

出國報告（出國類別：其他）

「未來航空通信發展研討會議」  
出國報告

服務機關：交通部民用航空局飛航服務總臺

姓名職稱：曾勝美 主任報務員

派赴國家：日本

出國期間：112年12月4日至112年12月7日

報告日期：113年2月1日

## 提要表

系統識別號：	C11300237					
視訊辦理：	否					
相關專案：	無					
計畫名稱：	未來航空通信發展研討會議					
報告名稱：	「未來航空通信發展研討會議」出國報告					
計畫主辦機關：	交通部民用航空局					
出國人員：	姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱
	曾勝美	交通部民用航空局飛航服務總臺	臺北航空通信中心	主任報務員	薦任(派)	聯絡人 vikki@anws.gov.tw
前往地區：	日本					
參訪機關：	日本國土交通省航空交通管理中心					
出國類別：	開會					
實際使用經費：	年度	經費種類	來源機關	金額		
	112年度	本機關	交通部民用航空局	30,210元		
出國計畫預算：	年度	經費種類	來源機關	金額		
	112年度	本機關	交通部民用航空局	34,000元		
出國期間：	民國112年12月04日 至 民國112年12月07日					
報告日期：	民國113年02月23日					
關鍵詞：	國際民用航空組織(ICAO)·亞洲及太平洋地區(APAC)·航空固定通信服務·航空固定通信網(AFTN)·飛航訊息處理系統(AMHS)·日本航空局(JCAB)·日本國土交通省航空交通管理中心(ATMC)·全球空中導航計畫·全系統資訊管理(SWIM)					
報告書頁數：	24頁					
報告內容摘要：	<p>交通部民用航空局飛航服務總臺為負責提供臺北飛航情報區航空通信服務之機關，配合ICAO亞太區國際航空通信網路鏈結，陸續於民國108年至111年間與馬尼拉、香港及福岡飛航情報區改採AMHS P1 over CRV方式交換航空電報。其中福岡飛航情報區屬亞太區ATN主要節點，負責AFTN AMHS轉報系統的轉報中心位於福岡的「日本國土交通省航空交通管理中心」(ATMC)。歷年來，飛航服務總臺多次派員赴日本ATMC就彼此航空通信服務議題進行參訪交流。本次研討會議為雙方繼民國106年之面對面溝通互動，除針對雙方轉移至AMHS P1 over CRV後衍生出的雙向轉報議題進行研討、了解日本AMHS備援系統的緊急應變演練規劃外，並參觀作業室觀摩一線人員作業。由於日本為亞太區SWIM先驅國家，日方亦說明亞太區SWIM發展進程及日本建置現況。雙方代表民航機關秉持提供亞太區「無縫天空」航空通信服務之理念，達成持續交流最新國際航空通信發展之共識，俾作為後續上級機關規劃民航事業發展之決策參考。</p>					
報告建議事項：	建議事項			狀態		說明
	1. 整合飛航服務資源以提升各類人員CDM適職力；			已採行		
	2. 增進整體飛航服務人員及設施緊急應變效能；			3.		

	持續關注亞太區SWIM推展進程
電子全文檔：	C11300237_01.pdf 、 C11300237_02.pdf
出國報告審核表：	C11300237_A.pdf
限閱與否：	否
專責人員姓名：	A15060000HA0
專責人員電話：	

列印  匯出

## 摘 要

交通部民用航空局飛航服務總臺為負責提供臺北飛航情報區航空通信服務之機關，配合 ICAO 亞太區國際航空通信網路鏈結，陸續於民國 108 年至 111 年間與馬尼拉、香港及福岡飛航情報區改採 AMHS P1/CRV 方式交換航空電報。其中福岡飛航情報區屬亞太區 ATN 主要節點，負責 AFTN/AMHS 轉報系統的轉報中心位於福岡的「日本國土交通省航空交通管理中心」（ATMC）。歷年來，飛航服務總臺多次派員赴日本 ATMC 就彼此航空通信服務議題進行參訪交流。

本次研討會議為雙方繼民國 106 年之面對面溝通互動，除針對雙方轉移至 AMHS P1/CRV 後衍生出的雙向轉報議題進行研討、了解日本 AMHS 備援系統的緊急應變演練規劃外，並參觀作業室觀摩一線人員作業。由於日本為亞太區 SWIM 先驅國家，日方亦說明亞太區 SWIM 發展進程及日本建置現況。

雙方代表民航機關秉持提供亞太區「無縫天空」航空通信服務之理念，達成持續交流最新國際航空通信發展之共識，俾作為後續上級機關規劃民航事業發展之決策參考。

## 目 次

壹、 目的 .....	3
貳、 會議紀要 .....	5
一、 日方與會人員名單 .....	5
二、 議程 .....	6
參、 主要研討內容 .....	7
一、 日本國土交通省 ATMC 機構簡介 .....	7
二、 ATMC 航空交通管理管制運航情報官 .....	10
三、 日本 AFTN/AMHS 轉報系統架構及緊急應變與備援機制 .....	13
四、 日本 SWIM 建置現況與 ICAO 亞太 SWIM 任務小組會議 .....	17
肆、 心得及建議 .....	21
一、 心得 .....	21
二、 建議 .....	21
參考資料 .....	23

## 壹、目的

交通部民用航空局飛航服務總臺 (Air Navigation and Weather Services, ANWS) 為臺北飛航情報區 (以下稱「本區」) 負責提供航空通信、導航、監視及飛航管理 (Communication, Navigation, Surveillance for Air Traffic Management; CNS/ATM) 之飛航服務提供者 (Air Navigation Service Provider, ANSP)。在航空通信服務方面，為配合國際民航組織 (International Civil Aviation Organization, ICAO) 「全球空中導航計畫」(Global Air Navigation Plan, GANP) 及亞太地區空中導航計畫 (APAC ANP) 中對於透過「共同虛擬私有網路」(Common aeronautical Virtual private network, CRV) 傳遞跨飛航情報區 (Flight Information Region, FIR) 之飛航訊息，分別於民國 108 年 9 月 9 日、109 年 6 月 3 日、111 年 4 月 4 日先後與馬尼拉、香港、福岡 FIR 改採 AMHS P1/CRV 方式交換航空電報、傳遞國際飛航訊息。其中「福岡轉報中心」(RJJJ COM Centre) 為亞太區航空通信網 (Aeronautical Telecommunication Network, ATN) 主要節點，負責監控管理其「飛航訊息處理系統」(Aeronautical Message Handling System, AMHS) 的日本航空局單位為位於福岡「日本國土交通省航空交通管理中心」(Air Traffic Management Center, ATMC) 航空交通管理管制運航情報部門。歷年來，飛航服務總臺多次派代表赴日本 ATMC 進行參訪交流，與航空交通管理管制運航情報官討論彼此航空通信服務之轉報系統架構、新 AMHS 系統建置及亞太區通信發展等議題。

囿於過去三年間國際 COVID-19 疫情，本次會議為雙方繼民國 106 年後，時隔 6 年之面對面溝通互動。本次召開研討會議主要目的有三，分述如下：

- 一、增進雙方「轉報中心」(COM Centre) 人員面對面交流的溝通互動關係，並針對雙方固定通信轉至 AMHS P1/CRV 方式後，交換飛航訊息電報衍生出的雙向轉報議題進行研討；
- 二、了解日本 ATMC 對於 AMHS 緊急應變對策及各種備援機制，以作為本區未來規劃並改進 AMHS 持續運作演練、異地備援計畫之參考；
- 三、日方人員說明該國航空交通發展長期計畫中，建置 SWIM 之現況及近期目標。

由於日本自 2009 年起規劃國家航空交通發展長期願景計畫「将来の航空交通システ

ムに関する長期ビジョン（CARATS）」（Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems，以下稱 CARATS）<sup>1</sup>時，將 SWIM 建置計畫納入其中，且在 ICAO 規劃之第 6 版 GANP-「飛航系統升級」（Aviation System Block Upgrades, ASBU）「全系統資訊管理」（System Wide Information Management, SWIM）升級組塊工項中，持續擔任 ICAO 亞太區執行 SWIM 研究、開發、建置之先驅國家。本次日方接待代表岩澤康志（Yasushi IWASAWA）先生作為航空局交通管制部運用課專門官暨局長特別助理（Special Assistant to the Director），常代表航空局出席 ICAO 會議、報告日本 SWIM 建置進度；聯絡本次技術交流時，我方亦事先表達希冀透過日方第一手資源，獲得 ICAO 亞太區 SWIM 任務小組會議（APAC SWIM TF/7 及 SWIM TF/8）最新任務進展及重要會議結論，以掌握亞太區「無縫天空計畫」（Seamless ANS Plan）未來航空通信發展趨勢，作為本區自 AMHS 轉報方式過渡至 SWIM 交換飛航訊息之建置規劃參考。

本次會議議程包含參觀 ATMC 作業室、觀摩各部門第一線人員實際作業情形；然由於 ATMC 為航空保安管制機構，現場嚴禁拍照、錄音、錄影，因此本報告書中所附之 ATMC 相關圖表或照片及文字說明資料多擷取自日本國土交通省航空局官方網站或 ICAO 會議簡報等公開資訊下載後編輯，合先述明；另本報告相關參考資料列於報告書末，俾後續研究參照。

---

<sup>1</sup> 日本航空局，「将来の航空交通システムに関する長期ビジョン（CARATS）」，檢索自：  
<https://www.mlit.go.jp/koku/carats/>。

