

出國報告(出國類別：會議)

「飛測機後艙設備升級研討會議」  
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/地區：德國不倫瑞克

出國期間：112年9月3日至112年9月13日

報告日期：112年11月6日

## 提要表

|          |  |          |          |          |     |                               |
|----------|--|----------|----------|----------|-----|-------------------------------|
| 系統識別號：   | C11201776  |          |          |          |     |                               |
| 視訊辦理：    | 否  |          |          |          |     |                               |
| 相關專案：    | 無  |          |          |          |     |                               |
| 計畫名稱：    | 飛測機後艙設備升級研討會議  |          |          |          |     |                               |
| 報告名稱：    | 飛測機後艙設備升級研討會議  |          |          |          |     |                               |
| 計畫主辦機關：  | 交通部民用航空局   |          |          |          |     |                               |
| 出國人員：    | 姓名   | 服務機關     | 服務單位     | 職稱       | 官職等 | E-MAIL 信箱                     |
|          | 張小千  | 交通部民用航空局 |          | 聘用人員     |     | 聯絡人<br>cheryl@mail.caa.gov.tw |
| 前往地區：    | 德國   |          |          |          |     |                               |
| 參訪機關：    | AERODATA   |          |          |          |     |                               |
| 出國類別：    | 開會   |          |          |          |     |                               |
| 實際使用經費：  | 年度   | 經費種類     | 來源機關     | 金額       |     |                               |
|          | 112年度  | 本機關      | 交通部民用航空局 | 138,029元 |     |                               |
| 出國計畫預算：  | 年度   | 經費種類     | 來源機關     | 金額       |     |                               |
|          | 112年度  | 本機關      | 交通部民用航空局 | 141,000元 |     |                               |
| 出國期間：    | 民國112年09月03日 至 民國112年09月13日                              |          |          |          |     |                               |
| 報告日期：    | 民國112年11月11日   |          |          |          |     |                               |
| 關鍵詞：     | 飛航測試   |          |          |          |     |                               |
| 報告書頁數：   | 18頁  |          |          |          |     |                               |
| 報告內容摘要：  | 分享衛星導航於飛航測試應用、常見飛航測試問題/經驗、無人機執行飛航測試之研究進展、飛航測試系統更新案例相關資訊。 |          |          |          |     |                               |
| 報告建議事項：  | 建議事項   | 狀態       | 說明       |          |     |                               |
|          | 定期檢視飛航測試系統技術發展   | 已採行      |          |          |     |                               |
| 電子全文檔：   | C11201776_01.pdf   |          |          |          |     |                               |
| 出國報告審核表： | C11201776_A.pdf  |          |          |          |     |                               |
| 限閱與否：    | 否  |          |          |          |     |                               |
| 專責人員姓名：  | A15060000HA0   |          |          |          |     |                               |
| 專責人員電話：  |  |          |          |          |     |                               |

## 摘要

定期執行各項助導航設備信號之檢測工作，以確保各機場內/航路上之助導航設備信號品質、提昇飛航安全是飛航服務提供者之責任/目標。飛測機後艙設備升級研討會議為執行飛航測試相關人員提供一個飛航測試系統使用和飛航測試技術資訊的交流平台。透過技術研討，與會者除可接收飛航測試系統技術的最新發展進展外，還能匯聚來自各國飛測成員執行各類飛測之經驗共同研討飛測系統的運作和改進方式，從使用者角度推動產品人機界面精進並提升產品品質的穩定性。

本報告分享衛星導航於飛航測試應用、常見飛航測試問題/經驗、無人機執行飛航測試之研究進展、飛航測試系統更新案例相關資訊。

## 目次

|                  |      |
|------------------|------|
| 壹、目的.....        | p.2  |
| 貳、行程紀要.....      | p.4  |
| 參、過程.....        | p.5  |
| 肆、會議及訓練資料摘要..... | p.8  |
| 伍、心得與建議.....     | p.17 |
| 陸、附錄.....        | p.19 |

## 壹、 目的

飛測機定期於台北飛航情報區上空執行各項助導航設備信號之檢測工作，旨在確保各機場內/航路上之助導航設備信號品質，提昇飛航安全。飛測報告必須被主管機關、航空器、提供助導航設備信號服務者（如：機場、飛航服務總臺、助導航設備製造商）信賴，飛航測試系統必須是穩定且可靠的系統，所以飛航測試系統整合商利用市場上已經穩定之技術，整合相關之量測儀器，以協助飛航測試團隊有效地、穩定地取得精確資料，而不是採用最炫、最新的軟/硬體發展系統。

