

出國報告（出國類別：其他）

赴越南河內參加
「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：蔡宗穎 副總臺長

楊靜蕊 塔臺長

郭小鈴 臺長

林向得 課長

派赴國家：越南

出國期間：中華民國 106 年 5 月 1 日～5 月 7 日

報告日期：中華民國 106 年 6 月 16 日

目 錄

壹、 目的.....	2
貳、 行程紀要與會議摘要表.....	4
一、 行程紀要	4
二、 每日會議議程	5
參、 會議內容紀要.....	7
一、 5月2日 CANSO 卓越飛航服務安全管理標準研討會 (SEANS-Safety WORKSHOP)	7
二、 5月3日飛航安全及飛航作業工作小組會議.....	12
三、 5月4日 CANSO 亞太區年會 (Asia-Pacific Conference)	22
四、 5月5日飛航安全與飛航作業小組研討會.....	30
肆、 心得與建議.....	38
一、 與鄰區之協同合作	38
二、 掌握民航技術發展並適時導入本區	38
三、 積極參與國際會議並培養國際人才	39
四、 落實安全管理系統，持續推動安全文化.....	39
五、 重新檢討本總臺飛航服務安全管理實施計畫推動期程事宜....	39
伍、 附件.....	

壹、目的

交通部民用航空局飛航服務總臺（以下簡稱總臺）自 100 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 6 年，CANSO 會員主要為全球各飛航服務提供機構（Air Navigation Services Provider，ANSP）及飛航服務系統業者，會員數已超過 160 個，會員所提供飛航服務的空域總和佔全世界 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，實難掌握 ICAO 相關決策以及國際民航現況與趨勢。CANSO 為 ICAO 正式觀察員，總臺自加入 CANSO 以來，不僅透過 CANSO 獲取國際間飛航服務發展現況及瞭解國際未來飛航服務發展趨勢與方向，該組織並彙集各會員於推動飛航服務事務之經驗，以及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，供會員於推行相關飛航事務之依循，以符合包括 ICAO 等相關國際民航規範，此外，CANSO 亦提供一技術交流平臺，如召開工作小組及各類研討會等，來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），本總臺於 2012 年亦加入並參與該兩工作小組之相關運作。

CANSO 亞太區年會每年由會員輪流主辦，今（106）年年會由越南 Vietnam Air Traffic Management Corporation (VATM) 公司於 5 月 4 日於越南河內舉行；另

亞太區工作小組會議則每年召開 2 次，其中 1 次工作小組會議配合亞太區年會舉行之時間，併同辦理。今年於 5 月 3 日舉行亞太區飛航安全及作業工作小組會議，5 月 5 日再舉行飛航安全及作業小組研討會。而有別於以往，為推動安全管理之檢核作業，今年於 5 月 2 日再加開 CANSO Standard of Excellence in Air Navigation Services - Safety (SEANS-Safety)研討會。最後也宣布明（2017）年亞太區年會則將由 AEROTHAI 於泰國曼谷接辦。

本次 CANSO 亞太區年會主題為「Gearing for Growth in the Asia Pacific-Embracing Change, Building Capabilities」，CANSO 邀請日本、紐西蘭、香港及越南等國，介紹該國對於航行量增長所面臨之挑戰，另也說明相關因應作為，同時分享增進飛航服務效率的經驗。CANSO 強調，唯有瞭解趨勢、更新設備、分享經驗並透過跨區域的合作模式，同時導入安全管理（SMS），才能提昇飛航效率。

此外，總臺代表也於安全工作小組會議上，簡報飛航服務安全管理的推展近況，包含執行航管專案督察、建置 SMS 資料管理系統及辦理自願報告系統之海報設計推廣活動等。總臺也藉此機會提出有關自我評估安全成熟度、績效指標（Key Performance Indicator, KPI）設定的相關問題，當然也獲得各國的經驗分享，而 CANSO 亦提供與會人員有關 Unstable Approach 之宣導影片，此影片可於返國後對總臺航管同仁宣導，故透過面對面的小組討論，實可得到更多的作業推動經驗，對於提升我國飛航服務品質及安全水準實有助益。

貳、行程紀要與會議摘要表

一、行程紀要

日期	行程內容
5月1日	上午搭乘華航 CI 791 班機赴越南河內。
5月2日	參加 SEANS-Safety WORKSHOP，瞭解 CANSO 卓越飛航服務安全管理標準、自我評核及專案小組外部評估規劃與執行方式。
5月3日	分組參加亞太區飛航安全及飛航作業工作小組會議，討論亞太區安全管理之建置策略、區域性專案合作計畫、航路諧同計畫及無人載具等相關議題與進度。
5月4日	參加亞太區年會，面對亞太區航行量持續增長，飛航環境不斷改變，飛航服務業者應有之因應，CANSO 請專家說明未來航空發展之趨勢，包含 SWIM，星基 ADS-B，流量管理，無人載具及虛擬塔臺等新科技，並強調要增進飛航品質與效率，需透過跨國界的合作。
5月5日	分組參加亞太區飛航安全及飛航作業小組研討會，探討改變管理及人為因素、機場協同合作及多節點式流量管理運作等。
5月6日	地區參訪。
5月7日	搭乘華航 CI 792 班機返臺。

二、每日會議議程

(一) 5月2日：CANSO 卓越飛航服務安全管理標準研討會(SEANS-Safety WORKSHOP)

1. What is the CANSO Standard of Excellence (SoE) in SMS?
2. Phased Approach to Implementation
3. Maturity Levels
4. Self-assessment
5. What is SEANS-Safety?

(二) 5月3日：亞太區飛航安全工作小組會議（Asia-Pacific Safety Workgroup Meeting）及飛航作業工作小組會議（Asia-Pacific Operations Workgroup Meeting）

1. Welcome and Introductions -Joint Session of Operations & Safety WGs
2. CANSO Updates by Director Asia Pacific Affairs
3. Safety WG
 - (1) Group Ethos, Introductions, Actions from last meeting
 - (2) Overview of ATM-net (APAC Safety Knowledge Repository)
 - (3) Safety Sharing from ANSPs
 - (4) Report out from Global Safety Work Group Meeting
 - (5) CANSO APAC Regional Safety Implementation Strategy
4. Operation WG

- (1) Matters arising from last Ops WG meeting
- (2) ADS-B Collaboration, Multi-Nodal ATFM, En-Route PBN Harmonization, AIDC Implementation
- (3) MET-ATM Collaboration, RPAS Operations in APAC, Implementation of revised SIDs/ STARs Phraseologies

5. Joint Session

(三) 5月4日：亞太區年會（Asia-Pacific Conference）

1. Opening Remarks
2. Outlook for Airline Industry- Growth or Gridlock in the APAC
3. Asia Pacific AM- Embracing Change
4. Introduction of CANSO New Member- CAD Hong Kong
5. Gearing for Growth- Building ATN Capabilities
6. The Changing Landscape and its Impact on ATM
7. Closing Remarks and Announcement by Host

(四) 5月5日：亞太區飛航安全小組研討會（Asia-Pacific Safety Workshop）及 飛航作業小組研討會（Asia-Pacific Operation Workshop）

1. Joint Safety & Ops Workshop on Managing Change and Human Factors
2. Individual Safety and Operations Conference Workshops
 - (1) Managing Change and Human Factors Workshop
 - (2) Collaborative Use of ATM Data

參、會議內容紀要

一、5月2日 CANSO 卓越飛航服務安全管理標準研討會(SEANS-Safety WORKSHOP)

會議第一天為 CANSO 特別安排有關卓越安全管理系統標準 (Standard of Excellence in Safety Management Systems, SoE)相關作業及運用之研討會。為使各會員國對推動安全文化作法有所依循，CANSO 於 2009 年發布 SoE，並提出安全管理各面向、相關檢查項目供會員據以評估安全文化成熟度達成情形；惟各會員對 SoE 之評定標準及認知仍有差異，爰安排本次研討會進行說明，由參與之會員實際演練自我評估過程，另亦介紹 CANSO SEANS-Safety 有關成立專案小組執行會員外部評估之規劃。相關內容說明如下：

(一) CANSO Standard of Excellence (SoE)簡介

主持人先介紹 SoE 的背景，到目前為止此份文件已完成 2 版次的修訂，主持人逐一說明，增進與會人員對文件的瞭解。

1. 本文件第一版於 2009 年公布，係依據 ICAO PANS-ATM 第二章飛航服務安全管理 (ATS Safety Management) 規範，參考歐洲航空安全組織 (Eurocontrol)作法訂定，推動包含安全文化、安全政策、安全成就、安全保證、安全提升等 5 大構面，11 個要項，並各自提出具執行方式描述的檢查項目供會員國自我檢視，且確立安全文化(Safety Culture)之推廣為達成安全管理之重要途徑。
2. 第二版 SoE 於 2014 年修訂(2015 年公布)，因應 ICAO 頒布國際民航公約第 19 號附約(ANNEX 19)為安全管理規範，爰將推動面向由 5 大類調整為 6 大構面，包含安全文化(Safety Culture)、安全政策(Safety Policy)

and Objective)、安全風險管理(Safety Risk Management)、安全成就(Safety Achievement)、安全保證(Safety Assurance)及安全提升(Safety Promotion)等，再細分為 17 個要項(Element)，於要項之下再分出 33 個檢查項目。本次修訂除將安全風險管理(Safety Risk Management)由「安全成就」項下移出單列一項外，新增「疲勞相關風險管理(Fatigue Related Risk Management)」與「安全設計(Safety by Design)」檢查項目。SoE 第一版及第二版架構比較如下圖：

Version 1: 2009



Version 2: 2014

(Republished 2015)



