

出國報告(出國類別：其他)

本局與日本航空局技術研討會議 及福岡航管中心參訪

服務機關：交通部民用航空局

沈啟組長

姓名職稱：張明誠技正、袁善寧技正、許智婷技正

劉珍雲管制員、郭小玲管制員

派赴國家：日本東京及福岡

出國期間：95/11/27 ~ 95/12/1

報告日期：96/1/9

目錄

壹、目的.....	2
貳、過程.....	3
一、行程紀要.....	3
二、會議議程及參訪行程.....	3
(一) 本局與日本航空局(JCAB)技術研討會議議程.....	3
(二) 福岡航管中心(ATCC)參訪行程.....	3
參、會議及參訪內容紀要.....	4
一、日本多功能傳輸衛星增強系統(MSAS)發展狀況.....	4
二、日本區域航行(RNAV)施行計畫.....	9
三、福岡飛航管理中心(ATMC)及區域管制中心(ACC).....	17
四、臺灣與日本間航空固定通信網(AFTN)升級.....	26
五、臺北區域管制中心與福岡飛航管理中心間資料通訊(AIDC).....	28
六、臺北區域管制中心與福岡飛航情報區流量管理中心間飛航服務 (ATIS)資料交換.....	32
七、S 模式(Mode S)次級搜索雷達(SSR)答詢器(transponder) 斷續回答及詢問器(interrogator)識別符號(ID)重複問題.....	36
八、測距儀(DME)及太康臺(TACAN)之電磁波干擾.....	39
肆、心得.....	40
伍、建議.....	41
附錄一 臺灣與日本間飛航訊息處理系統(AMHS)建置計畫期程	
附錄二 本局與日本航空局技術研討會議總結概要	
附錄三 日方簡報	

壹、目的

本局與日本航空局（JCAB）技術研討會議及區管中心參訪行程係由日本無線電空中導航系統協會（JRANSA）邀請本局與會，分別於本（95）年 11 月 28 日至 11 月 30 日假日本東京及福岡舉行，主要探討議題略以：

- （一）日本未來空中導航系統計畫。
- （二）日本航空局（JCAB）於多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）之發展狀況。
- （三）日本區域航行（RNAV）施行計畫。
- （四）臺灣與日本間航空固定通信網（AFTN）升級。
- （五）臺北區域管制中心與福岡飛航管理中心間資料通訊（AIDC）。
- （六）臺北區域管制中心與福岡飛航情報區流量管理中心間飛航服務（ATS）資料交換。
- （七）福岡飛航管理中心（ATMC）及區域管制中心（ACC）作業情況及意見交換。

鑑於前揭討論議題事涉本局未來與日本間衛星導航、區域航行等政策發展方向，及總臺「通訊、導航、監視與飛航管理（CNS/ATM）」部份建置內容，爰由本局飛航管制組組長沈啟率本組管制科許智婷、助航科張明誠、通信席袁善寧，及總臺系統工程隊劉珍雲與郭小鈴與會。另總臺 CNS/ATM 計畫顧問團隊 MITRE 公司亦選派技術助理游若男一併與會，俾藉實際參與會議及參訪機會，瞭解本局與日本關切之合作事宜及互惠契機，作為爾後提供本局訂定 CNS/ATM 發展方向參考。

貳、過程

一、行程紀要

95.11.27	搭乘長榮航空公司班機至日本東京成田機場
95.11.28 ~29	參加本局與日本航空局(JCAB)技術研討會議 搭乘全日本航空公司班機自東京羽田機場至福岡機場
95.11.30	參訪福岡航管中心(ATCC)
95.12.1	搭乘長榮航空公司班機返國

二、會議議程及參訪行程

(一) 本局與日本航空局(JCAB)技術研討會議議程

95.11.28 第一天會議	
1	開幕致詞 雙方與會代表介紹
2	「通信、導航、監視及飛航管理(CNS/ATM)」建置計畫
3	臺灣與日本間航空固定通信網(AFTN)升級
4	臺北區域管制中心與福岡飛航管理中心間資料通訊(AIDC)
5	日本區域航行(RNAV)施行計畫
95.11.29 第二天會議	
1	日本多功能傳輸衛星增強系統(MSAS)發展狀況
2	全球定位系統(GPS)資料蒐集、分析及交換
3	臺北區域管制中心與福岡飛航情報區流量管理中心間飛航服務(ATS)資料交換
4	次級搜索雷達(SSR)之S模式(Mode S)答詢器
5	測距儀(DME)及太康臺(TACAN)之無線電干擾
6	其他議題

(二) 福岡航管中心(ATCC)參訪行程

95.11.30	
1	參觀福岡區域管制中心(ACC)作業情況及意見交換
2	參觀福岡飛航管理中心(ATMC)作業情況及意見交換

參、會議及參訪內容紀要

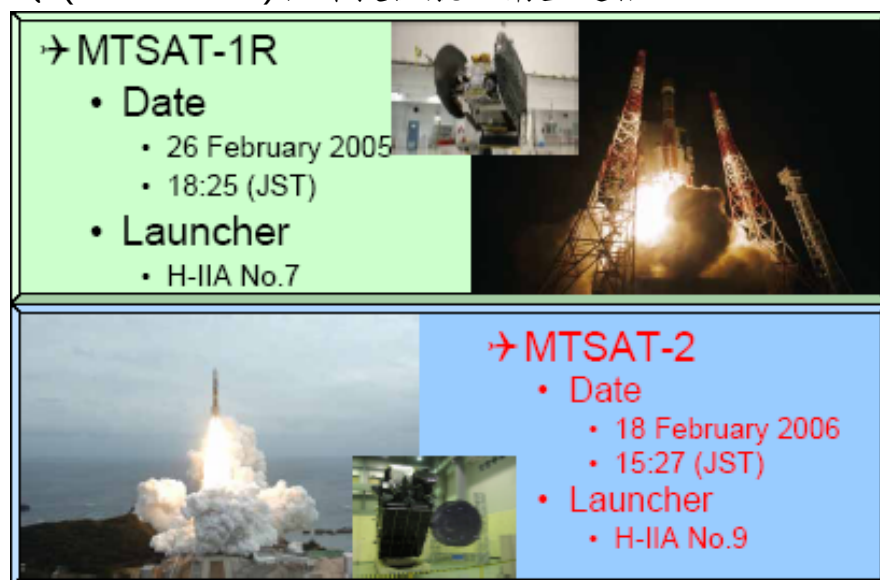
一、日本多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）發展狀況

目前星基增強系統（SBAS）之主要發展系統包括美國之廣域增強系統（WAAS）、歐盟之歐洲同步衛星導航涵蓋服務（EGNOS）及日本之多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）等三大系統，分別涵蓋美洲、歐洲及亞洲地區。

以下茲就日本之多功能傳輸衛星（MTSAT）概況；多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）性能與服役準備情形；及其未來導航策略等，依序描述如次：

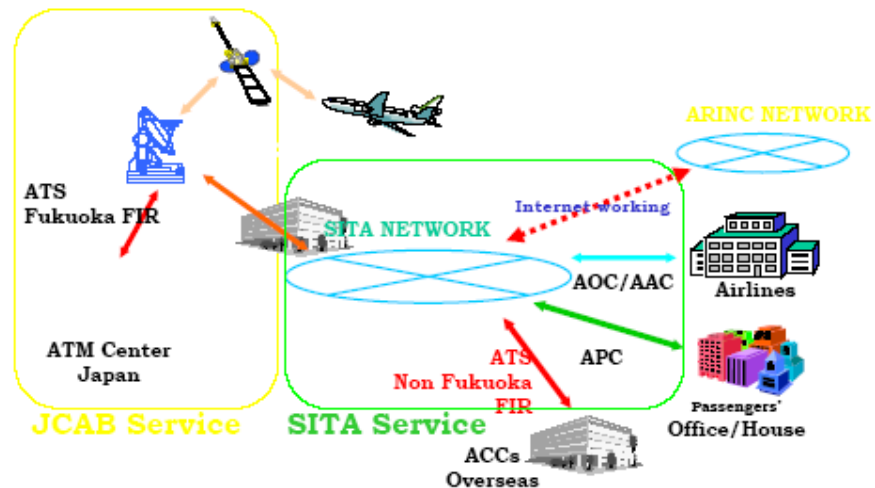
1. 多功能傳輸衛星（MTSAT）概況

日本分別於 2005 及 2006 年初成功發射第 1R 號多功能傳輸衛星（MTSAT-1R）及第 2 號多功能傳輸衛星（MTSAT-2），除可支援 GPS 增強型導航系統外，亦與歷史悠久之國際海事衛星組織（INMARSAT）合作提供航空衛星通信。



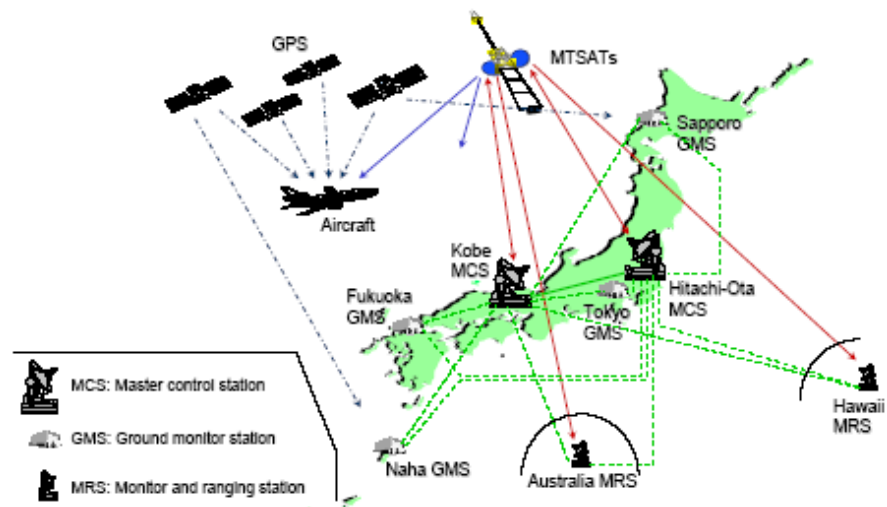
以上兩顆多功能傳輸衛星係由日本航空局（JCAB）負責管理，涵蓋範圍遍及亞太地區，除與提供航空專用數據網路著稱之國際航空電信公司（SITA）所建網路連接外，亦透過國際航空電信公司（SITA）網路與美國艾瑞克無線電公司（ARINC）及日本航空

通信公司（AVICOM）之網路構連。



由於第 2 號多功能傳輸衛星之成功運作，目前已臻雙衛星涵蓋，預計於 2007 年初可順利達成初始運作能力(IOC)。未來亦可於亞太地區內逐步支援國際民航組織所建立之各項 CNS/ATM 作業。

2. 多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）性能



在 2006.6.23~27 期間，於日本札幌（Sapporo）、常陸太田（Hitachi-ota）、東京（Tokyo）、神戶（Kobe）、福岡（Fukuoka）及那霸（Naha）等地，針對多功能傳輸衛星增強系統性能測試結果，在 95%之時間內可達成之水平精確度如次：

