

出國報告（出國類別：會議）

香港航管業務技術交流會議

服務機關：飛航服務總臺

姓名職稱：黃麗君 總臺長

陳有豪 管制員

吳宗憲 管制員

派赴國家：香港

出國期間：104 年 11 月 24 日至 26 日

報告日期：104 年 12 月 14 日

提要表

計畫編號	FSFT-CAA-104-8-9			
計畫名稱	兩岸航管業務技術交流會議			
報告名稱	「香港航管業務技術交流會議」報告書			
出國人員	姓名	服務單位	職稱	職等
	黃麗君	飛航服務總臺	總臺長	簡任 11 職等
	陳有豪	飛航服務總臺	管制員	薦任 7 職等
	吳宗憲	飛航服務總臺	管制員	薦任 7 職等
出國地區	香港			
參訪機關	香港民航處			
出國類別	<input type="checkbox"/> 實習(訓練) <input checked="" type="checkbox"/> 其他(<input type="checkbox"/> 研討會 <input checked="" type="checkbox"/> 會議 <input type="checkbox"/> 考察、觀摩、參訪)			
出國期間	民國 104 年 11 月 24 日至民國 104 年 11 月 26 日			
報告日期	民國 104 年 12 月 14 日			
關鍵詞	FRCS、A-CDM、飛航流量管理(ATFM)			
報告書頁數	39 頁			
報告內容摘要	<p>臺北飛航情報區與香港飛航情報區為東南亞與東北亞間空中流量的主要幹道，故雙方在空中交通的管理上有不可切割的密切性，香港機場在跑道配置上與我桃園國際機場相同，而其航行量已達每日 1100 餘架次，其航管作業與流量管理如何執行固然值得我方學習，其跑道以外之因素與限制與我桃園機場有何異同，亦值得相互研究與探討。</p> <p>此次藉由與香港民航處的技術交流與觀摩，彼此得以就空域分配與運用、流量管理觀念及到場管理軟體之使用情形、對於跑道容量之態度，以及航管如何逐步達成高效作業之經驗與作法等議題，進行深入討論。</p> <p>另外有關香港機場在不良天候期間與其後大運量疏運時，航管單位與機場公司，甚至航空公司間之運作，亦為本次雙方交流重點。本次交流會議所得之心得，盼能作為總臺在策劃航管作業精進，以及未來與桃園國際機場股份有限公司間協同合作之參考方向。</p>			

壹、目的	2
貳、過程	3
參、會議紀要	9
一、香港民航處（Hong Kong Civil Aviation Department）及航管作業介紹	9
二、航班重新配置管理系統 Flight Rescheduling Control System(FRCS)作業介紹 .	14
三、香港機場機場協同決策 Airport Collaborative Decision Making(A-CDM)作業介紹	15
四、飛航流量管理作業（Air Traffic Flow Management Operation, ATFM）	18
五、機場可接受率(Airport Acceptance Rate, AAR)之決定方法	20
肆、參訪相關單位與作業面觀察	22
一、民航教育通道(Education Path).....	22
二、新航管作業中心(New Air Traffic Control Centre)	24
三、現行雷達管制作業室與空中交通流量管理作業	25
四、塔臺作業室觀摩	26
伍、心得及建議	29
一、桃園機場導入 FRCS 之建議	29
二、桃園機場 A-CDM 的建置與運行	29
三、氣象資訊提供	30
四、航管作業方面	30
五、跑道容量之提升	32
六、雙方後續交流	32
陸、附錄	33

壹、目的

臺北飛航情報區近年來兩岸的航情持續增長，以及我國極力爭取大陸旅客來臺中轉等計畫，復以近 10 年來，國籍航空的機隊數顯著擴張，三大國籍航空公司長榮、華航及復興，與其下子航所擁有的噴射機隊將達 200 架以上，再加上新興的廉價航空業者積極拓展臺灣航空市場，使得本飛航情報區預估的航情量每年將持續成長達到 5% 以上。持續增長的航情量除讓整體空域部分時段達到過度飽和狀態，大量無法及時消化而在待命航線等待的航機，更使得管制人員承受極大的工作壓力。

在此同時桃園國際機場正處於道面整建與航站硬體擴建的施工時期，在單一跑道運作與有限的機坪下，航管作業往往在天氣不良或機場設施有異常時，直接遭遇並承受嚴重衝擊。現桃園國際機場即將恢復雙跑道之運作，在可預期機場時間帶回復雙跑道參數，但機場內道面整建工程仍持續進行，且停機坪容量短期內仍無法有效增加情形下，如何在有限的空域環境下，提升更有效率之航管服務，並因應不良天候所造成之衝擊，為交通部民用航空局飛航服務總臺(下稱本總臺)重要之課題。鄰近之香港國際機場與桃園機場在跑道配置上相像，航行量成長自 1998 年初期自啟德機場轉移後之每日約 400 餘架次迄今已達每日約 1200 架次，本次會議就其過往航行量成長之航管因應經驗進行交流，對於本總臺在航管業務技術之精進將有所助益。

另香港飛航情報區同樣面臨颱風等不良天候之影響，在應付大量航班上，香港航管單位在流量管理上已有相當豐富之作業經驗，且據悉近期香港民航處與香港機場公司間正發展航班重新配置管理系統(Flight Rescheduling Control System, FRCS)之作業機制，以因應不良天候之後的大運量疏運，並且與泰國、新加坡等區試行多節點流量管理(Multi-Nodal ATFM)作法。盼經由此次與香港民航處的技術交流與實際參觀，了解香港管制中心流量管理(ATFM)席之作業情況，交流彼此對於持續增長的航情挑戰以及各鄰區應變的方式和處理辦法，規劃流量管理及機場協同決策，以因應大幅航行量成長對飛航作業之影響。

貳、過程

一、本總臺參與會議人員如下：

本出國計畫赴香港民航處參與交流會議之人員為交通部民用航空局飛航服務總臺總臺長黃麗君、臺北區域管制中心管制員陳有豪、陳遠輝(公假自費)及臺北近場管制塔臺管制員吳宗憲等共 4 員。

二、本次會議行程如下：

日期	行程
11/24(二)	12:40 臺北桃園—香港赤鱗角 14:30(長榮 BR-869) 飯店 NOVETEL 整理準備明天議程
11/25(三)	上午：香港民航局 0930~1215 下午：香港民航局 1330~1730 飯店 NOVETEL 整理準備明天議程
11/26(四)	上午：香港民航局 0930~1230 下午：香港民航局 1400~1600 19:30 香港赤鱗角—臺北桃園 21:10(長榮 BR-872)

香港提供之相關議程表如附件 1

香港民航處(CAD)與飛航服務總臺因業務往來，長久以來在各項管制作業、系統驗測與資訊傳遞等相關議題都有所交流及合作，也因此一直都保持密切的聯繫，近年來香港在各個國際相關民航組織與會議皆有參與，無論在學術與實務上都不斷的與時並進，且與國際接軌，故參訪香港吸取其各項相關經驗，實為重要之出國計畫。本次參訪行程事先與香港方密切連繫，雙方藉由電子郵件溝通訂定參訪行程表、相關議題後成行。

第一日 104/11/24：

人員於桃園國際機場第二航廈會合後，搭乘中午 12 點 40 分長榮 869 號班機前往香港，約於下午 14 點 30 分抵達香港赤鱗角機場(CLK AIRPORT)，在順利出關並且拿到所有人的行李後，隨即搭乘飯店巴士前往 Novotel Citygate Hotel(諾富特東薈城旅館)，該旅館距離香港民航處不到 5 公里，方便我方後續的技術交流行程。

第二日 104/11/25：

上午約 9 時由諾富特飯店出發，搭乘計乘車前往香港民航處，由香港民航處代理空管部處長總航空交通管制主任鍾漢強先生接待我方。隨即展開歡迎致詞，後續由我方領隊黃總臺長代表致詞，並一一介紹我們此行的同仁，即開始本次的技術交流會。



圖 1. 黃總臺長致贈香港民航處紀念水晶(由鍾漢強先生受贈)

首先由香港民航處高級民航事務主任梁智雄先生介紹香港管制員的招募與訓練，香港管制員在受訓過程中會有四到五個月到英國或紐西蘭學習飛行，使管制員能夠了解飛行員的基本操作，有利於航管整體架構知識的瞭解，而一個完整管制員的培訓在香港約需五年的時程。

接下來簡介香港民航處的歷史與組織，及目前香港的管制人員、航空交通概況與航路結構。從香港方的簡報中瞭解，香港管制作業目前遭遇的困境與我們大致相同，香港機場航行量每年不斷的增長，每月都較過往增加，2015 年 4 月 3 日更創下了單日 1210 架次的新紀錄，而目前規劃中的第三條跑道環境評估雖已通過，不過環保團體還有五、六項要件需審核通過，而未來的第三條跑道因受限於大嶼山的地形也不能做到獨立進場的程序，但是香港的管制作業不斷地對自我要求，期許能夠達到最佳的管制間距(目前進場雙跑道間隔由 4NM 逐步的調降到 3.5NM)。

緊接著香港民航處高級安全及素質主任容耀威先生介紹颱風過後香港機場的處理機制，香港機場在颱風過後，相同的也會面臨到航班大亂的情形，但是香港的機場管理局會與民航處主動發起和各家航空公司的聯合會議，決定啟動 FRCS(Flight Re-scheduling Control System)時機，藉由當下氣象資訊與管制情形來決定跑道容量，可以有效避免航管與機場場站設施容量的超載，而 FRCS 的成功要件在於航班並非依照原本之時間帶配置，所有的飛航計畫皆需重新申請並審核，需由航空公司與地勤業者的配合，並且取消原有旅客可於航機起飛前 24 小時報到(Check-in)作業而改為起飛前 3 小時，以減少滯留於航空站的旅客人數，並藉由新聞媒體告知乘客需事先詢問航空公司，避免出現旅客到機場而無航班之窘境。接續由策劃主任黃正宏先生介紹機場協同決策機制 A-CDM (Airport - Collaborative Decision Making)，A-CDM 的管理主要還是在機場面，而實際運用上需要航空公司相當的配合，經由這套 A-CDM 的管理系統，可以計算安排航機在起飛、落地上的參數，由航空公司輸入 TOBT(Target Off Block Time)，而塔臺管制在 ATFM Lot 下的系統作業計算出 TSAT(Target Start-Up Approval Time)，假若 TSAT 相較於 TOBT 晚了一個小時，即可讓航空公司延後旅客登機時間，有效的提升場面運作與停機坪相關訊息的運用，避免乘客在登機後的等待時間過長，減少航空公司航機在地面等待的油耗，並且讓航管作業的空間更有彈性及效率，讓更少的人力做更多的事。根據慕尼黑在 2005 年與 2009 年實施後的效益分析，結果顯示在跑道頭等待時間減少 2 分鐘、起飛時間提前 20%、落地航機少有無機坪的事件、減少最後一刻臨時變更機坪的問題、80~90%的到場航班延遲可被轉換過程給吸收、滑行時間減少 10%及準點率增加 4.5%等。

