

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：訓練)

赴美國運輸安全委員會
參加「飛航事故調查作業」
訓練課程報告

服務機關：行政院飛航安全委員會
出國人職稱：飛航安全組組長／行政法制組組長
姓名：戴慶吉／韓若明
出國地區：美國
出國期間：民國九十二年九月十日至九月二十六日
報告日期：民國九十三年二月十二日

H2 / 009203440

行政院及所屬各機關出國報告提要 系統識別號 C09203996
出國報告名稱：赴美國運輸安全委員會參加「飛航事故調查作業」訓練課程報告

頁數：78 頁

含附件：無

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) 2547-5200 分機 154

出國人員姓名：戴慶吉、韓若明

服務機關：行政院飛航安全委員會

單位：飛航安全組、行政法制組

職稱：飛航安全組組長、行政法制組組長

電話：(02) 2547-5200 分機 168、122

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：民國九十二年九月十日至九月二十六日

出國地區：美國

報告日期：民國九十三年二月十二日

分類號/目

關鍵詞：飛航事故調查，NTSB，ASC。

內容摘要：

美國運輸安全委員會 (National Transportation Safety Board) 為培訓後起之秀而開設此項事故調查訓練課程。

本課程內容涵蓋：

NTSB 執行飛航事故調查之規則及法律權限、委員會議與公聽會、資訊公開法及庭外做證、飛安改善建議、重大事故調查、交通資料庫、生化議題及法醫病理、家屬服務、失事調查之執行、渦輪引擎、生還因素、失火調查、裂紋確認、空中解體及相撞、與天氣有關之失事、飛航記錄器、航管及雷達、人為因素、與維修有關之調查、航空器性能、往復式引擎、訪談、失事資料分析、寫作技巧、心理壓力管理、與媒體之互動及庭外做證等等。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

行政院及所屬各機關出國報告審核表

出國報告名稱: 赴美國運輸安全委員會受飛航事故調查訓練報告

出國計畫主辦機關名稱: 行政院飛航安全委員會

出國人姓名: 戴慶吉、韓若明

職稱: 飛航安全組長、行政法規組長

服務單位: 行政院飛航安全委員會

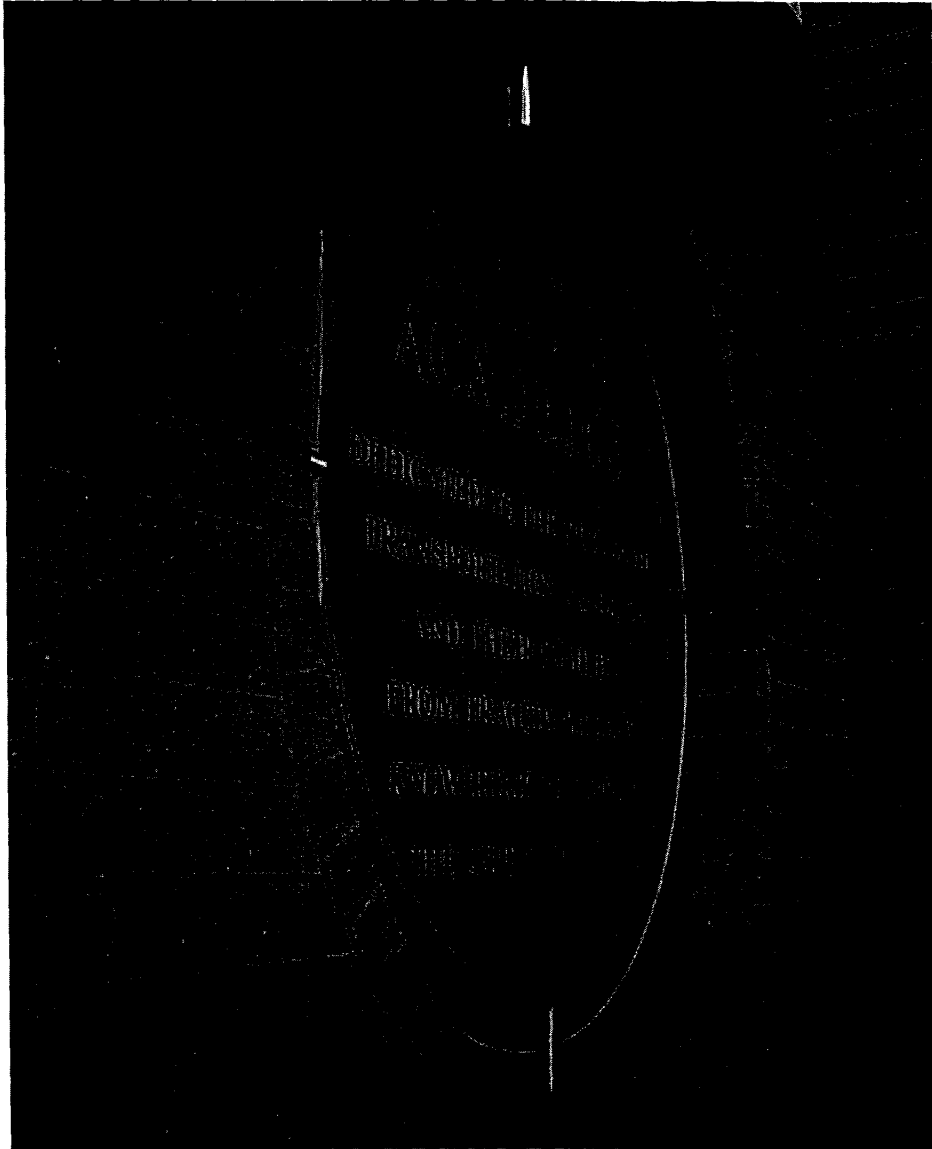
出國計畫主辦機關審核意見:

- 1. 依限繳交出報告
- 2. 格式完整
- 3. 內容充實完備
- 4. 建議具參考價值
- 5. 送本機關參考或研辦
- 6. 送上級機關參考
- 7. 退回補正, 原因:
 - (1) 不符原核定出國計畫
 - (2) 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容
 - (3) 內容空洞簡略
 - (4) 未依行政院所屬各機關出國報告規格辦理
 - (5) 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔
- 8. 其他處理意見:

層轉機關審核意見:

- 同意主辦機關審核意見
- 全部 部份 _____ (填寫審核意見編號)
- 退回補正, 原因: _____ (填寫審核意見編號)
- 其他處理意見:

| 目錄 | 頁次 |
|--------|----|
| 一、前言 | 7 |
| 二、課程內容 | 8 |
| 三、受訓心得 | 67 |
| 四、結語 | 70 |
| 五、附錄 | 71 |



獻給交通事故罹難者及其家屬；
從悲劇中我們獲取知識以改善安全。

一、前言

NTSB 新設學院位於佛吉尼亞州喬治華盛頓大學 (GWU) 校區內。本學院所授課程主要係針對 NTSB 現有的調查人員而設計；但也開放一些名額給 NTSB 以外之其他機關、國家的人員參與，特別是可能代表其政府機關或民間機構參加 NTSB 調查活動的人員。

與飛航事故調查相關之因素包括如何認出材料裂縫、人為因素、生還因素、飛機性能、飛航管制、雷達分析、人員訪談技巧及發動機等，以及空中相撞、飛行中解體、飛機起火和與氣象相關之飛航事故案例學習，均屬授課範圍。

本會成立以來，除民國九十一年因調查大型空難未派員參訓外，NTSB 每年均保留兩個名額給我們報名，本（九十二）年也是使用新設於華大校區學院授課的頭一批。



二、課程內容

九月十日 - 開課第一天

- 08:30-12:15 NTSB 執行飛航事故調查之規則及法律權限(NTSB Operating Rules and Legal Authority)
13:15-15:00 NTSB 執行飛航事故調查之規則及法律權限(NTSB Operating Rules and Legal Authority)
15:00-17:00 委員會議與公聽會(Board Meetings and Public Hearings)