## 貳、會議紀要

### 一、日方與會人員名單

本次與日本國土交通省航空交通管理中心(ATMC)之交流主要由日本航空局局長特助岩澤康志(Yasushi IWASAWA)先生擔任聯繫窗口、負責接待及主持會議。日方出席人員計7位，名單如下：

機關	姓名	部門／職稱
國土交通省航空局 JCAB HQ	岩澤康志 IWASAWA, Yasushi	航空局交通管制部運用課 專門官 Special Assistant to the Director, Operations and Flight Inspection Division, ANS Dept., JCAB
國土交通省 航空交通管理中心 ATMC	佐藤伸一 SATO, Shinichi	ATMC 前任航空交通管理管制運航情報官 Chief Manager, ATM Information Office
	渡邊美崇 WATANABE, Yoshitaka	ATMC 次席航空交通管理管制運航情報官 Senior Manager, ATM Information Office
	青野貴成 AONO, Takanari	ATMC 次席航空交通管理管制運航情報官 Senior Manager, ATM Information Office
	前地沙織 MAEJI, Saori	ATMC 主幹航空交通管理管制運航情報官 Senior ATM Information Officer
	寺村光平 TERAMURA, Kohei	ATMC 主任航空交通管理管制運航情報官 ATM Information Officer
日本電氣株式會社 NEC Corp.	金平卓也 KANEHIRA, Takuya	航太事業部門第一飛航管制系統組 主任 Senior Specialist, 1 <sup>st</sup> ATC Systems Group, Aerospace Solutions Dept., Aerospace Business Division



上圖為本次與會人員合照，左起：寺村光平、金平卓也、岩澤康志、佐藤伸一、曾勝美（本案出國人員）、渡邊美崇、青野貴成、前地沙織。



## 二、 議程

因本計畫「未來航空通信發展研討會議」非屬民航機關正式召開之雙邊會議，爰會議名稱譯名、議程或參觀行程皆為日方與我方與會者協調訂定之；英文會議名稱協調訂為「CAA-JCAB Collaborative Working Session」（直譯為「民航局與日本航空局協商工作會議」），議程如下：

日期	內容	
112年12月5日	11:15-13:30	Luncheon & Coffee Break 午聚&會前交流
	13:30-13:45	Courtesy Call Self-introduction by participants 自我介紹（全體與會人員）
	13:45-14:15	Opening Introduction 日本航空局開場簡介（岩澤康志）
	14:15-14:45	CAA Presentation 民航局航空通信服務簡報（曾勝美）
	14:45-15:00	Coffee Break 會中交流
	15:00-15:30	AMHS Outline Presentation 日本 AMHS 轉報服務介紹（寺村光平）
	15:30-16:00	SWIM Use Cases Presentation 日本 SWIM 建置現況介紹（岩澤康志）
	16:00-17:00	ATMC Tour (AMHS and AFTN) 參觀 ATMC 作業室 (渡邊美崇、青野貴成、前地沙織)
	17:00-17:15	Closing 全體與會人員合照

## 參、主要研討內容

### 一、日本國土交通省 ATMC 機構簡介

日本國土交通省航空交通管理中心 (Air Traffic Management Center, ATMC) 設立於 2005 年 10 月，與福岡區域管制中心 (Fukuoka ACC) 位處福岡市郊同一飛航服務園區不同棟建築；業務職掌結合原址之「飛航流量管理中心」(Air Traffic Flow Management Center, ATFM Center) 與原本分屬東京區域管制中心 (Tokyo ACC) 或那霸區域管制中心 (Naha ACC) 管制之「洋上管理」(Oceanic ATM)、高空層或軍方/民方訓練空域之「空域管理」(Airspace Management, ASM) 以及「飛航情報管理」(ATM Information Management)；並與日本氣象廳航空交通氣象中心 (Air Traffic Meteorological Center, ATMetC) 派駐人員、航空自衛隊聯絡官及美軍協調官「協同決策」(Collaborative Decision Making, CDM)，將 ATMC 整合為一大型飛航服務管理中心。



圖 1 日本國土交通省航空交通管理中心 (ATMC) 位於福岡市郊

ATMC 由日本航空局副局長 (Deputy Director General) 直接統籌，以期在福岡飛航情報區現有空域限制條件下，將空域運用效能及航行量能管理作最有效安排，進一步提升整體飛航服務品質。以下分述 ATMC 四大類飛航服務人員業務職掌：

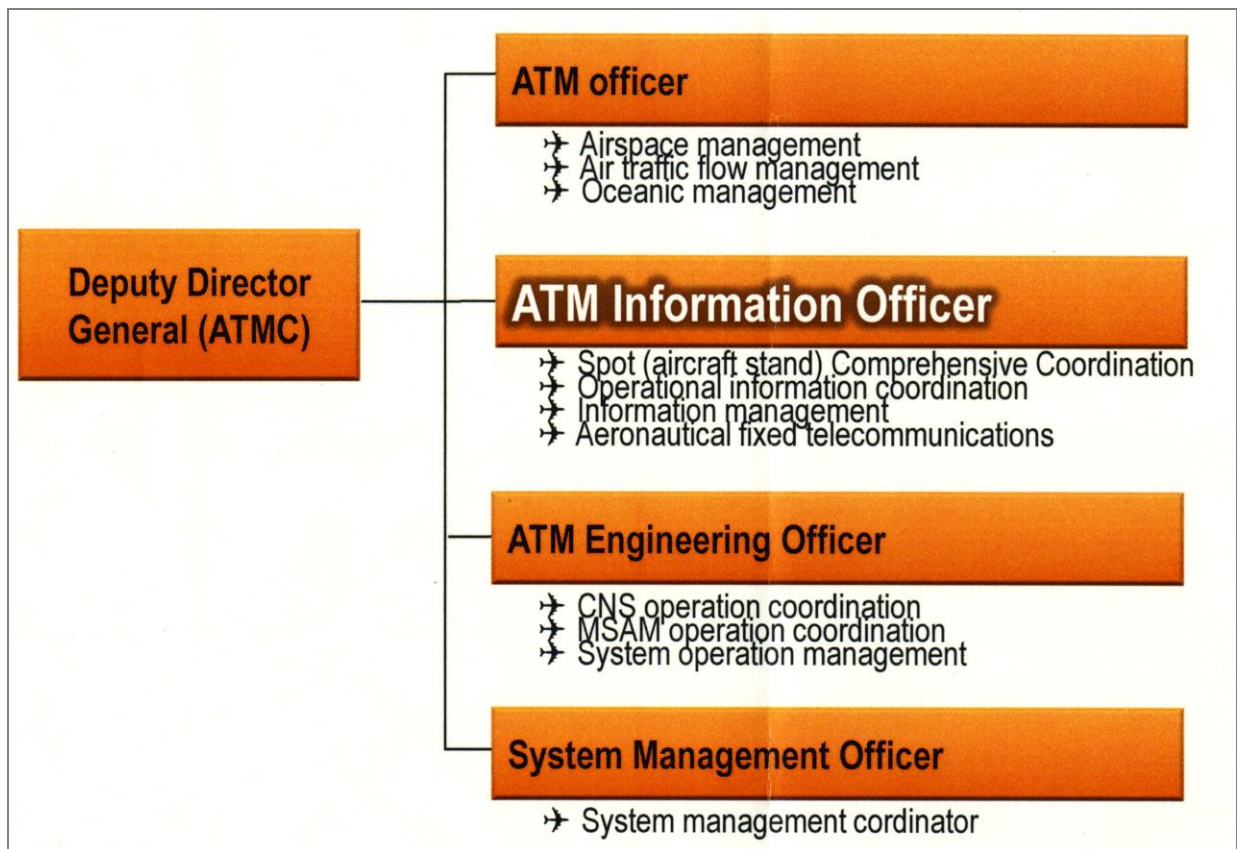


圖 2 ATMC 四大類飛航服務人員及業務職掌

### (一) 航空交通管理管制官 (ATM Officer)

即傳統的飛航管制員 (Air Traffic Control Officer)；ATMC 航空管制官須與 ATMetC 人員、航空自衛隊、美軍或民間訓練機構協調管理各種訓練空域。此外，由於日本預計於 2025 年全面將福岡 FIR 空域重新劃分為高高度空域 (upper altitude airspace) 與低高度空域 (lower altitude airspace)，<sup>2</sup> 太平洋上空管理管制空域 (簡稱「洋上管理」，Oceanic ATM) 等高空域原本分屬東京 ACC 及那霸 ACC，現則統一由 ATMC 管理。而原由「東京國際對空通信局」(Tokyo Radio) 航空管制通信官所負責的北太平洋區 (NP) 及中西太平洋區 (CWP) 無線電高頻 (High Frequency, HF) 通信業務預計將整合為 ATMC「洋上管理」管轄範疇。

### (二) 航空交通管理管制運航情報官 (ATM Information Officer)

與本區飛航服務總臺「臺北航空通信中心」報務員主要業務職掌雷同，其「飛航

<sup>2</sup> Shoji Yoshida, "Welcome to JANS," Civil Aviation Bureau (JCAB)- Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, [https://www.mlit.go.jp/en/koku/koku\\_fr13\\_000010.html](https://www.mlit.go.jp/en/koku/koku_fr13_000010.html).