近來電腦系統工業技術的大幅提升，能夠即時且精確快速地計算大量的測量數據，並提供人性化的界面，以防止人為操作錯誤。數位化測試之數據系統可以提供易於保存並有利於研究/分析的數據格式，提供助導航設備維護工程人員對於設備進行長期間地面測試結果與飛測結果關聯性進行研析。經過改進的系統不僅可以縮短飛航測試的執行時間以滿足大量測試需求，還可以為地面工程人員提供有助於分析導航設備資料的工具。如果飛航測試系統能夠與科技同步更新，將會提高飛航測試操作的效率與安全性。然而，飛航測試操作需要高度的專業知識，除少數土地幅員大之國家（如：美國聯邦航空署FAA、中國民用航空飛行校驗中心），各國家受經費/成本限制飛測團隊組成精簡化。必須善用外部資源了解各項技術的發展現況，以提升飛航測試小組的工作效率。

飛測機後艙設備升級研討會議是飛航測試系統整合廠商Aerodata定期舉辦的活動，為使用該公司產品的飛航測試相關人員提供一個飛航測試系統使用和飛航測試技術資訊的交流平台。透過技術研討，與會者可接收飛航測試系統技術的最新發展進展，還能匯聚來自各國飛測成員執行各類飛測之經驗（與會成員名冊如附錄一）；廠家了解客戶對該公司

產品的評價，並與客戶共同研討飛測系統的運作和改進方式，從使用者角度推動產品人機界面精進並提升產品品質的穩定性。

研討會包括系統使用經驗分享、常見飛航測試問題討論、無人機執行飛航測試之研究進展、飛航測試系統更新案例，以及飛航測試人員的技能提升訓練。透過會議得與各國執行飛航測試負責人員接觸，了解各國飛航測試業務的運作模式和新輔助導航系統飛航測試需求，建立飛航測試技術專家社群網絡。

## 貳、 行程紀要

| 日期        | 行程                                 |
|-----------|------------------------------------|
| 9/3~9/4   | 搭乘中華航空航班前往阿姆斯特丹，再轉機至德國漢諾威再搭車抵達不倫瑞克 |
| 9/5 ~9/6  | 飛測機後艙設備改裝/升級研討會議                   |
| 9/7       | 飛測系統與飛測作業進階訓練                      |
| 9/8       | 由不倫瑞克搭車至漢諾威搭機至法蘭克福                 |
| 9/9~9/11  | 法蘭克福等待返臺班機(個人休假, 自費行程)             |
| 9/12~9/13 | 由法蘭克福搭乘中華航空航班返台                    |

## 參、過程

會議議程如下：



# Agenda AeroFIS User Conference 2023

**Monday, 4<sup>th</sup> September 2023**

**Venue: Hotel Steigenberger**

Foyer

18:00 Pre-Conference Session  
Steigenberger Parkhotel, Braunschweig

**Tuesday, 5<sup>th</sup> September 2023**

**Venue: Hotel Steigenberger**

09:00 – 09:30 Welcome and Introduction of Participants

09:30 – 10:00 Last and Recent Flight Inspection Projects  
Thorsten Heinke, Aerodata (Germany)

**SESSION 1**

10:00 – 10:30 Praetor 600 as Flight Inspection Aircraft  
Thorsten Heinke, Aerodata (Germany)

10:30 – 11:00 *Coffee Break*

11:00 – 11:30 Citation Latitude, Longitude as Flight Inspection Aircraft  
Frank Musmann, Aerodata (Germany)

11:30 – 12:00 Experience with new Flight Inspection Aircraft KingAir 360  
Madan Lal, Airports Authority of India (India)

**SESSION 2**

12:00 – 12:30 Preparation for flight calibration  
Darko Rascanin, SMATSA (Serbia)

12:30 – 13:30 *Lunch Break*

13:00 – 13:30 Flight Inspection of an MLAT-System in the Swiss Alps  
Volker Logemann, Flight Calibration Services (Germany)

13:30 – 14:00 Experiences from the field  
Shamanta Alwis, AeroPearl (Australia)

14:00 – 14:30 Uncrewed Aircraft System for Flight Inspection  
Claus Wilkens, Aerodata (Germany)

14:30 – 15:00 Presentation of EVSD Receiver  
Klaus Theissen, Rhode & Schwarz (Germany)

15:00 – 15:30 *Coffee Break*

**SESSION 3**

15:30 – 16:00 Flight Validation using Video Cameras  
Stefan Jagieniak, Aerodata (Germany)

16:00 – 16:30 Procedure Validation Requirements  
Andrey Estrov, Silk Way Business Aviation (Azerbaijan)

16:30 – 17:00 Radio Frequency Monitoring in the Scope of ICAO and ITU  
Dr. Mirko Stanisak, Aerodata (Germany)

17:30 *Evening Event*

**SESSION 4**

- 09:00 – 09:30 **Certification Aspects**  
Rolf Seide, Aerodata (Germany)
- 09:30 – 09:50 **5 G Interference**  
Rolf Seide, Aerodata (Germany)
- 09:50 – 10:20 **Reducing the risk of bird strikes for low-level Flight Operations**  
Markus Schwendener, Flight Calibration Services (Germany)
- 10:20 – 10:40 **Modern Satellite Navigation**  
Dr. Mirko Stanisak, Aerodata (Germany)
- 10:40 – 11:10 *Coffee Break*
- 11:10 – 11:30 **Inertial Technology**  
Dr. Mirko Stanisak, Aerodata (Germany)
- 11:30 – 11:50 **Handling GNSS RFI**  
Dr. Mirko Stanisak, Aerodata (Germany)
- 11:50 – 12:10 **Experience from the field**  
Thomas Schachtner, Aerodata (Germany)