(二) 安全管理架構建置階段(The Phase Approach)

前述 SoE 有關安全管理架構 6 大構面 17 個要項(Element)之推動，如同建構一棟房子，應循序漸進由基礎建設奠定根基，以樑柱鞏固，在完善的屋頂保護之下，持續精進安全管理作為；其推動期程分四階段(Phases)，說明如下：

1. Phase 1: Footings

安全管理的基礎建設包含安全政策(Safety Policy)及明確訂定組織內各階層之安全責任(Organizational and Individual Safety Responsibilities)。

2. Phase 2: First Floor

第一樓層推動要項包含安全報告、調查與改進(Safety Reporting, Investigation and Improvement)、訓練與教育(Training and Education)、安

全溝通 (Safety Communication)、安全管理系統文件建置 (SMS Documentation)、緊急應變計畫協調 (Coordination of Emergency Response)、建立主動的安全文化 (Development of a Proactive Safety Culture)；前述要項推動過程中，在建構第二樓層之前，則需要以安全風險管理 (Risk Management) 來持續檢視辦理情形。

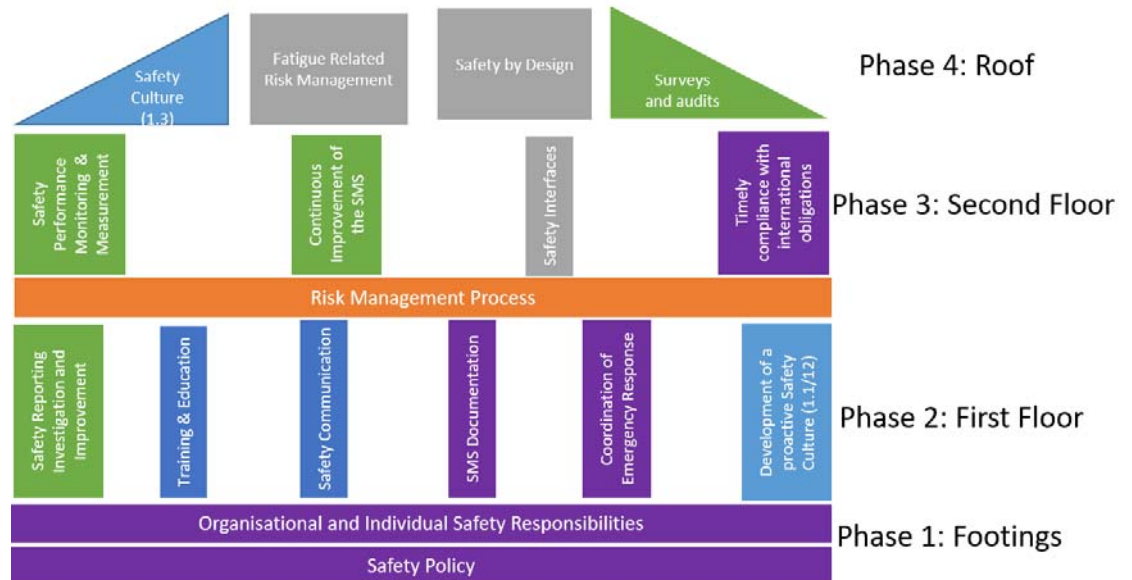
3. Phase 3: Second Floor

接下來第二樓層推動要項包含安全績效監控與量測 (Safety Performance Monitoring and Measurement)、安全管理系統持續進步 (Continuous Improvement of the SMS)、安全介面 (Safety Interfaces) 及遵守國際義務 (Timely Compliance with International Obligations)。

4. Phase 4: Roof

最後屋頂建置是以推動安全文化 (Safety Culture)、作業安全檢查與安全查核 (Surveys and Audits)、疲勞相關風險管理 (Fatigue Related Risk Management) 及安全設計 (Safety by Design) 來保護整個 SMS 架構之完善。

Phased Approach to Implementation



安全管理建置階段示意圖

(三) 安全文化成熟度

檢視依據 SoE 安全管理架構 6 大構面、17 個要項所訂定出的各檢查項目之達成情形即為評定該組織推動安全管理成效之依據；CANSO 將各檢查項目達成情形以 5 個等級劃分其成熟度評定標準；即為無機制 (Level A: Informal Arrangement)、建置階段 (Level B: Defined)、已實施 (Level C: Managed)、可證明 (Level D: Assured) 及再提升 (Level E: Optimized) (各階段評定標準相關敘述請參考本總臺飛航服務安全管理實施計畫)。

主持人於會中一直強調各會員若達到 Level C (已實施) 即符合國際民航公約第 19 號附約所要求之標準，且安全文化成熟度並非一朝經評定為 Level E 即永遠為 Level E，各檢查項目會因組織內部、外在環境、人員、政策等改變而變化，爰需持續滾動檢視，找出組織需持續加強之弱點，依需求調整安全管理策略，以維持安全水準。

Maturity Levels



Aligned to Capability Maturity Model Integration descriptors

(四) 安全文化成熟度自我檢視及評定

為使各會員能針對 SoE 所列各面向之檢查項目進行安全文化成熟度自我檢視，CANSO 將 33 個檢查項目製作成問卷(Questionnaire)，對各檢查項目之 Level A 至 Level E 須達成內容提出定義說明，由會員依實際執行情形進行自我評核；自我檢視結果若願意交付 CANSO 供與其他會員進行比較，則另須針對各項目自評標準做詳細敘述(Justification)並提出佐證資料(Evidence)。

研討會過程中，出席人員被要求分組練習填寫問卷，交叉檢視對問卷文字內容認知之差異性，本總臺與會代表被分配項目之評定演練結果與總臺內部自評結果相符，可見本總臺對問卷各評等內容敘述之認知與其他會員應具有一致性。

(五) CANSO 卓越飛航服務安全管理標準專案 (SEANS-SAFETY)介紹

有鑑於各會員於執行 SoE 安全文化成熟度自我評定過程中，對於達成階段及評等之認知有其差異性，爰 CANSO 研議組成專案小組，至需要協助確認自我檢視結果的會員國家提供外部建議，本專案名稱為 SEANS-Safety (Standard of Excellence in Air Navigation Service-Safety)

1. SEANS-Safety 執行方式

- 會員需先進行自我評定，完成安全文化成熟度問卷 (Questionnaire)，內容應包含以英文敘述之每一檢查項目辦理情形說明及佐證資料。
- 專案負責人會針對自評結果進行書面檢視，以電話或電郵確認相關細節或需釐清項目內容；過程中會員需依專案負責人建議修正或補充自評報告內容。
- 實地評核：委託會員與專案負責人經溝通達成初步共識後，會進行實地評核，過程需安排專人擔任窗口陪同專案負責人至作業單位或安全管理單位實地了解或進行必要之面談。

- 由於過程並不實際進行書面審查，亦非執行安全查核，故實地評核作業僅約需 2 天時間。
- 專案負責人返國後會提出評核報告初稿，內容經溝通後會送出定稿及相關建議，做為委託會員持續推動安全管理之參考。

2. 實施 SEANS-Safety 之時機

- 已執行過自我評核，對 CANSO 安全文化成熟度問卷(Questionnaire) 具相關背景知識。
- 自評結果所發現之組織問題已進行初步管控，並提出改進措施。

3. SEANS-Safety 的概念

- 主持人強調 SEANS-Safety 並非安全查核，會員應先執行自我評核，再尋求外部意見。
- SoE 所列各檢查項目到達 LEVEL C 即符合 ICAO 建議標準，部分 SoE 之 LEVEL C 甚至超越 ICAO 所要求之標準。
- 安全文化成熟度比較不應為競爭的過程(This is not a competition)，而是相互扶持(Getting better together)，以共同提升安全文化為目的，因為不可能會有一個組織是永遠的 LEVEL E。

二、 5 月 3 日飛航安全及飛航作業工作小組會議

會議第二天，即為亞太區飛航安全及飛航作業工作小組會議 (APAC Safety/ Operations WG)，除臺灣外，參加的組織有澳洲、紐西蘭、新加坡、日本、香港、菲律賓、印度、馬爾地夫、泰國、越南、印尼、蒙古、巴布新幾內亞等國家的 ANSP。兩工作小組開始先合併開會，由亞太區 safety manager 先報告飛航安全工作小組推動狀況，包含推動區域性的安全管理建置策略 (APAC Regional Safety Implementation Strategy)、討論風險評估工具 (Risk Assessment Tool)，另外也積極邀請亞太區會員參加 CANSO 全球性的工作小組，如 Future Safety Development WG、Safety

Performance Measurement WG、Best Practice on SMS 等小組，以學習國際間不同區域的作為；另外，飛航作業工作小組負責人也說明亞太區推動之 ADS-B(Automatic dependent surveillance-broadcast)、CDM(Collaborative Decision Making)及流量管理 ATFM 等專案推動概況。

主持人則宣布今年第 2 次工作小組會議預定於 11 月 28 至 29 日於日本福岡舉行，希望工作小組成員皆能持續出席，以利工作小組各項事務持續推動。

(六) 飛航安全工作小組會議

本工作小組首重經驗的分享與學習，故每次會議都鼓勵會員分享安全管理 SMS 推動的良好的作為 (Best Practice)，會議開始先由部分會員分享 SMS 的經驗與成果。