資料管理席」(Flight Data Management, FDM) 除需同時監控「航空固定通信」AFTN/AMHS 轉報系統，亦須人工處理各種重複的 FPL 剔退電報，檢視並比對 FPL 飛航路徑後，擇路徑較精準之 FPL 送進 ATMS。而較不同之處在於他們的「飛航情報調整席」(Spot (aircraft stand) Comprehensive Coordination) 需負責監控並協調機場停機坪「時間帶」，這些業務在本區則屬各航空站空側航務員負責範疇。

### (三) 航電技術工程師 (ATM Engineering Officer)

ATMC 的航電技術人員主要輪值「CNS 運作協調席」(CNS Operation Coordination)；其主要職責為提供新一代通信、導航、監視系統 (CNS) 運作協調、擬定無線電設施運用計畫及各種飛航服務系統運作協調，並將蒐集的資料分析傳遞予各相關單位。

### (四) 作業系統管理專門官 (System Management Officer)

主要職責為負責各作業系統間的運作協調。

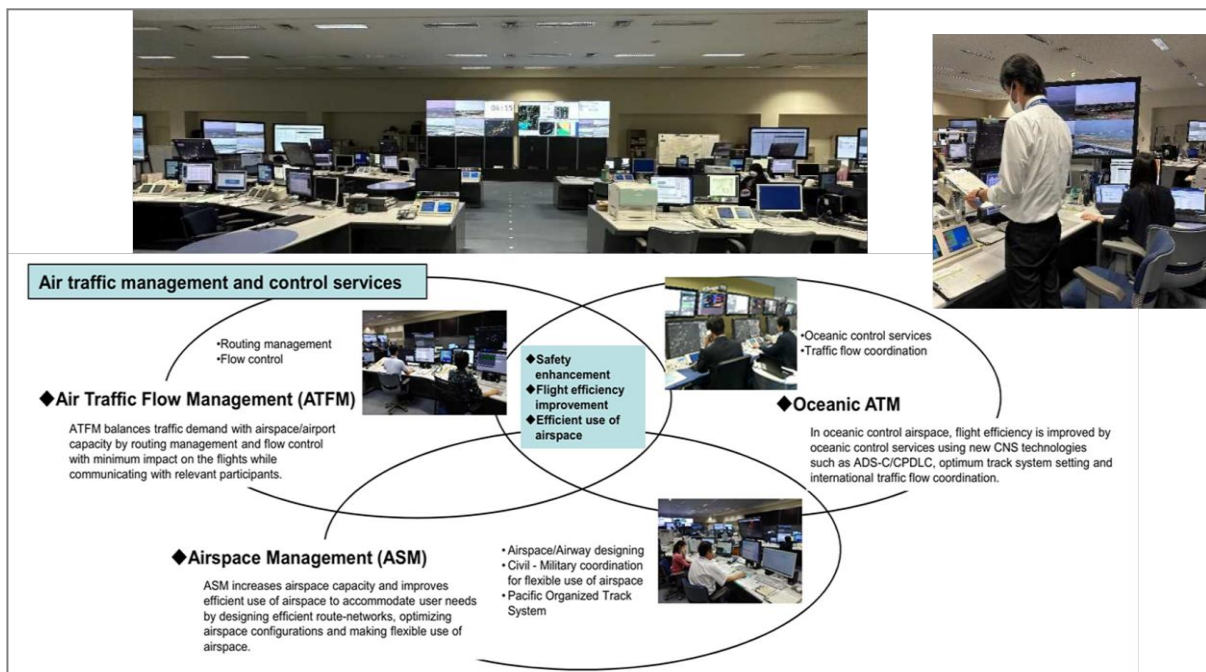


圖 3 ATMC 作業室裡的 CDM<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Civil Aviation Bureau-MLIT (JCAB), “Air Traffic Management Center (ATMC),” Air Traffic Services System. JCAB website, retrieved from: <https://www.mlit.go.jp/en/koku/content/001420932.pdf>.

因「航空交通氣象中心」(ATMetC) 氣象人員為氣象廳直接派駐於 ATMC 的職員，非航空局管轄，爰本次會議未能獲取更多有關 ATMetC 人員與 ATMC 航空管制官協調 ATFM 業務的資訊。而航空自衛隊聯絡官 (JSDF liaison) 或美軍派駐於 ATMC 的協調官則是負責與 ATMC 航空管制官協調各種訓練空域的統一管理、使用、路徑協調。ATMC 三樓作業室各部門工作檯 (console) 平面配置圖如下：

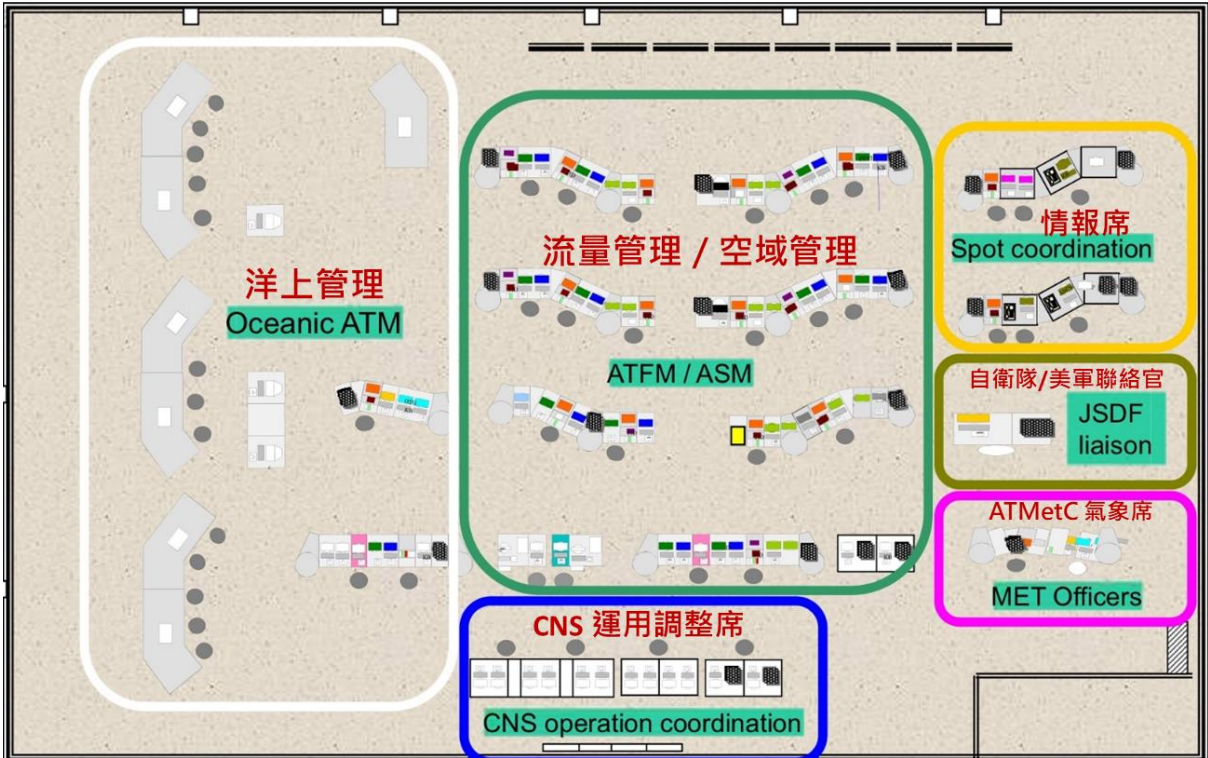


圖 4 ATMC 作業室平面配置<sup>4</sup>

## 二、 ATMC 航空交通管理管制運航情報官

### (一) 人員進用、培訓與派任

日本的「航空交通管理管制運航情報官」(ATM Information Office，以下簡稱「航空情報官」) 來源為高中畢業 (含) 以上的日本國民，通過「日本國土交通省航空保安大學校－航空情報科」採用試驗合格，進入航空保安大學校受 2 年職前訓練。由於「航空通信科」於 1986 年即已改制為「航空情報科」，航空情報本科畢業後分發於航空局所屬機關受實務在職訓練，需於 2 年內取得飛航情報 (包含國內/國際固定通信服務)、行動

<sup>4</sup> Tomoko Nakagawa, “Overview of ATM Center in Japan,” Seminar and Regional Instructors Workshop on New CNS/ATM Systems Basic Training in Vietnam in March 2012, p. 25.