下午由香港民航處高級事務主任 Peter Michael CHADWICK 先生介紹在流量管理 (Air Traffic Flow Management; ATFM)的應用面上做簡介，現行香港的流管工具主要是一套計算系統，包含有即時(real-time)的香港飛航情報區全區航情(包含澳門)、機場操作區、跑道等場面狀況、香港天文臺提供的天氣資訊以及過去 1 小時香港機場離、到場架次等，這是一個香港內部開發的工具便於隨時監看全區航情，配置於管制作業室的督導席及空管部的處長室，其中一個視窗能顯示過去 1 小時內跑道的管制架次(離、到場及總架次)。根據香港透過英國方面的研究，機場的跑道容量 1 小時最大的離、到場各 34 架次，總架次可達 68 架次，目前香港的雙跑道為起、降分流，北跑道為落地使用，而南跑道則為起飛(偶爾會有貨機

的落地夾雜其中)。

目前香港主要的流管對象為我國與大陸，主要原因是流量控管只有在大航行量的邊境點施行才有效果，若是一小時平均只有一、二架次的邊境點實施，其實質效果幾乎為零，而流管的主要參考依據是根據 AAR(Airport Acceptance Rate)，由機場到場可接受率可以評估該做多少強度的流量管制。

接著由評估主任陸炯文先生介紹有關目前香港與新加坡及泰國的 Multi-Nodal ATFM Operation(多節點流量管制運作)，總共分為三階段，目前香港的多節點流量管制還在第二階段的試行，多節點流管需要配合的單位，除了每個 FIR 內部的空域、機場、航管及航空公司外，更重要的是一個 ATFM 的領導整合單位，整合所有訊息的傳遞，每個 FIR 必需提供 ADP(ATFM Daily Plan)、可能的容量限制如惡劣天氣、機場實施 GDP(Ground Delay Program)並提供 CTOT(Calculated Take-Off Time)供機場、航空公司與航管配合施行、並且協調出一套溝通平臺與程序。目前香港、泰國與新加坡所使用的平臺與介面各執一方，故整合上還是需要一段時間來磨合，但未來區域性的整合將是一個趨勢。

第三日 104/11/26：

今天為本行程的最後一日，前往香港民航處總部參觀一樓的教育徑(Education Path)介紹香港機場與管制的歷史如圖 2 及圖 3，陪同的梁智雄先生告知這個教育徑於 2013 年開幕，主要目的是讓參觀者了解香港航空的發展歷史、航空與飛行的知識與飛航管制的工作等等，其中更重要的目的是讓新進同仁也能對飛航服務這份工作產生認同感。



圖 2：教育徑



圖 3：民航處與管制員的工作

接下來的重點是參觀塔臺模擬機，香港方解釋目前的駕駛員模擬都是向外招聘業外飛行員以增加模擬的擬真度，並且實際設計一個階梯登入塔臺模擬室，而其投影系統亦是採外側投影的方式增加整體的擬真度(如圖 4 及圖 5)。



圖 4：塔臺模擬機



圖 5：擬真模擬情境

接著我們進入了香港新的管制作業室，香港新一代的航管自動化系統預計在明年(2016)年上旬啟用，在參觀的過程中看到他們的管制主要螢幕與我們相同的都是採用 BARCO 工業用背光板的螢幕如下圖 6，而其管制作業室如圖 7，將區域管制與近場作業區隔開來，並且採用環保概念將冷氣口置於作業室地板為出風口以達節能減碳的目的。



圖 6：管制機臺

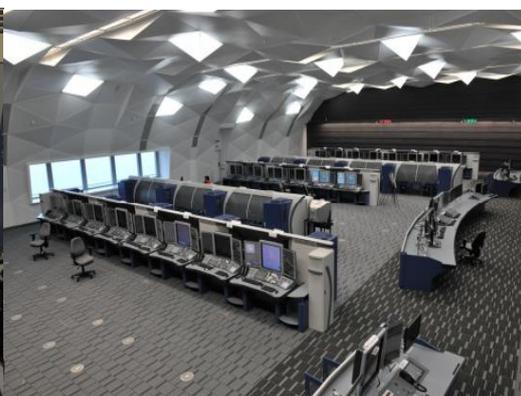


圖 7：新一代管制作業室

香港目前的作業室與塔臺都是在赤鱗角機場管制區內，故需經過層層的把關，經過機場保安站嚴格檢查證件與護照後，搭乘另一輛的接駁巴士前往航空交通管制大樓(此處為一綜合大樓包含飛航管制、機場塔臺、航空氣象觀測臺、機場機坪管理等作業單位)。這次的參觀主要是了解流量管理系統，接待人員帶著我們在作業室中介紹相關的系統，而這部分將於第參段中的參訪內容中在詳加解說，最

後帶我們前往管制塔臺參觀，順利完成此次的技術交流行程。

本次交流會議結束前，香港民航處負責航空交通管理之助理處長李國柱先生(相當我方民航局航管組組長兼飛航服務總臺總臺長職務)，特地排除其他行程，由多位主任陪同下，與黃總臺長及我方到訪人員碰面，就雙方未來之合作與長久情誼有更鞏固之交流。(如圖 8)

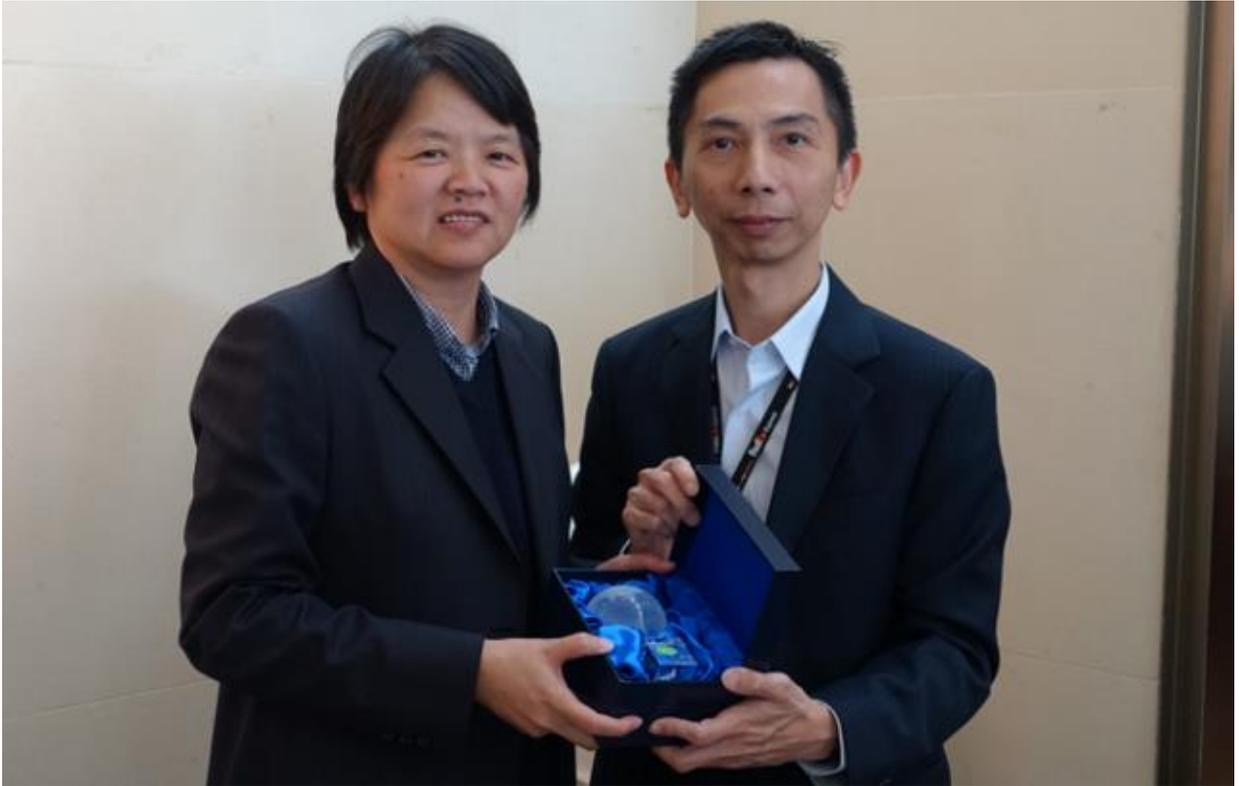


圖 8. 香港民航處助理處長李國柱先生致贈黃總臺長紀念水晶

參、會議紀要

本次議程分兩天進行，第一天為會議討論，第二天主要安排參訪行程，本報告將會議討論之內容及參訪行程分別於本章節中詳述。首先是會議討論的部分，簡報會議在 11/25 於民航處 Room255 會議室進行，由民航處相關事務主管進行簡報，相關簡報內容討論主軸如下列：

一、香港民航處（Hong Kong Civil Aviation Department）及航管作業介紹

(一)組織概況

香港民航處，負責管理香港地區航空事務，除監管民航業務角色外，亦同時擔任「航空交通及導航服務供應機構」之角色，對在香港國際機場及所有飛越香港飛航情報區內之航班提供航管服務。新總部位於機場島東岸（東輝路 1 號）已於 2012 年 11 月正式啟用，各分部亦於 11 月 19 日至 12 月 10 日期間分批遷入新址辦公，2013 年 5 月 23 日舉行揭幕落成典禮。



圖 3-1-1 民航處大樓配置圖

民航處首長為民航處處長 羅崇文先生，副首長為民航處副處長 李天柱先生。處長和副處長管轄七個分部，包括：

- (1)機場安全標準部，部門主管為助理處長（機場標準）；
- (2)航空交通管理部，部門主管為助理處長（航空交通管理）；
- (3)航班事務及安全管理部，部門主管為助理處長（航班事務）；
- (4)飛行標準及適航部，部門主管為助理處長（飛行標準）；