1. 泰國 AEROTHAI 首先分享其推動 SMS 的成功案例。因泰國當地的節慶傳統，居民有施放天燈或竹炮的習俗，然因此類天燈或竹炮越發展越大型，且威力也越強大，有些竹炮甚至可以發射到 1 萬多呎，故若於機場附近施放，實屬一風險，更將嚴重危害航航安全，AEROTHAI 一直以來也不斷收到駕駛員的報告，故該公司即著手蒐集相關資料，召開相關說明會，讓其 Regulator 瞭解危害的範圍與狀況；另也協助劃定限制範圍並協助 Regulator 對上及對外進行必要之溝通與協調，終於在 2016 年其 Regulator 針對天燈或竹炮之施放區域訂定相關之限制法規，也因為法規的制訂，大大降低相關的傷害，進而直接提升航機起、落階段的安全性，如此的歷程約 2 至 3 年才完成。
2. 新加坡對於推動 SMS 經驗豐富，其與會代表近年來更於 CANSO 工作小組會議中扮演重要角色，部分議題已由新加坡代表主講。新加坡此次分享其每年舉辦「安全日 Safety Day」的作為，每次安全日皆訂定

不同的主題，該國代表就以 2017 年 7 月份將舉辦之安全日為例，設定該日之主題為「Embracing Safety Management System(SMS) through Skills Sharpening」，為表示對此活動之重視，會議開始邀請新加坡民航局局長開場，同時外聘澳洲安全管理專家、新加坡航空公司代表、航空站及新加坡 Regulator 到場，分享安全管理的經驗並宣導更新的法規或規定等。

3. Airways New Zealand 則分享其推動跑道安全專案，紐西蘭在各個機場設立 Local Runway Safety Teams (LRST) 以控管跑道安全相關議題，而於去(2016) 年度由其民航局組成「National Runway Safety Group (NSRG)」，成員包含民航局、航空站、航空公司及 ANSP 的代表，約有 6-8 人，至全國 139 個機場進行專案督察，內容包含：

- 觀察並瞭解各地跑道運作狀況；
- 召開會議，邀請各領域利益相關者與會，瞭解航空公司或航空站對於跑道使用的想法或建議；
- 提供 LRST 一標準化的會議議題，並彙整各個會議紀錄，從中發掘問題；
- 鼓勵建立跑道安全檢核表；
- 提供必要資源，以協助各地完成特定安全目標；
- 鼓勵各地舉辦跑道安全推廣活動，並建立與各利益相關者之溝通管道；
- 每年由民航局定期召開大會，邀請 LRST、各航空站及航空公司等共同討論年度跑道安全議題。

4. 來自德國的 DFS 也分享其執行「Local Safety Survey」，到各單位進行督察的過程與成果，督察小組係由上級單位組成，納入作業面的專家，督察並非針對過去已發生的事件，而是主動發掘潛在問題，內容包含：

- 偵測單位的作業弱點，但也發掘單位的強項；
- 就單位組織面的作為，瞭解安全管理系統面的執行狀況；
- 瞭解理論與實際作業間的差距；
- 學習並分享安全管理之相關經驗與作為；
- 識別單位似是而非的觀念與作業；
- 澄清日常作業面的模糊地帶，導入正確程序。

此外，DFS 也分享一段錄製的宣導影片，來提醒管制同仁當航機在最後進場時，應避免過多的雷達引導，應讓航機加入進場程序，才能避免不穩定進場 (Unstable Approach)，而衍生重飛，造成更大的困擾。DFS 也提供此段影片給總臺與會同仁，後續可於管制員年度複訓時播放，以為提醒。

5. 澳洲 Airservices Australia 代表則表示，由安全保證 (Safety Assurance)

的作為，如日常作業安全檢視 (NOSS)、查核或是督察等，以及已發生的事件，都可持續發掘作業面的危害與風險，而在風險轉為事件或是更大的意外前，單位就應有預防性的管控，包含的面向有：飛航管理與航管系統設計、航管作業的管理架構、管制員的訓練與準備、管制員的作為及飛行員的作為等。而安全管理應是簡單且容易達成的方式，才能讓一線作業人員願意配合與執行，也才能達到預期效果。

6. 總臺也分享近期推動 SMS 的相關作為，包含分 3 年執行 3 階段之塔臺

管制員、雷達管制員及航管督導之專案督察，2017 年執行的即為督導專案督察，著重的內容包含領導能力、溝通能力、團隊合作、對備援機制的熟悉程度、對相關規定的瞭解程度等。另外，總臺亦介紹即將採購之安全管理資訊系統架構，規劃以該資訊系統蒐集並分析安全相關資料，以符合 ICAO ANNEX 19 的建議。而在推廣安全文化作為方面，總臺則重新檢視自願報告系統的處理流程，並辦理海報設計競賽，

以讓全體同仁瞭解自願報告系統的用意，並鼓勵藉由該報告系統提報相關安全議題。



Safety Promotion Improvement

Promote the Voluntary and Confidential Reporting System

- Review and enhance the Voluntary Report handling procedure
- Promotion activities- Poster design competition
- Posters exhibited within ANWS facilities
- Enhance understanding of safety culture for operational staff.

TRANSFORMING GLOBAL ATM PERFORMANCE
canso

The image is a promotional poster for the 'Safety Promotion Improvement' initiative. It features a list of four key activities: reviewing and enhancing the voluntary report handling procedure, promoting activities through a poster design competition, exhibiting posters in ANWS facilities, and enhancing safety culture for operational staff. The poster includes two photographs: one showing a display of posters on a wall with red stanchions, and another showing two women examining a poster. The CANSO logo and the slogan 'TRANSFORMING GLOBAL ATM PERFORMANCE' are at the bottom.

總臺簡報資料

小組會議主持人則再提醒，2017 年第 2 次於福岡舉行之飛航安全工作小組會議將討論 APAC Safety Implementation Strategy；另外，全球性的 CANSO Global ATM Safety Conference 預定於 2017 年 11 月於澳洲雪梨舉行，主持人鼓勵各亞太區會員踴躍參加，以掌握全球性的安全管理趨勢。

(七) 飛航作業工作小組會議

本次亞太區飛航作業工作小組會議，延續去年 11 月於印尼峇里島舉辦之會議所研討之議題，並檢視推行之計畫最新進展。會議由亞太區飛航作業工作小組主席泰國 Aerothai 執行副總裁 Tinnagorn Choowong 主持。本次會議檢視飛航作業工作小組推行之計畫，包括區域性 ADS-B 合作、航路 PBN(Performance Based Navigation)諧同計畫、航空氣象與航管

之協同作業、AIDC (ATS Inter-facility Data Communications)建置、亞太區多節點式飛航流量管理 (Multi-Nodal ATFM)、遠端操控航空器系統 (RPAS, Remotely Piloted Aircraft Systems)、ICAO 新修訂 SID/STAR 術語之推行、資料分析以檢視飛航管理之執行效益等。

1. 區域性 ADS-B 合作

CANSO 近年來積極促進於不易架設雷達之洋區藉由建置與分享 ADS-B 資訊以縮減航機間之隔離，進而提高空域使用效率並減低延誤，亞太區該等洋區包括南中國海、孟加拉灣、印度洋。南中國海初期合作國為新加坡、印尼、越南，幾年來進展大致告一段落，現階段尚需由新加坡、菲律賓、汶萊等國繼續合作，菲律賓於幾年前開始執行之全國 CNS/ATM 計畫，預計 2017 年底可啟用新設施及新航管系統，將可提供 ADS-B 資料分享，VHF 站臺亦已建置妥，汶萊方面則無現況資訊。孟加拉灣方面，因相關國家未出席本次會議，需請印度、孟加拉、緬甸等國後續提供資訊。

ADS-B 為監視設施，資訊提供方式將直接影響航管作業方式，會中各國亦分享航管系統之監視資料處理概況，與會各國包括總臺之航管系統係多以「融合」雷達與 ADS-B 資料之方式並於航情顯示器(Air Situation Display)呈現融合航跡(Fused Target)，會中僅越南表示其航管系統尚無融合能力，採以獨立 ADS-B 顯示方式提供予負責南中國海空域之洋區管制員。

2. 航路 PBN 諧同計畫

CANSO 於 2012 年開始推動泰國、馬來西亞、印尼、新加坡間之航路 PBN 諧同計畫，期望達成跨國間飛航運作之諧同化，避免因不同國家間採用不同之航路規範，不僅造成飛航業者操作之不便，對飛航流量以

及 PBN 之效益亦將受到減損。各國樂觀其成，亦討論於曼谷、吉隆坡、雅加達、新加坡間建構單向之平行航路，然因各國現階段對於航路之方向仍有歧異，尚無法達成共識，期望 2017 年底前能召開會議討論。

3. 航空氣象與航管之協同作業

航空氣象資訊直接影響飛航管理作業，因此航空氣象資訊提供單位有需要與航管單位密切合作。許多國家之氣象單位與航管單位係分屬不同組織，因此對航管相關需求之理解較易產生落差，亦較無法依航管作業所需提供較適切之服務；另一方面則是經費上之議題，氣象單位需依航管單位所需之資訊建置額外設備，而設備之建置與維護費用之分攤即需雙方妥適討論。總臺由名稱即可知，組織內即包括航空氣象服務單位，因此並無前述之困擾，航空氣象人員與航管人員互動密切，包括參與每日之航管接班前簡報，並藉由各類會議研議航管作業所需資訊以及既有服務之改善提升等，如近來研討之特定區域氣象預測以供流量管理作業之前置計畫。香港表示其航空氣象人員係與航管人員於同一大樓作業，並參與每日之航管簡報，然其去年甫啟用新航管系統而移至新大樓，氣象人員並未一同遷移，惟仍可藉由電話隨時提供諮詢。英國之氣象服務人員係於他處提供服務，通常與航管單位相隔上百哩之遙，有鑑於氣象資訊對航管作業之影響，一年前開始將氣象服務人員設置於航管單位內，以就近提供諮詢與服務。越南之情形則與總臺相近，氣象單位亦隸屬飛航服務組織，與航管作業密切合作。

