

出國報告（出國類別：研討會）

參加 2024 年儀航程序設計與驗證年會

服務機關：交通部民用航空局

姓名職稱：邢仁杰技正

派赴國家：挪威

出國期間：113 年 5 月 11 日至 5 月 17 日

報告日期：113 年 8 月 7 日

提要

「儀航程序設計及驗證」業界近年主要推動的工作重點在於持續配合性能導航 (Performance Based Navigation, PBN)政策，設計出相對應於飛航操作概念且符合機載導航裝備功能之 PBN 儀航程序；此外，另外一個重點在於 2016 年程序設計被 ICAO 納入飛航服務領域後，也需要比照其他飛航服務類別逐步建立監理機制，各國也在逐步推動其中的程序驗證部分。

儀航程序人員在整體飛航服務領域中人數佔比甚低，且因 ICAO 有關儀航程序的資訊傳遞管道相對較為受限，第一線辦理設計業務的人員通常沒有機會參與並及時獲知規範研訂方面的最新資訊，而相關單位間也缺乏充分彙整意見並向 ICAO 提出整體性意見的管道，導致近年來屢次發生規範於發布生效後才發現實務上有窒礙難行處，也因此目前各國在規範修訂後配合執行(包含前述推動建立相關監理機制議題)的進度非常緩慢。本次議程中相關單位報告推動 PBN 程序時所遇到困難的經驗分享即反映了前述業界推動實務經驗與規範的差距。

本次會議仍循過去慣例，由儀航程序設計及驗證協會(IFPDAVA)邀請業內資深人士就儀航程序相關議題進行簡報分享，並由與會人員以面對面方式提問交流。由於該協會已被 ICAO 認可為業界專業協會，並可派員參加相關專家會議，因此本次會中相關單位的實務經驗與討論，將會回饋至 ICAO 層級的規範研訂作業，使未來整體儀航程序業務的發展更為健全，各會員國在執行面也可以降低不確定性。

縮語表：

AIRAC	Aeronautical Information Regulation and Control
ANC	Air Navigation Commission
ATM	Air Traffic Management
CAT	Category
CRM	Collision Risk Model
DB	Datablock
FAS	Final approach segment
FTP	Fictitious Threshold Point
GBAS	Ground Based Augmentation System
IFPP	Instrument Flight Procedures Panel
LNAV	Lateral navigation
LOC	Localizer
OES	Obstacle Evaluation Surfaces
OFS	Obstacle Free Surfaces
OLS	Obstacle Limitation Surfaces
OLSTF	Obstacle Limitation Surfaces Task Force
PinS	Point-in-Space
PT	Path & Terminator
RNP	Required Navigation Performance
RNP VPT	Visual Procedure with Prescribed Track
RPASP	Remotely Piloted Aircraft Systems Panel
SARP	Standards and Recommended Practices
SASP	Separation Airspace Safety Panel
SBAS	Satellite Based Augmentation System
SESAR	Single European Sky ATM Research
TCH	Threshold Crossing Height
VNAV	Vertical Navigation
VPA	Vertical Path Angle
VTOL	Vertical Take-Off and Landing

目錄

一、	目的.....	1
二、	過程.....	2
三、	重要議題與討論事項摘要.....	5
四、	心得與建議事項.....	26

一、 目的

ICAO 近年已將儀航程序納入飛航服務的一環，因此需要依照相關規範來提供服務。依全球儀航程序設計工作領域之現況，業內僅有少數人員參與規範修訂作業，有機會接觸修訂草案及其背景討論資料，我國甚至無法透過官方管道取得相關資訊。然而僅透過書面資料實難全盤瞭解修訂背景及各相關方意見，導致難以一窺全貌。儀航程序設計在作業實務上需各專業領域互相緊密配合，例如從設計開始到發布前之飛測、驗證、正式公告使用，甚至後續之定期維護等皆是如此。規範的修訂也需要各領域人員互相配合，透過實務經驗分享與意見反饋來優化規範的內容，否則規範與實務有落差，執行政務設計作業的第一線人員將無所適從，甚至有可能錯誤解讀條文原意。

本次會議的議題主軸圍繞在近期推動 PBN 儀航程序時所識別出規範與實務作業的差距及窒礙處，相關議題未來都可能成為規範修訂的提案。本區在持續推動 PBN 儀航程序的過程中也可獲益於本次講者所分享的經驗，在未來個案中提前識別是否可能遇到類似的困難，有助於整體業務推動之順遂。本會議今年為第 6 次召開，與會人員均認為未來仍需持續召開俾利相關資訊之交流及分享。本局自 106 年以來皆派員參與歷次會議，所獲資訊豐富，因此今年仍派員參加，與業內專家共同討論汲取經驗，以確保我國儀航程序設計能力與國際水準一致。

