

本會議由 Airservices Australia 的 Mu Yan 主持，說明最新版的「CANSO APAC Regional Safety Implementation Strategy」文件已經完成，並已寄送給各會員參考，該份文件係 CANSO 在亞太區推動安全管理系統的方向與策略，內容說明未來飛航管理應建立在 4 大主軸上，包含 People create Safety, Learning and Challenging, Tailored and Proportionate 及 Safety Intelligence，CANSO 也針對各項執行細節以表列的方式進行追蹤。

在此會議中，CANSO 鼓勵各會員國分享在安全管理上的精進作為，以利互相討論與學習。

1. 泰國 AEROTHAI 分享近期對於安全管理組織之調整，調整後之安全管理組織與總臺一樣分委員會、工作小組及一線的行動小組等三階層方式進行安全管理，各層級定期召相關安全會議討論組織之安全

議題，但值得注意的是，AEROTHAI 專責安全管理的單位除其安全主管(Safety Director)外，下面還有分屬航管與航電的 Manager 分工各類業務，此點與香港作法類似。

2. 澳洲 Airservices Australia 則分享公正文化的宣導與強化，以由上而下的方式，透過領導階層對作業人員的訪談，來啟發一線作業人員的作業安全與表現，並製作影片與簡易文宣來宣導。另外，該公司也開始從航管系統擷取離到場的相關航跡資料，針對較為接近但未達事件標準的航情進行分析，並找出可能的肇因及後續防範的作為。

OUR JUST CULTURE

airservices

WHAT IS JUST CULTURE?

PRINCIPLE ONE
Just Culture supports our Code of Conduct and is key to enabling a positive workplace culture at Airservices.

PRINCIPLE TWO
We acknowledge that systems are flawed and that people make mistakes. We must learn from these gaps and mistakes to continuously improve. We must also acknowledge that people need to make positive behavioural choices.

PRINCIPLE THREE
Having a Just Culture allows for open and honest reporting when things go wrong by assuring consistent, transparent and just treatment, through objective and open investigation.

WHO DOES IT APPLY TO?
Our Just Culture applies to everyone at Airservices.

WHAT IS OUR APPROACH?

In the event of a deviation from expectations or service levels (an occurrence), we apply a three-tiered approach.

HUMAN ERROR
Inadvertent actions, like mistakes and lapses in attention that may lead to unintended outcomes.
Response: Supporting the individual and improving the system that allowed the error.

AT-RISK BEHAVIOUR
Choice of behaviour that unjustifiably increases risk, due to failing to appreciate the risk or believing it to be justified.
Response: Coaching the individual to increase appreciation of risk.

RECKLESS BEHAVIOUR
Conscious disregard of unjustifiable risk.
Response: Appropriate and proportionate disciplinary action, in accordance with our Code of Conduct.

WHAT IS MY ROLE?

- REPORT** occurrences through appropriate channels
- LEAD** by example to encourage reporting, team work and learning lessons from occurrences
- SUPPORT** those around me when error occurs
- FOSTER** an understanding of the risk within your area of responsibility
- PROMOTE** the need to take accountability for positive behavioural choices
- CONTRIBUTE** to improving the robustness and resilience of our systems and processes
- UNDERSTAND** why occurrences happen, focussing on systemic factors
- SHARE** learnings throughout your team and across the organisation
- RESPOND** to occurrences in a considered and informed manner

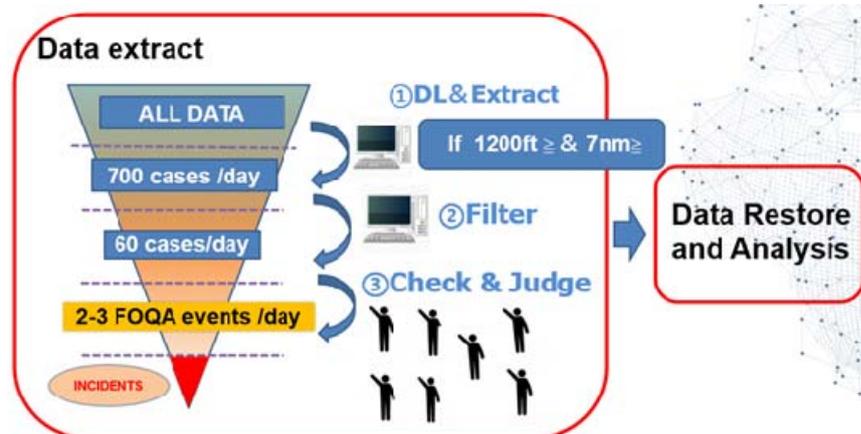
A Just Culture supports our values, enables shared understanding of expectations and facilitates trust

We are proud of our people and our contribution | We build relationships on trust and respect | We innovate for customer value | We achieve more together | We are authentic in our actions

澳洲公正文化宣導文宣

3. 日本則分享對提供飛航服務的人員進行「酒精測試」，本專案主要是跟飛行員酒測類似，日本針對管制員、Air Traffic Communication Specialists、Air Traffic Services Flight Information(traffic info, weather info)Officers 等三類人員，於值勤前進行測試，若被檢測出酒精反應，則立即停止當天勤務。因本案才剛開始執行，尚未有人被檢驗出。
4. 日本再分享 FOQA 專案(Fukuoka Operational Quality Assurance)，

JANS 自行研發一套資料分析軟體，將航管系統中的雷達資料界接到自行研發的分析軟體，過濾出左右隔離 5-7 哩間或垂直隔離 1000-1200 呎間的航跡(若屬平飛且未改變高度，則不納入)，每日系統約可產出 60 對的航跡資料，JANS 再經由人工方式逐一過濾出最有可能發生事件(incidents)的航跡，如此層層過濾，每天約有 2-3 件，再分析此較為接近之航情，其管制員的滑鼠動作，以確認管制員當時是否有察覺或其當下的反應作為。經過近一年多的資料蒐集後，再製成 Hazard Map，每三個月將分析後的事件及其建議公布於網站，並於複訓上宣導，同時也製成模擬題庫，以讓所有管制員學習。不過日本強調，執行這樣的專案需事前不斷宣導，且取得管制員同意的狀況下執行，而即使在雷達回放的過程中發現航機隔離不足，也不會有後續的懲處。



5. 新加坡分享改變管理的強化作為，鑑於各單位在進行改變時，都只著重在自己領域的改變，組織內對各單位的改變並無全面性的整合機制，有可能各類不同的改變將影響到同一批人員，或在同一時間進行多項改變會衍生更多的風險，因此新加坡研發一套線上改變管理登記日曆(Safety Change Calendar)，凡需進行改變管理的單位，需於線上先登記改變項目與日期，登記時，若遇到同時間點有不同的改變情況發生，則需評估改變是否互相影響，若真有影響，則需研

