

出國報告（出國類別：研究）

參加飛航事故調查員記錄器
（AIR）會議出國報告

服務機關：行政院飛航安全委員會

姓名職務：主任／官文霖

派赴國家：澳洲坎培拉市

出國期間：民國 96 年 9 月 2 日至 8 日

報告日期：民國 96 年 10 月 18 日

公務出國報告提要 系統識別號 C09602788
出國報告名稱：參加飛航事故調查員記錄器(AIR)會議出國報告
頁數：57 頁 含附件：是

出國計畫主辦機關：行政院飛航安全委員會
聯絡人：黃佩蒂
電話：(02) 8912-7388

出國人員姓名：官文霖
服務機關：行政院飛航安全委員會
單位：調查實驗室
職稱：主任
電話：(02)8912-7388

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：民國 96 年 9 月 2 日至 9 月 8 日
出國地區：澳洲坎培拉市

報告日期：民國 96 年 10 月 18 日
分類號/目

關鍵詞：AIR、A380、BEA、ICAO、飛航記錄器、電腦晶片解讀

內容摘要：

有鑑於新式飛航記錄器近期間世，各國的飛航事故調查機構共同面臨解讀系統之更新及經驗傳承議題。2004 年 NTSB/ATSB/BEA/TSB/ASC 等各國政府機關創始成立飛航事故調查員記錄器(Accident Investigator Recorder, AIR) 會議，以提供全世界的飛航記錄器專家共同研討相關的議題及解決方案。2007 年 AIR 會議於澳洲運輸安全委員會(ATSB)舉行，AIR 會議提供一個場合給全世界的記錄器專家共同討論相關的議題。為保持飛安會在記錄器解讀及發展能與先進國家並駕齊驅，派員參加會議，並發表 3 篇技術論文，及一篇本會本會簡介及實驗室能量。

本會會議計 12 個各國政府部門 30 餘人參加，論文共 35 篇，美法加澳台等 5 機構佔 25 篇，討論重點如下：ICAO 新規範：5700 公斤以下飛機安裝飛航記錄器、固態式飛航記錄器損壞解讀、機載各式電腦晶片之解讀(含損壞 GPS, MFD, PFD)、

整合多重資料進行分析 (GPS, Radar, FDR, A/C chips) 及次世代飛航資料解讀及
動畫模擬系統等。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

出國報告審核表

出國報告名稱：參加飛航事故調查員記錄器(AIR) 會議出國報告		
出國人姓名	職稱	服務單位
官文霖	主任	行政院飛航安全委員會
出國期間：民國 96 年 9 月 2 日至 8 日		報告繳交日期：民國 96 年 9 月 XX 日
出國計畫主辦機關審核意見	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 依限繳交出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 格式完整（本文必須具備「目的」、「過程」、「心得」、「建議事項」） <input checked="" type="checkbox"/> 3. 內容充實完備 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 建議具參考價值 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 6. 送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 7. 退回補正，原因： <input type="checkbox"/> ①不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> ②以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> ③內容空洞簡略 <input type="checkbox"/> ④未依行政院所屬各機關出國報告規格辦理 <input type="checkbox"/> ⑤未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input checked="" type="checkbox"/> 8. 本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input checked="" type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會(說明會)，與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 9. 其他處理意見及方式：	
層轉機關審核意見	<input type="checkbox"/> 同意主辦機關審核意見 <input type="checkbox"/> 全部 <input type="checkbox"/> 部分_____（填寫審核意見編號） <input type="checkbox"/> 退回補正，原因：_____ <input type="checkbox"/> 其他處理意見：	

說明：

- 一、出國計畫主辦機關即層轉機關時，不需填寫「層轉機關審核意見」。
- 二、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 三、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「公務出國報告資訊網」為原則。

目次

一、目的	1
二、過程	2
2.1 行程安排.....	2
2.2 會議議程說明.....	3
三、心得	6
3.1 次世代飛航資料解讀及分析系統	6
3.2 固態式飛航記錄器損壞解讀	6
3.3 飛航記錄器水下定位與打撈	8
3.4 整合多重資料進行分析	8
3.4.1 BELL 407 直昇機失事	10
3.4.2 Cirrus SR-22 小飛機失事	11
3.4.3 EC120 直昇機失事	12
3.4.4 地面監視錄影分析.....	12
3.5 未來飛航記錄器之發展方向	13
3.6 飛安會發表論文內容	15
3.6.1 飛安會調查能量及調查員網站建置	15
3.6.2 地理資訊系統於飛安會之調查應用	16
3.6.3 整合多重資料進行飛航性能分析	18
四、建議	20
五、附錄	

一、目的

新式飛航記錄器近期間世，各國的飛航事故調查機構共同面臨解讀系統之更新及經驗傳承議題。有鑑於此，2004 年 NTSB/ATSB/BEA/TSB/ASC 等各國政府機關創始成立飛航事故調查員記錄器 (Accident Investigator Recorder) 會議，以提供全世界的飛航記錄器專家共同研討相關的議題及解決方案。

2007 年 AIR 會議於澳洲運輸安全委員會(ATSB) 舉行，AIR 會議提供一個場合給全世界的記錄器專家共同討論相關的議題。為保持本會在記錄器解讀及發展能與先進國家並駕齊驅，派員參加 AIR 2007 會議，發表 3 篇技術論文，及一篇本會本會簡介及實驗室能量。

二、過程

2.1 行程安排

本會人員澳洲坎培拉市參加『2007年飛航事故調查員記錄器會議』行程表如下：

日期	行程安排	飛機班次	時間
09/02~09/03	出國 台北 - 布利斯班	BR 32	22:10
09/03	轉機 布利斯班 - 坎培拉	QF 2567	12:50
09/04~06	會議		
09/07	轉機 坎培拉 - 布利斯班	QF 932	09:30
09/08	返國 布利斯班 - 台北	BR 31	09:50

2.2 會議議程說明

新式飛航記錄器近期間世，各國的飛航事故調查機構共同面臨解讀系統之更新及經驗傳承議題。有鑑於此，美國運輸安全委員會（NTSB）於2004年發起國際間政府機關飛航事故調查員記錄器（Accident Investigator Recorder, AIR）會議，提供一場合給全球的記錄器專家共同研討相關的議題及解決方案。

本會會議計12個各國政府部門30餘人參加，論文共35篇，美法加澳台等5機構佔25篇，討論重點如下：

- ◆ ICAO新規範：5700公斤以下飛機安裝飛航記錄器
- ◆ 固態式飛航記錄器損壞解讀
- ◆ 機載各式電腦晶片之解讀（含損壞GPS, MFD, PFD）
 - LOLA project (BEA 2004 ~ 2007, NT 3800萬元)
 - Garmin GPS損壞解讀之困境與建議
- ◆ 整合多重資料進行分析（GPS, Radar, FDR, A/C chips）
- ◆ 次世代飛航資料解讀及動畫模擬系統
 - CIDER project (NTSB 2005~ 2007, NT 7600萬元)
 - LEA project (BEA 2002 ~ 2007)
 - 尋求取代Insight animator的桌上型飛航模擬系統

本屆會議議程如下：

Session 1 Agency Overview

brief overview of their agency (eg staff, location, scope, recorder facilities and capabilities, etc)

ATAB, ADF, NTSB, TSB, BEA, ASC, NTSC, USAF, US ARMY, AAIB, DGAC, DSB, German MSC, ..