講題：NTSB 執行飛航事故調查之規則及法律權限(NTSB Operating Rules and Legal Authority)

講師：Mr. Ronald Battocchi

Mr. Battocchi 現為 NTSB 之總律師 (General Counsel)。1974 初進 NTSB 時任當時主任委員 John Reed 之特別助理，之後續任下兩屆主任委員之特別助理。他曾於法律部門擔任顧問律師 (Attorney Advisor)，後於 1990 年升任該部門副主管，1994 擢升為副執行長，1999 年升至總律師。

Mr. Battocchi 負責對各種交通事故調查官提供法律指導，並對各部門主管解析 NTSB 對各項法規所賦予權限之策略，如資訊公開法 (Freedom of Information Act)、私人及陽光法案 (Private and Sunshine Acts)、航空器與鐵路事故之通報 (The notification and reporting of aircraft and railroad accidents)、事故調查程序 (Accident Investigation Procedures)、NTSB 人員庭外做證，及事故公聽會等。

Mr. Battocchi 於 Amherst University 得到學士學位，及自緬因大學法律系獲得法律學位。

NTSB 之成立及法源

NTSB 於 1966 年成立（根據 Public Law 89-670:80Stat.935），成立初始係在交通部轄下，1974 年制定了 NTSB 獨立調查法（Independent Safety Board Act），美國國會認為，唯有真正獨立於政府機關外之單位，方能公正積極地調查交通事故，持續評估交通監理機關之管理狀況，並對事故提出改善建議，故 NTSB 於 1974 年正式脫離交通部，直屬國會，成為一真正獨立之調查機關。NTSB 負責航空、海運、公路、鐵路及危險原料的事故調查，人員共計 420 人，航空部分約 100 人，經費直接來自國會，2002 年約有美金七千二百萬的預算；運作採委員會制，委員共五人，同一政黨不得超過三人。

調查範圍

與台灣雷同之處為，NTSB 所調查之飛航事故範圍限於民用空器及公務航空器，其對公務航空器之定義為，凡僅為美國政府使用之航空器，或屬政府擁有且操作之航空器，或由政府租賃超過九十天之航空器均屬。軍方體系及調查體系之飛航事故不則屬其調查權限。如有特殊事件發生，如軍方租用民航機發生事故，調查權之歸屬端視 NTSB 是否與軍方訂有協議書而定。此種狀況與飛安會與軍方之間的互動有相似之處。

調查事故分類

NTSB 對飛航事故調查之等級略分為重大事故（Major）、地區重大事故（Field Major）、地區事故（Field）、小型事故（Limited）、意外事件（Incident）及特殊事故（Special）。決定是否調查之原則係根據事故之嚴重狀況、航空器之型態、航空器受損與人員受傷狀況，及受到媒體大眾注意之程度等。一般而言，重大事故由總部發動調查，出

動較多之人力，並由地區分部提供支援；地區重大事故所需人力較少，由地區調查官配合其他團隊（Party）的支援調查；地區事故視狀況有時僅由一名調查官負責全部之調查；意外事件視嚴重情況決定是否調查，否則即由民航局調查；小型事故則由民航局調查，但 NTSB 根據民航局提供之資料，仍有責任撰寫簡單之結案報告；特殊事故則不對可能肇因做任何分析，僅做飛安研究。

主任調查官及委員之任務

於決定調查之形式後，NTSB 根據民航法、委員會獨立調查法及 49CFR830、831 執行調查。並立即指派主任調查官，NTSB 主任調查官採輪值式，除有特殊重大情況，輪值之主任調查官全權指揮所有現場作業及負責協調各個參與單位。除主任調查官，委員會之五位委員亦採輪值制，遇有較重大事故發生，輪值之委員會至事故現場與主任調查官協調聯繫，並擔任委員會對外發布消息之法定發言人。

調查消息公布

根據 CFR831.13 規定，事故現場僅委員、公關室代表及主任調查官可對外發布事實資訊。且有關事故之任何資訊皆須提供給主任調查官，不得任意提供外人。為預防或改善目的，調查小組成員得提供給所屬單位。但所有相關資訊未經委員會公布及主任調查官之同意，仍不得提供給調查團隊外之人員。

事故現場之檢查權限及證物保存

NTSB 人員得憑證件或書面授權文件進入事故現場，並調閱或檢查與事故有關之各種紀錄、程序、管控或設施。如被拒絕，NTSB 可

要求法官開立傳票，但此舉太過費時，非不得已並不使用。

為調查需要，委員會有權檢查或測試任何民用航空器、引擎、螺旋槳或航空器上與事故有關之財物，並有權保存或移置他處。唯有委員會有特別權力決定測試的執行，包括由誰執行，執行何種形式測試，並指定測試現場之目擊證人。

現場訪談

NTSB 調查人員得訪談正副駕駛員、塔台人員、維修人員及現場目擊證人。NTSB 對於受訪者有賦予某種程度之權利：

- 受訪者有權要求有人現場作陪
- 律師可在場提供意見，但不得代為發言
- 可由非律師代表出席
- 有權要求訪談現場淨空
- 有權保護自己免於有罪

為了不妨礙司法，訪談人員不得任意承諾受訪人員可豁免被起訴，或對受訪人員保證訪談內容絕對保密，但是如受訪人員堅拒回答問題，NTSB 仍可要求開立法院命令，強制其回答。所有訪談內容皆應錄音存證，並應告知訪談內容未來可能用於法律起訴或刑事調查。

此部份與台灣有些出入，本會於未來飛航事故調查法中並未對受訪人員之權益有任何規定，僅針對其如拒絕或規避訪談，有歸以某種程度之罰鍰。

參與調查團隊 (Party)

NTSB 對於參與調查之定義為：與事故有關並能提供專業人員之

政府單位、公司及協會等。由主任調查官根據其專業予以分組，並告知其權利及義務，不合作者將被要求離開團隊。

與其他聯邦機構之互動

根據 49 US Code 1131、1116(b)、1133、1134(a)(c)(e)

NTSB 對於事故調查有優先調查之權力，並邀請相關政府單位參與，惟這些單位無權決定事故之可能肇因。法律同時規定這些政府單位仍有權展開調查，並可索取調查相關資料。NTSB 與應其及時互相交換資訊。

但一旦事故可能涉及犯罪，NTSB 必須將優先調查權轉交 FBI，但 NTSB 仍有繼續調查權。雙方皆應採取必要行動善為保存犯罪證物。

講題：委員會議與公聽會(Boarding Meetings and Public Hearings)

講師：Dr. Barry Strauch

Dr. Stracuh 現為 NTSB 學院之教學主任，之前曾任飛安室人因組組長。1983 年加入 NTSB，擔任人因調查官，1986 年成為重大事故之主任調查官。1990 年任重大事故組副組長，1992 年並肩負監督航空事故調查訓練之責任。

在加入 NTSB 前 Dr. Strauch 曾任教 Louisville University 及 Embry-Riddle Aeronautical University 有關心理及人為因素之課程。他於紐約大學得到心理學學位，賓州州立大學得到教育學之碩士及博士學位。發表論文甚多，並著有 "Investigating Human Error: Incidents, Accidents and Complex Systems."