本次會議主辦單位已洽各講者取得簡報檔並提供與會人員參考，但講者並未授權轉載，因此在報告書中將以摘要講述方式說明相關內容。

二、 過程

本次會議於挪威奧斯陸召開，行程如下：

2024/5/11、12 搭機由臺北前往挪威奧斯陸

2024/5/13 於挪威奧斯陸停留

2024/5/14~5/16 於挪威奧斯陸參加會議

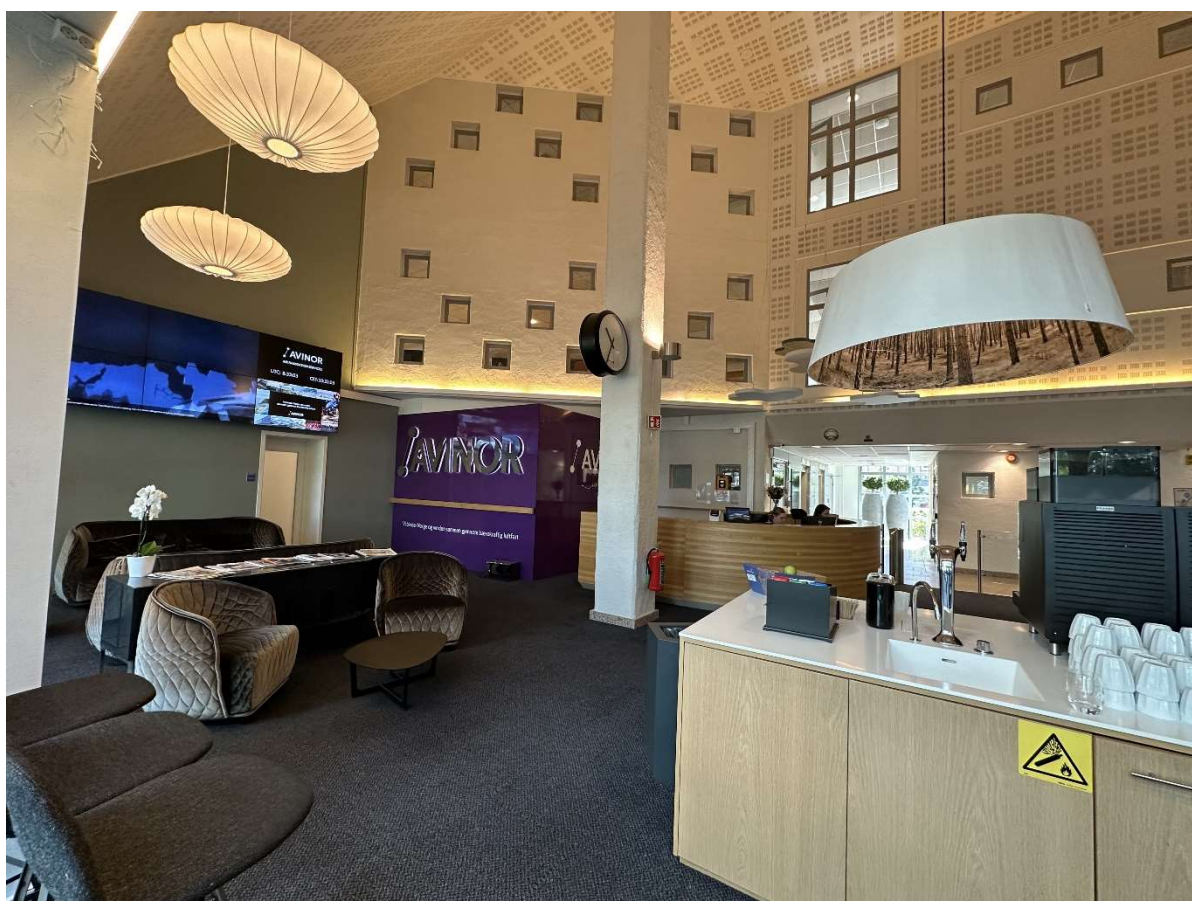
2024/5/17~5/18 搭機由挪威奧斯陸返回臺北

本次會議由儀航程序設計及驗證協會 (Instrument Flight Procedure Design and Validation Association, IFPDAVA) 主辦，瑞士飛航服務訓練中心 (Air Navigation Institute, ANI) 協辦，假挪威飛航服務集團 Avinor 公司位於奧斯陸之總部臨時辦公大樓舉行。IFPDAVA 協會目前獲得 ICAO 認可為業界專業團體，且被同意可派員參與相關 ICAO 專業會議，因此本會議受到業界人員重視，其它國家的民航主管單位及民間儀航程序設計公司等私部門皆派員參與。本次會議共約 50 餘人與會，專業領域包括儀航程序設計人員、航空器製造商、航電系統工程師、飛測駕駛員、航空公司駕駛員、機場主管機關、飛航服務提供單位及設計軟體研發廠商等。

本次議程如下表

日期	主題
5/14	<ul style="list-style-type: none">● 報到● RF leg on SIDs experimental project (由 Strategic Initiative and Innovation 顧問公司 Henrik Ekstrand 君、Thomas Bengtsson 君及 Eurocontrol David De Smedt 君共同報告)● Open Discussion
5/15	<ul style="list-style-type: none">● Avinor 公司 Remote Tower 設施參訪(本項係議程外額)

	<p>外安排)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reverse Engineering(由 DFS 公司 Kurt Velan 君報告) ● Smart Validation of Instrument Flight Procedures(由 PVS 公司 Josef Anschau 君報告) ● EGPWS Challenge for RNP-AR approach design(由 Aeropath 公司 Greg Perris 君報告) ● Open Discussion
5/16	<ul style="list-style-type: none"> ● VPT RNP(由 Airbus 公司 Patrice Rouquette 君報告) ● Open Discussion



本次會議協辦單位挪威 Avinor 公司臨時辦公大樓接待區



本次研討會會場

三、 重要議題與討論事項摘要

(一)、 RF leg on SIDs experimental project(在離場中運用 RF leg)

本次會議第 1 天的 3 場簡報是由 Strategic Initiative and Innovation 顧問公司 Henrik Ekstrand 君、Thomas Bengtsson 君及 Eurocontrol David De Smedt 君共同報告瑞典國營飛航服務者 Swedavia 公司近期在研究 PBN 離場時使用 RF leg 的儀航程序設計實務經驗以及與現行法規架構檢討相關資訊。瑞典推動本項計畫是源自於現行程序設計規範中有規定通過離場跑道末端(Departure End of Runway, DER)1 哩後才可以使用 RF leg 的最短距離限制(註，此處係指援引 RNP AR 規範設計離場程序)，並基於歐洲單一天空研究計畫(SESAR)編號 PJ.02-11(Enhanced Terminal Area for efficient curved operations) 以及 PJ.02-W2-04.2(Advanced Curved Departure operation in the TMA)等 2 個子計畫的初步成果繼續探討擴大運用的可能性與效益(包含放寬前述 1 哩限制)。在前述相關計畫前期研究中，已識別出在離場中運用 RF leg 的潛在效益包括：增進終端空域的使用效益與彈性、減少碳排放量、降低航空噪音影響、提高航機在離場飛行路徑上的可重複性、增加離場路徑的設計彈性等，且不需改變現有航管隔離作業規定(包含尾流隔離及跑道使用之隔離)。

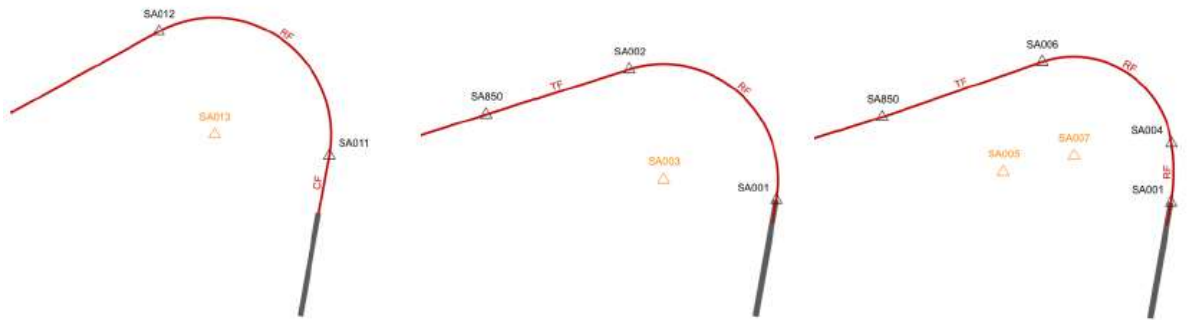
1.3 PARTICULAR CASE OF THE SEGMENT: DER — FIRST WAYPOINT

The location of the first waypoint must provide a minimum distance of 3.5 km (1.9 NM) between the DER and the earliest turning point (K-line of Section 3, Chapter 1, Figure III-3-1-2). A shorter distance can be used when the PDG is higher than 3.3 per cent (see Part I, Section 3, Chapter 4, 4.1) (Figure III-2-1-6).

8168 號文件第 2 卷現行版本關於一般性離場程序中第一個航點相關規定(摘自 8168 號文件第 7 版第 19 次修訂第 2 次勘誤)

此計畫目前進度主要是已完成斯德哥爾摩機場(機場代碼:ESSA)01L 跑道

RF 離場程序草案設計(包含交叉口離場情境)，並已完成模擬機驗證，蒐集了不同機種(包含 A319、A330、A220、A350、B737、E190、B777、B747 等)在不同天氣情況下執行的飛行資料。設計參數包括現行在 DER 後 1 哩開始 RF leg 的情況，以及進一步縮短前述最短距離限制(例如自離場跑道末端即可接續 RF 轉彎、或在 DER 外 0.2 或 0.4 哩後轉彎，以及在轉彎中組合運用 2 種轉彎半徑等方案)。據講者說明，驗證所使用的模擬機是德航訓練中心且屬 Level D 等級，且在模擬機中所使用的導航資料庫已經是可用於實機的版本。



依新概念所設計的程序草案示意(摘自會議簡報)

Eurocontrol 代表對於本議題的報告內容主要是航機認證面相關規範回顧以及分享模擬機所獲得程序草案飛行路徑結果分析。新程序與現行公布程序(離場 1 哩後轉彎)的主要差異在於使用 RF leg 的新離場程序可以使航機在轉彎中的飛行路徑與高度一致，且因為可以在轉彎中增設置航點，對航機離場前的性能計算作業有所助益。在斯德哥爾摩機場的研究中，即便是全載重情況下新離場程序仍可採減推力方式操作，在飛航操作面並不會因新程序而需改變既有作法。且研究案中也已包含極端側風情況(模擬 20~50 節正側風)，以該機場現有機隊的性能皆可正常執行新離場程序。使用者意見蒐集結果普遍表示歡迎，因為飛行路徑可以較現行 PBN 程序預設使用直線 TF-TF 組合方式