Session 2 Flight recorder recovery

1. Recent experience with damaged Honeywell Recorders (FDR + CVR) - Brazil B737-800 and Cameroon B737-800 recorders - Ted GIVINS/ Peter KRAMAR, Transport Safety Board (TSB), Canada
2. Underwater recovery equipment and case study - Chris SCOTT, Inspector of Air Accidents Investigation Branch (AAIB), Farnborough, UK
3. Issues with retrieval of data from Honeywell SSCVR - March 2007 - Michael HILL, Australian Transport Safety Bureau (ATSB), Australia
4. Control of FDR data during International Investigation - issues with sharing data with "contractors" to prompt further discussion - Ted GIVINS/ Peter KRAMAR, Transport Safety Board (TSB), Canada

Session 3 Audio recorder analysis tools

1. Brief overview of PCAP II Plus audio analysis tools software/hardware capabilities - Ted GIVINS/ Peter KRAMAR, Transport Safety Board (TSB), Canada
2. Rotor speed decoding techniques - Kevin KUESSALES, Australian Defence Force (ADF), Australia

Session 4 Flight recorder analysis tools

1. Update on development and demonstration of CIDER FDR readout program - Greg SMITH, National Transportation Safety Board (NTSB), USA
 2. Brief summary of tools being considered/evaluated using FDR Information for aircraft simulation - Ted GIVINS/ Peter KRAMAR, Transport Safety Board (TSB), Canada
 3. Onboard calculators - Jérôme PROJETTI & Christophe MENEZ, Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile (BEA)
-

-
4. Sensor test and replay system (STARS) - Darren PRIVETERA/ Flight Data Systems (FDS, AU.)
 5. Discussion regarding purchase of Flightscope by CAE - Micahel Schuurman (DSB)

Session 5 Recovery and analysis of other recorded data GPS/ QAR/ FADEC/ EFIS/ AIR/ Radar

1. Recent experiences in recovery and use of data from cockpit displays, GPS and engine monitoring computers, Doug BRAZY, National Transportation Safety Board (NTSB), USA
2. Utilising Automatic Dependent Surveillance - Broadcast (ADS-B) data - Neil CAMPBELL, Australian Transport Safety Bureau (ATSB), Australia
3. The Applications of Geographic Information System (GIS) at ASC - Michael GUAN, Aviation Safety Council (ASC), Taiwan [地理資訊系統於台灣飛安會之調查應用, 台灣飛安會, 提報人: 官文霖]
4. Update and details of Non Disclosure agreement (NDA) between Garmin and TSB - Ted GIVINS/ Peter KRAMAR, Transport Safety Board (TSB), Canada

Session 6 Investigations using integrating data sets

1. Applying combined data sets for performance analysis - Michael Guan, Aviation Safety Council (ASC), Taiwan [應用多重資料分析航機性能, 台灣飛安會, 提報人: 官文霖]
2. Combining data sets in an investigation - Neil CAMPBELL, Australian Transport Safety Bureau (ATSB), Australia
3. Spatial disorientation and human factors based on image analysis - Sébastien DAVID (BEA)

Session 7 Multi-modal recorder data analysis & ICAO Update

1. Issues with retrieval and analysis of data from marine and rail recorders - Michael HILL, Australian Transport Safety Bureau (ATSB), Australia
 2. Update on ICAO Flight Recorder Panel activities - Jim CASH, National Transportation Safety Board (NTSB),
 3. Demonstration of CIDER project - Douglas P. Brazy, National Transportation Safety Board (NTSB)
-

-
4. Demonstration of FREDitor project - Jim CASH, National Transportation Safety Board (NTSB)
 5. Overview of EUROCAE Working Group 77 discussions (Development of a specification for light weight flight recorders for small aircraft) - Nathalie MONGINY, Direction Générale de l' Aviation Civile (DGAC), France

Session 8 Current recorder recommendations & Relevant Topics

1. Non-completion of and recommendation regarding annual FDR correlation check and data problems on Airbus A319 aircraft - Ted GIVINS/ Peter KRAMAR, Transport Safety Board (TSB) , Canada
 2. Recorder maintenance recommendations resulting from Lockhart River and Benalla accident - Neil CAMPBELL, Australian Transport Safety Bureau (ATSB) , Australia
 3. 記錄器 website update - Michael GUAN, Director of Investigation Lab, ASC (Taiwan) [AIR資訊網站之建立與更新，台灣飛安會，提報人：官文霖]
 4. Taiwan 2008 - Michael Guan, Aviation Safety Council (ASC) , Taiwan
 5. United Kingdom 2009 - Chris SCOTT, Inspector of Air Accidents Investigation Branch (AAIB) , Farnborough, UK
 6. Meeting Feedback sheet
-

三、心得

3.1 次世代飛航資料解讀及分析系統

美國運輸安全委員會之次世代飛航資料解讀及分析系統稱為CIDER。CIDER計畫是NTSB為下一代飛航資料記錄器解讀，及整合各式飛航資料之大型計畫。始於2004年，於2007年8月完成，約耗資8,000萬台幣。

CIDER採用JAVA平台及SQL Server，允許同時多人上線。飛航資料處理分為三階層：Scratch Level (raw data, DB)、Production Level (E/U data)、Release Level (with template, Investigators self-plot)。飛航資料庫採用ARINC 647A標準，RDF 格式屬XML語法。

3.2 固態式飛航記錄器損壞解讀

2006年9月29日於巴西距巴西利亞市約460哩北北西馬托格羅斯 (Mato Grosso) 州上空 (S10.73333度, W53.51667度) 發生一起空中相撞的飛航事故。一架巴西戈爾 (GOL) 航空波音737-800客機 (航班代號:1907) 與巴西Embraer Legacy 600商務客機 (註冊號碼: N600XL) 於37000呎巡航高度機翼擦撞，致波音737-800客機左機翼外側約50%斷裂，Legacy 600商務客機左側翼尖帆 (WINFLET) 及左側水平尾翼輕損。兩機擦撞後，1907班機失控撞入亞馬遜河的熱帶雨林中，導致機上146名乘客及8名機組人員全數罹難；Legacy 600客機採取緊急迫降，機上5名乘客及2名機組人員完好無傷，2名美籍機組人員被巴西政府起訴中。本案正由巴西航空失事調查中心 (Brazilian Aeronautical Accident Prevention and Investigation Center, DIPPA) 主導調查中。

相關事實資料顯示，事故發生前Legacy 600客機的雷達應答器 (Transponder) 曾經關閉，且巴西的兩個區管中心 (Brasilia, Manaus) 均無法以無線電通聯，致兩架飛機的空中防撞系統 (TCAS) 失效。DIPPA的記者會簡報指出，巴西時間14:51時，Legacy 600客機由聖若澤杜斯坎普斯 (San Jose de Campos) 起飛，約15:06時通過 (Balise de Sortie de LA Zone de SBSJ)，飛行高度約30000呎；約15:58時通過巴西利亞，飛行高度約36000呎。該機起飛至通過巴西利亞期間，駕駛員與航管通聯正常，次級雷達所收到的應答器訊號及高度均正常。於16:02時，Legacy 600客機之應答器訊號從次級雷達螢幕消失，區管中心管制員多次使用無線電呼叫，均無回應。16:02時至空中相撞 (16:57) 期間，調查人員依據初級雷達獲知該機從36000呎爬升至38000呎。戈爾1907班機於15:35時自馬腦斯起飛 (Manaos)，15:58抵達巡航高度37000呎。直到兩機空中相撞前，1907班機與巴西利亞區管通聯正常。兩機碰撞前的速度其航向分別為478哩/時，151度 (戈爾1907班機)；462哩/時，334度。