如飛航事故屬重大事故，且對公共安全有嚴重影響，NTSB 委員

會得召開公聽會，目的在於：

- 對事故更為了解
- 藉事故教育大眾
- 告知大眾政府仍在調查
- 提出調查重點

公聽會的特點：

- 召開公聽會會前會
- 證人必須宣誓
- 設技術小組 (Technical Panel)
- 各調查團隊可詢問證人問題
- 設審查委員會 (Board Inquiry)
- 對大眾及媒體公開

以下即根據公聽會之組成及特色做一簡介。

公聽會會前會

公聽會一個星期前，委員會會允許調查團隊再提出新的證物或證人，委員會對證人及所其提出之事項、證物作一審查，並由公聽會主席（委員之一）針對上述事項決定可詢問之問題，此階段屬公聽會會前會。

公聽會參與狀況

技術小組

- 各調查分組組長
- 主任調查官
- 小組成員在證人宣誓後立即進行提問各個團隊

- 團隊成員可不盡然是調查團隊之一員，但通常是在技術小組結束提問後對證人提問

審查委員會

- 由委員之委員之一擔任主席
- 另二位委員代表社會大眾
- NTSB 各單位主管或指定代理人會參與協助
- 委員會成員於調查團隊結束提問後對證人提問證人
- 事先由分組組長挑選，並經委員及主任調查官同意
- 證人必須對某項事項具專業知識，或對事故熟悉，或對於事故之飛航操作了解
- 根據事故型態，可能邀請特定證人如標準組、航務處、人員訓練、維修處之主管，或 PMI、POI、發證人員等。

證物 (Exhibits)

- 事實報告及附件
- 手冊內容
- 維修紀錄、維修卡
- 訪談摘要
- 信件
- 備忘錄

正式公聽會

正式之公聽會係設在 NTSB 總部，對大眾及媒體公開。各代表成員依續對出庭證人提出問題，所有的提問皆會被紀錄。公聽會之精神在於將重大失事事故之調查以公開透明方式公諸於世，讓各方皆有機會提出問題並答辯，對於事實之釐清及後續調查有相當程度之助益。

委員會議

NTSB 委員會議之目的可從多重角度來窺視。以調查官的角度而言，參加委員會，代表一個冗長調查程序的終結，可將調查結果在一個公開場合呈現。從委員的角度，為其服膺政府陽光法案，並共聚一堂，以審慎的態度表達對事故調查看法的場合。陽光法案之精神在於透過公開的討論、詰問，甚至辯論，使公眾有機會了解整個委員會對事故可能肇因、結論及改善建議的決策，確實是經過一個完整且縝密的過程。對於媒體而言，委員會議提供社會大眾一個機會了解委員會議的成果為何。從另一個角度來看，委員會議也是利用媒體及公眾輿論為籌碼，來推動改善建議之執行。

NTSB 之委員會議與飛安會之性質有些不同，其特色如下：

- NTSB 之委員會議通常在華盛頓之委員室舉行
- 對大眾及媒體公開
- 會議內容皆錄影存證

參加人員

- 委員
- 主任調查官、Co-managers 高階主管
- 各分組主席、Study Contributor、Editors
- 主要職員，回答委員問題

會中對報告草案、結論、可能肇因及改善建議都會加以討論，做出決定。對於調查官而言，如果事前有機會讓委員對調查之航空器或使用技術實地觀察，建立某種程度之觀念，將有助於其了解改善建議中提到某些裝備必須改善的原因。

九月十一日

08:30-12:15 資訊公開法 FOIA(Freedom of Information Act)

13:15-15:00 飛安改善建議(Safety Recommendation)

15:00-17:00 重大事故調查(Major Investigation)

講題：資訊公開法 (FOIA (Freedom of Information Act))

講師：Ms. Kathleen Silbaugh

Ms. Kathleen Silbaugh 於 2000 年 NTSB 擔任法律部門之法律顧問。在進入 NTSB 前，Ms. Silbaugh 在華盛頓特區擔任政府法律書記達十年之久，之後自行開業，專注於環境保險之辯方訴訟（environmental insurance defense litigation）及對於併購後之反托拉斯審查（antitrust reviews following proposed mergers or acquisitions）等。

於 NTSB，她與其他法律人員相似，處理許多有關法律方面的事件，但重點集中在資訊公開法、私人法及商業機密及產業資料之審查。她同時處理人事事務及擔任 NTSB 學院之顧問。

Ms. Silbaugh 於賓州拉法葉大學完成大學學業，復於美國天主教大學得到法律學位。

資訊公開法

FOIA 類似我國政府資訊公開化之制度。此法立於 1966 年，目的為防止政府隱匿資訊導致腐化，並讓人民對政府有絕對之信任感。因此任何人除了罪犯，皆可獲得所需要的資訊，當然資訊的提供仍有其限制性：

- 國家機密文件
- 內部人事規則
- 法律所禁止公佈之資訊（如 CVR 內容）

- 貿易機密或商業財政資料
- 單位內部或單位間之文件，如備忘錄、草稿、紀錄等
- 個人隱私
- 為執法所蒐集之紀錄
- 有關財物機關之運作、檢視或狀況報告
- 地質或地理之資料、包括地圖

NTSB 對於 FOIA 的處理原則

- 凡要求屬非公開文件，必須交由 FOIA 辦公室根據資訊公開法處理。文件要求者須以信函方式提出要求。未經委員會公布之資料，絕對禁止提供。
- NTSB 所保存之任何文件，只要不屬機密級的一律必須提供。
- 主任調查官有責任將重大事故之資料提供給 FOIA 辦公室。
- 當調查官收到對某一特殊調查案提供所有資料之要求，調查官必須慎加考量其可提供之程度，並將擬回應之資料及說明副本送交 FOIA 辦公室，由法制組人員決定是否可將資料公布，絕不可擅自回覆。

庭外做證

NTSB 對其人員作證有嚴密的保護，作證一定採庭外作證方式，且對於民事訴訟僅得作證一次，所提出的資料也僅限於事實資料內之內容，不得表達任何個人或專業意見。根據 49CFR835.5，NTSB 人員不得為民事訴訟出庭，刑事訴訟則依據 49CFR835.10 處理。

講題：安全改善建議(Safety Recommendation)

講師：J. Richard Van Woerkom

Mr. Woerkom 為 NTSB 安全建議部門之副主管。他於 1977 年加入

NTSB，於前安全建議組擔任交通安全專員，後升任為組長。現安全建議組已提升改制為安全建議室，由其擔任副主任。

Mr. Woerkom 於進入 NTSB 前曾任科羅拉多州高公局之高速公路工程師、華盛頓特區高公局之交通安全工程師。他於科羅拉多大學得到土木工程之學士學位。

提出安全改善建議的目的是在作出警告、勸告或忠告 (warn, advise, or counsel) 以避免類似交通事故再發生。因此，NTSB 必須針對交通事故的調查結果定期對國會、聯邦政府、州政府及地方監理機關作成改善建議。所有安全改善建議都要經委員會議審核並由主席簽署生效。自 1967 年以來，共作出 12,067 項安全改善建議，已結案者 10,832 項，未結案者亦有 1,011 項之多，其中對飛航安全所作建議約佔四成。

安全改善建議 (為易於辨認，俗稱綠單子，green sheets) 的來源有三，其一：經由事故調查的結果；其二：工程師團隊研究的結果 (group of engineer's researching)；第三種則是特殊調查報告 (special investigation report)。相關的聯邦政府機關，州及地方政府，民間機構 (製造者、操作/使用者，專業及私人利益團體等) 均屬改善建議的對象。依法收到安全改善建議者可有 90 天的時間準備回覆意見；但對於緊急 (urgent) 的建議案件則會儘速處理。NTSB 對回覆意見處理的方式有接受 (accept)、拒絕 (reject) 及有條件接受 (conditional acceptable)。接受者該建議就算是 closed。

有些改善建議雖有必要，但由於經濟因素考量，業者財務方面顧慮很多，執行有困難。如 ValueJet 失事前，NTSB 曾對 DC9 下貨艙的起火、冒煙探測警告系統作出改善建議，但因此項改善須耗時、花費甚鉅，影響營收而未執行。

評鑑一個改善建議的適當性有下列十個要點：

1. 指出的問題有沒有充分的事實證明？
2. 對該事實所作的分析合不合邏輯？
3. 該問題若不解決，類似事故再發生的可能性如何？
4. 建議的對象正不正確？
5. 建議採行內容是否簡明扼要？
6. 有沒有別的替代方案？
7. 有無數據可資佐證？
8. 建議採行內容技術上是否可行？做得到嗎？可否強制執行？
9. 以前曾經作過同樣的建議嗎？
10. 建議方案是否已有現行法規規範？

