

出國報告（出國類別：開會）

赴印度新德里參加  
「國際飛航管制員協會（IFATCA）  
亞太地區年會」報告書

服務機關：交通部民用航空局

姓名職稱：林盟傑 技正

韋婷珊 管制員

李冠英 管制員

派赴國家/地區：印度/新德里

出國期間：中華民國113年11月8日～11月12日

報告日期：中華民國113年12月10日



## 提要表

系統識別號：	C11302489																												
視訊辦理：	否																												
相關專案：	無																												
計畫名稱：	出席國際飛航管制員協會 2024 年亞太地區年會																												
報告名稱：	赴印度新德里參加「國際飛航管制員協會 (IFATCA)亞太地區年會」報告書																												
計畫主辦機關：	交通部民用航空局																												
出國人員：	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">姓名</th> <th style="width: 15%;">服務機關</th> <th style="width: 15%;">服務單位</th> <th style="width: 15%;">職稱</th> <th style="width: 15%;">官職等</th> <th style="width: 25%;">E-MAIL 信箱</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>林盟傑</td> <td>交通部 民用航空局</td> <td>飛航 管制組</td> <td>技正</td> <td>薦任(派)</td> <td>聯絡人： lemon@mail.caa.gov.tw</td> </tr> <tr> <td>韋婷珊</td> <td>交通部 民用航空局</td> <td>飛航 服務總臺</td> <td>管制員</td> <td>薦任(派)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>李冠英</td> <td>交通部 民用航空局</td> <td>飛航 服務總臺</td> <td>管制員</td> <td>薦任(派)</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	林盟傑	交通部 民用航空局	飛航 管制組	技正	薦任(派)	聯絡人： lemon@mail.caa.gov.tw	韋婷珊	交通部 民用航空局	飛航 服務總臺	管制員	薦任(派)		李冠英	交通部 民用航空局	飛航 服務總臺	管制員	薦任(派)	
姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱																								
林盟傑	交通部 民用航空局	飛航 管制組	技正	薦任(派)	聯絡人： lemon@mail.caa.gov.tw																								
韋婷珊	交通部 民用航空局	飛航 服務總臺	管制員	薦任(派)																									
李冠英	交通部 民用航空局	飛航 服務總臺	管制員	薦任(派)																									
前往地區：	印度																												
參訪機關：	印度飛航管制員協會																												
出國類別：	開會																												
出國期間：	民國 113 年 11 月 8 日 至 民國 113 年 11 月 12 日																												
報告日期：	民國 113 年 12 月 27 日																												
關鍵詞：	IFATCA，國際飛航管制員協會聯盟，亞大年會，中華民國飛航管制員協會																												
報告書頁數：	77 頁																												
報告內容摘要：	<p>今年第 40 屆國際航空交通管制協會亞太地區會議於 113 年 11 月 9 日至 11 日在印度新德里舉行。主辦方 - 印度飛航管制協會 (GUILD) 以 Safety in Future ATM--「未來空中交通管理的安全」為主題舉辦本次的會議。</p> <p>本次會議主題「未來空中交通管理的安全」，也透過近期航空安全事件及 GNSS 干擾等議題，探討安全發生的原因，講者也在演講中提到一些原則性的應對建議。會議中也安排一場「印度無人機發展現況論壇」邀請在地產、官、學界進行討論，在疫後全球航空業急遽復甦之時，面對新興產業無人機的應用，航管需要利用專業</p>																												

	<p>知識與技能兼顧飛航安全和航空交通效率。</p> <p>會議期間亞太區各會員國探討管制員在航空交通管理層面上的職責，多國於會員報告上都有提及各國多有面臨管制員人力缺乏及薪資福利待提升的議題，透過參與同職業的國際型會議，有助於提升我國國際能見度及與其他國家同業管制員建立關係。</p>
電子全文檔：	是
附件檔：	
限閱與否：	否
專責人員姓名：	
專責人員電話：	

# 目 錄

<b>壹、 目的</b> .....	<b>2</b>
一、 國際飛航管制員協會簡介 .....	2
二、 中華民國飛航管制員協會簡介 .....	3
<b>貳、 會議過程</b> .....	<b>4</b>
一、 IFATCA 2025 年第 41 屆亞太地區年會 .....	4
<b>參、 會議內容紀要</b> .....	<b>5</b>
一、 第一天（11 月 9 日）：來賓致詞、專題演講及日本羽田飛安事件後之未來事故預防.....	5
二、 第二天（11 月 10 日）：專題演講及會員協會會務報告.....	14
三、 第三天（10 月 19 日）：會員協會會務報告(續)、IFATCA 重要工作小組簡介、亞太區分區副會長選舉、IFATCA 2025/2026 亞太區年會主辦地點宣布 .....	28
<b>肆、 心得</b> .....	<b>38</b>
<b>伍、 建議</b> .....	<b>39</b>
一、 鼓勵同仁積極善用 IFATCA 等國際組織資源，提升語言能力 .....	39
二、 鼓勵航管同仁積極參與國際事務與會議 .....	39
三、 持續充足航管人力與進行疲勞管理 .....	40
<b>陸、 附錄</b> .....	<b>41</b>
附錄一、 會議照片 .....	41

# 壹、 目的

## 一、 國際飛航管制員協會簡介

國際飛航管制員協會（International Federation of Air Traffic Controllers' Associations，簡稱 IFATCA）於 1961 年由奧地利、法國、盧森堡、比利時、西德、荷蘭、丹麥、冰島、挪威、芬蘭、愛爾蘭和瑞士等 12 個主要發起國共同在加拿大蒙特婁成立。該協會的宗旨是「聯合全球飛航管制員，提升其專業知識及促進飛航安全」，屬於一個非政治性且獨立的專業組織。

目前，IFATCA 已經吸納了超過 130 個國家加入，會員數量突破 5 萬人，並持續增加。其會員根據地理區域劃分為四大區：歐洲區、美洲區、亞太區以及非洲/中東區。IFATCA 成立歷史悠久，享有全球航空界的聲譽，並在國際民航組織（ICAO）及歐洲空中航行安全組織（EUROCONTROL）等重要國際機構的工作分組中擁有代表權。對我國而言，在不屬於聯合國等其他國際組織的情況下，參與 IFATCA 成為獲取國際民航組織最新資訊的重要途徑之一。IFATCA 的年會及各地區年會每年由會員國輪流主辦，我國的飛航管制協會（ROCATCA）會積極派員參加。以下是 IFATCA 的主要目標：

- (一) 促進國際空中航行的安全、效率和規律性。
- (二) 協助發展並建議與飛航管制相關的安全制度。
- (三) 促進國際飛航管制員之間的學術交流。
- (四) 根據 ICAO 的建議，維護飛航管制員的專業權益。
- (五) 擴展與其他民航國際組織之間的互利合作。
- (六) 致力於發展全球管制員協會事業。

## 二、 中華民國飛航管制員協會簡介

中華民國飛航管制員協會（ROCATCA）的歷史可追溯至 1978 年，當時我國首次應邀以觀察員身份參加於丹麥哥本哈根舉行的 IFATCA 第 17 屆年會。隨後在 1979 年，我國再次受邀參加在比利時布魯塞爾舉辦的第 18 屆年會，並進一步與 IFATCA 理事會討論我國加入的可行性。1980 年，我國正式成立「中華民國飛航管制員協會」，並以「ROCATCA」（Republic of China Air Traffic Controllers' Association）名義向 IFATCA 提出加入申請，註冊名稱為「ROCATCA（TAIWAN）」。

IFATCA 是我國少數以正式國名註冊的國際組織。自 1980 年成為 IFATCA 正式會員以來，我國每年均以 ROCATCA 名義積極派員參加 IFATCA 全球及亞太地區的年會，參與會議議題討論。藉由出席年會與地區性會議，我國與鄰近地區的會員協會建立了深厚的友誼。除了帶回國際民航發展的最新資訊外，我國也藉此建立了與鄰區的交流管道，並與全球的飛航管制員建立了密切的合作關係。

## 貳、 會議過程

### 一、 IFATCA 2025 年第 41 屆亞太地區年會

IFATCA 每年會在上半年舉行全球性年會，而下半年則由四大區域（歐洲、美洲、亞太、非洲/中東）定期舉辦區域性年會。亞太地區的第一屆年會於 1984 年在斐濟舉行，此後，亞太地區及太平洋地區的會員國輪流主辦年會。

由於疫情影響，2020 和 2021 年的 IFATCA 亞太年會改為視訊形式進行，其中 2021 年是由我國主辦並採視訊方式舉行。隨著 2022 年疫情逐漸得到控制，各國放寬了旅遊限制，菲律賓在 2022 年恢復了亞太年會的實體會議主辦。今年（2024），印度接續主辦年會，會議在新德里舉行，並採全面實體交流，並邀請了各領域的專家進行演講。會議的前兩天於當地時間上午 9 點開始，會議議程緊湊，並延續至下午 7 點；第三天的正式議程原定於上午半天結束，但由於議程較多，會議直至當日下午才結束，第三日主要進行了會務選舉以及 2025 年會議主辦國的簡要介紹。

自我國退出聯合國後，國際空間受到壓縮，參與國際民航組織及相關國際會議的機會大幅減少，獲取民航相關資訊變得相對困難。儘管部分資料可以透過網路取得，但通常會有所延遲，並且無法了解討論過程與法規背後的立法意圖，因此難以全面掌握可能的變化及對應措施。透過參加 IFATCA 每年舉辦的全球性年會及亞太地區年會，我國能夠從其他國家的管制員資訊分享、講者簡報以及多方意見交流中，進一步了解飛航管制作業的相關規劃背景，這對提升飛航安全與服務品質具有重要幫助。因此，交通部民用航空局每年都會編列預算，積極參與 IFATCA 的相關事務，並通過 IFATCA 平台加強與各國的交流與合作。

## 參、會議內容紀要

### 一、 第一天 (11 月 9 日)：來賓致詞、專題演講(ICAO 近期工作介紹、印度無人機現況論壇、GNSS 無線頻率干擾)及日本羽田飛安事件後之未來事故預防

本日會議議程主要分為 3 大部分，分別為各會員國報到，會議前半部分先由來賓致詞進行開場，後半部分接續為數場之專題演講，及由會員國日本就羽田墜機事件後之未來事故預防提出報告。

#### (一) 來賓致詞

本次為國際飛航管制員協會(IFATCA)第 40 屆亞太地區年會，於 11 月 9 日至 11 日在印度新德里舉辦，會議於印度新德里當地時間 9 點 30 分開始，首日開幕式在 Bharat Mandapam 國際會議中心舉辦。會議主軸為 Safety in Future ATM--「未來空中交通管理的安全」，各國講者將探討各項最新技術、創新及可持續性，解決高密度空域擁塞等問題。會議由印度管制員協會主辦，以印度民族舞蹈表演作為開場，熱情歡迎各國嘉賓與會，接著點燃聖火，儀式象徵著智慧、知識和希望的傳播。

主辦方邀請多位重要貴賓致詞，貴賓有 ICAO 亞太區副主席 Dr. Manjit Singh、印度民航局聯合總理 Maneesh Kumar, Joint Director general(DGCA)、IFATCA 歐洲區執行副總裁-FRÉDÉRIC DELEAU (EGATS)、IFATCA 亞太區執行副總裁-我國陳管制員妍君 Ms. Cheryl Chen、印度管制員協會理事長 Sh. Saifullah, President ATC guild, India 等多名重要貴賓致詞，致詞中提及面對

全球航空需求激增及空域壓力，空中交通管理創新勢在必行，而管制員是其中維護安全的核心角色，透過與政府、國際組織和協會之間的合作，改善操作程序、標準化訓練，並制定整體國家航空安全計劃，包括限制疲勞執勤時間及軍民協調，提升空域靈活性和效率就非常重要，過往幾年因疫情影響，管制員人力短缺現象在歐洲也有相同問題，而在印度則面臨近年迅速增建機場，旅客吞吐量大幅增長，對於空中交通壓力亦隨之增加。

國際民航組織（ICAO）亞太區副主席則強調協調全球航空運輸發展，制定標準以確保安全與效率，應推動亞太地區合作應對高密度航班和挑戰，其項目包括協同合作飛行流量與信息（FF-ICE）、系統信息管理（SWIM）等，講者亦提到面對科技進步，投資於管制員的專業發展和支援至關重要。管制員在航空安全中發揮關鍵作用，各國政府及國際機構有責任建立穩健的安全架構，飛航管制需要持續創新與合作將是航空未來發展的重要安全基石。

## （二） ICAO 近期工作介紹

本段專題演講講者為 Dr. Manjit Singh (Deputy Senior Director Asia Pacific ICAO) 〈下稱 Dr. Manjit Singh〉，Dr. Manjit Singh 為 ICAO 亞太區副主席，就 ICAO 近期工作簡要介紹 HICU（高級航管單位）辦公室的日常工作。強調安全在航空業務中的重要性，並討論亞太地區的合作，ICAO 為了加強亞太地區區域合作，除於曼谷和北京專設辦公室之外，另在太平洋島嶼斐濟的新成立辦公室。

ICAO 在 2024 年的重點工作項目，包括空中交通管理（ATM）、通訊導航監視（CNS）等，為了因應自然災害和地緣政治問題對航空業的影響，近期將召開亞太航空應變規劃和實施區域小組和區域航空安全委員會（RASC—Regional Aviation Safety Group）。過去會議的成果:包括北京宣言

和德里宣言，強調永續、安全和應變服務的重要性，RASC 討論了最近的晴空亂流事件、塔臺安全事件調查、各類事故的分析及改進建議摘要如下：

1. 敦促各成員國成立獨立事故調查機構，以符合 ICAO 第 13 號附件的要求。確保事故調查機構獨立性，提高調查的客觀性和公正性。

2. 國家航空安全計畫--各國需在 2024 年底前完成國家航空安全計畫。RASC 將舉辦工作坊以協助尚未完成計畫的國家，特別是在太平洋地區。並將規劃透過網絡平臺可查閱不同領域（如機場、航空運輸管理等）年度安全報告，以便各國了解地區安全表現和事故類型。

3. 跨界合作--RASC 會議將與其他相關會議結合，討論跨界問題，儘管進行許多討論，但許多決策在各國尚未能有效實施，導致問題重複出現。促進空中交通管理間的共同合作，提升亞太地區航空安全標準，有助於確保飛行安全。

4. 開發隔離標準監測工具--追蹤不同空域類別（航路、終端、可服務）的隔離標準。使用圖形分析識別不合規區域，關注空域的交管議題。

5. 流量管理--以南海為案例，進行圖形分析，了解當前的航管模式並預測未來增長，識別出高航流量區域對流量管理至關重要。以此制定作業手冊，提供協同流量管理的框架。

6. 成立應急協調小組 (CCT, Contingency Coordination Team)：在空交通服務中斷時成立，例如在地緣政治緊張局勢，如阿富汗等地區空交通服務中斷時，CCT 即在類此特定事件中啟動。

7. 加強溝通--管制員和相關當局的有效溝通，對於管理應急情況和確保運營連續性至關重要。持續維護並更新 ATC 和 CCT 成員聯絡名單，以便在緊急情況下快速反應。

## Major Outcomes from APANPIRG/34

### Framework

- Comprises of 5 Sub-Groups to cover AOP, ATM, CNS, MET and RASMAG.
- Last APANPIRG meeting was held in Hong Kong China in December 2023.
- Major outcomes from the subsidiary Sub-groups were reported.
- 14 Conclusions and 2 Decisions were adopted.



