

出國報告（出國類別：實習（訓練））

航空情報服務進階課程（Advanced
Aeronautical Information Services）
報告書

服務機關：交通部民用航空局

姓名職稱：陸機貽航詢員

派赴國家：新加坡

出國期間：自 102 年 11 月 3 日至 11 月 9 日

報告日期：102 年 12 月 13 日

提要表

計畫編號	FSFT-CAA-102-6-21			
計畫名稱	航空情報服務訓練			
報告名稱	航空情報服務進階課程（Advanced Aeronautical Information Services）報告書			
出國人員	姓名	服務單位	職稱	職等
	陸機貽	飛航情報中心	航詢員	薦七
出國地區	新加坡			
參訪機關	無			
出國類別	☒ 實習（訓練） ☐ 其他（ ☐ 研討會 ☐ 會議 ☐ 考察、觀摩、參訪）			
出國期間	民國102 年11 月3 日~民國102 年11 月9 日			
報告日期	民國102 年12 月13 日			
關鍵詞	全球空中導航計畫(GANP)，泛系統航空情報管理（SWIM），全球飛航管理運作概念(Global ATM Operation Concept)，協作環境所需之飛行與流量資訊(FF-ICE)，航空情報管理(AIM)，航空情報交換模式(AIXM)，航空情報概念模式(AICM)，歐洲航空情報資料庫(EAD)，			
報告書頁數	25頁			
報告內容摘要	未來，情報中心將服務由AIS轉型為AIM，把目前以產品方式提供之情報改為有足夠的彈性與便利性之開放資料，並與其他情報區就各自手中的資料合作交流，才能讓各ATM參與者迅速得到與其運作相關的全部綜合資訊，也才能開始向SWIM前進。以SWIM為基礎，最終才能達成以CDM為基礎的未來ATM。 本次課程共分為下列 4 個單元： 1. ICAO 全球空中導航計畫（GANP）及全球飛航管理運作概念（Global ATM Operation Concept）。 2. 由航空情報服務（AIS）轉換至航空情報管理（ATM）。 3. 電子式地形及障礙物資料（eTOD）。 4. 航空情報管理服務（AIMS）之工具/產品/服務。			

目次

壹、	目的	3
貳、	名詞定義	3
參、	過程	5
肆、	課程記要	6
一、	ICAO 全球空中導航計畫 (GANP) 及 全球飛航管理運作概念	6
二、	由航空情報服務 (AIS) 轉換至航空情報管理 (AIM)	11
三、	電子式地形及障礙物資料 (eTOD)	14
四、	航空情報管理服務 AIMS 之工具/產品/服務	18
伍、	心得	24
陸、	建議	25

壹、目的

隨著航空情報服務系統(Aeronautical Information Services System, AISS)的上線啟用以及相關系統的補強修正，舊一代的系統逐漸退居二線或除役，飛航服務總台在航空情報服務的軟硬體上已完成了一次世代交替。展望未來，順應世界趨勢，自航空情報服務(Aeronautical Information Services, AIS)轉型為航空情報管理(Aeronautical Information Management, AIM)勢在必行。但究竟何謂 AIM，其目標、範圍、以及重要性為何？轉型 AIM 又將如何進行？我們在這方面的進度與世界有多大落差？我們還有多少時間可以趕上？此次出國受訓，正是為了取得這些問題的答案。

貳、名詞定義

本報告內英文縮寫第一次出現時皆附中文翻譯或英文原文，爾後出現則不再提附，為使閱者方便查詢，特列此表。

縮 寫	英 文 原 意	中 譯
AICM	Aeronautical Information Conceptual Model	航空情報概念模式
AIM	Aeronautical Information Management	航空情報管理
AIMS	Aeronautical Information Management Service	航空情報管理服務
AIP	Aeronautical Information Publication	飛航指南
AIS	Aeronautical Information Services	航空情報服務
AIXM	Aeronautical Information Exchange Model	航空資料交換模組

縮 寫	英 文 原 意	中 譯
AIRAC	Aeronautical Information Regulation and Control	航空情報定期發布制度
ASBU	Aviation System Block Upgrade	航空系統區塊升級
ATM	Aeronautical Transportation Management	空中交通管理
CDM	Collaborative Decision Making	協同之決策訂定
eAIP	Electronic AIP	電子化飛航指南（飛航指南自動化系統）
FANS	Future Air Navigation System	未來空中導航系統
FF-ICE	Flight and Flow Information for Collaborative Environment	協作環境所需之飛行與流量資訊
GANP	Global Air Navigation Plan	全球空中導航計畫
ICAO	International Civil Aviation Organization	國際民航組織
NOTAM	Notice to Airmen	飛航公告
PIB	Pre-flight Information Bulletin	飛行前簡報
SWIM	System Wide Information Management	泛系統航空情報管理

參、過程

課程由新加坡民航學院舉辦，共計五天，前四天於課堂講授，最後一天測驗與結業。課程全程以英文講授，每天上午九時至下午五時，劃分為 4 堂課。本班人數多達 26 人，學員主要來自東南亞，包括韓國、香港、澳門、越南、泰國、馬來西亞與印度，另外加上蒙古、馬爾地夫與加勒比海小國巴貝多。學員之專業背景約可分二類，一類為情報專業，一類為航管轉任情報業務，其中不乏中高階主管，可謂人才汲汲。