4. AIDC 建置

飛航服務單位間數據通訊 (AIDC) 之建置，可藉由數據通訊方式輔助航管單位既有以語音傳遞資訊方式，以提升資訊之傳遞效率並減低口語傳遞及聆聽可能之錯誤。AIDC 亦為 ICAO 之 ASBU(Aviation System

Block Upgrade)策略中之重要項目，亞太區近年積極推行 AIDC 之建置與應用。亞太區已有數國使用 AIDC，尚有許多國家未使用，然其中已有數國著手規劃推動，甚至已在測試階段，或已測試完成並待作業應用。

本總臺自 2011 年啟用航管新系統後，次年即與日本及香港啟始 AIDC 作業，並陸續再與上海及廣州啟始 AIDC 作業，與菲律賓亦自 2 年前開始陸續進行測試，菲律賓之新航管系統預計今(2017)年底前啟用，屆時應可與總臺實施 AIDC 作業。情況較特殊的是蒙古，亞太區係採用 AIDC，然與歐洲地區，包括俄羅斯係採用 OLDI (On-Line Data Interchange)，用途相似然內容與格式相異。蒙古與俄羅斯及中國大陸接壤，因此需同時與俄羅斯使用 OLDI 及與中國大陸使用 AIDC，其航管系統需同時支援 OLDI 及 AIDC，蒙古表示其支援 OLDI 及 AIDC 作業情形良好。

5. 亞太區多節點式飛航流量管理 (Multi-nodal ATFM)

亞太區並無像歐洲有單一的流量管理中心 CFMU 或像美國由單一機構 FAA 負責統籌飛航流量之管理，因此尋求以分散式之架構實施飛航流量管理(ATFM)，亦即各國的主要機場皆可作為 ATFM 措施的一個節點，各節點再互相合作以形成區域性之 ATFM 網路。

以此構想，CANSO 於 2015 年推動由新加坡、泰國、香港啟始多節點式飛航流量管理計畫，並邀請中國大陸及其他周邊國家參與，接著於 2015 年 6 月底開始為期約 1 年之試行，範圍及參與者雖不算廣，但大致可見其正面效益，ICAO 並支持亞太區以此模式推行 ATFM，以提升亞太區之飛航效益並減少延誤與油耗。

2015 至 2016 年間係第一階段之試行，偏重機場之限制(Airport Constraint)，當機場可能遭遇需求大於容量時，即採取因應措施，由幾個主要機場於遭遇例如天候不佳或跑道有異常狀況等，對由他地起飛到本

機場之航機，發布個別航機之額定起飛時間(Calculated Take-off Time，簡稱 CTOT)予起飛機場及航空公司，藉採行起飛前於地面等待之方式，減少航空器因無法於目的地機場降落而需於空中待命之時間，以及降低油耗，較精準的個別航機調控亦可提高空域的使用效益。參與者分為 3 類，Level 3 為 CTOT 的發布者，包括中國大陸三亞區（廣州、深圳、海口等機場）、香港（含澳門）、新加坡、泰國曼谷機場，Level 2 為 CTOT 的配合實施者，除前述機場外再加上印尼與馬來西亞，Level 1 為觀察員，包括越南與柬埔寨。

除前述之試行外，另於特殊需求時，亦採取相似措施，包括新加坡國慶遊行、泰國聯合軍演及泰國曼谷機場跑道維護等。第一階段參與之飛航業者僅約 35 至 50%，然已可見其正面成效，因此研議第二階段，除比照第一階段考量機場之壅塞與限制外，再加上航路及空域可能之壅塞與限制(Airspace Constraint)，當需求與容量可能無法平衡時，即於起飛機場採行地面等待措施。第二階段將於 2017 年間開始，結束時間未定。倘此階段試行順遂，未來將考慮於泛系統資訊管理 SWIM 運作基礎上再進一步試行。由於需導入其他技術以支援 Multi-nodal ATFM 作業，本計畫另成立一個 Technical Subgroup (TSG)，嘗試解決之問題包括 ATFM 資訊之制式化，即各國所發布之 ATFM 資訊皆以相同之格式與規範，並考慮採行單一窗口，避免航空公司需由個別國家取得其沿途所經各處之 ATFM 限制資訊，邁入 SWIM 所需面對的技術問題亦為 TSG 考量項目。

6. 遠端操控航空器系統 RPAS (Remotely Piloted Aircraft System)

2015 年於日本福岡舉行之工作小組會議，即討論 RPAS 對民航作業可能造成衝擊，尤其非航空專業人員所操作之無人機(UAS)，因此類人員對空域及飛航程序觀念較欠缺，且小型無人機之裝備通常較簡易，管理上相形困難。各國對 RPAS 之因應措施不盡相同，藉由分享彼此之經

驗，應可有助擬訂對 RPAS 之管理措施。

各國當前尚無較佳之 RPAS 管理方案，然限制其活動甚至排拒並非良策，畢竟限制並無法使 UAS 飛航停止，而 UAS 操作者尤其較大之企業如 Google 及 Amazon 等之意願為對政府及飛航服務單位展示其 UAS 運作安全並表達願意配合政府之管理措施。ICAO 亦體認 RPAS 對民航作業之潛在衝擊，亞太區甫成立無人機專案小組(APUAS/TF, Asia/Pacific Unmanned Aircraft Systems Task Force)並於今年 4 月 3~5 日於曼谷舉行第 1 次會議，討論較偏重小型無人機(Small UAS)，目標為編撰一指導文件供亞太區各國參考，討論尚包括對名詞定義之一致性，以 RPAS 及 UAS 為例，UAS 泛指所有遠端操控之無人機，RPAS 為 UAS 之子集合，指經適航認證者且通常具備與航管通聯之能力。

7. ICAO 新修訂 SID/STAR 術語之推行

ICAO 之 Doc 4444 第 16 版之 Amendment 7A 於去(2016)年 11 月 10 日生效，其中包括離場程序 SID 和到場程序 STAR 術語之修訂，以避免管制員和駕駛員對許可認知上之差異，以及不同國家間之差異，以致衍生飛航安全上之風險。

亞太區幾個國家包括泰國及新加坡已配合實施該術語，有些國家包括本總臺正著手研擬推行中，然仍有些國家尚在評估或認為實施困難，例如香港表示其實施有困難，美國 FAA 表示將配合實施術語修訂然將有些差異。歐洲方面之代表則表示，歐洲數國於評估後認為推行該術語實有困難且將衍生風險。

8. 以統計分析資料量化及提升飛航管理效能

飛航管理作業需以數據分析以呈現其效益，應使用何數據以及如何進行統計分析，各國大抵有相近卻不盡相同之方法。美國 FAA 關注美國

籍航空公司所飛航地點之情形，因此以其觀點蒐集並分析各國及各機場之營運情況，雖係以美國觀點，然其方法仍可作為參考且可略瞭解飛航及服務概況。

三、 5月4日 CANSO 亞太區年會（Asia-Pacific Conference）

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、IATA、各領域專家或系統製造商等共同參與。大會開幕致詞除 CANSO Director General -Jeff Poole 外，亦邀請 ICAO 亞太區主席 Mr. Arun Mishra、新加坡民航局局長同時為 CANSO 亞太區 CEO 委員會主席 Mr. Kevin Shum、越南交通部長 Mr. Hon. Simon Bridges 發表簡短開場演說。會中也安排今年新加入會員-香港進行該國之飛航服務介紹。

（一）開場致詞

會議開始分別由 CANSO Director General - Jeff Poole、越南交通部次長 Le Dinh Tho、ICAO 亞太區 Regional Director - Arun Mishra、CANSO 亞太區總裁聯會（APC3）主席暨新加坡民航局長 - Kevin Shum、越南飛航管理公司 VATM Director General - Pham Viet Dzung 等人先後發表開場演說。

以 2016 年觀之，亞太區之空運航行量約佔全球航行量的 30%，承載 10 億多旅客，近年來每年成長率約 6~8%，旅客成長率約 6.2%，運量和成長率皆相當可觀，對經濟的成長與就業機會皆有顯著貢獻，且預估未來 20 年，亞太區的航行量成長，仍將位居全球之冠，IATA 更大膽預測，在 2035 年後，航機承載之旅客將倍數成長。

以主辦國越南之情況，越南人口 9 千餘萬，最大城胡志明市位於南部，首都河內位於北部為第二大城，越南之空運年平均成長率約 14%，

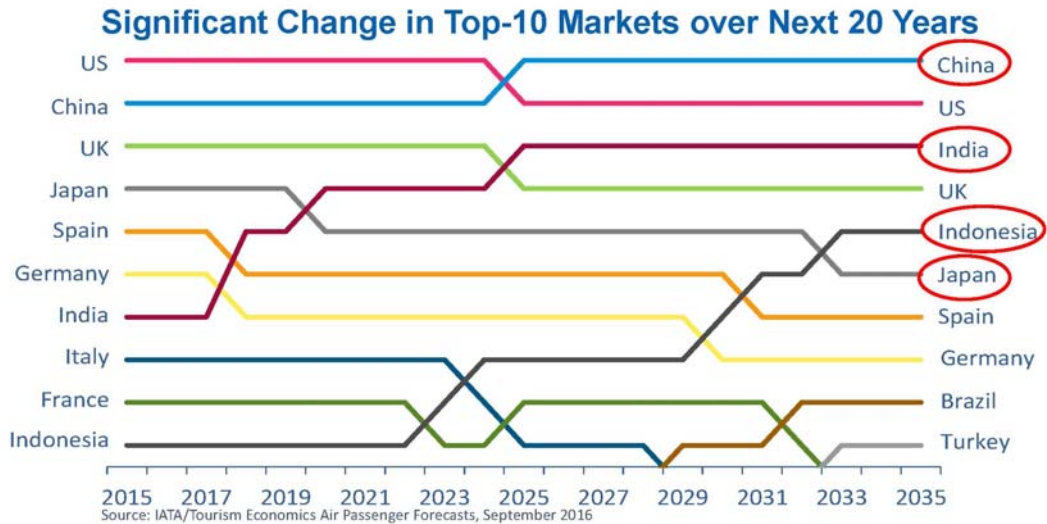
然 2015 年 22% 成長及 2016 年 28.6% 成長皆甚為可觀，其 2016 年之國內航線運量成長率居全球之冠，全年約運載 5 千 2 百萬旅客，其中河內機場就達 2 千萬旅客，為此，越南將航空發展視為其國家優先推動的重點之一，並將投入更多資源於航空之軟硬體建設。