(5) 航空交通工程服務部，部門主管為助理處長（工程及系統）；

(6) 行政部，部門主管為部門秘書；

(7) 財務部，部門主管為總庫務會計師。

民航處之組織架構與職掌如下：

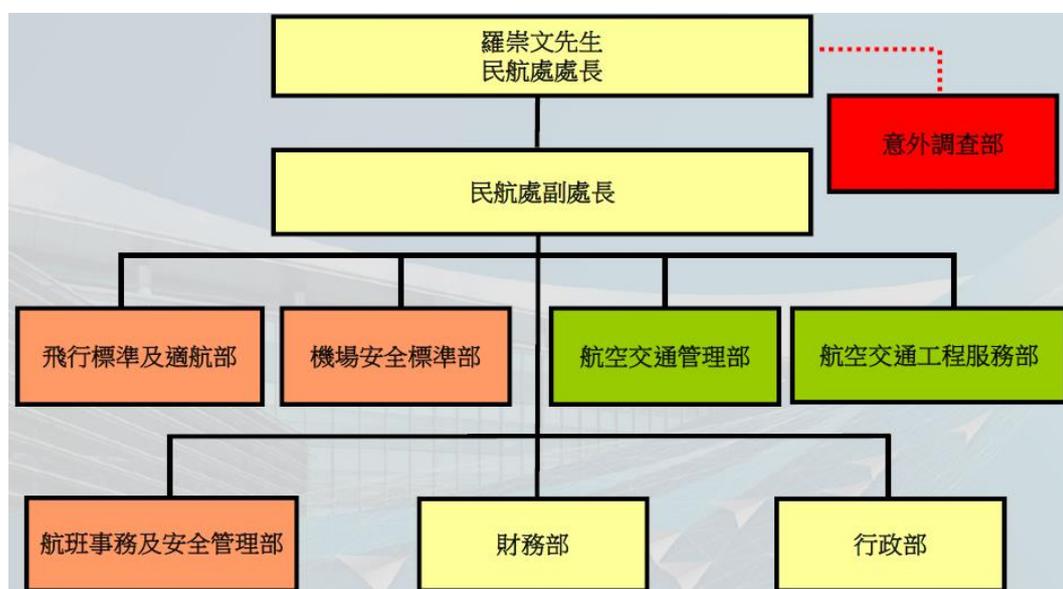


圖 3-1-2 民航處組織架構圖

其中意外調查部非常設部門，為當有航空相關意外事件發生時，由民航處長為召集人，召集各相關領域專門人士組成調查單位進行作業。

民航處有員工有 700 多人，其中 400 多人為管制員，是民航處組織最龐大的單位，民航處專司航管人員培訓，從招聘、訓練到獨立作業的管制員費時需 5 年以上，分別各有塔臺、進近及航路，與臺灣的差別不大，惟管制員的基礎訓練為異地培訓，目前皆是送往英國或紐西蘭，回國後再由訓練主管依單位特性不同予以精進。

(二) 香港航空交通概況

	1998 年 7 月	2015 年 10 月
起降香港國際機場航班量(日均)	449	1127 (+251%)
飛越香港飛航情報區航班量(日均)	187	696 (+372%)
跑道容量	每小時 34 架次 (單跑道)	每小時 68 架次 (雙跑道)
航點數量	110	約 180

香港機場於 1998 年 7 月自啟德機場轉移至赤鱗角機場運作，初期每日約 449 架次，以單跑道每小時 34 架次之容量運作，隨著第二條跑道完工使用，以及航行量逐

步成長，現每日運作接近 1200 架次，雙跑道容量提升至每小時 68 架次。香港機場原以理想環境推論認為可達單跑道 44 架次/時及雙跑道共 88 架次之容量，然而在過程當中經遭遇瓶頸而無法再提升，爰重金聘請英國國家飛航服務公司(NATS)為其進行安全診斷。NATS 診斷報告共提出 46 項建議措施，由香港民航處逐項進行改善，遂從 1999 年雙跑道容量每小時 40 架次逐步增加到 2011 年為每小時 61 架次，續迄 2015 年止提升至 68 架次，以達 NATS 評估之合理上限。

香港跑道容量之所以可以逐步提升，其於重要關鍵即在於航行量的平均增長(需政策支持)，以及實際航行運量得以支持管制員逐步累積管制能量，並逐步就作業面進行細部一點一點改進，而非一步登天。

(三)香港飛航情報區及空域劃分



圖 3-1-3 香港飛航情報區示意圖(港方稱飛行情報區)

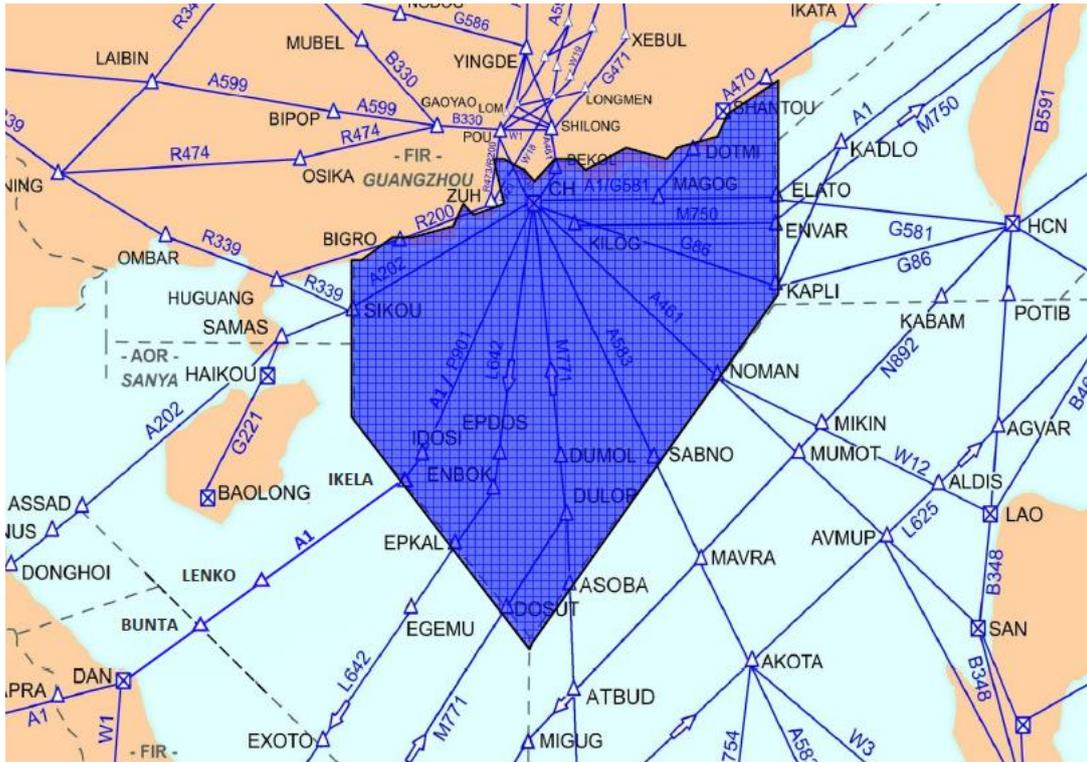


圖 3-1-4 香港航路結構示意圖

香港飛航情報區位於南中國海北側，東面與我臺北飛航情報區相連，順時針方向依序與馬尼拉、三亞、廣州飛航情報區相鄰，而香港情報區內之飛航航路係以香港機場附近之 CH 多向導航臺為匯集點，其空域劃分概述如下：

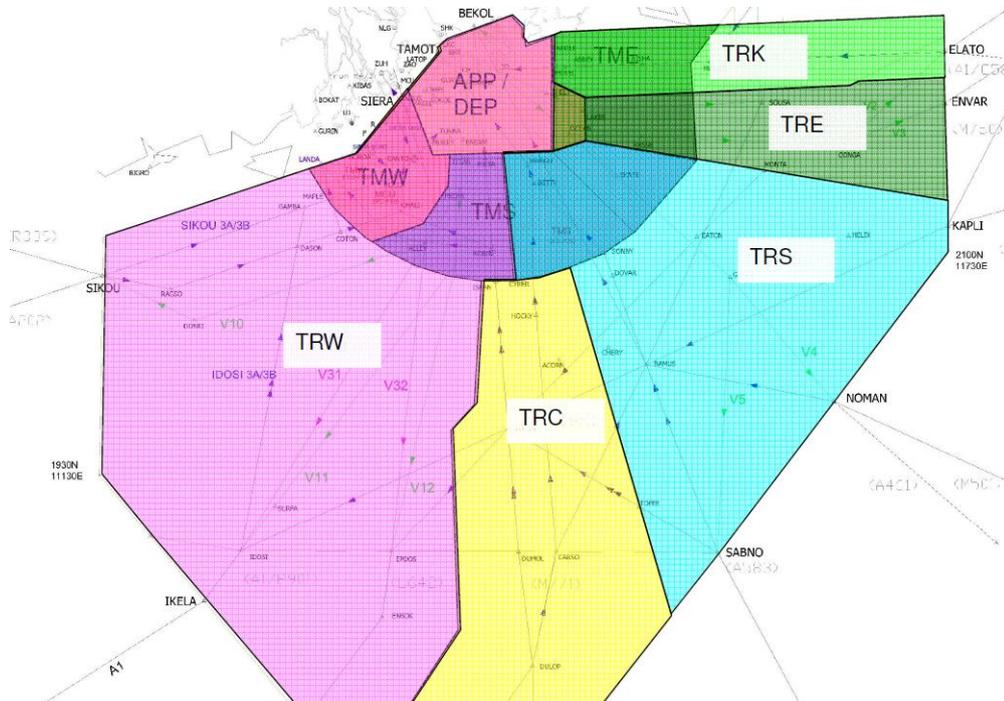


圖 3-1-5 香港空域結構

1. 航路管制空域之劃分：

- (1) East Sector (東部管制區)：與我方臺北飛航情報區以 ELATO 及 ENVAR 兩邊界點為交接點，又區分為：
 - ◆ TRE Sector：負責到場航路雷達管制作業
 - ◆ TRK Sector：負責離場航路雷達管制作業
- (2) South Sector (南部管制區)：與臺北飛航情報區以 KAPLI 為交接點，另與馬尼拉飛航情報區有另 2 條航路交接點：
 - ◆ TRS Sector：負責南部航路雷達管制作業
- (3) West Sector (西部管制區)：與我方臺北飛航情報區無交接點，與三亞飛航情報區有 4 個交接點：
 - ◆ TRW Sector：負責西部航路雷達管制作業