本次課程全部由講師 Aleksandar Pavlovic 負責。這位“航空運輸工程師、駕駛員及管制員”現居加拿大，出身前南斯拉夫的他，歷任該國程序設計師與航空情報部門、航管服務部門之主管，亦曾擔任國際民航組織（International Civil Aviation Organization, ICAO）空中導航部門主管；講師對 ICAO 之組織運作相當熟悉，對 ICAO 規範不只瞭若指掌，更能細數其沿革演進，對於飛航管理、情報管理的現況及未來發展也有獨特的見解。教材數量龐大，內容廣泛，主要本於 ICAO 的各附約（ANNEX）及文件（DOCUMENT），全部課程共分為下列 4 個單元：

- 一、 ICAO 全球空中導航計畫（Global Air Navigation Plan, GANP）及全球飛航管理運作概念（Global ATM Operation Concept）。
- 二、 由航空情報服務（Aeronautical Information Service, AIS）轉換為航空情報管理（Aeronautical Information Management, ATM）。
- 三、 電子地形及障礙物資料（eTOD）。
- 四、 航空情報管理服務（Aeronautical Information Management Service, AIMS）之工具/產品/服務。

肆、課程記要

ICAO 在未來全球 ATM 系統運行概念規畫，期望所有國家與區域在發展其作業概念時，應在 ATM 系統與使用者的期望間取得平衡，雖然各國與各區強調與重視或許有所差異，但系統應採漸進式的發展，並可將全球飛航管理運作概念做為各國 ATM 系統演進的指導綱要以發展各自所需。

一、ICAO 全球空中導航計畫（GANP）及**全球飛航管理運作概念**

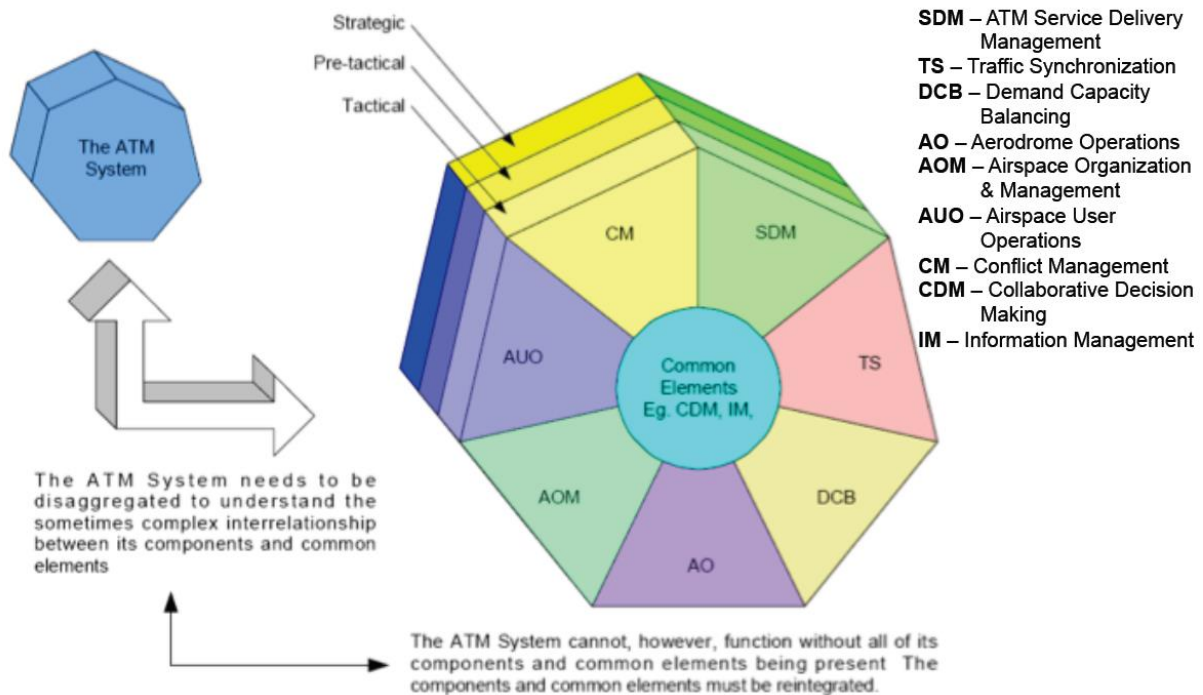
（一）ATM、ICAO 全球空中導航計畫、**全球飛航管理運作概念**，與 AIM

為解決因航管服務與導航系統之能量有限，導致航空業的成長與安全、效率、有序的改善加強牛步化，ICAO 在 1983 年成立未來空中導航系統(Future Air Navigation System, FANS) 委員會，並陸續展開通訊、導航、監視/飛航管理(Communications, Navigation and Surveillance/Air Traffic Management Systems, CNS/ATM) 相關建置研究，以在為期 25 年的時程中，改善飛航作業效率。為了協助航空界從 20 世紀飛航管制環境轉換為符合 21 世紀航空業需求，整合/協同運作的飛航管理系統，並配合 ICAO Doc9854 **全球飛航管理運作概念**，所發展出的指導方針便是全球空中導航計畫（ICAO Doc9750）。經過數次改版，最新的第 4 版全球空中導航計畫已在 2013 年 9 月 23 至 10 月 4 日的第 38 屆大會中獲得認可。第四版 GANP 的目標是導引 2013 到 2028 這 15 年中航空運輸在全球面向與區域面向的進展，包括空中導航基礎設施與航電設備的改進，以成就以全球規模協調運作的飛航管理系統。

GANP 之外，往 ATM 發展之路另一份重要的導引文件便是**全球飛航管理運作概念**(ICAO Doc9854)。此文件中描繪了新一代與未來的 ATM 系統應如何運作，藉以提供實踐 CNS/ATM 與採行相關科技的導引。文件中將 ATM 系統劃分