亞太區近年大幅之空運成長，大抵可歸功於各國 GDP 之成長(旅運及航行量成長)、中產階級之崛起、貨運量成長、廉價航空(LCC)之蓬勃發展等。而因空運成長所伴隨之挑戰包括：空域壅塞與複雜度增加(UAV 活動之需求)、保護主義提升、航空保安與航空安全、營運經濟效益需再提升、人力短缺等問題。為促進空運持續成長所需之效率，同時兼顧安全，有賴各國彼此分享、學習及付出，包括擁抱新科技、改變既有之作業方式、提升自我的能力，繼而促進航空業之永續經營。

近年來發展之新科技發展多元，諸如無人機以及其對空域活動之需求、遠端塔臺、數據通訊、性能導航(PBN)、星基 ADS-B 等，皆需飛航服務業者之正面接納、改變現況並導入新作業模式與程序因應，以及協同合作，並由他人之經驗彼此學習，以促進無縫之天空與飛航環境。

(二) 航空業的展望

第二階段由 IATA 亞太區副總裁 Conrad Clifford 由航空公司之觀點表達對飛航服務環境改變之期待。首先提到的是亞太區航運量持續快速增長，在未來 20 年內，全球前 10 大航空業明顯改變國家中，亞太區就有中國、印度、印尼及日本等 4 個國家，顯見亞太區的重要性，而亞太區因航行量的急速增長，故許多國家的跑道容量或是近場空域皆已達飽和狀態，故許多國家已經開始著手新建跑道或是重整空域，以提升飛航服務效率與效能。



INFRASTRUCTURE - a dire situation

IATA Code	Name	RUNWAYS			TERMINAL		
		2013 Aircraft Movements	2013 Growth Rate	Capacity limit reached	2013 Passengers in Millions	2013 Growth Rate	Capacity limit reached
PEK	Beijing Capital	567,759	1.9%	2019	83.7	2.2%	FULL
PVG	Shanghai	371,190	2.6%	2021	47.2	5.1%	2018
HKG	Hong Kong	382,782	5.7%	2016	59.6	6.3%	FULL
BOM	Mumbai	269,394	4.4%	2020	32.0	6.4%	2018
DEL	Delhi	309,074	1.3%	2022	36.7	7.3%	2021
CGK	Jakarta	398,985	4.9%	2021	60.1	4.1%	FULL
NRT	Narita	223,377	6.1%	2029	35.3	7.5%	2022
KUL	Kuala Lumpur	326,678	15.3%	2023	47.5	19.1%	2022
MNL	Manila	271,508	-0.6%	2019	32.9	3.1%	2015
SIN	Singapore	346,796	6.0%	2018	53.7	5.0%	2018
ICN	Incheon	273,866	6.8%	2022	41.7	6.4%	2015
BKK	Bangkok	301,747	-4.8%	2023	51.4	-3.1%	FULL

Source: IATA/ACI

除此之外，航空公司已深刻認知新技術將帶來飛航作業與飛航服務的改變，唯有接受改變並順應改變，方能在激烈競爭的市場中生存。影響航空公司營運成本的因素除近年來油價大幅波動外，準點率亦影響其油耗進而增加成本，因此降低航機延誤，甚至提高對可能延誤情事之預知性，將有助於其營運成本之管控，因此期待各國飛航服務業者一同配合改變，並彼此協同合作。Conrad Clifford 則以歐洲為例，僅因各國間提高協調與協同合作，即於 2 年間將整體之平均飛航延誤由 2 分鐘降為 45 秒，效果極為顯著，對航空公司成本的降低，更是有明顯效益。

(三) 亞太區執行 ATM 作業改變之實例分享

接著，由日本、泰國、美國等之飛航服務業者分享其近年來有關 ATM 領域之規劃或已執行之事項。

日本近年執行福岡飛航情報區(Fukuoka FIR)空域重劃，預計 2025 年前將區管中心由既有水平切割之席位空域逐步調整為 1 個高高度管制及 2 個低高度管制，以區分過境與起降航機之動線並減少航管協調作業。系統及設施方面，日本多年前即推動 CARATS(Collaborative Action for Renovation of Air Transport Systems)計畫，包括導入 TBO (Trajectory Based Operation)、以 MSAS (MTSAT Satellite Augmentation System)及 RAIM(Receiver Autonomous Integrity Monitoring) 為基礎建構 RNP(Required navigation performance)進場程序、建構 DARP (Dynamic Airborne Reroute Procedure)、發展與儲備人力資源等。截至目前，已於 21 個機場頒布共計 37 個 RNP 進場程序；至 2016 年已藉助 CPDLC 建構 8 個 DARP 程序；另外亦注重管制員的訓練與養成，原有 1 個 360 度之塔臺模擬機，現則改為 4 個 210 度之模擬機，藉以所短訓練時程並提高訓練能量。

泰國近年旅客年成長率約為 6.2%，預期 2017 至 2032 亦即未來 15 年間之航行量年成長率將為 6%，當前面臨較大之挑戰為廉價航空之發展，及因應大量飛行員人力需求所衍生之訓練及訓練空域之需求。以 2016 年 10 月至 2017 年 2 月這半年期間之統計，廉價航空之航行量即佔曼谷 FIR 整體航行量之 64%。面對此改變，泰國所遭遇之限制包括航管自動化系統能力、航路仍仰賴傳統架設於地面之助導航設施、大量空域隸屬軍方管轄造成使用彈性較低等。泰國將此視為新機會，藉以導入新技術如數據通訊、衛星技術、PBN 等，以及促進 ATM 作業概念之改變，包括納入 ATFM 與 ACDM 作業、軍民協同合作、無人機融合入既有飛航作業環境等。泰國數年前開始執行之 TMCS (Thailand Modernization CNS/ATM System)計畫，近期將陸續完成，內容包括飛航服務作業、飛

航流量管理作業、航空情報資訊管理(AIM)、航空氣象對飛航管理作業之支援與整合等。

美國除持續執行其 NextGen 計畫，亦與其他國家或地區合作，促進飛航作業與環境之提升。其參與亞太區之計畫，包括 Multi-Nodal ATFM，並將此模式導至拉丁美洲地區之 CADENA 計畫、小型無人機之管理(UAS Traffic Management)、監視改善包括星基 ADS-B 及作業程序改變、SWIM 銜接、ATM 之網路安全措施研議等。星基 ADS-B 之資料傳輸需求，以及未來 SWIM 之架構促進 ATM 網路聯結，使得網路攻擊的威脅性增加，建議以 CANSO 為討論平臺，建構一致之網路安全作業概念。

(四) 新會員介紹-香港

香港為最新加入之 CANSO 亞太區會員，CASNO 亞太區辦公室自 2008 年成立時的 4 名會員，推動至今已有 20 名飛航服務業者加入，可見 CANSO 之影響力也逐漸在擴大中。

香港民航處(Civil Aviation Department, CAD)所扮演角色包括 Regulator、ANSP、事件及事故之調查分析。本次由其處長 Simon Li 介紹 CAD 的業務、未來規劃及所面對的挑戰。香港近年來執行之發展計畫包含：赤鱸角機場擴建第 3 條跑道，預計 2024 年完成；新航管系統，甫於 2016 年 11 月 14 日啟用；推行 PBN，於 2015 年 11 月完成建置 RNP-1 之 SID 及 STAR；推行 CDM 及 ATFM，並與其他國家共同試行 Multi-Nodal ATFM；ADS-B 建置預計 2017 年底前完成；目前正執行 GBAS 測試。

(五) 擴充 ATM 能量以促進成長

本階段由澳洲 Airservices Australia 總裁 Jason Harfield、越南 VATM 主席 Pham Viet Dzung、印尼 AirNav Indonesia 主席 Novie Rianto、IATA 安全與飛航作業事務主席 Blair Cowles 等人，探討該國及亞太區之現況

與措施。

澳洲由組織及作業面進行改變，新設置 CIO (Chief Information Officer)一職以統籌航空情報資訊管理與資訊系統之管理，並推動組織朝向以資訊為中心之服務導向，此外則加強與軍方之協同合作，包括執行 One sky 計畫，未來軍方及民方將以同一飛航管理系統管理軍、民航空中交通，部分單位內將有軍方及民方人員共同作業。

越南之國內線航行量成長居全球之冠，預期未來 20 年亦將持續成長，因應空越南之國內線交通成長居全球之冠，預期未來 20 年將持續成長，因應空運成長，越南正著手調整空域結構，PBN 計畫目標為於 2020 年前所有國際機場及於 2030 年前所有機場採用 PBN 程序，ATM 方面將導入新技術以改善航空氣象作業、安全管理(SMS)、強化人力資源管理與發展。河內新區管中心於 2015 年初啟用，胡志明區管中心於 2016 至 2019 年建置，2016 至 2020 年於峴港(Da Nang)建置新的近場管制中心，另計劃增建 PSR、SSR 及 ADS-B，以及計劃更新 AMHS。