**SESSION 5**

- 12:10 – 12:30 **Planning FIS System Upgrades**  
Rolf Rese, Stefan Jagieniak, Aerodata (Germany)
- 12:30 – 13:30 *Lunch Break*
- 13:30 – 14:00 **Latest Developments, Regulations**  
Asbjörn Madsen, Aerodata (Germany)

**SESSION 6**

- 14:00 – 15:00 **New Hardware Developments**  
Rolf Rese, Frank Musmann, Aerodata (Germany)
- 15:00 – 15:30 *Coffee Break*
- 15:30 – 16:30 **New Software Developments**  
Stefan Jagieniak, Aerodata (Germany)
- 16:30 – 17:00 **Customer Ideas and Demands**
- 18:00 *Evening Event*

# Agenda Refresher Training

**Thursday 7<sup>th</sup> September 2023**

**Venue: Aerodata AG**

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>09:00 – 10:30</b> | <b>Traps and Pitfalls</b><br>Presenter: Stefan Jagieniak   |
| <b>10:30 – 10:45</b> | Coffee Break   |
| <b>10:45 – 12:15</b> | <b>Preferences, Graphic and Alpha Editor</b><br>Presenters: Stefan Jagieniak                                     |
| <b>12:15 – 13:00</b> | Lunch Break  |
| <b>13:00 – 14:00</b> | <b>Typical Antenna Failures and Diagnosis</b><br>Presenter: Dr. Mirko Stanisak                                   |
| <b>14:00 – 15:00</b> | <b>Troubleshooting and Error Reporting, Remote Support</b><br>Presenters: Stefan Jagieniak and Andreas Kleffmann |
| <b>15:00 – 15:15</b> | Coffee Break   |
| <b>15:15 – 16:15</b> | <b>ILS Result Dependencies (including GPz)</b><br>Presenter: Andreas Kleffmann                                   |
| <b>16:15</b>         | End of Training Course   |

## 肆、 會議及訓練資料摘要：

### 一、 Aerodata 硬體專案工程師及軟體案經理簡報如何規劃飛測系統升級專案

#### ➤ 執行飛測系統升級優點：

- ◆ 以有限之預算新增系統功能
- ◆ 因為改裝比買全新系統所需經費少
- ◆ 利用現有系統汰換過時的單一元件即可
- ◆ 如果是輕度修改可由原系統設計者（EASA授權之設計變更機構）出具技術通報執行改裝，所需證明文件少，歐洲航空安全局（EASA）驗證時間短，無時間延誤，減少系統停機時間
- ◆ 可參與其它客戶正在進行的軟體開發案，參照最新規定（國際民航組織、美國聯邦航空總署…），一起更新軟體
- ◆ 系統升級一併進行系統之線路檢查、電子系統風扇檢查與更新，可以延展飛測系統之生命週期

評估各類接收器汰換之必要性，提供顧客單一單元或完整系統升級  
目前飛測軟體版本為Software 8.7，俱備RNAV/IFP/DME-DME、GPz simulation（無需重新飛測或後製處理）、作業優先設定、接收器校準速度加快…等功能增強，軟體俱備新演算法優化的圖形使用者介面；如果預算充裕，還可選用軟體PRM/NTZ、EPE 檢查器、地形/地障圖、及飛測曲線圖形與 Alpha 編輯器…等功能。