該事故之737-800客機之兩具飛航記錄器送加拿大運輸安全委員會 (TSB) 解

讀，TSB發現飛航資料記錄器因火燒造成資料無法直接下載，需精過更換記憶體軟排線 (flex cable) 才可下載，詳圖1圖2。

Honeywell SSCVR/FDR 處理要點如下：

1. 記憶體軟排線 (flex cable) 若有損壞，以肉眼從外觀是無法判定的
2. 小心更換記憶體軟排線接頭模組 (Recovery Flex Connector) :
 - ✓ SSFDR記憶體模組無需安裝接腳
 - ✓ SSCVR記憶體模組需安裝接腳 (44 pin)
 - ✓ 十分耗時，仰賴借助原廠或電子顯微鏡
3. 移除記憶體軟排線有可能造成電路板短路
4. 必需查原廠手冊，以確認不同記憶體模組之排線及電壓是否不同 (1X, 2X, 4X)
5. 現有Honeywell 的技術文件不足，建議向原廠索取新文件 (Aid to investigators: procedure for solid state FDR and / or CVR data Recovery. REV B)

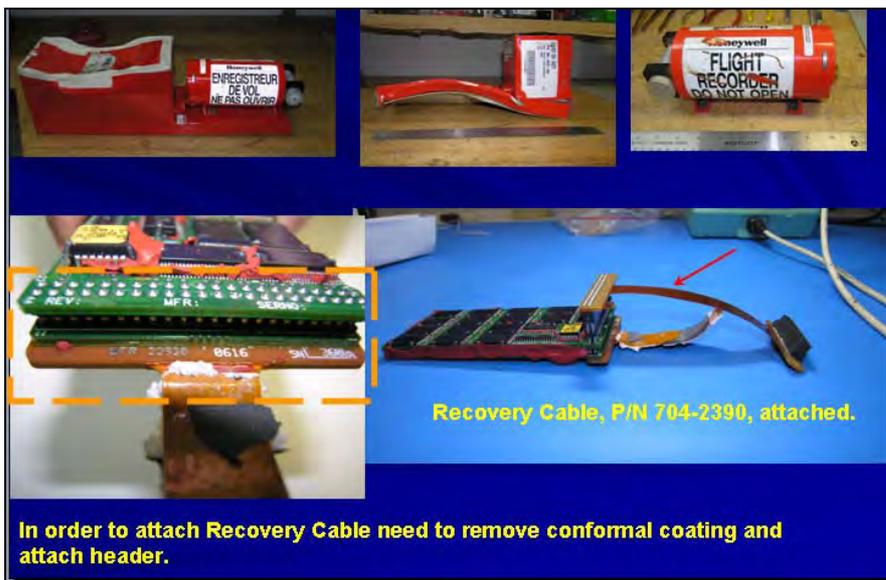


圖1 GOL 1907 Honeywell SSFDR (980-4700-042)

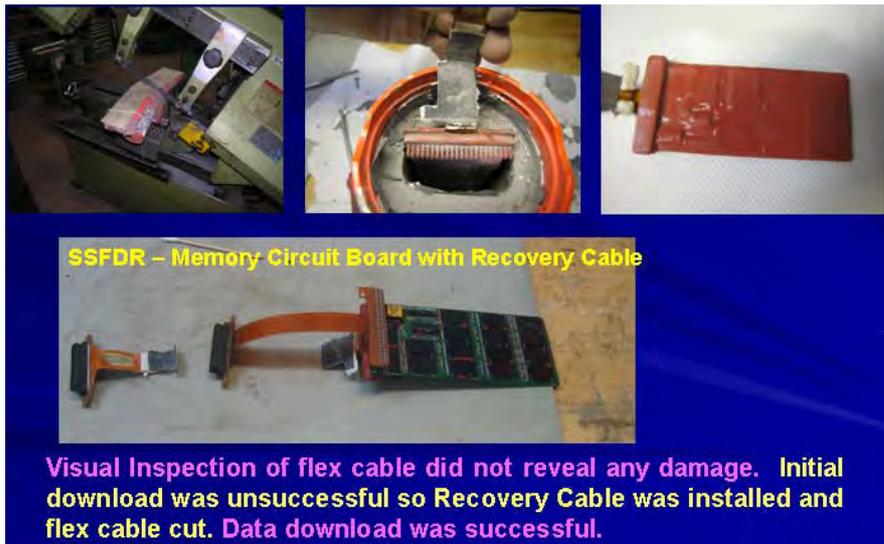


圖 2 Kenya Airways Honeywell SSFDR (980-4700-042)

3.3 飛航記錄器水下定位與打撈

英國航空失事調查局 (Air Accident Investigation Branch, AAIB) 的黑盒子水下定位裝備為自行開發，與一般商用的水下聽音器配合耳機 (Pinger Receiver) 判斷方式不同。黑盒子水下定位時輪船不用停止，因為它採用類似網拖信標 (TOWED-FISH) 的方式，它單根或多根繩索約長 130 至 700 公尺，後端接上信標接收器，並測量水深與水溫，透過繩索將探測訊號傳回船上，船上的電腦配有類似 GIS 的軟體，它可以根據預先規劃的行進路徑指揮船行方向 (半井型路徑，間格為 50~1000 公尺，視水深而定)，並即時處理網拖信標之定位資料。

2006 年 12 月 27 日，一架海豚直升機 (AS365N2) 於英國北部莫克姆 (Morecambe) 外海失事。當時風速 60 節，浪高 6 公尺。AAIB 依據雷達資料 (PSR, SSR)，衛星電話通聯訂定飛航記錄器打撈計畫，5 天後完成定位及打撈工作。

英國 AAIB 的黑盒子水下定位裝備優點有三：設備價格低廉，快速探測大區域，易於組裝及施放；缺點有三：體積龐大又重，未完全自動化處理音頻訊號耗費大量人力，定位精度約 100 公尺。未來改進重點包括：完全電腦化處理音頻訊，並自動標示輪船位置，並預測黑盒子水下位置。

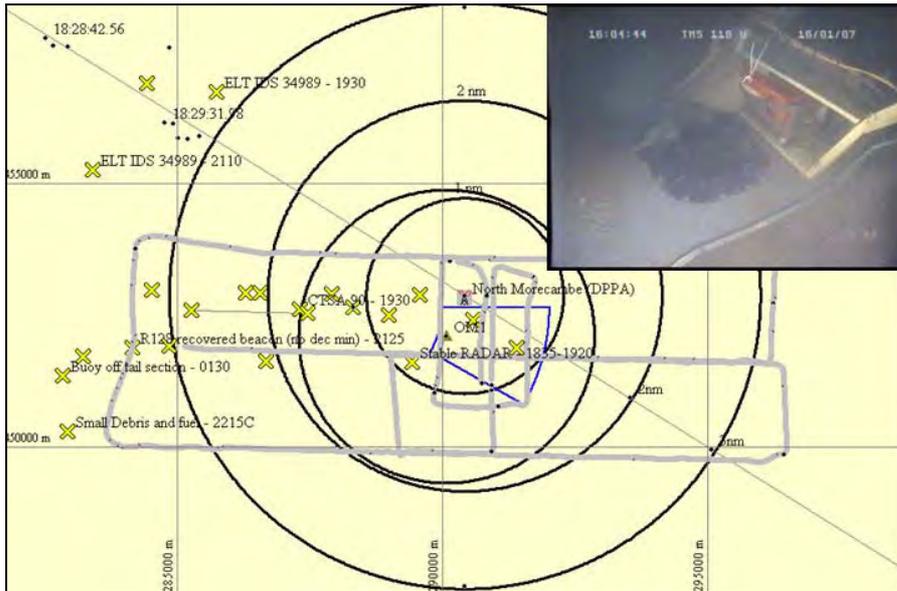


圖 3 AS365N2 飛航記錄器打撈計畫

3.4 整合多重資料進行分析

整合項目之資料來源:FDR, Radar, GPS, on board Chips, image & video recording。許多新式小型航空器其 PFD, MFD 都可能有記憶卡 (CF, SD) 可供紀錄飛機過去幾十小時資料，惟原廠不一定願意提供損壞後之解讀服務。調查員應善用 EGPWS, ECU, TCAS II, FMC 等航電裝備，進行其資料下載與分析。相關的性能分析十分複雜，必要時亦可與錄像或座艙語音整合分析。以下簡述 4 個案例：