建構轉彎更為合理，並且可減少程序上的航點數量，操作更為便利。

有關此項議題的討論意見與補充說明包括：

1. 本計畫現階段主要關切事項是驗證在飛航操作面具可行性且無負面影響以確認有推動的可能性，但後續還有航機在離場時有離地 400 呎後才可以轉彎的操作面限制等須要進一步探討，以及未來程序發布時公布的爬升梯度要求如何標示等議題。目前尚未到達討論未來是否要納入設計規範的進度。
2. 針對航空資料庫編碼(ARINC 424)如何實現等待處理議題，與會的編碼公司(Lufthansa System 公司)人員表示該公司也是前述研究案的參與單位，目前飛航該機場的機種其導航資料庫功能皆已可支援新離場程序，資料庫內容並不需特殊處理，與現行正常離場程序並無不同。
3. ICAO 儀航程序設計專家小組(IFPP)主席 Zimmermann 君說明，IFPP 就此議題的見解是目前在離場中運用 RF 的比例尚低，需要加以推廣。此外依據分析，即便是單引擎失效狀態，雖然爬升性能受到限制，不過正常航點高度限制與轉彎傾角都仍然可以符合一般性 RF 轉彎離場設計需求。
4. 另，據歐洲地區 2020 年左右的調查顯示，歐洲地區民航運輸機隊中具 RF 能力的比例約在 80%~90%間，顯示新的離場程序設計規範應具推動的可行性。
5. Airbus 與會代表及具飛行員背景人員表示，實際離場時航機需要在到達第 1 個航點前進入 NAV 模式才能接續導航。然而對於 A220 機載裝備及 Collins FMS 的軟體邏輯，如果到達 DER 時仍未到達 400 呎，則不會執行該離場程序的導航，運用此種離場設計時需要注意。甚至以 Collins 公司的 FMS 產品為例，如果第 1 個航點非常接近 DER，且具高度限制並設為 flyover 性質，如果 FMS 判斷無法達成高度限制時，將會執行轉彎回頭繼續爬高以達成高度限制的預期外行為，恐怕嚴重影響航管作業。這也引發離場程序中緊鄰 DER 的第 1 個航點是否需要設置高度限制以及航圖上

是否配合標示的議題。如果限制以 400 呎通過 DER，將代表離場程序要求的爬升梯度遠高於標準設計的 3.3%，航圖上是否可以略過這一點不公布等配套措施(代表航圖標示與導航資料庫將會有不一致情形)還需業界進一步討論。但以現行飛航操作需求，如果航圖上有標註 PDG，對於離場前的性能計算會比較方便。具 A340 機種資格的駕駛員也證實以該機種的性能，的確會發生到達 DER 時無法達成 400 呎高度限制。主講人分享，以在斯德哥爾摩機場的新程序模擬結果而言，A320 機型即便採交叉口離場，性能仍可達成通過跑道頭時以到達離地高度 400 呎，不過目前此計畫仍在持續擴大資料蒐集量。

6. Zimmermann 君分享，RF leg 的起點必需是一個有經緯度的航點(waypoint)，因此通常會採用 CA-DF-RF 的編碼方式。但以 Garmin 公司的 FMS 為例，離場的第一個 leg 無法採用 CA leg，此時需要編碼公司改以 CF-RF 編碼方式替代，與其他廠商的產品特性不同，程序設計人員可能需要了解相關意義以及個案所在機場的機隊特性。
7. 其他資深人員分享，現行設計規範中有關第一個航點須距 DER 1 哩的規定背景與確保航機可爬升至 400 呎有關。另外也分享，以 A220 機種的操作說明書規定，在 400 呎以下，推力設定會鎖定在起飛模式，但是 LNAV 導航是在離地 200 呎時接上，這會與設計時程序中對於通過航點的高度與速度限制有關。
8. 與會人員也提問，如果運用限速方式控制飛航路徑的一致性以達成集中噪音分布的目的，會不會因為航機需要放外型反而導致噪音更大。講者表示 200 節速限會不合理，但 220 節就屬於原則上一般航機可接受範圍。

(二)、 Avinor 公司 Remote Tower 設施參訪

Avinor 公司目前已建置 11 個遠端塔臺(remote tower)並已啟用，主要承包商為挪威本地的 Kongsberg 國防及航太集團，目前也已規劃未來還要繼續擴充

至 15 座小型機場。主要的裝備包含設置於場內制高點的旋轉式可見光全景攝影機、輔助用的紅外線望遠攝影機、基礎通信及網路設施，以及管制中心內的值班席位相關設備等。Avinor 公司總部位於奧斯陸市區，而管制中心則位於市郊。目前總部雖因原辦公大樓整修而暫時使用臨時辦公室，但設於臨時辦公室的遠端塔臺發展環境仍具備接收即時作業資料的能力，必要時也可以作為備援陣地。席位的環景顯示器上除了一般即時影像外，系統內也先繪製了附近山區輪廓並套疊在顯示器上，即便天候不良時以及未使用紅外線攝影機，仍可對附近地障保持掌握。遠端塔臺系統也與雷達以及航班資料連動，因此在顯示器上可以運用增強實境方式將航班呼號、高度、速度等資訊附貼在航機投影位置上，方便工作人員識別不同航機。此外，Avinor 公司人員也展示了在同一個席位上同時顯示 2 個機場的可能性，不過目前該公司並未於實際作業運用該功能，仍是傳統一個席位處理一個機場的管制作業模式。依照 Avinor 公司人員表示，目前系統效能經測試，傳輸延遲造成的時間差遠小於 1 秒，在作業上可滿足需求。

前述 11 個已啟用的遠端塔臺皆設置於航行量較低的非管制機場，尚未用於提供航管服務，但皆由 Avinor 公司派員輪值席位(由航詢員負責)，且考量有緊急醫療相關需求，因此是一個席位由 1 組 4 個人 24 小時輪值。接續要設置的遠端塔臺已規劃將會設置於管制機場，並且配置航管人員提供航管服務。



Avinor 公司人員介紹遠端塔臺作業席位設備與功能

(三)、 Reverse Engineering (儀航程序設計的逆向工程經驗分享)

本項議題係由德國國營飛航服務公司(DFS)的 Kurt Velan 君講述近期該公司辦理傳統儀航程序轉換至 PBN 程序的經驗分享。本項主題主要是因為歐盟發布了具約束性的 PBN 實施規定(Implementation Rule, IR)，要求相關方將既有傳統程序逐步轉換為新的 PBN 程序，因此各國主管機關都需要積極辦理。該公司是以逆向工程的精神，在運用 PBN 技術的同時讓新程序的飛行路徑盡量與既有程序一致，然而由於 PBN 程序設計在許多面向的基本假設與規範與傳統程序不同，例如飛航操作、航圖標示慣例、資料庫編碼的限制等，以至於在轉換為新的 PBN 程序時實難完全重現原有的飛行路徑，導致噪音分布改變，進而引發民意與政治問題，因此需要審慎研議如何達前述 PBN IR 的目標。

Kurt Velan 君是程序設計背景，而 DFS 公司目前使用與本局相同的設計軟

體。主講人表示，使用此軟體辦理將現有傳統程序依照實際飛行路徑轉為 PBN 程序時，因為設計時可運用選項通常不只一種，需要將作業細節訂出一套通用的作業指引供設計人員遵循，否則不同程序設計人員會對同一個設計採用不同的設計功能並做出不同的設計決定，此外也需要避免成果只針對特定機型設計。此外 DFS 也發現某些既有傳統程序無法在 ICAO 的 PBN 程序設計規範限制下達成，但這些程序目前以傳統導航方式已使用多年，在前述噪音分布不得改變的前提下，DFS 設計人員在進行設計時必須偏離 ICAO 的 PBN 程序設計標準規範才達成前述 PBN IR 的要求，此部分需要跟主管機關討論是否授權，以及有無相關安全評估的必要性(即飛行路徑無改變但確有偏離標準設計規範的情況)。主講人表示，目前 DFS 為了在設計軟體中可以順利產出保護區域並進行障礙物評估，需要對部份設計參數特別限制，例如部分速限及傾斜角(bank angle)，但目前這些限制未公告於 AIP(含航圖或編碼表)或對外交換，因此編碼公司及駕駛員並無法在 AIP 或 FMS 中看到相關限制。主講人也回應瑞典的研究計畫成果報告，以法蘭克福機場為例，如果離場後需要立即轉彎，而第一點設定限制高度為 800 呎，則航圖應公布的離場爬升梯度將高達 65.7%，遠超過標準 3.3%，但是因為在此個案中跑道夠長，實務上當地的機隊幾乎都可以達成此高度限制(會中亦有具 A340 駕駛員資格人員表示在天氣條件嚴苛時，該機型確實曾經發生過性能無法達成此要求情況，)。