印尼 2016 年之航行量較 2015 年成長 28%，同樣面臨跑道容量飽和、空域壅塞及航機延誤所造成之油耗等問題。該國航管組織甫於 2015 年調整，合併 AP1 及 AP2 改成立單一之 AirNav Indonesia，下轄 2 個區管中心、37 個近場臺及 66 個塔臺。最繁忙之雅加達機場目前尖峰時段每小時起降 78 架次，而其宣告之跑道容量為每小時 72 架次，印尼方面研議逐年提升跑道容量，目標為於 2021 年達成每小時 110 架次，另也計劃於 2021 年將雅加達機場 A-SMGCS 提升至 Level 3。另外，印尼也開始建置 ATFM、PBN、ADS-B 及 AIDC 等系統，也開始推動安全管理系統並積極推廣員工之自願報告文化。

(六) 飛航環境樣貌之改變與對 ATM 之影響

本階段由 Aireon 公司總裁 Don Thoma、新加坡 ATM 研究院副主席

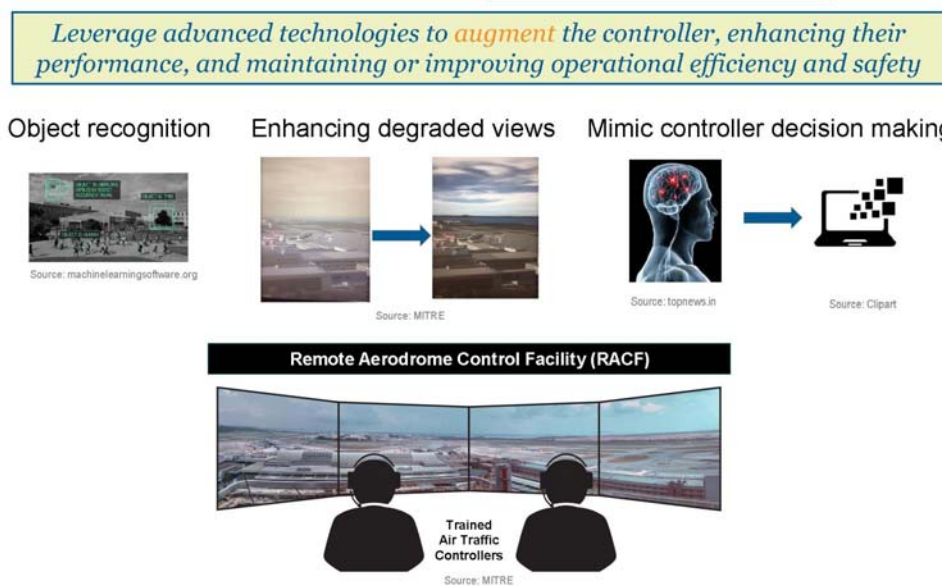
Mohamed Faisal Bin Mohamed Salleh、MITRE 亞太研究中心負責人 Juliana Goh、CANSO AIM 工作小組主席 Wayne Smith 探討飛航與作業環境之改變以及可能之因應措施。

傳統助導航設施及監視設施皆為陸基，亦即建置在陸地上，近來衛星及數據傳輸技術發展漸趨成熟，可應用之領域亦漸趨廣泛，包括星基導航，乃至星基監視等。Airoen 公司即與 Iridium 衛星公司合作，於衛星上搭載 ADS-B 接收設施，接收航空器以 1090 ES 廣播之資訊，再以衛星通訊傳輸至地面使用者。地面之接收站臺受視程(Line of Sight)限制，個別站臺之涵蓋範圍受限，星基 ADS-B 方式個別衛星則可涵蓋較大範圍，倘有足夠之衛星則可提供全球適足涵蓋，截至目前已發送 8 個具 ADS-B 接收設施之衛星，並著手進行地面獲取資料之驗測，該公司表示於加拿大、新加坡、冰島等地檢視其資料品質良好，預計明(2018)年 6 月將續佈建具酬載之衛星。

近年來無人機於各國活動皆漸趨頻繁，不同國家因其環境及空域致所需面對的問題亦有異。新加坡腹地狹小，無人機之活動不僅影響機場與空中交通，亦可能對市區人民活動造成威脅。新加坡乃針對無人機於市區活動情況進行研究，並研討可能之無人機管理(Urban Traffic Management for UAS)方案。無人機與一般民用航空器之差異為適航認證與相關法規以及駕駛員能力，包括空域概念與飛航管理概念，而其活動不僅影響民航之安全，尚有保安及隱私等問題。新加坡研討 4 種可能之管理方案：完全混合式(Full mix)，即無人機融入現行飛航環境；分層式(Layered)，即以空層切割方式，供民用航空器或無人機活動使用；分區式(Zone)，即分割地理區域，限制無人機於特定區域活動而不侵入機場及有保安考量等之區域；管狀式(Tube)，即混合分層及分區之方式。

遠端塔臺(Remote Tower)已於部分國家開始運作，有些國家亦開始評估採行遠端塔臺。MITRE 公司針對遠端塔臺可能之作業方式及可能之影

響進行研究，依其研究，遠端塔臺可應用於小型或大型機場，可用於單一跑道之機場或多跑道之機場，可全時間運作或僅於應變情境時才使用。建置遠端塔臺，需考量包括建設與人力之成本、保安因素、使用時機與作業時間、導入新技術等。建置並使用遠端塔臺之關鍵要素為管制員對所呈現資訊之信賴度，因此有必要就該遠端塔臺設置之目的進行適當測試。

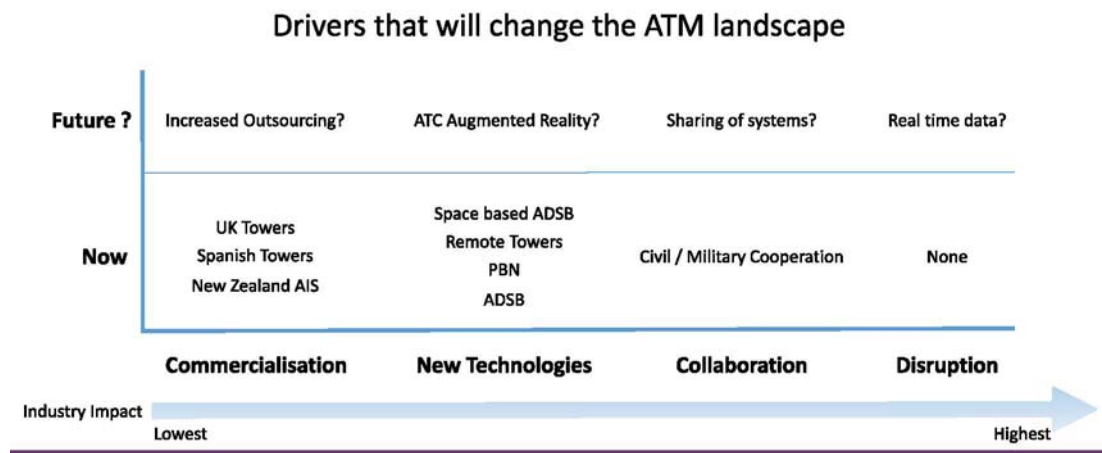


飛航作業仰賴大量資料，ICAO 推動航空情報服務(AIS)邁向航空情報管理(AIM)，藉以提升資料之即時性、正確性、相容性，亞太區則預計今(2017)年 9 月 5~6 日於新加坡辦理 AIM 研討會。除 AIM 外，當前飛航管理環境的改變還有：

1. 塔臺與飛航服務業務外包：目前已有英國及西班牙部分塔臺，以及紐西蘭部分航空情報服務外包，可預見未來將會有更多國家將飛航服務業務外包。
2. 新科技導入：當前已有 ADS-B、PBN、遠端塔臺等新科技，目前蓬勃發展的人工智慧(AI)未來或將跨入飛航服務領域。
3. 協同合作：各國陸續推動軍、民間之協同合作，澳洲甚至朝軍民共用

同系統之方向邁進，未來各國或將朝彼此分享系統之方向發展。

4. 挑戰：未來或許既有靜態資訊獲取或傳輸之模式將被改變，使用者將可即時取得其所需之資訊。大家或可思考，未來之飛航服務將較多著重於資料與系統之管理，而非著重於對航空器之管理。當前資料管理所遭遇之主要挑戰為資料之相容性，許多類別之資料難以無縫順暢地互相交換，此現象有賴各界努力克服。



(七) 閉幕致詞

會議最後由 CANSO 亞太區總裁聯會 (APC3) 主席暨新加坡民航局長 Kevin Shum 致詞，除摘要綜整會議中討論的項目，並再次對主辦國-越南表達感謝之意；另亦宣布 2018 年亞太區年會，將配合 6 月舉辦之 CANSO 年會時程，由泰國主辦，預計 2018 年 6 月 8~9 日於曼谷舉行，緊接著於 6 月 10~13 日舉辦 CANSO 年會 (Annual General Meeting, AGM)。

四、 5 月 5 日飛航安全與飛航作業小組研討會

(一) 飛航安全小組研討會

本次亞太區飛航安全小組研討會，主題為人為因素探討及改變管理，提供與會人員於面對全球化趨勢及各項挑戰時，研擬因應對策之作

法參考。

1. 人為因素探討

本單元主講人為 FAA 飛航服務人為因素研究小組主持人 Dr. Rachel E.Seely，她首先對人為因素(Human Factors)提出相關定義：所有會影響人為表現(Human Performance)的範疇即為人為因素應研討之範圍；那哪些因素會影響人為表現呢?不同於以往以 SHELL MODEL 作為分析工具，Dr. Rachel 提出環境、科技、人員及組織四個面向作為人為因素分析應考量之要素；所以當我們要做人為因素分析時，就要針對下列四個面向進行腦力激盪，找出可能影響人為表現之相關因子。