3.4.1 BELL 407 直昇機失事

2003 年 10 月 17 日，1 架 BELL407 型直升機執行緊急醫療服務 (Emergency Medical Services, EMS)，由澳洲昆士蘭 Mackay 市飛往 Hamilton Island 途中失事墜海，機上 3 名組員罹難。事故肇因：『夜間目視飛行條件下，飛行員飛入雲團致喪失狀況警覺而帶動力撞海失事；該公司針對 EMS 任務訓練不足。』

澳洲運輸安全委員會所 ATSB 根據次級雷達 (SSR) 資料及機載電子控制單元 (Electrical Control Unit, ECU) 之晶片資料，獲知該墜海前之發動機馬力，直升機之速度及高度等資訊。

ECU 資料記錄長度約 30 秒，取樣率為 0.8Hz。壓力高度是以 PSI 為單位，需經過換算為呎才能與次級雷達資料同步。The helicopter was equipped with a single-channel, full authority, digital electronic control (FADEC). That system controlled all the engine aspects from the pilot inputs to the engine, and was also referred to as the Engine Control Unit (ECU). The ECU controlled, monitored and limited the

engine₂ while maintaining helicopter main rotor speed (N_r). The engine input parameters recorded by the ECU included N_r , engine gas generator speed (N_g), engine turbine speed (N_p), engine torque (Q), engine measured gas temperature (MGT), engine fuel flow in pounds per hours (W_f), collective transducer position (CP), power lever angle (PLA) and pressure altitude in pounds per square inch (PSIA). N_r , N_g , N_p and Q were measured in percentages.

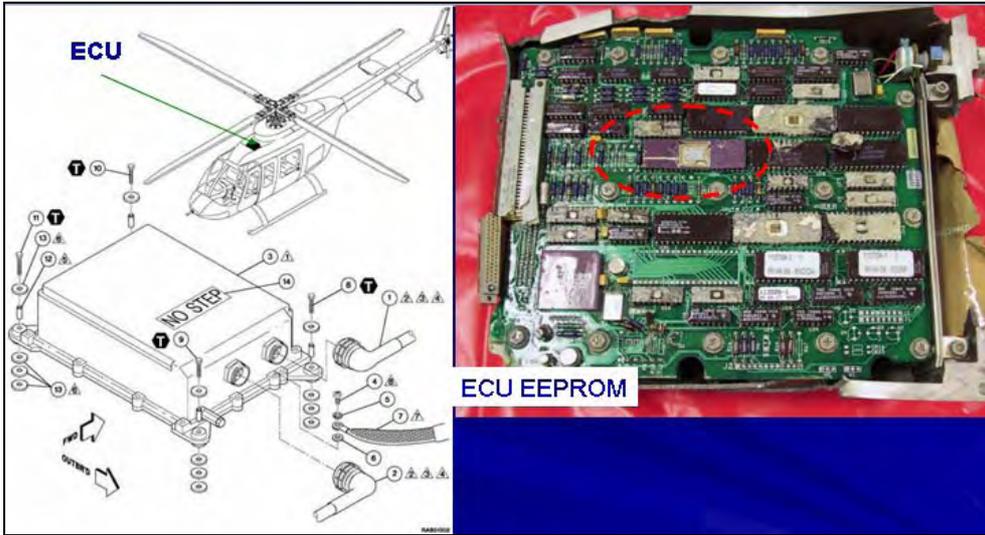


圖 4 BELL 407 直昇機之機載電子控制單元外觀圖

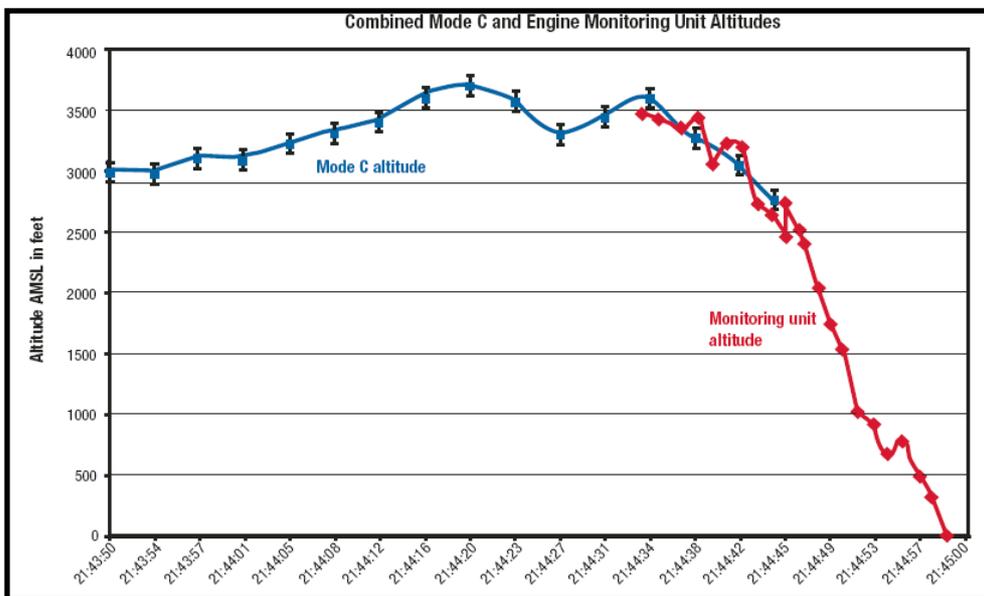


圖 5 BELL 407 直昇機之雷達高度及 ECU 高度資料圖

3.4.2 Cirrus SR-22 小飛機失事

2006年7月11日，1架Cirrus SR-22於準備降落階段，因不穩定進場致撞山失事。機上未安裝CVR & FDR。NTSB依據該機PFD/MFD晶片資料進行調查。



圖 6 Cirrus SR-22 小飛機駕駛艙之 PFD/MFD 外關圖

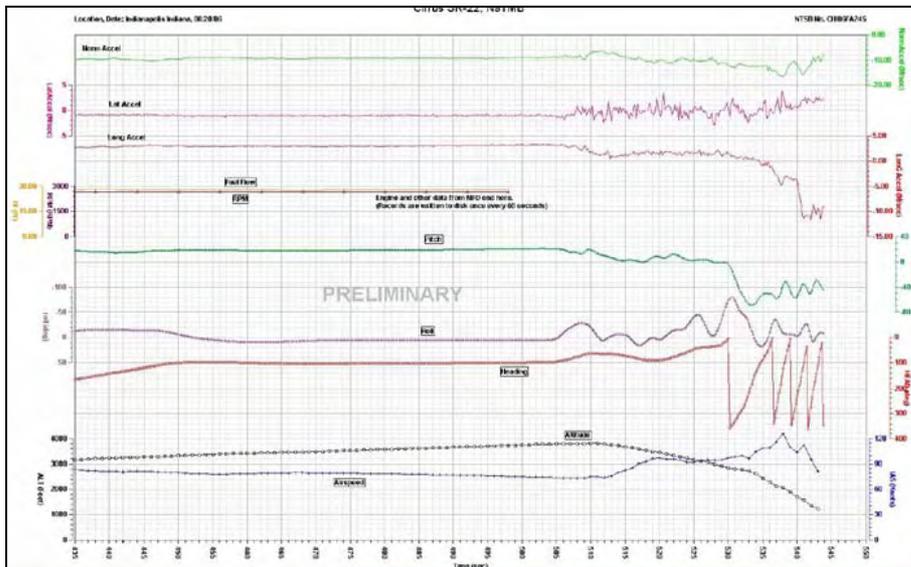


圖 7 Cirrus SR-22 小飛機 MFD 記錄之飛航資料繪圖 (CIDER)