針對此議題，與會人員討論事項摘要如下：

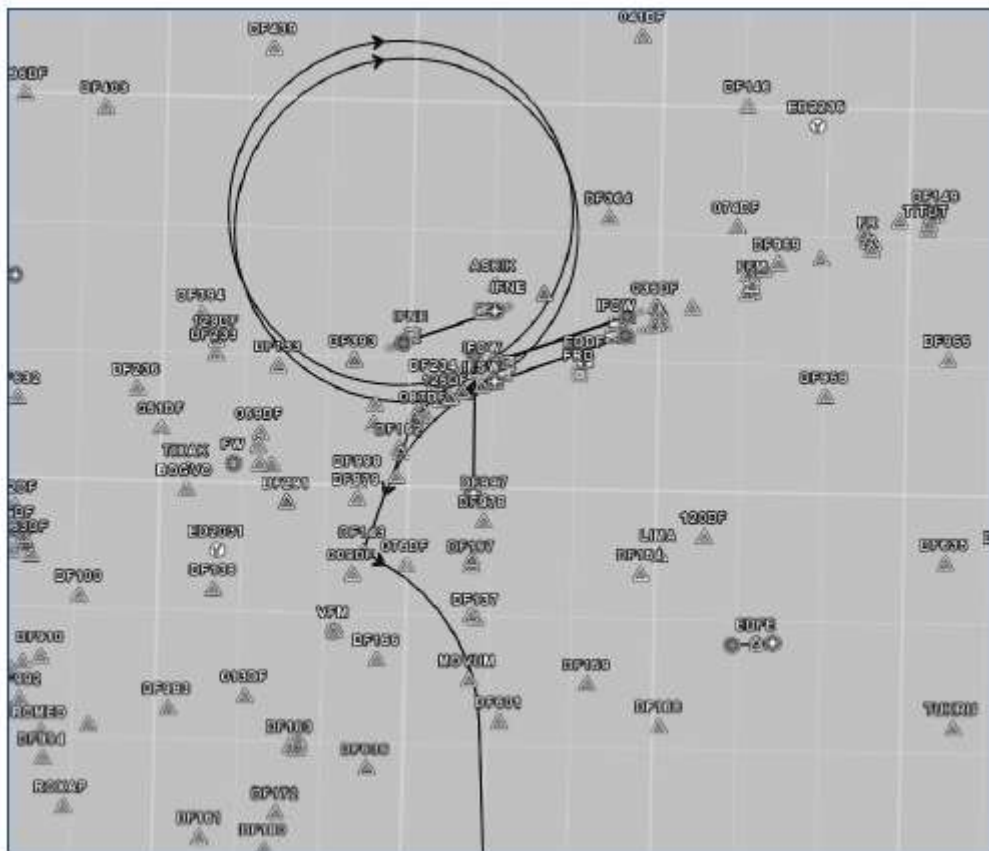
1. Q：德國對於前述必須偏離 ICAO 設計規範，以及部分設計參數未於 AIP 中公布，是否有公告與 ICAO 標準與建議措施不一致處。

A：的確在 AIP 中有公布，但目的是讓新程序的飛行操作與既有傳統程序一制，不因轉換為 PBN 設計後而在操作面有差異。德國主管機關除與 DFS 討論並詳列得偏離設計規範項目外，由於有部分機場緊鄰國界，程序飛行路徑會飛越他國領空，此類程序也須遵守其他有關國家的設計規定。

2. Q：如果因為特定軟體的特性或功能而需要對設計參數做出某種限制，是否

要當成程序或航圖發布時的參數？

A：主講人表示在特定軟體中的確發現相關狀況，此時需要設計人員回歸設計規範的條文原意判斷。依據經驗，大部分軟體都可以正常產出飛行路徑，但是在建構保護區域時則可能無法依規範產出。此時 DFS 的做法是把這類參數限制當作內部參數而不在航圖上公布，也不與外部進行資料交換。但其他與會人員對此表示可能有疑慮。主講人補充，現行航圖資訊已過度複雜，航圖是給駕駛員閱讀，而 PBN 程序主要是利用 FMS 執行導航資料庫內的內容，所以航圖與導航資料庫二者的目的不同，主講人認為航圖是用來輔助導航資料庫，並不需要與導航資料庫完全一致。Zimmermann 君也補充，在離場程序中他個人比較贊成以最低通過高度(MCA)方式呈現，PDG 只在與障礙物間隔有關時才予以公布。



主講人分享在特定設計軟體中可能因多個設計參數互相競合導致飛行軌跡設計或繪製錯誤的案例(摘自會議簡報)

3. Q：資深與會人員表示 ARINC 424 導航資料庫規格自 1970 年代制定以來就不是為了產出航圖目的，但考量未來航空情報需以 AIXM 規格交換資料，個別程序的編碼內容在公布程序及交換時仍應回歸設計時所使用的 leg type 並包含完整資料才能妥善交換，然而程序設計規範並沒有使用 ARINC 424 資料，所以如果有前述因應特定軟體而需指定設計參數時，航圖上是否應配合標示？

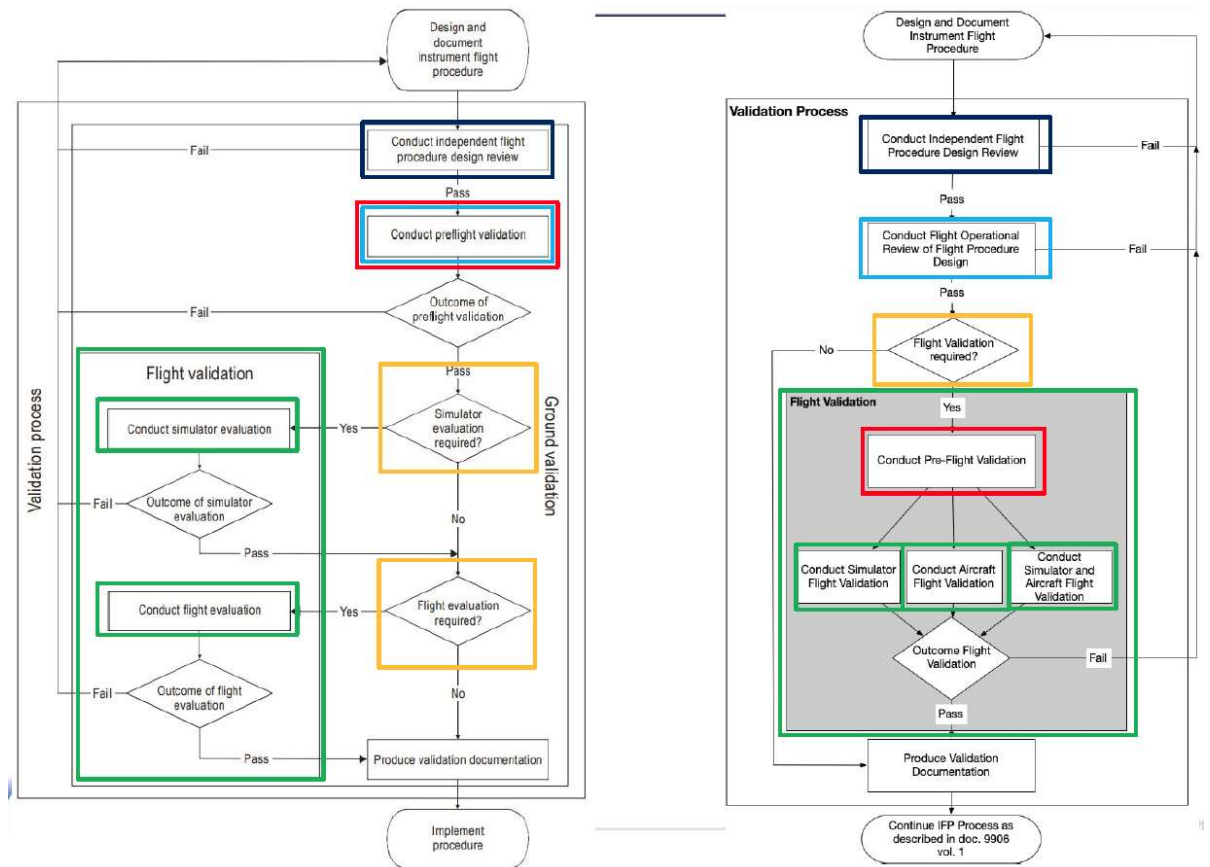
A：主講人表示認同此見解，但目前已發覺有其他類似項目也需要跨領域協調各規範涵蓋與關切事項不一致的狀況。此外，程序設計人員並不是資料庫專業編碼人員，設計時所使用的編碼內容未必與實務上編碼公司運用於實際 FMS 編碼作業的做法一致。與會人員普遍認為，PANS-OPS 規範內容應該才是設計作業的上位規範，而 ARINC 424 則應該是支援程序設計的性質，但目前 PANS-OPS 內援引的 ARINC 424 版本已過舊，實有待更新。編碼公司代表也補充，依照歐洲 EASA 規範，只要編碼公司可以證明改變編碼內容的行為仍可符合設計原意，此類偏離規範的做法是可以被接受的。此外，PANS-OPS 已有與設計時如何運用編碼相關修訂提案正在進行中，預期未來幾年間的修編將會納入。