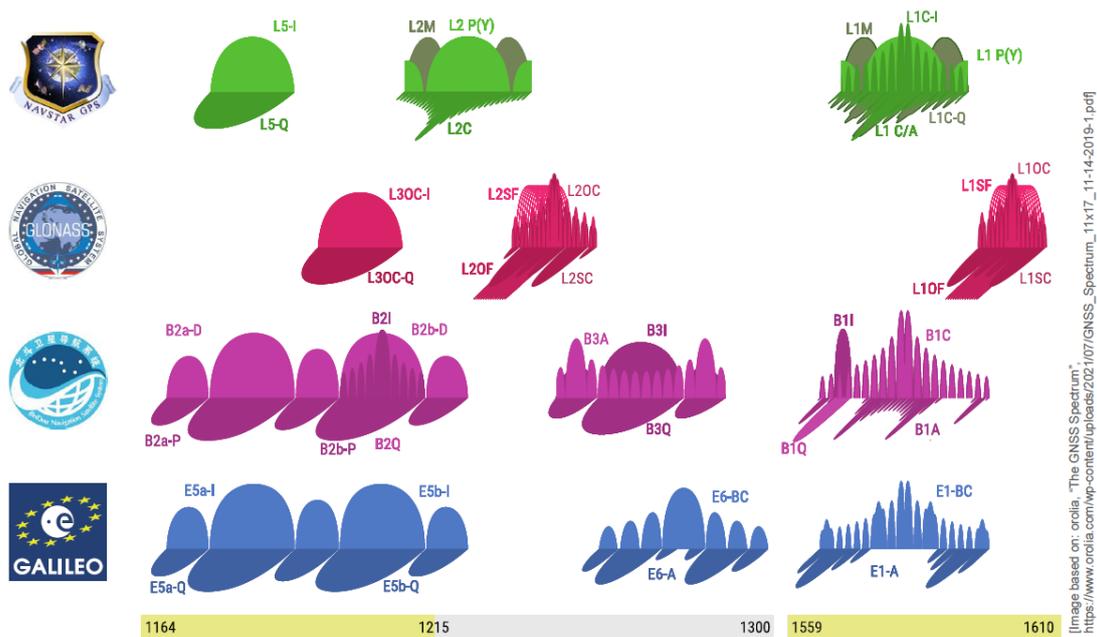
### 二、 降低飛航測試風險分享

大多數飛航測試作業在低空進行，這增加了鳥擊風險。FCS(Flight Calibration Services)公司分享了該公司近年來飛航測試作業受到鳥擊的次數、損害以及運營影響的分析結果。此外，他們提供了關於降低低空飛行操作中鳥擊風險的建議，包括安裝條紋螺旋槳（每架飛機 12,160 歐元）和脈衝燈（每架飛機 4,850 歐元）的參考資訊。



### 三、Aerodata Mr. Mirko Stanisak報告衛星導航技術

- 全球導航衛星系統 (GNSS) 允許在全球範圍內非常準確地確定自己的位置，過去幾年衛星導航發生了顯著變化，除美國的接收全球定位系統 (GPS) 外，尚有全球導航衛星系統 (GLONASS)、朵麗絲系統 (DORIS)、北斗衛星導航系統 (BDS)、伽利略定位系統 (Galileo)，頻率分別為



大多數商業 GNSS 接收器支援多個衛星系統，更多可用衛星，改

良的幾何結構，系統必須估計系統間偏移及狀態向量中的額外時間誤差。並行使用不同載波頻率上的訊號，具有特定特徵的客製化線性組合，可利用幾何範圍內程式碼和相位測量，消除大部分電離層效應、提高定位資料之完整性，相對信號雜訊容忍性增加。目前國際間航空使用衛星導航以 Performance Based Navigation (PBN): ICAO DOC 9613及ICAO Annex 10, Volume 1, Radio Navigation Aids 為指導文件，大部份仍以 GPS L1 C/A 及 GLONASS L1OF衛星導航為主，應用上有ABAS、SBAS、GBAS。但新式衛星信號接收晶片已可接收全球各區域發展之區域衛星導航，如：中國的北斗衛星導航系統（BDS）、歐洲聯盟的伽利略定位系統（Galileo）、日本準天頂衛星系統（Quasi-Zenith Satellite System, QZSS）和印度區域導航衛星系統（Indian Regional Navigation Satellite System, IRNSS 系統的運營名稱是NavIC，全寫是Navigation with Indian Constellation）。雙頻圓極化六星定位，可支援6種衛星定位系統，處於較複雜的環境能有效增加定位信號強度、減少定位漂移、提供精準定位資料。檢視衛星定位系統在飛航測試兩大應用：GNSS 的程序檢查及高精度參考定位，就臺北飛航情報區複雜電信信號環境而言，飛航測試系統若升級採新式衛星信號接收晶片將可大幅提升飛測效益。

#### 四、Aero Pearl 人員Mr. Shamantha Alwis 分享該公司VH-FIY飛測機飛測系統升級經驗

Aero Pearl 為澳洲提供民用和軍用空中導航設備飛航測試服務之航空公司。該公司擁有三架配備 Aerodata 自動飛航測試系統之 Beechcraft King Air 350 飛機，每年提供超過1200小時的飛航測試服務。

該公司VH-FIY飛測機為Beechcraft King Air 350 飛機序號FL-760，與本局飛測機（序號FL-767）為同時期製造之飛機及飛測系統；該機於去年完成飛測系統升級，其升級改裝之經驗對本局極俱參考價值。

依Aero Pearl人員Mr. Shamantha Alwis 說明，選擇升級原因為：

- ◆ 解決關鍵系統組件的老舊問題
- ◆ 提高系統效能和可靠性
- ◆ 確保零件廠家產品後續支援
- ◆ 附加選項以因應新飛測需求的整合

升級作業部分在德國 Aerodata 工廠進行，部份工作在澳洲 AeroPearl 工廠進行；飛機地停施工至完工共耗 3 個月（2022/4/27~2022/7/12）。