3.4.3 EC120 直昇機失事

BEA 於 2004 年開始研發未保護晶片解讀系統 (Unprotected Computer Chip Readout System)，代號為 LOLA，程式核心是以 Labview 撰寫，並負責各式機載裝備晶片 I/O 存取控制。BEA 近 3 年調查普通航空飛航事故，涉及解讀 GPS 接收機之統計為：2004 年 28 次，2005 年 41 次，2006 年 58 次。

目前 LOLA 系統已廣泛應用於各式機載裝備晶片之解讀工作 (約 30 多種)：GPS receiver (SRAM, flash memory)、載具發動機失效顯示晶片 (VEMD)、航空器

之數位發動機控制單元晶片 (DECU)、全權數位發動機控制 (FADEC) 系統晶片。

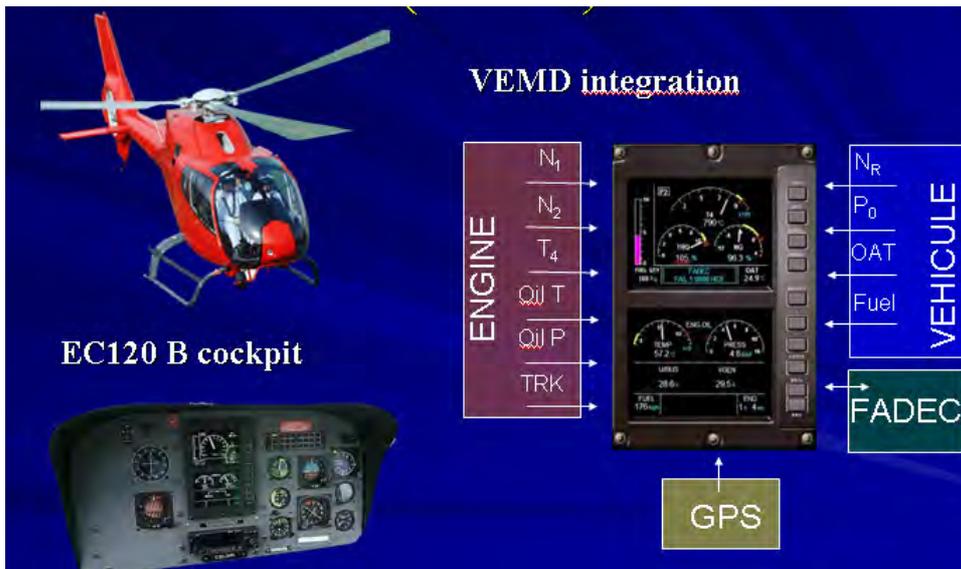


圖 8 EC120 直昇機載具發動機失效顯示晶片之外觀圖

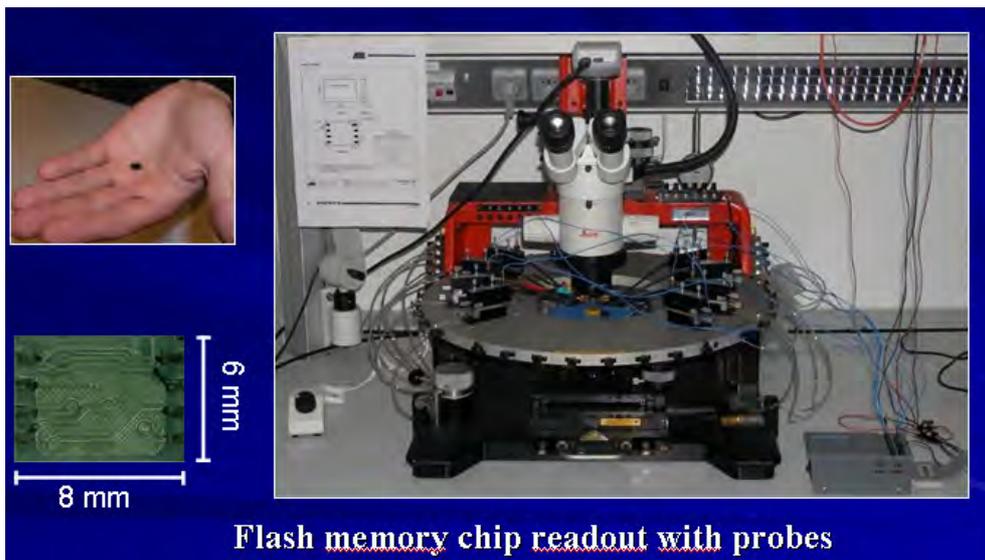


圖 9 EC120 直昇機之 VEMD 晶片之外觀圖

機載裝備晶片之解讀要點：

- ◆ 接收後檢查：晶片基本資料登錄，注意儲存環境
 - 現場是水下或火燒，在現場待多久，撞擊情況
- ◆ 外部檢查及解讀判斷：是否變形，外殼打開，螢幕、鍵盤、電池、天線及開關的狀況，外部串列接頭的狀況，這些狀況用於決定是否可直接解讀。
 - 技術資料：原廠技術資料，原廠技術支援聯絡人，網站，使用手冊，記憶晶片資料檔
 - 特殊開關：有些 GPS 會有特殊的機構，一旦打開外殼即自動斷電，拆

解前務必詳讀技術手冊。

- ◆ 內部檢查及解讀判斷：電路板是否受損變形、龜裂、腐蝕或污染等，記憶晶片的接腳、封裝及附近的晶片情況，檢查記憶晶片上之電壓，必要時使用放大鏡（X10）檢查，檢查外部電源供應的情況及接線是否牢靠，檢查通訊埠接線狀態。遵守製造廠商之程序解讀資料。
 - X-ray 設備作非破壞性檢查內部電路板，及相關接腳

3.4.4 地面監視錄影分析

2001 年 11 月 12 日，美國航空公司的一架空中巴士 A300-600R 客機執行美國紐約—多明尼加首都聖多明戈定期航班任務，班機代號 587。該機於美東時間上午 09:15 時由甘迺迪國際機場起飛，起飛後 3 分鐘爬升約 3000 呎後便突然墜毀於機場附近市郊。機上乘客與機組人員 260 人全部罹難，並造成地面上 5 人死亡。

依據 NTSB 調查報告，AA587 失事前曾遭遇 2 次尾流（wake turbulence），第 2 次遭遇尾流後 8 秒，左翼開始嚴重傾斜。數秒後，AA587 的尾翼由機身脫落，接遮著飛機失速並開始下墜。Probable Cause - the in-flight separation of the vertical stabilizer as a result of the loads beyond ultimate design that were created by the first officer's unnecessary and excessive rudder pedal inputs.