	GPS Alone (m)	With MSAS (m)
Sapporo	5.2	1.4
Hitachi-ota	4.9	2.1
Tokyo	5.0	2.4
Kobe	5.1	3.0
Fukuoka	5.5	3.9
Naha	5.7	5.1



由上表可知，僅接收全球定位系統信號（GPS Alone）時，各測試地點之結果相差無幾。引入多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）後，部分測試地點之結果獲得大幅改善；惟自東北至西南，因受電離層影響加劇之影響而呈現逐步變差之趨勢，至那霸地區，甚至與僅接收全球定位系統信號時之結果相近。

綜此，日本業於多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）發展上長期投注研發人力及經費，惟囿於低緯度地區受電離層變動影響嚴重，爰至那霸（Naha）地區之訊號水平精確度僅略優於接收全球定位系統（GPS）信號時之結果。然其衛星接收資料地點僅及於距離台灣分別約 111 及 270 公里之與那國島（Yonaguni）及石垣島（Ishigaki），為擴展衛星接收資料範圍及增加區域合作夥伴，日方表示希望與臺灣商談資料蒐集與交換事宜，俾分析電離層電漿泡（Ionospheric Plasma Bubble）影響數據，作為電離層模型參數修正依據。

3. 多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）服役準備情形

由於第 2 號多功能傳輸衛星（MTSAT-2）業已成功發射，在多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）正式服役前，將著眼於第 2 號多功能傳輸衛星（MTSAT-2）與第 1R 號多功能傳輸衛星（MTSAT-1R）之系統整合。

於前揭系統整合中，亦將持續進行同步衛星（GEO）導航訊號之有害誤導資訊（HMI）分析，以確保安全無虞。此外，亦

將陸續進行系統相關作業測試及作業環境測試，俾利用地面靜態測試及動態飛測作業等，瞭解系統訊號品質及系統效能下降時之影響程度。

4. 未來導航策略

就多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）服役後，預計可達成之儀航程序標準而言，可分為非精確進場（NPA）、垂直引導進場（APV）及第一類精確進場（CAT-I）等三類。

首先，就非精確進場（NPA）而言，由於日本屬多島國家，除本土之主要島嶼外，諸多離島機場均未設置助導航設施，受天候影響導致機場關場或航班折返之機率不低。未來多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）服役後，將可提升固定航班之到站率。

其次，就垂直引導進場（APV）而言，刻正進行精確垂直導引程序之研究及發展電離層誤差估算之新模型，未來則將利用可行性分析模型進行相關模擬及評估。

最後，就第一類精確進場（CAT-I）而言，刻正由日本之電子導航研究所（ENRI）針對技術可行性、成本效益分析及使用者偏好等關鍵因素進行研究，預期未來可利用 L1/L5 雙頻系統達成提供第一類精確進場（CAT-I）服務標準。

針對前揭需求及目標，日本已自 2005 年開始規劃「未來通信、導航、監視（CNS）系統發展藍圖」，預計迄 2008 年可完成。就該藍圖中初步規劃之未來導航系統發展而言，其草案內容略以：

（1）多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）

由具垂直引導之進場（APV）逐步演進至第一類精確進場（CAT-I）服務標準，預計於 2015 年左右完成相關地面設備汰換。

（2）陸基區域增強系統（GRAS）

刻正委由電子導航研究所（ENRI）針對精確進場可行性進行相關研究，期能逐步完成第一類精確進場（CAT-I）原型機（Prototype）及相關飛測作業等。惟迄今囿於尚有部分技術問題未完全克服，致未有明確規劃期程。

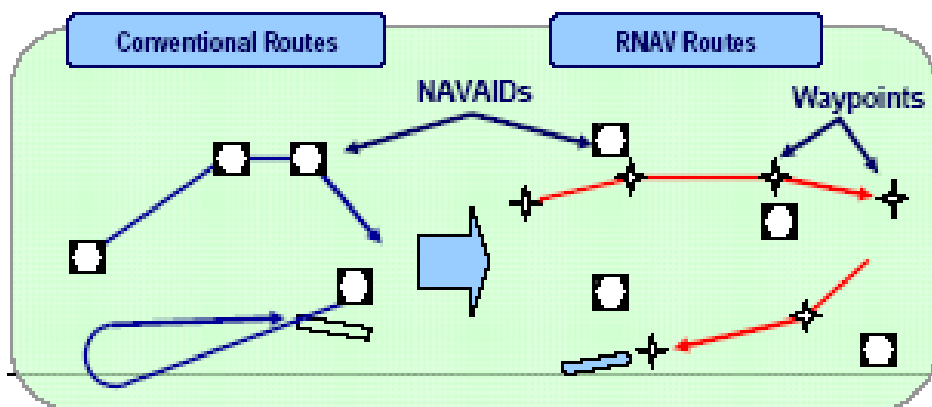
（3）傳統助導航設施

預計 2015 年前將訊號精確度較差之歸航臺（NDB）悉數除役，並大幅縮減特高頻多向導航臺（VOR）數量。另測距儀（DME）由於可持續支援區域航行（RNAV）能力，將繼續服役，僅需依壽年進行相關汰換，無需汰除。

綜前述，多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）中之第 1R 號多功能傳輸衛星（MTSAT-1R）與第 2 號多功能傳輸衛星（MTSAT-2）業已完成系統整合，並開始進行相關作業測試及評估，預計於 2007 年初可達成初始運作能力（IOC）。未來則將持續依其「未來通信、導航、監視（CNS）系統發展藍圖」，進行多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）相關發展計畫。

二、日本區域航行（RNAV）施行計畫

由於區域航行（RNAV）程序允許航機以彈性路徑飛行，爰與傳統儀航程序相較，具有增加空域使用效率；縮減航機隔離；降低航機噪音影響；減少航機飛行里程，進而降低航空公司燃油成本與減少污染；提供穩定下降路徑而提高安全係數等優點。



惟欲享受區域航程序所帶來之諸多效益，航機需在參考電台之助導航設施訊號涵蓋範圍內【諸如特高頻多向導航台/測距儀（VOR/DME）或測距儀/測距儀（DME/DME）等之涵蓋範圍內】，或者航機本身之機載裝備需具備一定之能力【諸如具備全球衛星導航系統（GNSS）接收器等】。

日本在考量前揭區域航程序之諸多效益，及目前配備有多功能飛行管理系統（FMS）及全球定位系統（GPS）之航機數量日增下，除持續發展區域航程序因應越洋（Oceanic）、航路（Enroute）、終端（Terminal）及進場（Approach）需求外，亦參考國際民航組織（ICAO）刻正發展之性能取向導航（PBN）手冊內容，制定適用日本之區域航行發展藍圖（RNAV Roadmap）。以下茲就日本區域航程序發展現況；國際民航組織（ICAO）性能取向導航（PBN）概念；及日本區域航程序發展藍圖等，依序描述如次：

1. 日本區域航行程序發展現況

日本發展區域航行程序業已多年，茲將其迄今於越洋、航路、終端及進場各階段之區域航行發展情況依序摘述如次：

(1) 越洋 (Oceanic)

a. 發展概況

依據導航性能需求 10 (RNP 10) 之標準，自 1998 及 2006 年起，分別於北太平洋及中太平洋上空施行 50 海哩 (NM) 之水平及前後隔離。

b. 使用設備

利用自動回報監視/管制員與駕駛員資料鏈通信 (ADS/CPDLC) 等技術提供服務。

(2) 航路 (Enroute)

a. 發展概況

自 1992 年起開始建立 3 條區域航行航路後，迄 2006 止，業已陸續建立 58 條區域航行航路。

b. 使用設備

利用特高頻多向導航台/測距儀 (VOR/DME) 或測距儀/測距儀 (DME/DME)、雷達及特高頻語音 (VHF Voice) 等提供服務。

(3) 終端 (Terminal)

a. 發展概況

因降低噪音影響考量，自 1999 年起，於東京羽田機場建立飛行管理系統 (FMS) 到場航路；嗣自 2004 年起擴展至其他 5 座機場。

b. 使用設備

利用測距儀/測距儀 (DME/DME)、雷達、特高頻語

音（VHF Voice）、飛行管理系統（FMS）及慣性導航裝置（IRU）等提供服務。

（4）進場（Approach）

a.發展概況

與特定機場建立全球定位系統（GPS）進場程序。

b.使用設備

利用全球定位系統（GPS）、雷達及特高頻語音（VHF Voice）等提供服務。

2. 國際民航組織（ICAO）性能取向導航（PBN）概念

國際民航組織刻正發展之性能取向導航（PBN）概念係由「導航性能需求之特殊作業需求研究小組（RNPSORSG）」負責進行，該研究小組之成立宗旨如次：

- （1）推廣導航性能需求（RNP）概念，以及導航性能需求（RNP）與區域航行（RNAV）功能間關係。
- （2）全球性協調使用導航性能需求（RNP）與區域航行（RNAV）。
- （3）確認導航性能需求（RNP）與區域航行（RNAV）之作業需求。

就日本所得有關前揭導航性能需求之特殊作業需求研究小組（RNPSORSG）之最新訊息而言，目前「性能取向導航手冊（PBN Manual）」尚未完成初稿，確切內容尚在研究編訂中。

在「性能取向導航手冊（PBN Manual）」中有部分新增術語定義，茲分述如次：

（1）導航規範（Navigation Specification）

為在特定空域內支援性能取向導航（PBN），針對航空器及機組員訂定之需求稱之為導航規範（Navigation

Specification)。

導航規範 (Navigation Specification) 可分為區域航行 X (RNAV X) 及導航性能需求 X (RNP X) 兩類，其中區域航行 X (RNAV X) 無需具備對機載設備性能之監視與警示；導航性能需求 X (RNP X) 則需具備對機載設備性能之監視與警示。

前揭“X”係指在至少 95% 飛行期間，要求航空器不得偏離預定飛行路徑中心線 $\pm$ X 海哩 (NM) 範圍。

(2) 性能取向導航 (PBN)

性能取向導航 (PBN) 係指航空器在儀器進場程序路徑或空域中飛行時，要求航空器需具備之系統性能，其中包括精確性、完整性、連續性、可用性及功能性等 5 項指標性能需求。

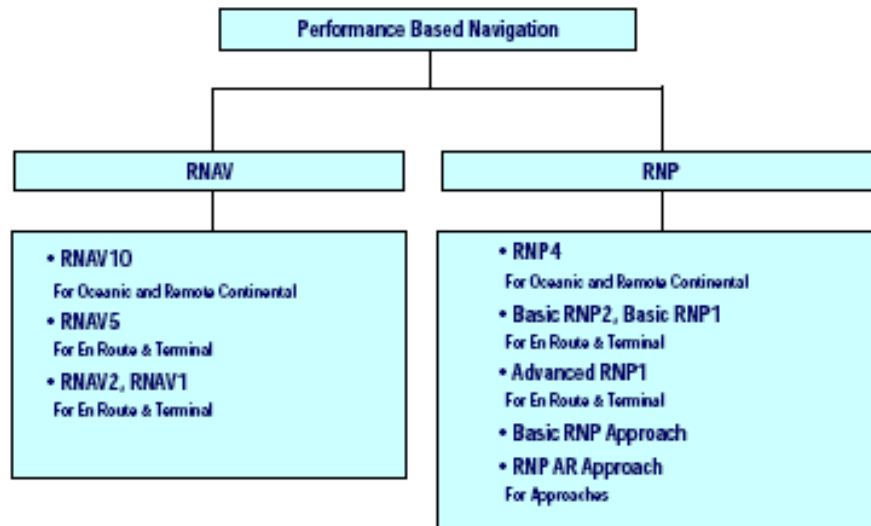
(3) 區域航行作業 (RNAV Operations)