- 環境(Surroundings)

可能影響人為表現之外在環境，如工作環境(環境設計、配置、是否符合人體工學)、機場(能見度、溫度、噪音)、空域(天氣、地理環境、空域設計)等。

- 科技(Technology)

可能影響人為表現之系統或程序，如軟體(系統設計、系統工具、系統整合、資料輸出輸入方式)、硬體(使用者經驗、對自動化的接受程度、警示功能)、程序(作業程序、政策、執行方案、資通安全、系統韌性)等。

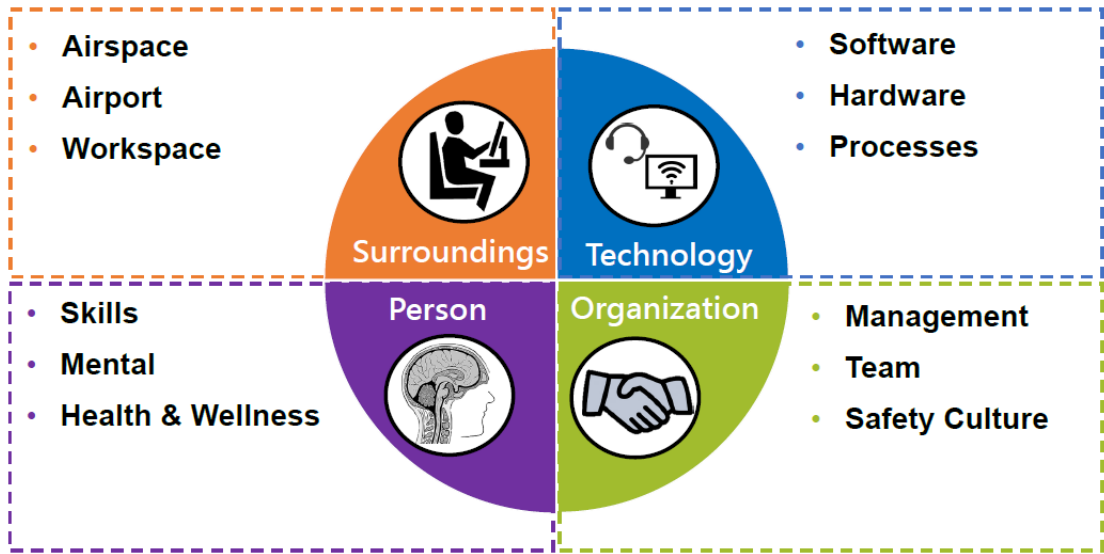
- 人員(Person)

可能影響人為表現之個人認知或個別因素，如身心狀況(睡眠、疲勞、營養攝取、經濟與家庭狀況、工作動機、認知、記憶力、專注度)、技能(學習能力、經驗、專業知識)、精神狀況(偏見、工作量接受度)等。

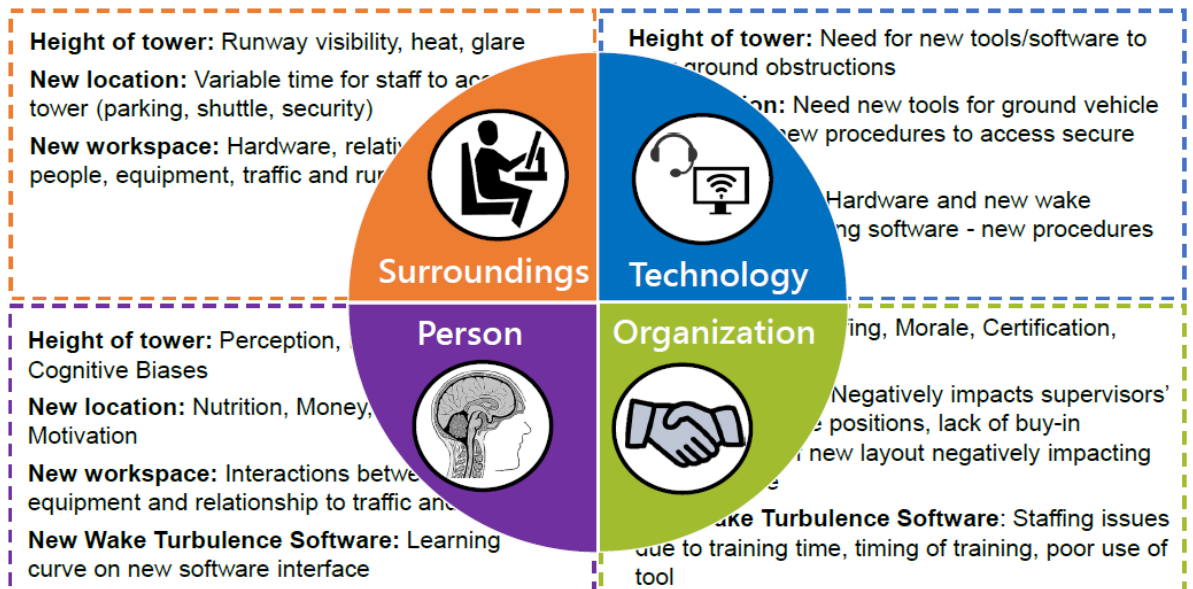
- 組織(Organization)

可能影響人為表現之管理文化或組織因素，如管理(訓練管理、團隊管理、督導管理)、團隊(團隊合作、人力運用、內部協調)、安

全文化(組織士氣、對管理者的信任、改變接受度、公共關係)等。



- 案例練習：Dr. Rachel 提出一個「遷建機場管制塔臺」的案例，讓與會人員學習以上述四個面向去思考這個案例的執行會影響人為表現的各項因子與挑戰。經過大家腦力激盪及熱烈討論，提出來的影響因子列表如下。



- 最後，Dr. Rachel 請大家針對提出來的各項因子去預防或研擬緩解措施，我們才了解她提出來的就是一個將人為因素整合入改變管理流程的做法(Integrate HF into Change Management)，Dr. Rachel

建議大家未來在做改變管理時除考慮邀請與該事件有關之利益相關者(Stakeholders)外，亦可納入人為因素專家協助檢視相關流程，討論過程亦應不斷溝通、協調、跳脫既有框架，才能達到全面性思考及尋找最有效解決方案之目的。

2. 改變管理

接下來由 CANSO 亞太區安全工作小組主席 Dr. Rob Weaver 介紹改變管理相關規定及實務做法。ICAO ANNEX 19 3.2 節及 CANSO SoE 均於安全保證(Safety Assurance)項下要求飛航服務提供者應對任何可能影響組織安全表現之程序或服務之變動實施改辦管理，SoE 另亦建議會員建立改變管理之文件並訂定報告機制，以確保相關改變所產生之危害因子得以控管及緩解。

在做改變管理之前應確認的另一個細節就是管理的標的，是針對所有改變(Changes)還是與安全有關之改變(Safety Related Changes)做管理? Rob 建議針對下列項目進行改變管理。

- 會影響服務水準之改變
- 會影響組織績效與功能之程序或裝備之改變
- 會影響作業安全責任之組織性改變

Rob 提出歐洲航空安全組織(Eurocontrol)安全事件發展手冊(Safety Case Development Manual)有關安全事件分析的步驟及作法供大家作為改變管理之參考；主要流程為計畫、分析、確定安全事件並提出報告及作業安全管理等四個步驟。簡述如下：

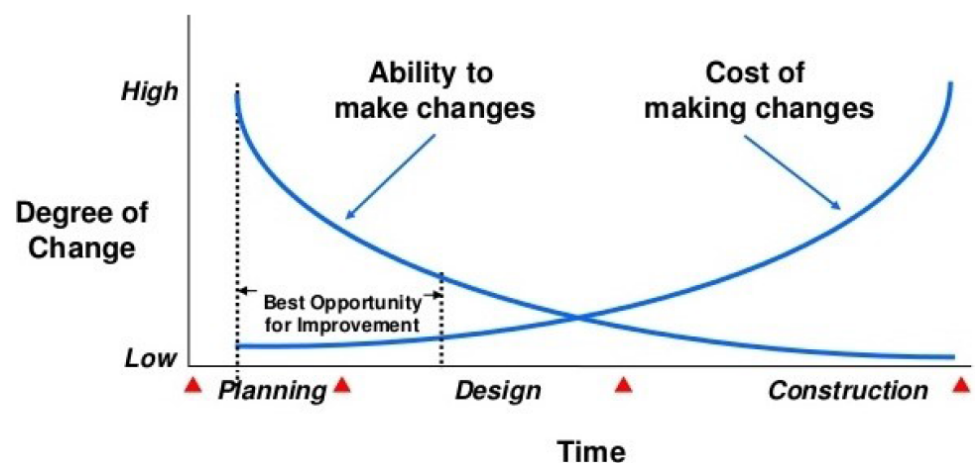
- 安全計畫(Safety Planning)

計畫階段應考慮對組織內部/外部的重要性，對系統、服務、技術面及法規面的影響，改變的複雜程度，有哪些風險，是否需要教育訓練等，並以 5 個 W 的問題識別出相關問題納入計畫內容。

- 安全分析(Safety Analysis)

計畫確定之後仍須針對內容進行分析，這是一個確認計畫是否符合需求的重要步驟；首先確認需求為何、可接受之風險為何、風險隔離及緩解措施為何？之後再分析所設計之流程或執行計畫符合需求，才不會造成下一步驟開始執行之後才發生不符需求進退兩難之情況。Rob 以下圖解釋良好的計畫及設計過程增加後續改變的彈性並可避免組織需額外付出彌補設計錯誤之成本。