擬變更改變的時間，以分散可能的風險。



新加坡改變管理登記日曆

6. 巴布亞紐幾內亞的代表則分享 2017 及 2018 年連續兩年在 Safety Day 辦理的球類活動，今年則辦理類似總臺 2017 年舉辦的安全文化問卷調查。
7. 大陸空中交通管理局第一次派代表參加本工作小組，陸方近期著重宣導各個層級(由上而下)對於安全職責的瞭解與落實；此外，陸方亦分享自行研發的「安全管理訊息系統(ATC safety information system, ASIS)」，功能包含有安全管理信息(如安全風險通告)、即時事件監測、風險管理、數據統計等分項功能，因為界接其飛航管理系統，故可監控每個席位的工作量，另外對於低於隔離的事件，系統也會自動擷取。
8. 總臺本次也上臺分享近期推動「強化改變管理」的相關作為，總臺先蒐集各單位在執行改變管理時的錯誤態樣，之後由安全辦公室統整出具體且明確的作法，於安全工作小組會議或於安全資訊分享上分享正確執行改變管理的程序，同時各單位在本年度執行改變管理時，安全辦公室也派員併同與會，以協助單位執行標準的改變管理程序。另外，安全辦公室也製作改變管理檢查表，以利單位簡易的掌握執程序，後續將於安全文化推廣日請單位報告與分享，建立

組織學習文化。

Improvement of Change Management

Steps of Improvements

- Group brainstorming-
 - Safety action group
 - Safety working group
 - Process review (find solutions)
- Safety office assists operational units
 - Safety review
 - Hazard identification
- Create a Change Management Process Check List
- Best practice sharing by different units



總臺簡報內容

在會員分享完後，則進入跑道安全議題。跑道安全係為體現一個安全的飛行，從開始準備起飛直到結束整個飛行，過程中相關人員包括飛行員、管制員和機場車輛駕駛員等，跑道安全始終是各 ANSP 的優先重視事項之一，故 CANSO 針對跑道安全進行小規模問卷調查，此次工作小組會議報告 2018 年針對全球 12 個 ANSP 及 11 座機場進行問卷調查，調查結果發現不管是 ANSP 或是機場單位，最重視的前 5 大議題分別是跑道安全事件、場面整修、場面標示與燈光、低能見度作業及跑道異物 FOD 管理等。調查報告也呈現 80% 的組織已成立跑道安全小組，90% 的 ANSP 都已經加入小組，CANSO 再針對溝通(是否使用英文溝通)、場面熟習(是否接受空側旁的駕駛與飛行員作業熟悉訓練)、跑道安全與風險(是否報告跑道危害及事件)、疲勞風險管理、跑道入侵及不穩定進場等類議題公布 ANSP 問卷調查結果。

接著由主持人拋出議題進行討論，議題包含影響跑道安全的最大風險，跑道安全管理的最大挑戰及如何因應等。會議中，本總臺代表分享桃園機場的經驗，總臺說明桃園機場今年約有超過半年的時間，關閉 N7 及 N8 兩條滑行道，改使用 05L 跑道當作滑行道。與會人員第一個辨識

出的危害因子，即是進入跑道滑行。以 Tenerife Island 的空難為鑑，在低能見度的狀況之下，或是在同一條跑道有到場航情時，風險極高，然滑行道修繕不可避免，因此，該如何將危害的影響降低到可接受的程度，即是要透過機場管理單位、航空公司、飛行員及 ANSP 的協調與合作。

經過實際案例意見交換可知各國處理方式大同小異，與會者也確實能提出一些有效的風險緩解方案，能降低危害結果的嚴重性以及發生頻率，但隨之而來無法避免的後果即是整體機場航行量降低，如何在安全以及效率之間取得平衡，也是 ANSP 及相關單位所應協調的議題。

(二) 飛航作業工作小組會議

亞太區飛航作業工作小組，主席為泰國 AEROTHAI 負責飛航服務事務之副總裁 Tinnagorn Choowong，由紐西蘭 Airways 公司 Paul Fallow 擔任副主席。工作小組會議先由各會員分享近期推動事務或計畫，接著，摘述去年工作小組會議以來各項計畫之進展，並由各國更新現況，及討論亞太區當前可能之挑戰與機會。

亞太區飛航作業工作當前推行中計畫包括南中國海、孟加拉灣及印度洋等地區之廣播式自動回報監視系統(ADS-B)協同合作、航路性能導航(Performance Based Navigation, PBN)諧同化、促進航空氣象與飛航管理協同作業、促進 AIDC(ATS Inter-facility Data Communications)作業、分享遠端操控航空器系統 RPAS(Remotely Piloted Aircraft System)作業經驗、推動多節點式流量管理(Multi-Nodal ATFM)等，另亦推動泛系統資訊管理(System Wide Information Management)應用於飛航服務。

1. 南中國海 ADS-B 協同合作與資料分享，新加坡持續與其他國家推動 ADS-B 站臺及 VHF 無線電站臺以及資料分享之協議，目前新加坡和越南間以藉由 ADS-B 達成航管監視，使該區域由原本之程序隔離縮減為監視隔離，航空器間之前後隔離由原本 10 分鐘縮減為 20 海浬，

大幅提升空域使用效益並減低延誤。新加坡和汶萊間，於本年 4 月達成 ADS-B 資料分享，新加坡和馬來西亞間，預計 2020 年協同建置 ADS-B 站臺。孟加拉灣方面，印度和緬甸間，本年 1 月達成 ADS-B 資料分享，然並無 VHF 站臺，亦無 CPDLC 服務，印度和印尼間，預計本年底可達成 ADS-B 資料分享。

2. 航路 PBN 計畫，新加坡、泰國和馬來西亞繼續推動平行 PBN 航路之建構，目前計劃新增新加坡、吉隆坡、曼谷間 RNAV 5 規範之平行航路 M751，預期可減低航情之衝突並提高飛航效益。泰國並推動與鄰近國家間平行 PBN 航路之建構，包括東面曼谷至金邊、東南面曼谷至胡志明間，另外曼谷至南面國內線之平行 PBN 航路已於本年 3 月啟用，以提升曼谷至普吉島與蘇梅島間航行量及降低衝突，並提高軍民航協調效率。
3. 有關氣象與飛航管理之協同合作，各國發展現況並無更新。CANSO 建議各國參考 ICAO 亞太區發行之 Asia Pacific Regional Guidance for Tailored Meteorological Information and Services to Support ATM Operations 文件。
4. 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。
5. RPAS 方面，2018 年 7 月 17~18 日 CANSO 於新加坡舉辦 UAS Workshop，以紐西蘭之無人機管理系統作為範例。
6. ICAO 修訂之第 4444 號文件中包含之離/到場程序術語(SID/STAR Phraseology)修改業於 2016 年 11 月生效，並敦促各國盡快於今年 11 月 7 日以前實施，ICAO 並成立建置支援小組 ISSIST (ICAO SID/STAR Implementation Support Team)以協助各國實施新術語相關

作業。

7. Multi-Nodal ATFM 計畫自 2015 年起實施至今已 4 年，已逐漸看見其成效，以及於亞太區實行之可行性。計畫採分階段實施，2015 至 2016 年間之第一階段係以單一機場因故影響航情(Airport Constraint)而需對外限制流量之情況，2017 年至目前實施第二階段，係以空域因故影響航情(Airspace Constraint)而需對外限制流量之情況，未來發展至第 X 階段，目標為奠基於 SWIM 資料分享之全面性聯結飛航流量管理。參與之國家分為 3 級，第 1 級為可對外發布額定起飛時間 CTOT (Calculated Take Off Time)且可配合他國發布之 CTOT 採取措施者，第 2 級為不對外發布 CTOT 但可配合他國發布之 CTOT 採取措施者，第 3 級為觀察員。參與之國家原則上每天召開線上會議討論預計航情及流管計畫，特殊需要如惡劣天氣等則視需要加開會議，各國配合採取流管措施，主要為起飛前於地面等待 GDP (Ground Delay Program)，並容許以 CTOT 為基準提早 5 分鐘及延後 10 分鐘之範圍為緩衝。目前已發布通用作業程序 Distributed Multi-Nodal ATFM Network Common Operating Procedure 供各國參考。
8. 由多節點式飛航流量管理衍生對 SWIM 之技術支援需求，研擬於東南亞地區進行 SWIM 試行，參與 SWIM 試行之國家概分為 4 類，第 1 類為觀察員(Observation only)，第 2 類為傳統格式資料之產出暨使用者(Legacy format data producer and consumer)，第 3 類為原生 SWIM 資料之產出暨使用者(Native SWIM format data producer and consumer)，第 4 類為進階資料之產出暨使用者。預計 2019 年試行，目前已草擬 8 個試行情境。