區域航行作業 (RNAV Operations) 泛指利用區域航行系統 (RNAV System) 進行區域航行之航空器作業，且不以性能取向導航手冊 (PBN Manual) 內律定之區域航行作業為限。

(4) 區域航行系統 (RNAV System)

區域航行系統 (RNAV System) 可為飛行管理系統 (FMS) 之一部分。航空器上之區域航行系統 (RNAV System) 使得航空器得以在助導航設施訊號涵蓋範圍內或航空器本身機載裝備能力範圍內，或綜合前揭兩者下，於任意需求路徑飛行。

以下所列係在性能取向導航（PBN）概念下，針對區域航行（RNAV）與導航性能需求（RNP），在越洋與邊陸地帶、航路、終端及進場等階段之預定導航規範（Navigation Specification）：

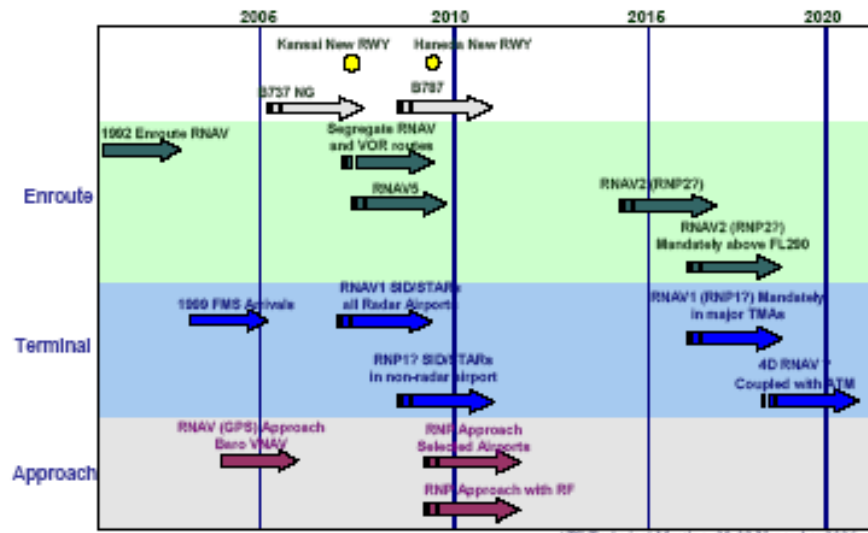


以下所列則係針對現況及未來施行性能取向導航（PBN）後，在越洋與邊陸地帶、航路、終端及進場等階段之預定導航規範（Navigation Specification）比較表：

Area of Application	Navigation Accuracy (95%)	Designation of Navigation Standard	
		Current	New Concept
Oceanic / Remote continental	10	RNP10	RNAV10
	4	RNP4	RNP4
Enroute / Continental	5	B-RNAV	RNAV 5
Enroute / Terminal	2	US-RNAV Type A	RNAV2
	2	-	RNP2
Terminal	1	US-RNAV Type B, P-RNAV	RNAV1
	1	-	RNP1
Approach	0.3	RNAV (GNSS) Approach	RNAV (GNSS) Approach
	0.3 - 0.1	RNP SAAR	RNP AR

3. 日本區域航行程序發展藍圖

日本在考量區域航行之國際發展趨勢及預期本身機場未來擴充需求（2009 年東京羽田機場將增設第 4 條跑道，成田機場未來亦有第 2 條跑道增設計畫）後，制定出以下之區域航行發展藍圖：

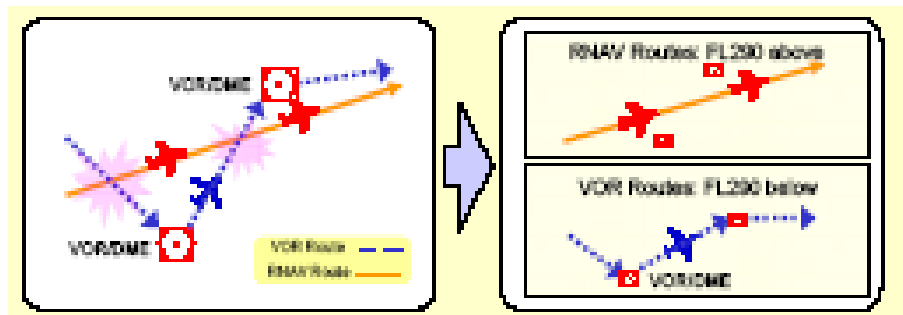


在此區域航行發展藍圖中，主要包含 3 個施行階段：提升作業效率階段（2005~2007）；容納航行量成長階段（2008~2012）；及未來展望階段（2013 後）。茲依各階段預定進展分述如次：

（1）提升作業效率階段（2005~2007）

a. 航路（Enroute）

擴充既有區域航行網路，俾減輕航管作業負擔及改善飛行效率。



b.標準儀器離場/標準儀器到場 (SID/STAR)

針對提供雷達監視服務之機場施行 RNAV 1 標準儀器離場/標準儀器到場 (SID/STAR)。

c.進場 (Approach)

視可達成效益決定是否施行 RNAV (GNSS) 進場。

(2) 容納航行量成長階段 (2008~2012)

a.航路 (Enroute)

參考性能取向導航手冊(PBN Manual)，試行 RNAV 5 標準後，提升至 RNAV 2，甚或 RNP 2。

預計施行 RNAV 5 標準後，航路間距可自 20 海浬縮減為 10-15 海浬。另有關施行 RNP 2 標準後之航路間距，迄今尚無預定值，需視爾後發展情況而定。

b.標準儀器離場/標準儀器到場 (SID/STAR)

在 2009 年前重新規劃羽田及成田機場空域，並建立 RNAV 1 標準儀器離場/標準儀器到場 (SID/STAR)。

此外，並針對未提供雷達監視服務之機場施行 RNAV 1 標準儀器離場/標準儀器到場 (SID/STAR)。

c.進場 (Approach)

視可達成效益決定是否於各機場施行「需經授權之導航性能需求 (RNP AR)」進場。

(3) 未來展望階段 (2013 後)

a.航路 (Enroute)

飛行高度 29,000 呎 (FL290) 以上之航空器，將強制採行 RNAV 2 甚或 RNP 2 標準。

b.標準儀器離場/標準儀器到場 (SID/STAR)

在主要終端區域將強制採行 RNAV 1 甚或 RNP 1 標

準。

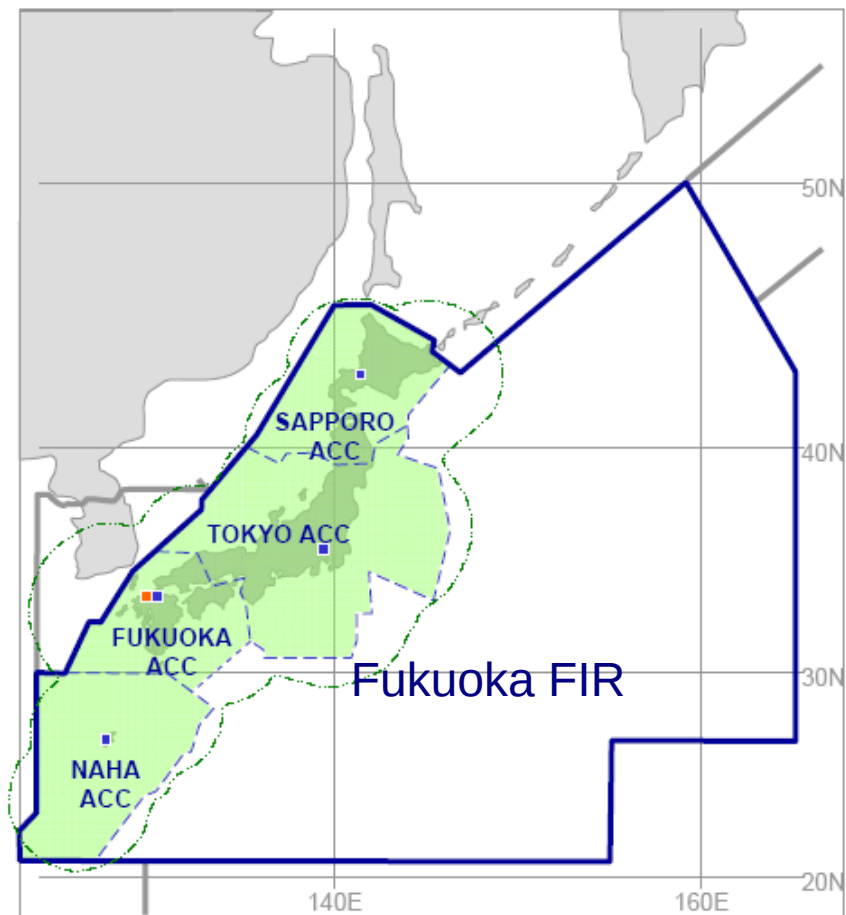
c.進場 (Approach)

將進一步施行 RNP 進場及「需經授權之導航性能需求 (RNP AR)」進場。

綜前述，日本在其區域航行發展藍圖中，業已分別針對航路及終端區域規劃相關之短、中、長期計畫。預計於 2009 年前，可於具備雷達監視服務之機場終端區域提供區域航行服務，並預計於 2012 年前，可將區域航行服務延伸至包括日本國內機場之大部分機場。至實際標準及 2013 年後之規劃細項，則需視爾後國際民航組織發布之「性能取向導航手冊 (PBN Manual)」實際內容而定。

三、福岡飛航管理中心（ATMC）及區域管制中心（ACC）

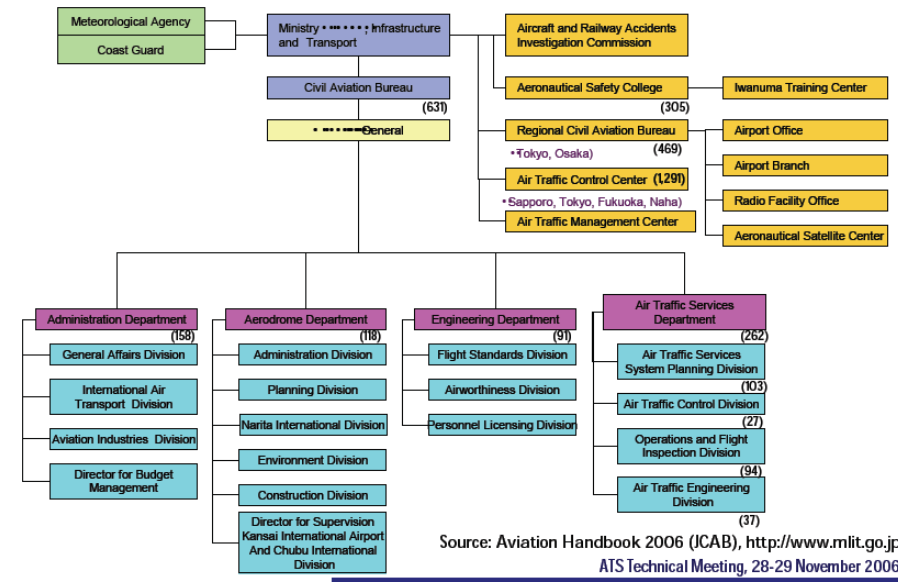
2006 年 2 月，隨著福岡飛航管理中心展開其全方位運作，日本將其原本東京（Tokyo）、福岡（Fukuoka）及那霸（Naha）三個飛航情報區（Flight Information Regions, FIRs）整併為一個福岡 FIR，因此福岡 FIR 涵蓋了現今整個日本飛航管制空域，它的飛航管制單位包括福岡飛航管理中心（Air Traffic Management Center，以下簡稱 ATMC）以及札幌、東京、福岡與那霸等四地的區域管制中心（Area Control Center，以下簡稱 ACC）。ATMC 掌管整個福岡 FIR 之越洋管制及飛航流量運作，而 ACC 則與各機場及相鄰 FIR 共同進行航管運作並維持密切之聯繫。