專案行政包含：

- ◆ 專案內容確認
  - 進行系統組件的老舊/過時分析
  - 定義關鍵替換組件
  - 風險識別、記錄和分析
  - 確定需求
- ◆ 專案管理計劃
  - 受影響文件的識別
  - 改裝基準書面化
  - 改裝 藍圖、線路圖、產品相關手冊產出
  - 交叉驗證參考矩陣圖（Verification Cross Reference Matrix）
  - 可追溯性
- ◆ 專案進度表
  - 參考客戶要求
  - 實務作業項目
- ◆ 更換組件的詳細信息
- ◆ 更換工作細節
- ◆ 測試計劃和程序
  - 飛機系統和實驗室系統的單獨測試程序，測試程序含：電磁干擾測試、一般/特定功能
- ◆ SBAS解決方案實施
- ◆ VCRM（Verification Cross Reference Matrix）更新

- 確定驗證方法（檢查/演示/分析/測試）
- 參考適用的測試程序

該飛機實際更換了飛測系統主電腦、飛測系統顯示計算電腦、19吋顯示器、衛星接收機（可同時接收全球定位系統（GPS）、全球導航衛星系統（GLONASS））、乙太網路交換機、CAPE Software (version 8.5.2)、以及搭配飛測作業提供精確導航之地面參考站，並重新執行飛測系統機櫃與飛測系統工作檯佈線（在Aerodata工廠執行，充份利用原製造廠設備及人力）。

## 五、使用遙控飛機(Remotely Piloted Aircraft Systems, RPAS)或無人機進行飛航測試考量：

輕型多旋翼無人機低成本，能夠實現垂直起降和穩定懸停，並能靈活部署。這種無人機可以輕鬆地運送到機場附近，並在夜間機場航班較少的時段進行飛航測試工作。這有助於減少飛航測試人員在夜間執行測試時的風險，同時能夠減輕在航班繁忙時段執行飛航測試對航空管制人員的壓力。

2018年，國際民航組織(ICAO)發布了文件 DOC. 8071 的第5版，新增了第 1.18 章，關於無人駕駛飛機執行飛航測試的方式和要求。飛航檢查的基本原則是使用具有代表性的航空電子設備的飛機，在正常速度下評估助導航設備的性能是否符合 ICAO Annex 10 的性能要求。儘管飛航測試飛機和其航空電子設備無法代表所有飛機類型或航空電子設備，但它們仍有助於判斷操作相關性的信號異常。這一原則不會限制在地面和飛航測試中使用其他測量方法，但不同的測量方法需要建立良好的相關性。

在本次會議中，Aerodata 宣布他們已經開發出輕型無人機，用於執行 ILS 啟用測試，現今無人機的操控軟硬體技術已經能夠使其測試結果接近於一般飛航測試機的結果。



預計無人機不久的將來將能夠支援左右定位臺、滑降臺、測距儀、多向導航臺(VOR)、陸基增強系統(GBAS)的飛航測試工作，包括：

- 助導航設備的初始設定測試
- 飛航測試前對導航設備進行預檢查(可減少重複性調整飛航測試機組人員的滯空時間)

精確進場滑降指示燈(PAPI)、機場照明和超越障礙的飛航測試檢查工作也具有潛在應用機會。

然而，飛航檢查和儀航程序的飛航驗證仍然需要飛航人員協助進行主觀性判定測試，因此目前無人機無法完全取代載人飛機的執行。

## 六、飛航測試複訓

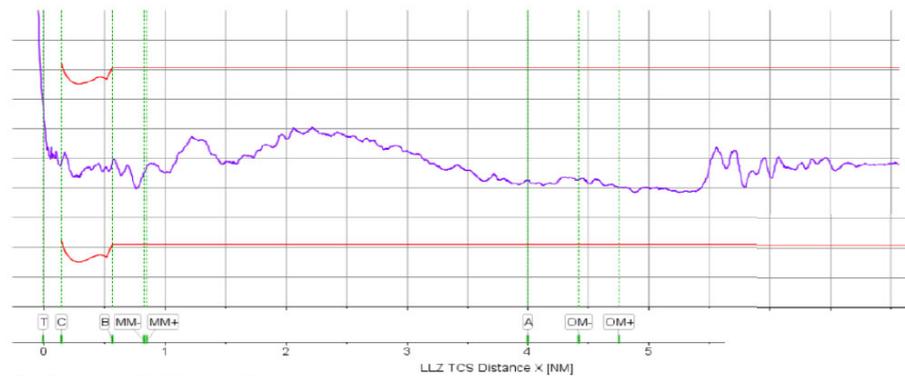
飛航測試業務在航空產業中所佔比例相當低，從事飛航測試工作的人員也非常有限。除了一些擁有十多架飛航測試機和大型團隊來支援飛航測試工作的國家（如：美國聯邦航空署 FAA 和中國民用航空飛行校驗中心）外，大多數飛航測試團隊或是從事受委託飛航測試的機構內的飛航測試工程師人數都不超過 10 人的小眾領域。若由團隊為自己安排專屬的飛航測試相關訓練課程，訓練成本高昂且不易安排適當的教官。Aerodata 公司應各飛航測試團隊之要求，利用各國飛航測試人員參加研討會同時舉辦相關的訓練課程。這項措施能夠集合多數願意參與的人的想法，在有限的飛航測試人力資源下，提供進階飛航測試培訓課程，讓來自不同文化和國家的飛航測試工程師共同探討飛航測試的應用。不僅可以分攤培訓費用，還可