2. 終端管制空域之劃分：

- (1) TMC East Sector(終端東管制區)：負責自東面到場班機之饋給(feeder)或等待(holding)作業之管制措施，高度約介於 25000 呎至 13000 呎之間。
- (2) TMC South Sector(終端南管制區)：負責自東面到場班機之饋給(feeder)或等待(holding)作業之管制措施，高度約介於 25000 呎至 13000 呎之間。
- (3) TMC West Sector(終端西管制區)：負責自東面到場班機之饋給(feeder)或等待(holding)作業之管制措施，高度約介於 25000 呎至 13000 呎之間。
- (4) Approach Sector(進場區)：負責約 5000 呎至 13000 呎間之到場班機之最後排序，主要參考為到場管理工具(AMAN)。
- (5) Departure Sector(離場區)：負責離場班機之管制，高度約 5000 呎至 13000 呎。
- (6) Final Approach Director(最後進場導引)：接管由進場區安排好順序之到場班機，並以加減速或微幅雷達引導來確保接續進場班機間維持於 3.5~4 哩之高效間距。

對照本區空域情況，香港機場北面空域受限，與桃園機場東面空域受限相同，然而香港機場南面有廣大空域可以處理航機，亦無限航區並顯少有軍方訓練空域及活動影響，而桃園機場空域受限，航管僅能在約 16 哩寬之狹長地帶來處理班機之離到場，另航路管制亦受限於航路範圍，軍方限航區及訓練空域對我航管作業空間切割，使得我航管作業較無彈性，亦影響我航管作業效能。另香港空域分工細緻，因此負責各空域之管制席位作業單純，可處理班次能量高，而本區

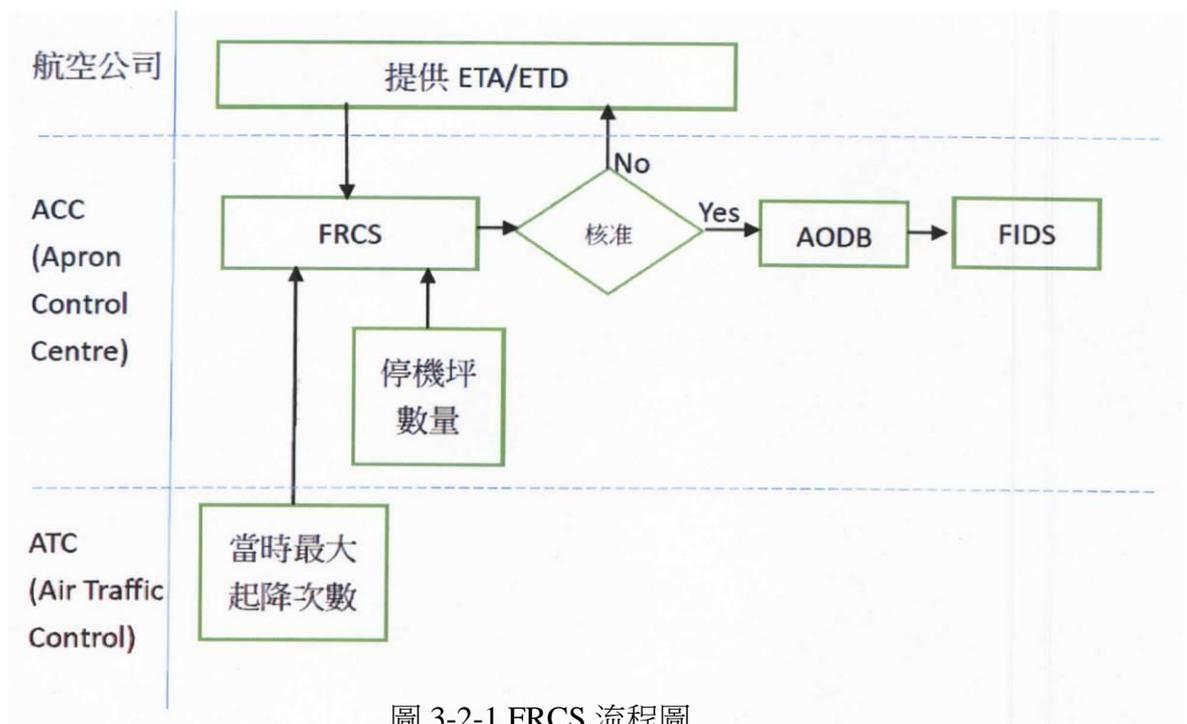
空域因前述限制，如欲比照香港作法進一步細分空域，其難度甚高。

二、航班重新配置管理系統 Flight Rescheduling Control System(FRCS)作業介紹

FRCS 目的在於預期不良天候過後之大量疏運期間，對鄰區實施流管的措施不足以使航班恢復正常運作而啟動之積極性作為，為一個航班重新調整機制，避免為完成延誤旅客疏運而驟增的航班導致機場作業之混亂與壅塞。

FRCS 主要作業流程啟動後，香港機場管理局即取消當日所有原訂航班時程，根據航管依當時天候即跑道狀況決定未來各時段跑道最大起降次數，以及地面機坪數量為基準，要求各航空公司提出最新的預估到達時間(ETA)/預估起飛時間(ETD)，經評估後予以核准或拒絕，讓機場運作能得以順暢。

以常見的颱風為例，當颱風侵襲機場時，機場管理局就會正式啟動 FRCS，各航空相關人員立即進駐機場 IAC(Integrated Airport Centre)配合 FRCS 的運作。運作流程如下圖 3-2-1：



- (1) 航空公司提交最新的航班預計到場時間/預計離場時間(ETA/ETD)
- (2) 機場管理局依據各時段的最大起降架次與停机坪數量，核准或拒絕航空公司所提交航班
- (3) 核准航班匯入機場作業資料庫 AODB(Airport Operation DataBase)，將最新航班資訊顯示於航班資訊顯示系統 FIDS (Flight Information Display System)

(4) 航空公司針對被拒絕的航班提出更正的 ETA/ETD

機場管理局航班審核依據如下：

- (1) 航空公司在香港機場的起降比率
- (2) 依據當時的情況核准班機起飛或抵達
- (3) 優先核准已經在飛往香港途中的航班
- (4) 優先核准能提供最新的 ETD、Check-in、Boarding 的班機

桃園國際機場正計畫導入 FRCS 之作法，惟香港方面特別提醒下列條件至為關鍵：

- (1) 機場應於啟動 FRCS 時間即持續透過各種媒體不斷向民眾發出訊息，航班因不良天候影響而有大幅異動，請旅客主動式先洽詢航空公司，避免班機異動而過早到機場等候或錯過班機
- (2) 航空公司能否配合政策面及時提供最新的 ETA/ETD 並遵守機場的核准機制
- (3) 機場能否充分發揮機坪作業能量
- (4) 航管能否準確預估未來時段合理起降架次並有效進行管制作業
- (5) 對於遭取消或延誤的班機，民眾能否理性看待

今(104)年桃園國際機場遭遇蘇迪勒與杜鵑颱風的侵襲，造成機場航班調度與地勤作業混亂，臺北飛航情報區空域也湧入過多班機，使得航管人員與地勤人員承受極大壓力，香港機場 FRCS 之作法確實值得我方借鏡。有關延誤班機之加班核准權在桃園國際機場股份有限公司，先前幾次討論 FRCS 草案時均暫訂以正常情況下單跑道 30 架次/時及雙跑道 50 架次/時之正常跑道容量作為未來核准班次依據，惟不良天候過後之疏運期間之天氣條件往往仍然不佳，故香港機場並非以正常天候下的跑道容量 68 架次/時為 FRCS 之航班核准基準，而是以考量天候預測之合理起降架次為準，此一部分值得桃園機場後續 FRCS 作業研討時進行考量。

三、香港機場機場協同決策 Airport Collaborative Decision Making(A-CDM)作業介紹

A-CDM 係由機場當局建立一個平臺，以整合機場相關作業單位的資訊，並進行共同決策，以提昇機場運作績效以及流量管理的可預測性，改變傳統飛航管制、航空公司、機場單位等各自獨立之作業流程，主要優點如下：

- (1) 飛航管制方面，改善地面與航路上的交通流量，減少擁擠，並更能準確

預期航機離到場時間，在流量管理上做更為妥適的安排，以避免所謂過猶不及之流量管理措施(香港航管以英文戲稱「overwhelmed or overkilled」，意即「要不累死管制員，要不消滅過多航班」)。

- (2) 航空公司方面能有效調度航班，掌握離到場時間，機隊運作效率最佳化。
- (3) 機場方面地勤設施(停機坪、空橋、作業車輛等)能做出最大化利用，有效掌控航機起降之現階段狀態，改善機場整體運作效率，亦能快速反應異常事件的危機處理。