在四個 ACC 中，雖然福岡 ACC 所管轄之空域範圍最小，卻也包含了至少 35 個民用機場及數個軍用機場，其作業分割成 10 個管制區塊（sectors）。據統計，日本 2005 年飛航管制之數量將

近 2,400,000 架次，而福岡 ACC 佔了 710,000 架次，平均每天之管制數量在 2,100 架次左右。

日本 ACC 及 ATMC 之編制直屬於日本交通部（Ministry of Land, Infrastructure and Transport）之下，組織關係圖如下：



面臨航空運輸成長的趨勢，日本於 1994 年即在福岡成立飛航流量管理中心（Air Traffic Flow Management Center），目的是預測全日本航空運輸量並進行空域管理與流量控管，避免使航機集中在某特定空域或機場，亦避免航機集中於特定時段。

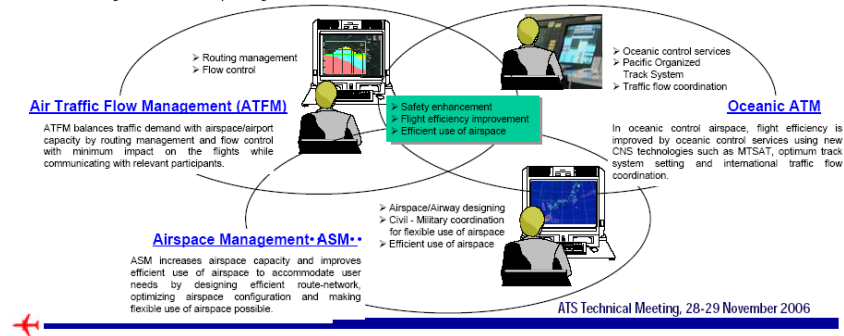
為配合 ICAO 推動之 CNS/ATM 計畫以及提昇飛航流量管理的功能，日本遂於 2005 年 10 月成立福岡 ATMC，此不但更新前飛航流量管理中心之運作，並增加了新一代的空域管理、國際飛航管理及飛航資訊管理等系統功能，以便在最低之飛航作業限制下，達到平衡航行量需求與空域容量之高效能飛航運作。

ATM Center

Operational concept of ATM Center



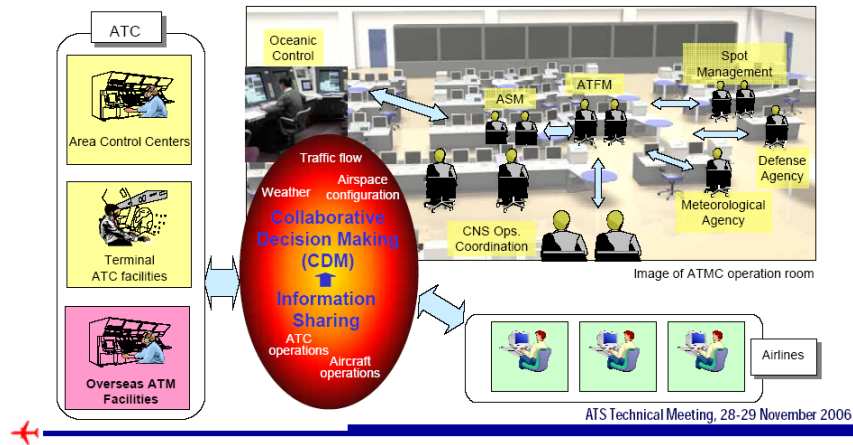
ATM Center was established on Oct. 2005 to act as leading and central function in order to drive forward Japanese Air Traffic Management (ATM) in accordance with new ICAO CNS/ATM system concept.
ATM Center works to promote air traffic safety and to improve flight efficiency by integration of functions as Airspace Management which is to use airspace efficiently, Air Traffic Flow Management which is to form smooth traffic flow by adjustment or other initiatives and Air Traffic Control services using new technologies. ATM Center's functions are planned to upgrade step by step according to a medium term planning.



- ATMC 作業室之佈局建立在合作決策(Collaborative Decision Making, CDM)概念之基礎上，其工作檯及司職人員之分配如下：
- (1) ATM 管制員：負責飛航流量管理 (ATFM)、空域管理 (ASM) 及越洋飛航管理(Oceanic Control)。
 - (2) ATM 情報員：負責定點管理(Spot Management)，包括定點資訊與計畫、飛航情報之協調、資訊管理及航空通訊。
 - (3) ATM 工程師：負責 CNS 與 MTSAS 作業之協調，並督導管理系統作業。
 - (4) 日本國防部聯絡官：負責國防部席位。
 - (5) 氣象中心：負責氣象席位。

Collaborative Decision Making(CDM)

“CDM” is the framework which enables ATM participants to make better decisions based on sharing the same information in order to derive successful achievement. ATM Center builds up and develops CDM as effective operational procedures to manage airspace resources.



茲就 ATMC 之業務內容作以下說明：

1. 合作決策機制 (CDM)

日本 ATMC 已建立 CDM 的運作機制，此功能運作之相關單位有日本國內外航管單位（各區域管制中心與機場）、日本氣象中心、美國空軍、日本國防部及航空公司，共同分享飛航資訊及做出相關飛航決定；ATMC 與各單位合作，每天進行兩次 CDM 會議，內容及成效如下：

- (1) 美國空軍與日本國防部：與日本國防部聯絡官協調，決定可用空域範圍。
- (2) 航空氣象中心：與氣象中心合作，針對氣象狀況做出正確之飛航決策。
- (3) 航空公司：航空公司設有 ATM 功能席位終端，可直接與 ATMC 在系統進行線上協調，表達其意願。
- (4) 國內航管單位：指派管理協調員（Traffic Management Coordinators, TMCs）以加強 ATMC 與各航管單位之聯繫，提供更有效率之航管服務。

(5) 國外航管單位：與相關之國外航管單位合作，提供完善之國際飛航管理服務。

2. 飛航流量管理 (ATFM)

ATFM 的目的是在最低的飛航作業限制下，達到航行量需求與空域容量的平衡運作，此項作業除了監視空中航行量與流量之外，航路（包括非標準航路）協調及流量控制的部分需與航空公司共同合作。

日本 ATMC 評估並確認飛航流量，協調航路之使用以避免系統預測之擁塞，建立最佳化之飛航流量模式；在國際航班部分，ATMC 與國外航管單位協調航機飛越 FIR 邊界之交接管等相關事宜，俾利日本或國外機場於航管容量下降，或因空域之限制影響國際飛航流量時，仍可維持完善之飛航運作。

ATMC 透過航空公司之 ATM 功能席位端，在其申請飛航計畫或是航機離場之前，與其充分協調，以避免惡劣天候或飛航擁塞狀況。

除了分配航機離場許可時間或調整擁塞空域之流量間隔，透過航空公司之 ATM 功能席位端，ATMC 針對降落繁忙機場之航機，協調調配其預定抵達時間。

目的地飛往成田、中部及關西國際機場之航機，若因惡劣天候或其他因素而需轉降，ATM 管制員將考量備用機場之流量，協調安排航機之降落。

3. 空域管理 (ASM)

(1) 設計理想的空域使用計畫

ASM 廣泛地評估並確認飛航流量，以獲得最大的空域使用容量；而除了建立新航路及空域，ASM 亦需根據空域使用狀況，建立飛航訓練空域。

(2) 透過整合協調之方式，有效使用空域

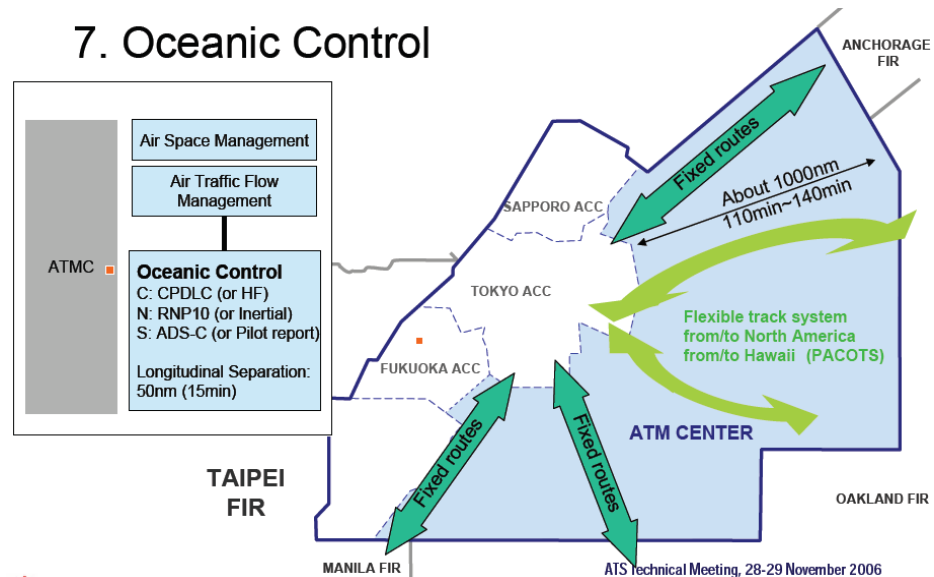
為配合日本國防部之空域使用計畫，ATMC 與國防部聯絡官合作，協調有效之空域使用並建立可變性之飛航訓練空域。此外，ATMC 亦與美國空軍協調，以得知其任務需求及特殊使用空域（special use airspace）。

由於航空公司設有 ATM 席位終端，爰 ATMC 可透過網路在系統線上與其協調規劃出民航訓練空域。ASM 能掌握並管理即時之空域使用狀態。

除上述功能之外，ASM 亦能輔助調整管制員之工作量並依據飛航狀態進行可變性之空域劃分，增加整體之空域容量。

4. 越洋飛航管理（Oceanic ATM）

7. Oceanic Control



越洋飛航管理之功能在於調整國際飛航流量並建立最佳化越洋航路以增強空域容量及越洋飛航運作效率。

- (1) 越洋管制使用數據通訊系統，如 CPDLC 及 AIDC。
- (2) 為增進越洋航機之飛航效率及節省油料成本，分配適當之航路與巡航高度。
- (3) 使用太平洋可變航路系統（Pacific Organized Track