二、 5 月 22 日 CANSO 亞太區年會

(一) 開場致詞

CANSO 亞太年會每年由亞太區各會員輪流舉行，除飛航服務業者參加外，亦邀請 ICAO、各領域專家或系統製造商等企業會員共同參與。本屆亞太區年會由日本選於福岡主辦，有 ANSP 會員、數個國際組織、系統製造商等 60 餘個單位超過 180 人參加，日本國土建設、交通暨觀光部(MLIT)次長及福岡市副市長亦蒞臨。福岡因海空交通便利且機場至市區僅需約 20 分鐘而頗利於舉辦國際會議，國際會議舉辦次數以日本境內僅次於東京，今年亦將在 6 月份於福岡舉辦 G20 會議。

大會開幕致詞中，CANSO 總裁(Director General) Jeff Poole、日本飛航服務單位(JANS)總裁(Director General) Yasuhiro Iijima、ICAO 亞太區辦公室副主席(Deputy Regional Director) Manjit Singh、新加坡民航局長暨 CANSO 亞太區 CEO 聯會(APC3)主席 Mr. Kevin Shum 陸續致詞，並由日本國土建設、交通暨觀光部(MLIT)次長 Kozo Fujita 蒞臨致詞，歡迎各位會員及與會者，並表達亞太區空運成長快速及需要各國協力合作以促進安全、效率、永續發展。

CANSO 總裁 Jeff Poole 強調現今航空業者間需要重視彼此連結(connection)，飛航係無國際疆界，因此需要彼此協同合作。以全球 2017 年之航行量，預估 20 年後於 2037 年航行量將達 2 倍，亞太區為全球增長最快區域，過去 10 年間每年平均成長率 5%，以此航行量增長速度，可能面臨諸多挑戰，故需要許多配合措施，包括如數位化、人工智慧(AI)、遠端塔臺、數據交換、區塊鏈等新科技導入，以及空域、航路、機場等基礎設施，與作業型態之改變。CANSO 提供交流與協同合作之平臺，促進區域內及區域間之合作。

日本再度承諾對航空業界之貢獻，願與其他航空業相關組織合作，包括致力於新科技與飛航管理技術之研發，以及業者間之協同合作，以因應航行量增長而衍生之空域與設施飽和問題。

今年為 ICAO 的 75 週年，ICAO 除致力作業與飛航環境之改變，亦

需兼顧安全及相關法規之完備。ICAO 已擬訂全球航空計畫 GANP，各國需據以擬訂各國之發展計畫並擬訂策略及訂定優先順序，亞太區之區域性計畫為 Asia Pacific Seamless ATM Plan，預計於今年修訂並發布第 3 版。

民航事業需永續發展，且需協同合作，以先前之波音 737 Max 型機之事故為例，即涉及技術、人因、協同合作，且無任一飛航相關單位可置身事外。日本將於明年舉辦 2020 東京奧運及身障奧運，預期空中運輸將扮演重要角色，且空中交通可能大幅受影響，因此已先期準備，包括與國內相關業界以及國外飛航相關單位或組織協同合作。

(二) 日本無人機概況

日本 Rakuten AirMap 公司總裁(CEO) Hideaki Mukai 說明日本無人機活動現況及管理機制，並介紹其所採用以管理無人機之科技。

日本無人機之應用範疇目前以農業、檢修、運送等 3 類為主，農業方面包括用於除蟲、除草、施肥等，檢修包括高壓電塔、建築物、太陽能面板場域、下水道或其他基礎設施等，運送包括郵件、物資等，311 地震後之勘查、救援、重建等即可見無人機扮演重要角色。

樂天公司拓展其版圖至無人機領域，主要針對飛航高度 150 公尺以下之小型無人機，並擁有無人機提供物流運送服務，及開發 APP 以管理其無人機及供消費者掌握其貨物運送動向，預期效益包括便利之快速遞送、改善郊區之支援、以及當遇災難時之緊急支援服務。

無人機 UAV 可能影響有人機 MAV (Manned Aircraft)之運作，較嚴重者如 2018 年 12 月 19-22 日發生於英國 Gatwick 機場之無人機入侵事件，期間陸續目擊 93 架無人機活動，致班機活動受嚴重影響，因此國際間近來關注無人機管理 UTM 之議題。瑞士方面由 Matternet 軟體公司、瑞士郵局、瑞士空管 Skyguide、Airmap 公司等合作，於瑞士西南部地區執行

UTM。美國 FAA 委外開發 LAANC (Low Altitude Authorization & Notification Capabilities)提供無人機活動之申請審核及監管，其審核時間由紙本審核所需之 90 天大幅縮短至線上申請 30 秒。日本民航局 JCAB 開發 DIPS 作為無人機之資訊管理平臺，今年 4 月並擴增飛航資訊分享系統 FISS (Flight Information Sharing System)，提供地圖、天氣、由 ADS-B 獲取之有人機 MAV 位置資訊，供無人機 UAV 操作者掌握飛航及禁航區 (Fly/No-fly Zone)以及避讓 MAV，未來並將研發設置電子圍籬(Geo fencing)，以及與 MAV 航管系統之整合。

(三) 亞太區飛航管理樣貌之轉化

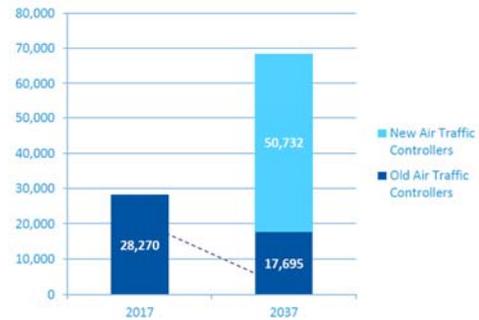
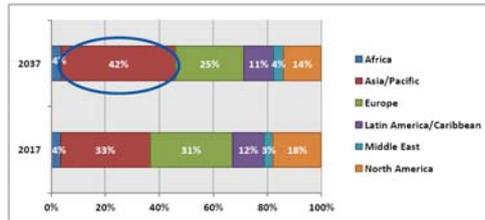
本階段由 ICAO 亞太區辦公室副主席(Deputy Regional Director) Manjit Singh、美國 FAA 飛航作業事務主席(Chief Operating Officer) Teri Bristol、菲律賓民航局長(Director General) Jim Sydiongo、紐西蘭 Airways 公司總裁(CEO) Graeme Sumner 等人主講。ICAO 強調全球策略，其他國家代表則概述該國近期之計畫。