通信與諮詢、航務管理與諮詢 3 張執照。受訓合格者皆為「國土交通省職員」，分發至全國各地航空局所屬航空情報部門任職。每一任職單位工作滿 3 年後，續派赴下一單位工作 3 年；所有職員平均皆為每 3 年調任一次。經查，在 ATMC 納入空域協調管理業務後，航空情報官須至少工作滿 10 年以上，熟悉不同航空情報部門業務後，方符合派至 ATMC 任職的資歷。

透過寺村光平 (Kohei TERAMURA) 先生的簡報得知，ATMC 的航空情報官主要負責業務有別於任職於其他航空情報單位，可歸納為四大項：

1. 停機坪綜合調度服務 (Spot information management and planning services)：ATMC 航空情報官會事先收集所有國內機場的停機位 (spot) 容量及調度計畫，續驗證計畫內的定期航班是否適當且高效使用機場停機坪。在實際飛航日當天，ATMC 航空情報官會收集有關實際離、到場航班的飛航計畫 (FPL)、助導航設備的變更及當日實際執飛的定期航班流管許可 (air traffic flow clearances) 等資訊，並向該航班所有相關機場提供資訊，俾利提高調度效率及有序分配機坪。
2. 飛航資訊協調服務 (Services for Coordinating operations information)：ATMC 航空情報官會持續收集包括天氣狀況在內的機場營運情況資訊。如果發生對起降航機產生重大影響的情況，ATMC 航空情報官會向管制員、航空公司提供資訊，以提供順暢的飛航服務。此外，ATMC 航空情報官會迅速收集航機可能轉降的資訊，並盡早應對和提供適當的備降機場資訊予相關單位。
3. 飛航情報管理服務 (Information management services)：ATMC 航空情報官負責整合監控及管理飛航計畫、飛航情報 (如 NOTAM) 和航空氣象資料庫。他們蒐集國內外相關航空組織、航空公司和機場營運者的各種資料，之後分析、編輯、統計並將這些飛航資訊提供給管制員和各個相關單位，作為有利於不同飛航服務提供者所需的資訊。ATMC 航空情報官常需與提供資料的各個單位協調或進一步溝通，以確保所提供的飛航資料的品質。
4. 航空固定通信服務 (Aeronautical fixed telecommunications services)：此項業務與本區臺北航空通信中心作業雷同，ATMC 的「福岡轉報中心」透過 AFTN/AMHS

轉報系統提供、協調及支援日本國內和國際的相關方飛航計畫、飛航情報和航空氣象等電報交換服務。如發生國際線路中斷情況時，則依亞太區航空固定通信轉報路由表（APAC AFTN/AMHS Routing Directory），透過相鄰的鹽湖城、香港、臺北等轉報中心代轉（divert）國際電報；例如本區與福岡雙向備用路由（alternate route）為香港，而香港對福岡（RJ、RO）的備用路由則為本區。

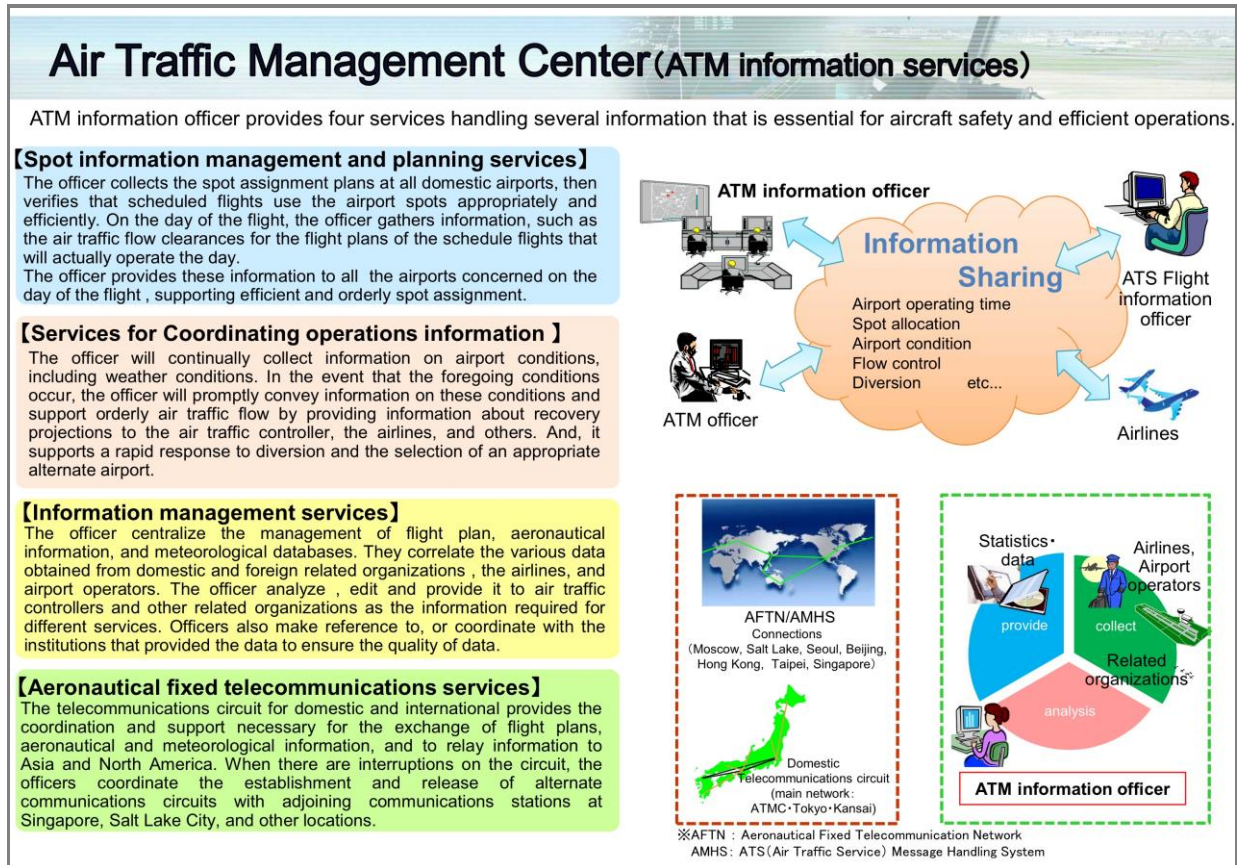


圖 5 ATMC 航空情報官主要業務<sup>5</sup>

## （二）ATMC 航空情報官主要遭遇的作業困難

會議當中討論第一線作業人員近期面臨的主要作業難題時，雙方與會者皆同意因受到「少子化」及 COVID-19 疫情影響頗大，目前尚無法以「自動化系統取代人員操作」，並且資深人員同樣需要在班務之餘參與建置 SWIM 的研究，因此輪值人員值班時數偏高、人力明顯不足。另由於日本境內疫情較臺灣更為嚴峻，因此他們現下仍有許多同仁「在家工作」（work-from-home）或於異地辦公；日、夜班交接班務簡報為集體接班前簡報（briefing），

<sup>5</sup> 見本報告書附錄 簡報三。寺村光平（Kohei Teramura），“Overview of AMHS and Flow in Case of Communication Failure,” p.2; JCAB, “Air Traffic Management Center (ATM information services),” retrieved from: <https://www.mlit.go.jp/en/koku/content/001420937.pdf> (English).

交班後簡報 (de-briefing) 則由個別席位各自進行。

此外，寺村光平認為 ATMC 航空情報官面臨的作業挑戰之一為許多同仁一般英語會話能力不甚理想，即使在受訓階段修過「航空英語」課程並且通過 ICAO 航空英語檢定，但因日常幾乎不會出現使用英語溝通的情境，一遇到與鹽湖城轉報中心線路中斷情況時，部分同仁仍覺得美方人員講話語速太快、無法理解，甚或不敢接聽來自鹽湖城的國際電話。

### 三、日本 AFTN/AMHS 轉報系統架構及緊急應變與備援機制

依據 APAC 轉報路由表，福岡(RJ JJ)對外與鹽湖城(KSLC)、北京(ZBBB)、首爾(RKSS)、臺北(RCTP)、香港(VHHH)、新加坡(WSSS) 6 個轉報中心皆已改採 MTA 對 MTA 的「AMHS P1/CRV」連線方式交換國際航空電報，僅與莫斯科(UUUU) 轉報中心仍透過「航空固定通信網」(AFTN) 進行轉報作業。當電報係透過「AMHS P1/CRV」方式由 KSLC 等 6 個轉報中心進到 RJ JJ 轉報系統，如果電報收件者為它區，則除 U 區之外毋須轉換電報格式即可續傳送至下一轉報中心的 MTA。如收件者為 U 區或是 RJ、RO 開頭之日本國內用戶，則按 AMHS 系統設計，需透過 AMHS/AFTN 閘道器 (Message Transfer Control Unit, MTCU) 轉為 AFTN 電報格式，國內終端用戶以 FACE 人機介面收發電報，U 區收件者則透過 AFTN 路由傳送至莫斯科 (UUUU) 轉報，反之亦然。