• ICAO

圖 1-會議簡報

亞太地區空中交通管理相對複雜，必須進行持續監測、有效實施標準、主動流量管理策略和健全應急計劃，以促進航空業各方利益相關者之間的合作與溝通。

### (三) 印度無人機現況論壇

為了探討印度無人機操作的現狀及挑戰，主辦單位邀請了在地產業及軍方進行無人機論壇，計有 Ravind Kumar(印度 Drone Recreate 運營總監)、Harshit Vijay Kumar(軍方，空軍副指揮官)、Gaurav Asudhary(Tech Eagle Innovations 無人機業務負責人)等專家學者針對無人機安全特性和監管框架進行深入討論，並呼籲相關部門加強合作，促進無人機產業健全發展。印度無人機相關法規於 2021 年發布，印度民航總局成立多個工作小組，分為「無人機飛行員執照認證、運營商認證、無人機交通管理、維修保養」等組別，目前正規畫將無人機管制納入管制員培訓課程中，而就航管面來說，目前印度仍缺乏足夠的航管人力資源與程序。

Gaurav Asudhary 分享以 Tech Eagle Innovations 目前的技術，希望未來

能廣泛推動無人機物流。並討論無人機在醫療、農業和災難管理等領域的潛力。這能夠改善偏遠地區的醫療物資供應。將無人機物流發展成為一個高效的運輸解決方案，實現更大範圍和更高載重能力的無人機運輸系統。Gaurav Asudhary 指出” 緊急情況下限航區之飛行” 及” 視距外範圍操作（BVLOS—Beyond Visual Line Of Sight）” 是目前該公司碰到的問題，呼籲盡快解決以提高物流效率。

 भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण  
AIRPORTS AUTHORITY OF INDIA

## Drone Rules 2021 – Key concepts

- Green, Yellow and Red zones

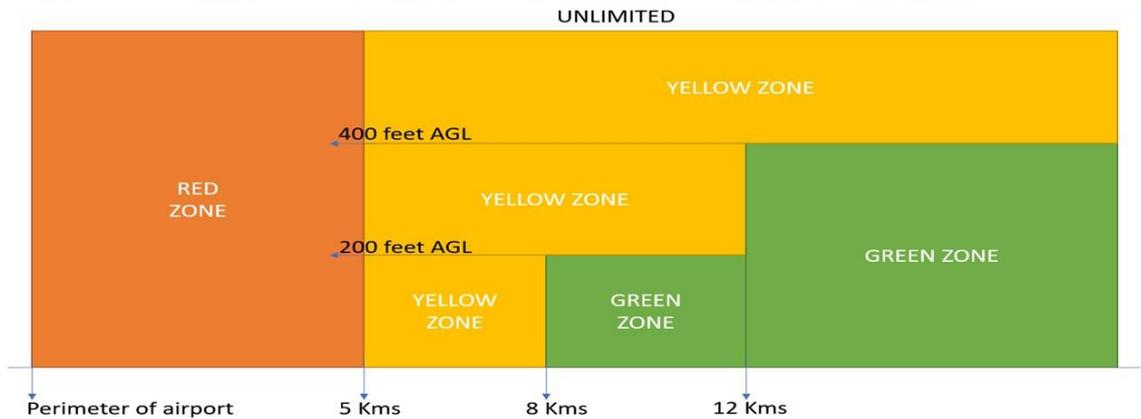


圖 2-印度無人機空域關鍵區分

Ravind Kumar 則提到隨著無人機和先進空中交通服務（AAM—Advanced Air Mobility）技術發展，各國需與產業加強合作，除了空中無線電頻率干擾（RFI）及網絡安全問題外，因多數安全問題與航空助導航設施有關，建議政府需對基礎導航設施（如 DME）等進行汰換或重新評估，並就無人機「儀器飛行、適航認證間隔、操作人員適格性、飛航服務人力資源」等事項呼籲政府於開放無人機時，應留意的監管問題。

#### (四) GNSS 無線頻率干擾

全球導航衛星系統 (GNSS) 是一種用於定位、導航和計時的技術，廣泛應用於航空領域。飛行過程中，GNSS 接收器透過接收衛星信號來確定位置。然而，由於 GNSS 信號來自遠距離衛星且信號強度較弱，極易受到干擾。自 1994 年 GNSS 啟用以來，干擾問題於 1995 年便被發現。即便使用簡單且廉價的設備（如 20 美元的干擾器），透過信號遮蔽 (Masking) 和信號重播 (Replay) 就能對 GNSS 構成干擾威脅。

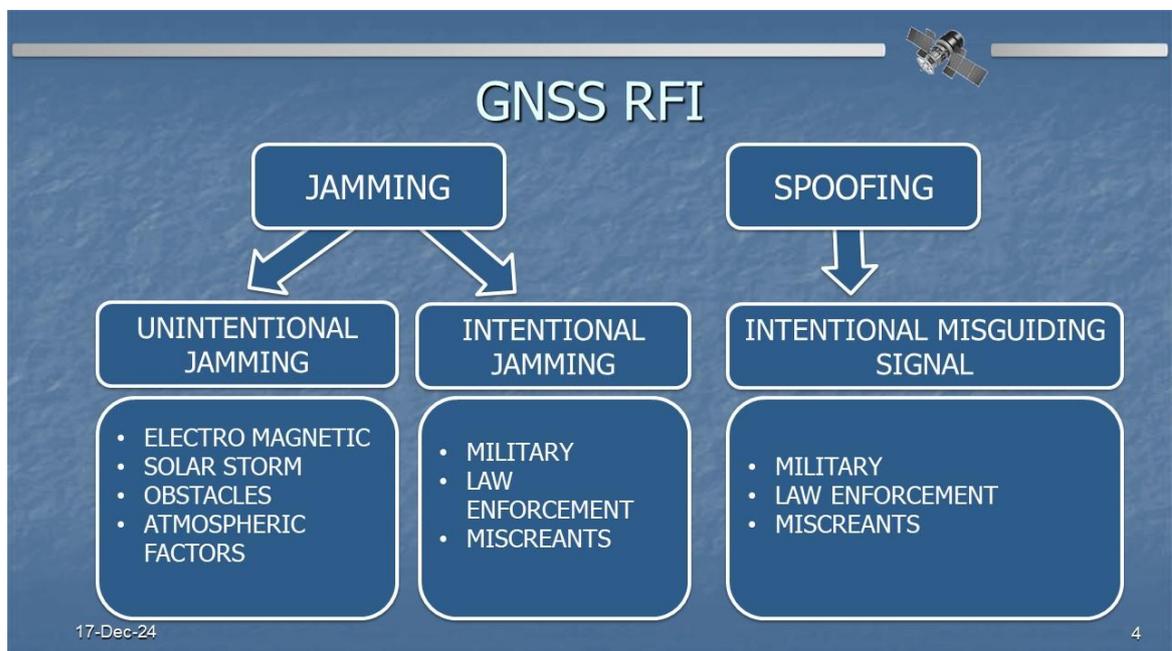


圖 3-GNSS 干擾類型

##### 1. 干擾類型

GNSS 的干擾主要為信號干擾(Jamming)，如故意或無意傳送高功率信號干擾 GNSS，可能的來源為電磁干擾（如高壓電線）、太陽風暴、設備本身的信號衰減，干擾會導致 GNSS 信號無法正常接收，從而影響導航功能。

另一種干擾，為欺騙(Spoofing)，欺騙是故意發送與 GNSS 類似的虛假信號，誤導接收器，從而產生錯誤的定位資訊。這對定位、導航和計時服務(PNT)會造成重大影響，例如錯誤導航和數據偏差。

現代飛機通常配備有慣性參考系統(IRS)，可在 GNSS 信號遺失時暫時提供導航支援，並通過定期更新位置資訊來減輕干擾影響。

## 2. 干擾影響

GNSS 干擾會對飛行導航和路徑規劃造成嚴重影響，可能影響為：

飛行運算功能：如風速計算、地形警告系統 (TAWS)、飛行管理系統 (FMS) 等。

導航程序影響：如 RNP 和 RNAV 程序的中斷。

機載系統顯示：如移動地圖和監視系統 (ADS-B) 的異常。

航空安全風險：導航失效可能導致飛機偏離航道，甚至進入限航區，增加攔截或安全事故的風險。

特別是在 GPS 與 IRS 同時失效的情況下，飛機將無法正確定位，嚴重威脅航空安全與運營效率。

## 3. 實際案例舉例

開羅 FIR 範圍內干擾事件，該次 GPS 干擾導致所有 GPS 與 IRS 完全失效；波音 777 型飛機曾受 GPS 干擾事件，在該機進場階段，遭遇長達 30 分鐘的 GPS 干擾，導致定位顯示異常，飛機靜止不動；以色列本古里安機場事件，某航班起飛後導航系統完全失效，管制員發現飛機偏離航道，通過雷達引導修正航向。

## 4. 學者建議

(1) 設立標準化事件報告流程，便於記錄和分析干擾事件，懷疑受干擾時立即通報 ATC，並利用地面導航裝備（如 VOR 或 NDB）進行修正導航。

(2) 建立資料庫：匯總報告資料進行分析，形成預警和監控系統。

(3) 推廣 GNSS 干擾相關風險意識教育，並教育飛行員應隨時監控異常，當發現 GNSS 干擾時，應與附近飛機交叉驗證以確認干擾範圍。

圍，並考慮立即停用 GNSS 相關訊號，避免位置誤差。

GNSS 在航空硬體系統中角色越來越關鍵，但其脆弱性也需要引起重視。為應對干擾，國際民航組織 (ICAO) 正強調保留地面導航輔助設備的必要性，作為備援措施。此外，應研發視覺輔助導航系統與信號加密技術，同時敦促立法打擊非法干擾行為。通過加強訓練、改進技術和完善法規，才能在未來的航空環境中更有效地應對 GNSS 干擾挑戰。

## (五) 日本羽田墜機事件後之未來事故預防

日本管制員協會對 2024 年 1 月 2 日羽田機場跑道入侵事件於會議中分享最新事件調查狀態及未來預防作為，講者先介紹 2001 年的空中接近事件，再介紹今(2024)年羽田機場發生的跑道入侵事件，摘要如次:

### 1. 日本近年 2 重大事件摘要

#### (1) 2001 年 JAL907 與 JAL958 空中接近事件

2001 年 1 月 31 日，日本航空 JAL907 班機 (B747) 與日本航空 JAL958 號班機 (DC-10) 發生空中接近事件，導致近百人受傷，其中九人重傷。事件起因經調查，歸責於飛航管制員 (ATC) 誤叫呼號。

初期，相關航管人員被判無罪，但隨後改判有罪，引發了對飛航安全責任的廣泛討論。當時日本即討論，將個人責任追究至刑事層面可能導致工作人員因懼怕法律責任而隱瞞錯誤，進一步影響整體安全。在調查過程中，日本運輸安全委員會 (JTSB) 面臨警方平行調查，其事故調查報告甚至可能被用作法庭證據。此類處理方式與國際民航組織 (ICAO) 第 13 號附約所規定的調查原則相矛盾。附約 13 指出:「國家應確保事故調查的紀錄不被用於事故以外的任何情況」。日本的做法因此被視為與全球標準不符，也對人權和勞工權利構成了嚴重侵犯，無助於飛航安全的提升。

## (2) 2024 年羽田機場空中碰撞事故

2024 年 1 月 2 日，羽田機場發生了一起日航飛機與海上保安廳飛機的碰撞事故，導致 5 名海巡隊員喪生。事故可能原因包括夜間視線不佳以及缺乏現代化的航空器位置傳輸設備（如 ADS-B）。

日本管制員協會理事長石井直人和該協會法律顧問小林義正律師回顧此事故，強調不應對管制員追究法律責任，並指出系統性問題，例如人力短缺、安全硬體設備不足。報告中強調該事故的調查仍在進行中，但事故暴露了疫情期間空中交通航行量下降後，管制員員額數未能隨之調整，隨著航行量恢復至疫情前甚至更高的水平時，以較少的管制員處理高於疫前的工作量，其壓力是急劇增加的。

日本國會著眼於提升航空安全，因此通過了增加管制員員額，人力短缺問題不僅是日本特有，也是全球各國共同面臨的挑戰。航空安全必須未雨綢繆，避免類似悲劇重演。

## 2. 建議預防措施

- (1) 強化航管目視確認：強調目視確認與持續監視過程，通過不斷掃描和檢查以提升對所轄航空器的動態監視。
- (2) 使用 ICAO 標準術語：確保通訊的一致性與清晰度，降低誤解風險。
- (3) 增加人力資源：透過增聘管制員在主要機場增加人力，以“助理管制員”協助塔臺管制員進行起降協調；並鼓勵前管制員回流，提供誘因吸引經驗豐富的前管制員重新加入職場。
- (4) 改善工作環境，透過實施心理健康支持措施及有效的疲勞管理計劃，降低壓力並提升工作效率。

此次事故後，媒體報導與國會討論推動下，日本通過增聘飛航管制員並提升航空安全標準。本事件反映了日本航空安全體系中的矛盾與挑戰，呼籲對法律框架和事故調查程序進行改進，以構建更安全的航空環境。

## 二、 第二天 (11 月 10 日): 專題演講(歐洲開放航路天空之

### 作業現況、機場協同決策)及會員協會會務報告

會議第二天之會議主軸，上午進行二場專題演講，主題分別為「歐洲開放航路天空之作業現況(Free route Airspace FRA operation in Europe)」以及「A-CDM(Airport Collaborative Decision Making): 機場協同決策 (A-CDM)」，下午進行各會員協會會務報告。

#### (一) 歐洲開放航路天空之作業現況(Free route Airspace FRA operation in Europe)

主講者為 Frédéric Deleau，是國際飛航管制員協會 (IFATCA) 的歐洲區執行副總裁 (EVP)，自 2020 年起擔任此職。他擁有豐富的航空交通管制經驗，目前於 EUROCONTROL 馬斯特里赫特高空區域管制中心任職。他參與歐洲航空交通管理 (ATM) 計畫建置，致力於解決 ATM 相關關鍵問題，並推動多項倡議如 SESAR (單一歐洲天空 ATM 研究計畫) 和單一歐洲天空 (SES)，以提升歐洲 ATM 系統的安全性與效率。

Deleau 先生代表 IFATCA 與 EUROCONTROL 合作，致力於提升歐洲空域的安全性與效率並積極推動「自由航線」概念，該機制旨在允許航空公司在空域內自由選擇最佳路徑，而非受制於傳統固定航線。他認為自由航線的實施能有效提升效率、減少油耗同時確保空域的運作安全性和一致性。他的專業背景和在 SESAR 及 SES 等計畫中的經驗，為推進這項改革提供了技術與管理面的介紹。

#### 1. 歐洲的挑戰

主講者提到，人力短缺是目前航管領域最嚴峻的問題之一，特別是在航空交通量恢復至疫情前航行量背景下，許多國家的飛航管制員（ATCs）不足已經對運作造成系統性壓力。主講者強調，解決這一問題需要系統化的規劃與政策支持，例如通過培訓新一代管制員和改善勞動條件來吸引更多人加入。

而實施「自由航線」(Free Route)，這種方式能讓航班能在空域內規劃最短、較節能的路徑，以減少燃料消耗。他認為，這不僅有助於實現航空業的降低油耗目標，還能提升航空公司的運營效率

此外，講者也特別關注數位化技術的發展，認為它是提升航空交通安全性與效率的關鍵。他支持像 SESAR（單一歐洲天空 ATM 研究計畫）這樣的創新計畫，歐洲亦面臨人工智慧、數位化管制工具以及跨國數據共享的應用及如何幫助航空業進一步現代化的議題。

## 2. 數位化技術發展

主講者對於新技術在航空交通管理（ATM）中的應用展現了高度關注，特別是在提升營運效率和預測性方面。他強調，SESAR 計畫（單一歐洲天空 ATM 研究）正在促進數位化技術的應用，包括人工智慧（AI）和機器學習工具的整合，以優化空域管理。Deleau 認為，SESAR 的合作項目，如 CADA（Controller Adaptive Digital Assistant），展示了數位化技術如何幫助飛航管制員更有效地應對複雜情境，進而提升空域使用效率

在歐洲現有技術工具中，重要的系統工具（MTCA，Medium-Term Conflict Alert）和先進航跡預測功能是航空安全與效率的核心。這些工具可幫助管制員提前辨識潛在的飛行衝突，並為航班提供最佳的飛行路徑。Deleau 認為，這些技術與 AI 驅動的分析系統結合，能進一步提升預測準確性，減少延誤，並支持自由航線（Free Route）的實現。