以吸取其他國家操作的經驗。完成訓練後，頒發對應的訓練證明(如附錄二)，以滿足飛航測試品質系統的要求。本次訓練之內容如下：

- **Traps and Pitfalls in Flight Inspection**課程引述多個常見飛測作業疏失案例，如何預防錯誤發生

### Example: Strange Glidepath

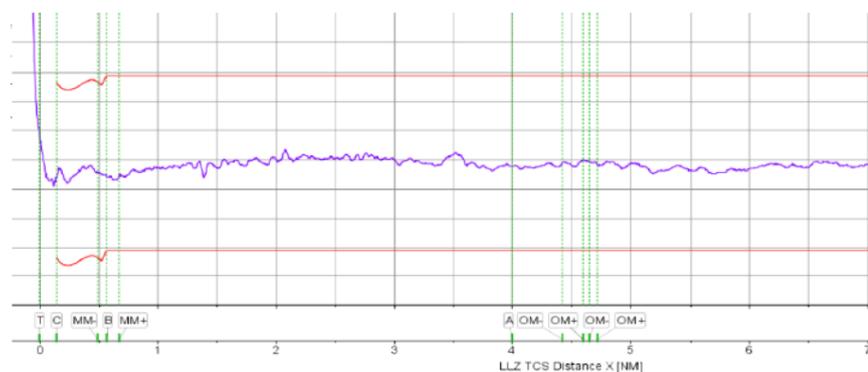
Watch the glidepath error for this approach:



In Tolerance? Happy?

- ✓ Operator decided to repeat the runs
- ✓ In the meantime an aircraft waiting at the holding point got take-off clearance...

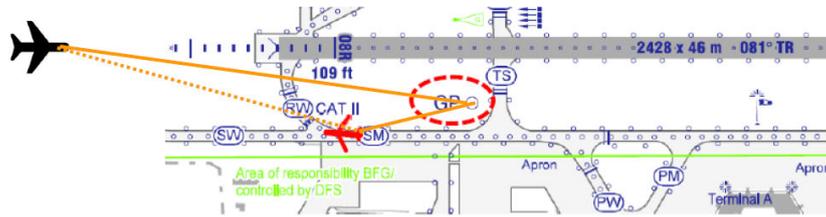
2<sup>nd</sup> Approach to the same glideslope:



Any Ideas?

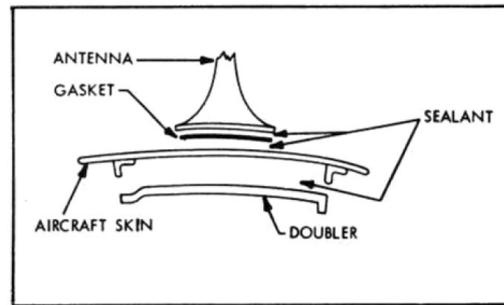
- ✓ Take look to the Site-map ...

- The approach was for Runway 08R
- See the glidepath in relation to the other waiting aircraft:



✓ Multipath caused the strange structure

- AFIS Software Features 複訓，教育如何利用飛測軟體自動化功能（如: ASCII Export、Preferences、Google Earth Export）讓飛測作業程序更有效率
- Graphics and Alpha Tables 使用與編輯功能
- AFIS Troubleshooting and Error Reporting 介紹飛航測試系統電腦工作架構及軟體設計管理方式，了解飛航測試系統電腦工作及軟體設計架構後，俾利向製造廠回報工作期間發生之異常，另訓練飛測工程師提出軟體故障/問題時應包括之要項，有效地協助廠家進行軟體除錯。
- Typical Antenna Failures and Diagnosis 介紹常見飛測天線故障模式、出現在測試結果之狀況及提醒將飛測天線納入飛機維護計畫中。



- ILS Results Dependencies (Including GPz) 從飛測系統軟體角度解說ILS量測數據與系統後臺計算關聯性，飛測人員提出實務經驗探討如何改善飛測系統軟體利用ILS量測數據進行系統後臺計算界面

## 伍、心得與建議

飛測機定期於台北飛航情報區上空執行各項助導航設備信號之檢測工作，旨在確保各機場內/航路上之助導航設備信號品質，提昇飛航安全。飛測報告必須被主管機關、航空器、提供助導航設備信號服務者（如：機場、飛航服務總臺、助導航設備製造商）信賴，所以飛航測試系統不會採用最炫、最新的軟/硬體，飛航測試系統整合商必須利用市場上已經穩定之技術，整合相關之量測儀器，以協助飛航測試團隊有效地、穩定地取得精確資料。

