

出國報告（出國類別：會議）

赴德國參加 2012 年國際飛航測試會議 (International Flight Inspection Symposium)

出國報告書

服務機關：交通部民用航空局飛航標準組

姓名職稱：張小千/約聘檢查員

派赴國家：德國

出國期間：101 年 6 月 4 日至 101 年 6 月 10 日

報告日期：101 年 8 月 31 日

目錄

壹、目的.....	p.2
貳、行程紀要.....	p.3
參、會議摘要與心得.....	p.4
肆、建議事項.....	p.22
伍、與會人員名單.....	p.23

臺、目的

在國際飛航測試協會成立之前，因從事飛航測試作業之人數不多，其飛航測試技術與信息一直缺少官方組織之支持提供更新的方法。故1994年6月，在科羅拉多州丹佛舉行第八屆國際飛航測試會議（8th IFIS），許多與會代表認為飛航測試需要形成一個組織，為執行飛航測試之社群服務，並每兩年定期召開會議，讓社群間得以交換技術信息。故於1995年5月比利時布魯塞爾舉行正式會議，同意建立一個國際委員會，國際飛航測試協會(International Committee for Airspace Standards and Calibration (ICASC))提供國際航空界有效的飛航測試之技術與相關信息傳遞管道，並約定每兩年召開一次國際飛航測試會議。

國際飛航測試會議召開，旨在提供各國飛航測試單位及其相關人員交換技術信息之平臺，以應付各類飛航系統運作及其對於飛航測試作業之衝擊。2012年國際飛航測試會議(International Flight Inspection Symposium)會議期程為6月4日至6月8日，會議主題討論即是以陸地為基礎之擴增系統(Ground Based Augmentation System, GBAS)飛航測試技術發展現況、區域航行 (Area Navigation, RNAV)儀航程序飛測方法及飛測機安裝飛測系統驗證作業…等議題為主。旨在提供各國飛測單位與其相關技術機構交換技術信息之平臺，共同提出其發展中或已驗證之作業方法與心得，祈能降低新飛測技術對於飛測系統設計與應用之衝擊。

因本局「更新飛測機採購案」於招標規範將陸地為基礎之擴增系統(Ground Based Augmentation System, GBAS)導航驗證功能列為未來性能提昇之選項之一，故派員參加2012年國際飛航測試會議(International Flight Inspection Symposium)，以及早掌握陸地為基礎之擴增系統(Ground Based Augmentation System, GBAS)飛航測試發展現況、飛測系統改裝項目及技術，確保新飛測機購案合約商提供之飛測系統能因應新技術之發展。

貳、行程紀要

日期	行程
6/4~6/8	報到及會議
6/9~6/10	由 Braunschweig 到搭德國國鐵到德國法蘭克福搭乘中華航空航班返抵桃園機場

International Flight Inspection Symposium - IFIS 2012
"Waypoints to New Horizons"
Generic Programme

Time/Date	Sunday 3 June 2012	Monday 4 June 2012	Tuesday 5 June 2012	Wednesday 6 June 2012	Thursday 7 June 2012	Friday 8 June 2012
	International Arrival, Registration	Symposium Opening, Presentations, Welcome Address	Presentations	Presentations	Presentations	Presentations, Symposium Closing
09:00 - 10:30		Registration	Session 2	Session 6	Session 8	Session 12
10:30 - 11:00		Coffee Break	Coffee Break	Coffee Break	Coffee Break	Coffee Break
11:00 - 12:30		Opening Ceremony	Session 3	Session 7	Session 9	Symposium Closing
12:30 - 13:30	Exhibition set-up & Pre-registration	Lunch Break	Lunch Break	Static Display with Lunch	Lunch Break	Exhibition tear-down
13:30 - 14:30		Company Presentations	Session 4		Session 10	
14:30 - 15:00		Exhibition & Coffee Break	Coffee Break		Coffee Break	
15:00 - 15:30		Welcome Address	Session 5		Session 11	
15:30 - 15:45		Session 1				
15:45 - 16:30						
16:30 - 17:45						
18:00 - 19:00		Ice Breaker Party	Cultural Dinner	Free Evening	Gala Dinner	
19:00 - 21:00						
21:00 - 23:00						

Braunschweig, Germany, 4 - 8 June 2012

參、會議摘要與心得

本屆會議分別有來自世界各國約 42 國之民航主管單位、研究機構、飛航測試服務提供者、飛機製造廠、飛測系統整合廠、量測儀器廠家…等機構人員，與會人員高達 320 人。

本次會議還舉行了一場靜態之飛機展示，約有 10 個國家約 15 架飛航測試機參加展示。與會人員得以一次窺得多種飛航測試系統之功能與飛測機。



本屆會議討論與簡報包含飛測程序、技術、訓練、設備與相關之議題，會議議程及論文發表摘要如下：

◆ Session 1 Flight Inspection Intervals and Standards

- Flight Inspection Intervals 由Hervé Renouf (Direction des Services de la Navigation Aérienne)主講，因Doc. 8071中助導航設施定期查驗間隔未明確規定展延期限，亦無展延查驗作業相關指引，講者特針對此議題摘錄ICAO Doc. 8071中助導航設施定期查驗間隔修訂經歷，綜整各國家目前採取之定期查驗間隔；對ICAO Doc. 8071後續修訂時，建議可依據
 - *設備之可靠度與穩定度
 - *地面監控限度
 - *地面測試與飛測結果之關聯性

*操作環境之改變

*製造廠家之建議

*維修品質

提出展延查驗作業相關指引

- Extending the ILS/VOR Flight Inspection Intervals由Roger Holm (Head of Education and Training CNS, Avinor AS, Oslo, Norway) 主講，報告該機構以延展50%定期查驗間隔、不降低安全水準之基礎，觀察CAT I-ILS系統於3種不同地形對之風險分析結果。
- Interpretation of DOC 8071 – 2 Case Studies of where Experience Fills in the Gaps由Mike Spanner(AeroPearl Flight Inspection Services)主講，討論ICAO DOC. 8071文件中NDB電台之“Needle Oscillations”與Precision Approach Radar(PAR)查驗作業之變異性。

◆ **Session 2 Flight Inspection Methods for GNSS**

- Flight Inspection of the Ground Based Augmentation System (GBAS)/Local Area Augmentation System (LAAS)由Dan Burdette(Federal Aviation Administration)主講，本文介紹在FAA執行GBAS / LAAS啟用飛測過程中遇到的問題，並提出後續進行持續的定期檢查飛測之政策與飛行模式。
- Experiences in Flight Inspecting Ground and Space Based Augmentation Systems (GBAS/SBAS)由Thorsten Heinke (Aerodata AG)主講，分享該公司GBAS/SBAS飛測結果與經驗，現AFIS系統性能提昇以執行GBAS/SBAS測試之方式。
- Feedback on 2 Years of APV SBAS Flight Inspection 由Florence Jacolot(DGAC/DSNA/DTI)及Stéphane Waiter(DGAC/DSNA/DTI)主講，提報該公司LPV (Vertical Guidance SBAS)飛測設計概念、駕駛員與飛測系統操作員訓練需求、回饋2年來該公司LPA測試結果與經驗。