根據經驗，安全改善建議詞句中使用諸如：考慮 (consider)、評估 (evaluate)、檢視 (examine)、儘速 (expedite)、發起 (initiate)、強化 (intensify)、採取適當或必要行動 (take appropriate, necessary action) 等字眼比較無力，也較無效果。

所有安全改善建議提出後，一定要不斷地追蹤。追蹤的頻率可依據被建議對象是否積極進行改善而定 (Base on reputation and how well being handled)。

1990 年時，NTSB chairman Mr. Jim Hall 提出十項極需改善清單 (Ten Most Wanted List)，呼籲監理部門重視，並且一年兩次向委員

會議提報。

講題：重大事故調查(Major Investigation)

講師：Mr. Robert Macintosh

Mr. Macintosh 為 NTSB 飛安室國際事務之副主任。其於 1988 年加入 NTSB 時係擔任重大事故調查之資深調查官。Mr. Macintosh 在民航界有相當深之經歷及淵源，他曾在沙烏地航空公司及約旦皇家航空公司擔任飛安室主任。並曾在 Beech 飛機公司擔任工程師及事故調查員之工作。

Mr. Macintosh 曾任空軍飛行員長達 22 年，飛過各型戰機，也任過 Sabreliner 之試飛員。他在空軍擔任過飛安官、安全室主任、航務及飛安處處長。

Mr. Macintosh 在 Nebraska 大學得到學士學位，及聖路易市 Webster 大學獲得企管碩士學位。

NTSB 的調查分為 Major, Field Major, Field, Limit 及 Special 數種。Major Investigation 係屬重大事故之調查。一俟接獲通報即依據係下列的程序進行：

一、組成先遣小組，所要考慮的事項有：

- 輪值人員
- 二小時內出發
- 聯繫住宿之所在
- 了解失事地點環境
- 確定指揮中心的任務
- 確定分部辦公室的任務

- 確定團隊及國際參與團隊的任務

二、失事現場行政流程

- 設立指揮中心/公關及家屬服務中心
- 設置對外通訊系統
- 電腦系統
- 保安系統
- 禁區拍照限制
- 照片處理及散播限制

三、召開組織會議

- 揭示調查正式開始
- 調查成員組成定調
- 指定團隊、政府代表及顧問
- 分組
- 各項守則說明
- 首席調查官自我介紹及其他重要人員
- 排除非關調查人員
- 簡述已知失事狀況
- 調查及安全程序守則說明
- NTSB 各分組組長自我介紹
- 調查團隊及政府代表介紹自己及成員，及計劃參加之分組
- 分組
- 調查正式開始

四、NTSB 所認定之理想首席調查官

- 有自信
- 對調查作業經驗豐富

- 對調查規則非常了解
- 公正
- 客觀
- 冷靜面對壓力

五、 NTSB 所認定之理想調查官

- 客觀
- 公正
- 思慮周全
- 與其他成員及委員互動良好
- 對自己之專業領域知識豐富
- 善於利用他人之專業
- 了解如何滿足委員之要求

六、 調查進行後之進度會議

- 每日調查結束後舉行
- 與所有調查人員分享所獲之資訊
- 告知所有調查人員次日之計劃
- 通知委員及公關人員
- 通知家屬服務人員

七、 現場工作紀錄

- 調查員紀錄現場所發現之事實
- 鼓勵各分組合作，並得到共識之事實紀錄
- 意見不同處亦有註解
- 現場之發現有可能改變
- 調查人員離開現場必須完成所發現事實之書面紀錄

八、 調查團隊間之互動

- NTSB 與政府代表平行
- Party 為受調查之團隊
- 顧問需透過政府代表
- NTSB 為唯一發言人

九、 後續工作

- 總部召開會議討論工作計劃
- 與各 Party 溝通
- 作各種測試檢驗、訪談、模擬等
- 各 Party 提出所發現之事實，建議做法
- 報告撰寫
- 委員會議，提出建議

九月十二日

08:30-12:15 交通資料庫(Transportation Data Base)

13:15-15:00 生化議題及法醫病理(Biochemical Issues, Forensic Pathology)

15:00-17:00 家屬服務(Dealing with Family Members)

講題：交通資料庫(Transportation Data Base)

講師：Ms. Deborah Bruce

Ms. Bruce 是 NTSB 統計分析及安全研究組之組長。該組之任務為研究各種型態交通之安全研究，並負責飛安資料庫之資料分析及宣導工作。加入 NTSB 之前她於私人企業服務，從事航空工程之研究計劃。有近十年之時間，她為 FAA 執行有關空中交通控制之計劃。也曾做過一國家型之計劃主持人，研究體能表現與挑選塔台專業人員間之關聯。

Ms. Bruce 於肯德基大學得到化學學位及人際溝通之碩士學位，後於 George Mason 大學獲得人為因素心理工程之碩士及博士之雙學位。

NTSB 設置了一個非常完整的資料庫，幾乎所有民用航空器之失事資料皆紀錄在內，除了軍機、國外登記之航空器、某些公務航空器、重量少於 254 磅之超輕型航空器、商用太空發射器等之失事資料外。資料庫所儲存之失事資料由 1962-1981 共計 87,048 筆，由 1982-2002 共計 50,184 筆。所包含之航空器類型如下：

- Part 121 商用民航機（定期及不定期）
- Part 135 定期航機
- Part 135 不定期 Air Taxis
- Part 91 一般航空（General Aviation）
- 公務航空器（Public Use Operations）

- Part 103 超輕型載具
- Part 129 外國民航機
- Part 137 農用航空器
- Part 133 Rotorcraft External Load

根據上述機型所統計出之事故，平均一年約 2,000 件，分佈之情形如下：

- Part 121 accidents 平均 41 件/年
- Part 121 scheduled 平均 5 件/年
- Part 121 nonscheduled 平均 5 件/年
- Part 135 scheduled 平均 11 件/年
- Part 135 nonscheduled 平均 76 件/年
- General Aviation 平均 1,898 件/年

由此資料可得之，美國大部分之失事集中在一般航空（General Aviation）。NTSB 對於一般航空之定義為：

- 美國登記 N 字頭之航空器
- Part 137 空中工作之航空器
- Part 91 一般飛航操作路線（General Operating Flt Route）
- 其他工作使用之航空器

資料庫資料的來源係由調查員提供，初步事故資料大約於事故發生後 5-10 日可進資料庫，事實資料約需 6 個月，包含可能肇因之調查報告則在失事發生後 12-18 個月進資料庫。

如欲查詢資料，可利用 NTSB 各種網站，查詢到各種所需資料，如發動機，組員、事件敘述等，但解剖。商業機密、個人隱私、調查初步文件及紀錄則不在此列。ICAO 最近規定需設定一 Accident Categories，讓搜尋資料更為簡易。

講題：生化議題及法醫病理(Biomedical Issues, Forensic Pathology)

講師：Mr. Mitchell A. Garbber

Mr. Garber 為 NTSB 華盛頓總部之醫師。他對各種型態之交通事故調查提供有關病理、毒物及有機生化等方面之諮詢。在加入 NTSB 前，他曾任空軍之航醫及航空醫學組之組長。

Mr. Garber 於 Duke 大學得到心理社會學學位，Emory 醫學院得到醫學系學位，哈佛大學公共健康學院得到 M.P.H，及喬治亞理工學院得到 M.S.M.E 學位。他持有美國預防醫學委員會核發之證照，且是 FAA 指定之航空醫學檢驗師，並持有 FAA 核發之私人機師證照。