為 7 個整合的組合要素與兩個通用要素如下圖，並逐一闡述 ATM 系統中各參與者與現今有何顯著明確的變革。

ATM System Components



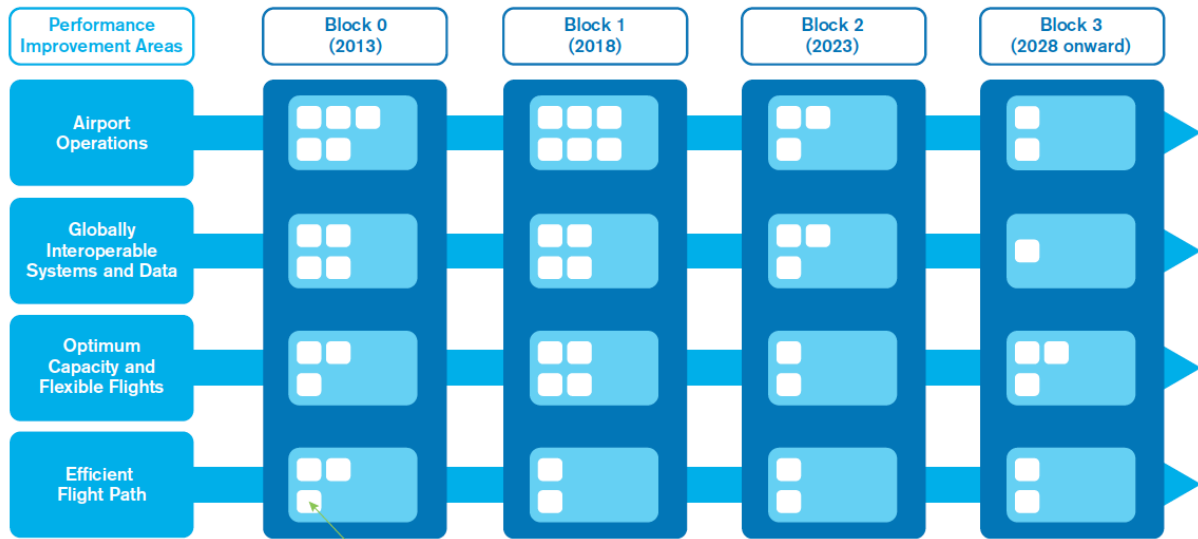
簡言之，未來的 ATM 系統，將是藉由協同整合人力，情報，科技，設施與服務，並藉助空中、陸上與太空的通訊、導航與監視設施，提供飛航管理。其中最重要的關鍵概念，便是全球航空情報的使用、管理與交換，也就是航空情報管理(AIM)。

(二) 航空系統區塊升級 (Aviation System Block Upgrade, ASBU) 策略

未來全球規模的導航將仰賴各國系統之間的偕同運作，因此，唯有此“系統組成的系統”中，各成員(各國系統)能偕手並進，方能接近理想中的**全球飛航管理運作概念**。為引領導航界中各參與者加強協同作業能力，以及改進基礎設施／航電裝備，GANP 中提供了一套稱為航空系統區塊升級的策略，概略

可見下圖：

Global Plan Fourth Edition Aviation System Block Upgrade Methodology



其概念核心為分別自四個明確而相關的領域著手，改善航空的效能。依時間上的先後，將所有任務切割為 4 個區塊(Block)，分別為 Block 0 至 Block 3，每個區塊以五年為期實施，依序發展，其中各區塊又可劃分為數到十數個模組(Modules，以圖中的白色小方塊示意)，模組各自隸屬於四個領域之一，而一些同領域下的模組有著跨區塊的前後關係。

藉著這套有著明確目標與時間的區塊升級策略，ICAO 希望能達成以下三個目標：

1. 維護及提昇飛航安全
2. 有效率協調 ATM 改善計畫
3. 在合理成本下，移除對於航空效率發展及環境的障礙

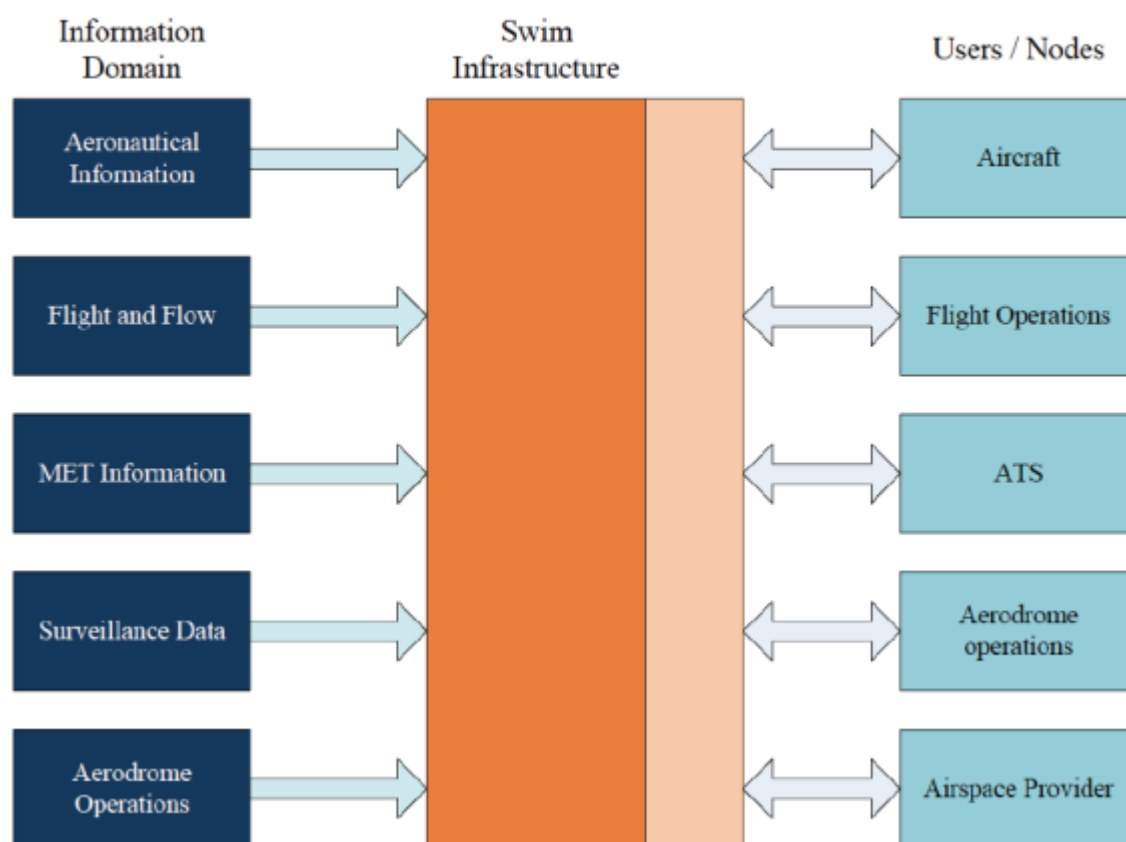
（三）協同之決策訂定（Collaborative Decision Making，CDM）