System)，此系統包含氣象及風向分析，並與流量及空域管理進行密切協調功能。

(4) ATMC 將 CDM 落實在越洋管理，與鄰區協調飛航流量，包括進出 FIR 之航管交接事宜、航路協調及提供預訂國際航路之服務。

(5) 未來，ATMC 計畫利用 MTSAT 減少越洋航機最低隔離。

5. 定點管理 (Spot Management)

定點管理目的在於使航機起飛前之準備作業及落地後之運作順暢並有效率，由 ATM 情報員負責，內容如下：

(1) 管理航機地面滑行時間

地面滑行時間會受機場天候及機場交通擁塞程度所影響，ATM 情報員收集時間資料並分析影響因素，提供流量管制功能適當之航機滑行時間，以便管制員發佈航機離場許可。

(2) 確認機場作業環境

機場跑道或滑行道之關閉，或是惡劣天候都會大幅影響航機之抵達與離場時間，在日本甚至曾多次發生班機行程延遲一天之狀況。因此，ATM 情報員蒐集機場作業環境之相關資訊，包括氣象環境資料，當有上述等情況發生時，情報員便發佈訊息至相關單位，並提供恢復作業之規劃，以支援流量管理運作。

(3) 機場作業時間延長之協調

當發生事故或是飛航設施故障或損害時，將造成許多機場大幅延長其飛航作業時間，此時 ATM 情報員將提供訊息，以利相關單位提早預備應變措施。

(4) 航機轉降協調

航機之轉降（備用機場）會增加（備用）機場之流量並影響其作業秩序（例如跑道或停機坪之使用等），因此ATM 情報員除了蒐集且評估航機轉降需求，並確認備用機場之定點作業環境後，再將航機轉降資訊發佈至相關單位，增進了航機轉降時之飛航效率。

6. 資訊管理（Information Management）

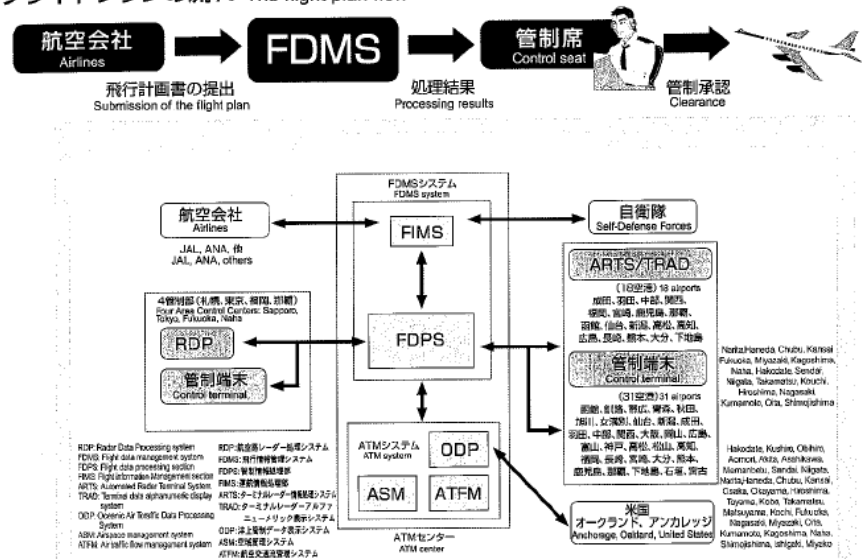
ATMC 之飛航資料處理機制包含飛航資料管理系統（Flight Data Management System, FDMS）與飛航管理（Air Traffic Management, ATM）系統，其子系統分述如下：

（1）FDMS：

a. 飛航資料處理系統（FDPS）

b. 飛航情報管理系統（FIMS）

■ フライトプランの流れ The flight plan flow



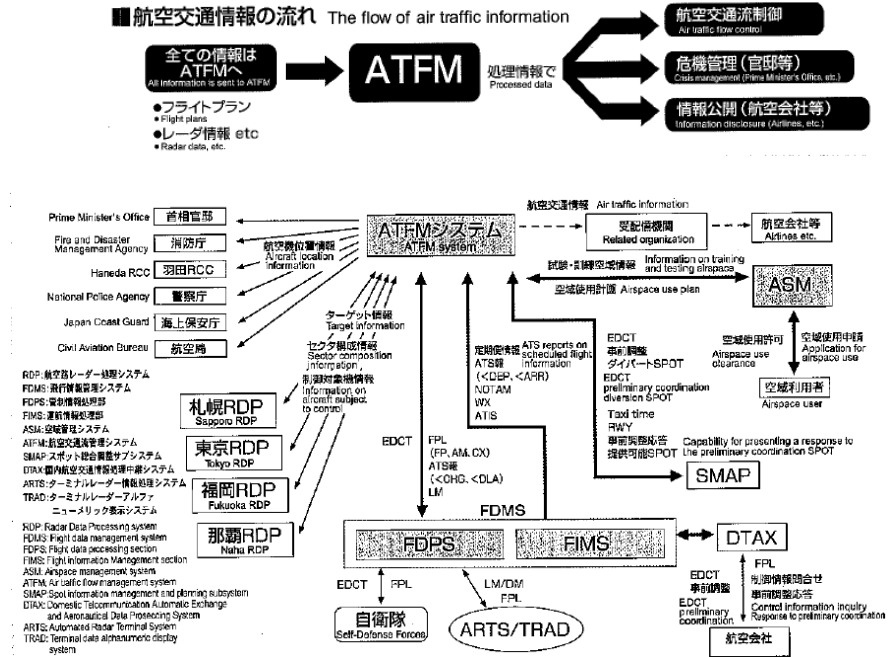
（2）ATM：

a. 飛航流量管理（ATFM）

b. 空域管理（ASM）

c. 越洋飛航資料處理系統（OATDPS）

■ 航空交通情報の流れ The flow of air traffic information



FDMS 與 ATM 系統之資訊互相交換流通，所以 ATFM 可取得所有的飛航資訊並處理之。

ATMC 集中管理航管、飛航公告及氣象資料庫，並將所得資訊與來自 AFTN 及其他飛航單位的資料做關連 (correlate)，然後提供飛航資訊給管制員及相關單位。

7. CNS 之督導管理

ATM 工程師監視 ATMC 所有系統的即時狀態，他們蒐集、分析所有種類的紀錄與統計資料，並隨時支援各單位管制員之航管作業，他們督導內容包括：

- (1) 航空無線電設施狀況。
- (2) 衛星信號狀態。
- (3) 航空器識別正確性。
- (4) 航空無線電設施維護計畫。

四、臺灣與日本間航空固定通信網（AFTN）升級

在國際民航組織(ICAO)區域性航空通信網路 (ATN)轉換計畫中，亞太地區應在西元 2005 年前完成航空通信網路骨幹網路（BACKBONE）架構。目前本區已完成飛航訊息處理系統(AMHS)的建置，於 2005 年 12 月間採新舊系統平行運作方式上線，並於 2007 年 1 月正式啟用新系統，為使新系統轉換過程以及未來運作順利，對於相鄰飛航情報區之平面通信系統連線測試及修正，勢必要有充分的溝通及協調，將未來系統轉換的衝擊與不適應降到最低程度。

鄰區日本那霸飛航情報區的那霸通信中心，目前是台北航空通信中心三個 AFTN 國際線路連接點之一（另外兩條線路分別連結香港與馬尼拉），2007 年那霸 AFTN 通信中心將會和福岡 ATM 中心合併。本次藉此技術研討會向日本航空局（JCAB）相關人員簡略報告台北 AMHS 系統建置情形，並協調雙方連線測試時間及程序等共識。

日方為求雙方連線順利及系統安全為著眼點，此次提出 2007 年兩階段式的連線測試時程表，詳如附錄一，並簡摘如次：

- （1）第一階段台北與那霸之間的 AFTN 系統將於 2007 年 9 月間先行轉換至台北與福岡的 AFTN 系統，8 月間並與大阪的發展評估危機管理中心(SDECC)進行連線及線上測試，再與福岡的 ATM 中心做連線測試程序。
- （2）第二階段，先於 2007 年 7 月至 10 月分別與大阪及福岡進行連線及線上測試程序，再於 2007 年 11 月間將台北與福岡間 AFTN 系統切換為 AMHS 系統連線。

基本上，我方因新系統已建置完成並已上線運作超過 1 年之久，可以說我方已準備妥當因應鄰區之測試要求，配合對方所提出

之測試時程並無問題，至於測試細節及程序的進一步協調連繫則由雙方早已建立之聯絡窗口(日方為西田整弘，日本航空局航空管制運航情報調查官，我方為林嘉明，飛航服務總臺資訊管理中心硬體課課長)透過電子郵件方式進行溝通的工作。2007 年亦將就飛航訊息處理系統連線事宜擇期開會研商。

另有關 AMHS 定址格式(addressing schemes)：日本目前使用 XF(Translated Form) 寄送格式，但是正在升級發展 CAAS(Common AMHS Addressing Schemes)寄送格式，並規劃與美國於 2007 年 6 月間以 CAAS 寄送格式共通使用，至於日本與香港間則規劃為下階段的轉換。台灣的 AMHS 現在使用 XF 格式，但是中國香港的 AMHS 只支援 CAAS 格式，而這已經限制 AMHS 連接台北和香港之間的測試。因此我方勢須朝 CAAS 格式方向修正，惟需配合日本與香港之間的連線時程來作修正。

五、臺北區域管制中心與福岡飛航管理中心間資料通訊 (AIDC)

日本東京區域管制中心 (Tokyo ACC) 自西元 1998 年 4 月起即與美國奧克蘭區域航路管制中心 (Oakland ARTCC) 實行 AIDC，於西元 2005 年 10 月，日本成立飛航管理中心 (ATMC) 後，與美國的 AIDC 飛航訊息交換便轉移到日本福岡飛航管理中心 (Fukuoka ATMC)。

日本與美國間初期的 AIDC 訊息格式符合亞太區介面控制文件 1.0 版本 (Asia/Pacific regional ICD for AIDC version 1.0) 標準，該版本定義訊息格式包含通知訊息 (Notification)、協調訊息 (Coordination)、交管訊息 (Transfer of Control)、一般訊息 (General Information)、系統訊息 (Application Management) 及監視訊息 (Surveillance Data Transfer) 等等。儘管如此，日本與美國間的航管作業或是航管系統仍只有有限的訊息被實際運用，例如 CPL (Current Flight Plan), EST (Coordination Estimate), MAC (Co-ordination Cancellation), ACP (Acceptance), LAM (Logical Acknowledgement Msg), 及 LRM (Logical Rejection Message) 等訊息。