ICAO 代表表示，隨著航行量增長，航空業對人員需求也相對增加，以管制員為例，全球於 2017 年有 85,828 名管制員，20 年後之 2037 年將因應航行量之增長而增至 161,647 名，其中 106,800 名係新進管制員，亦即人員訓練需求量必定相對增加，ANSP 應對未來的人員急速增加與訓練需求有所準備與因應。



Air Traffic Controller Demand Forecasts

	2017 Total	2037 Total	2037 New
World-wide	85,828	161,647	106,800



ICAO 未來管制員需求預估

ICAO 推行全球航空計畫 GANP 之目標為促進航空交通更為安靜 (quiet)、潔淨(clean)、安全(safe)、遇衝擊時更具韌性(resilient)、較佳營運利益(profitable)。由於飛航環境及業者之間各有差異，ICAO 並不要求各國同時達成同樣事務，而是各國各自評估後訂定可行之國家級計畫，並與鄰近國家及地區協同合作。而面臨日益增加之網路攻擊，除建立防護措施外，亦需要業界彼此互信，例如銀行業就因互相信賴得以發展至當前廣泛使用之諸多數位化服務。

美國航空歷史悠久，航行量高，每年起飛架次逾 50 萬，除參與國際間民航相關合作如亞太區 Multi-Nodal ATFM 及南美之 CADENA，亦進行效能指標評量，以及人力資源計畫。新科技方面，於加勒比海評估使用星基式 ADS-B 以縮減隔離之可行性，於東北部以 4 維航跡運作促進飛航效益，另也預估至 2021 年時將有約 2,500 萬架次無人機活動，因而開發 LAANC 以管理無人機之申請審核與活動，另也進行 FL600 以上空域之管理，該區域內日益蓬勃發展之活動包括太空交通以及如 Google 之高空氣球活動等。

菲律賓因應近年航行量增長，推動 CNS/ATM 系統現代化計畫，並汰新 AMHS、無線電設備及 ILS 設備與導入 PBN 程序，亦積極與鄰區協

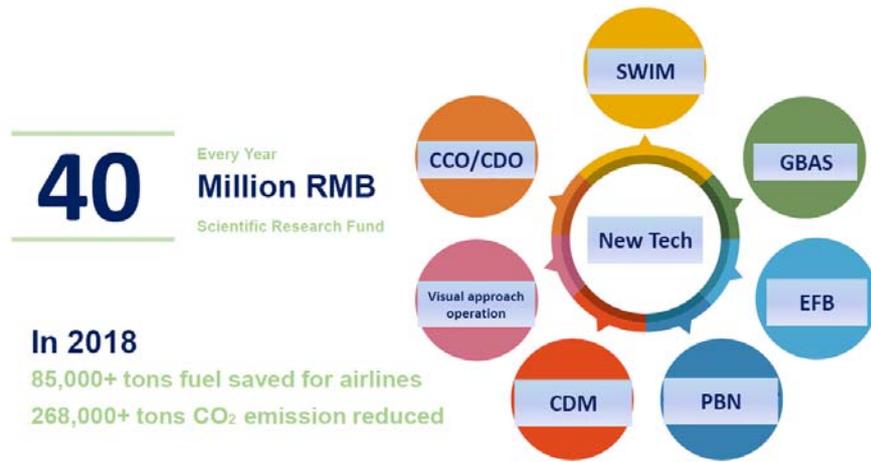
同合作包括推動 AIDC、ADS-B 建置及資料分享、參與亞太區 Multi-Nodal ATFM 等，另亦與 Airbus 及法國民航學院 ENAC 合作訓練其民航專業人員。未來將持續發展其 CNS/ATM 主計畫，研擬無人機管理 UTM 及無人塔臺等新科技，並將完備其國家安全計畫 SSP。

紐西蘭近年來航行量之增長主要來自 UAV，因而致力於無人機管理以及數位化之服務。無人機管理所著重之面向包括確保機場安全、無人機活動空域之管理、UAV 活動資訊之管理等。數位化之服務除可應用於遠端塔臺，亦應用於人員訓練，其中管制員之訓練與 FAA 合作導入數位線上課程，維護人員因需實際操作而採分散去中心化之訓練，以此數位化方式將可縮短人員訓練之時間及提高效益。因應這些事務及改變，也投入改變管理、專案管理、風險管理以及人力資源管理。

(四) 居於飛航管理改變曲線之首

本階段由中國民用航空局空中交通管理局局長(Director General) Che Jinjun、日本飛航服務單位(JANS)總裁(Director General) Yasuhiro Iijima、泰國 Aerothai 公司執行副總裁(Executive Vice-President) Tinnagorn Choowong、澳洲 Airservices 公司航管服務經理(ATM Network Services Manager) Paddy Goodall 等人主講。

中國 2018 年之航行量超過 1 千萬架次，仍維持高準點率，以珠江三角洲機場群為例，航班準點率達 80.13%。當前致力推行民航現代化戰略，主軸為配合 ICAO 之全球航空計畫 GANP，內容包括實施 CDO/CCO、SWIM、GBAS、EFB、PBN、CDM、目視進場程序等，預計每年投入 4000 萬人民幣研發經費，第 13 個 5 年計畫期間預計總經費 570 億人民幣投入基礎建設，包括建置 300 餘個 ADS-B 站臺、7 個區管中心、建置氣象中心、更新航管及氣象設備等。



即將於今年 6 月 30 日完工之北京大興機場，IATA 代字為 PKX，ICAO 代字為 ZBAD，預計今年 9 月 30 日投入營運，這是中國第一個以空域優先考量而選址之機場，考量終端空域、航路之配置以及山區地障等因素而選定機場位置，並將作為其他地方未來新機場選址及建設之參考，大興機場擁有 3 條縱向及 1 條橫向跑道，預計 2 條用於離場、1 條用於到場、1 條綜合使用，其中 3 條跑道具備 CAT 3B 能力。航廈之設計以舒適及效率並重，外型為五指狀，航廈內採光照明佳，由中央區至登機門最長距離 600 公尺，步行 8 分鐘內即可抵達，計有 82 個登機門。營運採漸進式增加方式，預計 2021 年服務 4500 萬旅客，2025 年提高至服務 7200 萬旅客。

日本為 2020 年東京奧運及身障奧運前置準備，積極與國內及國外相關業者協同合作，包括東京都會區空域現代化、數位化航空情報及氣象服務、導入 SWIM 等。SWIM 之目標為提供數位式、可量化及可視覺化之資訊，並促進對資訊之共同認知，2018 年與俄羅斯及美國成功進行 SWIM 試行。因應 2020 年運動盛事，將特定空域劃為禁/限航區 (Prohibited/Restricted area of flight)，並識別航機離到場之潛在高衝突點 (Hotspot)，及掌握非尋常 (Irregular) 之飛航活動，俾確保空中交通及地面場域之安全。

泰國之空域改善措施包括推動 AMAN/DMAN/SMAN、A-CDM、航

情匯流調控(Point Merge)、機尾亂流分類調整(RECAT)等。泰國於 2008 至 2018 年期間每年航行量成長約 8%，後續若以每年 6%之成長率估算，至 2033 年航行量將達 2 倍，因此需及早因應。其 TMCS (Thailand CNS/ATM Modernization System)已陸續進行轉移，另亦建構單向平行航路及機場基礎建設，包括武打包機場與曼谷地區各機場之整合，以及清邁、普吉島第二機場之建設。泰國認知到需於航行量成長前及早規劃，包括人力資源需求等，因此亦投入人員補充、疲勞管理及人員訓練以因應新科技所需之技能等。