在**全球飛航管理運作概念**中，對於總體資訊的使用，管理與共享佔有關鍵地位。飛航管理中的參與者，將因為資訊的共享，使各自的角色產生重大的改變。完整的資訊流動，可讓所有參與者對狀況的所有面向都能理解，並據以決定其意向。意向又再成為資訊而彼此交流，如此的反覆過程所達成的決策，將能使飛航管理的資源獲得最有效利用，得到最大效益。在策略階段，因為有充足的時間，可以徹底執行 CDM，但在實施階段，因時間有限，若支撐即時 CDM 之基礎設施不足，便須以預先 CDM 得到的結果為依據進行。

（四）泛系統航空情報管理（System Wide Information Management，SWIM）

要能進行 CDM，先決條件便是相關資訊有效而即時的共享流動，因此泛系統航空情報管理便成為最重要的關鍵。在 ATM 系統中的資訊，包括了航空情報、飛航與流量、氣象資訊、監視資料以及機場運作情況，要能正確、適切、即時地提供給包括駕駛、航務、航管、機場，空域提供者等 ATM 參與者，這些參與者也會產生各自的資訊再回饋進系統，以上需有相當成熟的軟硬體架構方能達成。其架構可參考下圖。

System-Wide Information Management (SWIM)



此外，考量到運作，商業以及安全的因素，部分使用者在資訊獲取上仍應受到相當的限制。

目前在處理各種來源的資訊時，多是由不同系統分別處理，資訊幾乎無法互動，例如計畫之飛航受到顯著天氣預測的影響，地面設施臨時狀況對飛航之影響，班機之間對空層／航路的競爭，凡此種種，仍有待從業人員的察覺與處理。若依照 SWIM 之構想，未來各使用者將有機會直接自各種龐雜的資訊中，藉系統之助，快速取得獲取最佳決策所需之資訊。

（五）現行飛行計畫作業與未來的飛航資訊環境

未來的 ATM，將是一個協作環境，其中有著大量的資訊流動。在 ICAO Doc 9965 中，介紹了在協作環境下飛行與流量資訊(Flight and Flow Information for Collaborative Environment, FF-ICE)的相關概念。主要目的是在推演足夠支持協作環境的訊息應該如何構成。在以班機飛航訊息為主幹的訊息系統中，現行的飛航計畫系統不足之處為何，如何進化為 FF-ICE 訊息，要如何擴增訊息內容才足以與 ATM 系統中各參與者提供之訊息互動連結，進而推動底層 SWIM 之運作。在 Doc9965 中，四維航跡(4D trajectory)將取代現行的飛行計畫以及所有的航管訊息，以關艙到開艙之間，飛機在空間時間中的運動計畫來推行 ATM 系統中各參與者的互動。

二、由航空情報服務（AIS）轉換至航空情報管理（AIM）

（一）航空情報服務（AIS）在**全球飛航管理運作概念**（Global ATM Operation Concept）中的角色

AIS 的目標為確保航空資料與航空資訊之流通，以不影響環境永續的方式，確保 ATM 系統之安全、有序、經濟及效率。隨著區域導航(RNAV)，性能基礎導航(PBN)，機載電腦基礎導航系統與資料鏈系統之採用與實施，航空資料與資訊的正確性與及時性越來越顯重要。隨著全球航空事業規模的擴大，航空資料／資訊也日益浩瀚，如何配合飛行計畫匯集適切資料已是 AIS 的重要課題。將來在 ATM 共同體間，將基於泛系統的層面，進行資料的管理與分享。

（二）ICAO 對於從 AIS 到 AIM 的進程規劃

2003 年 9 月第 11 屆空中導航會議核准了飛航管理運行概念，並認為在 ATM

系統環境內，AIS 將成為最具價值且推動系統最重要的服務。因為 AIS 之改進居於全球飛航管理運作概念之核心，改變後的 AIS 就此正名為 AIM。有別於傳統 AIS 僅專注於為飛行員提供標準產品，AIM 擴增其目標至全方面地、適切地管理各種資訊。亦即以及時，高品質，可靠與數位的方式，提供航空資料(包括地形及障礙物)，氣象資料，飛航與流量，監視資料以及機場運作資訊。