(四)、 Smart Validation of Instrument Flight Procedures(儀航程序驗證規範修訂資訊與案例分享)

本主題由 PVS 顧問公司的 Josef Anschau 君報告 ICAO 關於儀航程序驗證的規範，也就是 9906 第 5 卷修訂近期工作進度，據悉新版(第 2 版)草案已由 IFPP 遞交秘書處辦理發布作業，依 ICAO 一般發布作業時程，預期今年年底前將發布。主講人強調，本次修訂主要是因為現行版本規範中的驗證作業架構源自於 ICAO EU015 號文件，其內容太過理想，要求所有相關方都參與驗證流程並表示意見，但是同時又缺少有關驗證駕駛員(flight validation pilot, FVP)如何執行

其職責等不足處，因此需要在新版文件中修調流程架構並補充相關細節。

在新版本 9906 號文件第 5 卷中，驗證流程的架構乍看與現行版本很類似，但將現行流程中完成設計作業之後的 preflight validation 步驟改為 operational review，現行的 ground validation 將會刪除(此部分主講人補充，據了解歐洲 EASA 的驗證流程與架構中仍將保留地面驗證步驟)，未來將交由 operational review 決定後續應辦理那些驗證步驟，並將原先 preflight validation 之後的模擬機驗證-實機飛行驗證的單線作業流程改為由相關方在 operational review 階段決定，且不再是單線式，可因應個案需求以及執行面的因素彈性決定。主講人舉例，直線的航路不需要驗證其可飛性議題，而離、進場程序可分為很多階段，正常情況下也只需要驗證關鍵階段，驗證時強制納入沒有可飛性或障礙物疑慮的航段也沒有實質意義，甚至連模擬機驗證都沒有必要執行，因為並不會獲得有意義的驗證結果。Zimmermann 君也補充，9906 號文件仍需要各國主管機關再另訂該國儀航程序的監管機制(regulatory framework)並就相關參與成員的角色予以詳細說明，否則仍會有各自解讀條文的可能性，但回歸 9906 號文件第 5 卷的精神，驗證各階段的報告仍應由驗證駕駛員簽署。



9906 號文件第 5 卷現行版本與修訂草案關於驗證流程的差異(摘自會議簡報)

主講人說明如果一個機場先前沒有提供過儀器進場程序，或過去程序都僅限日間使用而新設計的程序將供夜間使用，如遇到此類情境，或障礙物測量資料無法確認正確性，則模擬機無法滿足驗證的目的，需要使用實機執行飛行驗證，但前述彈性決定的考量因素包括驗證的目的是否需要納入模擬機驗證或實機飛行驗證，以及是否需要為模擬機特別客製化專用的 FMS 導航資料庫，或者從外地飛渡飛測機執行驗證業務等。如果程序草案不會運用到特殊的資料庫編碼方式，或飛測機已經在本地不須從外地飛渡來執行任務，則此時有可能直接跳到實機飛行驗證反而更具時效，使用實機可能成本也更低(主講人補充，等級較高的模擬機使用成本通常也會較高，當使用運作成本較低的飛測機種時甚至有可能兩者費用差距不大。早年使用模擬機和委託編碼公司客製化編碼的費用較低，但近幾年已大幅上漲，加上近年有越來越多飛行操作成本較低的機

型問世，實機飛行的成本與模擬機的差距有越來越小的趨勢)。主講人也提醒，一個完全符合設計規範的程序未必可直接判斷不需要驗證，過去也有例子是設計完全符合設計規範但飛航操作面有問題(例如 FMS 無法執行)。反之，如果程序在設計上有明顯偏離標準設計規範處，則一般而言會建議執行實機飛測驗證。

主講人舉例，如果是新設計一個 ILS 進場程序，因為 ILS 程序是依照助航設施訊號，此時這個程序的導航資料庫就不會是驗證飛行路徑的重點；但反之，如果是 PBN 進場程序，此時編碼資料就很重要，會是驗證時的關切事項。目前各國也在逐步推動以 PBN 取代既有傳統程序，此時如果可以在模擬機中確認 PBN 程序的飛行路徑與既有程序差異不大，則執行實機飛行驗證的必要性就不是很高。但同前所述，如果是 PBN 航路階段或非離、進場的關鍵階段，沒有障礙物顧慮，則可飛性就不會是驗證的關切重點，需要相關方討論有無執行模擬機或實機飛行驗證的必要性。

主講人也針對目前各國對於 RNP 進場程序是否要執行模擬機驗證或得否基於模擬機驗證結果做出最終決定，以及是否需要對 LNAV、LNAV/VNAV 及 LPV 等 3 種進場操作分別實施驗證的差異分享該公司彙整之資料。目前歐洲地區有少部分國家已建立標準驗證計畫供相關人員決定，但大部分國家仍採個案討論方式。主講人另外分享，驗證策略實務上會與計畫規模有關，如果是小規模、個案推動性質，不同的業主對於驗證的要求會差異較大，但依 PVS 內部統計資料，大型計劃中如同時推動很多新的儀航程序，則其中的 PBN 儀航程序草案約有 50%最終被判定不需執行模擬機或實機飛行驗證，約 35%會進入模擬機驗證階段，只有 15%會進入實機飛行驗證。

主講人舉了一個例子是某機場已有 VOR 進場程序，新設計的 RNP 進場程序在最後進場階段的水平與垂直路徑都與 VOR 進場程序相同，但誤失進場路徑不同，經討論，大部分與會人員同意，如果屬於主管機關已規範不需要，則依此案例實際內容，並沒有強制必須執行模擬機或實機驗證的必要；但如果主管機關未明訂要求，則與會人員偏向可僅執行模擬機驗證，此外除非實機飛行