澳洲近期推行事務包括 Onesky 計畫、ATFM、資料雲端化、創造顧客價值等。Airservices 因應顧客需求與利益，並與顧客協同合作，預計 5 年內將投入 10 億澳幣於機場及飛航基礎設施。Onesky 計畫將建置軍、民航共用之航管系統，設置於雪梨、墨爾本、伯斯、布里斯本等地，所提供服務之空域將涵蓋全球 11%。資料雲端化旨在將資料數位化並集中管理以輔助決策，將包括飛航計畫、航空情報、航空氣象等資料，澳洲政府單位之資料已於 2018 年成功轉移至雲端。

(五) 順應未來飛航管理趨勢之需

本階段由 CANSO 策略與整合執行委員會(Strategic and Integration Standing Committee)主席 Carey Fagan 主講。

CANSO 原 Policy Standing Committee 已轉為 Strategic and Integration Standing Committee (SISC)，由 Carey Fagan 擔任主席。原本闡述 CANSO 目標之 Vision 2020 文件因 2020 年將屆，刻正擬撰「Fit for the Future of ATM」以說明 CANSO 下一階段之目標。SISC 之工作計畫將於今年 6 月於日內瓦舉辦之 CANSO 全球年會中發布。

(六) 擁抱飛航管理之關鍵促進元素

本階段由飛航管理研究學院主席(Director) Vu Nguyen Duong、Aireon 公司副總裁(Vice President) Jonathan Astill、紐西蘭 Airways 國際公司總裁 (CEO) Sharon Cooke、德國 DFS 公司安全長 Osman Saafan 等人主講。

新加坡南洋理工學院日前進行人工智慧(AI)相關研究，研究人與 AI 協同合作之複合(hybrid)系統之可能性。以其 AI 之行為預測模式，經以一個月之歷史資料進行學習後，就四維航跡之預測準確度約可達 70%，另於航情衝突偵測與衝突化解建議，已漸趨近管制員可能採取之衝突化解措施。

科技可用以提高營運與服務之效能，以 Aireon 公司提供之星基 ADS-B 服務為例，除可為目前無雷達涵蓋之地區提供監視服務，並可用於其他用途，包括航情之預測並及早採取必要措施，以及提供較廣大區域之境況覺察。目前北大西洋已採用星基 ADS-B 提供飛航服務，藉以縮減航機間之隔離並提高飛航容量與效率。

科技發展快速，然仍應以人為本，紐西蘭因此投資於人員與經費強化人力資源開發。隨著航行量增長，需要招募更多管制員，同時訓練需求亦將增加。紐西蘭並進行數位化轉型以提升其服務，其數位化產品包括數位學習之 Airbook、輔助管制員招募篩選之 Sureselect、管制員排班系統 ARCHR、UAV 行動 APP 用以輔助 UAV 活動申請與審核之 Airshare、以及與 Leidos 合作發展新航管系統 Skyline-X 等。

德國表示科技發展應與程序發展並重，並應兼顧安全(safety)與保安(security)。德國目前推行之新技術包括 UTM、遠端塔臺 RTCC (Remote Tower Control Center)、ADS-B、人工智慧 AI、資料雲端化、電磁波頻譜管理 EMS (Electro Magnetic Spectrum)、自動化系統等，推行新技術同時亦不忘可能之新威脅，尤其網路攻擊。

三、 5月23日研討會

本日研討會研討會以飛航安全小組及飛航作業 2 小組分開舉行討論，議題分別為安全文化與疲勞管理，及 ATFM 與 A-CDM。

(一) 飛航安全工作小組研討會

本次研討會主題以討論「安全文化」為主軸，由德國 DFS 公司進行專題分享與討論。安全文化可分為報告文化、公正文化、彈性文化及學習文化，組織的安全文化係指每個員工對於安全的認知、態度與價值，組織內若安全與利益互相衝突，仍應以安全為第一考量，所有人必須承諾有安全，具備安全的思考與安全的作為，且不能自滿。DFS 說明在培養組織的安全文化時，是可適時的給予誘因，與會大陸空管局則呼應為鼓勵其同仁主動報告，該組織對於同仁所提出的報告如果確實能改進飛安，則給予獎金鼓勵，故同仁也都樂意提報相關危害。

DFS 也分享其組織對安全文化的問卷調查，該組織將問卷分類成管理者的承諾 (management commitment)、合作與投入(Collaboration and involvement)、公正文化與報告(just culture and reporting)、溝通(communication)、風險之處理(Risk handling)、同仁對安全的承諾(colleague commitment to safety)、人員與設備(staff and training)、程序與訓練(procedure and training)等類別。

前述問卷內容共計 56 題，每題有分 5 個等級，採不記名且自願方式，問卷結果找出後續 7 項應強化的方向，首重一線作業人員的反應，並定期召開工作會議進行討論與處理，另外亦重視上下的溝通，此類問卷每 5 年做一次，第一次於 2012 年執行，第 2 次於 2017 年。

但會議也討論到，在推動安全文化，領導階層的角色與支持更為重要，主管正向的承諾、有效率的決策、開放式的溝通及積極的後續作為

等等，皆影響組織內部安全文化推動的成功與否。

接著議題導入人為表現(Human Performance)與疲勞風險管理(Fatigue Risk Management)，人為表現係指一線作業人員在其職位上的展現，表現的好與壞可能受到知識技能、訓練、程序、設備、工作環境及身體狀況等影響。大家重視人為表現主要是因人能創造安全(People create safety)，CANSO 也發行一份「A Standard of Excellence in Human Performance Management」文件供會員參考，將影響人為表現的因素分為 12 個面向(如下圖)：



12 Elements of Human Performance

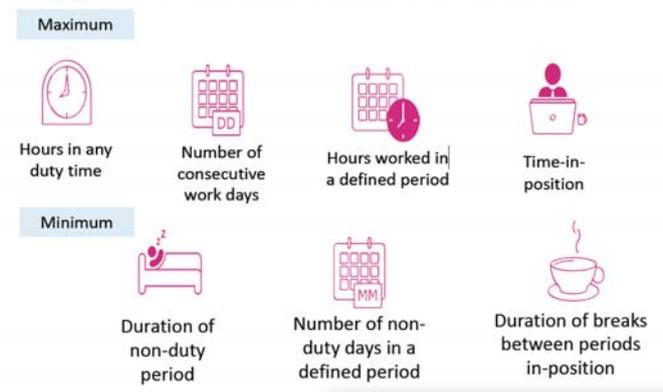
在討論到疲勞風險管理部分，此議題也是各個 ANSP 所重視的，因為疲勞可能影響專業的展現，且調查發現 15-20%的航空意外導因於人為錯誤，ICAO 與相關企業認為有需要針對飛行員及空服員制訂相似的規定，而部分國家的 National Health & Safety regulation 開始重視。

英國 NATS 針對管制員的疲勞管理已制訂執行計畫，訂定有相關細部值班規範，並極力改善工作環境提供設備等，以期幫助線上管制員能將疲勞所導致的風險與傷害降到最低，此外，也有相關的問卷調查來瞭