從 AIS 到 AIM 的三個階段與時程：

1. 階段一 2008 年 12 月：強化

現行的標準都必須精鍊與加強（品質要求、堅守 AIRAC、使用 WGS-84 座標系統及提供地形及障礙物資料），並確定所有國家都一致實施。

2. 階段二 2009 年 12 月：走向數位化

引進資料庫導向的作業程序，將能藉著增進其品質與現行使用者的使用便利度，提升現行產品的價值。隨著建立國家或區域的資料庫，將能夠啟用使用全球已發展且具完整規格的產品，例如 eAIP 系統。

3. 階段三 2011 年 10 月：資訊管理

發展新產品及服務是此階段的重點，現行及新產品及服務將實施品質管控及員工訓練及計畫。新的 AIM 功能將就此成型，導航服務單位將據此提供未來 ATM 系統中各成員的新資料需求。

從 AIS 到 AIM 之變革：

1. 使用者

目前提供航空情報，主要著重於滿足飛行前簡報的需求。

未來提供航空情報時，將是應付 ATM 系統的各成員在飛行的各個階段的要求。

2. 資料

ANNEX 15《航空情報服務》的現有標準以產品為中心，並未提供數位資料交換所需的規範。而向AIM過渡的最大變化就是改以資料為中心，在管理資訊上增加對電腦的倚重，以及重視資訊管理程序中所需要的數位型態資料。在釋出新資料時，針對資料庫之品質與完整性之需求，將賦予相關人員新的職責，例如核實，確認，監督與更正等工作。

3. 產品

現行飛航公告（NOTAM）格式的過濾能力有限，因此，飛行前簡報

（Pre-flight Information Bulletin, PIB）往往充斥著與飛行無關的資訊。由於現有NOTAM格式缺乏圖像能力，PIB往往難以閱讀和解釋。未來需要能將結合文字和圖形資訊的新產品。顯示電子圖檔的裝備在飛機駕駛艙中日漸普及，功能也越來越強大，將足以配合部份紙本航圖或完全取代之，針對電子顯示器，有必要更新現行標準與標誌規定。

未來藉由地空間傳送數位資料的能力，將可在飛行的所有階段把航空和氣象情報資料直接連結至航空器上，提供飛行中所需資料。

所有航空資訊，包括飛航指南（Aeronautical Information Publication, AIP）中擁有的航空情報，都將儲存為獨立的標準化資料集，可供使用者的應用程式存取(即所謂Open Data)。開放這些資料集將成為未來AIM提供的新服務。

4. 靜態與動態資訊

想要適當地規畫空域使用，穩定性非常重要。某些變更必須提早宣布，例如：

a. 地基的導航輔助設施新增或除役。

- b. 用於國際航班之新機場啟用；
- c. 危險區和限制區設置或撤銷；和
- d. 主要航路設置或撤銷。

短期或提前很短時間通知的事件是不可避免的情況。必須以ATM系統各個組成部分都能理解的方式迅速公告之。在基於資料標準的可互通的環境中，這兩類資訊都將使用同樣的資料標準來定義，並在同樣的資料交換機制內傳送。

5. 航空情報定期發布制度（Aeronautical Information Regulation and Control，AIRAC）

影響航行資料庫變更之航空資料將繼續需要依AIRAC的制度生效。

未來，通過網路發送資料產品就不會出現的紙本交付延誤，週期縮短將可能更好地滿足用戶需求。向現代資料分發機制過渡就意味著新的運行概念規範不必受28 天週期所限。未來空中交通管理系統將能自由確定一個更好的週期，在增強反應能力與提前規畫這兩項需求之間做出適當平衡。

（三）藉助自動化的 AIS

為了符合資料品質需求，以及促成在資料處理過程中，各單位間的數位航空資料交換，AIS 必須引進並使用自動化技術。當航空資訊與資料以多種形式對外提供時，必須有確保各形式的資料一致的程序。AIS 必須採用航空資訊／資料交換模式以達成全球協同作業之目標，而採用的資訊／資料交換模式也可能反過來界定了哪些資訊／資料是必須交換的。

三、 電子式地形及障礙物資料（eTOD）

（一）eTOD 一般原則

地形及障礙物資料品質需求以使用者要求為基礎，在 Annex 15 附錄 8 中，針

對 eTOD 的應用情境，為安全考量而定義了最嚴格的具體數值精度要求。

(二) eTOD 的應用

1. 具有前視地障迴避功能之地面接近警告系統及最低安全高度警告(MSAW)系統。
2. 在誤失進場或起飛期間，決定緊急情況下使用之應變程序。
3. 航空器操作限制分析。
4. 儀器程序設計(包括繞場程序)。
5. 制定航路”飄降”程序及航路緊急降落地點。
6. 先進地面活動導引管制系統(A-SMGCS)。
7. 航圖製作及機載資料庫。
8. 模擬飛行
9. 儀器合成視野
10. 障礙物限制及移除