◆ **Session 3 Flight Inspection of ADS-B and MLAT**

- Necessities for Flight Inspecting ADS-B and MLAT Signals由

Thorsten Heinke (Aerodata AG)主講

民用空中交通之安全要求，因用於商業飛機交通量擴大而產生新的監測技術。自動回報監視廣播系統（ADS-B）和廣域多點系統（MLAT）這類的技術因應而生，被用在所有新式商業航空運輸和通用航空飛機上。每架飛機是透過不同的數據鏈路傳送與安全相關的信號、航班信息。實施ADS-B和MLAT地面站的覆蓋區域範圍的正穩步增加。

對於ADS-B或MLAT站，飛航檢查對其飛行安全監控靈敏度之數據有什麼要求？什麼樣的飛航檢查的必須執行以確保這個信號的準確性和完整性？

本文總結了ADS-B和MLAT系統的飛航檢查的經驗、做法和要求。利用現代化飛航檢查系統檢查現有的地面站之ADS-B和MLAT能力進行介紹和解釋，執行ADS-B和MLAT服務之飛航檢查硬體和軟體的要求進行評估。透過飛航檢查，它可以驗證監控系統履行其專用的規格。對應的程序被詳細研究，並對其準確性和完整性予以評估。

- ADS-B Flight Inspection – The View of French Flight Inspection Unit 由 Philippe Caisso (Direction des Services de la Navigation Aérienne)主講

自動回報監控廣播系統（ADS-B）是一種新的監控技術，透過數據鏈廣播模式，飛機自動發送和/或接收數據，如身份、地位和附加數據（如適用）。ADS-B可以同時支持多個空中/地面和空中/空中的應用。其中最常見的是使用ADS-B在交通密度低區域提供類似雷達的服務。目前全球多數空中導航服務提供商（Air Navigation Service Provider, ANSP）已經決定實施ADS-B以代替雷達系統。

國際民航組織雖已經完成ADS-B方面相關之附件、文件、通告，但他們尚未具體考慮飛航檢查議題。

本報告提供多個不同的法語網站，由法國飛測小組對於檢查已經進行了各種飛測之說明/描述。除了獲得的結果外，本文的目的是提出一些ADS-B的飛行檢查目的新的思維。

- Methodologies for the Flight Inspection of ADS-B Systems 由 Donald A. McGough 及 Kevin Hardina (Federal Aviation Administration (FAA)) 主講

自動相關監視 - 廣播系統(ADS-B)是一種先進的航管監控技術，結合機載定位系統、航空電子設備以及地面基礎設施，創造一個環境提供空中航空管制準確的飛機監測資料，保持航機安全隔離。FAA Flight Inspection Services Airspace System Inspection Pilot Donald A. McGough 與 Surveillance and Broadcast Services (SBS) Program Office, SBS System Engineer Kevin Hardina 在會中簡報 Methodologies for the Flight Inspection of ADS-B Systems，供與會者了解 FAA 評估自動相關監視 - 廣播(ADS-B)服務所執行飛測要求、程序與分析方法。自動相關監視 - 廣播(ADS-B)資料可被單獨使用或與雷達等其它監測系統資料融合提供航管系統使用。飛測是強化 ADS-B 系統安全風險管理程序之一環，FAA 以飛航測試機及隨機目標機(Targets of Opportunity, TOO)執行 ADS-B 啟用前之飛航測試，主要是驗證系統含蓋有效服務範圍與其性能，當飛機以最低發射功率操作時，ADS-B Signal-in-space (SIS) 是可呈現的、可用的、安全的。目前，描述 FAA 飛測作業程序與要求之工作指令(ORDER)已發展到最後之階段。啟用飛測目的旨在提供 air traffic services engineer 們一種驗證、量化 ADS-B 服務符合 ATC 運作規範之方法。

工程部門依受測之單一服務區域或複合之服務區域規劃飛測需求，再與飛測部門針對飛測實務微調計畫、排程。FAA ADS-B Critical Services FI Checklist 如下：

測試項目	檢測類型		
	啟用測試	RS ANT 或 Radio 改變	Xpndr Setting(1)
General Coverage	X	X(2)	L
Airways/Route Coverage	X	X(2)	L
Minimum Safe	X		E

Altitude Warning			
Fix/Map Accuracy	X(2)		E
Modes/Codes	X		E
Hand-off with Radar-only	X(3)		E

Table 1 FAA ADS-B Critical Services FI Checklist

- (1) Settings for 1090 Transponder : E= Either Normal or Low Power, L= Low Power
- (2) May be completed using targets of opportunity.
- (3) Only applicable when SV is adjacent to radar-only airspace.

利用飛測系統紀錄之資料，經由 SBS 工程師分析 ADS-B 之 coverage、functionality、及其 Accuracy 後，才發佈設施使用公告。

♦ **Session 4 Flight Inspection of ADS-B and MLAT & Improving Flight Inspection Efficiency**

- Flight Testing for ADS-B and Wide-Area Multi-lateration 由 Andrew Graham (NAV CANADA)主講

對於一個像加拿大如此幅員廣大的國家，嘗試在低海拔地區提供傳統的雷達以涵蓋所有的領空，是不切合實際的。因此，NAV CANADA 考量以廣播式自動回報監視系統 (ADS-B) 和廣域多點系統 (WAM) 在監視雷達沒有覆蓋的區域提供服務。在這些系統中的啟用之前，均需進行飛航測試以確認該系統之覆蓋和性能。

本文明定 NAV CANADA ADS-B 和 WAM 的飛航測試計劃目標、檢查的結果，並討論進行這類型的測試和分析面臨之挑戰。

- Use of Digital Filtering Techniques to Assess VOR Accuracy 由 Steven Bellingham 及 Dave McPhee (NAV CANADA)主講，ICAO Doc8071 號文件無線電導航設備測試手冊提供 VOR 精度評估指導，並建議飛航測試對齊、彎曲、表面粗糙度和扇形檢查容差。在富有挑戰性的環境中安裝 VOR，輻向或圓軌原始測量誤差可能是雜亂且複雜的。在這種情況下，飛航檢查難以區分各種誤差分量並準確地估算每個的數值大小。在這種情況下，通過/失敗的判定可以是主觀的，可能因不同的檢查者或不同次飛航檢

查而有不同的判定。NAV CANADA以ICAO附件10附件G，MLS數位濾波器之概念性的模型，實施於其飛航檢查系統，以一組數位濾波器評估VOR誤差。本文概述了用於定義這些過濾器和相應的容差的理由，並提出了其使用在NAV CANADA的飛航檢查中的實際結果。

- How to Get a Good Correlation between ILS Ground Measurements and Flight Checks 由 Hervé Demule (Skyguide) 及 Klaus Theissen (Rohde & Schwarz)主講

根據ICAO規範，預防性維修之ILS地面測試是必要的。地面測試亦是飛測之互補量測。飛測與地測高度關聯性不僅代表測試結果之品質，ICAO Doc. 8071 更列為重要指標。地面量測技術，如GPS整合、高取樣率及course/clearance分離分析，讓量測之準確性、重複性、解析度、與飛測之關聯性可達成新的品質標準。

Swiss Air Navigation Services採用R&S®TS6300 ILS 測試系統由Rohde & Schwarz製造之ILS receiver R&S®EVS300 組成，搭配由Sky Guide設計之軟體“ILS Checker”。該軟體已在歐洲許多國家使用，經驗證明不僅Localizer and Glide Path modes之測試結果有極佳之關聯性，更可進行更深入之研究。高解析度可發現並瞭解無法經由飛測量得之擾亂甚至新的影響因素。此外，從信號關聯性、分析及判斷力，它已展現被載於飛機上使用之可能性。