解員工對於組織疲勞管理的結果。NATS 也對其員工提供有關疲勞管理的訓練，讓員工瞭解自己及同事疲勞所產生的現象、提供避免疲勞的方式及面對疲勞的作為等。

ICAO 於 2016 年提出的 Doc. 9966 (The Manual for the Oversight of Fatigue Management Approaches) 第 2 版文件，係為規範疲勞風險管理的手冊，期望於 2020 年各 ANSP 皆能依此建置完成疲勞風險管理系統。CANSO 與 ICAO、IFATCA 於 2016 年再完成 Fatigue Management Guide for Air Traffic Service Providers，內容明訂各層級應有的責任。

Regulators will Need to Define



ANSPs will Need to Have in Place



(二) 飛航作業工作小組研討會

本節首先由 Saab AB 公司亞太區銷售總監 Fredrik Lindblom 主講亞太區機場協同合作(A-CDM)實施情況及效益，再由 AEROTHAI Piyawut

Tantimekabut 先生介紹亞太區區域流量管理(ATFM)實施情況，最後，由 Metron Aviation 公司商業部門總監 Stuart Ratcliffe 說明各國實施流管之方式。綜整本節研討會內容如下：

1. ATFM 與 A-CDM：

ICAO 建議亞太區各國重要機場應依循亞太區之區域性計畫(Asia Pacific Seamless ATM Plan)建置 A-CDM，此項於國際民航組織飛航系統區塊式提升(Aviation System Block Upgrades, ASBU)之優先等級如下：

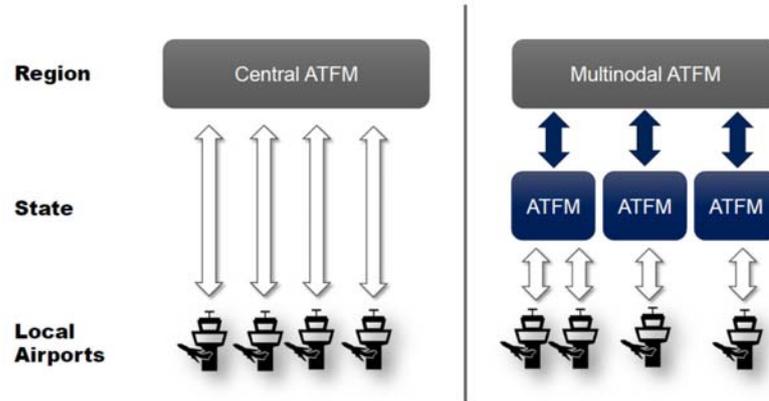
- B0-ACDM Airport CDM
- B1-ACDM Enhanced Airport CDM

如先前會議報告，亞太區 ATFM 參與國依據參與作業之深度分為 3 級，參與程度最深之國家(如:中國、香港、新加坡、泰國等等)相互提供額定起飛時間(Calculated Take Off Time, CTOT)，此為目前區域流管實施方式；ATFM 與 A-CDM 二者相輔相成，對於 A-CDM 程序而言，獲得 CTOT 額定時間可使起飛地機場與目的地機場預先規劃航機離到場作業時間，A-CDM 作業參與者只要依據時間管理地面作業，即可達到區域間流管之目的；對於 ATFM 作業而言，A-CDM 各項里程碑資料則是決定 CTOT 時間之必要基礎。

2. ATFM 與 CDM:

歐盟地區採行中心制的區域流量管理(Central ATFM)，參與流管作業之各國、各機場資訊都集中送至流管中心統合運算，再將運算後之流量管理時間值分送至各機場，亦即，區域內各國之資訊集中於流管中心交換；不同於歐盟地區，亞太地區已有許多國家各自設立流管中心以管理境內空域之航機數量，為於現行架構下進行跨區域管理，遂發展出多節點 ATFM (Multinodal ATFM)，由各國流管中心相互交換流量管理時間值及重要飛航資料，因需要交換之資料越趨龐

大，建置共同使用之資訊交換平臺之需求越趨急迫，前述資訊交換平臺即為泛系統資訊管理(System Wide Information Management, SWIM)。



SWIM SERVICE(S) FOR A-CDM & ATFM INTEGRATION IS KEY

因 Multinodal ATFM 非集中運算流管時間值，係由各國依據所轄區域運量平衡條件，自行計算流管時間值；若要達到整合區域流管之目的，區域間必要之流管時間值須經討論並取得共識，例如:需要考量個別區域之軍民空域作業限制、航路與天氣情況、機場作業情況等等，針對不同情況下之可容納航機數量，協議適當之流管時間值及可用航路，彈性調整各區域之空域航機數量，避免特定空域航線壅塞，增加總體區域使用效率；前述協議須由各區域代表召開定期與不定期會議共同檢視並確認，此種作業模式即為 ATFM 之協同決策管理(CDM)，目前亞太區 Multinodal ATFM 參與程度最深之參與國，CDM 作業方式如下：

參與等級	參與單位	負責項目
等級1 能發送計算起飛時間(Calculated Take off Time, CTOT)予各個起飛地機場	<ul style="list-style-type: none"> ✓ CAAC ATMB (中國民航總局) ✓ HK CAD (香港民航處) ✓ AEROTHAI ✓ CATS 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 預測及監控流量需求: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 依據航班表、機場流量、飛航計畫、航管作業情況等等，預測重要節點之空域容量。 ✓ 計算與平衡空域容量需求

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 檢視預測流量之精準度 2. 召開本地作業協同決策(CDM)會議:由本地相關作業單位共同決定流量強度。 3. 跨邊境作業協同決策(Cross-Border CDM)會議: 每2個星期召集重要節點之決策者共同開會討論流管決策 4. 提供ATFM每日計畫(ADP)
--	--	--

上表參與組織都依據標準資料格式以航空固定網路(AFTN)送出或處理 CTOT，前述標準格式之系統介面文件(ICD)業於 2019 年奉 ICAO ATFM/SG & ACSICG 核准；為因應未來 SWIM 資料交換架構，預計 2020 年擬定流管資料交換流程之 ICD。

肆、心得

依據 ICAO 2017 年對於全球航行量之預估，預估 20 年後於 2037 年航行量將達 2 倍之多，而亞太區為全球航行量增長最快速的區域，過去 10 年間，每年平均成長率達 5%，以此航行量增長速度，各國無不卯足全勁，投入大量的人力與物力，參與區域專案合作、重新規劃空域之使用、設計更優化的程序、引入最新設備、持續增加作業人力並積極強化專業人員的技能，期能在飛航服務上提供更安全且更有效率的飛航環境。臺北飛航情報區位居亞太區重要樞紐位置，近幾年的航行量成長率也都超過 5%，為持續保持臺北飛航情報區的優勢與競爭力，除有賴法規制訂單位能夠參考國際民航相關法規並納入本區之需求，訂定符合本區之相關規範，總臺也應投入更多人力，依據上級所訂定之推展方向，積極改善整個飛航服務軟、硬體設備，尤其更應該著重作業人力之擴充與專業能力之強化，並且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。