NTSB 專案調查小組共有 16 個分組（逾 200 人，約花費 1.23 億台幣），含” video study” group。NTSB 透過地面監視錄影機畫面，計算及分析最後 20 秒之航機位置及姿態（此期間無 FDR, Radar data 記錄）。

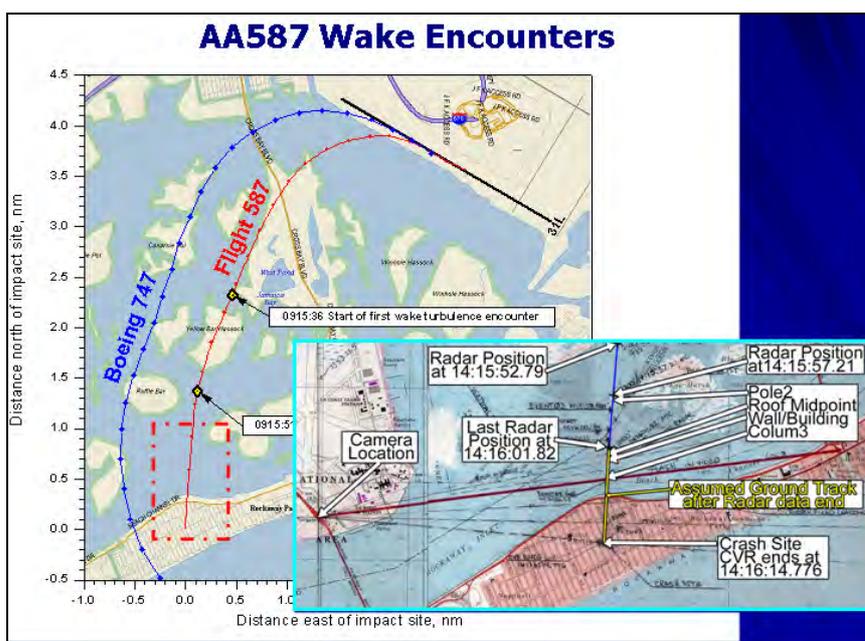


圖 10 AA587 班機之飛航軌跡及地面監視錄影機位置圖

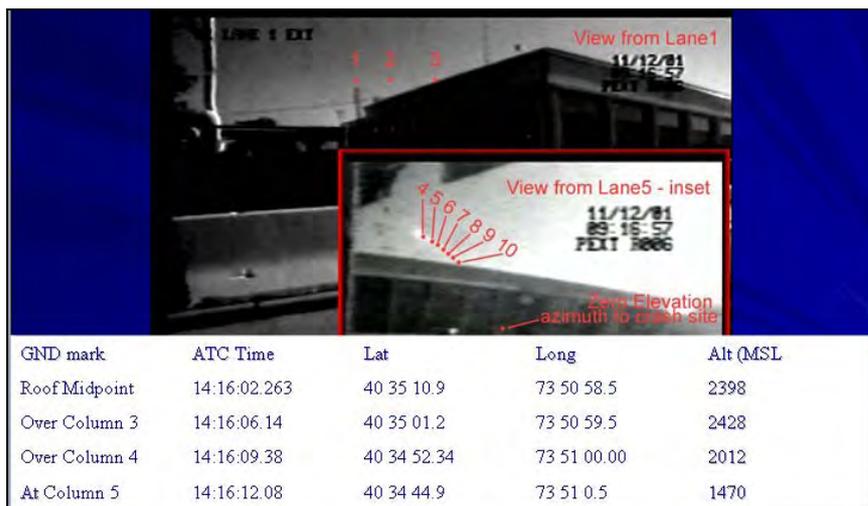


圖 11 依據地面監視錄影機獲得 AA587 班機之座標

3.5 未來飛航記錄器之發展方向

若要調查飛航事故之肇因，首先就要收集事實資料，包括獲取飛航記錄器（CVR 和 FDR）。近年許多致命空難中發現飛航記錄器因撞擊或火燒而受損，或因落水後打撈困難，而須投入大量人力和技術資源於飛航記錄器，或者所記錄的參數可能不完整或難以解讀。

未來飛航記錄器之發展方向主要修訂方向，包括：廢除磁帶式飛航記錄器，座艙語音記錄器增長為 2 小時，座艙語音記錄器增加獨立電源 10 分鐘之紀錄能力，影像記錄器，管制員-飛行員數位資料連結（Controller-Pilot Data Link Communications, CPDLC）紀錄等。目前，ICAO, ARINC, JAA 均設有工作小組以推動上述活動。

飛航記錄器工作小組（FLIRECP）會議於 2007 年 5 月於中國北京舉行，主要結論如下：

- 座艙語音記錄器改善—2010 年 1 月 1 日起，廢除磁帶式飛航記錄器；2012 年 1 月 1 日起，所有裝置渦輪及返復式發動機之航空器，必須安裝固態式座艙語音記錄器；2012 年 1 月 1 日起，所有航空器安裝座艙語音記錄器必須具備 2 小時紀錄能力；2012 年 1 月 1 日起，所有航空器安裝座艙語音記錄器，必須具備獨立電源 10 分鐘之紀錄能力。
- 管制員-飛行員數位資料連結（CPDLC）紀錄—所有航空器首次取得檢定適航証者為 2010 年 1 月 1 日起；所有航空器必須安裝或改裝並於 2016 年 1 月 1 日完成。

- 飛航記錄器工作小組 (FLIRECP) 對 ICAO 大會建議修訂 ANNEX 6 之意見有 7：
1. *Recommendation-* after 2016/01, all new turbine aeroplanes equipped with a Cockpit Image Recorder
 2. *Recommendation-* after 2016/01, all turbine aeroplanes equipped with a Cockpit Image Recorder
 3. **Recommendation-** after 2016/01, all new aeroplanes of a maximum take-off mass below 5700 kg, required to be equipped with a type II CVR and FDR or class C CIR
 4. *Standard-* after 2018/01, all new aeroplanes of a maximum take-off mass below 5700 kg, required to be equipped with a type II CVR and FDR or class C CIR
 5. *New Enhanced Flight Recorders Standard: ARINC 647A, using FRED document with XML language*
 6. *No tape-based, no foil recorders*
 7. *Increase sampling rate, Vertical acceleration 32 Hz, all of control surfaces 16 hz, longitudinal and lateral acceleration 16 Hz.*

3.6 飛安會發表論文內容

3.6.1 飛安會調查能量及調查員網站建置

飛安會調查實驗室自民國 88 年 7 月迄今，已逐年建置許多飛航事故調查之解讀與分析能量。目前，已能完全解讀國籍航空器座艙語音紀錄器 (CVR) 及飛航資料紀錄器 (FDR)；每年 20 餘次的技術委託解讀及分析技術服務，對象包括：馬來西亞、印尼、香港、新加坡、中國民航總航組局、美國運安會等調查機構，國內部份民航局、各家民航業者以及軍方等。相關專業能量如下：

- 現場測繪系統
- 事故現場遙控直升機空偵系統
- 地理資訊與雷達資料處理系統
- 殘骸三維軟體重建系統

- 數位地圖與飛航動畫系統
- 飛航資料解讀，分析與動畫系統
- 三維駕駛艙及飛航動畫模擬系統
- 飛航紀錄器水下定位系統

另外，為盡國際飛航事故紀錄器調查成員之力，本會於 2004 年參加第一屆飛航事故調查員紀錄器會議（AIR），承接國際紀錄器調查員小組（International Recorder Investigator Group, IRIG）網站之建置工作，並於 2005 年初完成初步的網站架構，該平台除提供飛航事故紀錄器調查人員平時溝通及討論的橋樑，並作為飛航調查機關紀錄器實驗室相關資料與技術分享的管道。經過各方約 1 年半的試用，記錄器網站已成為快速有效的溝通平台，並於今年年會會議中獲得相當多的肯定。