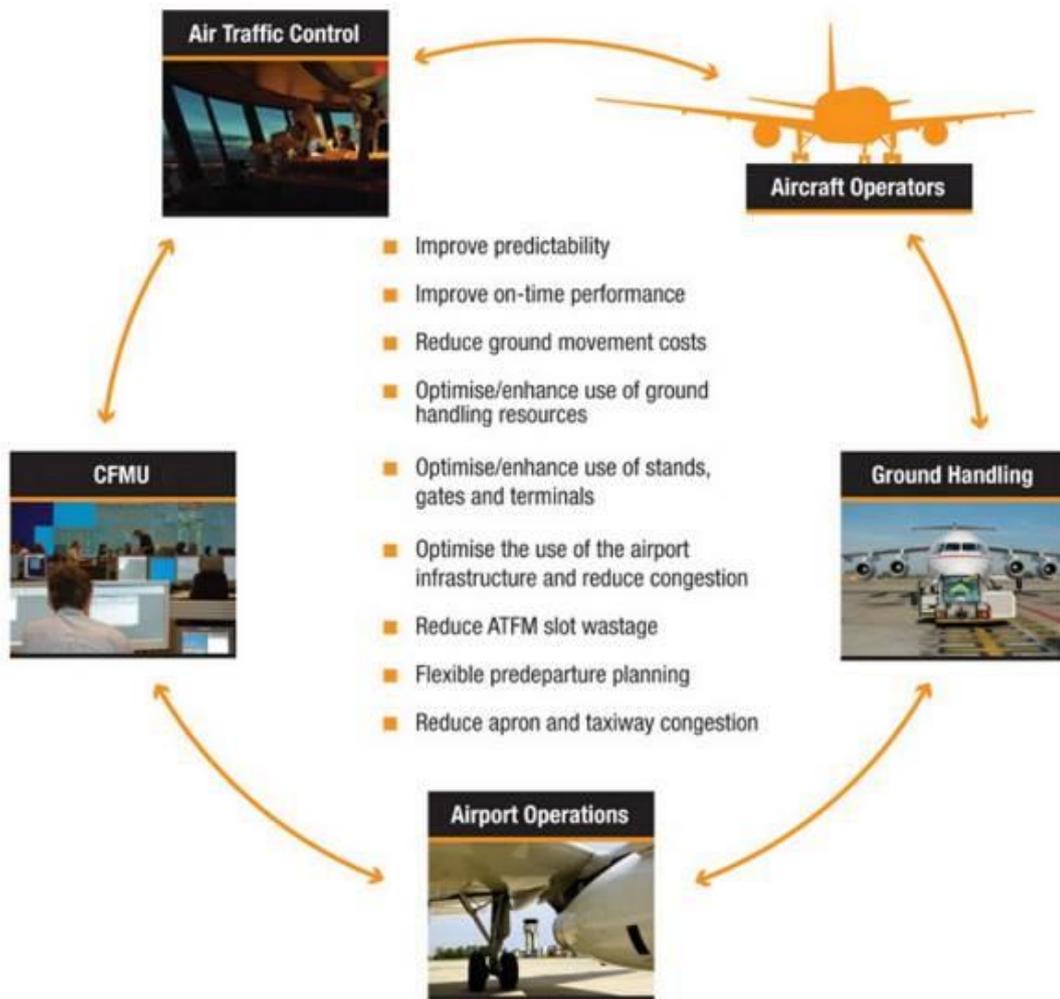


圖 3-3-1 A-CDM 相關作業單位

機場與其單位若要導入 A-CDM，可遵循圖 3-3-2 所示六大階段來依序完成：

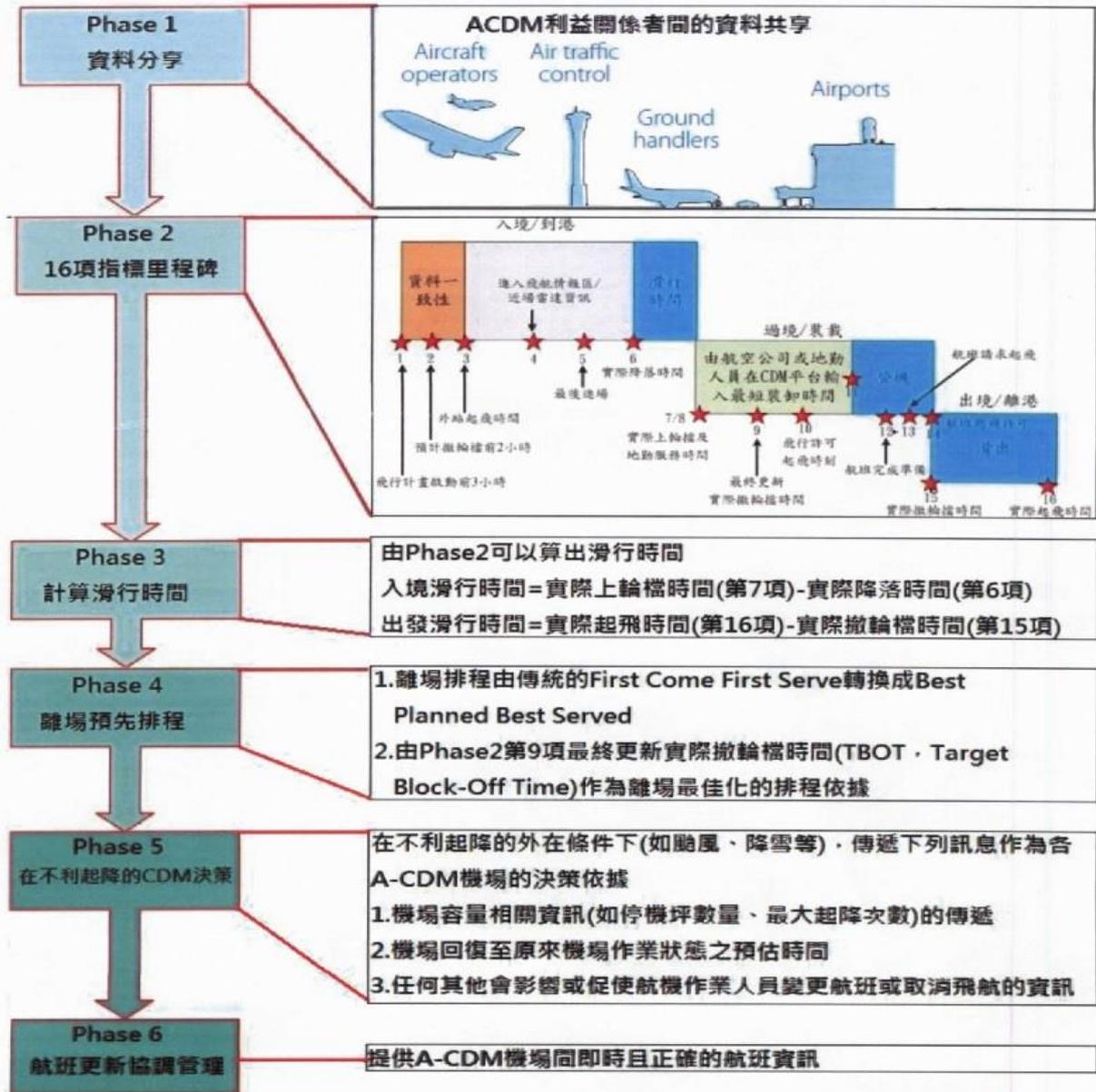


圖 3-3-2 A-CDM 推動建議階段

歐洲已有部分機場完成 A-CDM 的六大階段，亞洲機場正位於起步階段，而香港 2013 年開始第一階段，由香港機場管理局主政，目前已進入第二階段(如圖 3-3-3)，16 項指標里程碑已達成 5 項，預計在 2017 年底前完成全部六階段作業。

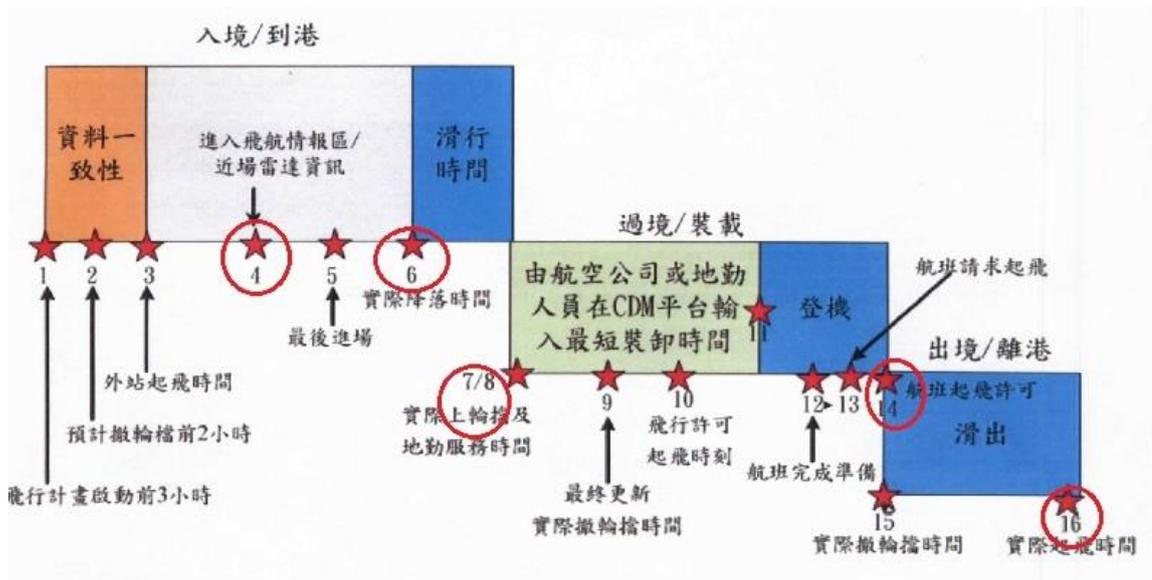


圖 3-3-3 香港第二階段完成項目

據悉桃園國際機場股份有限公司亦將仿效香港機場管理局建置 A-CDM 機制，而 A-CDM 之關鍵在於共同決策平臺與資訊分享資料庫之建立。本總臺未來將積極參與桃園機場 A-CDM 之作業，並於不涉機敏性質及影響飛航管理系統資訊安全之前提下，提供各類作業資訊與共同決策單位分享。

四、飛航流量管理作業 (Air Traffic Flow Management Operation, ATFM)

香港目前對外發布流量管理之作法，係與本區作業相同，由班務督導參考航管系統中飛航計畫之數量預測未來特定時間內是否超過跑道或空域單位時間內所能負荷之能量，以通知鄰區或發布飛航公告方式，就邊境進管點接受班機進管之時間間距予以限制管控。相較之下，香港民航處所使用之流量統計及預測工具較我方使用之工具具有更多參考功能，值得我方學習。另有關現行就邊境進管點予以管制航機進管間距之作法，仍存有太多變數，航空公司、離場機場及鄰區航管單位均不易配合，容易導致「overwhelmed or overkilled」的結果，因此香港方面正配合 ICAO 亞太區域 ATFM 之推動策略，與新加坡、泰國、中國大陸(三亞)、澳洲、印尼、馬來西亞、菲律賓、越南等國家試行多節點飛航流量管理(Multi-Nodal ATFM)作業。

亞太區 Multi-Nodal ATFM 目前是由新加坡進行主導區域性試行階段，主要是藉由各地區 ATFM 負責單位協調出一個更有效率的流量管理，目標是由目的地機場訂定「地面延遲計畫(Ground Delay Program, GDP)」以取得個別班機準確之「推

算起飛時間 Calculated Take Off Time(CTOT)」，傳遞給予起飛地機場，讓航機藉由地面等待(亦即機坪等待 gate hold)減少空中無謂的待命，更重要的是航空公司可以無需過早讓旅客登機而使旅客因延誤於機上空候而衍生不必要之糾紛。現正辦理之試行作業之國家依參與程度分為三種類型：

- (1) 第一類型為觀察名單，僅參與了解相關作業之進展，並不實際參與作業，包括澳洲、菲律賓、越南等國；
- (2) 第二類型則為僅配合目的地機場所送出之 CTOT 放行離場班機，本身並未建立 GDP 之國家，包括印尼、馬來西亞；
- (3) 第三類型則為充分參與之國家地區，包括新加坡、泰國、香港、中國大陸(三亞區)。

Multi-Nodal ATFM 之推動，資料的正確性與傳遞是重要的關鍵，也因此必須健全前面所提及之 A-CDM 的制度，亞太區最終目標是希望建立亞洲的區域網絡，不同於歐洲地區或美國是統一由一個獨立流量管理中心進行控制協調，亞太區各區有其各自之流量管理負責單位，整合難度較高，也因此不同 FIR 間的資料的正確性與傳遞更顯得重要。而我飛航情報區位居亞太地區東南亞與東北亞間之樞紐，未來在亞太區 Multi-Nodal ATFM 之推動上必不可少，爰本次交流會議，本總臺向香港方面提出參與成為第一類型之觀察名單，香港方面亦允諾將於適當時機點向試行國家提出我方之提議。