此外，他指出，數位資訊共享和跨國合作對於現代 ATM 至關重要。歐

洲透過 SESAR 等計畫，建立了強大的數據基礎設施，支持更精確的航線管理和營運方針，這些數位化創新不僅能推動技術升級，還能確保航空業在安全性、效率與環境可持續性之間取得平衡

### **3. FRA 自由航路空域的發展**

#### **(1) 歐洲實施 FRA 背景**

自由航路空域（Free Route Airspace, FRA）是歐洲航空管理的一項關鍵創新，最早於夜間時段試行，逐步擴展至全天運作，目標是允許航空公司在指定空域內規劃最短且最有效率的航路，而無需依賴傳統固定航線系統。這原本開始於單一國家或小型區域間的合作，隨後透過歐洲航空安全組織（EUROCONTROL）促進多國間的邊境協調與空域整合，形成跨國自由航路空域網絡。此實施模式展現了歐洲在國家間合作與政策制定上的靈活性與前瞻性

#### **(2) 階段性方法與實施效益**

FRA 的實施通常採取逐步推進的方式，從夜間低密度時段開始，隨後逐漸擴展至全天運作，降低運行壓力並確保系統穩定性。這一改革帶來益處分別為燃料節省(航班可選擇最短路徑，減少燃油消耗)、運營效率提升(航空公司可根據實時空域狀況靈活規劃航班)、永續效益(減少高空碳排放，符合全球綠能趨勢)。

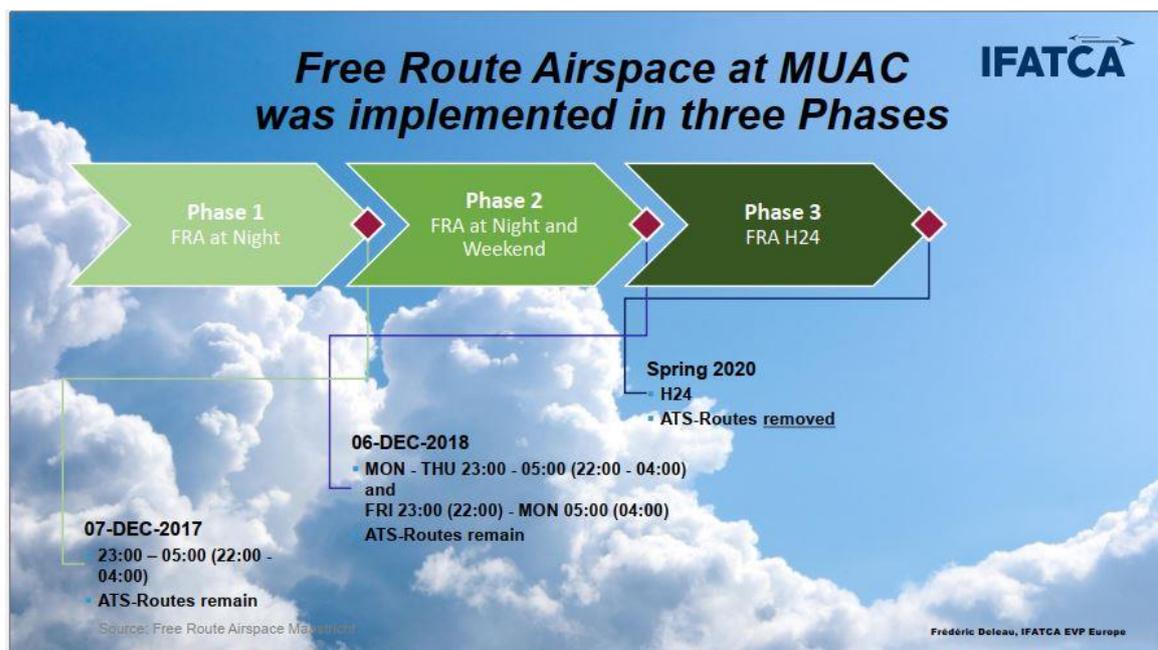


圖 4-歐洲部分空域實施 FRA 進程

### (3) 軍民空域衝突與政策應對

FRA 實施的一大挑戰是軍民空域的使用衝突。歐洲透過制定靈活的政策，如特定時間或區域開放軍用空域供民航使用，成功減少衝突。然而，亞太區內政治與軍事情勢相對複雜，需要各國形成共識，採取互助合作的行動。Deleau 建議，歐洲的經驗對亞太區域國家推進 FRA 概念具有重要參考價值，最後則是巡航時會使用到的「航路」，傳統航路多是由助導航設施所定義出來，且非直線的航路，使得航機常需要繞道，增加油耗的機會。自由航行（Free Route）的概念是透過 AI 輔助，將高空風、亂流、航機之間的相互關係納入考量，並在劃定的空域中盡可能提供航機直線飛行路徑。

### (4) 與亞太區分享合作機會

主講者認為，歐洲 FRA 的實施經驗，特別是在多國合作、空域共享與環保效益方面，為亞太地區提供了清晰的實踐模板。通過國際交流和政策支持，亞太國家有機會加速 FRA 的推行，推動區域航空業的可持續發展。

## (二) 機場協同決策 (A-CDM)

主講者為 Sudhanshu Gupta 現職負責印度航空管理專員(ATM SPECIALIST)是一位專注於機場運營與航空業管理專業人士，在機場協同決策 (A-CDM) 領域具有豐富的實務經驗和深入的研究見解。他長期致力於推動跨部門合作和數據驅動的航空運營效率提升，並倡導國際標準化的航空技術應用。他的專業背景涵蓋機場運營管理、空中交通管制和航空政策的制定，機場協同決策 (Airport Collaborative Decision Making, A-CDM) 是一項旨在提升機場運營效率的重要創新。其核心目標是通過數據共享與跨部門合作，促進機場周轉率的提升，並加強機場陸側與空側之間的合作與共同決策。

根據國際民航組織 (ICAO) 的定義，協同決策 (Collaborative Decision Making, CDM) 是一種追求需求與容量平衡的決策方式。此方法應用從策略規劃到即時營運的整個活動時間軸，目標實現一個優化的績效目標。

### 1. A-CDM 的效益

講者表示，透過精準且一致的數據分析，並結合自動化工具，A-CDM 可以帶來多方面的效益，包括：

- (1) 優化航班起降時刻表 A-CDM 有助於減少地面等待時間，提升機場的運行效率。
- (2) 減少資源消耗與碳排放透過精準協調，A-CDM 可以減少能源浪費，實現環保與節能目標。
- (3) 提升整體運營績效有效的資料共享和決策協同能促進更高效率的運輸，提升旅客滿意度。
- (4) 當所有相關單位 (包括機場營運單位、航空公司和航管單位) 能共享準確數據並協同決策時，可有效減少機場擁堵、縮短航班周轉時

間，並進一步優化整體航空運營。

## 2. A-CDM 的實施挑戰

講者提到，儘管 A-CDM 帶來了明顯的效益，其實施過程中仍面臨多重挑戰，例如，數據整合與協同障礙，因為機場的運營涉及多方相關者，不同系統與數據來源往往難以統一。跨部門的技術整合與流程協調成為一大挑戰。

再者，各單位組織文化與工作習慣傳統的運作模式根深蒂固，機場和相關單位可能對新系統存有抗拒。如何通過協商與共識會議促進接受，是推動變革的關鍵。因此新系統的導入與適應 A-CDM 導入需要軟、硬體升級、員工培訓及流程調整。初期的磨合期可能帶來效率下降，但這是一個不可避免的過渡階段。

## 3. 解決方案與實施策略

為克服上述挑戰，講者建議採取以下策略：

- (1) 分階段實施與早期啟動從部分地區或時段（如夜間低航行量時段）試點開始，逐步擴大系統適用範圍，確保問題能及時被識別並解決。
- (2) 強化合作與透明溝通政府、機場營運單位與航管單位需建立透明的溝通機制，通過定期會議和數據分享增強合作與信任。
- (3) 透過國際經驗交流與技術合作吸取其他國家和地區的成功經驗，引入先進技術並結合本地需求進行調整，推動 A-CDM 的區域性標準化與效率提升。

講者結論時提到，在全球航空業發展中，A-CDM 是提升區域合作與營運效率的重要工具。隨著跨區域架構與技術設備的進一步完善，國際航空業將朝向標準化與數位化的方向發展。A-CDM 的實施不僅是技術創新的實現，更是航空運輸系統的一次全面轉型。需要各方攜手合作，共同面對挑戰，A-CDM 所帶來的長遠效益將為航空業的永續發展奠定堅實基礎。

### (三) 會員協會會務報告

本次亞太年會，亞太地區 19 個會員協會共有 15 個協會派員出席，有 15 個會員協會於會議的第二天下午開始抽籤決定順序，派代表上臺進行會員協會簡報，由於第二日之會議議程進行較為延遲，部分會員國協會簡報順延至會議第三日；IFATCA 今年會議主軸為「Safety in Future ATM--未來空中交通管理的安全」，因此，本次會員協會報告有數個會員國皆簡要針對其國內航管事件安全管理或調查進行報告。

我國本年度之會員協會報告由協會出席代表、臺北機場管制臺林管制員立揚上臺簡報，其報告內容提及航行量持續復甦、我國即將提高過境飛航服務費、我國於航管安全事件調查作業簡介及協會例行活動報告等內容，以下依各會員國報告順序摘要內容，各國所提供之報告簡報另詳如附錄：

#### 1. 馬來西亞

2024 年為了促進合作與技術共享方向，馬來西亞積極參與亞太地區多國間的航空發展合作，致力於提升區域航空業的整體效能與安全標準。特別是針對空域管理自動化的應用，馬來西亞報告說明該國正積極參與“自由航線空域”（Free Route Airspace）計畫。

空域管理自動化系統與參與自由航線空域：

為了應對日益增長的航空交通需求，馬來西亞正大力推動空域管理自動化技術的應用與實踐。透過這些技術，不僅可以提高航班流量管理的效率，還能減少航空器燃油消耗，符合國際航空業的永續發展目標。此外，馬來西亞積極與鄰國合作，建立技術交流平台，分享自身在空域管理自動化方面的成功經驗與技術成果，促進亞太地區整體航空業的技術進步。

馬來西亞在“自由航線空域”計畫中發揮了關鍵作用，致力於改變傳統航線結構的運作方式。此計畫旨在讓航空公司能夠根據實際需求設計最

適合的飛行路徑，不再侷限於固定航線，從而達到縮短飛行時間、降低營運成本與減少環境影響的目標。作為亞太地區的主要推動者之一，馬來西亞正在與周邊國家協調，確保新空域管理政策的無縫銜接。

人力資源與培訓體系：馬來西亞在航管領域擁有穩定且高素質的人力資源。其管制員培訓制度在區域內頗具聲譽，結合理論與實際操作的課程設計為管制員提供了紮實的基礎。此外，2024年，馬來西亞正式引入先進的模擬器，用於輔助飛航管制員的訓練，進一步提升培訓的效果與效率。

未來，馬來西亞航管協會將繼續以創新為驅動力，深化區域間的合作關係，同時投入更多資源於提升航空安全與效率的研究。隨著自動化空域管理與自由航線空域的全面實施，馬來西亞將在亞太航空領域中扮演愈加重要的角色，為國際航空業的發展貢獻更多力量。

## 2. 紐西蘭/澳洲聯合報告

區域合作與技術推動：2024年紐澳聯合報告該區的核心工作重點是推動區域合作，積極參與亞太地區的航空技術交流與合作。其中，“自由航線空域”（Free Route Airspace）計畫是重要合作項目之一，旨在提升飛行效率並減少對環境的影響。此外，紐西蘭與澳洲密切協作，共同規劃與對大洋空域的管理，為區域航空運營提供更高效率的空域結構與安全保障。

碳減排與環境影響研究：在環境永續發展方面，該區重視減少航空運輸對環境的影響，不僅著重於推動節能減碳，還進行探討如何降低非二氧化碳因素（如航跡雲）對氣候的潛在影響。透過技術創新與國際合作，該區域力求在應對氣候變化的同時，確保航空業的永續增長。

人力資源挑戰與應對策略：紐西蘭及澳洲航管亦面臨著飛航管制員人力資源短缺的挑戰。為緩解壓力，該區域已啟動積極的人才招募計畫，並加強培訓，確保新進人員具備足夠的專業能力來面對高航行量的航管作業。同時，該區亦規劃自動化技術在部分管制環節的應用，以減輕人力需求的

壓力。

聯合報告時，協會強調將繼續深化與亞太地區各國的合作，特別是在空域管理與環境保護方面的聯合努力，進而推動更安全、環保與高效能的航空作業。

### 3. 蒙古

蒙古航管協會在 2024 年成功推動建立了一個獨立的飛航服務提供機構，為飛航管制員提供更佳的工作條件與組織結構支持。此舉不僅提升了飛航管制員的專業滿意度，也改善了工作環境的整體效率與穩定性，為該國未來航空業的發展奠定基礎。

儘管在組織結構上取得改善，蒙古航管協會仍面臨航空交通管制領域人力資源短缺的挑戰。為了緩解這一問題，協會啟動了一連串的宣傳活動，旨在提高社會大眾對空中交通管制行業的認識與興趣。其中，特別針對學生群體推出職業宣導活動，例如參與學校的職業教育日，分享飛航管制工作的價值與發展前景。透過這些努力，協會期望吸引更多年輕人才加入飛航管制員的行列。

為了建立更加緊密的社群聯結，蒙古航管協會並推出多項社群宣傳，例如定期舉辦開放日活動，邀請大眾參觀飛航管制中心，增進社會大眾對該行業的了解。同時，協會與當地大學及職業學校合作，設立航空相關課程，為未來的專業人才培養提供支持。

未來，蒙古航管協會將繼續專注於加強飛航服務的基礎與人力資源強化，同時深化與各國航管協會間的組織合作，學習先進的技術與管理經驗。隨著人力資源短缺問題的逐步緩解以及宣傳工作的推廣，蒙古期待為區域航空發展做出更多貢獻。

### 4. 菲律賓

菲律賓航管協會在報告中提出，該國 2024 年正面臨飛航管制員人力短

缺的挑戰。目前在職的飛航管制員約 800 名，然而全國需求至少為 1000 名，這使得航管運行工作壓力倍增。尤其在航空交通日益繁忙的背景下，這一問題更加凸顯其嚴峻性。

此外，菲律賓協會也提及，年輕世代對飛航管制員這一職業的興趣逐漸下降，導致新進人員的招募面臨困難。報名參加相關培訓的人數呈現持續下降趨勢，進一步加劇了人力資源的困境。如何提升航管職業對年輕人的吸引力，成為未來人力議題上極需解決的議題。

除了人力短缺的問題，菲律賓航管協會亦提及航管安全事件調查程序的改進上，菲律賓近年致力於推動“公正文化”（Just Culture）的理念，強調在事故調查中應秉持非懲罰性原則，為航空從業人員營造一個安全且透明的環境。這種文化的建立，不僅有助於提高事故調查的效率，也能提升整體航空安全水準。

為了促進社會大眾對航管工作的認識與支持，菲律賓航管協會於 2024 年舉辦了公開日活動。該活動邀請社會大眾參觀飛航管制中心，並深入了解飛航管制的日常運作與背後的挑戰。透過這類活動，協會希望能拉近社會大眾與航管界之間的距離，同時吸引更多年輕人關注並考慮從事這一領域。

菲律賓航管協會在報告指出該國在航管領域所面臨的多重挑戰，但也展現了其積極應對問題的決心，並將隨著更多措施的落實，讓菲律賓的航空安全與航管人力有望得到進一步的改善。