NTSB 對失事人員作生理檢測之主要目的在評估潛在的傷害、潛在的失能、可存活的癥結所在及生理控制能力等。所可引用的資料來源有：

- 過去病歷
- 解剖報告
- 毒物報告
- 照片
- X 光照射
- 語音紀錄
- 各種資料記錄
- 地面量測紀錄（以檢驗人員是否迷航或航錯方向）
- 訪談

除上述各項書面報告及紀錄，NTSB 尚採用動畫模擬方式，模擬出失事當時，傷亡人員所受到之衝擊或壓力，推斷出可能死亡或受傷之原因。

講題：家屬服務(Dealing with family members)

講師：Mr. Eric Grosf

Mr. Grosf 為 NTSB 交通災難協助室之緊急應變經理。他於 1997 年加入 NTSB，在此之前他在航空公司有八年之航務經驗，及十年之法制經驗。他是 IATA 緊急應變小組之創始會員，對於號召國際民航界重視緊急應變計劃有相當的貢獻。

他加入 NTSB 後，即與國內外航空公司、機場、國家災難應變單位及警察單位進行災難預防訓練及資源整合之工作。他是聯邦緊急管理局授證教授 Mass Fatality Incident Management 之講師。也曾受過證人訪談技巧訓練、建立與警察及媒體關係訓練，及航空器事故現場攝影訓練等。他在 Kennedy Western 大學得到刑事審判(Criminal Justice)之學士學位，並曾在 FBI 受過有關爆破及蒐證的訓練。

失事發生後，NTSB 除立即展開調查，另一項重要任務即為與家屬聯絡，並提供必要之協助與服務。由於罹難家屬失去親人，對心理及生理衝擊過於強烈，NTSB 面對家屬時，往往會遇到以下狀況：

生理反應

- 呼吸過速
- 顫抖
- 暈眩
- 嘔吐
- 喪失食慾
- 疲倦
- 失眠
- 惡夢

- 頭痛
- 胃痛
- 背痛

心理反應

- 震驚並拒絕接受
- 情緒衝動
- 沮喪
- 罪惡感
- 敵意、怨恨
- 無法恢復正常作息
- 懷抱希望
- 調適自己面對現實

NTSB 此時會協助家屬，了解他們的需求，作基本的安置。並且在心理層面上提供幫助，聆聽他們的心聲，並表達 NTSB 的關心與同情。聆聽有許多技巧，NTSB 人員要讓家屬感覺到他們的專注，且有心理準備需不憚其煩的回答問題，永遠保持冷靜的態度；絕不可與家屬爭辯，隨便插話，更不可提供個人意見。非常重要的一點，一定要誠實以對，千萬不要提供不實訊息。而且與家屬要保持適度距離，表達真誠的關切，但不要逾越界線。

面對家屬時的肢體語言非常重要，眼神及姿態都要使家屬感覺沒有壓力。不要對家屬表示了解其感受，因實際上無人能真正感受家屬的痛苦；也不可為安撫家屬而提供不實的希望，使其有錯誤的聯想；尤其要注意一些枝微末節，如逢聖誕佳節，單位電話中的答錄音帶千萬不要播放會使家屬受到二度打擊的快樂樂曲。

家屬受到的心理創傷，是沒有人可在短時間內撫平的。所以從事安撫家屬的工作不是在提供心理諮商，而是以冷靜、關心的態度，讓家屬得到他們眼前所需要的，如罹難者訊息，後續如何處理，或是基本的休憩場所。故隨時向技術人員或調查人員要求最新狀況，或技術協助，讓家屬一直保持在狀況內，是從事家屬服務人員一個重要的工作。

九月十五日

08:30-17:00 失事調查之執行(Conducting an Accident Investigation)

講題：失事調查之執行(Conducting an Accident Investigation)

講師：Jeff Guzzetti

Mr. Guzzetti 現為 NTSB 飛安室地區調查之副主任。在任現職之前，他曾任主任調查官、航空工程組工程師，及西北地區分部之飛安調查官。在加入 NTSB 前，他曾服務於 FAA 技術中心之航空器安全組，擔任系統安全工程師；也曾在 Cessna 飛機公司航空器安全組擔任製造商代表。

Mr. Guzzetti 係在 Embry-Riddle Aeronautical 大學得到航空工程學士學位。

如 Major Investigation 課程中所述，NTSB 調查分為重大事故 (Major)、地區事故 (Field)、小型事故 (Limited) 等數種。當有重大事故發生時，由 NTSB 總部發動調查，再配合地區調查官之協助。NTSB 共有十個分區，如果事故屬地區型，沒有人員傷亡，或機體僅輕微受損，通常僅由一位地區調查官前往調查。如屬小型意外事件，則通知 FAA 調查，調查終結後，根據 FAA 提供的資料，撰寫 2-3 頁的調查報告即可結案，如此可節省相當多之人力及物力。

Mr. Guzzetti 詳細介紹了 NTSB 自接到通報後到結案的程序。NTSB 的調查程序與飛安會非常類似，皆是遵照 ICAO 的規定。一般而言，NTSB 在接到通報後即蒐集各種資訊以決定是否調查，以下為評估之原則：

- 有人員死亡，屬嚴重事故
- 航空器上有重要人物，引起社會大眾注意

- 雖不嚴重但有飛安之虞者

如判斷屬地區型事故，則由該地區主管決定是否調查及調查方式。

Mr. Guzzetti 尤其強調做為一個調查官應有的特質，及到達現場後與地方相關單位互動的技巧。

ICAO 對一個理想調查官的定義為：受過良好訓練，且兼具追根究底天性、奉獻精神、勤奮以及富耐心等特質的人員。除對於航空及影響事故因素要有淵博的知識及判斷的能力，專業上則須具有熟練的技術，執著的態度及邏輯思考的能力。尤其重要的是，他必須以謙遜的態度、正直的人格及尊重人性的態度作為其調查的最高準則。

主任調查官是調查團隊中的領導人物，本身尤其必須具備高標準的誠實特質，面對各個調查團隊時須有高度的協調能力，對於資源的來源與應用都要有周全的規劃，如何有效分配團隊的人力與時間更是提高調查效率的重點。此外，做為主任調查官絕對不可太過決斷，除非所有證據都能朝同一方向顯示可能肇因，以單一證據即遽下判斷，將是主任調查官之大忌。

至於到達現場後，主任調查官更須保持低調態度，絕不可以指揮官態度向地方相關單位表示從此由其接手，主控一切。而是應以合作及協助之態度與其互動，感謝其先行所做之處理，此舉將可化解對方之敵意及抗拒之心態。

Mr. Gazzetti 並在簡報中強調，NTSB 為保護其調查人員，每人僅可為民事訴訟進行一次庭外做證，做證內容僅限於其所調查之事實資料部分，且其調查報告除事實資料外，不得作為任何訴訟之證據。此部份在甚多課程中一再強調，顯示 NTSB 對此重視之程度。飛安會調查法草案中亦將調查報告之訴訟引用及人員做證此列入法案，雖未完

全相同，但其精義已與國際接軌，讓飛安會能真正獨立公正且客觀地調查飛航事故，免於涉及訴訟的纏訟中。

九月十六日

08:30-12:15 渦輪引擎(Turbine Engines)

13:15-17:00 生還因素 (Survival Factors)

講題：渦輪引擎(Turbine Engines)

講師：Mr. Jim Hookey

Mr. Hookey 為 NTSB 航空工程發動機組之專員。他於 1995 年加入 NTSB。在進入 NTSB 之前，他在普惠引擎公司服務 17 年，擔任技術代表、產品支援工程師，及多種軍用、商用發動機之計劃工程師。Mr. Hookey 於亞利桑那大學得到航空技術學士學位。