回顧本局飛航測試機及飛航測試系統於民國 99 年決標，101 年年底完成全案驗收。飛航測試系統開發於 100 年，採用的是當時最可靠之 WIN XP 作業平臺，視窗作業平臺是飛航測試運作的核心。系統驗收後至今已 12 年，未曾執行過任何功能提昇項目。然而，隨著科技的不斷發展，12 年前系統已經逐漸過時，逐漸無法滿足現代業務需求。飛測系統在驗收當時表現出色，但微軟宣告不再提供 WIN XP 系統技術支援後，已成系統制約因素。為了應對未來業務需求、提高安全性、降低維護成本、適應現代化工作方式以提升生產力，是考量升級系統的時機。

本局飛測機於民國 99 年辦理採購後，幸在工作團隊精心維護下，仍能順利執行助導航設備飛測任務。由本次會議資料顯示，近來飛航測試系統因顧客需求之多元性、衛星及電腦科技快速發展，不論是硬體或軟體均有大幅之改變。各國陸續採購新的飛測機或進行飛測系統升級外，建議本局應定期檢視飛航測試系統技術發展，視需要執行飛測系統性能提升以符合國際飛航測試需求，提高系統之可靠度並增強飛航測試系統之效能。

另飛航測試業務需求量佔民航產業比例極低，飛測從業人員為

數極少，在國內僅為十人左右之少數人團體，安排專屬之飛測相關訓練課程成本極高。Aerodata 公司利用各國飛測人員參加【飛測機後艙設備升級研討會議】之機會，在會前彙集各單位意見，舉辦相關訓練課程；此舉可集合多數意願者之想法，在有限的飛測人力調度下，提供飛測進階性訓練，讓不同文化/國家之飛測工程師探討飛測應用，不但可分攤訓練費用，還可汲取他國作業之經驗，並得與與會人員建立交流之管道，可於未來交換飛測資訊，建議後續仍應派員參與。

## 附錄一

### 19<sup>th</sup> AeroFIS<sup>®</sup> User Conference September, 5<sup>th</sup> – 7<sup>th</sup> 2023; Braunschweig, Germany

#### Attendees:

| Company / Authority  | Country         | Name               |
|--|-----------------|--------------------|
| <b>AeroPearl Pty Ltd</b>   | Australia       | Shamantha Alwis    |
| <b>AeroPearl Pty Ltd</b>   | Australia       | David Lapworth     |
| <b>Air Navigation Services of Czech Republic (ANS CR)</b>                    | Czech Republic  | Jan Chvatal        |
| <b>Air Navigation Services of Czech Republic (ANS CR)</b>                    | Czech Republic  | Marek Dobrozemsky  |
| <b>Agency for Aerial Navigation Safety in Africa and Madagascar (ASECNA)</b> | Senegal         | Patrice Yapo Ncho  |
| <b>ENAIRE</b>  | Spain           | Juan Zurdo         |
| <b>Civil Aeronautics Administration (CAA)</b>                                | Taiwan (R.O.C.) | Cheryl Chang       |
| <b>Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMI)</b>                               | Türkiye         | Eyüp Bilgin        |
| <b>Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMI)</b>                               | Türkiye         | Ercan Erdemir      |
| <b>Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMI)</b>                               | Türkiye         | Fatih Talat Tunç   |
| <b>FCS Flight Calibration Services GmbH</b>                                  | Germany         | Sebastian Dehnert  |
| <b>FCS Flight Calibration Services GmbH</b>                                  | Germany         | Jörg Follop        |
| <b>FCS Flight Calibration Services GmbH</b>                                  | Germany         | Volker Logemann    |
| <b>FCS Flight Calibration Services GmbH</b>                                  | Germany         | Markus Schwendener |
| <b>FCS Flight Calibration Services GmbH</b>                                  | Germany         | Manfred Webers     |
| <b>Flight Inspection Center (FIC)</b>  | South Korea     | Sung Nam Kang      |