驗證比模擬機費用更低，否則不需執行實機飛行驗證。實際執行驗證時，需同時考量 ICAO 規範與該國規範的一致性。如果符合 ICAO 規範但不符該國規範，驗證駕駛員會簽署驗證報告(主要意見會是判定為通過)，但註記與該國規範間的不一致情形。反之，如果同時違反 ICAO 與該國驗證規範之要求，則驗證駕駛員不應判定該程序為通過驗證。

針對此議題，與會人員討論事項摘要如下：

Q：具驗證駕駛背景的與會人員提問，未來文件中是否有可供駕駛員逐項檢核的清單？驗證駕駛員可清楚識別應注意項目並逐項紀錄意見。

A：主講人分享，修編工作小組內部有研訂，不過文件發布時應該不會納入。初步檢視約可涵蓋 95% 情境。

Q：實機飛行驗證應如何決定選擇使用何機種來執行？

A：主講人表示實務上驗證機的機種選用應儘量選用具代表性者，例如該程序未來主要將供當地 A320 機隊使用，則應儘量選用該機種。編碼公司與會人員補充，市面上各廠牌 FMS 所有型號加起來可能高達 600 種，所以驗證時不可能窮盡所有可能性，只要選用的飛測機機種以及程序設計不是太特殊，在飛行行為上不至於有明顯差異，一般機型皆可滿足驗證的目的。主講人補充最終還是要看驗證的目的有沒有要識別特定議題，需要由參與驗證的相關方基於專業判斷對個案做出決策。

Q：待驗證的程序可否透過先發布方式並透過正常航空情報流程讓編碼公司製作標準版本資料庫並透過 NOTAM 限制使用，再據以實施驗證？

A：與會人員分享部分國家目前有規定不允許讓未經驗證的程序公告於 AIP，但 ICAO 並沒有此限制，而編碼公司代表也表示目前在實務上 2 種方式都有國家採行。

Q：程序的飛行驗證是否應包含障礙物識別？

A：如果是在日間，應該可以識別，但並不是用於檢核測量資料正確性，主要是了解有無疏漏。此外，如果是要啟用夜間使用的程序而執行夜間的驗證，

此時顯然無法在夜間實施的驗證過程中以目視確認障礙物。

Q：直昇機儀航程序是否也要執行驗證流程？

A：與會相關專家分享直昇機的模擬機費用非常昂貴，約是固定翼機種模擬機的 10 倍，不過直昇機儀航程序的使用者非常特定，通常是當地具規模的直昇機業者，因此內部也會有經驗豐富的駕駛員會參與整個計畫，所以可以視可運用資源來討論如何執行驗證。

Q：有關驗證駕駛員是否需檢核導航資料庫內程序的 coding 內容？

A：與會的一位飛測主管分享，以其團隊的見解，FVP 應發揮的檢核功能是在確認原始資料的正確性，原始資料如果錯誤，則後續編碼公司處理的資訊以及進入 FMS 裡的資料都會是錯的，檢查編碼公司的產品內容並不是驗證的主要目的，甚至其團隊也曾遇過編碼公司沒有識別出程序設計原始資料有誤之處，導致需重新提供正確的另外製作客製化資料庫的案例並重新實施驗證(當時該團隊是採先公告於 AIP 再發布 NOTAM 禁止一般使用者使用該程序方式，讓編碼公司先依固定流程製作標準導航資料庫)，待完成驗證後再一併更新 AIP 資訊。

(五)、EGPWS Challenge for RNP-AR approach design(RNP AR 程序設計與 EGPWS 告警案例分享)

本主題由紐西蘭飛航服務單位 Airways New Zealand 公司所屬的程序設計子公司 Aeropath 公司的 Greg Perris 君提報近期該公司受委託設計及驗證斐濟 Nadi 機場新 RNP AR 進場程序時所遇到的實務與經驗。

主講人在開始之前先分享，由於此案例是在斐濟的主要機場 Nadi 機場的 20 跑道新設計一個 RNP AR 進場程序，未來主要航空公司都會使用本案中新設計的程序，在意見徵詢階段已預先討論驗證的需求，潛在的使用者表示不論設計單位是否執行驗證，航空公司本身都會執行模擬機訓練，因此並不是特別需要執行飛行驗證。主講人分享，就本案特性而言，經該公司設計團隊預先評估，除依照規

範 RNP AR 程序需要驗證外，流程中提前與相關方討論模擬機及實機飛行驗證事宜會是比較適當的做法，後續也是因此發覺此程序會涉及 EGPWS 裝備特性，並逐步識別並解決相關 EGPWS 告警情況。

主講人說明，本案因為是 RNP AR 進場程序，所以是參考 9905 號文件設計規範，開始設計時該文件還在第 2 版，但已知第 3 版即將發布，執行實機飛測的機種是 Piper Cheyenne，設計的路徑除已先確認符合規範外，從地圖上看起來與地障也應有足夠的水平距離，20 跑道頭前的地障海拔高度約 1500 呎、距跑道頭約 3 哩，設計團隊研判不致有其他不符操作需求情況。該公司在本案中是使用 B787 機種的模擬機進行模擬機驗證，已使用了最大進場速度也沒有發現任何問題，但是在比較慢的實機飛行驗證過程中卻發生了 EGPWS 告警，因此進一步分析為何在模擬機中未識別此情況。



設計程序飛行路徑示意圖(摘自會議簡報)

依照現行 9906 號文件第 5 卷內容，並沒有特別著墨於如於驗證過程中發生前述情況應如何處理，此外，設計時採用的資料解析度是否與本案有關也可能需要調查。經過調查發現可能是飛測機的 EGPWS 裝備當時發生故障而產生錯誤告警，或是地形資料庫有問題。本案例中甚至無法確認是否飛測機上的地形資料與設

計或模擬機驗證時使用的資料為相同來源，或是不同航空公司是否使用相同資料，以及解析度等等問題。在本案中，EGPWS 裝備中的地形資料解析度是 30 公尺。經過分析與調整後，改為 15 公尺解析度就可以不再發生告警，但進一步研究，也不是全部航空公司都可以調整其機載地形資料庫設定，且在聯繫其他航空公司並詳細調查機隊中其他機種的模擬機後，發現不同機種的告警情形也不一致。不過在此案進行到此時，由於 9905 號文件第 3 版已經發布，所以設計人員也重新參考新版規範對於設計參數的調整(進場速度限制可由 170 節降低至 160 節，轉彎傾角放寬至 25 度，以及對正跑道的最近距離可降低至距跑道頭 1.4 哩處)重新設計飛行路徑，讓轉彎半徑略為縮小，並增加航機距地障的水平距離(約可增加 0.8 哩距離)。新程序後續的模擬機與實機驗證就沒有再發生 EGPWS 告警狀況，已經公告使用。

主講人分享，依本案辦理過程中所獲資訊與經驗，EGPWS 裝備本身的運作邏輯在不同型號上就有差異，有可能使用最先進的模擬機或飛測機反而不是最理想的方案，因為其功能較強、地形資料庫解析度較高，因此不會產生告警反而無法識別出在模擬機驗證階段未察覺的問題，或無法重現出其他較舊型機種可能遇到的告警情況。主講人也建議，在此類較為嚴苛的機場環境或程序設計比較特殊的案例中，如果能儘早將草案分享給航空公司，將可以儘量於實施實機飛行驗證前識別程序設計概念與飛航操作上的差距，航空公司也可以有較多的時間，儘量完備在各種機型的模擬機上都實施測試並識別問題。此外 Beat Zimmermann 君也就此案例分享，由於此案是 RNP AR 程序，實務上也可以回頭要求使用者(航空公司)去更新 EGPWS 系統功能或其地形資料解析度作為解決方法，但除了潛在使用者的裝備型號可能很多種以外，這種途徑也預期會增加整個 AR 授權過程的成本，甚至 EGPWS 設備廠商需先確認特定機種上的技術可行性(例如軟體能否更版、資料庫容量是否受到限制等)。

(六)、 VPT RNP(以 RNP 方式建構目視飛航的參考路徑)