## 5. 尼泊爾

2024 年，尼泊爾航管界著重於提升飛航管制服務的效率，同時改善管制員的薪資待遇與工作環境，報告中指出，該國管制員薪水於 2024 年成功獲得多方支持，提升了 60% 之多，這一舉措提升了航管工作的專業性與吸引力，為整個行業的永續發展提供實質上的支持益處。

尼泊爾航管協會積極利用媒體與社群平台進行宣傳，致力於提升社會大眾對飛航管制工作的認識與理解。協會通過發布專題影片、參與廣播與電視訪談以及在社群媒體上分享飛航管制的日常工作細節，讓更多人了解該行業的重要性與挑戰。此外，協會還定期舉辦線上/線下的公開講座，吸引對航空領域有興趣的年輕人參與。

尼泊爾航管協會表示將繼續加強航管的宣傳，並推動更多社會大眾參與飛航管制工作的認識活動。同時，協會將致力於改善飛航管制從業環境，吸引更多優秀人才投身於該領域，為國家航空業的發展注入新的活力。

## 6. 哈薩克

哈薩克航管協會報告中說明，該國近期針對航空管理系統的運行效率及安全性進行了一系列重要升級與改進，目前正積極推動航空管理系統與鄰區國家的航空系統進行整合，目的在於加強區域內的航空合作，縮短飛行時間並優化空域使用效率。同時，協會正逐步採用國際航空導航標準，進一步促進跨國合作及技術交流。

為提升航空運行能力，哈薩克對多個機場的航空導航設備進行了全面升級。新設備包括先進的雷達系統、自動化空域監控技術及精準的助航輔助設施，這些升級不僅增強了航班管理能力，還有效提升了航班的準點率。此外，協會還針對偏遠地區的小型機場進行設備改造，確保該國全境航空網絡的穩定性與安全性。

在人員培訓方面，哈薩克航管協會特別強調管制員的技術提升與安全意識的培養。協會定期舉辦專業培訓課程，包括應急處置模擬演練、及心理壓力管理課程。此外，協會還導入的安全管理系統（SMS）理念，透過SMS教育，期待將航管相關作業風險控制在可接受範圍。

哈薩克航管協會提到，該國計劃在未來五年內，實現區域航空網絡的全面數位化管理，並試著引入人工智慧技術以進一步優化空域配置與航班

調度，透過以上措施，哈薩克目標建構一個更安全、高效及現代化的航空管理體系。

## 7. 日本

日本在飛航管制領域持續展現其科技領先地位，現在正積極推動人工智慧(AI)和自動化系統的應用，特別是在航行量的預測與管理方面。隨著航空運輸需求的不斷增加，日本致力於利用創新技術提升航管效率，確保航空交通的安全性和順暢性。

在國際合作方面，日本重視與亞太地區其他國家的技術交流與分享，定期舉辦研討會和技術交流活動，促進區域內航管技術的整合與提升。同時，針對國內航管系統的技術標準化，日本持續推動統一化的技術品質框架，確保各地區航管系統能無縫協作，達到高效率的運作目標。

該國也特別關注環境永續發展，將減少碳排放作為航管技術研究與應用的核心目標之一。透過優化航線設計以及促進更高效的飛行調度管理，在降低航空業對環境影響的同時，展現了對全球環境議題的責任感。

日本也再次以 2024 年該國羽田空難為例，提到不論航管相關安全事件或航空事故調查，皆不建議將管制員訴諸刑事責任，而應以公正文化為主軸，以利發現事件真正原因，並改善預防再次發生。

## 8. 印尼

印尼作為亞太地區的重要航空樞紐之一，正全面推動航空業的發展，以應對日益增長的國際航班需求與區域內日益活躍的航空交通。該國以提升跨國航班效率為主要目標，投入大量資源加強航空基礎設施建設與管理能力，展現其作為南亞航空樞紐的戰略地位。

為了支撐該國航空業的長遠發展，印尼正大幅投資於新機場的建設，同時全面升級現有機場設施。這些基建計畫包括增加跑道容量、引入先進的航管系統以及優化機場的物流與旅客處理能力，以應對未來數十年的航

空運輸需求。此外，印尼也積極推動智慧化機場管理系統的導入，提升機場的運營效率與旅客體驗。

在人力資源發展方面，印尼特別重視飛航管制員(ATC)的招募與培訓。面對航班數量與複雜性的增長，該國強化了飛航管制專業的訓練體系，確保新進管制員能迅速適應高壓環境並提供精確的判斷。為了提高該職業的吸引力，印尼政府與相關機構也致力於改善管制員的職業待遇與工作條件，藉此吸引更多優秀人才投身航空業。

印尼管制員協會提到該國將繼續專注於基礎設施的持續升級與航空專業人才的培育，致力於進一步提升航空交通的效率與安全性，希望這些努力不僅將促進印尼經濟的發展，還將為區域乃至全球航空業的繁榮做出貢獻。

## 9. 新加坡

新加坡航管協會報告該國2024年工作重點之一是提升案件調查工作的專業性與公信力，對於案件調查的改進，有以下幾個方面：

1. 調查工作的透明度與科學性：透過建立更清晰的調查流程與標準，確保調查過程中的透明度。同時，進一步強化調查工作的科學依據，確保採用符合國際標準的調查方法，並使用數據分析與科學工具來支持調查結論。
2. 調查人員的專業培訓與資格認證：為調查人員提供系統化的專業培訓，以提升其專業技能，並協助其取得相關資格認證。這不僅提高了調查工作的權威性，也確保調查人員能夠以專業角度執行職責，為案件調查帶來更高的可信度。
3. 公正文化的融入：在案件調查中融入公正文化以避免偏見與誤差。為此，要求調查代表在展開實際調查工作之前，先與各管理階層共同擬定調查流程與初步評估方案。這種做法旨在確保調查工作的客

觀性，從而獲得更公正的調查結果。

4. 完整的調查流程管理：案件調查的工作不僅涵蓋事發當下的細節查證，還延伸至相關案件管制員完成復職並重新適應工作環境的過程。協會確保調查的每一個環節都有充分的規劃與支持，直至案件完全結案為止。

此外，新加坡航管協會在提升本地業務的同時，也積極推動國際交流與合作：

1. 年度會議與活動：協會如期舉辦了本地的年度會議，邀請會員與業界專家共同參與，以交流最新的航管技術與管理經驗。這些活動不僅促進了會員之間的合作，也為協會未來發展注入了新的動能。
2. 與鄰近 FIR 協會的合作與互動：新加坡航管協會持續加強與鄰近航管飛航情報區航管協會（FIR）的交流與合作，包括共同舉辦研討會與技術培訓，探討跨區域的航管挑戰與解決方案。這種跨區域合作不僅提升了整體航管能力，也為本地會員帶來更多國際化的視野。
3. 參與國際事務：協會積極參與國際飛航管制員協會（IFATCA）的執行委員會選舉，為會員在國際航管組織中發聲。同時，透過參加國際性會議與討論，協會不僅分享了新加坡在航管領域的經驗，也從中汲取了其他國家的最佳實踐，進一步完善本地的航管系統。

總結而言，2024 年是新加坡航管協會專業化與國際化進一步深化的一年。協會將持續致力於提升航管工作的專業標準，推動航管人員的專業成長，並深化與國際航管社群的聯繫，為新加坡航空業的長遠發展貢獻力量。

### 三、 第三天（10月19日）：會員協會會務報告(續)、

#### IFATCA 重要工作小組簡介、亞太區分區副會長選舉、IFATCA 2025/2026 亞太區年會主辦地點宣布

會議第三天，接續昨日未完成的會務報告，並進行 IFATCA 重要工作小組簡介、亞太區分區副會長選舉、IFATCA 2025/2026 亞太區年會主辦地點宣布等議題，本日會議內容說明如下：

#### (一) 會員協會會務報告(續)

##### 10. 斯里蘭卡

在斯里蘭卡航空交通管理領域，2023 至 2024 年是一段充滿挑戰與進步的時期。協會在多個層面取得了顯著成果，包括人員保留與招聘、空中交通管理（ATM）系統升級、工時規範改善及會員福利增強。

人員保留與招聘：疫情期間，許多空中交通管制員（ATC）流失，協會迅速提出應對措施，包括提高薪資（增幅約 60%）及重新聘用退休管制員。目前有約 45 名退休管制員重返工作崗位，提供豐富經驗。同時，協會招募了 54 名新 ATC 並展開訓練計畫，以填補人手短缺。

工時與疲勞管理：協會針對工時設置了新標準，參考澳洲與紐西蘭經驗，每月工時上限設為 144 小時，並試行新的排班系統。此外，協會積極處理交通接駁與住宿問題，為管制員減輕通勤壓力，提升工作效率。

系統升級與基礎建設：斯里蘭卡完成了 AIDC 傳輸系統的升級，並與印度進行測試，預計未來數月內投入使用。同時，協會規劃在 Rakalana 建設新的航空中心，預計 2028 年完工，將提升空中交通管理能力。

事故調查程序改進：現行事故調查程序缺乏標準化，沒有時間限制，影響管制員執照的有效性。協會希望透過國際飛航管制員協會（IFATCA）的

支持，改善調查流程，確保公平與效率。

會員福利與金融合作：協會與斯里蘭卡銀行合作，推出帶有協會標誌的獎勵信用卡及相關金融方案，提升會員福利。這項舉措不僅展示了協會對國家航空貢獻的重要性，也獲得了銀行及公眾的高度認可。

未來展望：展望未來，協會將繼續聚焦航空安全、員工福祉及系統現代化，為斯里蘭卡的航空業發展奠定穩固基礎。此次工作報告也展現出協會在應對挑戰中的決心與成效，為成員創造了更多價值與支持。

## 11. 印度

印度空域涵蓋 280 萬平方公里，是亞太地區最大的空域之一。日常運作中，單一雷達空域可能同時管理超過 44 架飛機，孟買、德里、加爾各答等空域容量已接近飽和。為了優化空域結構，特別是在隔離距離縮短上（例如大洋航線由 10 海浬減至 5 海浬、跨洋航線由 50 海浬減至 20 海浬）的背景下，管制員的工作負荷增加亦亟需平衡。

事件調查與健康管理：目前印度事件調查過程耗時較長，通常需 2 至 6 個月，原因在於人力不足及調查人員背景差異（如由飛行員調查空管事件）。此外，印度尚無專門針對飛航管制員（ATC）的心理健康與醫學標準，這方面的進展緩慢。精神健康危機管理與航空醫學一致性標準的建立，是未來需要優先解決的問題。

員工福利與國際參與：印度在福利方面已取得一些成果，如為 ATC 提供最高 24,000 美元的死亡保險，但仍需加強與國際民航組織（ICAO）的合作，爭取更多國際參與機會。印度期望透過國際飛航管制員協會（IFATCA）的支持，改善飛航管理作業及管制員的工作環境。

儘管挑戰重重，印度正積極推動空域管理的現代化，並持續改善管制員的工作條件與福利，以提升航空安全和效率。

## 12. 伊朗

伊朗首先感謝印度主辦這場出色的會議，伊朗管制員協會在過去一年內取得了多項進展，並展望未來的發展計劃。

人力現狀與挑戰：目前伊朗擁有 950 名空中交通管制員，但為應對日益增長的空域需求，目標是擴充至 1200 人。目前管制員的平均年齡為 44 歲，女性比例僅占 2%，性別平衡仍有提升空間。此外，協會去年失去了一位因癌症逝世的同事，協會向其家屬提供了資金慰問，展現了對員工的關懷。

活動與創新：2023 年，伊朗首次引入 3D 塔臺技術，用於管制員的訓練，提升專業技能。同時，協會啟動了官方網站，舉辦了多樣化的活動，如國際空中交通管制員日的慶祝活動，吸引超過 800 名參與者，包括家庭日和輕航機展示，讓管制員的旗幟在指定機場高高飄揚。這些舉措不僅增強了管制員與其家庭的歸屬感，也提升了職業的形象和認知。

緊急應變與合作：去年，伊朗協會在一起總統專機事件中參與了搜救行動，並從中積累了應急經驗。未來，協會將持續完善危機管理，確保航空安全。透過與國內外有關單位的合作，伊朗希望進一步提升自身能力，為區域航空業的健康發展作出貢獻。

未來計劃：伊朗協會計劃在 2025 年參與國際管制員年會，並積極爭取於 2027 年主辦亞太區域會議。此外，協會計劃舉辦飛行員與管制員座談會，促進業內交流與合作。同時，協會新成立的學生分支將吸引更多年輕人投身於飛航管制，為行業注入新血。

### 13. 澳門

澳門空中交通運行自疫情後逐步復甦，目前每天航班量約為 160 架次，恢復至疫情前的 70% 至 80% 之間。但由於大量航班偏向飛往中國內地，復甦速度相對緩慢。此外，在颱風季節期間，南海的直升機運輸需求增加，也增加了航管協調的負擔，尤其是 VFR（目視飛航）與一般航班的作業影

響更加明顯。

**基礎建設與系統升級：**為提升機場容量，澳門正推進 2030 年完成的擴建計劃，包括新增平行滑行道、垂直滑行道及快速出口滑行道。此外，一個新的直升機場已建成，用以滿足 VFR 營運需求。同時，新 ATC、AMHS 和 ACDM 系統的整合也正在進行中，計劃逐步提升管制效率。

**人力挑戰與培訓：**目前，澳門擁有 38 名空中交通管制員（男女比例均等），年底預計再加入 4 人。然而，由於部分管制員退休或轉任其他職位，加上英語考試程序限制，導致人力仍短缺，此外，因應澳門民航局要求，模擬機訓練時數要求將從每兩年 4 小時提升至每年 12 小時，以強化專業能力。

**空域協調與運行挑戰：**澳門的起降需與中國珠海及香港空域協調，香港第三跑道的啟用迫使澳門重新設計 SID 與進場程序，目前訓練工作正在進行中。因受空域限制及香港空域規定，航班起降間隔需達 4-5 分鐘，這也是營運效率一大挑戰。

**事故調查與技術合作：**在事故處理方面，管制員需於事發後 48 小時內提交初報，並展開內部調查，通常需約 2 個月完成，調查結果將用於再訓練與考核。此外，澳門與中國大陸的技術交流活動正在進行，旨在提升技術能力並共享運行經驗。

**未來展望：**澳門空中交通管制協會將持續致力於人力資源培訓、基礎建設提升及系統優化，以應對未來的航空需求及營運挑戰，進一步提升航空服務效率。

#### **14. 臺灣**

2024 年，臺北飛航情報區（FIR）航班運行量顯著回升，目前已恢復至疫情前的 80%，預計年底將達 90% 以上。年管制量現約為 185 萬架次，年底將突破 190 萬架次。為更符合運營成本，過境服務費將從每架次 10,000

臺幣調整至 13,500 臺幣，預計於近期實施。

此外，為與國際接軌，臺北 FIR 於 2024 年 9 月引入了 ICAO 標準的 SID（標準離場程序）和 STAR（標準進場程序），遵循 ICAO Doc 4444 第 16 版規範術語。例如，過去簡單的高度指令現在需明確溝通，以提升管制與飛行員間的預期一致性，新的術語模式透過內部培訓和跨部門交流已逐步克服初期挑戰。

事故調查流程：事故發生後，相關管制員將被暫時移離席位，由單位主管進行初步面談，根據調查結果決定是否復職或參與強化訓練。根據程序，管制事件初報須於 2-3 天內提交至民用航空局（CAA）及飛航業務室（ATSMO）。ATSMO 通常需在 30 天內完成調查，並提交報告。

協會活動回顧：2023、2024 年，臺灣管制員協會舉辦多項活動，增進會員交流與專業發展，例如年度大會與選舉、參加管制員協會新加坡年會、舉辦籃球賽及與臺灣飛行員協會共同參訪新竹空軍基地、赴福岡 ACC 進行技術交流、舉辦柴山健行及駕駛艙見學，加強管制員與飛行員的對話。