The cost of designing safety in



- 確定安全事件(Safety Case)及提出報告

接下來針對整個事件進行開放性討論、集思廣益，確認改變範圍，執行安全評估(Safety Assessment)，依改變的複雜程度，進行風險識別、風險管控，定義責任歸屬，提出具體佐證資料，將前揭事項納入安全文件中，由相關主管核准，納入安全資料庫，並持續監控執行情形。

- 作業安全管理(Operational Safety Management)

此一步驟包含持續檢視及監控改變管理執行成效(Safety Monitoring)，與持續更新組織安全資料庫(Update Safety Case)，

藉由系統化及標準作業流程之安全管理，確保組織作業安全及安全績效得以管控。

(二) 飛航作業小組討會

本次亞太區飛航作業研討會，主題為飛航管理資料之應用 (Collaborative Use of ATM Data)，研討 4 項主題。

1. 機場協同合作(A-CDM)

CDM 係藉由參與者分享其所擁有之資訊，促進跨單位間之協同合作，以提升各參與者之作業效益。以機場領域之 CDM 而言，參與者包括航管單位、機場當局、航空公司或航空器營運人、地勤業者等，藉由分享其各自擁有之資訊，彙集成為機場整體運作之較完整資訊，各參與者於整體資訊較透明化下較能明確有效掌握其作業，並據以調整其內部之作業流程與時程，及適時與其他單位或組織協調合作。A-CDM 為 ASBU 策略中之項目，ICAO 積極推行，亞太區亦已成立 A-CDM 專案小組，今年 4 月 19~21 日於昆明舉辦第一次會議 A-CDM/TF1，並同時辦理研討會。CANSO 業成立 A-CDM 工作小組，廣邀各會員參與，目標為編撰指導文件供各會員推行 A-CDM 之參考，主要係參考歐洲數個機場推行 A-CDM 之實務，將由二面向切入，一為資訊分享所需之平臺與資料格式，一為作業方法與流程。資訊分享平臺可考量既有之媒介如雲端技術，未來則將導向 SWIM 之架構。

2. 多節點式飛航流量管理(Multi-Nodal ATFM)

亞太區並無集中式之飛航流量管理(ATFM)單位，然而亞太區高成長之空中交通確有必要仰賴 ATFM 措施，當前各國各自採取之 ATFM 措施較難發揮區域性或較廣泛之效益，因此尋求以分散式之架構實施飛航流量管理(ATFM)，亦即各國的主要機場皆可作為 ATFM 措施的一個節點，各節點再互相合作以形成區域性之 ATFM 網路。

第一階段著重機場容量受限而無法滿足航行量需求時之 ATFM 措施，

於 2015 至 2016 年間試行，後續並於特殊情況如新加坡國慶遊行、泰國聯合軍演、曼谷機場跑道維修等期間試行，時間雖不長且參與之飛航業者僅約 35 至 50%，但已可見其正面效益。

第二階段將於今年起試行，截止時間未定，除如第一階段考量機場容量受限情況外，並納入考量空域容量受限時之 ATFM 措施，此外並成立 Technical Subgroup 以探討及解決技術議題，如資料格式、傳輸方式、資料由單一窗口獲取等。未來將考慮於 SWIM 運作基礎上再進一步試行。

3. 泛系統資訊管理(SWIM)

飛航作業及飛航管理作業皆需仰賴大量之資料與適當之途徑及時傳遞，當前民航界廣泛採用點對點式的 AFTN (Aeronautical Fixed Telecommunication Network)或 AMHS (ATS Message Handling System) 傳輸路由，然其資料格式與資料量較受限，且若需與較多單位建立連線則整體連線數量將甚為可觀。

SWIM 係將 IP 網路技術導人民航用途，藉由網路架構並發展適當之資料格式以及設置適當之網路安全措施，讓使用者及時獲取所需之資訊。亞太區現階段之 SWIM 主要應用將是 ATFM，飛航相關資訊所採之資料格式為 FIXM (Flight Information eXchange Model)，然而亞太區目前推行的 Multi-Nodal ATFM 所需部分資料內容並無 FIXM 支援，因此後續 FIXM 版本將考量納入。

亞太區近年推動建置航空通用網路(Common aeRonautical VPN，CRV)，已於今年決標開始建置，未來亞太區之 SWIM 將以此 CRV 為基礎。

4. 飛航服務體系之成效分析

飛航作業以及飛航服務之成效，可由統計分析方式呈現，然當前普遍為各國以其所擁有之資料進行統計分析，較不易窺見區域性及全球性

之情況，且各國所採用之方法亦有差異。

美國 FAA 統計分析人員以其由 Flightaware 公司購得之 1 年份資料並以微軟之辦公室套裝軟體進行分析及展示，和與會者分享其分析結果，包括全球機場分布與航行量概況，以及概略之延誤狀況包括平均值與最大值等。本研討並不在提供方法，而是分享統計分析之重要與其產生之效果。

肆、心得與建議

本次與會代表參與 CANSO 亞太區年會暨安全工作小組會議之心得及建議如下：

一、持續與鄰區之協同合作

飛航服務需跨疆界合作，以提高飛航效率，並促進無縫之跨疆界飛航作業，以及跨國間飛航服務系統與作業之相容性與共通性。本總臺於民國 100 年啟用新一代之飛航管理系統，即陸續與鄰近國家以新系統所具備之 AIDC 功能邁向數據通訊，本區亦依照 ICAO 規劃陸續推動性能導航 PBN 及藉由與鄰區或區域交流等研討並建構 PBN 規範一致之國際航路，並藉由非正式東亞飛航管制協調小組 EATMCG 會議與鄰近國家研議航管作業相關事務包括空域與航路規劃、ATFM 措施等。未來仍將持續促進國際間協同合作，並尋求其他跨國協同合作之可能性，以維持與國際接軌及區域間飛航服務作業與系統之諧同與相容性，並提升飛航作業效益與安全。

二、掌握民航技術發展並適時導入本區

近年來飛航及飛航服務技術發展快速，ICAO 於 2013 年起推動 ASBU 策略，促進全球整體飛航環境之升級，其所需之支援科技正由各國協同合作研發，本總臺於民國 100 年完成 CNS/ATM 發展建置計畫迄今，國際間已陸續發展多項民航相關技術，部分技術雖未臻成熟，然亦有部分技術已可支援飛航服務作業。

提升本區之飛航安全、飛航效率與飛航服務品質，需持續掌握國際間民航技術發展及趨勢，並將適合本區之技術適時導入相關作業。本總臺將持續培育各技術領域之人才、積極參與國際會議或交流以吸取經

驗、廣泛蒐集各類相關資訊、分析研議適宜本區作業環境之技術，並適時導入本區。

三、 積極參與國際會議並培養國際人才

由近年持續參加 CANSO 的相關會議發現，各會員國對於培養新人不遺餘力，今年於參加工作小組時，即察覺泰國、新加坡及日本等國，其出席者除原固定成員外，另也有新人 1 至 2 名併同與會，部分議題也由新人發言，經瞭解，此舉係為培養新一代的專業人才。總臺近年新進的人員中，有許多人英文能力強且又積極的人才，實可考慮挑選其中較具國際觀的人員，開始帶領參與 CANSO 或其他相關國際事務，併同出席國際會議，以傳承已建立之人脈並藉機培養新一代的國際專業人才，

四、 落實安全管理系統，持續推動安全文化

組織面：總臺自 2011 年建置並推動安全管理系統至今已餘 6 年，就系統架構而言，建置已趨成熟，然因安全管理的另一大要素即是資料的蒐集與分析，若未來總臺之安全管理資訊系統建置完成後，可逐步啟用相關功能，逐步把資料建入，俟資料較完整後可進行趨勢分析，應可提早辨識出危害或風險，更能及早採取防範作為。

個人面：總臺持續推廣安全文化，包含持續辦理與安全管理有關之研討會、張貼安全海報等，來提醒每個一線作業人員，由個人做起，於日常作業上落實安全管理，增進個人的安全能力並鼓勵提出與安全有關之任何作業危害。

五、 重新檢討總臺「飛航服務安全管理實施計畫」推動期程事宜

本總臺「飛航服務安全管理實施計畫」係於 104 年參考 CANSO 卓越飛航安全管理系統標準(Standard of Excellence in SMS, SoE)訂定，期望

藉由國際間飛航服務提供者一致之作法，據以推動安全管理及提升整體安全績效。經自我評估，目前總臺安全管理建置成熟度各檢查項目已符合 ICAO 安全管理系統之建議與標準(LEVEL C)，惟為持續提升安全水準，以達成 SoE 最大成熟度(LEVEL E)為目標，爰訂定短、中、長期年限分階段改善實施計畫；然如同本次會議第一天 SEAN-Safety 研討會主持人強調的安全文化水準會因組織內部、外部環境、人員、政策等改變而變化，以目前參與 CANSO 安全管理成熟度自評的會員中 60% 為 LEVEL C，2015 年僅有一個會員組織達到 LEVEL E，且安全文化成熟度並非一朝經評定為 Level E 即永遠為 Level E，需持續滾動檢視，不斷回頭檢視，其目的係為找出組織需持續加強之弱點，依需求彈性調整安全管理策略，爰建議參考國際推動安全管理之方式與經驗，重新檢討總臺飛航服務安全管理實施計畫推動方式，俾符合滾動檢討、持續精進之原則。

伍、附件

活動照片



總臺與會人員與蒙古代表合影



總臺蔡副總臺長宗穎發表 SMS 相關經驗



總臺安全辦公室主管上臺分享安全管理推動近況



總臺與會人員與 CASNO 代表討論安全成熟度自我評量