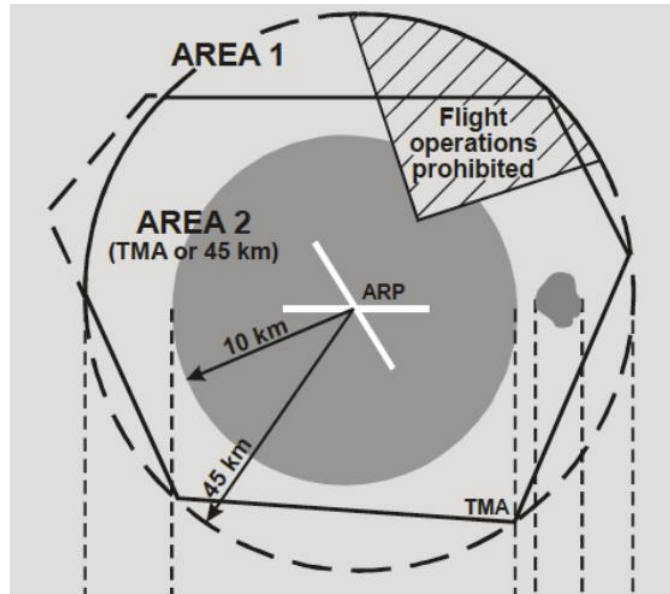
上述幾點中，以緊急應變程序對於障礙物的資料庫的精確度要求最高。

(三) eTOD 涵蓋範圍

1. 區類1：國家全部領土，包含終端管制區域；此區域內高於100M(含)之障礙物資料皆應蒐集起來並輸入於資料庫中。
2. 區類2：AIP公告之終端管制空域或自機場參考點向外延伸45公里，或現行終端管制區邊界，取範圍較小者。細分如下：
 - 區類2a：跑道周圍矩形區域，包含跑道地帶及清除區。
 - 區類2b：由區類2a底端朝離場方向延伸10公里、左右以15%比例向外開展之喇叭型範圍。
 - 區類2c：扣除區類2a、2b範圍，自2a邊界向外延伸10公里內之範圍。

區類2d: 扣除區類2a、2b及2c範圍，自機場參考點向外延伸45公里，或現行終端管制區邊界，取範圍較小者。

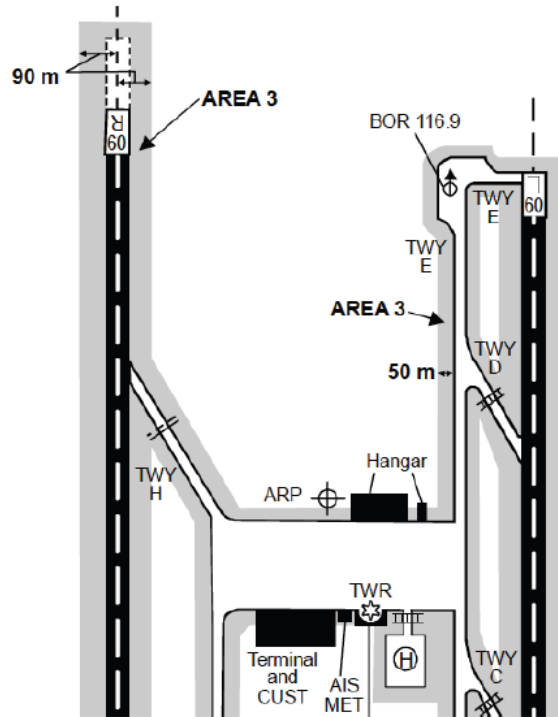
區類1及區類2示意圖如下：



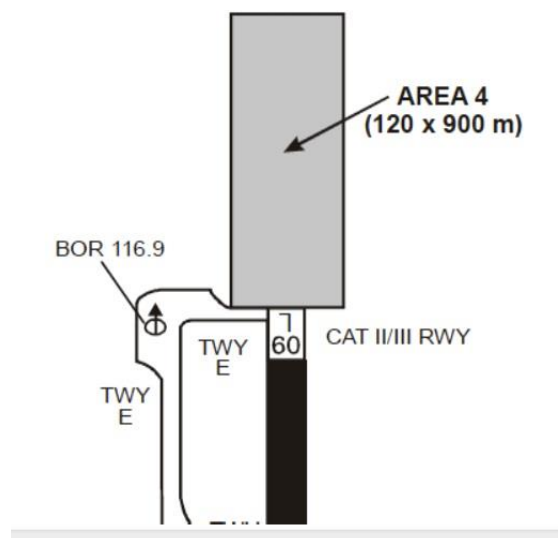
備註：自2015年11月12日，國際航班使用之機場，其管理單位應提供區類2中對於空中導航屬地障之電子障礙物資料。

3. 區類3： 機場/直升機機場區機場活動區，儀器機場，自跑道邊線水平延伸至距離跑道中心線90公尺處，及機場活動區其他部分邊界向外延伸50公尺處連成之範圍。

區類3示意圖如下：



4. 區類4：第2類或第3類精確進場跑道操作區，第2類或第3類精確進場跑道，跑道頭朝進場方向延伸900公尺，左右各60公尺之範圍。
- 區類4示意圖如下：



四、 航空情報管理服務 AIMS (Aeronautical Information Management Service)

之工具/產品/服務

(一) 航空情報交換 (Aeronautical Information Exchange)

航空情報概念模式 (Aeronautical Information Conceptual Model; AICM) 為Eurocontrol在1997年發展出的實體關係模型，用以描繪航空界的抽象邏輯物件。

航空情報交換模式 (Aeronautical Information eXchange Model; AIXM) 則是Eurocontrol在1998年發展出的實體關係模型，並在2007年末發展為以統一塑模語言 (Unified Modeling Language, UML) 為基礎的5.0版。時至今日，AIXM已發展到了5.1版。

AIXM 5.1的主要變更：

AIXM由實體關係模型變更為以統一塑模語言 (Unified Modeling Language, UML) 為基礎的模型。而AIXM交換的模型則以一系列的XML綱要 (Schema)編寫。

1. 包含了至為詳盡的「暫時的」模型，並藉此對航空事物的狀態及事件做更為詳盡的表達。
2. 使系統與系統間能夠進行資料交換，只要使用以 AIXM 5 格式編寫的訊息，便能讓不同系統的資料庫進行同步。
3. 除航空資料外，地形、障礙物、機場繪圖及飛航程序等資料都依據使用者的需求而加入。
4. 增納 ISO 19100 系列的地理訊息標準，包括地理標記語言 (Geography Markup Language, GML)