此議題由 Airbus 公司工程師 Patrice Rouquette 君報告，摘要說明如下：

1. VPT RNP 為近期 ICAO 推動的進場操作及儀航程序概念，目的在於讓過去只能依據目視操作的機場也可以增加運用 PBN 技術劃設出指定或參考的飛行路徑，對飛航操作會比完全依靠目視外在環境、沒有機載導航資訊來得更友善，例如可協助駕駛員在路徑的操作與高度的規劃。此種概念在航機功能上需要導航裝備上也可以呈現出類似儀航程序的路徑資訊，增加對駕駛員的飛行路徑指引。然而要讓航機顯示出導航資訊供駕駛員作為操作依據就需要將飛行程序轉變為 FMS 的資料庫，並透過 FMS 的定位與導航功能實現，此部分目前國際間尚無統一規範，是由航機製造商依照裝備能力自行研訂如何提供進場過程中的水平與垂直路徑導引。Airbus 公司在這個議題的推動上主要的任務是研發航機功能，以便將設計規範中的進場程序及相關航圖與導航資料庫轉化為機載裝備功能並顯示在航機的顯示器上。由於前述 FMS 如何落實 VPT RNP 程序的飛行操作牽涉到選用的導航訊號來源(Navigation source)及導航方式以及資料庫中的程序編碼資訊等多個面向，航機裝備需要對於各種進場類別詳細定義以便執行相對應的導航功能。Airbus 公司希望可以提供駕駛員最適當，且導航功能最佳的進場導航資訊(例如在 PBN 進場程序中，LPV 進場操作限度通常會優於 LNAV/VNAV 及 LNAV)。
2. 對 Airbus 公司而言，進場操作的分類邏輯是先區分為直線(straight)或曲線(curved)進場，所謂直線進場就是傳統常用的 ILS 以及 PBN 技術中的 GLS 進場，或可統稱為 xLS，而曲線進場須要由 FMS 提供線性的導航模式(guidance mode)。曲線進場概念在 Airbus 機隊中的 FMS 的顯示狀態也隨著機種研發先後而有不同名稱，早期的機種會顯示為 Final App 模式，而較新的 A350 機隊會顯示為 APP-DES INAV 模式。綜上，對 Airbus 的機種而言，直線進場的儀航程序類別包括 ILS、GLS、RNP(LPV)、RNP(LNAV/VNAV、LNAV)、VOR、

NDB 等(機上主要導航顯示如下)。主講人表示依歐洲地區的近期統計資料，ILS 進場約占全部進場操作的 83%，比例遠高於其他種類。

在程序設計上的進場程序分類	ILS	GLS	RNP(LPV)	RNP(LNAV/VNAV、LNAV)	VOR、NDB
在 Airbus 機隊上機載裝備主要導航顯示的進場類別	ILS	GLS	SLS	FLS	FLS

Airbus 公司對於各類進場在導航顯示上的分類方式(由會議簡報資料彙整)

3. Airbus 公司按照前述分類，判斷 VPT RNP 的操作功能屬於該公司 FMS 的 FLS 類別，而對於 FLS 進場，FMS 的功能與運作通常會搭配程序設計規範的一般原則，也就是使用跑道頭做為誤失進場點並將其作為進場路徑的計算基準，而進場階段中的導航功能是維持到誤失進場點為止，在誤失進場點之後的部分屬於誤失進場階段，FMS 不提供路徑導引(僅保持最後航向，導航顯示上也不會出現路徑示意)。依同樣的原則，如果程序在設計上如有特殊考量而需要將誤失進場點設置於跑道頭之前(此設計方式仍屬規範所允許，並非偏離規範)，則在此提早的誤失進場點之後也不會有進場導引。在現實世界中，使用者對於功能的需求通常早於規範的出現，因此已經有不同於 ICAO VPT

RNP 概念架構的實際案例。講者在會中分享了數個案例，第一個是塞浦路斯已經先公布 RNAV Visual 進場程序，此程序沒有 FAF 點，與傳統上的進場程序概念就已經有差距，此外也運用了不屬於 ICAO 傳統儀航程序設計規範中的 Visual Approach Point 概念，並且也要求誤失進場階段指定需要有路徑導引。而在以色列台拉維夫機場則是公布了一個在程序中有誤失進場點的目視進場程序。第 3 個案例是在奧地利薩爾斯堡，這個案例是依 ICAO 的 RNP 進場規範所設計，但誤失進場點設置在跑道頭之前，且誤失進場點到跑道頭間要求航機以指定的曲線路徑飛行；第 4 個案例是美國紐約甘迺迪機場的 GPS 進場程序，同樣也是要求航機誤失進場點到跑道頭間以曲線路徑飛行，並且要求航機在誤失進場程序中繼續遵循以航點定義出的飛行路徑。第 5 個案例是紐約 LaGuardia 機場的 GPS 進場程序，在這個程序中同樣也要求航機在誤失進場程序中遵循以航點定義出的飛行路徑。編碼公司代表也補充，此案例中甚至航圖上標示的誤失進場點與程序提供的航點表內容經過考量後是故意設置在不同的位置，有圖面與航點表內容不一致的情況。第 6 個案例是克羅埃西亞 Split 機場，這個 RNAV visual 進場程序在設計上有一個在跑道頭之前的誤失進場點，但是在誤失進場點之後分為目視飛行路徑跟完全依靠儀器導航的 2 種不同誤失進場飛行路徑(分別向左及向右轉彎)。這些案例中的設計差異代表了在不同情境下所需要的飛航程序內容有極大的差距，而進一步考慮前述機載裝備，則需要透過 FMS 將飛航程序的內容轉化為導航資料的做法就會完全不同。這也目前對於航機製造商在設計相關功能的挑戰。

4. ICAO 針對 VPT RNP 議題在 2023 年已經發布第 359 號通告(circular)做為指導文件，說明 VPT RNP 的目的在於降低目視操作過程中偏離最佳路徑的情況，以促進穩定進場。然而實務上仍有議題待釐清，包括設計上有無統一的障礙物間隔標準以及航機的導航能力需求。目前的共識是對於路徑設計上應採用 RNP AR 進場的設計規範(即 9905 號文件)，而航機的導航能力則是要求 FMS 具備 RNAV 能力。而作業面的整體流程概念主要是由 ANSP 或業者提出運

用需求，設計流程上會先設計出 RNP AR 程序作為基礎，在 Visual fix 前使用 RNP 1 導航規格(此處係指航機本身的導航能力而非設計時採用 RNP 1 的保護區域範圍，但這也引發主管機關可能會對於操作面與設計面引用不同規範的疑慮)，而在 Visual Fix 之後屬於目視階段，此部分的路徑會遵循 RNP AR 進場程序中所設計的飛行路徑。對於導航資料庫的編碼，仍按照整個 RNP AR 程序，以便讓具備 RNP AR 授權的使用者在遇到 IMC 天氣情況時可以按照正統 RNP AR 的操作。主講人也再次提醒，雖然程序設計規範允許將誤失進場點設置在跑道頭之前，但是以目前航機一般導航功能特性，一旦通過誤失進場點後航機就會進入航向模式而不提供導航指引，所以如果在誤失進場點之後又需要有導引，且有必要採行此種設計，需要與使用者充分溝通，確認使用者充分了解操作上的意涵與差異。此外，Airbus 公司認同運用 VPT RNP 架構優於採用非標準 RNAV Visual 程序，因對於有能力或已取得 AR 授權的業者而言會比較熟悉，但操作授權部分需要各國主管機關持續研訂。

針對此議題，與會人員討論事項摘要如下：

Q：依照 ICAO 對此議題的整體概念，需要先設計出 RNP AR 進場程序且 VPT RNP 的目視階段飛行路徑需與 RNP AR 程序一致的前提下，發布 VPT RNP 程序的需求以及須先發布以標準 RNP AR 設計規範製作的 RNP AR 進場程序的目的是否互斥？