伍、建議

一、持續請增航管人力

因應航行量持續成長，ICAO 預估至 2037 年時，全球飛航管制人員需求將會是現在的 2 倍，而 ICAO 更推估出，屆時亞太區新任管制員將佔全部管制員 74% 之多，為此，各國已著手大量招聘管制員，積極擴充各類訓練能量及研擬培訓規劃。臺北飛航情報區過去航行量之成長率符合 ICAO 對於亞太區之估算，故本區對於航管人力之需求，也應參考 ICAO 之推估。本區管制員隸屬公務員體系，受員額及相關法令之限制，擴增不易，不過在航行量預估仍持續增長的前提下，仍應積極爭取管制員人力，以確保後續之人力足以應付屆時的航行量成長。

二、逐步落實安全文化

總臺安全管理系統之建置，經自我檢視，已符合 ICAO 的相關建議與規範，後續要重視的就是安全文化推廣與落實。安全文化包含公正文化、報告文化、學習文化、告知文化與彈性文化，安全文化即是個人、團體和組織在提供安全的飛航服務所呈現的態度、規範和作為，因文化養成需要時間，也需要動力，故組織除宣導性的作為外，也可參考其他 ANSP 給予誘因，如中國大陸為強化報告文化，若所提出的報告經證實，確實能有效提升飛航安全，陸方會頒予報告人獎金，以茲鼓勵。總臺因屬公務體系而無法給予實質獎金鼓勵，仍可考慮以提報獎勵或其他方式來積極推廣各項安全文化。

三、重視管制員疲勞管理

「People Create Safety」是國際間在推動安全管理所一再強調的觀念，而疲勞則是影響人為表現重要的因素之一，依 ICAO 所規劃時程，2020 年 ICAO 會員國應建置完成「疲勞管理系統」，總臺航管單位之班務皆依據民用航空局於 2012 年所頒佈之「飛航管制員班務實施要點」執行排班作業，但因航行量持續不斷增加，管制環境日趨複雜，故管制員的壓力也不斷在增加與累積中，如何讓管制員得到合理的休息時間，將是組織應該積極面對的課題，而管制員在其無班務的時間是否獲得真正的休息，或是否有得到真正的睡眠，以緩解所累積的疲勞，也是組織應教育管制員重視的，故總臺可參考其他會員之經驗，改善休息環境、持續辦理有關舒壓或睡眠的講座或訓練，使管制員在離開席位後能得到真正的休息，能有效監控自身或是同事的疲勞，如此，也才能確保飛航安全，同時增進航管效率。

四、 掌握協同合作機會

協同合作的概念已經是飛航服務的趨勢，與過往的單打獨鬥及被動式管理方式已大相逕庭，正如同會議所提及的 A-CDM 不是只屬於機場的範疇，而 ATFM 也不該只是 ANSP 的工作，現階段的趨勢強調整體性的合作協調，並採取主動式的管理，與利益共享者的協同合作管理及資源共享已成為我們 ANSP 當前的課題。

從 ATFM、CDM 及 SWIM 等不同的議題，所強調都是協同合作及資訊共享的概念，不同於一般產業通常以競爭模式來取得優勢，民用航空服務業反而是利用協同合作及資訊共享的互惠模式，來達到效益的最大化，從資訊的分享與作業合作模式可以減少許多溝通及協調成本，在資訊透明化下也能增加對當下情境的領知並且減少誤會產生，故後續仍應持續參與 CANSO 會議，也持續掌握任何可能的合作機會。

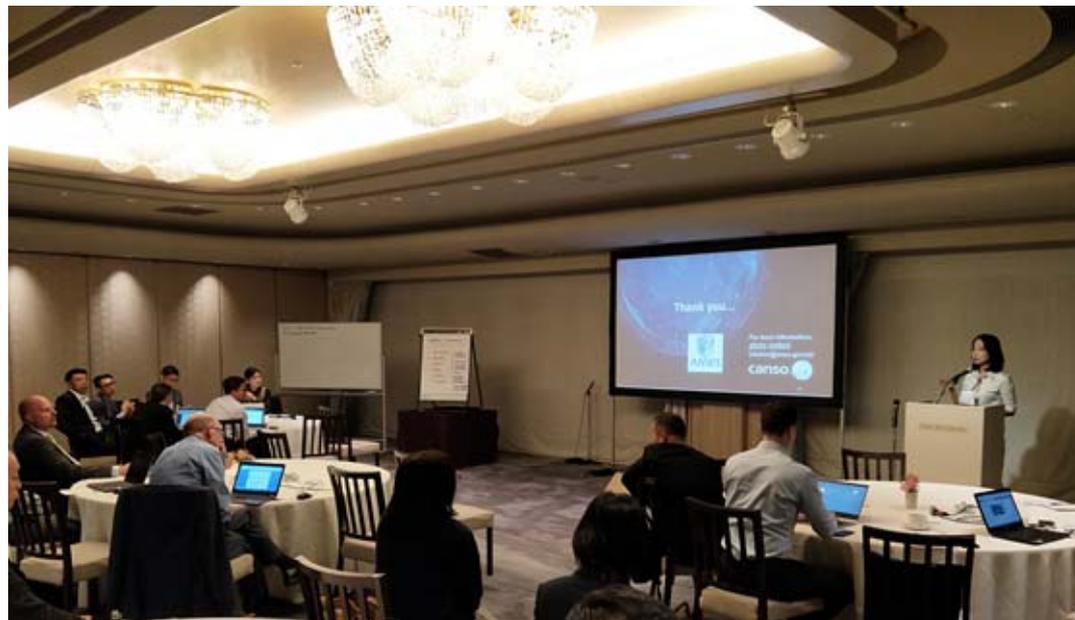
五、擁抱科技提升服務效能

科技可用以提高營運與服務之效能，各國 ANSP 無不積極投入經費、人力，強化科技的運用及人才培養，藉以提升服務量能，本區除應持續配合國際民航組織(ICAO)全球空中航行計畫(Global Air Navigation Plan，GANP)所揭示之飛航系統組塊升級(Aviation System Block Upgrades，ASBU)與科技發展路線圖(Technology Roadmap)，同時衡量本區的發展需要，適時導入全球衛星導航系統(Global Navigation Satellite System，GNSS)、人工智慧 AI、雲端技術、大數據(Big data)、自動化系統等等新科技應用，以持續提升飛航服務設施、系統，確保本區整體飛航服務水準與國際無縫接軌。惟於導入新科技的同時應以人為中心，並考量科技所可能引發之資訊安全威脅，尤其是網路攻擊事件等，兼顧安全與效益。