未來展望：臺北 FIR 將持續推動技術革新與人員交流，以提升服務效率與品質。同時，協會亦舉辦多元活動，深化專業能力與會員凝聚力，迎接來年的新挑戰與機遇。

## （二） IFATCA 重要工作小組簡介

IFATCA（國際飛航管制員協會）為達成其使命，成立多個專業工作小組，涵蓋多元化議題與技術層面：

- EDITF（平權、多元與共融任務小組）：推動成員多樣性，促進多元文化參與，協助會員融入不同組織並獲取資源支援。2023 年啟動的「I AM IFATCA」計畫，致力於改善文化包容，支持女性參與並與 EASA 合作，逐步改變全球航空界的多元性。
- PLC（專業與法規委員會）：提供飛航管制員相關專業與法規建議。

- TOC (技術與操作委員會): 審查 IFATCA 政策是否符合 ICAO 標準，並提交改進建議。
- TTF (訓練任務小組): 製作全球一致性的訓練教材，推動航管服務標準化。
- SEP (大家說英語計畫): 提供平台，讓管制員與飛行員提升英語溝通能力，參與者可透過 Google Calendar 登記，並進一步成為推動者。
- World Communication: 透過雜誌、Podcast、社群媒體等，提升 IFATCA 的能見度及話語權。IFATCA 持續加強內外部溝通，促進航管知識普及並提升專業影響力。例如 2023 年，運用全球塔臺管制員的照片製作宣傳，展示 ATC (空中交通管制) 在航空交通管理 (ATM) 中的核心作用。

IFATCA 將持續推動多元化與專業化，特別是改善成員包容性和專業訓練的一致性。此外，為應對日益複雜的全球航空需求，將加強與多方合作，包括尋求更多資金支持與人力參與，確保計畫的可持續性與影響力。這些努力旨在讓每位會員感受到「I AM IFATCA」的價值，鼓勵多元參與，並為全球航空安全與效率貢獻力量。

### (三) 亞太區執行副主席(EVP)選舉

選舉開始前由主持人先進行會員國點名，以確認各會員國代表皆已達現場，且出席人員已達後續執行副主席選舉之投票人數，隨後主持人開始今日的選舉，本屆 EVP 有兩位參選人，分別為馬來西亞的 PAULINE 跟我國的陳管制員妍君 Cheryl，雙方政見摘要如次：

馬來西亞管制員 Pauline Chong：

Pauline Chong 代表馬來西亞空中交通管制協會，競選 IFATCA 亞太地區

執行副主席（EVP）。她以「透明、合作、專業」為核心，提出多項政策主張，旨在促進區域航空交通管理的發展與合作。

無縫溝通與知識共享：Pauline 提議建立效率化的跨區域溝通平台，讓各國飛航情報區（FIR）能即時分享問題與解決方案。她強調，像香港三跑道運行經驗、歐洲自由天空政策等技術交流，可通過訓練平台推廣至其他國家，協助提升運行效率並避免「在地盲點」。

培育未來領袖：Pauline 承諾推動區域性領導力培訓計劃，舉辦跨區域的研討會與指導活動，為年輕管制員與新生代領袖提供成長機會，建立適應航空業變化的技能與韌性，確保區域空中交通的持續發展。

數據驅動管理：她建議開發數據分享儀表板，例如利用 Google Looker Studios，整合亞太區域空中交通數據，實現即時資訊共享與管理。該儀表板可提升會員國在交通流量與運作上的協同應對能力。

促進合作與多元包容：Pauline 強調精簡合作流程，推動公平與多元文化的參與，營造讓每位成員都能自由表達與交換意見的空間。她承諾以「We Listen, We Share, We Conclude」為方針，凝聚共識，攜手前進。

專業與安全提升：面對亞太航空業增長的複雜挑戰，Pauline 提議推動專業化與技術操作的發展，例如加強區域間的標準化合作決策（CDM），確保區域運行安全和效率提升。

Pauline 以其 14 年航空管理經驗，結合訓練、檢查與許可專業背景，展現推動改革與合作的熱忱。她邀請會員支持其願景，承諾攜手創造更專業、包容且高效的 IFATCA，為亞太區域航空交通管理帶來新氣象。

我國陳管制員妍君(Cheryl Chen)：

Cheryl 現任 IFATCA 亞太地區執行副總裁（EVP），自 2017 年起積極參與國際事務，2018 年參與馬來西亞 APRM 並見證其成功運作。2021 年擔任 EVP 以來，處理亞太區多國會員事務，成功促進協會間合作，並壯大 IFATCA

組織。此次尋求 2025 至 2027 年的最後一任連任。她以多年豐富經驗和對協會的全心投入，提出多項務實與前瞻的施政計畫，涵蓋短期、中期與長期目標。

- 短期目標（2024-2025）：

解決人力短缺問題：針對本地區的性別與人力短缺，推動多元性別參與並建立相關方案。

即時反饋與支持：持續透過與會員協會的密切溝通，根據實際需求提供解決方案，提升合作效率。

- 中期目標（2025-2027）：

推動工作坊與培訓：根據會員國提供的議題，舉辦實務導向的專業工作坊，促進技術與經驗交流。

專業團隊建設：組建具高度專業性與靈活應變能力的支持團隊，提供會員協會所需的資源與建議。

- 長期目標（至 2027 年）：

壯大 IFATCA 的影響力：促進與非會員協會的合作，擴大 IFATCA 在亞太地區的覆蓋範圍，並深化會員國間的聯繫。

強化協會角色：使 IFATCA 成為專業建議與資源共享的首要平台，為航空業的穩定發展提供貢獻。

陳員強調建立一個能代表 IFATCA 的專業集體，與各會員協會攜手合作，實現共同目標，重視聽取會員的需求，以實質行動履行承諾，促進多元與包容，為未來建立更穩固的組織基礎。

本屆二位候選人政見發表完畢後，由當日出席會議的會員協會代表進行投票，以相對多數票方式決定執行副主席 EVP 人選。本國陳管制員妍君順利連任，除感謝所有會員國的支持外，並表示將以其專業與奉獻，繼續為協會努力，推動更全面的政策與行動計畫。

#### (四) IFATCA 2025 41th 亞太區年會於澳門

IFATCA 2025 年亞太區年會將於 2025 年 10 月 20 日至 22 日於澳門實體舉行，澳門管制員協會代表 RYMOND 先以簡報向大家說明澳門之地理位置，以利與會之會員國代表安排航班交通，另並提醒部分需要辦理簽證會員之相關注意事項，同時於會議上分享澳門之宣傳影片，向大家宣布澳門已做足準備並熱誠歡迎各會員國代表參與。

#### (五) 日本成功申辦 IFATCA 2026 42th 亞太地區年會

國際會議籌備通常需要一定時間準備期，會議最後由日本管制員協會提出申辦 2026 年亞太地區年會，日本管制員協會代表團除了準備日本宣傳影片外，東京知事小池百合子亦預錄一段影片歡迎並聲援日本管制員協會申辦 2026 IFATCA 亞太地區年會，最後在現場各會員國一致同意下，由日本管制員協會成功申辦 IFATCA 2026 42th 亞太地區年會，舉辦地點為東京。

#### (六) 閉幕

會議的結尾，由印度管制員協會代表致詞，感謝圓滿結束，來自亞太地區及世界各地的航管專業人士出席 IFATCA 第 40 屆亞太地區年會，共同展現航空領域的深度與合作的力量。會議中，與會者通過開放對話、經驗分享與深入討論，探索解決方案、挑戰既有假設，並設定了更安全、高效率的航空發展目標。

作為一個全球大家庭，與會者在這裡不僅分享了專業知識，也建立了深厚的情感聯繫。會議的圓滿落幕為航空業未來的共同發展描繪了清晰的藍圖。此次活動成功促進了區域合作，深化了對航空卓越的承諾，並為未來創新鋪平了道路。與此同時，各會員國也體驗了印度的文化和美食，進

一步加強了彼此的聯繫與友誼。致詞中表示這一切的成就都靠 IFATCA 團隊、志工的辛勤付出，為活動圓滿成功提供了絕佳的基礎。

會議最後感謝所有會員國代表的參與，期盼大家將從這次會議中獲得的啟發與經驗帶回各自國家，以全新熱情推動航空業的進步與合作，並期待再相會。

## 肆、心得

今年的 IFATCA 亞太年會於印度新德里舉行，主辦方利用該國曾經舉辦 APEC 的場地和便利的航空交通，熱情邀請來自亞洲各國的管制員協會參加。會議開幕時，主辦方巧妙安排了一系列當地文化表演，讓所有與會代表留下深刻的印象。

此次會議匯聚了亞太區的眾多會員國管制員，與會代表在為期三天的會議中積極參與了航空交通領域的最新發展和各項討論。大家都充滿期待，希望能藉由 IFATCA 亞太會議這一平台，與鄰近地區的管制員交流經驗、分享心得，並討論各自國家在航管方面的優勢與挑戰。大家更期望能建立深厚的友誼橋樑，為未來的航管作業和國際資訊交流奠定合作基礎。

會議中，關於「印度無人機現況論壇」和「歐洲開放航路天空作業現況」等議題給與會者留下了深刻的印象。就印度的無人機空域管理結構而言，該國與本區情況類似，目前也將無人機活動區域分為 200 呎、400 呎及紅、黃、綠區。而歐洲開放航路的部分，則因為本區空域較為狹窄，本區則不太適用。多國代表在會議中也提到了疫後管制員人力短缺的問題，顯示航空業在各區所面臨的挑戰相似。

結束這場充實且精彩的三日會議後，我們對當前航管作業面臨的問題和挑戰有了更深入的了解，包括疫情後管制員人力短缺、遙控無人機的發展與管理等。透過專業人士的演講分享，以及與鄰近地區的經驗交流，我們獲得了對航空業動態和趨勢的具體見解，並期待這些討論能激發創新思維、優化工作模式，進一步提升我們的工作質量。

## 伍、 建議

### 一、 鼓勵同仁積極善用 IFATCA 等國際組織資源，提升

#### 語言能力

英語是全球航空服務的主要語言，本區定期進行航空英語能力檢定，以確保管制員的語言能力符合工作需求。儘管英語不是我國的官方語言，我國的航空人員可以通過 IFATCA 的「大家說英語」平臺，與來自多國的管制員及駕駛員進行交流對話，創造英語口說的實踐環境，從而提升溝通技能並確保實務運用更加流暢，由於本區並非 ICAO 會員國，透過參與 IFATCA 的各項資源活動，可以在活動同時，與各飛航管制員交流，有利於增進飛航服務的標準與鄰區保持一致，並推動與國際的接軌。

IFATCA 的「大家說英語」平臺不僅提供免費的英語口語訓練資源，還協助提升管制員在緊急情況下的溝通能力，為了在緊急情況下能夠更順利地進行溝通，本區根據 ICAO 的建議，定期舉辦航空英語能力檢定。IFATCA 提供的「大家說英語」平台，免費為航管同仁提供英語口語訓練資源，鼓勵同仁積極利用這些資源。

### 二、 鼓勵航管同仁積極參與國際事務與會議

我國因受限於國際政治情勢的影響，無法正式加入 ICAO，且無法在相關法規修訂或制定初期獲取相應的工作文件。因此，如何透過其他途徑讓本區航管意見能夠有效發聲，變得至關重要。在這方面，IFATCA（國際航空交通管制員協會）作為我國已正式加入的國際協會組織之一，發揮了重要作用。IFATCA 參與 ICAO 相關工作小組，並能在國際間傳達我們的作業觀點。因此，建議未來我國

可進一步加強在 IFATCA 的參與，並派遣專業人員加入其工作小組，通過實際參與，協助本區在第一時間取得國際航空工作文件，並提升我國作業意見的發聲機會。

IFATCA 每年舉行全球年會及亞太地區會議，許多國家都會派遣第一線管制員參與。我國亦積極派遣第一線值班同仁參加今年度的亞太年會，並有多位同仁出席其中。特別是林管制員立揚代表我國進行了會務簡報，表現優異，並在會議期間積極與他國管制員交流，尤其是在與鄰區管制員的作業討論中，彼此之間對作業層面有了更深的理解，這對未來的跨區合作具有重要意義。

IFATCA 會議中的專題演講及討論議題，通常與第一線管制同仁的日常作業息息相關。因此，第一線值班人員參與國際會議不僅有助於了解國際民航發展趨勢，還能增進他們的國際視野，了解我國的作法與國際接軌的同步性。期盼在民航局和總臺的鼓勵下，能夠培養更多有志的第一線同仁參與國際會議，這不僅能夠將國際視野帶回作業單位，也能達到共同提升臺灣在國際民航領域能見度的目標。

### 三、 持續充足航管人力與進行疲勞管理

疫情後，各國面臨航管人力回流不足的問題，各國多提及其航管單位正面臨高工作時數的挑戰，這不僅加重了管制員的疲勞，也增加了疏漏風險，為各國共同的問題之一。以日本為例，他們藉由自身經驗強烈呼籲，由政府主導解決人力短缺問題，展現了該國應對人力危機的積極作為。在疫情期間，臺灣透過國家考試持續進用新進管制員，工作時數與人力缺口比其他國家較為舒緩，但疫情後，隨著航行量增加而增設管制席位的影響，確保管制員的工作時數不過勞，將需要持續充足航管人力並且依國際相關法規進行疲勞管理，以能留才適用並優化管理員人力，對於提升飛航服務品質、促進航空作業安全都有幫助。

## 陸、附錄

### 附錄一、 會議照片



我國陳管制員妍君於大會進行開場致詞



本國林管制員立揚於會員協會會務報告進行分享



本國與會人員與他國協會代表合影

附錄二、 專題及會員協會報告簡報摘錄

• ICAO 近期工作介紹



ICAO APAC Office Activities



SAFE SKIES.  
SUSTAINABLE  
FUTURE.