◆ **Session 5 Improving Flight Inspection Efficiency**

- Accuracy Evaluation of DME Coverage Predictions Using Software Tools由Gerhard E. Berz (Euro-Control) 及Jochen Bredemeyer (Flight Calibration Services GmbH)主講

實施基於性能的導航（PBN）是一個重要的基石，它提昇飛機工作效能。尤其是基於全球導航衛星系統(GPS)、DME / DME RNAV應用，目前提供了最合適的替代RNAV能力。然而，ANSP往往不願投入資源，以驗證飛行檢查DME覆蓋的地區，因該測試一般都不是常規性DME設備檢查程序的一部分，並希望

利用地形數據庫，依賴軟體-覆蓋預測工具進行評估。因此，歐洲航空安全組織(Euro control)進行了驗證活動，以提供更深入地了解這些工具的實力和弱點，目的是希望能明智的決定哪些以DME基礎的RNAV程序必須執進行飛航檢查。

本文已在以前的IFIS工作會議中提出簡報。然而，從一個新的飛行測量活動的結果。這項活動針對具體障礙的幾何形狀，考慮了傳播建模工具的結果。因此，前人成果的局限性，克服和具體指導，現在可以提供的飛航檢查社群參考。

- A Study of Testing DME Facility Signal Quality由Wang Pengfei (National Key Laboratory of CNS/ATM, Beijing)及Wang Chenglin (Beihang University, Beijing)主講

DME是一種國際標準的脈衝測距系統。地面DME信標接收從飛機的DME答詢器的傳輸來信息並重新傳送成對脈衝回飛機上。使用這些回答脈衝，DME答詢器可以計算出距離地面信標之距離值。

顯然，回答信號品質的影響測距精度。DME設備信號品質很容易被干擾和多徑信號影響。國際民航組織Doc8071文件，最近推出的第3.3章建議DME設備的信號質量，如脈衝形狀和脈衝間隔，有必要進行飛航檢查。有一些方法可以執行DME設備信號質量之飛航測試。但通常它們需要大量的商用設備，例如：頻譜分析儀和數位示波器。本文介紹了一種新的測試設備信號質量的過程。筆者修改Collins DME答詢器DME442並設計一種特殊的硬體平台，測量設備的信號質量。測試包括脈衝波形、脈衝間隔、回復效率和PRF。該模組可以以一個簡單的硬體平台完成DME設備測試。

◆ **Session 6 Operational Issues & Aircraft and FIS Installations**

/Certifications

- Flight Safety on Flight Inspection Missions –Past Statistics and Future Strategies由Thomas Wede(Cobham Aviation Services/AFI Flight Inspection GmbH)主講

飛航檢查任務特質為低空飛航、在人口密集的空域作業，其比

一般航空公司運送乘客和貨物業務蘊藏較高的潛在風險。本文件指出了在執行各種飛航檢查任務時可能所涉及的特定風險。利用公開可被取得與飛航檢查相關之飛安紀錄進行分析，並與航空界其他類型的操作比較。在已知所涉及的個別風險中，筆者勾勒出可能的緩解工具來應對這些安全挑戰，例如：操作設定、訓練和裝備。

筆者希望以目前為止已被航空界其他業者（如：航空公司、商務航空、偵測作業者）採用的標準和建議措施，提醒飛航測試業者朝著一個提昇飛航測試作業安全之共同目標而努力。

- Aircraft Antenna Calibration: Methods, Accuracy and Results 由 Robert Geise (Technische Universität (TU) Braunschweig) 及 Volker Logemann (Cobham Aviation Services; et al.) 主講

以飛行測量絕對場強值是監測的一項重要任務，特別是維護導航系統，例如：儀器降落系統 (ILS)。用於精確測量的一個先決條件是天線的天線因子 (AF)，根據天線的實際操作和安裝條件的校準。AF 為在天線的位置實際電場強度與在天線的饋電點的電壓相關。本文介紹安裝在一個飛測機的 ILS 左右定位和下滑道天線的校準結果。地面測量在德國的 Stendal 機場，一個無多徑傳播的環境，完成。環境的多徑傳播的情況下會降低校準精度測試。對於天線調校而言，兩個連續波參考源提供一個遠場條件下定義良好的測試信號。飛機天線校準採用替代方法，將直接涉及一個校準場探頭測得的場強度與由各自飛機天線的接收功率相較結果。這種方法和校準的結果相較其他方法而言是定性地，例如 Three antenna method。最後，評估測量結果的準確性和可重複性證明這種測量方法是可行的。

- Quasi-stationary Signal-in-Space Measurements Using Traceable Antennas 由 Jochen Bredemeyer (FCS Flight Calibration Services GmbH) 及 Thorsten Schrader (Physikalisch-Technische Bundesanstalt (National Metrology Institute)) 主講

利用直升機為基礎的測量程序，以補充在地形艱困處之傳統的導航設備飛航檢查。與固定翼飛機快速通過受測區域相反，直

升機可以靜止懸停在關鍵領域，增加觀測時間。參考天線其天線因子（AF）可溯源到國家計量檢定標準，因此，是以符合國際單位制（SI）標準來衡量真正的遠場電場強度。懸停直升機利用外部吊鉤，裝載參考天線和接收/記錄系統進行的、自主的有量測。在常規的方法相比，覆蓋完整頻寬的原始的帶通信號以一個較高的數據速率被採樣在，並且未經任何預先處理地被直接記錄。這將計算權限授予的信號的後處理端，以便提取感興趣的基本參數。本文介紹了在一個已知的不確定性部署的參考方法，來測量絕對的場強度。該設施是用來確認用於飛航檢查之ILS LOC/ VOR天線的安裝性能。

◆ **Session 7 Aircraft and FIS Installations/Certifications**

- Aircraft Flight Inspection Systems Installations and Certifications by Russ Kromberg (Duncan Aviation) 主講

本文介紹自動飛航測試系統(Automatic Flight Inspection System, AFIS)改裝之基本的補充型別檢定證(Supplemental Type Certificate, STC)驗證過程。將要討論的應用程序，包括所涉及的項目具體認證計劃Project Specific Certification Plan, (PSCP)。本文指出STC需要的文件，包括證明屬實的報告、設計數據、測試和符合性信息。同時也說明STC所需的測試，包括地面，飛行和EMI/ RFI測試。飛機安裝的討論將包括天線安裝，天線安裝要特別注意隔離、遮蔽、在複合材料上安裝方式及使用通用型航空天線。AFIS的接線探討著重在系統隔離、自動的負荷切換、電力負荷分析和座艙顯示器。工作檯安裝討論包括雙構型配置的飛機、單一式或雙控制台構架、頭部撞擊考量、走道寬度和動態驗證等問題。飛航測試控制台的設計主題，討論維護問題，如安裝和拆卸方便性和設備的進手性。在控制台外牆飾面的耐用性和可燃性問題亦被提出討論。使用商用現貨(commercial off the shelf, COTS)設備，如計算機、顯示器、印表機和鍵盤亦被逐一探討。傳導和輻射發射的測試問題也將被討論。