圖 12 為記錄器網站之首頁（http://記錄器.asc.gov.tw），今年除了延續原有的功能外，另依據去年年會會議的決議，針對網站建置兩個新的模組，分別為網站會員基本資料以及各國實驗室調查能量的填寫與修改，並於今年 8 月建置完成。依據今年年會會議的決議，將繼續建置及維護該網站，期望能以最低的成本發揮作大的效益，成為更有效及更友善的溝通平台。目前，約有 16 個國家的記錄器專家（約 80 人）加入會員，每個月逾 15 篇文章討論各國調查中所遭預的困難並尋求協助。

UTC: 14 Nov, 2005 | 02:52:42

HOME NEWS FORUM DOWNLOAD UPLOAD LINK MEMBER CONTACT

Main Menu

- Home
- News
- Forum
- Files Download
- Files Upload
- Website Links
- Members
- Contact Webmaster

User Menu

- View Account
- Edit Account
- Notifications
- Logout
- Inbox
- Administration Menu

Search

Search

Advanced Search

Who's Online

3 user(s) are online

Members: 3
Guests: 0

richard, Steven.Su, pharoad, more...

New News Block

- AIR 2005 Presentation Fi... (2005/9/29)
- 2005 AIR Meeting coming (2005/8/30)
- Welcome to Everybody (2005/1/25)

New Forum Article

Forum	Topic	Replies	Views	Last Post
Chip Recovery	Garmin GPSMAP 296 chip recovery	0	6	2005/11/2 16:20 Steven.Su
CVR	CVR spatial audio analysis v digital audio distribution and new CAM synchronisation	2	13	2005/10/24 21:09 axelthiel
CVR	Happy download CVR30B with ATSB's help and some lessons learned	0	8	2005/9/26 8:49 Steven.Su
CVR	Urgent! CVR30B playback or download	5	16	2005/9/21 10:15 Steven.Su
CVR	CVR trnscripts not published during investigation?	7	36	2005/9/15 17:01 Steven.Su
FDR	Seek Fokker-27 DB or document	3	30	2005/7/20 19:47 Anonymous
FDR	Minimum Size Requirement for Crash Protective Enclosure	7	30	2005/5/18 16:30 aaibjames
CVR	Allied Signal/Honeywell/Sundstrand Solid State download	3	47	2005/5/4 20:08 markford
FDR	Establish our databank	2	29	2005/4/22 21:37 Erin
FDR	Bell412 frame data	0	25	2005/3/28 18:50 Anonymous

Visit Forums

圖 12 IRIG 網站頁面

3.6.2 地理資訊系統於飛安會之調查應用

飛安會自成立以來，致力於開發地理資訊系統（GIS）並轉為飛航事故調查應用，於 2006 年嘗試將此 GIS 應用提升至 WEB-BASED GIS。調查人員過去需受過 GIS 訓練且需透過專業軟體之使用，才可以瀏覽事故空間資訊，如今在個人工作電腦即可用三維的角度、宏觀及微觀地瀏覽，亦可加入興趣點及建立三維模型，標註調查過程中的發現。

圖 13 為傳統地理資訊系統於飛機遭遇風切調查應用，畫面中的 LLWAS 資料是地面觀測值，飛航軌跡來自飛航資料。圖 14 為圖 14 WEB-Based GIS 於飛機偏出跑道之應用。

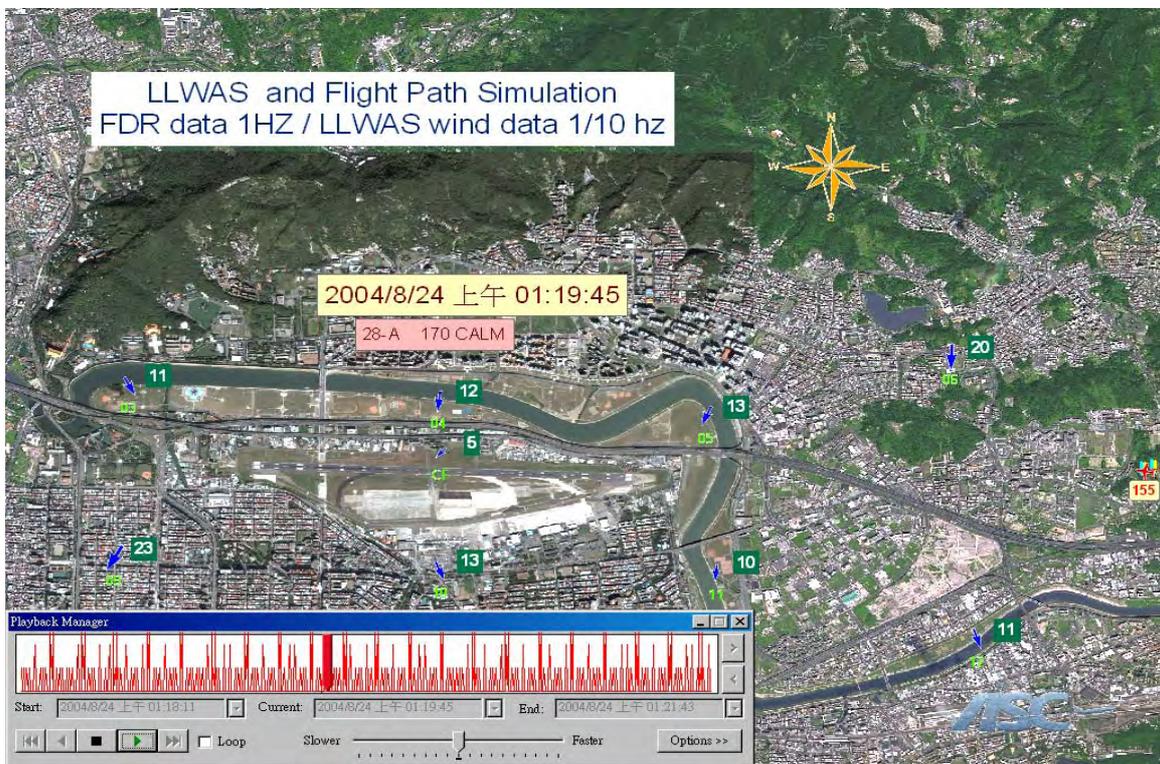


圖 13 3D GIS 於飛機遭遇風切調查之應用



圖 14 WEB-Based GIS 於飛機偏出跑道之應用

3.6.3 整合多重資料進行飛航性能分析

多重飛航資料來源包括 FDR、CVR、快速擷取紀錄器 (QAR)、以及超輕型載具 (Ultra-light Aircraft) 上裝置的 GPS。地面紀錄資料包括：航管雷達、都卜勒氣象雷達、剖風儀、風速計與雨量計、能見度與風切警告、場站監視錄影資料等。相關資料從解讀至分析之流程詳圖 15。飛航軌跡重建系統 (Flight Path Reconstruction System, FPRS) 為本會自行開發之系統。本系統可計算初級或次級之 NTAP 及 CDR 格式之雷達資料、飛航紀錄器、全球衛星定位系統等不同來源之飛航資料，進行飛航軌跡計算，並整合現場量測資料及地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS) 相關圖層，所開發之飛航軌跡重建軟體，其系統架構如圖 16 所示。