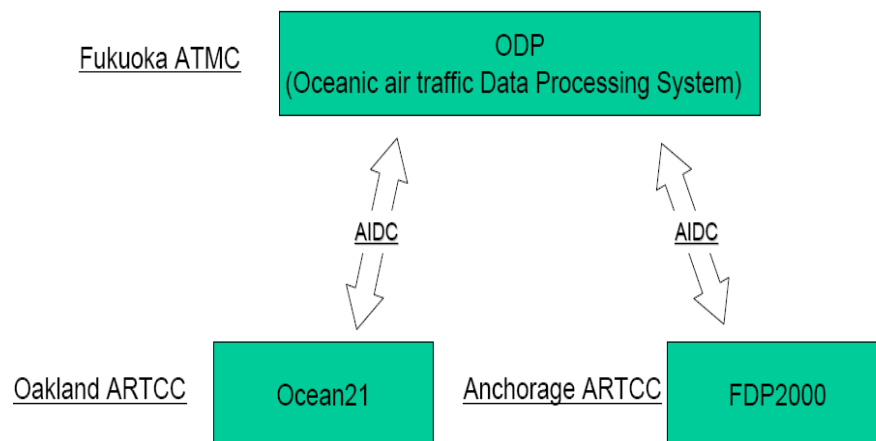
由於實行成效良好，於 2006 年，日本福岡飛航管理中心與美國安克拉治區域航路管制中心 (Anchorage ARTCC) 方面業已著手進行 AIDC 系統建置計畫。為進一步擴大訊息交換範圍，以因應日益增加的航行量，美國 FAA 與日本 JCAB 同意於 2008 年以前逐步實施 AIDC Version 2.0，以逐步提升技術層次；降低成本與階段風險；及儘早簡化定型化口語協調部份。實施步驟略述以下三個階段：

- (1) 第一階段，採用標準訊息組及增強飛航計畫第 14 欄位，以進一步減少口語協調部份。

- (2) 第二階段，完成地面航管單位 CPDLC 連結轉換，以簡化或是減少航空器與航管單位間 CPDLC 連結轉換程序。
- (3) 第三階段，交換航機監視資料，例如自動回報監視資料 (ADS)。

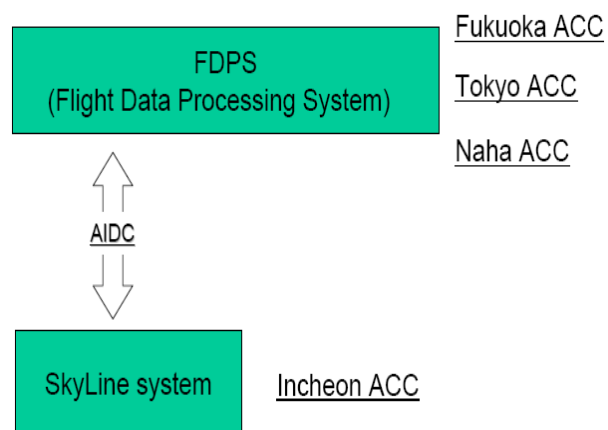
美國 FAA 與日本 JCAB 間 AIDC 系統設定圖示

(4) System Configuration



南韓 Incheon ACC 與日本東京 ACC、福岡 ACC、那霸 ACC 間 AIDC 系統設定圖示

(2) System Configuration



相對於日本 AIDC 系統規劃，本局 CNS/ATM 計畫項下飛航管理系統已於 2006 年完成招標，為順利與鄰區實行 AIDC 作業，招標文件載明訊息格式需符合 ICAO AIDC Version 2.0 標準。有關 AIDC 功能需求略述如下：

- (1) AIDC 功能需整合於 ATM 系統，而非另外之獨立系統。
- (2) 所有系統訊息必須能由 ATM 系統自動化處理，不需管制員介入。
- (3) AIDC 訊息必須易於與其他訊息區別。

會議中，雙方對於未來台北飛航情報區與日本飛航情報區 AIDC 實行情形有初步討論與交換意見，日方所提主要問題與本局相對回應如下：

- (1) 台北飛航情報區 AIDC 實行計畫及期程？

回應：依據本局飛航服務總臺 CNSATM 計畫顧問所做的「台北飛航情報區 AIDC 實行計畫建議」報告，本區未來與鄰區間實行 AIDC 作業將做整體考量，即未來規劃建置之 ATM 系統應整合 AIDC 實行能力，所以本區將不另行建置獨立的 AIDC 系統，以避免浪費多餘的管制人力。預計 2010 年 ATM 系統啟用後，本區系統將有 AIDC 處理能力。於系統啟用前，本區與日本或是香港情報區間應及早建立溝通管道，以確立未來 AIDC 合作模式。

- (2) 台北飛航情報區所規劃的 AIDC 系統架構為何？

回應：本區 ATM 系統已於 2006 年 10 月順利完成簽約，於需求文件中對於 AIDC 功能也有清楚的描述，然完整的 AIDC 系統架構必須於系統設計審查（SDR）結束後，才能確立，屆時將透過雙方聯絡管道交換意見。

- (3) 台北飛航情報區所規劃的 AIDC 系統功能為何？

回應：

- A. ICAO AIDC 界面文件所定義的訊息，例如 ABI, CDN, EST… 等等都應該被系統自動處理。
- B. 所有背景處理訊息不應干擾管制員作業。

C. AIDC 訊息種類應能清楚顯示於管制螢幕，並讓管制員容易辨識。

D. 為使 AIDC 順利與鄰區接合作業，台北飛航情報區所規劃的 AIDC 採用 ICAO 建議與標準。

(4) 是否採用 ICAO 亞太區 AIDC 2.0 版本，亦或是有作部份修正。

回應：台北飛航情報區所規劃的 AIDC 訊息格式將使用最新的 ICD 版本。然為與鄰區合作，系統規劃將保留彈性，依據雙方協議修改部分訊息以便因應不同的格式需求。

(5) 為使本議題繼續被追蹤，JCAB 建議應指定聯絡窗口。

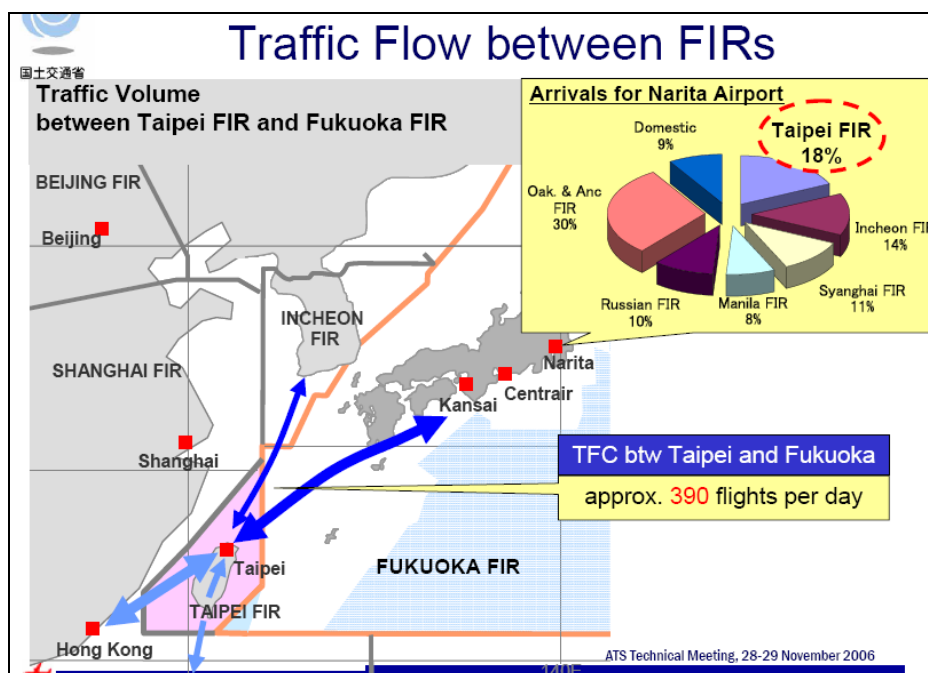
回應：本局飛航服務總臺飛航管理系統工程隊與日本 JCAB 在過去就 AIDC 議題一直有以電子郵件交換意見，本次會後系統工程隊責無旁貸，也將與 JCAB 就本議題繼續討論，以使雙方未來於系統建置時能有完整方案。

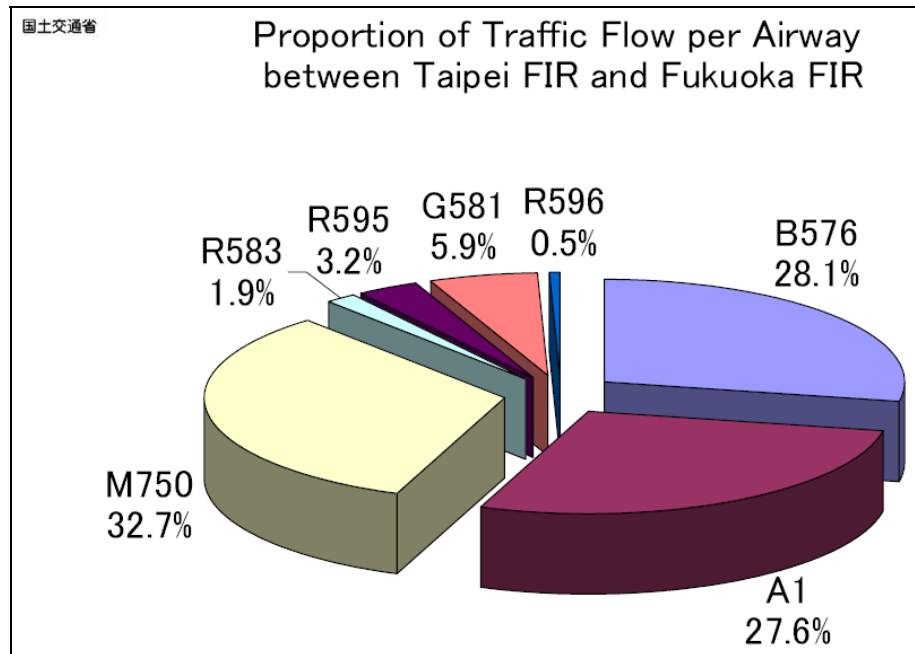
本局飛航服務總臺飛航管理系統工程隊在過去就 AIDC 議題常與日方透過電子郵件交換意見，本次會議後，雙方對於 AIDC 作業將有較明確的方向，也確立此議題的聯絡窗口。

六、臺北區域管制中心與福岡飛航情報區流量管理中心間飛航服務 (ATS) 資料交換

日本福岡飛航管理中心成立於西元 2005 年 10 月，主要功能包含飛航流量管理、空域管理及越洋飛航管制，成立目的在帶領日本逐步實現國際民航組織倡導之 CNS/ATM 概念，以提升空域安全、增進飛航效率。

協同決策 (Collaborative Decision Making, CDM) 架構於資訊分享。依據日本 JCAB 飛航統計資料顯示，台北飛航情報區與福岡飛航情報區間每日飛航交通量達到約 390 架次，兩情報區間航路交通量主要集中於 M750、B576 及 A1 航路，統計數據如下圖示。