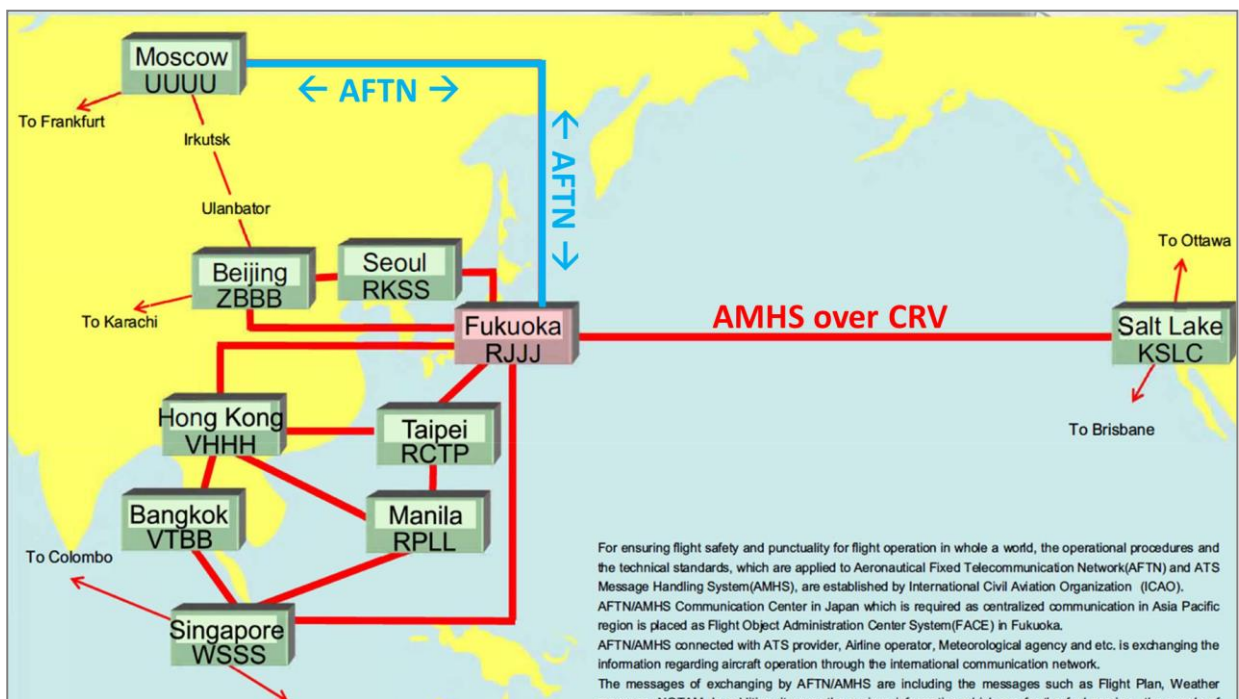


圖 6 日本與鄰區 AFTN/AMHS 轉報中心連線示意圖



經詢問日方人員是否知道莫斯科尚未加入亞太區 CRV 之原因，岩澤先生解釋莫斯科表明主要係因他們有自己的「通信協定」(protocol)，尚不支持亞太區 CRV。由於本區送往 U 區之轉報路由 (routing) 為透過日本 (RJJJ) 傳輸，且每日電報量皆少於 100 份、從 U 區發予本區收報者之電報量在 300 份之內，傳輸上不受 AFTN 傳輸限制所影響。

目前日本與香港電訊盈科公司 (PCCW Global) 簽約租用 4 條獨立的 CRV 線路，其連線至「用戶端路由器」(Customer Edge-Router, CE-Router) 分別為位於福岡 ACC-ATMC 機房的主線路 (OSA01)、備援線路 (TOK01)，以及位於東京 ACC 機房並延伸至大阪 SDECC 異地備援轉報中心的主要備援線路 (OSA01) 及備用備援線路 (TOK13)。

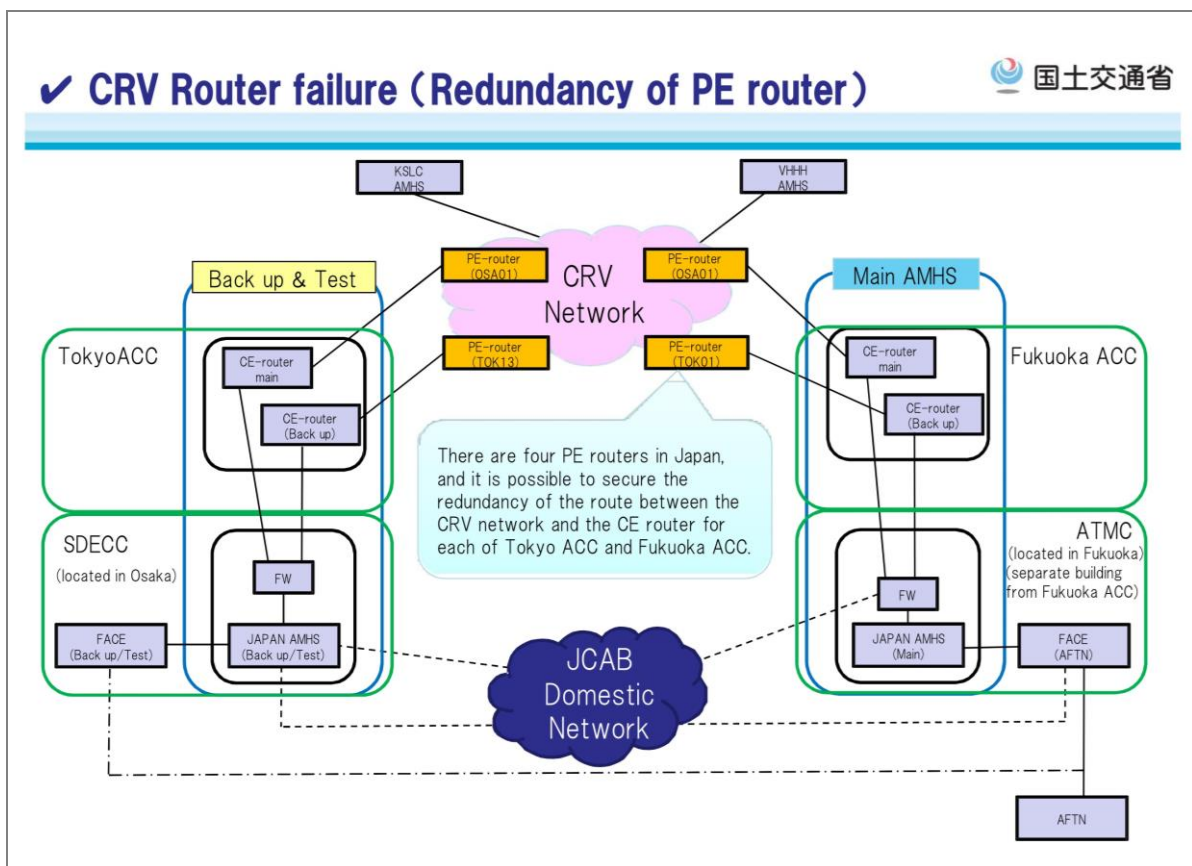


圖 7 日本 AFTN/AMHS 轉報系統架構及備援機制

如僅發生 CRV 主線路 CE-Router 連線中斷情況，則根據 PCCW 合約，會自動立即切換為另一個 CE-Router 備援線路 (TOK01)，此點與本區情況相同。

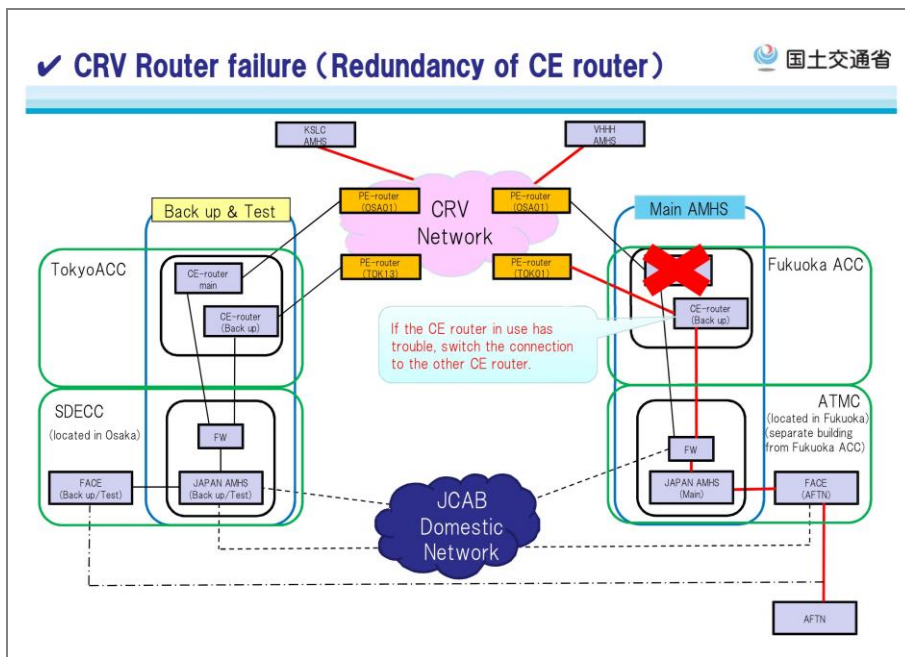


圖 8 日本轉報系統架構—CRV 主線路連線中斷情況

如果發生的「中斷服務」情況為 ATMC 轉報系統或 AMHS 主機房運作出現問題，但評估短時間內可以修復，且 ATMC 人員無需疏散時，則以透過國內固定通信網方式，將電報先代轉至位於大阪「系統發展評估與應變管理中心」(SDECC) 備用 AMHS 轉報系統機房，再透過 FACE 系統改以 AFTN 進行轉報作業。