**Safety, Efficiency and Sustainability in aviation – relationship evolution**

- 1965. SAFETY and EFFICIENCY – traffic growth/Noise abatement... ATM systems modernisation
- 1969. USOPF Audit
- 2000. Asia/Pacific FOSM implementation from 2000 – 2011 – gains in efficiency and CAPACITY
- 2003/2. 33<sup>rd</sup> ICAO Assembly and the HL Ministerial Conference on AVSEC – USAP Audit
- 2010. ICAO launched the **State Action Plan (SAP)** initiative
- 2016. 39<sup>th</sup> ICAO Assembly – Historic Agreement on GMBM scheme. **CORSIA**
- 2017. Annex 16 - Environmental Protection - Volume III - Aeroplane CO<sub>2</sub> Emissions standard
- 2018. New **Annex 16 Volume IV on CORSIA**
- 2019. Assembly Resolution A40-27 - **Innovation in Aviation**
- 2022. 43<sup>rd</sup> ICAO Assembly - Adoption of the **LEAS**
- 2023. CAAs/3 and adoption of the ICAO Global Framework for **SAF, CAF and Other Aviation Cleaner Energies**

**Presentation Overview**

<b>01</b> Introduction to ICAO Office in Asia Pacific Region	<b>02</b> Key Outcomes from ICAO APAC Major Frameworks
<b>03</b> APAC States/Administrations Implementation Status	<b>04</b> ICAO New Areas of Focus
<b>05</b> Some New Emerging Risks	<b>06</b> Safety Oversight

**01**  
Introduction to ICAO Offices in Asia Pacific Region



- Regional Sub-Office in Beijing, China (2013)
  - Focus on air quality management/International Air Mail Audit
- Regional Office in Bangkok, Thailand (1955)
  - The most historical Asia Pacific regional offices
- PSDs Sub-office in Macao, P.R. (2024)
  - Focus on cooperation with P.R. officials in developing civil aviation

**02**  
Key Outcomes from ICAO APAC Major Frameworks



## APANPIRG & RASG-APAC

ICAO

7

## Major Outcomes from APANPIRG/34

Framework

- Composes of 5 Sub-Groups to cover AOP, ATM, CNS, MET and RAS/MAG
- Last APANPIRG meeting was held in Hong Kong China in December 2023
- Major outcomes from the subsidiary Sub-groups were reported
- 14 Conclusions and 2 Decisions were adopted



ICAO

8

## Major Outcomes from APANPIRG/34

Special Focus

- The implementation progress of the Beijing Declaration commitments
- SWIM implementation in the APAC region
- Civil-Military ATM Cooperation (CMAC) implementation
- Global Navigation Satellite System (GNSS) Radio Frequency Interference (RFI)
- Aerodrome assistance for Pacific Small Island Developing States (SIDS)
- Status of Air Navigation Deficiencies in the Asia/Pacific Region

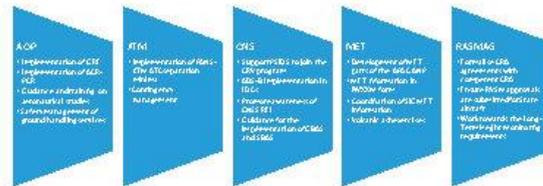


ICAO

9

## Major Outcomes from APANPIRG/34

APAC Main Air Navigation Priorities for 2024



ICAO

10

## Major Outcomes from RASG-APAC/13

Framework

- Coordinate closely with APANPIRG
- Composes of 2 Sub-groups
  - Asia Pacific Accident Investigation Group (APAC AIG), and
  - Asia Pacific Regional Aviation Safety Team (APRAST)
- 3 Working Groups under APRAST
  - Asia Pacific Regional Aviation Safety Plan Working Group (AP-RASP WG),
  - Safety Enhancement Initiative Working Group (SEI WG), and
  - Safety Reporting and Programme Working Group
- 10 Decisions were adopted

ICAO

11

## Major Outcomes from RASG-APAC/13

Key Achievements

- Implemented AP-RASP roadmap for 2023-2025 successfully
- Published the APAC Annual Safety Report 2023, which showed the accident rate in APAC region remained lower than the global rate over the past decade
- Developed and updated the "Monitoring Tool" for SEI implementation
- Conducted 6 Government Safety Inspector (GSI) courses for Southeast Asia and South Asia States with the support from Boeing and FAA
- Completed 337 (31%) International Aerodromes Certification



12

### Major Outcomes from RASG-APAC/13

RASG-APAC Main Priorities for 2024/25

1. Augment the USOAP E1 level through and to technical assistance missions.
2. Implementation of SSP up to Maturity level 4.
3. Enhance Implementation of NASP and AP-RASP Roadmap.
4. Focus on building capacity in the Pacific Small Islands Developing States (PSIDS).
5. Establishment of Independent Accident Investigation Authority.



12



13

### Air Traffic Control (ATC) Separation Standard



15

### APAC States/Administrations Implementation Status

ATC Separation Standard

ICAO tracks the ATC separation applied by APAC Administrations for different airspace category

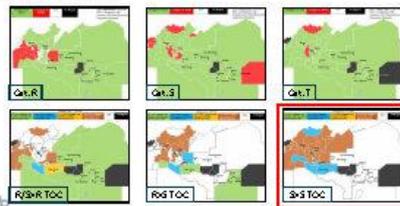
- With FIR Criteria
  - ↳ Category B acceptable standard:  $\leq 50$  NM
  - ↳ Category S acceptable standard: 5 NM
  - ↳ Category T acceptable standard: 5 NM
- Inbound at FIR Transfer of Control (TOC) Points Criteria
  - ↳ Category R/S  $\rightarrow$  R TOC acceptable standard:  $\leq 50$  NM
  - ↳ Category R  $\rightarrow$  S TOC acceptable standard:  $\leq 50$  NM
  - ↳ Category S  $\rightarrow$  S TOC acceptable standard:  $\leq 10$  NM



16

### APAC States/Administrations Implementation Status

ATC Separation Standard



17

### Air Traffic Flow Management (ATFM)

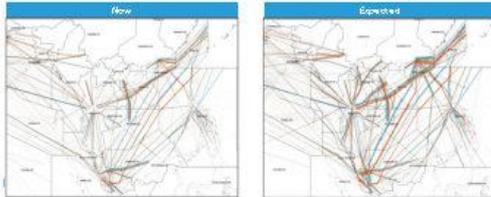


18

APAC States/Administrations Implementation Status

ATFM

South China Sea Airspace Traffic Sample Data Visualisation by Monitoring Agency for Asia Region



19

APAC States/Administrations Implementation Status

ATFM

Regional ATFM Framework



ICAO

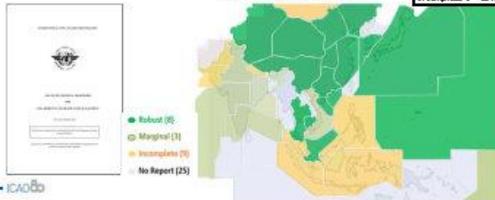
20

APAC States/Administrations Implementation Status

ATFM

ATFM Implementation Status

Result: 90 - 100%  
Marginal: 10 - 80%  
Incomplete: 0 - 40%



ICAO

21

Air Traffic Management (ATM) Contingency

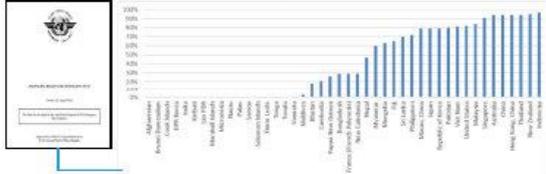
ICAO

22

APAC States/Administrations Implementation Status

ATM Contingency

ATM Contingency Plan Implementation Status



ICAO

23

APAC States/Administrations Implementation Status

ATM Contingency

Contingency Coordination Team (CCT) Operations

- ICAO organized some recent Contingency Coordination Team (CCT) operations in the Asia and Pacific region.



ICAO

24

**ICAO Long-Term Aspirational Goal (LTAG)  
NET-ZERO 2050**



25

**ICAO LTAG NET-ZERO 2050**

- Net-zero carbon emissions from International aviation by 2050.
- Adopted by the ICAO Assembly in 2022 (Resolution A41-21).
- In support of the Paris Agreement's temperature goal.
- Sustainable Aviation Fuel (SAF), Lower Carbon Aviation Fuel (LCAF), and other cleaner energy sources are key to the achievement of the LTAG.



26

**ICAO LTAG NET-ZERO 2050**

Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA)

- Airlines to purchase carbon credits to compensate emissions that exceeds 2020 level.
- Aim for carbon-neutral growth from 2021 onwards.
- Voluntary until 2027. Mandatory for all participating States after.



128 States in CORSIA  
24 from a1nc



27

**ICAO LTAG NET-ZERO 2050**

Operational Measures



28



29

**Air Navigation System Performance Improvement**



30

## Air Navigation System Performance Improvement

### Airspace Optimization

- Project 30/10 – Optimizing Separation Standards
  - Achieving longitudinal separation of no more than 55.5 km (30 NM) in oceanic and remote airspace, and 19 km (10 NM) or less elsewhere.
  - For all ICAO regions.
- Establishing Minimum Service Level Requirements (MSLR)
  - Standardize separation minima for airspace over high seas.
  - Ensure compatibility and uniformity in the application of separation minima.
  - Provide fair and equitable access to airspace.



21

## Air Navigation System Performance Improvement

### Efficiency Enhancement

- Trajectory-Based Operations (TBO) and Key Performance Indicators (KPIs)
  - Expanding performance framework for TBO.
  - Initiative of the APAC region pathways to realize TBO concept.
  - Study on TBO performance objectives and associated KPIs.
- Airspace Classification and Promoting Airspace Delegation Opportunities
  - FreeRoute Airspace (FRA) Initiatives.
  - Establishing Mandatory Broadcast Zones (MBZ) in Class G Airspace.



22

## Air Navigation System Performance Improvement

### Phasing Out Legacy Systems

- Optimizing and/or Phasing Out Legacy System
  - Transitioning from FPL 2012 format to FF-ICE by 2024.
  - Maintaining only essential ground-based nav aids.
  - Modernization of inefficient legacy systems.
- Transition Strategies for Modernizing Air Navigation Infrastructure
  - Phased transition for ATM Systems.
  - Coordinated approach on national and regional level.



23

## Air Navigation System Performance Improvement

### Phasing Out Legacy Systems

- The True North Project
  - Converting Aviation navigation from Magnetic North to True North.
  - Avoid maintenance of magnetic variation-related reference for all users.
  - True North Advisory Group established by ICAO to provide recommendation, CONOPS and implementation plan by 2027.



24

## Hyper Connectivity of Air Navigation System



25

## Hyper Connectivity of Air Navigation System

### Connected Aircraft, Connected Cybersecurity and Information System, Real-time

- Hyper-connected ATM Concept
  - Diagram illustrating the Hyper-connected ATM Concept, showing the integration of various systems and data flows.
- Cybersecurity Policy
  - Enhance system resilience through policy and planning.
  - Follow ICAO's Cybersecurity Policies and Initiatives.
  - Securing Data communication Paths.
- Cybersecurity Promotion
  - Strengthen ATIS management system.
  - Importance of promoting a cultural awareness on cybersecurity.



26

## Advanced Air Mobility (AAM)

17

## Advanced Air Mobility

Advanced Air Mobility represents a transformative shift in how we think about air transportation, offering new possibilities for urban and regional mobility.

- ✔ Electric and Hybrid Propulsion
- ✔ Urban Air Mobility (UAM)
- ✔ Autonomous and Remotely Piloted Aircraft
- ✔ Infrastructure Development
- ✔ Regulatory and Safety Frameworks



18



19

## Global Navigation Satellite System (GNSS) Radio Frequency Interference

20

## GNSS Interference

Risks

GNSS is the fundamental element for CNS and ATM Service worldwide. Steep increase in number of GNSS Interference events became a widespread safety concern.

- **Spoofing**
  - ↳ Intentional radio frequency Interferences which causes GNSS receivers to compute incorrect position, navigation and timing data.
  - ↳ Causing large position jumps.
- **Jamming**
  - ↳ Intentional radio frequency Interferences which prevent GNSS receivers from locking onto satellite signal in getting proper positioning data.
  - ↳ Causing loss of position information.

21

22

## GNSS Interference

Planning for GNSS Contingencies

- Development of guidance material on the Standard in Annex 11 to facilitate the notification about GNSS harmful Interference from military to civil aviation.
- Assess the Impact of GNSS Interferences on safety and continuity of operations, define adequate mitigation measures.
- Development of recommendations for minimum aircraft equipment list to ensure navigational Infrastructure can be used by airspace users in line with available ATIS capabilities.
- Take measures to ensure continuity in providing air navigation services in case of GNSS unavailability and to implement procedures that are not based only on GNSS.

## Turbulence Encounters

ICAO

## Turbulence Encounters

Risks and Actions

Turbulence encounters has long been a leading cause of injuries in-flight. Increased aircraft movement and climate change lead to more in-flight turbulence encounters.

- Require scientific/meteorological community to enhance turbulence forecasting models and narrow down areas of probability.
- Establish mechanism to cooperate in collection and sharing of turbulence related observation data for improvement of weather forecast.
- Encourage making necessary reporting through special airreport (ARS) that contain quantitative turbulence information.

ICAO

## New Entrants Integration

ICAO

## New Entrants Integration

Rapidly evolving domains such as UAS, Higher airspace operations and AI require tremendous work to promote safe, efficient and environmentally sustainable integration.

- Unmanned Aircraft Systems (UAS): Integration of drone operations requires a global harmonized framework for UAS Traffic Management (UTM) at various altitudes and conventional airspaces
- Higher Airspace Operations: Operations above conventional flight levels by creating airspace users requires innovative approaches to airspace management and development of new regulations and standards
- Artificial Intelligence (AI): The levels of digitalization and automation in both vehicle operation and service provision requires comprehensive framework to govern exchange in information and cybersecurity

ICAO



ICAO

## Universal Safety Oversight Audit Programme – Continuous Monitoring Approach (USOAP-CMA)

ICAO

## Safety Oversight

USOAP-CMA

Continuous monitoring of aviation safety oversight capabilities through real-time identification and mitigation of safety risks.

- **Critical Elements [CEs]:** 8 critical elements to assess effective implementation of a safety oversight system including legislation, organization, licensing, operations, a workforce, accident investigation, air navigation services and aerodromes.
- **State Aviation Activity Questionnaire [SAAQ]:** Complete and update the SAAQ to provide ICAO the information about their aviation activities and safety oversight capabilities.
- **Compliance Checklists [CCs]:** States use these checklists to report their compliance with ICAO Standards and Recommended Practices [SRPs] to identify areas for improvement.



49

## Safety Oversight

USOAP-CMA

Continuous monitoring of aviation safety oversight capabilities through real-time identification and mitigation of safety risks.

- **Corrective Action Plans [CAPs]:** When deficiencies are identified, States must develop and implement CAPs to address them. ICAO monitors the progress of these plans to ensure effective resolution.
- **Transparency and Accountability:** The results of USOAP-CMA activities are shared with all ICAO Member States, promoting transparency and accountability in global aviation safety.

In 2024, State Safety Programme Implementation Assessments (SSPIA) has been included in Protocol Questions (PQs) to evaluate the effectiveness of a State's SSP which aim to ensure achievement of an acceptable level of safety performance.



50

What is a significant safety concern?

"An SSC occurs when the audited State allows the holder of an authorization or approval to exercise the privileges attached to it, although the minimum requirements established by the State and by the Standards set forth in the Annexes to the Chicago Convention are not met, resulting in an immediate safety risk to international civil aviation."

Reference: ES-20187 dated 19 February 2010



51



• 印度無人機現況論壇

2024/12/17



**Background**

- Past developments – DGCA CAR (Dec 2018), UAS Rules 2021 (Mar 2021)
- Drone Rules 2021 – 25<sup>th</sup> August 2021
- National UAS Traffic Management (UTM) Policy Framework – 24<sup>th</sup> Oct 2021

**Drone Rules 2021 – Key concepts**

- Mandatory Unique Identification Number (UIN) - issued for registering UAS in India
- Weight classification:
  - (a) Nano unmanned aircraft system: weighing less than or equal to 250 grams;
  - (b) Micro unmanned aircraft system: weighing more than 250 grams, but less than or equal to 2.5 kilograms;
  - (c) Small unmanned aircraft system: weighing more than 2.5 kilograms, but less than or equal to 25 kilograms;
  - (d) Medium unmanned aircraft system: weighing more than 25 kilograms, but less than or equal to 150 kilograms; and
  - (e) Large unmanned aircraft system: weighing more than 150 kilograms up to 500kg

**Drone Rules 2021 – Key concepts**

- Green, Yellow and Red zones

**Drone Operations**

- No person shall operate a UAS in a red zone or yellow zone without prior permission.
- No prior permission shall be required for operating a UAS in a green zone.
- No person shall operate a UAS in India unless it conforms to a type certificate or is exempted.
- Digital Sky platform - portal at <https://digitalsky.dgca.gov.in/home>
- No individual other than a holder of a valid remote pilot license enlisted on the Digital Sky platform shall operate a UAS (except Nano and Micro for non-commercial purposes).

**Drone Operations - Process**

- Verification of zone on Digital Sky
- Red – MoCA permission / ATC permission
- Operator applies through km file
- Yellow – Only ATC
- Green – No permission required (UIN/TC still mandatory)
- ATC evaluation

 **भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण**  
AIRPORTS AUTHORITY OF INDIA

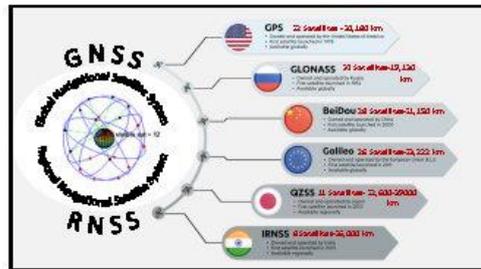
### Challenges and Regulations

- Regulatory frameworks and compliance – currently VLOS
- Safety and security concerns – particularly around BVLOS
- Privacy and Noise pollution
- Data protection
- Public acceptance and education



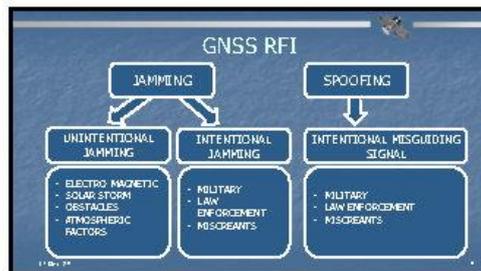
• GNSS 無線電頻率干擾

2024/12/17



### GNSS IN AVIATION

- Global Navigation Satellite Systems (GNSS) enables Satellite Navigation.
- GNSS receiver in aircraft is used in the positioning, navigation, surveillance and timing.
- A proper reception of signals is necessary for aircraft onboard systems.
- Weak signals emitted by satellites are susceptible to GNSS signal interference.