AIXM分為下列9個概念區域

- a. 機場/直升機機場
- b. 跑道
- c. 空域結構
- d. 航路
- e. 航點/助導航設施
- f. 服務
- g. 飛航程序
- h. 障礙物
- i. 相關航空資料

AIXM分為下列5個概念結構

- j. 實體（主要特徵，例如：助導航設施）
- k. 屬性（實體的描述，例如：VOR）
- l. 資料值的範圍（VOR的頻率）
- m. 關聯性（主要特徵間的關連，例如：VOR在哪個機場）
- n. 規則（放置於每個特徵，例如：VOR僅服務終端管制空域）

（二）電子式飛航指南（eAIP）

電子式的AIP 並非僅只將紙本AIP轉換成電子檔，而是要將AIP中的各項靜態資料數位化，並以符合國際間資料交換標準的格式(AIXM)儲存，以便在不同電腦系統間交換利用，避免因人為輸入過程產生錯誤，導致資料不一致之風險。

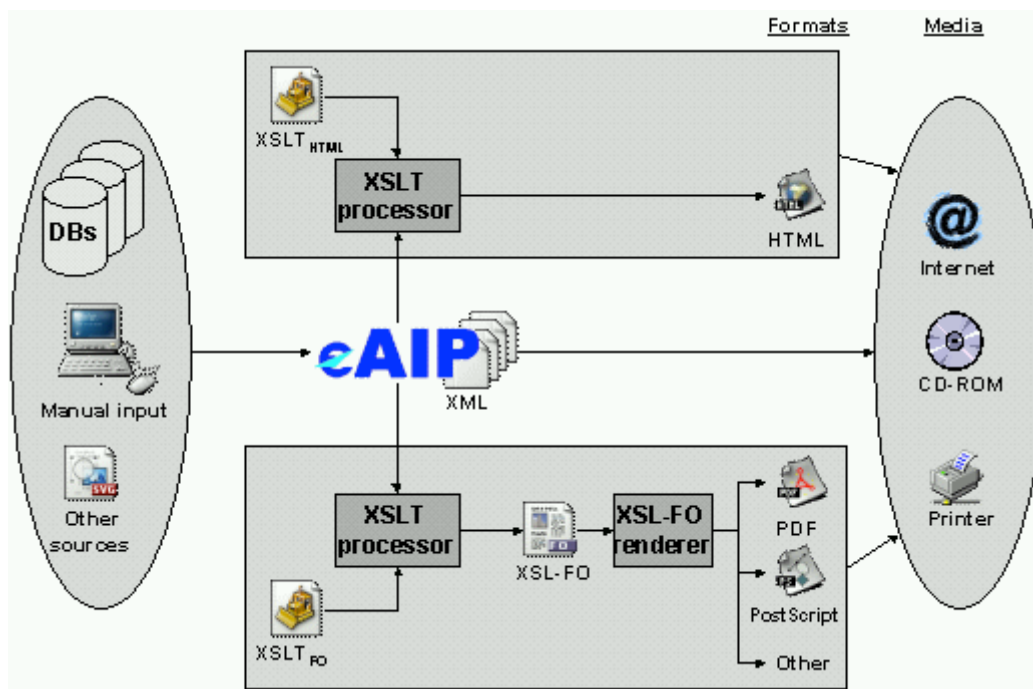
1. eAIP的規格

- a. 飛航指南、飛航指南修正、飛航指南補充通知書和航空公報的格式應能夠

顯示於電腦螢幕及列印，此一綜合電子式文件稱為"電子式飛航指南"(eAIP)，其格式符合數位資料交換之需求。

- b. 提供資料時，電子式飛航指南之內容架構、章節標題及子標題等，應與紙本飛航指南相同。電子式飛航指南應包含供列印紙本飛航指南之檔案。
- c. 提供資料時，電子式飛航指南得以實體媒介傳送(例如 CD, DVD 等)，及/或於網際網路上發布。
- d. 全世界目前使用可延伸標記式語言(eXtensible Markup Language ,XML)作為航空情報交換的標準。
- e. AIP 中的圖形，採用向量圖型格式 SVG 以提供最佳品質。

下圖為 eAIP 產生的過程



2. eAIP對使用者的好處

- a. 容易透過上網取得所需的部份
- b. 圖表或文字內容改變處可清楚標示出來

- c. 只要有改變，就是一個具生效日期的新版本
- d. 可透過網際網路發送給使用者，訂閱者(而不會造成寄送延遲或郵寄成本)
- e. 在組織內可透過內部網路分享

3. eAIP對製造者的好處

- a. 在資料維護程序中，能夠維持資料應有的品質。
- b. 以同樣的資料來源轉換成HTML供瀏覽或是PDF供列印。
- c. 僅需為指定需要紙本的訂閱者產製紙本AIP。

(三) 數位化飛航公告 (Digital NOTAM)

1. Digital NOTAM的發展

EUROCONTROL發展Digital NOTAM的目的是為了延續靜態 (static) 航空資料模組，以及描繪動態 (dynamic) /暫時 (temporary) 性的航空資料。因此，必須先建立起運作概念，才能發展數位公告。運作概念將包含能夠用以發展與建立系統的技術及作業規範，以及最新的即時航空資訊從來源傳遞開始，歷經發布提供，終至接收使用的明確程序。只要有需求，Digital NOTAM應保持與現行公告相容，以支援傳統公告使用者所需。