- Certification Aspects about Commercial-of-the-Shelf Equipment for

Flight Inspection由Rolf Seide (Aerodata AG)主講

即使是家用和辦公室使用設備，一樣可以具有較高的技術性能，並得運用在飛機上當成飛航測試設備。在乍看之下，大眾化之價格水平和技術快速發展用於飛行檢查時，硬體成本和性能上可能有積極正面之作用。但另一方面，為確保飛行安全，安裝在飛機上的所有設備仍必須根據國家或國際適航標準執行驗證。為了實現最低的價格，消費性電子產品始終以減低成本考量進行產品改善。這導致幾乎每一個生產週期，均有產品的改變。COTS設備應符合法規為何？其對飛機、機組人員和第三者可能產生的危害是什麼？本文提出應用的COTS設備執行飛航測試之案例，並考量其對航空安全之驗證和操作。

- Application of Signal Detection Theory to RNAV Flight Inspection Tolerances由Brad Snelling (Federal Aviation Administration)主講

對於所有RNAV進場程序，最後進場階段飛機上的航空電子設備提供之位置數據的準確性，如同儀器降落系統（ILS）的輻射信號是一樣重要的。在美國已有將近2700 RNAV進場程序測試經驗，其位置數據誤差超過國際民航組織附件14的數據品質標準已是常態而非例外。基於此，美國目前使用的自動化飛航測試系統，以協助飛行員在評估數據的準確性。當美國聯邦航空管理局（FAA）完成新的飛航測試系統測試和分析後發現，ICAO文件8071並未指定飛航測試系統用於評估RNAV進場程序數據準確性時，測量不確定度、飛航測試之容差定。使得飛行員執行操作建議時有困難。講者建議首先以使用中的進場程序進行飛航測試系統不確定性評估；然後，以信號檢測理論被用來釐清飛航測試系統不確定性、飛航測試容差、和系統的檢測數據誤差能力之間關係。分析後可知，信號檢測理論是一種可以輕鬆地用來檢視，包括RNAV最後進場之數據，飛航測試系統不確定性和它能夠探測到的位置數據錯誤相互關係之方法。

◆ Session 8 Radio Frequency Issues

- Airborne RFI Detection: Examples of Solved Cases由Vincent

Rocchia (Direction des Services de la Navigation Aérienne) 主講

RF干擾和人為干擾顯著影響民用航空頻段，對於接受服務的用戶而言，對於其安全性和連續性有著不可忽視的影響。超過15年了，法國空中航行服務提供者（DSNA）負責飛航檢查服務，擔負起法國打擊干擾和抗干擾的重要之角色。因此，飛航檢查部門在各種情況下，需要進行大量的飛航檢測和研究。這些干預措施，在大多數允許專用的方法、設備和軟體的發展情況下，成功地消除干擾問題。本簡報從VHF波段（常規助航設備、COM頻率）到全球導航衛星系統頻段為例，介紹到目前為止該單位遇到各式各樣的現象，他們的影響、挑戰和解決這些問題之策略運用。

- Challenges in Near-Threshold Flight Inspection Measurements 由 Gerhard Greving (NAVCOM Consult) 及 L. Nelson Spohnheimer (Spohnheimer Consulting) 主講

本文係筆者延續了先前國際飛航檢查研討會探討之飛航檢查測量要求之系列性議題。旨在調查現今模擬系統和地面/空中測量過程中遇到的技術問題。

經歷了幾十年的傳統的地面助航設備的開發和應用。數位自動化飛航測試系統（Automatic Flight Inspection System, AFIS）被廣泛地運用。然而，助航設備空間信號變異特性（例如，航路和進場程序），需要積極的定義或標準化程序的用途。使用先進的模擬系統以核准或不同意助航設備附近之開發規劃更加普遍之同時，缺乏定義或定義不足之影響變得更加顯著。

本文提出3個飛航測試和安裝問題案例，

- 接近跑道端，CAT-III ILS 飛航測試測量時不一致性之影響，以及他們組合理論分析和先進的模擬技術產生的短期緩解的解決方案
- 接近跑道端之飛航測試測量值，透過先進的模擬技術進行並行分析，其可度量且令人驚奇之效果
- 機載記錄儀記錄之DDM測量值和雙動態先進的數值模擬

保持中立不論及立場或設備製造商，本論文僅聚焦於模擬預測（例如，終端和飛機的扭曲作用）和實際測量結果之間的對比、分析計算、演示文稿，並經歷了與現代飛航測試系統的潛在誤用錯誤。提出改善國際政策建議、更詳細的指導材料、未來統一飛航測試的做法和測量建議。

- Detection and Location of RF Interference Sources 由Rolf Seide (Aerodata AG) 主講

無線電雜訊和干擾降低無線電導航設備的性能，對飛航安全是一個重大的威脅。在本文中，描述先進的高頻測向系統，其具備檢測和定位干擾源之能力。筆者以不同的資料使用順序、遞歸的、即時的數據收集方法進行分析從。使用測向系統作為雜訊和干擾的檢測傳感器是一個極好的識別和減輕無線電導航設備的功能退化的第一步。此外，本文還提出讓系統操作員輕易地衡量、篩選和顯示結果之方式。

◆ Session 9 Procedure Validation

- Validation of GNSS RNAV Instrument Approach Procedures 由 Andrew Graham (NAV CANADA) 主講

NAV CANADA 執行儀航程序驗證已有十多年，目前有大約 750個RNAV (GNSS) 在加拿大機場發表的儀器進場程序。其中，80個程序具備方位精度與最低垂直高度 (LPV) 要求之程序。新的程序並增加各航圖出版週期。

本文介紹了NAV CANADA的RNAV程序驗證程序計畫演進過程，並探討其執行過程中，特別是Localizer Precision with Vertical minima, LPV程序，所面臨的挑戰。

- Flight Validation with Complex Judgment – RNP AR Procedure in Japan 由Kazuyoshi Keboushi 及 Hiroki Ikegami (Japan Civil Aviation Bureau) 主講

近來，飛機的導航性能顯著的提升。因此，即使是複雜的空域，如：地面導航設施覆蓋範圍有限，亦可以引入新的飛航程序。且需要PBN之飛航程序，特別是RNP-AR，遍布世界各地比例越來越高。因此，國際民航組織正在針對飛航驗證開發足確保

安全和品質的高性能儀器飛航程序的文件。

在這種情況下，JCAB從2009年開始學習有關飛航驗證之知識以建立飛航驗證系統。經過調查後，JCAB開發了飛航驗證的標準和培訓其工作人員以從事新的任務。2011年起，JCAB除了一般性飛航檢查作業外，亦開始執行飛航驗證活動。

在本文中，筆者談論JCAB如何準備/面臨新的職責。同時，說明了JCAB驗證活動過程中遇到的具體的例子並說明其獨特之情況。JCAB假設這種情況對PBN而言是特有的，從未在飛航測試領域見過同樣的案例。筆者坦率地將經驗與與會人員及也正在推出飛航驗證計劃或已經開始了同樣作業的人們交換心得。

- Oversight of 3rd Party Flight Validation Providers for Satellite Based PBN IFP 由 Danny Hamilton (Federal Aviation Administration) 主講

使用傳統的地面助航設備的儀器飛航程序開發作業，在實施過程的所有階段，包括飛航檢查，一直被要求以高水準標準執行。從歷史上看，聯邦航空總署（FAA）已經完成了在美國國家空域系統的飛航檢查。實施PBN程序和相關的需求，加快實施這種類型的程序，導致必須擴大授權政府以外的機構執行基於性能的導航（PBN）之儀器飛航程序的驗證Instrument Flight Procedure Validation (IFPV)。