### GNSS Interference: Jamming

The diagram shows a satellite in the sky and an aircraft on the ground. A hand is shown emitting a signal towards the aircraft, representing jamming. The aircraft is shown with a question mark, indicating confusion or loss of signal.

**Jamming**

Intentional transmission of high-power signals creating interference (noise) with GNSS signals leading to loss of signal integrity at receiver, making GNSS unusable.

**Consequences:**

- GPS jamming means that one's aircraft is unable to receive standard GPS signals and the aircraft's navigation system must rely on other inputs to determine its position.
- Aircraft equipped with advanced Inertia Reference Systems (IRS) are able to continue operating sufficiently when GPS signals are jammed.

### GNSS Interference: Spoofing

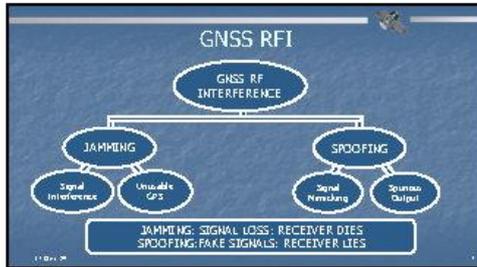
The diagram shows a satellite in the sky and an aircraft on the ground. A hand is shown emitting a signal towards the aircraft, representing spoofing. The aircraft is shown with a question mark, indicating confusion or loss of signal.

**Spoofing**

Intentional transmission of false GNSS-like signals that may be acquired and tracked in combination with or instead of the intended signals by receivers causing false and potentially confusing or hazardous misleading position, navigation, and/or clock/time information in addition to loss of GNSS use.

**Spoofing Consequences:**

- Unintentional deviation from flight path resulting in separation infringements and airspace violation
- False position and/or time
- Complete failure of Navigational System
- Increase in Pilot and ATC work load.
- Larger search area for ET
- Autonomous functions of drones goes haywire.



### GNSS RFI HISTORY

History of interference and spoofing in the context of global navigation systems spans several decades and has evolved with advancements in technology.

- 1 In the early stages of navigation systems, interference was largely unintentional, resulting from atmospheric conditions or electronic noise.
- 2 In 1923, MITRE (a US company) made an in-depth analysis on the spoofing of civil aviation navigation systems.
- 3 Military forces started employing deliberate signal interference to disrupt enemy navigation systems.
- 4 Over time, interference and spoofing techniques, unsourced from military to civilian contexts, affecting commercial and private navigation systems.
- 5 The evolution from simple jamming to complex techniques, such as spoofing signals, marked a significant shift in the threat landscape, becoming more sophisticated.

### JAMMING TECHNIQUES

- Jamming involves blocking radio communications using a frequency-transmitting device.
- GNSS jammer, a small base station, disrupts GNSS signals by emitting radio signals on the same frequency.
- Interference from GNSS jammers masks satellite signals, rendering GNSS devices unable to accurately determine their position.

### SPOOFING TECHNIQUES

- During a spoofing attack a radio transmitter located nearby sends fake GNSS signals into the target receiver.
- The fake signal overpowers the legitimate satellite signal which is weaker.
- These spoofed signals cause the receiver to estimate its position to be somewhere other than where it actually is.

### SPOOFING TECHNIQUES

```

graph TD
    ST((Spoofing Techniques)) --> SM[Signal Masking]
    ST --> RB[Rebroadcasting]
    ST --> SR[Signal Replay]
    
```

- Signal Masking** (01): Overpowering legitimate GNSS signals with false signals.
- Rebroadcasting** (02): Rebroadcasting genuine GNSS signals with a delay to confuse receivers.
- Signal Replay** (03): Recording and replaying authentic GNSS signals to deceive receivers.

GNSS spoofing significantly impacts the Position, Navigation and Timing (PNT) services.

### Impact of GNSS Interference on Aircraft

**P**

- Wind Speed or Ground Speed Display
- ADS-B Out data, MLAT, ADS-C
- TAWS or E-GPWS false warning
- Moving Map Display
- TCAS
- ELT

**N**

- INS/IRS
- FMS
- RNP/RNAV Systems
- RNP/RNAV Capabilities
- GPS Guidance from En-route to Approach phase

**T**

- GPS Clock shift
- Fuel Computation System

### Impact of GNSS Interference on Ground System & UAS



- C** Com may not be affected except for satellite communication which might be jammed separately
- N** RNAV / RNP Procedures / Navigation UAS Autonomous Functions and navigation
- S** Taxi guidance through ASMGCS
- ADS-B, MLAT, ADS-C
- GPS Clock
- PTM / CNS Automation systems

### Case Study:1



- An Embraer Legacy 630 enroute from Europe to Dubai. The crew reported, "In Baghdad airspace, we lost both GPS in the aircraft and on both Pads. Further, the IRS didn't work anymore." We only realized there was an issue because the autopilot started hunting to the left and right, as it was obvious that something was wrong. After couple of minutes we got a few messages on our FMS regarding GPS, etc. So we had to request radar vectors. We were showing about 80 nm off track. During this period, we usually contacted Iran airspace (OZBB / Tehran FIR) with no clearance.
- A Bombardier Global 7500 was spoofed 3 separate times in the Cairo FIR (16 Oct 2023). Crew advised: "The first took out one GPS, the second took out a GPS and all 3 IRS's, and the third time took both GPS's and all 3 IRS's." The distance from LLBG was roughly 230-350 miles, and the spoofing stopped once we were approx. 30nm west of LLBG.

### Case Study:1 (Contd..)



- A Bombardier Challenger 604 experienced spoofing in the Baghdad FIR and requested vectors all the way to Doha. "Meaning north of Baghdad something happened where we must have been spoofed. We lost any thing related to Nav and the IRS suggested we had drifted by 70-80 miles. We had a ground speed of zero and the aircraft calculated 250kts of wind. The FMS's reverted to DR (Dead Reckoning) and had no idea where they were. We initially took vectors to get around the corner at SUHA. Nav capability was never restored, so we requested vectors all the way from area to Doha for an ILS. We never got our GPS sensors back until we lined up the plane and went back to home base two days later."

### Case Study:2



- A Boeing 777 experienced a 30 minute GPS spoofing encounter in the Cairo FIR (16 Oct). A false GPS position showed the aircraft as stationary overhead LLBG for 30 minutes.

### Case Study:3



- A Gulfstream G650 experienced full nav failure on departure from LLBG/Tel Aviv (25 Oct). The crew reports, "ATC advised we were off course and provided vectors. Within a few minutes our EPRU was 99.0, FMS, IRS, and GPS position were unreliable. The navigation system thought it was 225nm south of our present position."
- A Bombardier Global Express was spoofed on departure from LLBG/Tel Aviv (16 Oct). A false GPS position showed position as overhead OLSA/Bahrain. Crew advised: "The controller warned us that we are flying towards a forbidden area".

### Spoofed FMS



GPS1 POSITION	GPS2 POSITION
33° 23.2N/044° 21.0E	33° 20.3N/045° 30.3E
TTK UTC	TTK UTC
14:20:15	14:20:14
HEAT GPS ALT	HEAT GPS ALT
20M 3640	20M 36420
MODE/SAT	MODE/SAT
NAV/11	NAV/11

### AFFECTED AREAS



- Southern and eastern Mediterranean Sea
- Black Sea,
- Baltic Sea
- Arctic area,
- Istanbul and Ankara FIR,
- Baghdad FIR,
- Tehran FIR,
- Tel Aviv FIR,
- Cairo FIR,
- Amman FIR,
- Samara FIR,
- Moscow FIR and
- Minsk FIR.

Not educational, for those to aviation as new information becomes available

### Regulatory Guidance

ANSS AC 01 of 2023 :  
GNSS INTERFERENCE IN AIRSPACE – 24 NOV 2023



### ADVISORY CIRCULAR

- The Advisory circular increases **awareness** among aviation stakeholders about potential threats of GNSS interference.
- It establishes **roles and responsibilities** of different stakeholders in monitoring and mitigating the threat.
- It provides guidance for **Safety Risk Assessment**.
- It provides a **reporting format** for reporting GNSS interference events.
- It envisions creation of **Threat Monitoring and Analysis network** for preventive and reactive threat monitoring for data and report analysis.

### Advisory Circular Structure



1. Jamming & Spoofing  
2. Affected Areas (FIRs)  
3. Potential Impact

1. Purpose  
2. Applicability

1. AT Operations  
2. Pilots  
3. ANSP  
4. ATC

Unambiguous Reporting Channel

Threat Monitoring & Analysis Network

Role of ANSP | Quick Response Mechanism | Safety Risk Assessment

### Action By Pilot



- Understand possibility of GNSS interference and its impact.
- Closely monitor aircraft position and cross-check the same using information from conventional navigation aids, cross-check GNSS time with non-GNSS time sources, and observe flight instruments for discrepancies or GNSS anomalies.
- Actively monitor ATC frequency including distress frequency 121.5 MHz.
- Be prepared to revert to conventional navigation instruments and procedures.

In case of suspected or actual GNSS interference,

- Notify ATC as soon as practicable and request assistance as required.
- Implement contingency procedures as appropriate.
- Report the event to appropriate authorities.

### Action by ATCO



- Closely monitor aircraft for unauthorized deviations, if in surveillance environment.
- Actively monitor distress frequency 121.5 MHz
- In case of loss of or unreliable GNSS-based surveillance system like ADS-B, H UAT,
- Implement contingency procedures as appropriate.

IN CASE OF SUSPECTED OR ACTUAL GNSS RFI BY FLIGHT CREW

- Provide positioning and navigation assistance to affected aircraft.
- Cross-check with other aircraft in vicinity.
- Broadcast interference report to other aircraft, as necessary.
- Implement contingency procedures as appropriate
- Report the event to appropriate authorities.

### Action By Airlines

- Understand potential impact
- Conduct SRA
- Obtain recommendation of OEM
- Develop Contingency Procedure including crew actions
- Remain updated with circulars and NOTAMS
- Timely brief crew of latest GNSS RFI, its impact, affected Area and routes, reporting obligations
- Make GNSS RFI a topic for refresher training

### Action by ANSP

- Understand the impact of GNSS Interference on ATM/CNS Systems
- Conduct a safety risk assessment by assessing risks and hazards that may occur due to loss of SBAS / GNSS based surveillance or timing systems on aircraft operations in specific airspace
- Develop contingency procedures
- Issue NOTAMS as appropriate
- Coordinate with military authorities

### Action by ANSP

- Consider impact of GNSS interference while planning CNS/ATM infrastructure.
- Maintain essential conventional navigation aid infrastructure ( DME, ILS ) & resilient surveillance infrastructure
- Sensitize Air traffic controllers
- Establish mechanism to collect and analyse reports
- Establish procedures to identify and locate the source of GNSS interference

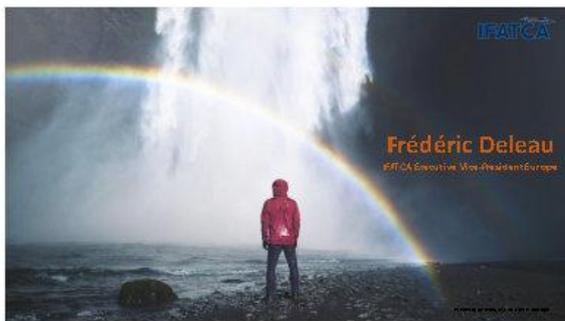
### Mitigation Strategy

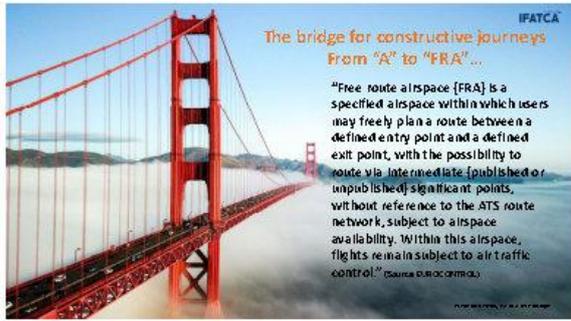
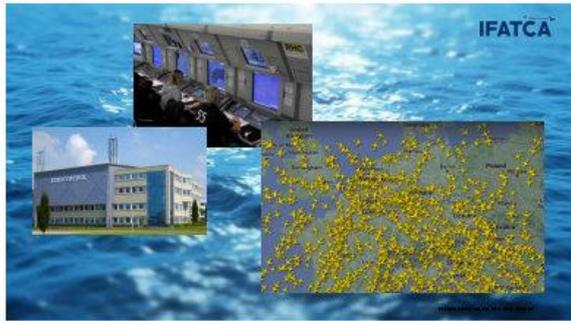
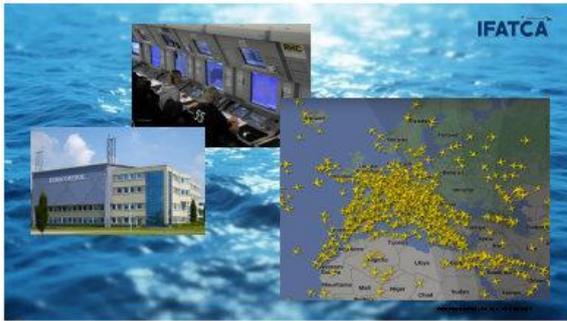
<b>Awareness</b>	<b>Resilient Tech</b>	<b>Signal Encryption</b>
<b>Law Enforcement</b>	<b>Contingency Plan</b>	<b>Regulatory Compliance</b>

The End

Thank you

- 歐洲開放天空 FRA 專題簡報







The objectives of Free Route Airspace at MUAC

IFATCA

Credit to EUROCONTROL MUAC - FRA Team  
In particular  
Andreas Henn and Kris Schkuna for their help

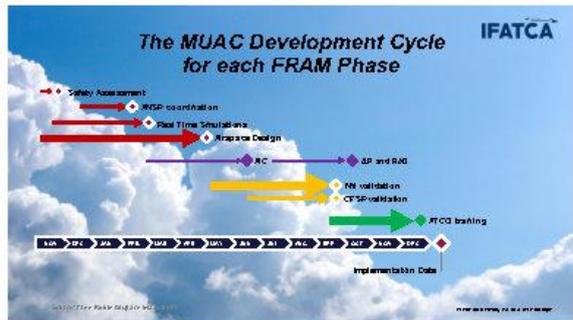
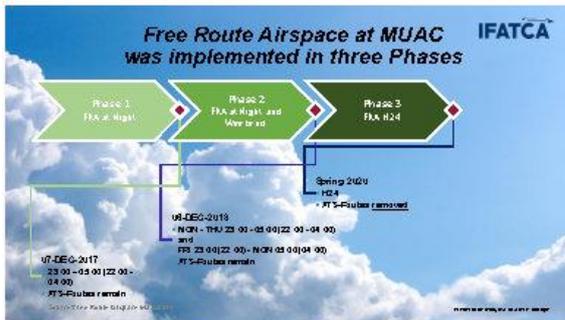
FABEC



### The objectives of Free Route Airspace at MUAC

- Regulated by ICAO/ECAC "Blue Corridor Project"
- Increase the number of route options
- Increase flight plan predictability
- More options to balance demand and capacity
- Support the increase of flight planing efficiency
- More options to react on capacity constraints

Estimated benefits are 26 million EUR 1 year in ECDFCA environment



### The MUAC Concept of Operations for Free Route Airspace

- Free Route Airspace with Intermediate (alt) waypoints
- To the nearby, obstacle clearance procedure, 3rd procedure with adjacent / adjacent aircraft
- 1 procedure shall not plan closer than 25nm to the FRAs border
- Connecting Routes for non departure arrival flows
- Lateral connectivity via EIA points
- Vertical connectivity via AI Points

### Enroute Design and Flight Planning Rules (RAD)

- Use of RNA intermediate points
- Avoid nearby cases
- Avoid underlapping
- Ordnavigation of NL areas
- Enroute design has evolved from ATS-Route design to Flight Planning Rules set (RAD)
- Flight Planning Rules have evolved from route segment restrictions to point / airspace restrictions.