渦輪引擎可分渦輪噴射 (turbojet)、渦輪風扇 (turbofan)、渦輪螺旋槳 (turboprop) 及渦輪軸動 (turboshaft) 四類。渦輪引擎雖說可靠性很高，但並非完美無缺的。渦輪引擎失效的模式分包容型 (contained) 及非包容型 (uncontained) 兩種。所謂非包容型失效係指引擎之構成組件脫離且穿透引擎罩之情況。渦輪引擎起火分引擎外部起火及內部起火兩種。引擎受外物損傷的模式也有兩種，一種是軟物傷害，另一是硬物傷害。軟物如飛鳥、輪胎橡皮、塑類物品、冰板等，硬物則像石頭、金屬、混凝土、瀝青等。軟、硬物損傷的現象不同，軟物傷害面曲率半徑較大，硬物傷害則呈缺口或鋸曲狀如下圖所示。

Foreign object impact damage



渦輪引擎失效的原因，除吸入外物所造成之損壞外，以壓縮段或渦輪的葉片破裂或燃油系故障所引起佔大多數。

美規引擎（GE, PWA）從後面看是順時針方向轉的，歐規（RR）則是反時針方向轉動。PWC PW100（PW 加拿大廠）則有雙向轉動者。

渦輪引擎的燃燒室也分單一燃燒罐（burner can）、環狀分佈多燃燒罐（can annular）、環狀連通燃燒室（annular）及反流燃燒室（reverse-flow）四種。

活塞引擎只記載使用時間，渦輪引擎則除了記載使用時間外，還要記錄週期數（cycles），很多有使用次數限制的零件之更換，是由使用週期數來決定的。

從引擎葉片受損的情況通常可判斷出失事時該引擎的運轉狀態。當懷疑動力可能跟事故有關時，引擎拆檢（engine teardown）就成為必要的程序。引擎拆檢必須在調查人員監督之下，由原廠或獲得授權之維修廠執行。

講題：生還因素(Survival Factors)

講師：Norma Marshall

Ms. Marshall 為 NTSB 飛安室生還因素組組長。她於 1984 年加入 NTSB，參加過 50 多起生還因素的調查案，並提出為數甚多的改善建議。她是 NTSB「緊急疏散乘客及安全教育」研究計劃之共同執筆人，她並曾為一個特別調查報告撰寫「空服員面對緊急狀況時之訓練及應對」。Ms. Marshall 同時是國航飛安調查員協會 (ISASI) 客艙安全組之主席。在加入 NTSB 前，她曾為一家國際航空公司之空服員及緊急程序講師。

Ms. Marshall 在加州大學 Santa Barbara 分校得到人類學學士。曾得過 NTSB 頒發之 Joseph Nall 獎、主席獎及 ISASI 頒發之 Lederer 獎。

當一件飛航事故發生時，人們往往聯想到的是機毀人亡，如 TWA800、ValueJet 等。然而根據 NTSB 在 1983-2000 年所做的統計中，大部分的人都得以在事故中生還，生還率高達百分之九十五。事實上，航空公司如對地勤維修及空服員之緊急應變有嚴格的要求及訓練，許多事故是可以避免，或是將傷亡降到最低。

NTSB 對可生還事故之定義為：

- 經過座椅及安全帶所傳遞給乘客的力量，不能超過人體可承受的限度；
- 乘客座位四周的結構必須保持一定程度之強韌不變形，以致航機墜毀時仍有足夠逃生之空間。

當然生還的因素很多，必須根據人機損傷的程度細加分析，才能判定是否屬可生還事故。

當事故發生時，NTSB 生還因素組也是 Go team 的一員，協助調

查官評估乘客傷亡的情形，並於調查結束後對 FAA 及業者提出改善建議。通常參與生還因素分組之成員來自 FAA、航空公司、航空器製造商、內裝設備製造商、空服組員協會、機場救災消防隊及機場人員等。分組成員的主要工作為：

- 紀錄客艙、地板、座椅、安全帶、頂上置物箱、餐車等的損害狀況。
- 訪談乘客，並請其填寫問卷；訪談空服員，詢問有關訓練及緊急應變程序；訪談救災消防隊及其緊急應變程序；訪談目擊者。

除了記錄事故現場狀況及訪談相關人員外，尚須從其他方向蒐集資料。因人類對時間的記憶往往是不可靠的，尤其在驚恐壓力下，對事發當時狀況陳述，常會得到兩種截然不同之答案。故 CVR、乘客不經意拍攝之照片、航機上之錄影帶、組員訓練紀錄、疏散系統之維修資料、FAA 公布給航空公司 POI 及 PMI 的通告，皆為其他佐證之來源。收集資料最重要的目的，是希望藉著事故，能夠發現問題，發現可能肇因，做為預防悲劇再發生的依據。

九月十七日

08:30-12:15 失火調查(Fire Investigation)

13:15-17:00 裂紋確認(Fracture Recognition)

講題：失火調查(Fire Investigation)

講師：Mr. Merritt M. Birky

Mr. Birky 為 NTSB 研發工程室的化學及毒物專家，2001 年自 NTSB 退休。他曾參與多次國內及國外與失火有關之調查案件，包括 1983 年加拿大航空 DC-9 之失事，1987 年南非航空 Boeing 747 空中起火事件，1986 年挑戰者太空梭爆炸事件，及 1996 年 TWA800 失事事件。

在加入 NTSB 前，Mr. Birky 為消防安全基金會(Foundation for Fire Safety) 之研究室主任，及國家標準局(National Bureau of Standard)毒物燃燒產物研究計劃之主任。

Mr. Birky 在 Goshen 大學得到物理數學學士學位，並於 Virginia 大學得到化學博士學位。

講師：Ms. Nancy McAtee

Ms. McAtee 自 1997 年 8 月起擔任 NTSB 研究工程室火燒及爆炸之化學專家。在加入 NTSB 前，她任職愛達華州國家工程及環境實驗室之化學研究員。她分別在德州 Fortworth 消防隊及維琴尼亞州 Henrico 郡的消防隊完成調查實習。

Ms. McAtee 於德州 Wesleyan 大學得到化學學士學位，及在維琴尼亞 Commonwealth 大學得到犯罪病理碩士，專攻起火調查及證據探索。她同時為被授證之消防及爆炸調查員。

構成燃燒的要素是起燃的能量、自燃或助燃元素及燃料等三樣。點燃能量不足（到不了起燃點），點燃了但缺乏助燃元素（氧）或足夠的燃料，則燃燒亦無以為繼。液態燃料一定要先汽化（vaporized）才能燃燒，如將火柴擦出火浸入汽油中，火即熄滅。

燃燒在進行中，若突然有額外的氧氣（空氣）供應，火勢立變旺盛，此現象稱為掬火（flash over）。

未同時具備上述燃燒三要素者，如單純爆炸（explode），即未必引起燃燒。燃燒的最直接證據就是灰燼（soot）。高溫雖可使材料變質，但未達材料之燃點也不會引起燃燒，因此不會有灰燼。變色的金屬材料，通常可由其顏色推斷其所承受的環境溫度，循線可查出起火點。

電路短路是起火最常見的原因，但化學品混合時產生的高溫卻是 ValueJet Flight 592 失事的肇因。某些攜帶化學氧氣產生器（chemical oxygen generator）的航空器，當作用時會產生高達華氏 350 度的高溫而引燃其週遭的材料。

不同金屬材料在承受不同的高溫時，會呈現各種不同的顏色，這些跡象都是調查失火時很有用的線索。

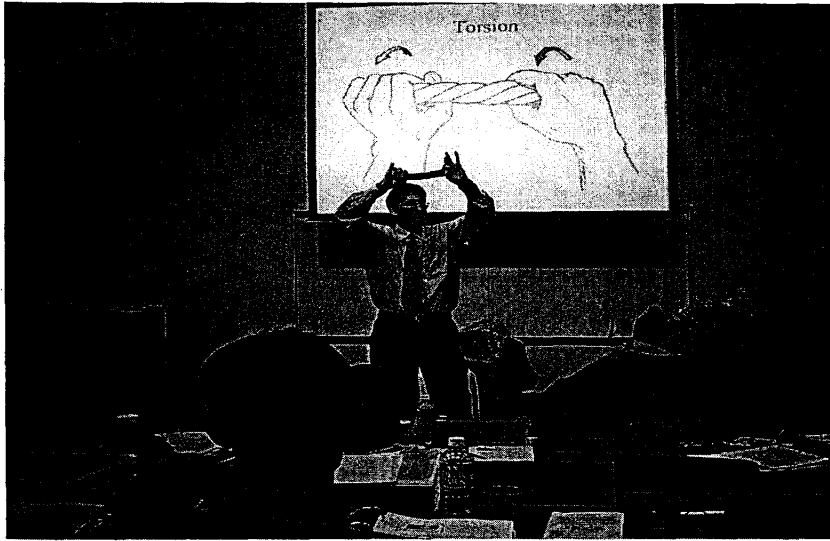
講題：裂紋確認(Fracture Recognition)