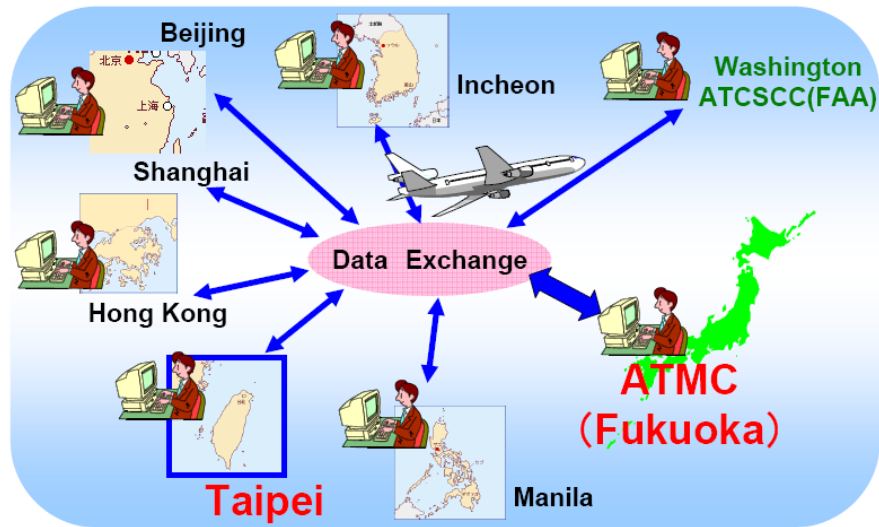
統計數字如果再細分，可以做到分年、月、日甚至將飛航動態以時、分的方式動態展示，CDM 就是讓參與者能有共同的資訊平臺參與決策。

航機流量管理 (Air Traffic Flow Management, ATFM) 為 CDM 主要應用，要實行 ATFM 有幾項重要參數，例如機場容許起降能力、終端管制能力、航路交通能量、沿路天氣狀況等等，經由系統依據飛航資料做出統計數字，並以圖形化介面呈現以方便決策。

日本 JCAB 計畫與鄰區實行航機流量管理，與台北飛航情報區間 ATFM 實行步驟，初步計畫如下：

- (1) 交換國際機場或是足以影響彼此交通流量之主要機場之交通能量資料。
- (2) 經由兩單位間密切協調，以實行 ATFM 並盡量縮短延誤。

Data Exchange

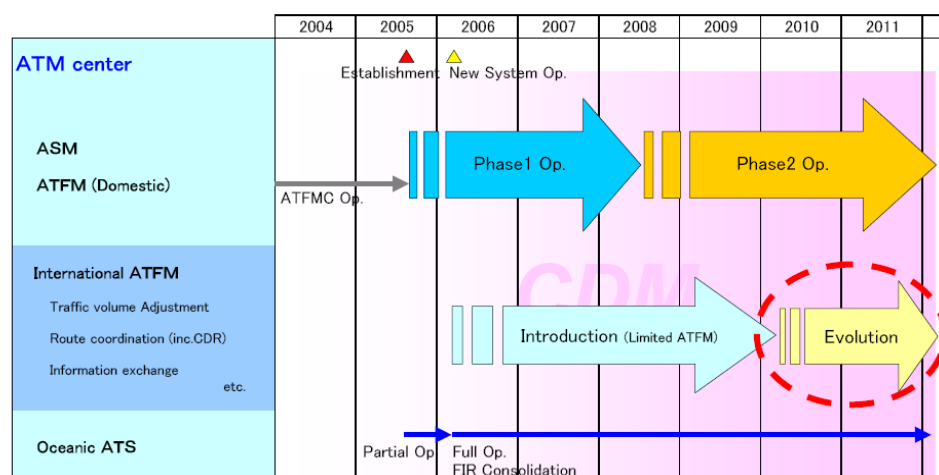


飛航資料交換可分兩階段進行：

- (1) 第一階段：交換航機飛航計畫動態資料，例如離到場時間、預計交接時間、甚至航機位置資料。
- (2) 第二階段：交換機場或是空域作業資料，例如流管限制或是交通容許能量。

日本 JCAB ATFM 計畫期程如圖示

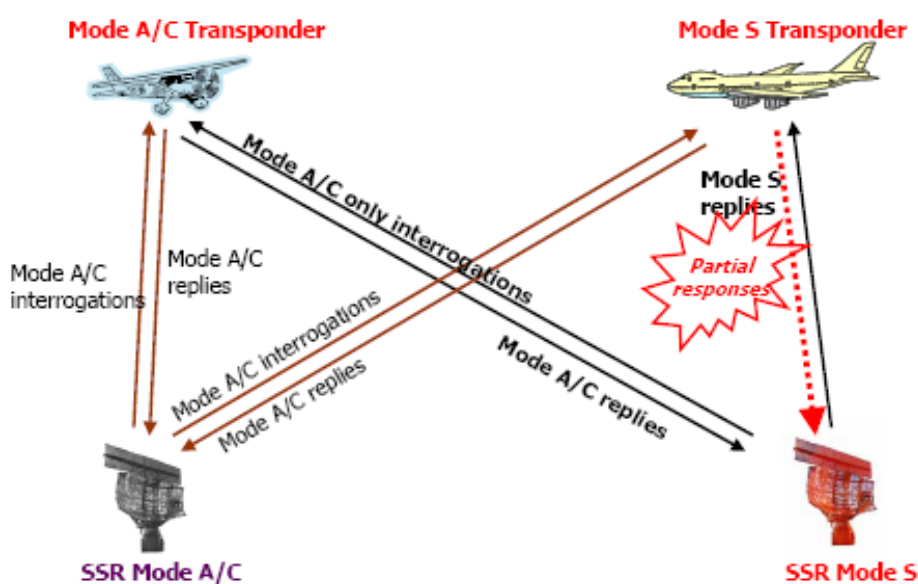
ATM Center Operation Schedule



為實行流量管理，系統自動化能力是重要因素，針對日本 JCAB 流量管理計畫，本局 CNS/ATM 計畫項下規劃之飛航管理系統已有完整的 ATFM 功能，且時程與日本 JCAB 的規劃時間相近，然先期的規劃也是必要的，本局飛航服務總臺新建置的獨立備份航管系統（IBAS）具有初步 ATFM 雛型所需的簡單統計資料，如果能加以運用或許可以逐步建立本區流量管理程序，並使線上管制員及早接受或是熟習 ATFM 作業。

七、S 模式 (Mode S) 次級搜索雷達 (SSR) 答詢器 (transponder) 斷續回答及詢問器 (interrogator) 識別符號 (ID) 重複問題

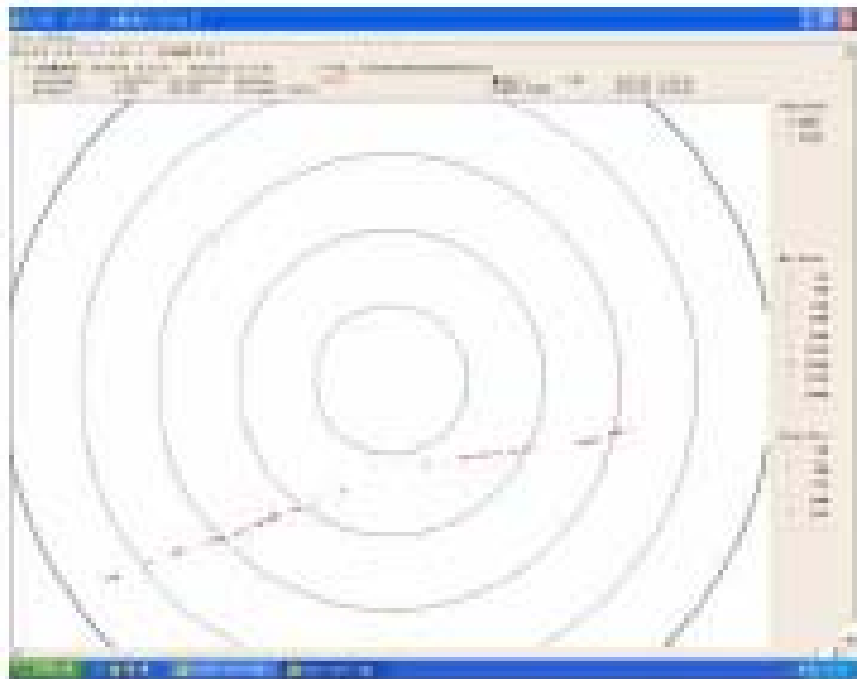
由於 S 模式 (Mode S) 次級搜索雷達 (SSR) 具備可減少干擾情況【諸如因航機回覆資料交錯 (Garbling)、鬼影 (Ghost)、非同步干擾 (FRUIT) 等造成之干擾情況】；避免答詢器回覆飽和；及改善監視精確度等優點，爰已為諸多國家考量採用。



惟日方提及先前陸續發生機載 S 模式答詢器因參數偏移致斷續回答；及考量未來 S 模式次級搜索雷達普及使用時，可能產生鄰區間 S 模式次級搜索雷達詢問器識別符號重複等議題，爰以下將針對此兩議題探討，供本局施行參考：

1. 機載 S 模式次級搜索雷達答詢器斷續回答

日本自其 S 模式次級搜索雷達開始運作以來，已多次發現特定型式之機載 S 模式答詢器（諸如 Rockwell Collins TPR-720 及 TPR-900 型 S 模式答詢器）無法正確回覆地面之 S 模式次級搜索雷達詢問。所見情況舉隅如次：



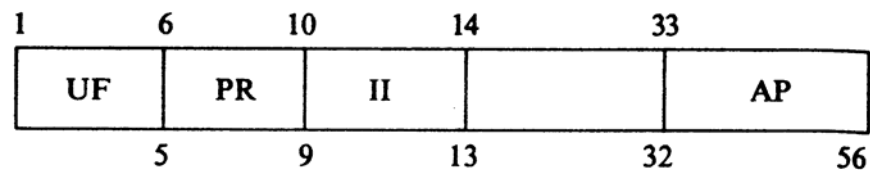
由上圖可觀察到雷達顯示螢幕上僅顯示部分偵得之航機影像資料。歐洲空中導航安全組織（EUROCONTROL）亦接獲類似之情況報告。

此現象主要係因航機答詢器之脈衝寬度、脈衝振幅、敏感度及/或頻率等參數隨機齡增長而變差所致。日方於確認此現象之後，業已發布飛航公報（AIC），通知各航空業者重視此問題。並要求使用 Rockwell Collins TPR-720 及 TPR-900 型 S 模式答詢器之航空業者於限期內完成對該型答詢器之檢測，並重新設定相關參數，俾符相關標準。

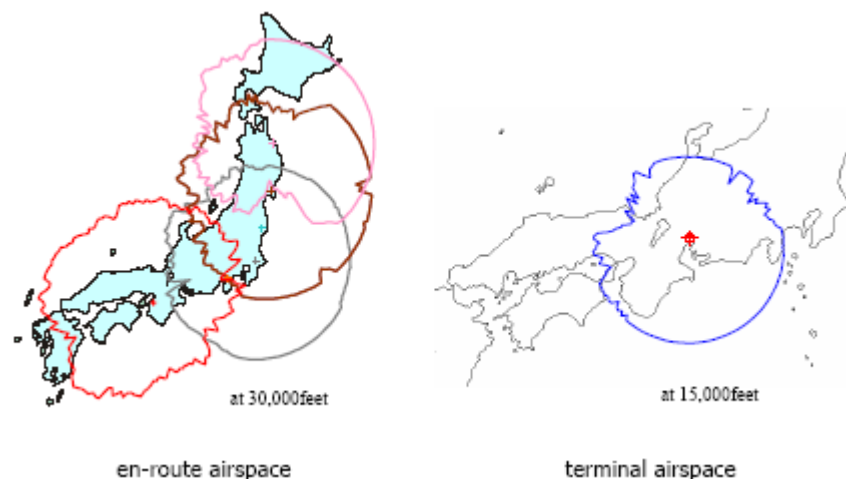
本次會議中，日方告知本國有部分航行日本空域之航機機載 S 模式答詢器功能不佳乙節，本組業已轉知飛航標準組業管科協調瞭解實際情況，並獲致相關航空公司改進處置訊息。