A：與會人員分享，目前業界普遍認為 RNP AR 的認證要求以及對航空公司的成本會比較高，VPT RNP 的操作概念比較類似儀航程序中的中止降落 (balked landing)，推動的可行性會比標準 RNP AR 高。但另一方面，誤失進場是儀器進場的一部分，所以實施誤失進場時仍接受儀航程序中關於障礙物的保護，而在 VPT RNP 程序中，在 visual fix 之後已屬於目視操作階段，所以 VPT RNP 只提供導航參考而不是用於保障航機與障礙物的間隔距離 (clearance)。主講人補充，目前在法國僅公告實施 1 個 RNP VPT 程序，且限制僅供已獲授權的使用者使用，並不像一般公開的儀航

程序不須先取得授權即可運用。預期明年將有第 2 個 RNP VPT 程序將公布使用。

(七)、 其他本局關切議題與所獲資訊

本局於會前已先預擬近期與儀航程序較有關的飛航服務議題，本次交流所獲資訊逐項摘要說明如下。

1. 預擬提問：其他國家的直昇機儀航程序是否已有規範其設計作業流程及如何辦理驗證的制式流程？有無自行委外設計後向主管機關申請核准的範例，以及主管機關如何辦理核准事宜？

獲得資訊：經與其他與會人員交換意見，目前所知除 ICAO 有針對直昇機進場部分公布 PinS 儀航程序設計規範外，各國都尚未建立制式化的驗證或核准流程(包含直昇機航路架構)，主要是因為直昇機儀航程序的需求通常是源自於特定業者需要解決特定議題，與一般航空運輸業使用固定翼飛機飛航於機場間並提供固定航線的定期航班狀況不同。目前歐洲地區與直昇機有關儀航程序的一般申請使用流程都是由特定直昇機業者提出需求，委託外部程序設計單位協助設計後再送主管機關，以個案方式由相關方與主管機關共同研議如何進行驗證與授權等步驟。

2. 預擬提問：目前國際間對於無人機及下一代空中交通(AAM)對於飛行路徑的設計與評估是否已有通用的國際規範或準則？

獲得資訊：經向其他與會人員洽詢，目前未知有任何一個國家或國際組織有建立相關準則，至少在 IFPP 層級並未接獲 ICAO 其他領域專家小組洽詢或安排近期跨領域諮商，可預期短期內 ICAO 不會發布相關規範。

3. 預擬提問：近期本區發生地震，有部分機場跑道頭位置有微幅變動情況。此種情況有無統一處理方式？

獲得資訊：ICAO 目前對此似乎沒有統一的指引，單就儀航程序設計領域的規範而言，只有每 5 年定期檢視的要求會涉及確認機場基礎資訊有無

改變，並沒有要求在定期檢視周期之間需要配合基礎資訊變動而強制必需重新檢視程序設計內容。經詢與會的日本設計從業人員(民間公司性质但與 JCAB 有合作關係)，據其所知日本也沒有類似的的要求。大部分諮詢對象普遍認為此議題比較偏向需由主管機關就個案內容判斷是否有重新啟動設計或檢視的必要性。

4. 預擬提問：有關 ICAO 持續推動中的 USOAP，其 PQ 問題清單中有諸多與儀航程序設計以及航圖繪製有關的題目，但是 ICAO 目前似乎仍有許多細節(主要是製圖的人員資格要求及作業流程)未公布指導文件，各國是否需自行建立其國內規範或有實務經驗可分享？

獲得資訊：ICAO 在儀航程序設計領域的確有 10068 號文件及 9906 號系列文件可供參考，此部分按照 ICAO 目前將相關文件列為指導文件性質，且規範中並沒有明文要求各國必須採用 PANS-OPS 規範，其實並非強制各國必須完全按照 ICAO 所規劃的架構體系執行。但是如果不採行 ICAO 架構或援引 ICAO 其他規範，需要額外辦理安全評估步驟，實質上可視為間接鼓勵各國使用 ICAO 規範與架構。針對航圖繪製部分，會中有機會接觸到的與會人員皆表示相關項次的 PQ 尚未被查核過，無相關經驗可分享。

四、 心得與建議事項

- **心得：參加相關領域研討會議，有助於了解規範條文原意與修訂背景以及業界實務經驗，有助於提早研擬因應措施並妥適安排本區推動規劃**

儀航程序設計規範修訂的進度非常長，目前在 IFPP 討論中的議題與提案可能需要 10 年時間才能獲得共識並轉變為規範據以實施，而各國在規範公布後也需要一定的準備期才能落實在該國實際業務執行面。本局儀航程序設計人員雖無法直接

參與 ICAO 之運作，但透過本研討會可提早掌握相關議題之發展，預先研判未來可能之改變與衝擊。

本次會議的分享與討論主軸包括相關國家在落實 ICAO 與歐盟 PBN 政策時所識別出與程序設計規範的差異，包括現行版本的設計規範恐無法完整支援 PBN 政策的目標，反而帶來某種程度的限制。例如瑞典與德國都有發覺，在推動將既有程序轉換為 PBN 程序的同時，飛行路徑被限制必須與原有傳統程序完全相同，但是在相關案例中，需要運用的設計參數會明顯超出目前版本 PBN 設計規範條文的允許範圍，且偏離幅度甚大。這其實是對 PBN 程序設計撰寫時的基礎提出挑戰，甚或需要考慮是否應回頭修調規範。對本局而言，其意義在於 ICAO 公布新文件或新政策時，雖然已經過必要的改變管理、安全風險衝擊與財務可行性評估，以及相關方意見徵詢等步驟，實務上仍然會在推動階段遇到預期外的議題需要逐項解決，需要更周延地評估並安排推動規劃。例如法國針對 VPT RNP 程序目前為止也只公布了一個需要特殊授權的案例，顯示航空先進國家對於推動作業也並非在 ICAO 公布規範後隨即就必須完成推動，本區雖也有必要依新規範逐步推動各項業務，以提高與規範的符合性，但亦應參考其他國家推動進度與實務，適當安排執行期程。

- **建議事項**

- (一)、 **持續參加相關會議蒐集最新規範資訊並關注修訂進度**

本局於 106 年第一次參加此會議以來，獲得許多最新資訊，例如本局過去難以即時取得之 ICAO 修訂通知書(State Letter)官方文件，陸續透過該協會或由其他會員分享而取得。本局參加此會議除能提前獲知規範草案、實施前之準備期間資訊，以及後續執行細節等，等同為本局未來相關業務爭取到預為研析、因應之實質作業時間，亦可以透過協會所彙整的意見獲得未來可能修調方向。我國囿於國際現況，對於參與國際組織相關會議實有困難，爰藉由參與 IFPDVA 所辦理之研討會實為本局不可多得的技術與資訊交流平臺，有必要持續積極參與該協會舉辦之相關會議及活動。

(二)、 持續強化與業界及其他國家作業面實務交流

業界第一線設計從業人員於辦理儀航程序設計業務時，經常因對於相關規範條文不夠明確而引發如何執行有所疑義並造成執行業務時之困難，但 ICAO 本身並不提供技術諮詢，導致從業人員需要互相交流釐清，我國亦不例外。經由參與會議與各方會員交流並建立聯繫管道，我方可持續增加更多技術諮詢之對象，例如有關於航圖、程序設計、資料庫編碼等等，甚至儀航程序設計軟體使用等實務作業細節均所收穫。尤其儀航程序設計中之 PBN 相關規範，近年仍常有諸多討論或是調修，因 PBN 導航應用屬新興技術領域，有許多高階、專業技術參與其中，本局必須不斷透過各式管道取得相關資訊以助於推動相關業務，爰持續參與相關會議，與國際各方單位、人員交流有其絕對之必要性。

本局應持續關注掌握國際間各領域發展情形並參照他國執行實務，適時配合調整相關作業，並持續關注未來國際脈動，以維持我國飛航服務之世界一流水準。