講師：Mr. Jim Wildey

Mr. Wildey 為 NTSB 研究工程室之材料實驗室主任。1975 年進入 NTSB，初為材料失效分析員，後晉升為金相專家。Mr. Wildey 以其在金相方面之專業，協助調查了泛美航空 103 在蘇格蘭的失事事件，及 Aloha 航空一起部分機身脫落之案件。

Mr. Wildey 曾於維琴尼亞 Polytechnic Institute 及維琴尼亞州立大

學修課，後於維琴尼亞州立大學得到金相工程學士學位。



材料所承受的外力有張力（即拉力，Tension, Pulling）、推力（Compression, Pushing）、壓力（Pressure）、摩擦力（Friction）、切力（Shear）、彎力（Bending）、扭力（Torsion）等。

物質的原子與原子之間的結合（atomic bonds）方式有點類似彈簧的性質。基本上，作用於物體的力祇有三種，其餘都是這三種力的演變或組合。這三種基本的力就是張力、推力、及切力。例如彎力就是張力與推力的組合。

敘述有關力的破壞現象時，要避免類似 failed、separated 等籠統的字眼。要採用像 fracture、disbonded、buckled、bent 等字義清晰的字。展延性超應力破壞（Ductile Overstress Fractures）僅發生在有展延性的物質，在所受之力超出其材料彈性限度時，所產生的長度或彎曲等塑性變形。其特徵是材料在破壞前吸收較多能量，致使部分斷面呈 45 度切面，或呈 V 形斷裂面。

碎裂演變機制是材料因長期承受雖小於其超應力負荷極限，但不

斷重覆的情況之下，自一起始點破壞而逐漸擴展演化的過程。疲勞破裂（Fatigue Cracking）及應力腐蝕破裂（Stress Corrosion Cracking）即屬之。因金屬材料疲乏或銹蝕使部件功能喪失而造成的交通安全事故真是履見不鮮，尤其是構成結構部分，當影響到整體結構強度時，問題更加嚴重，其破壞的過程及模式極端複雜。事故調查中遭遇這種可能疑慮時，一定要由具有這種經驗、專長的人員，經由嚴謹的儀器鑑定進行分析，才有可能弄清楚真相。

九月十八日

08:30-17:00 空中解體及相撞(Inflight Breakups and Mid-Air Collision)

講題：空中解體及空中相撞(Inflight Breakups and Mid-Air Collision)

講師：Mr. Keith McGuire

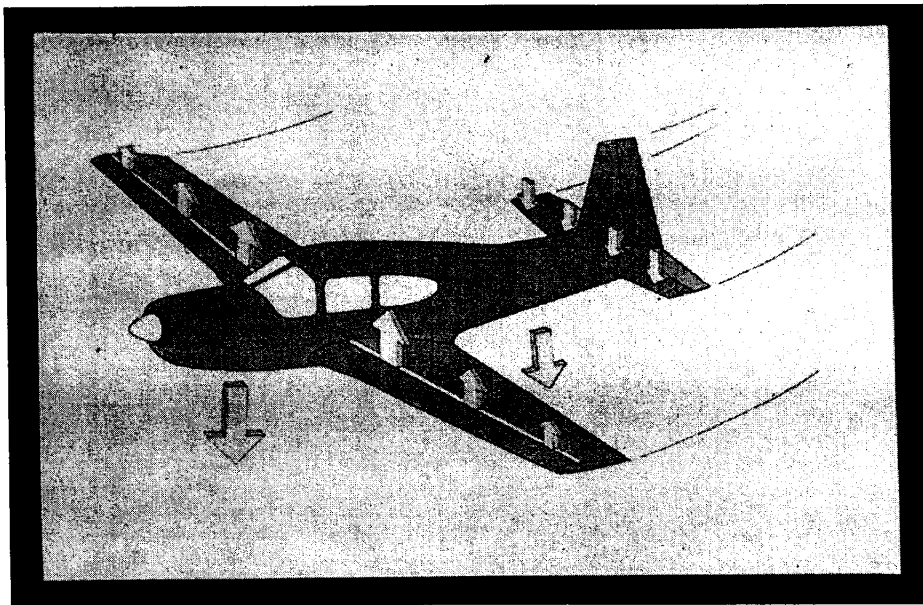
Mr. McGuire 自 1983 年起即擔任 NTSB 西北分部之主任至今。他於 1977 年加入 NTSB，為洛杉磯地區之飛安調查官。在此之前，他曾於空軍擔任飛行員及安全官，及任職美國消費者安全局。

Mr. McGuire 於北卡大學得到物理學學士學位，及在 Ball State 大學得到諮詢心理學碩士學位。曾在 1984 年參加哈佛大學資深管理人員課程。



飛行中解體通常立刻會讓人聯想到與航空器之結構失效有關。航空器在飛行中解體時，其各部位脫離機身必定有先後次序。通常沿著其散落在地面的殘骸分佈及撞地時的情形，可約略推算出其解體的大致過程。

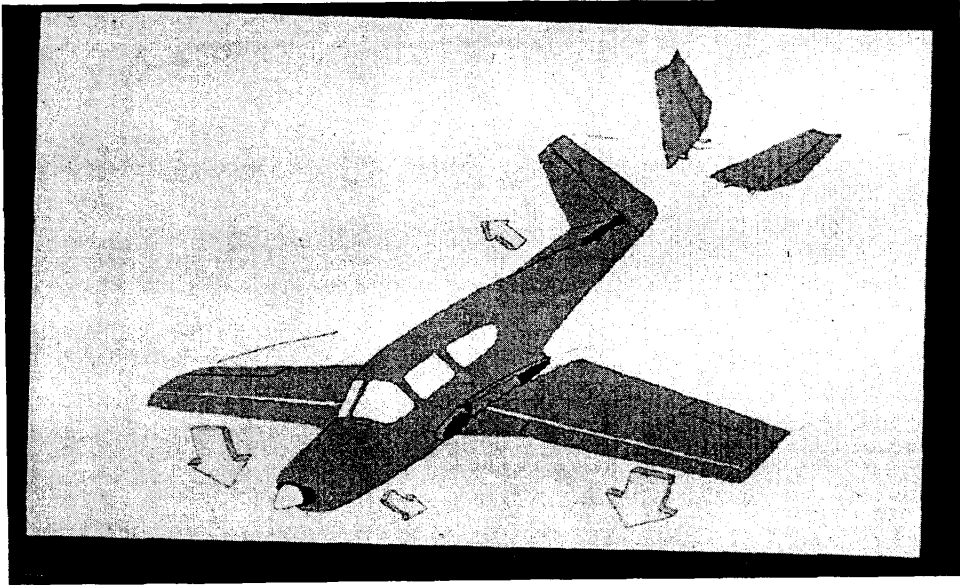
如下圖所示，飛行中的飛機，其升力中心必定落在機身重力及機尾水平安定面所產生的負升力之間。