### Enroute Design and Flight Planning Rules (RAD)

**IFATCA**

Procedure	Minimum	Maximum	Operational
1. Vertical separation	1000 ft	2000 ft	1000 ft
2. Horizontal separation	5 NM	10 NM	5 NM
3. Vertical separation	1000 ft	2000 ft	1000 ft
4. Horizontal separation	5 NM	10 NM	5 NM

### Connectivity with lower airspace sectors and TMAs

**IFATCA**

### Connecting Routes Concept

**IFATCA**

- Verticality (exit into FRA) is ensured via FRA Departure / Arrival Points
- FRA Departure / Arrival Points are connected to the ATS-Route network of Lower Airspace sectors.
- Connecting Routes ensure seamless transition from Lower Airspace into the FRA volume and vice versa according to LoAa and ODI exchanges.
- Compulsory routings for major departure / arrival flows published via the RAD.

### Challenges for the implementation of Free Route Airspace at MUAC

**IFATCA**

- Maintaining Capacity and finding the balance with flight efficiency
- ATM Systems of ANS, which can not process flight plans following the FRA concept
- Ensuring the consistency of information across national ANS
- Making the transition from radar to airspace management

### Summary:

**IFATCA**

- FUA (Flexible Use of Airspace) – Civil/Mil. Cooperation
- Technology (Radar environment)
- Phases implementation (night -> H24/Levels)
- Flexibility/Adaptability (Sector borders adaptation - maximum)
- Transparency
- Benefits (CO2 – Capacity)

### Free Route Airspace at MUAC -> Cross-Border FRA Scope

**IFATCA**

### Free Route Airspace at MUAC → Cross-Border FRA Scope

IFATCA

- DPE in @MUAC are collaborating on cross-border FRA operations between four FRA areas
- MUAC FRA and DPE FRA Cell EDAA West
  - FL255 – FL690
  - LD4
- MUAC FRA and DPE FRA Cell EDAA East
  - FL215 – FL690
  - LD4
- MUAC FRA and DPE FRA Cell EDAA West
  - FL245 – FL690
  - LD4
- Structural Limitations implemented by means of "Gates"

### Cross-Border FRA Concept

IFATCA

- FRA will adhere to conceptual rules ...
  - Planning of west from a FRA Cell or Capture 1 Intermediate point located in one of the four FRA areas directly to a FRA Cell Arrival Intermediate point in an adjacent FRA area.
  - The (potential) combined east-west FRA point pair FRA area.
- Former Boundary Points remain available for ...
  - Route Profile optimization
  - Circumnavigation of military areas
  - Compatible with current FPL routes
- Right Planning Rules and Sector Sequence are ...
  - Placed in areas where I during times when high ATC efficiency and capacity is required
  - Placed in areas where I during times when traffic density and complexity is low

### Gate Concept for Flight Planning purposes

IFATCA

- FRA area boundaries will be created to avoid sector clipping on flight planning level, hence avoid increased workload for aircraft sequencing.
- Along the sector in network, "Gates" will be created to be used as reference location to which RAD rules can be connected.
- Current flow rules refer to the arbitrary FRA sub-area (e.g. 20314)
- Increase border FRA flow rules apply to all adjacent areas including the volume of the CTR including common boundaries which are boundary joined.

### Trajectory examples OLN > NTM sector eastbound

IFATCA

### Trajectory examples LUX > NTM sector eastbound

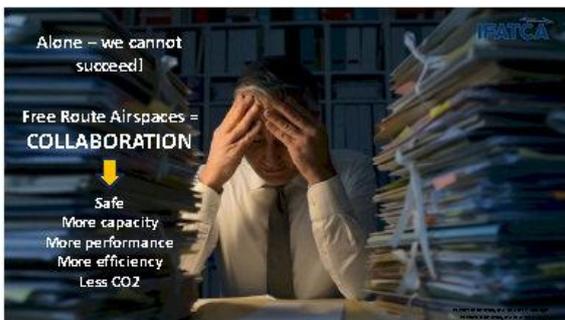
IFATCA

### To conclude:

IFATCA

```

  graph LR
    A[More planes, more slots, more passengers...] --> B[Reduce, or even, fuel burn...]
    B --> C[Green, greener, or greenest...]
    C --> D[Not always SMC -> better -> SAFER!]
  
```





THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!



Frédéric Gellerau  
IFATCA Executive Vice-President  
EUROPE  
fr@gellerau.com



IFATCA

Question(s)?

*Let me take you on a journey...*



Frédéric Delcau, IFATCA EVP Europe



IFATCA

Free Route Airspace Implementation Workshop

ICAO

Brussels, Belgium  
13 NOV 2021

Coordination between Different ATC Centres and Cross, - Border Issues



IFATCA

Coordination between Different ATC Centres and Cross, - Border Issues



IFATCA EUR

Coordination between Different ATC Centres and Cross, - Border Issues



IFATCA EUR  
MUAC

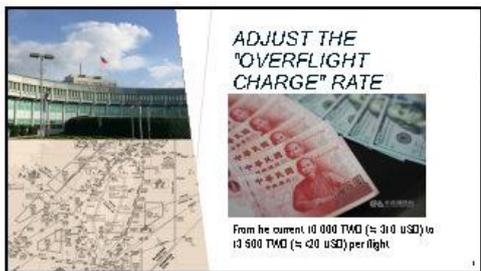
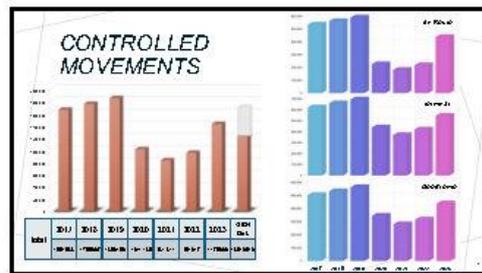
Coordination between Different ATC Centres and Cross, - Border Issues



IFATCA EUR  
MUAC  
Set the scene

• 會員協會報告---臺灣

2024/12/17







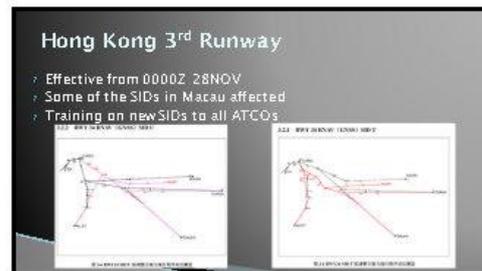
• 會員協會報告---香港(僅書面)

2024/12/17



• 會員協會報告---澳門

2024/12/17





### Technical Visits

Visit the website (CAAC Flight Approach Controller approach unit) and China Southern Control Aviator (CAAC 塔台管制员) etc & etc



### Accident/Incident Investigation

- When accident/incident happened
  - Depending on the severity, ATCO may be removed from position immediately
  - The AISP will file a report to the authority within 48 hours
  - The authority would require the AISP to provide an internal report
    - Incident will be categorized as either:
      - Major ATCO error incidents
      - Critical error incidents (fatal and serious)
  - The authority will publish an official report
  - The report will include recommendations
  - Timeline of the investigation phases
    - Internal investigations complete in within 2 months
- During an incident in 2018 "Aircraft took off from engaged runway"
  - ATCO was removed from position and required to undertake CJT and exam before resuming operation duties

APRM 2025

Another Presentation in 11/11



Thank You

• 會員協會報告---2025 年亞太年會

2024/12/17

### Amyzen Grand Lapa Macau

**FREE SHUTTLE BUS 免費穿梭巴士**

**ROUTE BUS 1**

12:35 - 13:15 - 14:05 - 14:55 - 15:45  
16:35 - 17:25 - 18:15 - 19:05

**ROUTE BUS 2**

12:45 - 13:30 - 14:20 - 15:10 - 16:00  
16:50 - 17:40 - 18:30 - 19:20

**FREE HOTEL SHUTTLE BUS 免費酒店穿梭巴士**

11:30 - 12:30 - 14:30 - 18:30  
16:30 - 17:30 - 19:30

<http://www.alyzen.com.mo/en/transportation>

### Alternative Hotels

Mid - high end hotels available nearby  
Rate range from \$200-\$300

### Galaxy Macau

GRAND RESORT DECK HIGHLIGHTS

- THE WINDLESS GARDEN BY THE WATER POOL
- WATER GARDEN BRIDGE
- THE WINDLESS GARDEN BY THE ADVENTURE RAMP
- WATERGATE THEATRE
- GRAND AQUATIC PLAY ZONE
- BY THE WATER

### Galaxy Macau

Tickets & Shows, Meetings & Events, KFC GALAXY MACAU CREDIT CARD, BOOK NOW

SHUTTLE BUS: We provide complimentary shuttles. Enquire for more details by email from: [Galaxy@Galaxy.com.mo](mailto:Galaxy@Galaxy.com.mo)

DRIVEN WALK: [www.galaxy.com.mo](http://www.galaxy.com.mo)

### Direct Flight

- Indonesia (4) Macau
- Japan (4) Macau
- Korea (4) Macau: Korean Air, Jin Air, Jeju Air, Asiana
- Malaysia (4) Macau: Air Asia
- Philippines (4) Macau: AirAsia, Cebu Pacific
- Singapore (4) Macau: Jetstar
- Taiwan (4) Macau: EVA Air, Delta, Tiger Airways

### Ferry

- Hong Kong
- Direct MA macau from HK
- Direct HK macau from Macau
- Direct HK macau from Macau

HONG KONG INTERNATIONAL AIRPORT - MACAU AIR SERVICE

<http://www.hongkongair.com/en/macau/mails>

### Ferry

- Hong Kong
- One M5 may only be from HK
- One M5 may only be from HK
- One M5 may only be from HK

### Hong Kong - Macau Bridge

### Coach

- Hong Kong
- One M5 may only be from HK
- One M5 may only be from HK
- One M5 may only be from HK

### Coach directly from HK airport to Macau without entering HK

**Important Check-in time**

Passengers who need to use a Skyliner Terminal Transfer Coach to Macau should proceed to the Skyliner Terminal Transfer Coach Ticketing Counter at the Airside (L1) **90 MIN** go through immigration and declare your baggage. Passengers who have already gone through immigration procedures **CANNOT** return to the ticketing counter and use the transfer coach service.

To use the service passengers must:

- Present the following items:
  - Valid passport/flight or other valid travel document
  - Valid transfer coach ticket
  - Valid payment card, if applicable, in case for the intended destination (debit/credit cards/WeChat)
- Proceed to the Skyliner Terminal Transfer Coach Ticketing Counter located at Terminal Area (L1) at least 90 minutes before the scheduled transfer coach departure time for checking and transfer procedures. For passengers without checked baggage, 30 minutes would be sufficient.
- For passengers with checked baggage, please proceed to the baggage check-in counter for baggage check-in and follow the procedures.

### Macao -- Hong Kong International Airport Direct Buses Timetable Effective from Oct 01, 2024

Trip	Macao - HKIA		HKIA - Macao	
	Scheduled Departure	Scheduled Arrival	Scheduled Departure	Scheduled Arrival
1	07:30	07:25	07:30	07:25
2	08:00	07:45	08:00	07:55
3	08:30	08:15	08:30	08:25
4	09:00	08:45	09:00	08:55
5	09:30	09:15	09:30	09:25
6	10:00	09:45	10:00	09:55
7	10:30	10:15	10:30	10:25
8	11:00	10:45	11:00	10:55
9	11:30	11:15	11:30	11:25
10	12:00	11:45	12:00	11:55
11	12:30	12:15	12:30	12:25
12	13:00	12:45	13:00	12:55
13	13:30	13:15	13:30	13:25
14	14:00	13:45	14:00	13:55
15	14:30	14:15	14:30	14:25
16	15:00	14:45	15:00	14:55
17	15:30	15:15	15:30	15:25
18	16:00	15:45	16:00	15:55
19	16:30	16:15	16:30	16:25
20	17:00	16:45	17:00	16:55
21	17:30	17:15	17:30	17:25
22	18:00	17:45	18:00	17:55
23	18:30	18:15	18:30	18:25
24	19:00	18:45	19:00	18:55
25	19:30	19:15	19:30	19:25
26	20:00	19:45	20:00	19:55

### VISA

#### Entry Requirements

**Important Check-in**

All visitors must hold a passport or a valid travel document for travel to Macau.

All visitors who are granted a visa or a passport (holders of passports which are endorsed from a visa or entry permit) for entry to Macau should apply for an entry permit at the immigration department. Information on the entry requirements are provided to visitors in advance before their steps to Macau. For more information, please visit the website: [www.hk.gov.hk/eng/visas/visas.html](http://www.hk.gov.hk/eng/visas/visas.html)

A Macau visa can be obtained through the **Embassies & Consulates of the PRC** and should be used within its validity. Visitors may also apply for an entry permit at the immigration department. Information on the entry requirements are provided to visitors in advance before their steps to Macau. For more information, please visit the website: [www.hk.gov.hk/eng/visas/visas.html](http://www.hk.gov.hk/eng/visas/visas.html)

The above information is for reference only. For further information on entry formalities, please contact the Border Control Department of Public Security, Police Force at Tel: (853) 2833 5488 or email: [imm@hkgov.hk](mailto:imm@hkgov.hk) or visit their website: [www.hk.gov.hk](http://www.hk.gov.hk)

<http://www.hk.gov.hk/eng/visas/visas.html>

### Entry Requirements

- When entering Macau, you must have a valid passport or other travel document that complies with the relevant requirements of the Immigration Department.
- When entering Macau, you must have a valid passport or other travel document that complies with the relevant requirements of the Immigration Department.
- When entering Macau, you must have a valid passport or other travel document that complies with the relevant requirements of the Immigration Department.
- When entering Macau, you must have a valid passport or other travel document that complies with the relevant requirements of the Immigration Department.
- When entering Macau, you must have a valid passport or other travel document that complies with the relevant requirements of the Immigration Department.

[http://www.macaosars.gov.mo/eng/immigration/entry\\_requirements.html](http://www.macaosars.gov.mo/eng/immigration/entry_requirements.html)

### VISA

- Check the visa on the right side of the page. The visa was added since the update.
- Check the visa on the right side of the page. The visa was added since the update.
- Check the visa on the right side of the page. The visa was added since the update.
- Check the visa on the right side of the page. The visa was added since the update.
- Check the visa on the right side of the page. The visa was added since the update.

<http://www.macaosars.gov.mo/eng/immigration/visa.html>

### Currency

Practical info

- Macau Pataca (MOP)
- Hong Kong Dollar (HKD) are widely accepted.
- 100 MOP = 100 HKD



[http://www.macaosars.gov.mo/eng/practical\\_info/currency.html](http://www.macaosars.gov.mo/eng/practical_info/currency.html)

### Enjoy World Heritage Macau



<http://www.macaosars.gov.mo/eng/heritage.html>

### Mobile App

Download the app

- Available on the App Store
- Available on Google Play
- Available on Huawei AppGallery
- Available on HUAWEI AppGallery
- Available on HUAWEI AppGallery



[http://www.macaosars.gov.mo/eng/mobile\\_app.html](http://www.macaosars.gov.mo/eng/mobile_app.html)

### More Update in Annual Conference