雖然PBN飛航程序的飛航驗證不需要傳統的地面助導航程序的信號強度相同的驗證，但這些PBN程序提出了一個關鍵性的機載數據，如：程序編碼和準確性要求。在實際的操作，一個小小的數據錯誤，可能會導致顯著的影響。IFPV過程需要嚴謹的指引以授權第三機構進行驗證，指引內容包括建立一個IFPV的培訓課程。

本文針對美國聯邦航空總署的實施的第三機構IFPV驗證計畫。它還提出必要的監督方法，以確保由第三機構供應商開發、驗證和維護之新的或修訂的PBN程序得以安全地實施。

◆ Session 10 Procedures Validation/Inspection

- ARINC 424 Coding Preflight Validation 由 Jessica Ast (Federal Aviation Administration) 主講

美國聯邦航空總署 (FAA) 飛航檢查服務 (Flight Inspection Services, FIS) 使用自動化儀器飛航程序 (Instrument Flight Procedures, IFPs) ARINC 424編碼程序驗證，以確保在航空環境的安全性、品質和效率。飛航檢查時，在航圖出版之前，採用ARINC 424編碼的預檢驗證 (Preflight Validation, CPV)，以確保儀器飛航程序 (Instrument Flight Procedures, IFPs) 的ARINC 424編碼100%的準確性，並可減少飛航組員的工作。此過程的前身為ARINC 424編碼地面驗證。如此，可大大減少重複地程序驗證，以有效的方法來實現組織目標、提高安全性和數據的準確性，並減少所需的飛航時間。

CPV從飛航檢查操作的角度，為每一個IFP評估ARINC 424的編碼。CPV程序追蹤驗證每個過程所需的時間、被發現的錯誤類型、應用之解決方案，予以統計評估，並將之回饋於IFP開發過程的改進。本文介紹CPV過程、資源分析，並解釋未來在FIS應用上CPV前景。飛航檢查前的短期目標是驗證每個已ARINC 424編碼的IFP。長期目標是透過安全地編碼預檢驗證的檢查程序，消除使用飛機檢查段落，以減少所需的飛航檢查時間。

- Flight Inspection of GNSS IFR Procedures for Helicopter 由 Franck Buffon (Sagem) 及 Philippe Labaste (French DGAC/DTI) 主講

在2010年10月第37次國際民航組織大會會議通過第A37-11號決議「性能導航之全球目標」後，法國民航局 (DGAC) 也通過以«PBN France plan»為國家性能導航政策性文件。它描述了法國在短期，中期和長期實施PBN的概念及預期效益。

本文件包括直升機領域決定採取之行動：以全球導航衛星系統 (GNSS) 為沒有商用飛機干擾的機場設計特別的IFR程序。

醫療運輸開始運用全球導航衛星系統：基於PIN's (Point In Space) 概念，醫院採用先進的RNP進場和離場程序；開始實施APV-SBAS醫院，也是以PIN's的概念。醫院之間逐步實施低

海拔地區RNP IFR網絡。所有直升機專用的RNP進場必須由DGAC的Flight Inspection Department (DTI)部門以Sagem設計之飛航測試系統 (CARNAC MS) 執行飛航檢查後始得實施。

簡報討論之議題包含下列幾個部分：

- 一、各種不同的直升機專用進場程序上PBN一般性信息，
- 二、非精確性進場程序 (APV RNAV LNAV, SBAS/ RNAV LPV)，
- 三、執行飛航檢查可能之要求和問題，
- 四、在受限制的環境中，用於“直升機RNAV-LPV檢查”操作和飛航檢查系統解決方案。

◆ **Session 11 Procedure Validation/Inspection**

- Efficient Procedures Flight Checks由Frank Musmann (Aerodata AG)

主講

基於傳統的助航設備或根據RNAV/ RNP (GNSS或DME/DME) 的儀航程序的飛航檢查是一項艱鉅的任務。飛航檢查中涉及多個感測接收器，有些是需要在很短時間內回報或每航段的程序重新調整。檢查過程需要檢查的整個過程的所有相關元件而不是單一助航設施之飛航檢查。

為了避免大量的調校飛航，有效的飛航檢查儀器程序，需要從傳統的單一的導航設備檢查的飛航檢查轉換為同時多個感測器管理系統。這樣的系統必須能在一次航程中同時處理多個設備的校準，並有在轉換到下個航程時重新配置所有的感測接收機。

對於未發布之程序之飛航檢查，程序設計界面工具是必需的，其提供與飛機主要航空電子設備相當之功能。

本文介紹了可同時對各類設施實施飛航檢查的多個感測接收器管理系統的程序。

- Regulatory Framework and Aircraft Avionics Update for GNSS

Procedures Verification由David García (Aena International) 主講

西班牙導航服務提供者AENA，曾參與不同的EC聯合資助計畫，例如：在商業航空引進的全球導航衛星系統程序之

OPTIAML與GIANT計畫。此外，在國際民航組織建議，2016年在所有儀表跑道頭端實施垂直引導進場程序（approach procedures with vertical guidance (APV)）（Baro-VNAV和/或SBAS），無論是作為主要的方法或作為精密進場的備份。因此，程序發布之前，需要驗證這些程序。在此框架下，AENA INTERNACIONAL為AENA主要之飛航檢查供應商，已著手在其Beechcraft Air King 裝置設備以驗證西班牙的第一個GNSS/SBAS程序。本文介紹了FMS和飛航測試裝備改裝之內容。從技術角度比較不同的替代方案，試圖找到一個滿足未來的需求且預算的平衡點。本文亦回顧全球導航衛星系統的程序驗證的架構。

◆ **Session 12 New Flight Inspection Techniques & Data Management**

- Combined GNSS Position Reference for Flight Inspection由Jörg Dybek (Aerodata AG)主講

現有的全球導航衛星系統（GNSS）不斷有新的建立與更新，導致飛航檢查飛機的定位可用資源在不久的將來會巨大的增長。定位系統結果的準確性、可用性和可靠性是十分依賴於可見衛星的數量。由於GPS僅僅是一個脆弱的系統，在中高緯度地區並沒有提供足夠的覆蓋，整合定位系統可用來改善的幾何限制、估算位置。飛航檢查可從這類整合獲得好處是顯著的。GPS和GLONASS系統的結合使用，可使觀測更準確，為定位系統提供更可靠的結果。意味著未來整合伽利略(GALILEO)以及最新一代的GPS衛星三頻信號，可提供飛航測試系統世界各地可靠的參考位置。

本文指出了結合GPS、GLONASS、COMPASS和未來的伽利略系統，將可提高飛航測試系統定位參考的準確性、可用性和完整性。

- Assessment of Localizer and VOR Polarization Effects Using Offset Aircraft Antennas由Steven Bellingham 及 Joseph Grubestic (NAV CANADA)主講

航向定位（localizer, (LOC)）和VOR引導信號極有可能被其垂

直極化分量所扭曲。國際民用航空組織（International Civil Aviation Organization, ICAO）為此議題特別提供極化效應的評估之標準和指導文件。

傳統用於極化測量之飛航測試程序，飛機必須保持在航向中心線上，同時試圖或左或右地帶坡度轉彎，此作為技術上既徹底也不是可取之運作方式。NAV CANADA在其3架飛航測試用飛機之機身側面上安裝極化天線陣列，與機身水平軸偏移，包括2雙翅片型的LOC/VOR天線。安裝這些特殊天線的目的為使飛航測試機在保持水平飛航狀態，透過天線切換方式，測量切換過程中接收機信號的變化，進而評估極化效應。