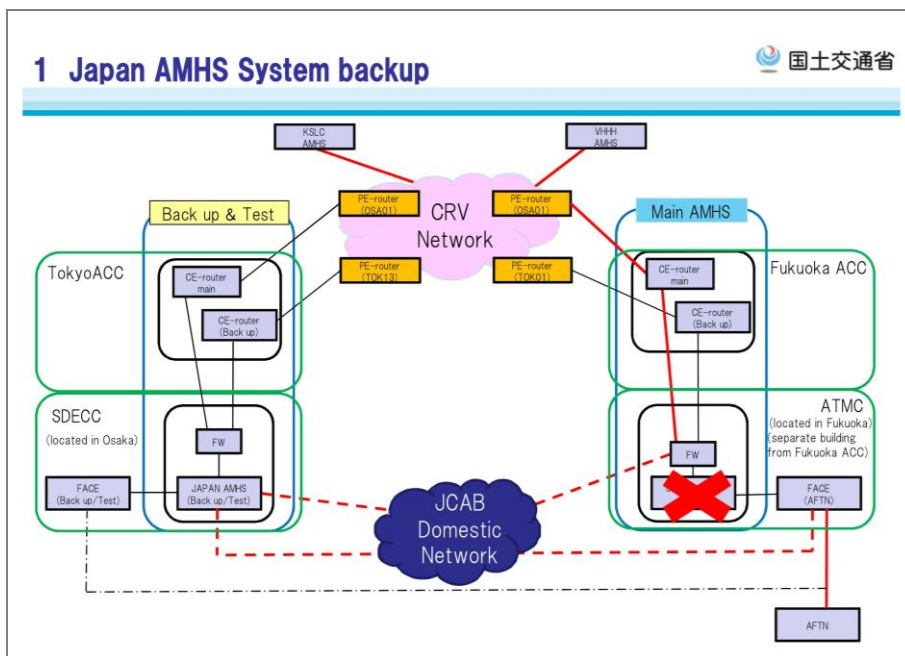


圖 9 日本轉報系統架構—轉報系統短時間中斷服務情況

萬一不幸發生地震、海嘯等天災或其他 ATMC 人員必須疏散，且該緊急情況造成 ATMC 短時間內無法修復或提供轉報服務時，則會切換至 CRV 異地備援線路，將電報由東京 ACC

先連線至位於大阪 SDECC 備用 AMHS 轉報系統，由當地職員負責進駐 SDECC 進行路由變更設定、處理轉報作業，此時電報以 AFTN 格式，透過日本電信公司 KDDI 租用之專線傳輸。

寺村光平解釋，如發生異地備援情況時，預估 SDECC 備援系統在 2 小時內可接手進行轉報作業，但假設情況是必須等待 ATMC 人員到達 SDECC 現場接管轉報作業，且遇福岡機場關閉、國內線空運交通中斷（例如 2023 年馬尼拉 ATMC 斷電造成空域關閉），則粗估 SDECC 最快可接手 ATMC 轉報作業時間為 7 至 8 小時。

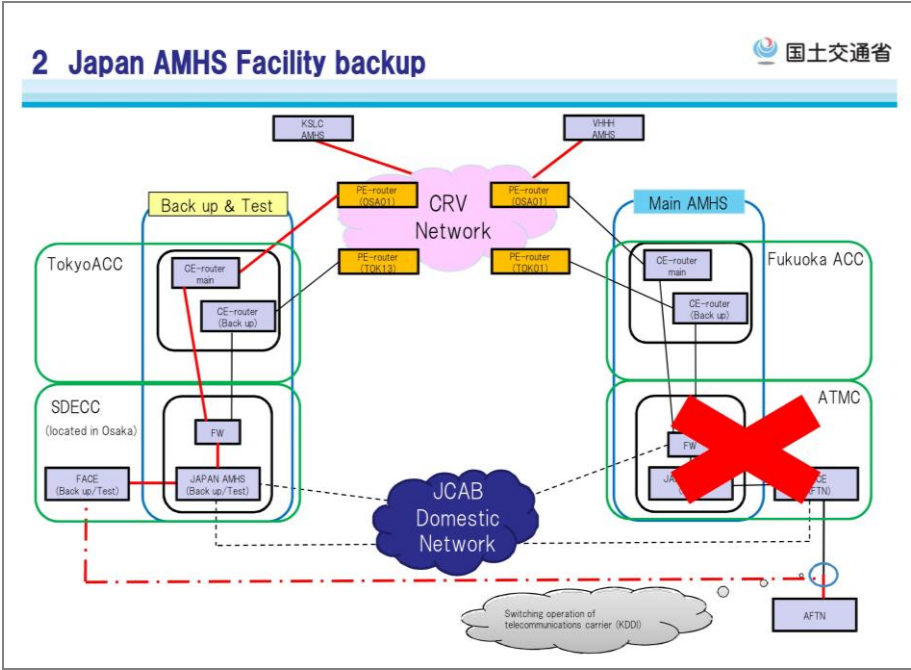


圖 10 日本轉報系統架構—ATMC 長時間中斷服務情況

由於 ATMC 目前亦是札幌、東京、神戶及福岡等 4 個區域管制中心的「異地備援 ACC」，因此詢問為何當初會將 ATMC 設址於福岡而非東京時，岩澤先生解釋主要是考量將自然災害造成的飛航服務中斷機率降低，分散風險。由於日本地震、海嘯等天災因素無法預測，且東京已超過 120 年未發生大地震；福岡非地處板塊交接帶上、人口亦不若東京、大阪都會區稠密，實較東京、神戶或地處偏北的札幌更適合設為異地備援中心。

此外，在一份日本航空局 2023 年 1 月發布於官網的英文簡報中，可看出福岡機場比照東京羽田機場、大阪關西機場，已設有可移動式塔臺、行動雷達站（含無線電通信裝備）及可移動式備援發電機（如圖 11），提供機場管制異地備援及人員緊急避難所。其中，可移動式塔臺（Emergency VFR System for Air Traffic Control System, EVA）

具耐震裝置，且最高可升至 6 公尺高，內裝備妥人員「地震包」、通信設備及緊急發電機，必要時可充當機場人員災害避難所，或以貨車、貨船或貨機載送移動至安全地，於 2011 年 311 東日本大地震中初次於仙台地區使用。而行動雷達站（Transportable Radar Control System, TRCS）裝備則符合芝加哥公約第 10 號附約對於航空通信系統之各項國際標準及建議措施，可於 90 分鐘內展開運作；初級搜索雷達（PSR）最大偵測範圍為 60 浬、次級雷達（SSR）涵蓋範圍為 200 浬。<sup>6</sup>



圖 11 日本三大機場（羽田、關西、福岡）緊急備援塔臺、行動雷達站及可移動式發電機

#### 四、日本 SWIM 建置現況與 ICAO 亞太 SWIM 任務小組會議

由於日本在 2018 年起已將 SWIM 建置計畫納入其 CARATS 國家航空長期發展願景計畫，並且多年來持續擔任亞太 SWIM 任務小組（SWIM Task Force）研究、開發、建置 SWIM 之先驅國家。本次研討會議召開前，岩澤先生甫於 11 月 8-10 日「亞太區第 8 次 SWIM 任務小組會議（SWIM TF/8）」報告日本建置經驗，因此岩澤先生本次也於會中協助 ATMC 航空情報官解說日本 SWIM 建置現況及亞太 SWIM 任務小組近期任務進度。

##### （一）IWXXM 氣象報文測試之 Non-Delivery Report (NDR)

ICAO WXXM 氣象報格式為第一個 SWIM 支援之 XML 電報交換格式，因此有關 SWIM 建置議題，首先就 2022 年 11 月 23 日雙方測試 IWXXM 氣象報文格式期間，福岡轉報中心傳送一份業務公電（SVC）請本區改發 AMHS Report 一事進行探討。

<sup>6</sup> JCAB, “Introduction of Japanese Technology in Airports,” Council for International Development of Aviation Infrastructure, Jan 2023, retrieved from: <https://www.mlit.go.jp/koku/content/001513796.pdf>.

```

Oss03@AIDA-NG-NODE: VK, 23.11.2022 03:12:59
Monitor Outgoing Traffic [LA_TCP_P1_JAPAN]
===== |1/1 _1/1 ===
Filter=""

IPM (file-transfer-body-part)
  er-visible-string: Digital MET
pathname: A_LSCI31RCTP230200_C_RCTP_20221123020000.xml.gz
object-size: 1324
Priority: Normal
MTS Id: /C=XX/A=ICAO/P=RC/LocalID=MTA-RCTP.R.2233701-221123.020810
Originator: /C=XX/A=ICAO/P=RC/O=AFTN/OU1=RCAAIWXT/
Recipients: 1
1. Recipient: /C=XX/A=ICAO/P=RJ/O=AFTN/OU1=RJTDYPYX/
Arrival Time: 23.11.2022 02:08:10,339
Content Type: p22
Content Size: 2350

```

圖 12 臺北航空氣象中心 (RCAAIWXT) 於 2022 年 11 月 23 日傳送一份 IWXXM 測試電報予日本氣象廳 (RJTDYPYX)

```

FF RCTPYFYX
  )222 RJJJYFYX
SvC
A ANALYSIS ERROR OCCUREED WHEN RECEIVED YOUR REOPOT AS FLW.
MSG-ID: PRMD=RC/ADMD=ICAO/C=XX/ ;MTA-RCTP.R.2233701-221123.020810

NON-DELIVERY-REASON-CODE=1 (unable to transfer)
NON-DELIVERY-DIGNOSTIC-CODE=6 (encated information types unsupported)

PLEASE RESEND IN REPORT FORMAT IA-5.

-----

230226 RCTPYFYX
SVC REF YR 230222 RJJJYFYX

FOR OUR
MSG-ID: PRMD=RC/ADMD=ICAO/C=XX/?MTA-RCTP.R.2233701-221123.020810

ITS AN IPM MSG WITH ATTACHED WX FILE, NOT A REPORT FORMAT.
HOPE THIS ANSWERS YR REQ.