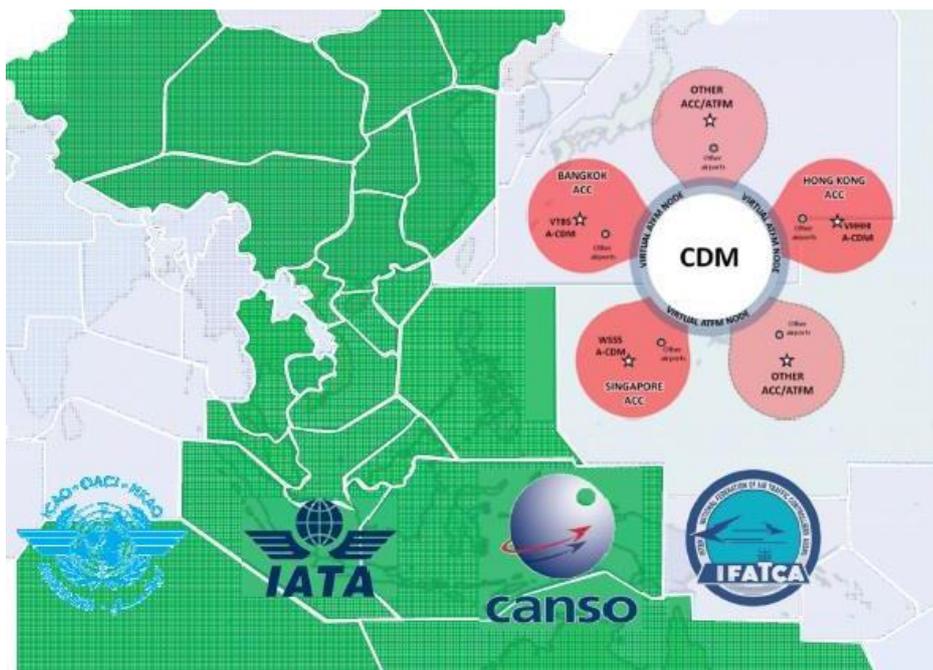


圖3-4-1 亞太區Multi-Nodal ATFM試行區域是意圖(中國大陸目前僅有三亞區)

五、機場可接受率(Airport Acceptance Rate, AAR)之決定方法

氣象數據是影響機場容量的重要變數之一，也因此香港天文臺(Hong Kong Observation, HKO)依香港民航處之需求，發展一平臺，能提供延伸至未來 12 小時內之氣象預測資訊，同一螢幕除可顯示機場的狀況及趨勢報告外，同時特地針對 3 個重要等待點及各離到場航路的天氣進行預測(圖 3-5-1)，以作為航管計算未來 12 小時內，每個小時機場可接受率的參數。

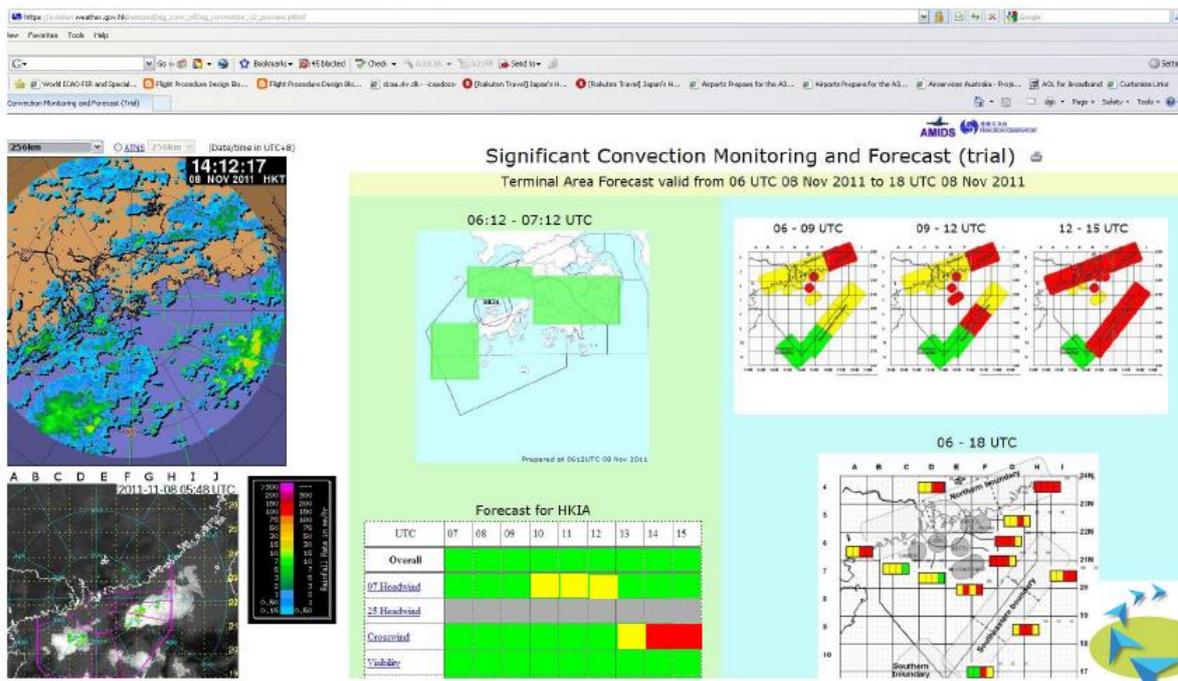


圖 3-5-1 香港天文臺提供港民航處天氣範例

機場可接受率(AAR)即為航管可處理每小時到場班機之數量。特別需要澄清的是，AAR 與慣稱的跑道容量(runway capacity)雖然單位相同，都是架次/時，然而極大的不同點是，跑道容量原則為固定的數值，其變動小，最頻繁為每半年變動一次，主要為供作時間帶協調之參數使用，且其為理想天氣及機場狀況下，跑道所能處理的最大航班數量；而 AAR 則是浮動的，會依每天甚至每小時得天氣情況與機場狀況而變動，此數字反映出天氣及機場狀況對跑道使用率的實際影響，一旦 AAR 小於跑道容量之幅度超過航管所能吸納的情形時，流量管理措施即需啟動，否則航機延誤及航管壓力及風險將超過可接受之情況。

香港流量管理督導(Flow Manager, FLM) 參考每日的 2200UTC 及 0545UTC 對香港管制中心發布 2 次的天氣簡報，依據到場資料及一套由民航處自行以 Excel

開發的 Airport Acceptance Rate(AAR)軟體(圖 3-5-2)，輸入機場及氣象各種條件後，計算出各分時的 AAR 數字，作為流管措施啟動、取消或調整的依據。其輸入設定的各種條件概述如下：

(1) 機場狀況：

◆可使用跑道數量：雙跑道或單跑道

◆進場種類： ILS/RNAV 或 VOR

(2) 天氣資訊：

◆風：風向/風速/頂風/側風

◆能見度/跑道視程

◆雲高

(3) 不良天候狀況：

◆機場 20 哩範圍內有無雷雨(TS)或積雨雲(CB)

◆因天氣造成航機可等待點數為 3、2、1 或 0。

(4) 其他因素：鄰區是否實施流量管理及其實施條件。

經過運算後，可得出最後進場階段航班間所需的合宜間距、到場航情可接受率(Arrival Acceptance Rate, AAR)及相較跑道容量可達成之程度，以 5 種程度表示，並以電子郵件告知鄰區 FIR 及航空公司現階段香港機場是否會有到場延誤，以極可能之延誤程度。概述如下：

◆Capacity Level 1：

使用雙跑道，天氣情況穩定時，落地跑道容量達 100%(32 架次)，沒有預計延誤時間。

◆Capacity Level 2：

使用雙跑道，能見度降低或低雲情況時，落地之跑道容量減為 85%(27 架次)，此時預計延誤時間為 20 分鐘。

◆Capacity Level 3：

使用雙跑道，天氣情況不佳，強制使用低能見度程序作業或使用單跑道，天氣情況穩定時，落地之跑道容量為 55%(18 架次)，此時預計延誤時間為 50 分鐘。

◆Capacity Level 4：

使用單跑道且天氣情況不佳，強制使用低能見度程序作業時，落地之跑道

容量更減為 35%(11 架次)，此時預計延誤時間達 60 分鐘。

◆Capacity Level 5：

颱風天、強烈側風或能見度為零時，此時落地之跑道容量更低於 10%(3 架次)，亦無法預估預計延誤時間。

Capacity Notification v2						
Valid From	Date	Hour	To	Date	Hour	UTC
Expected Runway	04	08		04	16	
FACILITIES						
Runway Availability	<input type="checkbox"/> Dual <input type="checkbox"/> Single					
Approach	<input type="checkbox"/> ILS/RNAV <input type="checkbox"/> VOR					
WEATHER						
WIND	DIR	SPD	X/W	H/W		
VIS/RVR(m)	070	5	0	5		
CLOUD CEILING (BKN+)	2000					
TS/CB in 20NM?	<input type="checkbox"/> Nil/Green <input type="checkbox"/> Yellow <input type="checkbox"/> Red					
Available Arrival Feeds	<input type="checkbox"/> Isolated <input type="checkbox"/> Broken <input type="checkbox"/> Extended TS					
OTHER FACTORS						
Additional Spacing (WX/AWK?)	0					
Mode of Operation	SIM					
Final Spacing	4.25	NM				
Final Speed	144	kts				
Airport Acceptance Rate	26					
Capacity Level	2					
Expected Delay	Up to 30 mins					
Critical Factors	CB in vicinity of Aerodrome					
Remarks						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Calculate Send Close Profile </div>						

CAPACITY RELATED INFORMATION
VHHH (FOR ARRIVALS)
VALID: 040800 to 041600 UTC

CAPACITY LEVEL: 2

AIRPORT ACCEPTANCE RATE: 26 flights per hour

EXPECTED DELAY: Up to 30 mins

REASON: CB in vicinity of Aerodrome

REMARK:

圖 3-5-2 香港民航處開發 Airport Acceptance Rate(AAR)軟體

肆、參訪相關單位與作業面觀察

第二天為參訪行程，由梁智雄(Bill Leung)主任負責民航處部分的介紹，作業單位則由各單位主管負責。參訪的單位如下述：

一、民航教育通道(Education Path)

於 2013 年 1 月 28 日啟用位於民航處一樓大廳，入口處的地板是由赤鱗角國際機場空拍照拼貼而成，Bill 主任藉著這份空拍照為大家介紹了整個機場的場面配置與未來的規劃，因應越來越繁忙的機場運量，機場也正進行第三航廈的新建，其中第三跑道因環境評估等因素，預計短期內恐無法順利進行，照片中的一隅可見一施工的建築物，則是我們目前所在的民航處大樓，因過於靠近起降航道，也因此民航處的建物高度則因此遭受侷限。