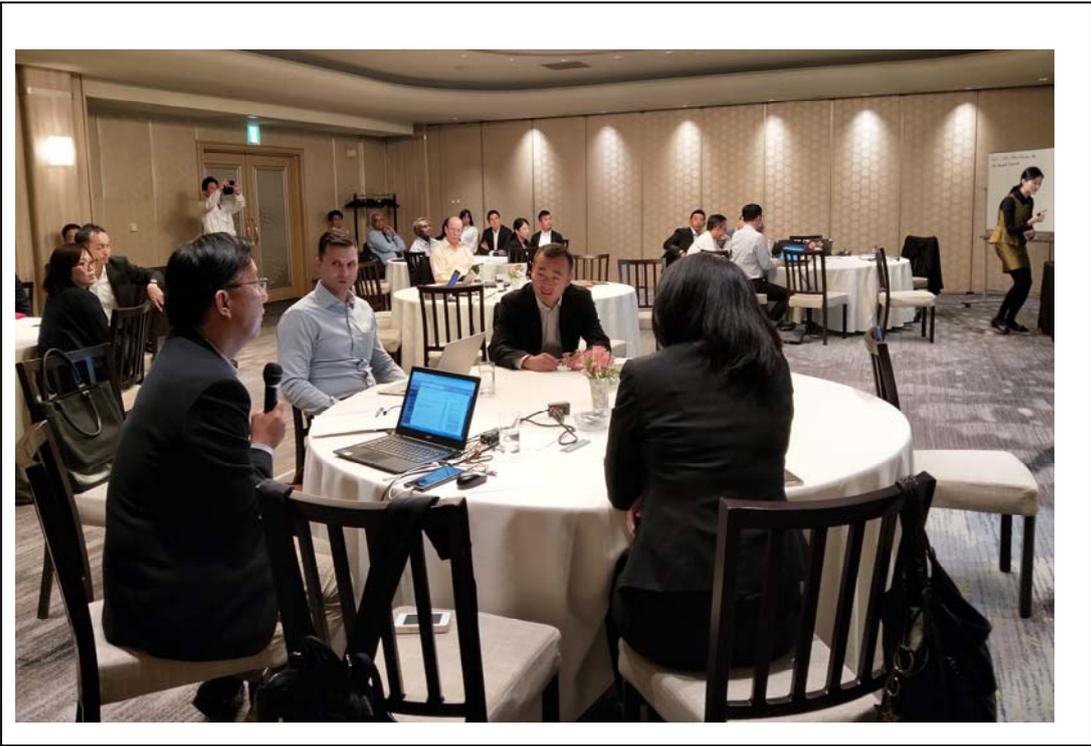
陸、附件—活動照片



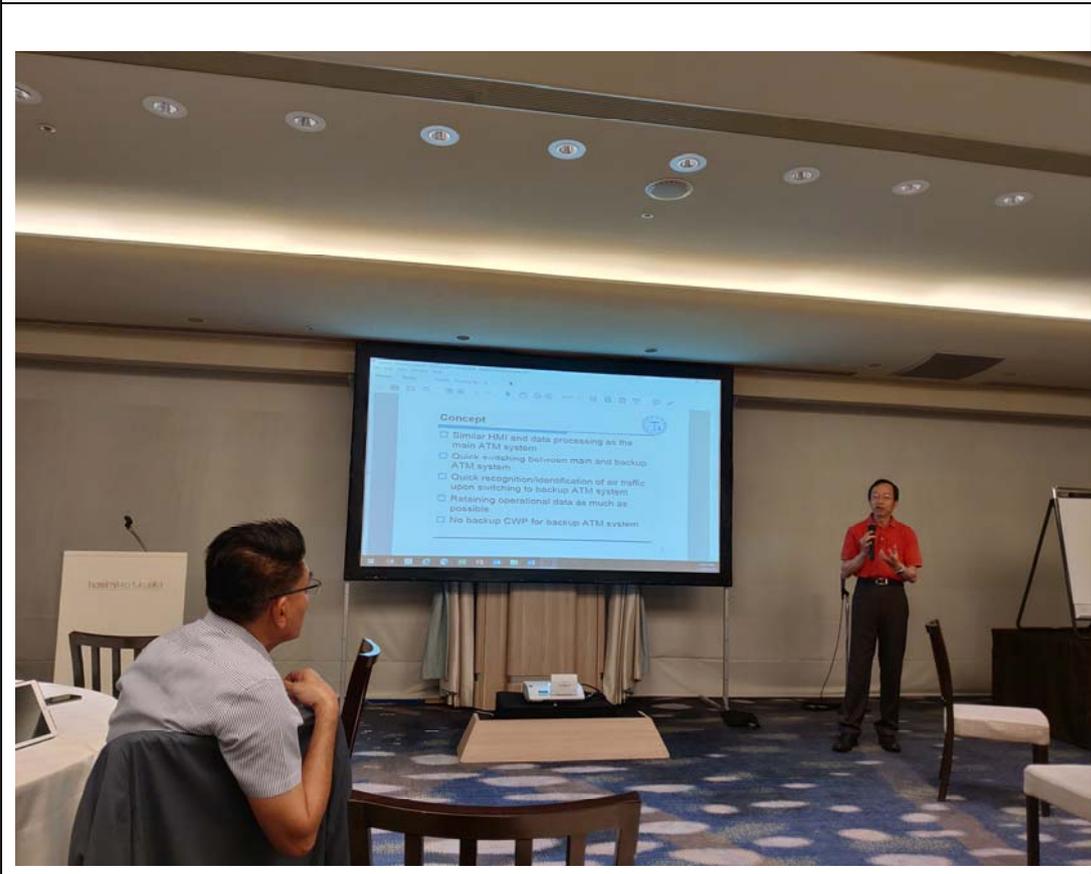
總臺代表與日本 JANS General Director 合影



總臺代表於飛航安全工作小組上簡報



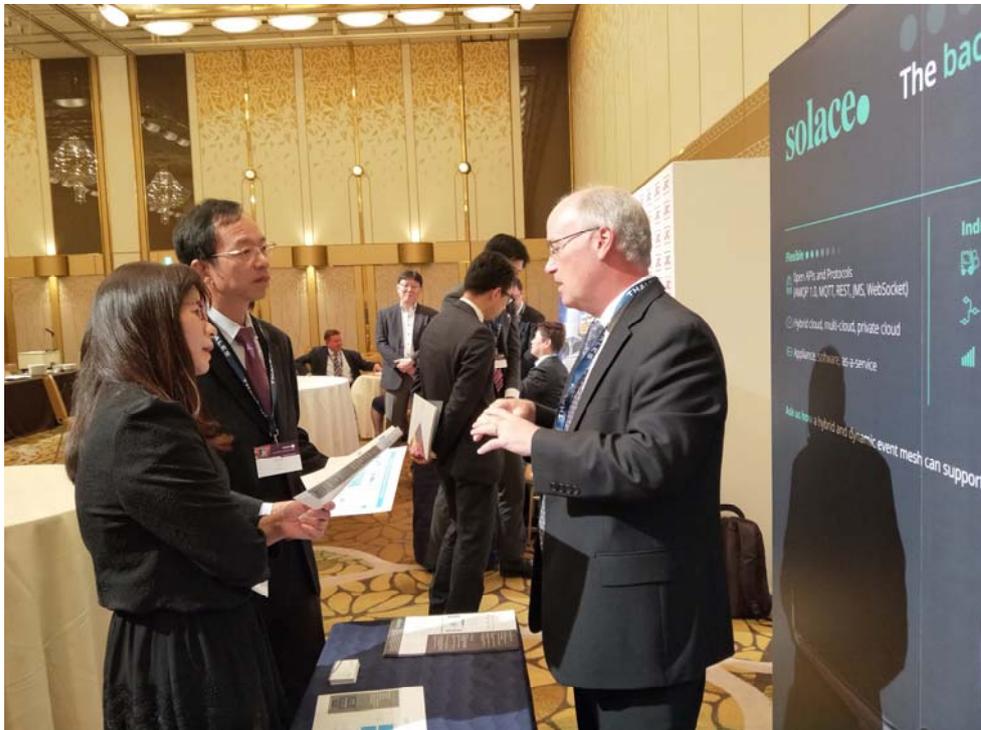
總臺代表說明桃園機場跑道安全議題



總臺說明 EBAS 建置情形



總臺代表與大陸及香港代表合影



總臺代表向系統商瞭解最新系統技術