雖然，極化天線陣列尚未被使用於例行性的飛航檢查服務，但在該系統一個被認為是加拿大最繁忙的機場解決了一個不尋常的問題後，已經證實安裝極化天線陣列是值得的。

本文介紹了NAV CANADA極化天線陣列安裝過程，記錄其在航向定位臺問題調查工作上所扮演之角色。

- Data Management for the Future由Douglas Vaz (Federal Aviation Administration)主講

儀器飛航程序的發展由地面的助航設備為基礎，逐一導向以衛星與機載導航技術為主，此發展將使航空資料管理變得更加重要。由於用於航空資料的各種來源、方法和基準不同，致使實現確保飛航安全所需的數據完整性之水準難以達成。

在過去的幾年中，這個問題已經浮出水面。航空界一直在處理許多複雜的資料管理問題。本文針對現階段努力改善航空資料完整性之工作現況，指出工作面臨的挑戰，並提供如何進行建議。我們必須有所認知，資料管理流程可能會有所不同，這取決於在特定條件下各組織確保資料完整性之責任。但是，在同一時間，資料管理原則之標準化是運作成功的關鍵。

筆者針對美國聯邦航空總署與歐洲空中航行安全組織 (EUROCONTROL)在建立航空信息交換模式 (Aeronautical Information Exchange Model, AIXM)及其相關的模式工作進行探討。飛航檢查和飛航驗證的一個關鍵部分將被納入航空資料

管理一併考量。文中討論如何在涉及到飛航檢查作業上進行資料管理流程之改變。

肆、建議事項

近年來傳統助導航設施設置受地形、土地取得等因素之限制發展大受限。原為軍事發展之衛星導航技術，在軍事解禁後，於民航運用領域上快速進展，加上以衛星信號為導航基準之儀航程序大量產出，使得以衛星導航技術為主之儀航程序確認、複查作業工作逐漸受到世界各組織之重視，亦使得飛航測試作業研究不得不從傳統助導航設施測試轉移到以衛星導航驗證之技術。

因科技日新月異，為使飛測系統能符合助導航測試需求，飛測系統應定期檢視硬體性能提昇、軟體更新需求。另因應助導航技術之更新，從事飛航測試作業人員除需汲取相關資訊外，並應定期參與國際間飛航測試年會，以了解飛測技術之發展，以掌握新助導航技術變化，及飛航測試對應方法與解決途徑。派員與會將可增加與各國適航主管機關飛測負責人員接觸之機會，建立飛測技術專家之人脈。

此外，以低空飛航、在人口密集的空域作業之飛航檢查任務，其比一般航空公司運送乘客和貨物業務蘊藏較高的潛在風險。應對這些安全挑戰時，飛測小組成員應比一般航空業者更注重其操作設定、訓練和裝備安全上之要求。

伍. 與會人員名單

IFIS 2012 List of Participants

Last Name	First Name	Organization	Country
Accacio	Francisco	ATC SYSTEMS	Brasil
Adegorite	Olumuyiwa	Nigerian Airspace Management Agency	Nigeria
Ahn	Sang Bok	MLTM (Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs)	Republic of Korea
Akkurt	Cengizhan	Air Navigation/AFIS	Turkey
Alexnat	Lutz	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung	Germany
Alia	Lorenzo	IDS Ingegneria Dei Sistemi S.p.A.	Italy
Allocca	Patrick	NXT Incorporated	USA
Allocca	Christine	NXT Incorporated	USA
Aloho	Jonathan	Nigerian Airspace Management Agency	Nigeria
Alvarez	Jaime	DGAC	Bolivia
Aminudin	Dian Yusuf	DGCA Indonesia	Indonesia
Anufrijeva	Anastasija	Latvijas Gaisa Satiksme	Latvia
Araté	Gilles	french army flight inspection / DSNA-DTI	France
Arfken	Eibe	Aerodata AG	Germany
Assembe	Laurent	Aerodata AG	Germany
Ast	Jessica	FAA	USA
Ast	Jered		USA
Awe	Joerg	FCS Flight Calibration Services GmbH	Germany
Badsky	Floyd	FAA	USA
Bakke	Ole-Christian	Royal Norwegian Air Force	Norway
Bakken	Alf	Northrop Grumman Park Air Systems AS	Norway
Ban	Young Man	MLTM (Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs)	Republic of Korea
Banning	Bart	LVNL	The Netherlands
Bashkirov	Konstanttin	Flying Technology Airline Limited	Russia
Bauer	Günter	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	Germany
Becker	Marc	Beechcraft Berlin	Germany
Beisbardt	Alexandre	Sagem	France
Belgin	Hikmet	State Airports Authority (DHMI)	Turkey
Bellingham	Steven	NAV CANADA	Canada
Bergling	Niclas	LFV	Sweden
Berz	Gerhard	Eurocontrol	Belgium
Bialowons	Claudia	FCS Flight Calibration Services GmbH	Germany
Bichet	Jean-Claude	french army flight inspection / DSNA-DTI	France
Biermeyer	Heinz	FCS Flight Calibration Services GmbH	Germany
Bigham	Todd	FAA	USA
Bigham	Aletha		USA
Bissonnette	Glenn	FAA	USA
Bissonnette	Patricia		USA
Bitzer	Michael	AeroPearl Pty Ltd	Australia
Bjelkaroy	Sigurd	Norwegian Special Mission AS	Norway
Boehlke	Edgar	Beechcraft Berlin	Germany
Brady	Larry	Airfield Technology, Inc.	USA
Brady	Tami		USA
Bratli	Tor	Norwegian Special Mission AS	Norway
Braulete	Raluca	Romanian Civil Aeronautical Authority	Romania
Bredemeyer	Jochen	FCS Flight Calibration Services GmbH	Germany
Brenner	Christoph	Serco GmbH	Germany

IFIS 2012
List of Participants

Last Name	First Name	Organization	Country
Breuel	Peter	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	Germany
Bruce	Matthew	AeroPearl Pty Ltd	Australia
Buchheim	Uwe	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	Germany
Buddery	Brian	Radiola Aerospace	United Kingdom
Buffon	Franck	Sagem	France
Burdette	Dan	FAA	USA
Burhol	Kenneth	Lufttransport AS	Norway
Caisso	Philippe	DSNA/DTI	France
Camara	Abdoulaye	ASECNA	Sénégal
Cambon	Guillaume	AIRBUS CIMPA	France
Carlson	Brett	Hawker Beechcraft Corporation	USA
Casselsjö	Gilbert	LFV / BAM	Sweden
Chang	Hsiao-Chian	CAA Taiwan	Taiwan
Chauvain	Laurent	DTI	France
Chauvin	Laurent	DTI	France
Cherenok	S.	Flying Technology Airline Limited	Russia
Chung	Hwasub	MLTM (Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs)	Republic of Korea
Claxton	Graham	Cobham Flight Inspection Limited	United Kingdom
Cochran	Don	Airfield Technology, Inc.	USA
Cochran	Cathy	Airfield Technology, Inc.	USA
Collet	Marc	CGx AERO in SYS	France
Corell	Daniel	LFV - Swedish CAA	Sweden
Cui	Jie	Flight Inspection Center of CAAC	China
Dardanis	Antonios	Hellenic Civil Aviation Authority	Greece
de Haan	Harald	National Aerospace Laboratory	Netherlands
de la Fuente	Alberto	GMV	Spain
De Maeyer	Walter	BELGOCONTROL	Belgium
Demule	Hervé	skyguide swiss air navigation services ltd	Switzerland
Dietrichdumi	Carsten	Cobham Flight Inspection Limited	United Kingdom
Dobrozemsky	Marek	ANS CR	Czech Republic
Domenc	Éric	École Nationale Aviation Civile	France
Doubleday	Joseph	FAA	USA
Dumitrescu	Iulian	Romanian Civil Aeronautical Authority	Romania
Dumon	Jean-Paul	BELGOCONTROL	Belgium
Dybek	Jörg	Aerodata AG	Germany
Ekstrom	Annette	Norwegian Special Mission AS	Norway
Elliot	Brad	FAA	USA
Ferencz	Ivan	Civil Aviation Authority of the Slovak Republic	Slovak Republic
Filipsson	Henrik	LFV / BAM	Sweden
Flesland	Karl Andreas	Civil Aviation Authority Norway	Norway
Flynn	Gary	FAA	USA
Flynn	Lydia Ann		USA
Folleras	Knut	Norwegian Special Mission AS	Norway
Fritzel	Torsten	Astrium Satellites	Germany
Garbe	Heyno	Leibniz Universität Hannover	Germany
Garcia	Stéphane	CGx AERO in SYS	France
Garcia	David	Aena Internacional	Spain