圖 4-1-1 Education Path



圖 4-1-2 Education Path-2

緊接著的歷史廊道收錄了香港航空業發展的歷史老照片與文物，隨著走道穿越時空，見證一座小漁村蛻變成航空樞紐重鎮。隨後印入眼簾的模型玻璃櫥窗則擺放了機場內常見的商用客機機型同時牆上也列出了所有飛航香港的民航公司與圖騰。走完了整個 Education Path 除了緬懷過去更提醒著我們展望未來，期使

航空教育不單只是針對航空人員，更應當能向下扎根，對一般民眾開放，這也是 Education Path 設立的主要目的。

二、新航管作業中心(New Air Traffic Control Centre)

香港航管新系統目前仍處於測試階段，故航空交通管理部尚未搬遷至此，估計最快要到 2016 年第 1 季才可能完成轉移，新的航管作業室空間比原作業室更開闊更明亮，造型天花板的設計，跳脫一般作業是冰冷的壓迫感，亦有降低室內迴音的煩惱，工作檯面所需的工具、螢幕、通訊等整合度極高。備援航管作業系統共有三套，均能在席位上直接切換，其中兩套系統為相同作業系統，降低了啟動備援系統後，管制員因軟體界面不同而造成作業上的不便，作業系統仍然是採用 Raytheon 系統與亞太地區鄰區 FIR 多數使用 Thales 系統不同，也因此與鄰區 FIR 資訊傳遞上有許多挑戰待克服。

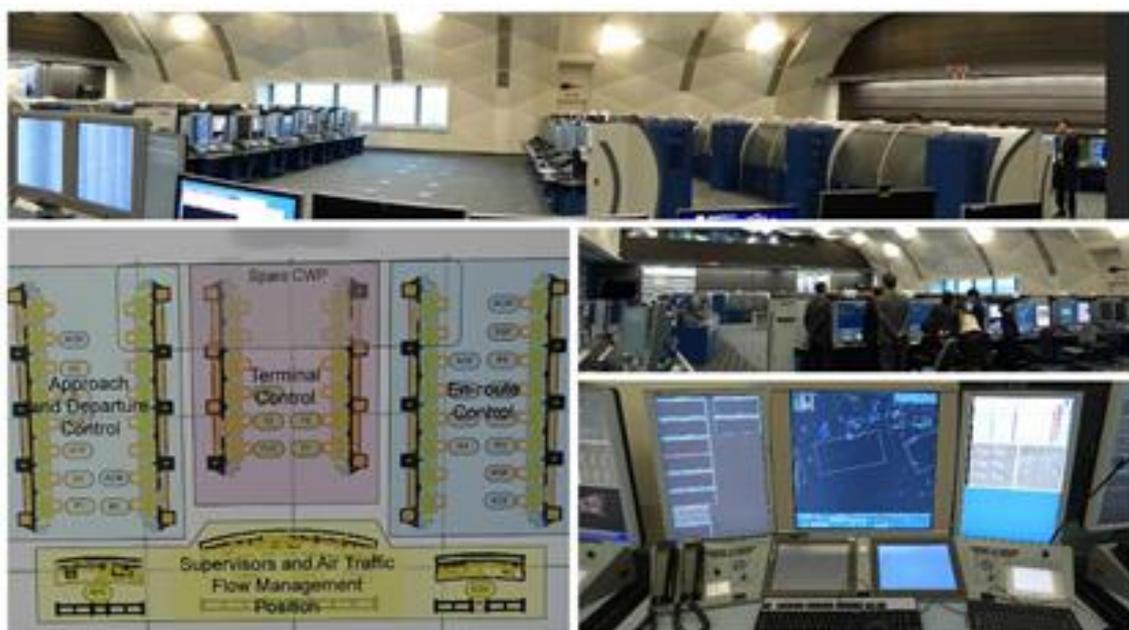


圖 4-2-1 香港新航管作業中心

我飛航管理系統於民國 100 年啟用迄今，於當時即已導入電子式飛航管制條，取代紙本管制條之作業，不僅提升處理效率，亦達節能減碳之效，而香港此套新系統亦導入電子管制條作業改念；另我方於民國 102 年即導入航機所發送之自動回報監視廣播(A-DSB)訊號，與雷達資訊融合已提供更可靠之航管監視能力，香港於此新系統方引入此一功能。相較之下，我航管系統雖建置啟用較早，然而在功能上，與香港新建置之系統相較之下並不遜色。

三、現行雷達管制作業室與空中交通流量管理作業

航空交通管制中心位在香港國際機場禁區內，座落於 V 滑行道與 W 滑行道之間，因此必須搭乘接駁車進入機場管制區，也是此行我們重點的行程，前一日的簡報概述了香港的流量管理作業流程，今日得以實際觀摩完整作業。整個航空交通管制中心包含了樓高 7 層的主建物航空交通管制大樓 Air Traffic Control Complex，以及建於大樓旁以行人天橋連接高度 83 米的航空交通管制塔。區域管制中心與近場臺均設置於航空交通管制大樓 6 樓的同一作業室內。管制席位之設計為環繞著作業室的三面(區域管制中心席位佔有二面，近場臺為一面)，正中央為 3 個督導席、總班務督導席及甫於 2014 年 6 月的流量管理督導(Flow Manager，FLM 簡稱流量管理席)，負責香港飛航情報區流量管理運作及頒布。我方一行本次研討會議重點在了解香港方面流量管理之業務技術，因此本日時地觀摩即主要著重於印證昨日會議上港方之簡報說明，於其實務席位上流量管理作業之運行。



圖 4-3-1 一行人觀摩了解流量管理督導席(Flow Manager，FLM)

終端管制部分另設有到場管理席(Arrival Manager)，管理所有香港機場的到場航情，排定開席時間為 0845-2300 時，席位上所使用的到場管理工具 AMAN(同新加坡)也與我國目前使用的 MAESTRO(Mean to Aid Expedition of Sequenced Traffic with Research of Optimization)相類似，是 BARCO 的到場管理系統。

終端的東、南、西三個席位有非常重要之任務，即是依據 BARCO AMAN 所安排之班機順序，控制每一架管轄下之班機依指定之通過航點時間交給下一負責安排進場順序之進場席，終端席必須精準控制每一班機通過航點時間於 BARCO AMAN 指定時間以後的 1 分鐘內，如此才能緊湊有效率的安排進場順序。這部分要達成並不容易，尤其要使管制員能信任系統之安排，需要相當長的時間，然而一但系統可以取得管制員的信任，整體效率就可以提高。本總臺目前在管制員

對 MAESTRO 的信任上，不論在系統及人員，都還有可以加強之處。



圖 4-3-1 終端席使用 BARCO AMAN 之資訊

終端席與進場席的工作是按照 BARCO AMAN 之建議安排好班機之進場順序，最後便交給最後進場席(Final Approach Director)進行精準間距之監視與調控，運用速度調整及微服引導，維持接續進場間之距離於 3.5~4 浬之間，使跑道每小時可以達成 34 架次之降落。

四、塔臺作業室觀摩

於了解香港飛航情報區流量管理作業後，仍有部分剩餘時間，梁智雄主任特別帶領我方一行人能實際上機場管制塔臺參觀。塔臺高度達 83 米加上的處機場中心位置，視野一覽無遺，從塔臺可看見目前香港機場正在興建第三航廈，以因應越來越繁忙的機場運量。



圖 4-4-1 興建中之新航廈

香港機場因航行量離到甚為平均，雙跑道採一起一落之區隔模式(Segregated mode)運作已為眾所周知，其席位配置於先前航管單位前來香港塔臺參訪之報告亦多有著墨，本報告不再贅述。本區航情如持續成長，桃園機場未來採用雙跑道一起一落運作模式應為大勢所趨，惟於桃園機場離到分布平均以前，仍原則採行混合模式運作，以提供航空公司作業方便並減少地面滑行距離，另於離到大量且平均時段再彈性採取一起一落之區隔模式，以增加作業效率。

香港機場塔臺與我桃園機場塔臺作業最大不同處有二，一是香港塔臺仍使用紙本管制條，與雷達管制相同需等明(2016)年新系統上線後方使用電子管制條，而本總臺所屬塔臺均已使用電子管制條。其二香港頒發離場班機航管許可是使用單向傳輸的 PDC(Pre-departure Clearance)作業，當以 PDC 傳送航管許可後，後續仍需於無線電中向駕駛員確認已收到塔臺發送之 PDC，而桃園機場塔臺頒發航管許可細採用 DCL(Departure Clearance)之雙向資訊傳遞與確認，無特殊需要下，航管無需以無線電向駕駛員確認是否收到航管許可，自動化程度高相對較高，也較有效率，頗受駕駛員好評。

另本總臺本次特別詢問香港塔臺有關因強風而撤離之相關規定與作法，香港方面說明因香港地區幾乎無地震，且為岩盤地質，建築物可興建及高而無需挖掘

深層地基，且侵襲香港之颱風期結構多半已先經菲律賓或臺灣之地形破壞，已為強弩之末，風速鮮達 80 哩以上，香港機場受颱風造成班機停飛主要是因為來自跨越大嶼山的側風，而非風速過大，因次香港機場塔臺並無風速超限而需撤離之規定。



圖 4-4-2 塔臺紙本管制條作業

伍、心得及建議

香港在兩條跑道運行下，其每日航行量接近 1200 架次，將近為本區在桃園國際機場航行量的兩倍之多，香港能在這種航情與管制條件下運作順暢，足見其流量管制作為已經有相當的經驗。此次與香港民航處的交流，由實際了解香港機場近年在因應不良天候之大運量疏運、與各單位間的協同機制，以及香港管制中心甫於 103 年 6 月成立的流量管理(ATFM)席之作業情況，從其 ATFM 席設置之主要工作內容、協調機制、機場跑道容量計算及目前與鄰區實施流量管制(FLOW MANAGEMENT)作業及系統模式後學習，做為我方未來規劃相關作業的參考方向。茲就此次業務技術交流會議提出下列心得建議：