2. Digital NOTAM的定義

Digital NOTAM之定義為一種結構化格式的資料，其中包含了現行文字公告所要傳達的資訊。它應能夠完全由自動化系統解讀而不需人為干預。

Digital NOTAM不只是簡單的轉換，而是種更結構性的格式，能將暫時性或是持續性的資訊變更併入效期較長的資訊中。資訊之變更及傳送皆使用與靜態資料相同的結構化的格式。

3. Digital NOTAM的主要要求

主要要求如下

- a. 使用空間參照 (geo-referenced)，並可輕易於螢幕或航圖上繪置。
- b. 有效性 (暫時性) 可由電腦解讀。
- c. 可參照其影響之持續性資料。
- d. 可轉換至任何文字或圖形的格式，包括現行的ICAO NOTAM格式。
- e. 使用者可以依照其需求搜尋NOTAM。
- f. 無需人力輔助即可傳送到其他電腦。

4. Digital NOTAM的特有功能

- a. 能夠以四維的方式檢視整體航空資訊。
- b. 能夠支援四維航跡的運作，以及相關的決策過程，進而提升安全，效率與容量。

5. Digital NOTAM帶來的助益

- a. 加強ATM社群成員的針對執行飛航相關資訊的察覺力，由此改善決策程序。
- b. 藉由改良的查詢程序，飛行前簡報將更為精準與完備，且更容易理解應用。
- c. 藉由核實與確認程序的建立與採用，數位資訊的一致性與品質將得到改善。

6. Digital NOTAM使用者的受益

- a. 除了文字敘述，還能夠將資訊圖像化。
- b. 針對每次飛航，能夠進行更精確的資訊篩選。

7. 資料模型

- a. 為實施Digital NOTAM，必須有能夠包容各種資訊的資料模型，AIXM 5.0以後的版本，似乎最適合用來進行Digital NOTAM作業。

- b. EUROCONTROL似乎更進一步認為，AIXM 5.X格式的訊息可用來乘載即時的資訊，足以完全取代以Digital NOTAM發布的短期資訊。

伍、心得

在名為“進階航空情報服務”的課程中，第一單元“ICAO 全球空中導航計畫及全球飛航管理運作概念”甚是突兀奇特，其涵蓋之內容廣博複雜，且在上課之前從未接觸，於非母語的教材與環境中學習得異常艱辛，但此單元可說是課程中最重要立論基礎。講師一再強調未來整體航空環境的需求才是決定飛航情報服務發展方向的關鍵。此觀念雖不出奇，但卻令我眼界大開，在見到規劃中的未來飛航管理系統將為了安全與效率演進到甚麼地步，以及 AIM 將在其中扮演甚麼樣的關鍵角色之後，所有對於 AIM 的疑問也都自然浮現了初步的答案。

未來的 ATM，十分強調所有成員的協調運作。因為要在日漸擁塞之空域、機場中，以最高的安全要求與最大的作業效率滿足所有成員，必須依靠協同決策訂定 (CDM)。要進行 CDM，又必須仰賴資訊準確快速的流動傳達，將各種狀況詳細周知相關成員，並能將各成員的意向再向其他成員轉達。這樣的資訊交流，則有賴泛系統航空情報管理 (SWIM) 來達成。在課程的 SWIM 概念模型中，除了各參與者 (飛行員，簽派員，管制員，機場航務單位與空域提供者) 的即時傳達與回饋訊息外，整體的運作資訊分五大類，其中除了航機監視資訊外，其餘四者：航空情報、飛行計畫、氣象資訊以及機場狀況，目前都屬情報中心業務。因此，唯有情報中心將服務轉型為 AIM，把目前以產品方式提供之情報改為有足夠的彈性與便利性之開放資料，並與其他情報區就各自手中的資料合作交流，才能讓各 ATM 參與者迅速得到與其運作相關的全部綜合資訊，也才能開始向 SWIM 前進。以 SWIM 為基礎，最終才能達成以 CDM 為基礎的未來 ATM。

陸、建議

一、 在 AIM 運作中，各種訊息都須仰賴一個能夠完整反映飛航環境的即時資料庫。

例如、飛航情報將不再分為動態與靜態，而是與各次的飛航有無相關，公告將被飛航資料庫之變動通知取代，飛行前簡報則直接由飛航資料庫變動訊息構成。飛行計畫亦將由飛航資料庫的各元件(停機坪、滑行道、跑道、航路、航點)依照時間順序構成，並也將會成為資料庫的一部份(因其在特定時間中佔用了特定資源，屬於變動資訊)。衡諸目前我國的狀況，除了未能統合(eAIP, AISS, ATMS 各自有其專用資料庫)，在資料完備程度上亦有待努力。因此，在規劃轉換到未來的 AIM 系統前，建議先檢視我們現有資料庫的資料是否齊備、能否統合，如遇缺漏，應要求權責單位補齊資料。若無資訊齊備且隨時反映現狀的之資料庫，新系統再強大，仍難為無米之炊。

二、 隨著由 AIS 轉型到 AIM，航詢員的工作亦將有大幅改變，以往協助航班人員搜羅相關資訊的工作，將隨著 AIM 的到來，改由雙方的系統自動彙整出更精確簡潔的高品質資料，甚至在航班計畫層面便已將相關資訊融入而不再需要飛行前簡報。飛航計畫的投遞，亦將隨著系統自動化的日益完備，不再需要人員介入。航詢員的主要職責，將是維護建議一中所提及的即時資料庫，使其能夠支撐 ATM 的運作。另外則是確保此開放資料庫的與各個 ATM 參與者間的交流順暢及時。在航空資料庫與網路介接方面的專精將是全新的關鍵職能。在規劃新系統前，應先確保航詢員能有充足的訓練，方能勝任這即將到來的新工作。