| <b>Company / Authority</b>   | <b>Country</b>  | <b>Name</b>              |
|--|-----------------|--------------------------|
| <b>Flight Precision Ltd</b>  | United Kingdom  | Alex Yashin              |
| <b>Flight Precision Ltd</b>  | United Kingdom  | Yevhen Zavhorodnii       |
| <b>Hellenic Civil Aviation Authority (HCAA)</b>  | Greece          | Spyros Hinopoulos        |
| <b>Hellenic Civil Aviation Authority (HCAA)</b>  | Greece          | Panagiotis Stasinopoulos |
| <b>Letovo prevádzkové služby SR š.p. (LPS)</b>   | Slovakia        | Jaroslav Sulc            |
| <b>Royal NLR – Netherlands Aerospace Centre</b>  | The Netherlands | Harald de Haan           |
| <b>Royal NLR – Netherlands Aerospace Centre</b>  | The Netherlands | Marcel J. Verbeek        |
| <b>Polska Agencja Żeglugi Powietrznej (PANSa)</b>  | Poland          | Szymon Markiewicz        |
| <b>Polska Agencja Żeglugi Powietrznej (PANSa)</b>  | Poland          | Pawel Szpakowski         |
| <b>Polska Agencja Żeglugi Powietrznej (PANSa)</b>  | Poland          | Adam Tarnowski           |
| <b>Polska Agencja Żeglugi Powietrznej (PANSa)</b>  | Poland          | Cezariusz Weyna          |
| <b>Polska Agencja Żeglugi Powietrznej (PANSa)</b>  | Poland          | Pawel Witeska            |
| <b>Sily Powietrzne (Polish Air Force)</b>  | Poland          | Mariusz Bulik            |
| <b>Sily Powietrzne (Polish Air Force)</b>  | Poland          | Rafał Rejmonczyk         |
| <b>Servicios y Estudios para la Navegación Aérea y la Seguridad Aeronáutica S.M.E. M.P. S.A (SENASA)</b> | Spain           | Eduard Marin Roca        |
| <b>Silk Way Business Aviation</b>  | Azerbaijan      | Andrey Estrov            |
| <b>Serbia And Montenegro Air Traffic Services Llc (SMATSA)</b>   | Serbia          | Darko Rascanin           |
| <b>SVEGE Flugdienstleistungen GmbH</b>   | Germany         | Sascha Parzy             |

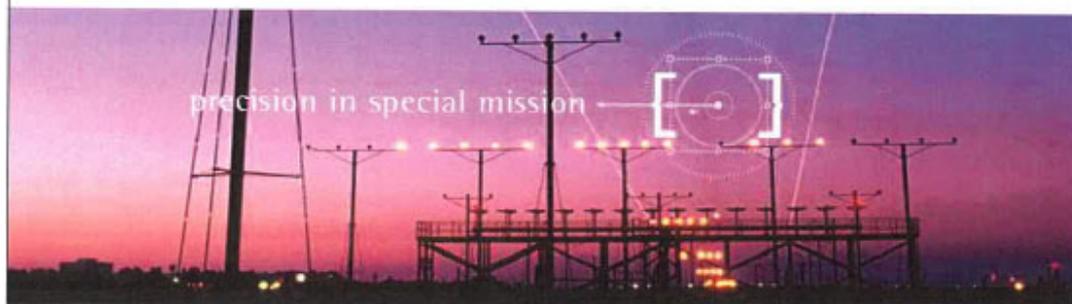
| Company / Authority                    | Country | Name         |
|--|---------|--------------|
| <b>SVEGE Flugdienstleistungen GmbH</b> | Germany | Sven Pfeil   |
| <b>Teyco Hispania SL</b>               | Spain   | Nuria Amador |

## 附錄二



The Refresher Training Course for the Flight Inspection System AD-AFIS covered the following subjects:

- Traps and Pitfalls
- Preferences, Graphic and Alpha Editor
- Typical Antenna Failures and Diagnosis
- Troubleshooting and Error Reporting, Remote Support
- ILS Result Dependencies (including GPz)



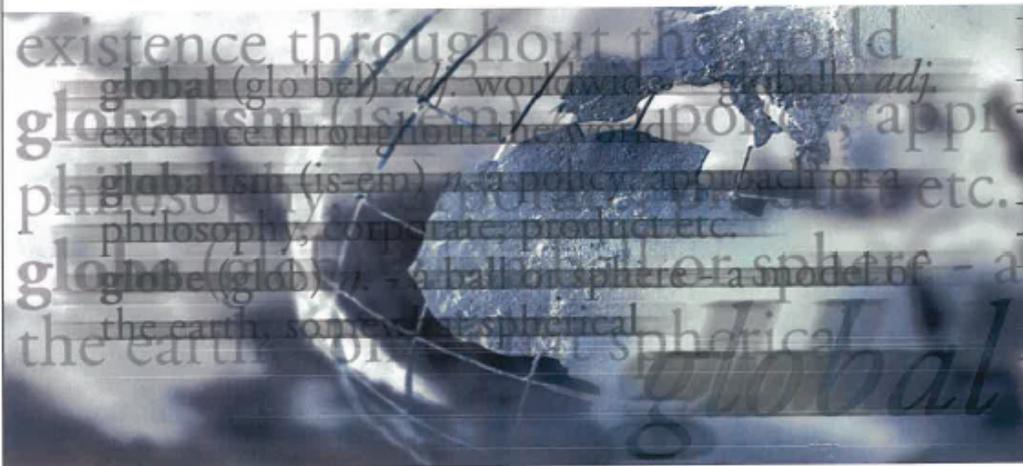
# Certificate

**Mrs. Cheryl Chang**

completed the

Refresher Training Course for the  
Flight Inspection System AD-AFIS

on 7<sup>th</sup> September 2023



Stefan Jagieniak  
Senior Software Expert  
Flight Inspection Systems  
Braunschweig, 7<sup>th</sup> September 2023