一、桃園機場導入 FRCS 之建議：

今年度的蘇迪勒與杜鵑颱風導致臺北飛航情報區空域負荷超載，臺北區域管制中心與臺北近場管制塔臺過多待命航班，管制作業明顯負擔過重，加上桃園國際機場地勤作業人力與空側停機坪不足，航空公司航班調度失序，桃園國際機場與航管作業單位都面臨到過去所未料想到的困境，因此桃園國際機場公司學習香港機場導入 FRCS 機制，惟據悉航空公司對於比照香港機場於啟動 FRCS 時全數打破既有核定班表之作法予以反對，另屆時核定航班之上限將以理想機場及天氣狀況下之雙跑道容量 50 架次/時為參數，而未考慮惡劣天候過後初期，天氣狀況往往仍舊不佳之情況，應予調降機場 AAR 之合理措施，如此是否真能達成 FRCS 之目的，恐有疑慮，建請機場公司考量。本總臺亦將於後續 FRCS 討論中提出建議，惟仍端賴機場公司能否堅持並主導。

二、桃園機場 A-CDM 的建置與運行：

A-CDM 之關鍵在於整合機場相關作業的資訊，建立共同決策平台。未來如機場公司確定建置 A-CDM，本總臺將全力積極配合派員參與，並於不涉機敏性質及影響飛航管理系統資訊安全之前提下，與機場公司及其他參與決策機制之單位進行資訊交換。另我方與香港在民航作業上有一極大之差異為軍方之限制，軍方基於國防安全而對民航使用空域上多有限制，此為航空公司所不理解，而航空公司之營運作業需求亦為軍方所不理解，因為未曾有適當之溝通平臺。A-CDM 需要各方派員參與，尤其在啟動前述 FRCS 時更是如此，民航對空域之迫切需要，在大量疏運其間更顯重要，建議機場公司於設立 A-CDM 時，可以邀請適當層級

之軍方人員參與，以增加共同決策之成效。

三、氣象資訊提供：

香港天文臺提供飛航作業單位的天氣資料相當精細，不單是全區天氣概況，還包含了等待點的氣象資料是否能讓航機於該航點待命，甚至針對跑道未來 12 小時內是否有風切現象提出預測，讓流管席針對跑道容量做好預先規劃，對本區是很好的啟發。本區航空氣象之提供意由本總臺負責，航管單位與氣象單位間未來應可加強共同研議更多有益於航管作業的天氣資料提供方式；囿於天氣變化無常，要精準預測天氣知難度雖然極高，然而只要藉著逐步經驗的累積與修正，相信未來氣象單位之預測資料將可更符合航管實際作業之需要。

四、航管作業方面：

本總臺為強化本區流量管理，於本(104)年起成立流量管理小組，負責研商規劃本區未來流量管理精進作為，下列本次業務交流會議之建議，將納為本總臺流量管理小組之工作：

(1) 香港區域管制中心在流量管理的執程序非常完備，並將航管部門因機場及天候因素所客觀計算出之 AAR 以及流量管理措施以電子郵件方式提供給機場公司、航空公司知悉，以利其作業上之因應，此一部份是我方未來可參考比照之作法。

(2) 流量管理工具的增設與補強：

臺北區域管制中心目前使用的流量管理工具僅有「航機分時流量統計軟體」作為流量管理措施之參考，唯該軟體僅提供分時離、到場架次，並未納入氣象影響跑道容量的參數，值班督導主要依據個人經驗值對鄰區提出流管措施。未來我方將參考香港流量管理席，除強化現有航機分時流量統計軟體外，亦將參考香港作法發展計算機場可接受率(AAR)之工具，納入機場環境及氣象資訊，用合理客觀方式計算 AAR，以為流量管理措施之依據，並建議機場公司考量 FRCS 核准班表額度以合理之 AAR 為基準，而非採用理想天候狀況下的跑道容量參數。

(3) 雙跑道作業模式(Runway Mode of Operation, RMO)：

桃園機場雙跑道起降分流之區隔作業模式(Segregated mode)，本總臺臺北近場臺及塔臺已有相關作業經驗，分流的好處在於避免雙跑道作業時，不同跑道的離到場航情相互交錯，所可能產生的潛在衝突，塔臺的

離場放行，航機的起飛時間的估算，在摒除到場航機的因素後也能更精準，有助於 A-CDM 的作業以及未來的 Multi Nodal ATFM。但如何訂定出合理的到場航機隔離以及提升整體雙跑道運作的容量，是一大課題。香港當初的規劃建置是聘請了英國國家空中交通服務有限公司（NATS）共同規劃，所獲得的 46 項建議在屏除窒礙難行的提議後，將剩餘項目分階段逐步施行，單跑道 34 架次到雙跑道 68 架次都是逐年提昇，而進場班機間距則是尋求逐步降低，從 5NM 到 4NM 一直到現在的 3.5NM。未來我們也可以採行類似的方式，規劃合適之進場間距，訂定重飛隔離程序，並透過專精複訓提升管制員能力，盡可能達成將南北向離場航機交錯排序的方式至跑道頭等待，以減輕管制員的工作量並同時增加機場管制席的離場航機放行的靈活性，以爭取較佳之離場順序。

起降分流的模式雖為未來桃園機場之作業趨勢，然現況下尚無法一步到位，尚需諸多主客觀環境之配合，目前桃園國際機場不若香港起降架次在各時段數量趨於平均，如以桃園國際機場早上 10 點前航班為例，大多數航班為離場班機，若實施分流可能造成另一跑道閒置的狀態，且地面拖車作業有可能因航機動向導致延誤，因此起降分流是否逐步先以分時段漸進實施，可進一步收集航空公司意見予以探討。

然而實施起降分流區隔模式需充分仰賴桃園機場維持場面滑行道之正常運作，部分滑行道的關閉所導致的延誤，將使得航管單位為提昇跑道容量所做的相關作業功虧一簣，在桃園機場未來兩年道面整建案滑行道仍將陸續關閉施工情形下，對實施起降分流將是不利之變數。本總臺考量前揭機場滑行道之不確定因素，現行桃園機場雙跑道作業原則將採取混合模式作業，以提供航空公司作業方便並減少地面滑行距離，另於離到大量且平均時段再視場面滑行道狀況彈性採取一起一落之區隔模式，以增加作業效率。

(4) 改善終端及航路等待點的設置及到場程序：

目前臺北近場臺空域南北兩等待點合併可接受待命數量為 10 架次，針對臺北近場臺空域內的到場程序及等待點與臺北區域管制中心空域等待點作重新全盤的規劃，以減少航機待命時間。現行臺北近場臺桃園南席的等待點 JAMMY 是 05L/05R ILS 的初期進場(IAF)點，由於距離機

場僅約 23 哩，因此在脫離等待點引導進場與北面道場航情排序時，必須再往南飛行以調整出足夠間距，造成過多的引導，此外待命中的航機資訊標籤(label)交疊，最後進場管制席位的視線也會因此受阻礙，因此本總臺考慮研議將等待點南移至距機場約 60 哩之 BRAVO 點或是重新提出規劃建議，期使作業更加流暢。後續本總臺如有可行之規劃建議，將陳請民用航空局協助相關儀航程序之評估與規劃，以及與軍方協調事宜。

(5) 提升航管人員對 MAESTRO 排序建議之信任：

目前航管對 MAESTRO 之使用仍視為參考資訊，而非作業工具，如何提升航管人員對於 MAESTRO 之信任，除需搭配前述儀航程序調整外，MAESTRO 資訊之參數調整也尚有強化空間，未來本總臺將持續針對人員作業與系統提升的面向同步進行加強。

五、跑道容量之提升：

香港機場雙跑道容量之所以可以自 1999 年 40 架次時逐步提升至 2105 年 68 架次/時，除聘請英國 NATS 協助診斷作業瓶頸以外，其重要關鍵即在於航行量的平均增長(需政策支持)，以及實際航行運量得以支持管制員逐步累積管制能量，並逐步就作業面按診斷之瓶頸項目進行細部一點一點改進，對外宣告容量提升亦逐年以 1 架次增加，以確保作業安全，而非一步登天放量至最大。此一部份值得本區於研討桃園機場跑道容量提升議題時參考。

六、雙方後續交流：

此行香港方面極為重視我方之到來，其民航處助理處長李國柱先生員另有要事，卻仍排除行程特地與黃總臺長及我方其他成員會面，雙方情誼實彌足珍貴，應予積極維繫，且香港目前為參與亞太地區多節點流量管理運行試驗 (MULTI NODAL ATFM OPERATION TRIAL) 主要角色，在 ICAO 亞太地區推動之事務上，香港亦扮演重要角色。我方目前雖未能參與該試驗，透過香港仍可繼續獲得寶貴之資訊，因此我方與香港民航處飛航服務單位進行之各項交流，建議應持續積極進行，甚至宜予加強，除可持續引以為我提升飛航服務水準之標竿外，亦可減少本區未來因無法取得 ICAO 第一手資訊而有逐漸邊緣化之風險。

陸、附錄

一、附件 1

二、附件 2

附件 1

<u>Day 1 (25 November 2015)</u>		
<u>Time</u>	<u>Venue</u>	<u>Agenda Item</u>
0930 – 0945	Atrium, CAD HQs	
0945 – 1045	Room 255, OB, CAD HQs	1. Welcome address 2. Introduction to CAD 3. Airspace Structure, Sectorisation Plan and the Human Resources Management
1045 – 1100		Break
1100 – 1215	Room 255, OB, CAD HQs	4. Mechanism of Handling Post-typhoon Traffic at HKIA 5. Implementation of CDM at HKIA
1215 – 1330	Staff Canteen, CAD HQs	Lunch
1330 – 1445	Room 255, OB, CAD HQs	6. ATFM Operations in HK (Overview – Routine vs Contingency e.g. post-typhoon) 7. Multi Nodal ATFM Operation Concept and Trial
1445 – 1500		Break
1500 – 1600	Room 255, OB, CAD HQs	8. Methodology for the determination of Airport Arrival Rate (AAR)
1600 - 1700	Room 317, OB	9. Introduction of Tools and Systems for ATFM (ATCDS, AMAN, ATC Capacity Notification Application,
1700 – 1730	CAD HQs	Wrap-up for Day-1
<u>Day 2 (26 November 2015)</u>		

<u>Time</u>	<u>Venue</u>	<u>Agenda Item</u>
0930 – 1045	Room 255, OB, Education Path, CAD HQs	1. Visit to Education Path and E-ATCC
1045 – 1115		Break and Transport to ATCX
1115 – 1230	W-ATCC, ATCX	2. Site Visit – Implementation of ATFM 3. Coordination between ATC, Hong Kong International Airport (HKIA) and Hong Kong Observatory (HKO – Met Department of Hong Kong)
1230 – 1400		Lunch
1400 - 1415		Wrap-up for Day-2

附件 2

1. 香港民航處前合照



2. 業務技術會議



3.業務技術會議



4.參訪香港民航教育通道



5.參觀 360 度環景塔臺模擬機



6.參訪新管制作業室與系統



7. 參訪舊管制作業室



8. 參訪香港管制塔臺