```

圖 13 福岡轉報中心 (RJJJYFYX) 隨即發業務公電告知本區上述電報產生 NDR

討論過程中，寺村光平解釋日本氣象廳收傳統 TAC 格式氣象報的地址雖是 RJTDYPYX，但收 IWXXM 氣象報的地址卻是 RJTDZYA，且毋須透過福岡轉報中心轉報，直接由 AMHS 路徑進到氣象廳 OPMET-IWXXM 氣象電報資料庫。由於本區傳送之 IWXXM 氣象報為夾帶 FTBP (File-Transfer-Body-Part) 附件之電報，日本氣象廳收報系統因不支援 FTBP 而導致當時無法進行 IWXXM 報文傳輸測試。寺村光平表示，後來他們是用修改路由方式，將所有傳送給 RJTDYPYX 並且為 Digital MET-IWXXM 電報皆導向 RJTDZYA，使不致持續出現 NDR；此作法類似本區以 LA Diversion 方式代轉收報者的電報。

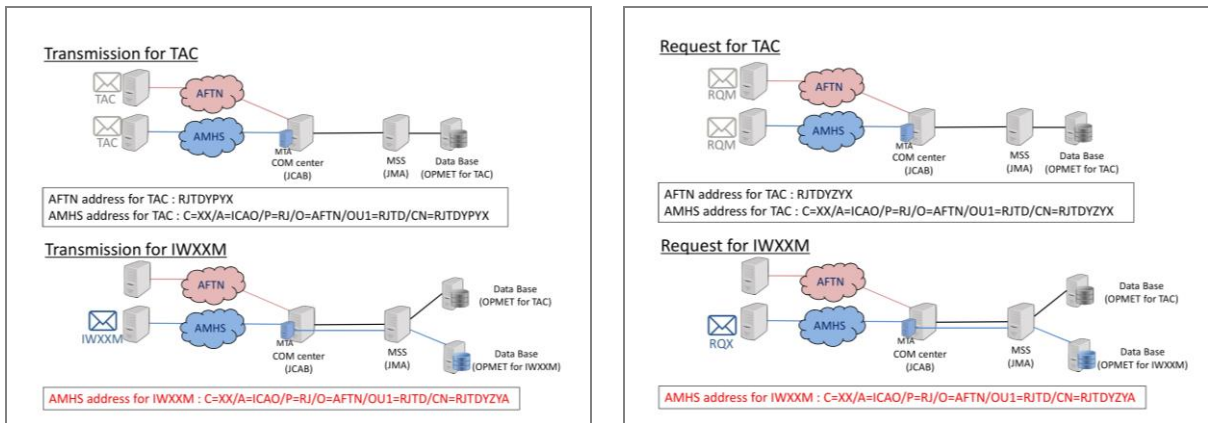


圖 14 日本氣象廳收 TAC 氣象報之地址為 RJTDYPYX、RQM 收報地址為 RJTDZYX，而收 IWXXM 氣象報或 RQX 收報地址皆為 RJTDZYA

## (二)人工處理 NOTAM 及 AIXM 之比較

由於目前日本國內的發報者可透過電郵、紙本傳真、AFTN 或電話口頭聯絡等方式向東京國際飛航公告室提出發送 NOTAM 之需求，來源種類繁多，也就造成後續飛航公告室的航空情報官須先人工處理 NOTAM 之料後再將 NOTAM 電報傳送予 ATMC 的轉報中心。岩澤先生解釋，現行發布 NOTAM 的流程中難免耗時費力且會產生人為疏失，俟未來 SWIM 平臺開放 NOTAM 註冊服務後，用戶可以網路瀏覽器或 Web-API，透過 SWIM 平臺直接「註冊」eNOTAM 資料。如在輸入資料階段發生語法或語意不符 AIXM 格式，系統會自動偵測錯誤並跳出警示提醒用戶端除錯，減少人為疏失並提升發布作業時效。

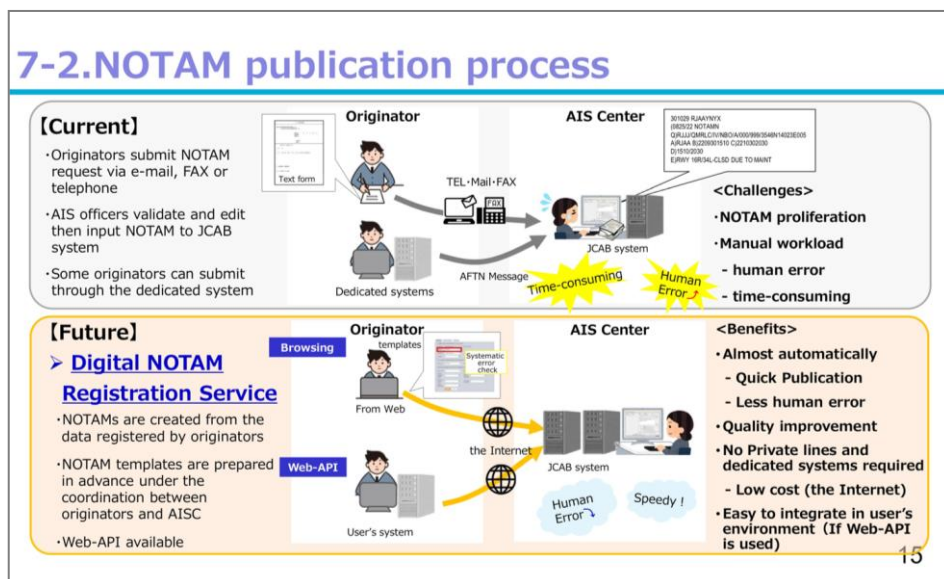
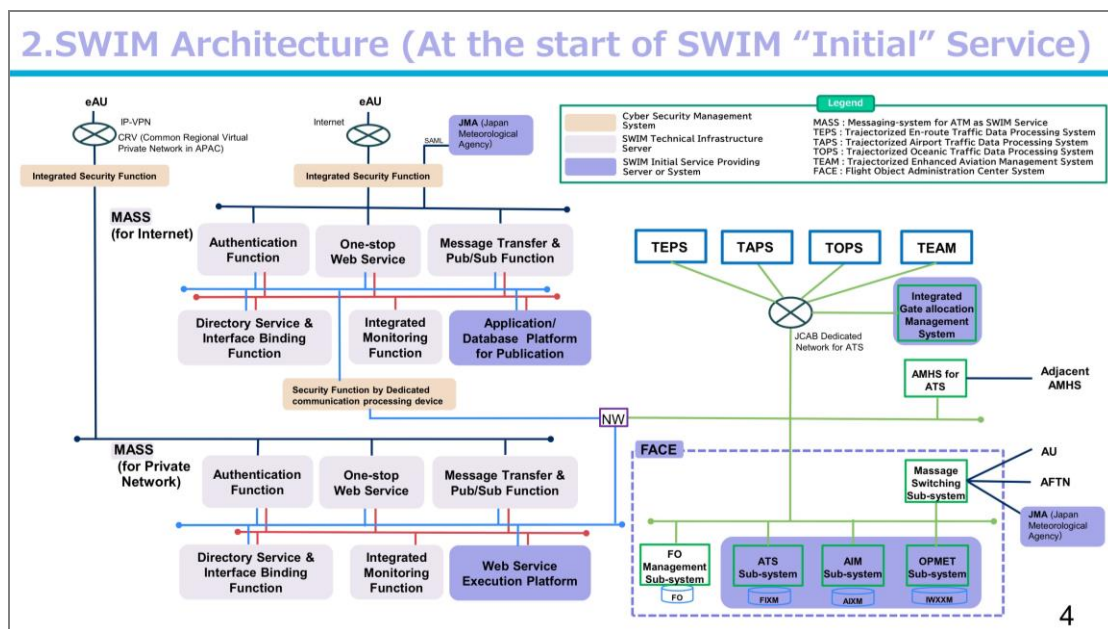


圖 15 現行 NOTAM 發布流程與未來 eNOTAM 之比較

### (三)亞太 SWIM 建置先驅 2024 年 Q1 實機展演 (Demo)

日本預計於 2025 年第 1 季正式啟用 SWIM 平臺交換飛航訊息，目前刻正與其他亞太 SWIM 建置先驅國家合作，於本(2024)年 3 月進行 SWIM 實機測試、4 月協同展演 SWIM 實機原型，並撰寫「經驗分享」(lesson-learnt)及會議工作文件(working paper)，於 2024 年 5 月 13-17 日舉辦 SWIM TF/9 會議時分享。國內部分，向航空公司等相關方舉辦 SWIM 推廣說明會則預計持續到 2024 年 7 月，而最遲於 2024 年 12 月底前完成制定與頒布 SWIM 法規或政策。2025 年第 1 季開始實施後，每季由「專門官」召產、官、學界及 SWIM 技術與營運相關方，開會研討實際作業情境上遇到的議題。有關 SWIM 與現行 AMHS/AFTN 轉報系統介接部分，日本目前開發一套新系統用以整合飛航管制數據處理系統 (Integrated Air Traffic Control Data Processing System)，其中包含 MASS (Messaging-system for ATM as SWIM Service) CRV 私有網路與網際網路雙管道架構，可視為現行「CNS/ATM 飛航管理」過渡至「SWIM 全系統資訊管理」前的橋接器。



會後，岩澤先生表示日本的 SWIM 建置進度雖處亞太先驅，仍有許多問題待解決，是「顛預學步」(taking baby steps)，但 JACB 很樂意隨時提供本區任何關於 SWIM 任務進度的資訊。