IFIS 2012
List of Participants

Last Name	First Name	Organization	Country
Gavaa	Enebish	Civil Aviation Authority of Mongolia	Mongolia
Geise	Robert	TU Braunschweig	Germany
Geiser	Bill	FAA	USA
Gensert	Roland	Cobham Flight Inspection Limited	United Kingdom
Gerard	Philippe		France
Gerlach	Bodo	Aerodata AG	Germany
Graham	Andrew	NAV CANADA	Canada
Guedes Junior	Jose	Brazilian Air Force	Brazil
Hamilton	Larry	FAA	USA
Hamilton	Danny	Federal Aviation Administration	USA
Hanssen	Morten	Norwegian Special Mission AS	Norway
Hartmann	Jürgen	Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH	Germany
Haverland	Manfred	Normarc FIS AS	Norway
Heijstek	Jaap	National Aerospace Laboratory	The Netherlands
Heinke	Thorsten	Aerodata AG	Germany
Heinzi	Bodo	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung	Germany
Hernes	Gunn Marit	Luftfartstilsynet	Norway
Hill	Peter	NXT Incorporated	USA
Hintz	Christian C.	FCS Flight Calibration Services GmbH	Germany
Hoffmeister	Marcel	Aerodata AG	Germany
Holden	Elaine	NXT Incorporated	USA
Holm	Roger	Avinor	Norway
Hutchins	Eric	Aircraft Data Systems Inc.	Canada
Jacolot	Florence	DTI	France
Jagieniak	Stefan	Aerodata AG	Germany
Jahnovics	Sergejs	Latvijas Gaisa Satiksme	Latvia
Jamsran	Bayarsaikhan	Civil Aviation Authority of Mongolia	Mongolia
Jerde	Garett	Hawker Beechcraft Corporation	USA
Joeres	Wolfgang	Cobham Flight Inspection Limited	United Kingdom
Johansen	Adrian	Park Air Systems	Norway
Johanson	Göran	LFV	Sweden
Johnsen	Per Anders	Norwegian Special Mission AS	Norway
Kazuyoshi	Keboushi	Japan Civil Aviation Bureau	Japan
Keating	Glen	Cobham Flight Inspection Limited	United Kingdom
Kelek	Kristina	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	Germany
Kenzheyev	Rauan	Air Control JSC	Kazakhstan
Kleffmann	Andreas	Aerodata AG	Germany
Kletten	Lars	Norwegian Special Mission AS	Norway
Knappe	Ariane	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	Germany
Koenig	Ben	NXT Incorporated	USA
Koenig	Lita	NXT Incorporated	USA
Koga	Hiroko	JAPAN AEROSPACE CORPORATION	Japan
Koopmann	Ute		Germany
Koopmann	Egon	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	Germany
Kordzumdieke	Thomas	skyguide swiss air navigation services ltd	Switzerland
Krall	Stefanie	Airfield Technology Inc.	USA
Krause	Axel	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	Germany
Kreher	Jochen	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	Germany
Kriehn	Thomas	Amt für Flugsicherung der Bundeswehr	Germany

IFIS 2012
List of Participants

Last Name	First Name	Organization	Country
Kriening	Bodo	Aerodata AG	Germany
Kriening	Peter	Aerodata AG	Germany
Kromberg	Russ	Duncan Aviation	USA
Kromberg	Kristy	Duncan Aviation	USA
Kügler	Dirk	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt	Germany
Kulnazarov	Zhan	Air Control JSC	Kazakhstan
Kunze	Hans-Joachim	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	Germany
Kwartiroff	Alexander	NXT Incorporated	USA
Labaste	Philippe	DSNA/DTI	France
Langhorst	Mareile	Aerodata AG	Germany
Le	Anh Tuan	ATTECH	Vietnam
Le	Binh Nguyen	VASCO	Vietnam
Lee	Hee Seock	MLTM(Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs)	Republic of Korea
Legal	Ernst	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung	Germany
Lhopital	Jérémy	DSNA/DTI	France
Li	Xiaoqiang	Tenfine Limited Company	China
Lierman	Robb	Duncan Aviation	USA
Liu	Kun	Flight Inspection Center of CAAC	China
Logemann	Volker	Cobham Flight Inspection Limited	United Kingdom
Lorenzetto	Cedric	SAGEM DEFENSE SECURITE	France
Lundkvist	Torbjörn	LFV - Swedish CAA	Sweden
Luo	Yanxiang	Flight Inspection Center of CAAC	China
MacKay	Anthony	NAV CANADA	Canada
Madsen	Asbjörn	Normarc Flight Inspection Systems AS	Norway
Majed	Yasen	Samana Special Mission	Saudi Arabia
Malescot	Didier	DSNA/DTI	France
Mannino	Marcello Davide	IDS Ingegneria Dei Sistemi S.p.A.	Italy
Maracich	Fabrizio	ENAV	Italy
Margioris	Georgios	Hellenic Civil Aviation Authority	Greece
Markiewicz	Szymon	Polish Air Navigation Services Agency	Poland
Marstrander	Anders Nicolai	Luftransport AS	Norway
Maude	Adrian	Cobham Flight Inspection Limited	United Kingdom
McGough	Don	FAA	USA
McGough	Denise	FAA	USA
Meng	Xianling	Flight Inspection Center of CAAC	China
Mgalles	Mohamed Ali	CGx AERO in SYS	France
Moreau	Thierry	Sagem	France
Morel	Dirk	BELGOCONTROL	Belgium
Mundy	Holly		Canada
Mundy	John	NAV CANADA	Canada
Musmann	Frank	Aerodata AG	Germany
Muss	Martin	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	Germany
Najman	Miroslav	ANS CR	Czech Republic
Ngnana	Jorim	ASECNA	Sénégal
Nguyen	Trung Kein	ATTECH	Vietnam
Nguyen	Ngoc Chan	VASCO	Vietnam
Nielen	Gerrit	National Aerospace Laboratory	Netherlands
Nimsuk	Mitree	Aeronautical Radio of Thailand	Thailand