2. 地面 S 模式次級搜索雷達詢問器識別符號重複問題

S 模式次級搜索雷達詢問器識別符號(II 碼)可用數量僅 15 個，倘廣泛使用 S 模式次級搜索雷達時，可能產生鄰區間 S 模式次級搜索雷達詢問器識別符號重複之問題。爰此，日方提醒本國未來需注意與鄰區協調使用 S 模式次級搜索雷達詢問器識別符號，避免彼此干擾。



關於此點，考量目前日本使用之 S 模式次級搜索雷達於航路及終端之涵蓋範圍如下圖，並未超出日本 4 主要島嶼範圍。



另本國現僅有臺灣桃園國際機場新增設之 STAR-2000 終端雷達具 S 模式功能；計畫於民國 97 至 100 年汰換之高雄及馬公終端雷達雖然將具 S 模式功能，惟其涵蓋範圍均未及於與日方往來空域。爰此，至民國 100 年前，應無與日方協調 S 模式次級搜索雷達詢問器識別符號之需求。

惟考量對岸中國大陸近年來於沿海地區之積極發展，爾後倘擴充或增設具 S 模式功能雷達，應係本國應優先考量協調，避免識別符號衝突之對象。

八、測距儀（DME）及太康臺（TACAN）之電磁波干擾

測距儀（DME）及太康臺（TACAN）係提供軍民航機距離指示之設備。在區域航行（RNAV）之應用中，測距儀更扮演不可或缺之重要角色。因此，如何維持測距儀之正常運作及不受外界干擾，係重要性與日俱增之議題。

在 2005 年 10 月 21 日，日本關東（Kanto）區域南部發生 5 部測距儀同時因電磁波干擾而不克運作事件，迄今發生原因不明。另在 2005 至 2006 年間，日本關西（Kansai）國際機場內亦發生測距儀受到遠在 7 哩外之非法無線電視攝影機干擾情況。類似情況亦見於亞太地區導航計畫與施行小組（APANPIRG）通信導航監視/氣象（CNS/MET）分組之專案會議報告中。

Camera (image)



Description (sample)

- | |
|-------------------------------|
| 1. <u>1.2 Ghz</u> transmitter |
| 2. 300m coverage |
| 3. Full automatic CCD camera |

Note : this slide does not necessarily show the actual product which caused the incident.

由於日本使用之包含測距儀在內之儀降系統（ILS）等，均係自行研發製造，爰經過前述干擾事件後，日本業已針對設備部分組件及信號位準等進行改善調整，俾增強設備本身監控及抗干擾能力，並與本局分享其處置經驗。

鑑於爾後使用 L 頻帶（L-band）頻率（900-1200MHz）之助導航設備眾多，諸如測距儀、全球導航衛星系統（GNSS）、次級搜索雷達及航空行動衛星系統（AMSS）等，均將使用該頻帶，爰除持續加強地面設備維護及監控機制，俾降低遭干擾至無法運作之機

率及提升遭干擾時之反應效率外，尚需保持國際相關領域聯絡窗口，俾利得知其他國家之類似經驗及因應方式，儘早預擬可行方案及加強防護。

肆、心得

行前，日方將需要討論的議題以電子郵件方式寄予我方交換意見，同行小組於接獲指示後，便分工著手準備赴日所需相關事宜。此會議由民航局飛航管制組及總臺飛航管理系統工程隊派員參與。

會議所需資料朝政策及技術兩方面做準備，政策性議題由飛航管制組統籌發言，技術性議題主要由總臺系統工程隊準備。由於各議題皆有一定的專業性，為能充分準備，於行前系統工程隊針對日方所提出的各別議題分別尋求主要業務執行單位負責人的協助，例如日方提出 AFTN 系統升級至 AMHS 計畫，並希望我方能配合其測試計畫，對此，與會小組便請總臺資訊管理中心依據本局 AMHS 執行情形提出相對建議或配合方式；另有關 AIDC 議題，總臺 CNS/ATM 計畫顧問 MITRE 公司曾對台北飛航情報區與鄰區 AIDC 執行情形做過研究，其報告內容具有高度參考價值，報告中除了收集鄰區 AIDC 執行狀況並分析本區 AIDC 可行的執行方式。除該報告外，與會小組復參考總臺 ATM 系統招標需求規格，綜整成會議資料，一方面向日方簡報本局對此議題的作法，另一方面藉此交換 AIDC 執行經驗及未來合作模式。

此次日本之行讓吾等深刻體認到分工合作與後勤支援的力量。在得知要參與此次會議到實際成行之時間有限，為熟悉會議相關議題，除盡力研究及收集資料外，並與 CNS/ATM 計畫顧問反覆討論與推演可能發生之情況，以期本與會小組能以最佳情形參與本次技術研討會。

伍、建議

一、訂定未來「通訊、導航及監視 (CNS)」設施配置及政策走向

日本「飛航服務綜合評估與調整 (CARATS) 專案計畫」係結合飛航服務體系各專業人員及航空公司等聯合訂定，其中考量國際發展趨勢、航空公司需求、飛航安全及容量與飛航效率等因素，訂定每 5 年為期之中長程計畫，俾決定未來 CNS 相關設施配置政策。

建議本局可效法日本 CARATS 專案計畫作法，結合飛航管制組與總臺各專業人員及航空公司團隊合作，共同討論訂定本局中長程整體助導航相關設施之新增、汰換、延壽及汰除等政策。

為達此目的，建議先期應先建立之資料如次：

- (1) 先進助導航設施如衛星導航、廣播式自動回報監視系統 (ADS-B) 等預計服役時間；使用限制 (信號涵蓋範圍與可靠性；儀航程序)；對既有設施如儀降系統、雷達等之替代性等。

※可配合本局「CNS/ATM 專案計畫」進行。

- (2) 既有設施最低使用年限 (依財物標準分類訂定)；預計可使用年限；可否延長服役時間 (備份件供應情況) 等。

※總臺業已建有部分統計資料，俟適度統合、補強後即可參考使用。

- (3) 航空公司既有及預計汰換機種之機載設備如 RNAV、UAT 等。

※可透過問卷、管制員與駕駛員座談會等機制進行。

經蒐集前揭資料後，再行聚集相關人員就機場容量需求、儀航程序需求及航空公司需求等面向研討，訂定本局中長程助導航設施發展藍圖，俾於符合飛航安全及顧客需求之餘，亦可提升本局設施及航空公司機載設備投資使用效益。

二、強化南北飛航服務園區資源整合

日本福岡飛航管理中心（ATMC）作業室除接引各類飛航相關訊息外，並採行合作決策(CDM)模式，其中航管人員、航電人員、飛航情報員（所司職務範圍較本局情報中心諮詢員及機場航務員廣，除飛航情報協調外，尚包含定點資訊如航機地面滑行時間管理及機場作業環境、機場作業時間延長與航機轉降等協調事宜）、氣象人員、軍方聯絡官等合署辦公，除定期（每日兩次）就氣象變動、設備狀況、航機流量等開會研討外，並就各種緊急狀況進行即時聯合處理。

建議本局未來南北飛航服務園區可參考福岡飛航管理中心模式，除接引飛航相關訊息外，並整合各類人力資源，俾於發生緊急狀況時，得以快速聯繫，找出最佳解決方案，降低影響程度。

※ 本局南北飛航服務園區之航管作業室業已規劃將氣象、航電設施（中央監控）等資訊接引至航管作業室供參，並設置技術督導席（Techical Supervisor Position），納入航電人員，惟囿於空間有限，其他飛航服務專業人員及軍方人員等，無法於航管作業室規劃設置席位。爰此，如何繼續強化各專業人員協調機制，俾收合作決策(CDM)模式之效，係屬未來得以討論、改進之方向。

三、與日本建立聯繫窗口洽談合作事宜

日本業於多功能傳輸衛星增強系統（MSAS）發展上長期投注研發人力及經費，惟囿於低緯度地區受電離層變動影響嚴重，爰為擴展衛星接收資料範圍及增加區域合作夥伴，希望與本局商談資料蒐集與交換事宜，作為電離層模型參數修正依據。

另有關本局與日本間航空固定通信網（AFTN）系統升級為飛航訊息處理系統（AMHS）連線；臺北區域管制中心與福岡飛航管理中心間資料通訊（AIDC）；及臺北區域管制中心與福岡飛航情報區流量管理中心間飛航服務（ATS）資料交換等，因需雙方就實施時程、進行方式等細節配合辦理，爰需建立持續溝通管道。

建議本局可經由雙方聯繫窗口就前揭事項洽談後續合作細節，俾藉此增進本局與日本交流機會，並降低連線轉換時之風險。
※AIDC 部分業具既有連繫窗口，惟因人員更迭，需予變動；其他部分則屬新增聯繫窗口。

四、增強本局與鄰國航電單位協調機制

S 模式（Mode-S）次級搜索雷達詢問器識別符號可用數量不多，倘廣泛使用 S 模式次級搜索雷達時，可能產生與鄰區國家如中國、日本等國間識別符號重複致彼此干擾之問題。另本區亦曾發生航管通訊頻道使用頻率與中國使用頻率相近致遭干擾情事。惟本局與中國航電單位間迄未建立適當溝通管道，不利相關協調。

建議本局航電單位可效法航管及氣象單位之作法，透過不具官方色彩之「飛航安全電子協會」與中國相關民航單位交流互訪，俾尋找彼此合作契機，並增加政治體制外之協調機制，俾於先期溝通前揭 S 模式詢問器識別符號及航管通訊頻道分配等事宜，降低影響飛安之潛在風險。

五、鼓勵同仁進行專案研究

走訪過幾個先進國家，包括新加坡、日本及澳洲等，其對研究與設計（R&D）領域均投注相當之資源與努力，因此能針對組織需求作一定程度之貢獻與建議。例如在系統建立前先行研發可行方案，乃至後續著手精進改良系統效能等。

就吾等所知，本局在飛航服務體系方面，不管是在氣象、資訊、航電及航管各領域都有很強的專業人才，是否係誘因不夠亦或政策不鼓勵，還是大家都太忙於處理行政業務，以至大多未能自行研究改善現有工作環境、系統、工具等。

建議多鼓勵同仁進行專案研究，藉由研究過程中之腦力激盪及資料蒐集，得以於各專業領域中深耕，成為「飛航服務專業達人」，如此即無需凡事均仰賴委外顧問辦理，既可樽節支出，又可使同仁專業素質提升，並藉此逐步邁向「民航強國」之路。