## 肆、心得及建議

本次赴日本 ATMC 參加「未來航空通信發展研討會議」與日方人員面對面交流，日方提供了許多寶貴的 AMHS 及 SWIM 資訊供我方參考。會議結束前，岩澤先生代表 JCAB 表達希望雙方能隨時保持聯繫，秉持亞太區「無縫天空」服務之理念相互交流合作。本次出訪心得及建議如下：

### 一、心得

- (一) 本次日方除通信及相關技術人員，亦邀請建置其 AMHS/SWIM 的 NEC 公司資深系統工程師金平卓也（Takuya KANEHIRA）參與會議討論，如我方亦有資訊管理人員參加，或可就 SWIM 建置技術層面進行更深度的交流。
- (二) 本次會議與 ATMC 討論 AFTN/AMHS 相關備援機制，了解日方在航空領域人員及設備緊急應變量能，其因應各種危害的安全風險管理與緩解措施可謂面面俱到，例如於 ICAO 列為太平洋海嘯警示的機場增設可移動式耐震塔臺、雷達站、發電機，未雨綢繆猶勝亡羊補牢。
- (三) 隨著 COVID-19 疫情減緩，國際交流與日俱增，提供飛航服務之各類人員將有更多機會與外籍人士溝通協商或參加會議簡報，良好的溝通能力及簡報技巧有助於雙方的理解與認知，並利於未來業務上的協調與合作。

### 二、建議

#### (一) 整合飛航服務資源以提升各類人員 CDM 適職力

ATMC 作業室飛航情報調整席位區架設多臺大型螢幕，輪播新聞、各主要機場跑滑道畫面或是可見光氣象雲圖（LIDAR）。經了解雖氣象業務是由氣象廳人員直接與航空管理管制官協商流量管理，非屬 JCAB 管轄範疇，但藉由各類資訊的提供，可使不同類別人員理解他人業務並掌握即時作業資訊，進而做出最佳判斷與回饋，建議本區航空通信人員對內持續與各類飛航服務人員觀摩交流，了解彼此在 AMHS 轉報作業或 SWIM 建置的作業需求，對外可實際走訪航空站航務組(處)、國家搜救中心或



航空公司簽派中心等單位，增進彼此業務了解，未來 SWIM 平臺即是結合了氣象（WXXM）、情報（AIXM）、航管（FIXM）的全方位全系統資訊管理，整合飛航服務資源、增加人員交流將有利於未來各類作業人員 CDM 溝通協調適職力。

## **(二) 增進整體飛航服務人員及設施緊急應變效能**

日本所處地理環境需面對許多天然災害，在飛航服務人員與設備之安全風險考量及緊急應變規劃經驗豐富，未來日本將實質進入 AMHS 過渡 SWIM 階段，建議可將其規劃新、舊系統因應危害之緊急應變措施作為本區擬定 AMHS 持續運作演練計畫或新系統建置之參考，使本區航空通信緊急應變更加完善。

## **(三) 持續關注亞太區 SWIM 推展進程**

本次日方提及亞太 SWIM 建置先驅國家除日本外，尚有美國、南韓、新加坡及泰國，建議未來派員參加 CANSO、IFATCA、EATMCG 等與亞太區「無縫天空計畫」（APAC Seamless ANS Plan）相關會議，可視議題規劃航空通信人員參與，倘出國人員於其他國際民航交流掌握 SWIM 相關資訊，亦可持續比照現行方式，於返國後以複訓課程或簡報方式與各類人員分享，進而帶來新觀念與未來展望。期能藉由不同管道與資訊來源，持續關注亞太區域發展計畫，作為本區航空通信發展之參考與借鏡，達到安全管理最佳措施與飛航服務作業最佳效益，並在未來與鄰區各轉報中心交流時分享安全經驗，提升本區整體飛航服務安全管理實施成熟度。

## 参考資料

CANSO. System Wide Information Management (SWIM). Whitepaper. Oct 2021.  
[https://canso.fra1.digitaloceanspaces.com/uploads/2021/10/System-Wide-Information-Management\\_v2.pdf](https://canso.fra1.digitaloceanspaces.com/uploads/2021/10/System-Wide-Information-Management_v2.pdf).

International Civil Aviation Organisation (ICAO). ASBU. GANP Portal:  
<https://www4.icao.int/ganpportal/ASBU>.

ICAO. Manual on System Wide Information Management (SWIM) Concept. Interim Advance Edition (Doc.10039). 2015.  
[https://www.icao.int/safety/acp/ACPWGF/CP%20WG-I%2019/10039\\_SWIM%20Manual.pdf](https://www.icao.int/safety/acp/ACPWGF/CP%20WG-I%2019/10039_SWIM%20Manual.pdf)

ICAO APAC Regional Office. “AFTN/ATSMHS Routing Directory, Asia and Pacific Regions (Appendix B of the CNS SG/26 Report).” Sep 2022.  
[https://www.icao.int/APAC/Documents/edocs/AFTN-ATSMHS%20Routing%20Directory\\_29th%20edition.pdf](https://www.icao.int/APAC/Documents/edocs/AFTN-ATSMHS%20Routing%20Directory_29th%20edition.pdf).

JCAB (Civil Aviation Bureau-MLIT). 将来の航空交通システムに関する長期ビジョン (Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems, CARATS) . Retrieved from: <https://www.mlit.go.jp/koku/carats/>.

JCAB. “Air Traffic Management Center (ATMC).” Retrieved from:  
<https://www.mlit.go.jp/en/koku/content/001420932.pdf>.

JCAB. “Air Traffic Management Center (ATM information services).” Retrieved from: <https://www.mlit.go.jp/en/koku/content/001420937.pdf> (English).

JCAB. “JCAB SWIM Use Cases.” Presented by Yasushi Iwasawa at The 8th Meeting of SWIM TF/8. Bangkok, Thailand: 08-10 Nov 2023.  
<https://www.icao.int/APAC/Meetings/2023%20workingSessionandSWIMTF8/SP06-%20JCAB%20Use%20Cases.pdf>.

JCAB. Outline of SDECC. <https://www.mlit.go.jp/en/koku/content/001421007.pdf>.

Japan Meteorological Agency. “IWXXM Implementation of RODB Tokyo.” IWXXM Implementation Workshop. ICAO EUR/NAT Office Other Meetings Seminars and Workshops. Paris: 5-6 Nov 2019.

<https://www.icao.int/EURNAT/Other%20Meetings%20Seminars%20and%20Workshops/IWXXM%202019%20Workshop/PPT19%20-%20IWXXM%20implementation%20RODB%20Tokyo.pdf>.

Kosugi, Shoichi. “CARATS.” ICAO APAC ATFM SG1. 9 Dec 2010.

[https://www.icao.int/APAC/Meetings/2010/atfm\\_sg1/3CARATS%20presentation.pdf](https://www.icao.int/APAC/Meetings/2010/atfm_sg1/3CARATS%20presentation.pdf).

MLIT (日本国土交通省). CARATS. <https://www.mlit.go.jp/common/001046514.pdf>.

Nakagawa, Tomoko. “Overview of ATM Center in Japan.” Seminar and Regional Instructors Workshop on New CNS/ATM Systems Basic Training in Vietnam in March 2012.

SWIM TF/7. “Introduction of System Wide Information Management (SWIM) in JAPAN.” ICAO APAC SWIM Seminar. Bangkok, Thailand: 08 May 2023. <https://www.icao.int/APAC/Meetings/2023%20SWIM%20Seminar%20and%20SWIMTF7/SPO3-%20JCAB%20SWIM%20Journey.pdf>.

SWIM TF/8. “Final Report of SWIM TF/8.” Bangkok, Thailand: 08 – 10 Nov 2023. <https://www.icao.int/APAC/Meetings/2023%20workingSessionandSWIMTF8/Final%20Report%20of%20SWIM%20TF8.pdf>

SWIM TF/8. “SWIM Implementation plan in Japan.” Bangkok, Thailand: 08 – 10 Nov 2023. [https://www.icao.int/APAC/Meetings/2023%20workingSessionandSWIMTF8/IP03\\_JPN%20AI.3%20-%20SWIM%20Implementation%20plan%20in%20Japan.pdf](https://www.icao.int/APAC/Meetings/2023%20workingSessionandSWIMTF8/IP03_JPN%20AI.3%20-%20SWIM%20Implementation%20plan%20in%20Japan.pdf).

SWIM TF/8. “Update of the work done by the SWIM Implementation Pioneer Group” Bangkok, Thailand: 08 – 10 Nov 2023. [https://www.icao.int/APAC/Meetings/2023%20workingSessionandSWIMTF8/WP04\\_SGP%20AI%203%20-%20Update%20of%20the%20work%20done%20by%20the%20SWIM%20Implementation%20Pioneer%20Group.pdf](https://www.icao.int/APAC/Meetings/2023%20workingSessionandSWIMTF8/WP04_SGP%20AI%203%20-%20Update%20of%20the%20work%20done%20by%20the%20SWIM%20Implementation%20Pioneer%20Group.pdf).

Yoshida, Shoji. “Welcome to Japan Air Navigation Service.” Civil Aviation Bureau (JCAB)- Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. [https://www.mlit.go.jp/en/koku/koku\\_fr13\\_000010.html](https://www.mlit.go.jp/en/koku/koku_fr13_000010.html).

国土交通省航空局 CARATS 公式チャンネル。CARATS (English ver.)。2022 年 12 月 2 日。擷取自 Youtube : <https://www.youtube.com/watch?v=GPGtpWSjN4k>。