IFIS 2012
List of Participants

Last Name	First Name	Organization	Country
Nolting	Christian	Aerodata AG	Germany
Noriega	Tania	RMS Instruments	Canada
Noriega	Gerardo	RMS Instruments	Canada
Ogunmola	Akeem	Nigerian Airspace Management Agency	Nigeria
Okaalo	Rogers K.	Kenya Civil Aviation Authority	Kenya
Olsen	Oyvind	Royal Norwegian Air Force	Norway
Osborne	Dave	FAA	USA
Panguru	Raymond	Nigerian Airspace Management Agency	Nigeria
Paramonovs	Jevgenijs	Latvijas Gaisa Satiksme	Latvia
Passas	Panagiotis	Hellenic Civil Aviation Authority	Greece
Pavlakis	Emmanouel	Hellenic Civil Aviation Authority	Greece
Pedersen	Steinar	Norwegian Special Mission AS	Norway
Petrov	Vladislav	BULATSA	Bulgaria
Pfeil	Sven	Cobham Flight Inspection Limited	United Kingdom
Pham	Quang Tuan	ATTECH	Vietnam
Pinnell	Tom	Norwegian Special Mission AS	Norway
Pleskac	Dave	Duncan Aviation	USA
Pohanka	Markus	Austro Control GmbH	Austria
Poulin	Thomas	NXT Incorporated	USA
Powell	J. David	Stanford University	USA
Prost	Jean-Pierre	DSNA/DTI	France
Raab	Axel	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	Germany
Rade	Stančić	Serbia and Montenegro Air Traffic Services Agency	Serbia
Radforth	Andrew	Cyrrus Ltd	United Kingdom
Raison	Ron	Cobham Flight Inspection Limited	United Kingdom
Renouf	Hervé	DSNA/DTI	France
Renton	Eirik	Norwegian Special Mission AS	Norway
Riquete	Paulo	ATC SYSTEMS	Brasil
Ritter	Maik	Aerodata AG	Germany
Rivas C.	Noé E.	Cocesa	El Salvador
Rizal		DGCA Indonesia	Indonesia
Rocca	Pamela	RMS Instruments	Canada
Rocca	Onorio	RMS Instruments	Canada
Rocca	Maria Rose	RMS Instruments	Canada
Rocchia	Vincent	DTI	France
Rodera	Miguel	Aena Internacional	Spain
Rodriguez	Nelson O.	Cocesa	El Salvador
Roll	Aurélia	Sagem	France
Ronold	Kai-Tore	Norwegian Special Mission AS	Norway
Rosten	Bjørn		Norway
Ruud	Oivind	Norwegian Special Mission AS	Norway
Sandwel	Jay	FAA	USA
Sarver	Scott	Cessna Aircraft Company	USA
Sawatpanich	Thongchai	Department of Civil Aviation Thailand	Thailand
Scaramuzza	Maurizio	skyguide swiss air navigation services ltd	Switzerland
Schinköthe	Jens	Aerodata AG	Germany
Schmidt	Rüdiger	FCS Flight Calibration Services GmbH	Germany
Schmidt	Christian	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	Germany

IFIS 2012
List of Participants

Last Name	First Name	Organization	Country
Schrader	Thorsten	Physikalisch-Technische Bundesanstalt	Germany
Schweifer	Martin	Austro Control GmbH	Austria
Schwendener	Markus	FCS Flight Calibration Services GmbH	Germany
Sdunnus	Holger	etamax space GmbH	Germany
Seeger	Jörg	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	Germany
Seide	Rolf	Aerodata AG	Germany
Shi	Xiaofeng	Beihang University	China
Sileno	Godicke	ENAV	Italy
Sitton	Jim	Airfield Technology, Inc.	USA
Slobodan	Tešanović	Serbia and Montenegro Air Traffic Services Agency	Serbia
Snelling	Brad	FAA	USA
Sorland	John	Norwegian Special Mission AS	Norway
Sortland	Oyvind	Norwegian Special Mission AS	Norway
Sousa	Alexander	Brazilian Air Force	Brazil
Spanner	Michael	AeroPearl Pty Ltd	Australia
Spetsas	Konstantinos	Hellenic Civil Aviation Authority	Greece
Spitz	Bertrand	ENAC	France
Stahl	Hans	Aerodata AG	Germany
Steffens	Knuth	Aerodata AG	Germany
Steinau	Wolfram	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	Germany
Storli	Martin	Norwegian Special Mission AS	Norway
Stupperich	Christoph	Serco GmbH	Germany
Sulc	Jaroslav	Civil Aviation Authority of the Slovak Republic	Slovak Republic
Suter	Roger	skyguide swiss air navigation services ltd	Switzerland
Sverstad	Tom	Norwegian Special Mission AS	Norway
Swendrak	Björn	FCS Flight Calibration Services GmbH	Germany
Szpakowski	Pawel	Polish Air Navigation Services Agency	Poland
Tambychik	Jamaluddin	Department of Civil Aviation Malaysia	Malaysia
Teichert	Klaus	FCS Flight Calibration Services GmbH	Germany
Theissen	Klaus	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	Germany
Thirkettle	Peter	UK CAA	England
Thomas	Josef	VDI Braunschweiger Bezirksverein e.V.	Germany
Thompson	Carole	Radiola Aerospace NZ Ltd	New Zealand
Thompson	Richard	Radiola Aerospace NZ Ltd	New Zealand
Thörnell	Fredrik	LFV - Swedish CAA	Sweden
Tietze	Tom	Airfield Technology, Inc.	USA
Tietze	Brenda	Airfield Technology, Inc.	USA
Togersen	Erik	Norwegian Special Mission AS	Norway
Tomajer	David	ANS CR	Czech Republic
Torun	Abdulkadir	State Airports Authority (DHMI)	Turkey
Trones	Jostein	Norwegian Special Mission AS	Norway
Udoh	Nnamdi	Nigerian Airspace Management Agency	Nigeria
Van Straaten	Annelise		South Africa
Vanness	Dave	FAA	USA
Vaz	Doug	FAA	USA
Viel	Alain	École Nationale Aviation Civile	France
Vitan	Valeriu	EUROCONTROL	Belgium

IFIS 2012
List of Participants

Last Name	First Name	Organization	Country
Voje Blindheim	Eirik	Norwegian Special Mission AS	Norway
Vollestad	Ola	Norwegian Special Mission AS	Norway
Wang	Yongchao	Aviation Data Communication Corporation	China
Wang	Pengfei	Aviation Data Communication Corporation	China
Wang	Chenglin	Beihang University	China
Wasner	Uwe	DFS Deutsche Flugsicherung GmbH	Germany
Watier	Stephane	DTI	France
Weber	Dietmar	Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	Germany
Webers	Manfred	FCS Flight Calibration Services GmbH	Germany
Wede	Tom	Cobham Flight Inspection Limited	Germany
Wilkens	Claus	Aerodata AG	Germany
Wills	Martyn	Cyrrus Ltd	United Kingdom
Wilmes	Ivo	National Aerospace Laboratory	Netherlands
Witanowski	Artur	Polish Air Navigation Services Agency	Poland
Witeska	Pawel	Polish Air Navigation Services Agency	Poland
Yglesias	José	Aerodata AG	Germany
Zehnder	Christoph	skyguide swiss air navigation services ltd	Switzerland
Zhang	Jun	Beihang University	China
Zongchom	Uthit	Aeronautical Radio of Thailand	Thailand
Zumkeller	Christian	Universal Avionics Systems Corporation	Switzerland
Zúniga	Luis A.	Cocesna	El Salvador