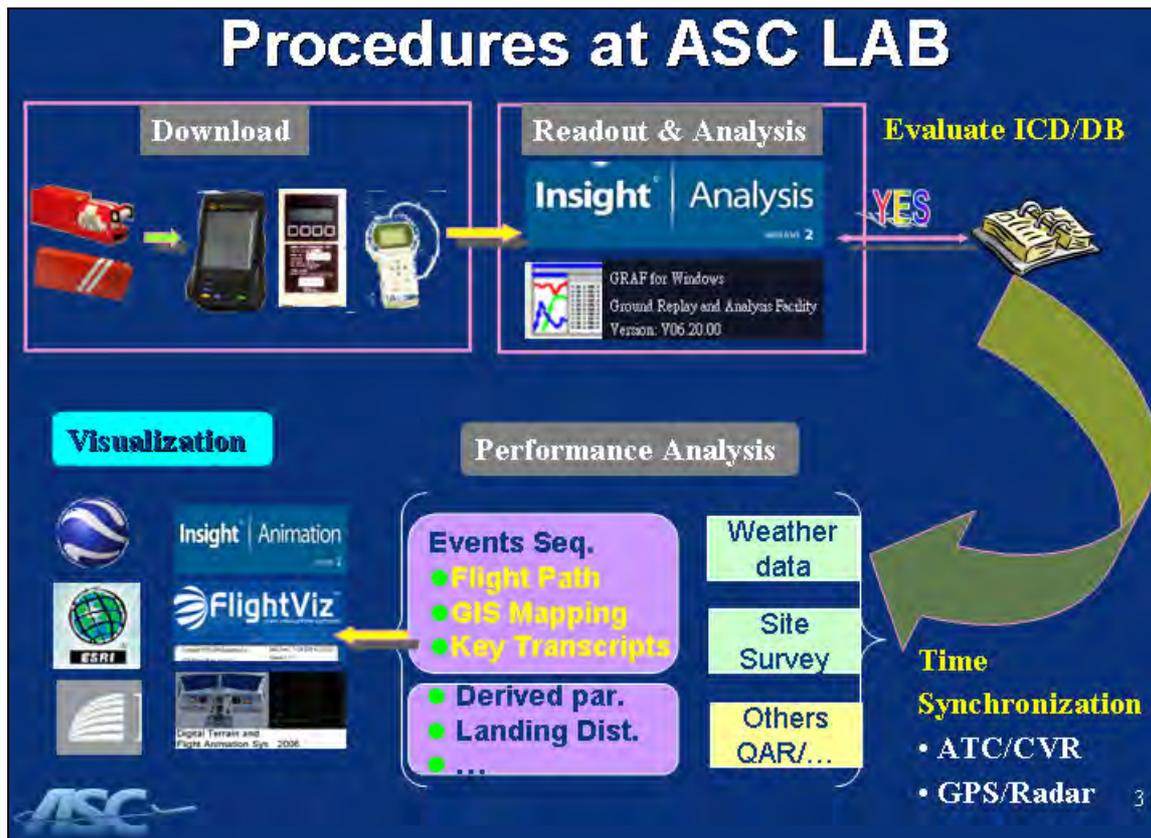


圖 15 多重飛航資料處理流程

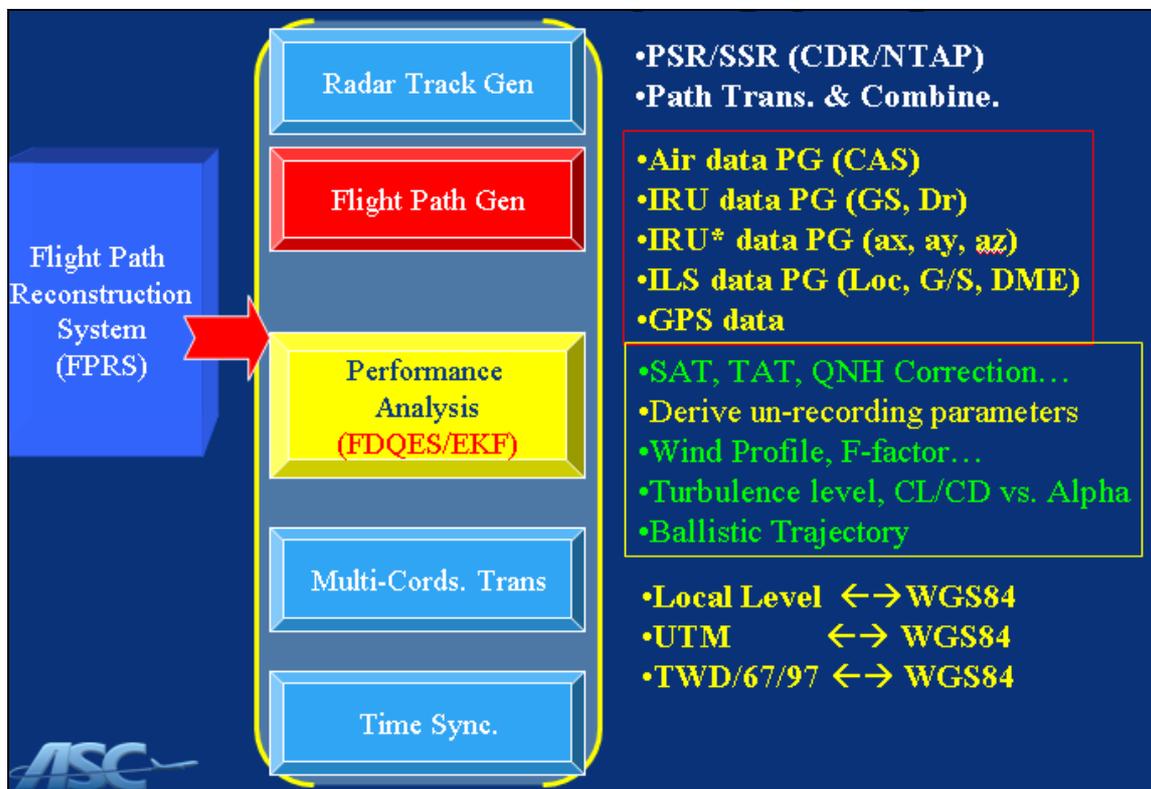


圖 16 FPRS 系統架構圖

四、建議

本次參加「飛航事故調查員記錄器會議 (AIR Meeting)」，行程圓滿且收穫豐富。各國的飛航記錄器調查員約有 38 名代表出席，相關議題的討論及交流熱絡。尤其，藉此機會了解歐美的飛航記錄器之水下定位技術，損壞之飛航記錄器及 GPS 晶片解讀技術之發展，以及共同研討未來飛航記錄器修法之方向，對本會持續發展飛航記錄器解讀及分析技術十分有益。

藉由這次會議讓職深入了解美、英、法、澳等運安會之飛航記錄器解讀流程及分析作法，並為本會建立良好的溝通管道，職提出 4 項建議：

1. 持續派員參加國際飛航事故調查類的技術會議，提升我國調查能力及國際聲譽。
2. 持續與先進國家的調查實驗室進行技術交流。我會於飛航資料分析及動畫模擬，三維地理資訊系統整合，以及手持式 GPS 接收機解讀及分析等三方面具備良好能量，可列為優先發展技術。
3. 因應新式民航機問世，及相關的飛航記錄器解讀系統之提升需求。本會應盡快評估新式飛航記錄器解讀系統之功能及需求，並逐年編列預算採購。另外，結合各式機載晶片，航管雷達及地面監視錄影等技術亦應謹慎籌畫。
4. 盡早規畫 2008 年飛航事故調查員記錄器會議主辦事宜。

附錄