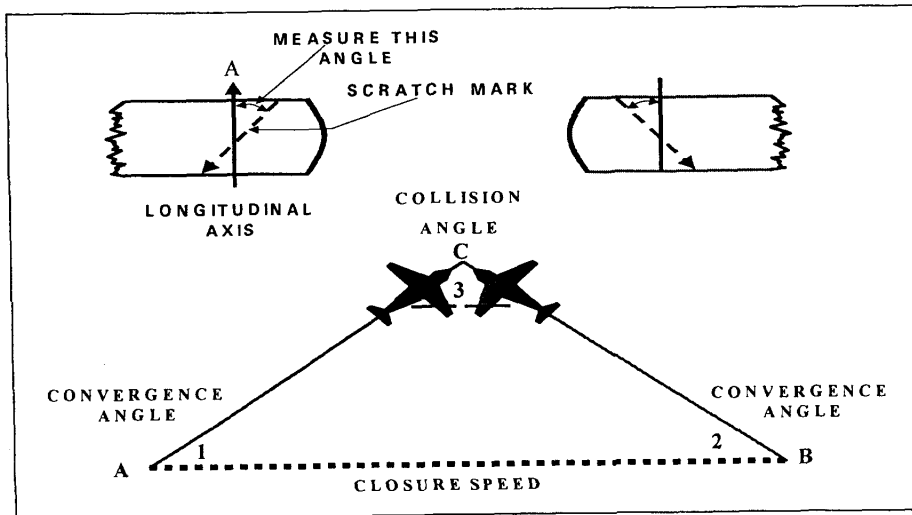
機身重若比喻為待秤物，則水平安定面所產生的負升力即相當於秤錘。機身重與秤錘重對升力中心所產生的力矩是相等的；兩個力的和也等於平飛時的升力值。

飛行中解體時，水平安定面是否先脫離，可由觀察其機翼翼根的破壞模式得知。如下圖所示，若機尾水平安定面先脫離，力的平衡即告破壞。機身不復能維持水平狀態。機身重與升力所形成的力矩，將會使機身翻轉導致機翼承受所謂 Wings Fail Negative – Tail Separated First 之與原機翼負載升力方向相反的力，致使機翼在翼根處斷裂。

調查飛行中解體的飛航事故，最優先的工作是沿殘骸分佈方向回頭找最先脫離飛機機身的殘骸。找到這部分殘骸，對於事故肇因的研判有非常重要的指標作用。



空中擦撞(Mid-Air Collision)



調查兩機在空中擦撞時，可能的話，量留在各機上擦痕線與飛機縱軸之夾角分別為角 1 及角 2。以三角形內角和為 180 度減去角 1 及角 2，其結果角 3 即為兩機擦撞時的夾角（Collision Angle）如上圖。

有關空中擦撞的調查方法，1963 年時美國邁阿密的調查人員 Mr. Edwin Nelmes 開發了一套 27 頁的範例。ICAO 在 1970 時將其收列為「航空器失事調查手冊」的附件。

九月十九日 - 星期五，停課(颱風 ISABEL)

九月二十二日

08:30-11:15 與天氣有關之失事(Weather-Related Accidents)
11:25-12:15 飛航記錄器(Recorders)
13:15-14:15 飛航記錄器(Recorders)
14:25-17:00 航管及雷達(Air Traffic Control and ATC Radar)

講題：與天氣有關之失事(Weather-Related Accidents)

講師：Mr. James T. Skeen, Jr.

Mr. Skeen 為 NTSB 操作因素組之資深氣象專家。在加入 NTSB 前，他曾在國家氣象局任多種不同職務。並曾在美國空軍擔任氣象專家，在數次勘查颶風飛行中，飛經過重大颶風之颶風眼。

Mr. Skeen 在美國空軍官校得到學士學位，並在北卡州立大學氣象系之大學部及研究研習。

美國的普通航空業 (General Aviation) 發達，私人擁有飛機很普遍。有些地方 (如阿拉斯加) 在冬天連續下雪，陸路交通中斷時，很多偏遠地區居民以私人飛機為交通工具。由於小飛機飛行高度低，位能不足，遇到不良天候影響飛機性能及操作而失控時，recover 的機會相對較少。

不良天候以風的因素影響最大。飛機在大側風中落地偏出跑道；順風落地衝出跑道；最後進場時遭遇低空風切、下降氣流而夠不到跑道；暴風雨 (Thunderstorm)、山風 (Mountain Wave) 等影響與地障之安全隔離高度；高空亂流 (Turbulence, High Level Wind shear) 造成人員傷亡等等，皆屬風所導致的不利因素。

其次是濕氣 (Precipitation) 加上低溫。除了雲、霧會影響能見度

之外，高空積雨雲結冰附著在機身及操縱面上影響飛機性能，跑道面積冰影響飛機起降操作。此外，雷擊、火山灰等也曾導致飛航事故。

講題：飛航記錄器(Recorders)

講師：Mr. James R. Cash

Mr. Cash 為 NTSB 飛航記錄器組之主任及技術顧問。他是國家認可之飛航記錄器及船隻記錄器之專家。他於 1983 年加入 NTSB 之前，曾於美國空軍服務六年，擔任 F-4 幽靈機之飛行員及教官飛行員。

Mr. Cash 於雪城大學得到電子工程之學士學位。他於 2001 年得到 NTSB Peer Award.

航空史上第一個有飛航紀錄的當推林白 (Charles Lindbergh) 於 1927 年從紐約橫渡大西洋到巴黎的壯舉，當時林白把整個飛航過程記錄在紙上。直到 1953 年，第一個商用飛航資料記錄器才出產。第一次出現法規規定要有飛航資料記錄器時為 1962 年，以金屬箔片記錄 5 個參數。四軌 30 分鐘的駕駛艙語音記錄器則是自 1966 年起用。

1972 年 10 月 10 日，有關飛航資料記錄器的法規規定：在 1969 年 9 月 30 日以後授證核可的運輸類航空器，均須裝配數位型 17 個飛航／操作參數的飛航資料記錄器。後又規定運輸類航空器可載 20 名以上乘客者，自 1991 年 10 月 11 日之後，必須能記錄 28 個參數。新一代(2002 年 8 月 18 日後出廠)的飛機，最少必須具備 88 個參數，內含駕駛操縱力資料 (Pilot Input Force)。

多年來從事故調查中，針對飛航記錄器部分曾作出如下的建議：

1. Boeing 737 系列 (-100 ~ -900) 均須備有駕駛操縱力及偏向緩衝器 (Yaw Damper) 參數；

2. 兩小時的駕駛艙語音記錄器；
3. 十分鐘獨立電源供應駕駛艙語音記錄器；
4. 兩套飛航記錄器組 (Dual CVR/FDR)；
5. 駕駛艙錄影裝備需求；
6. 廢用磁帶式飛航記錄器。

講題：航管及雷達(Air Traffic Control and ATC Radar)

講師：Scott Dunham

教材中無關於講者的資料，也沒印象上課前有人介紹他的學、經歷，個人上課筆記僅略記此公係白種人、禿頭卻留大鬍子，四十來歲。

美國因幅員廣闊，普通航空發達，未經雷達管制使用指定識別碼（如 1200 系列）者，發生事故時調查人員要從飛航管制方面調取相關資料往往煞費周章。AS-30 是 NTSB 機動小組中部分具有航管專業的成員，經常被派支援區域調查 (Regional Support)。在美國，所謂飛航管制 (Air Traffic Control) 係包括塔台、近場台、區管 (中心)、飛航服務站 (FSS, Flight Service Station) 及軍方航管。

在飛航事故調查中，航管的語音及影像 (雷達錄影) 資料往往能及時提供第一手訊息，不僅有助於調查方向之判斷，這些資料也是事故調查分析中，極重要、極有力的證據。

九月二十三日

08:30-12:15 人為因素(Human Factors)

13:15-14:05 與維修有關之調查(Maintenance Investigation)

14:15-17:30 航空器性能(Aircraft Performance)

講題：人為因素(Human Factors)

講師：Mr. Evan Byrne

Mr. Byrne 現為 NTSB 航空安全人為表現組之主任，他於 1996 年初加入 NTSB 時為人為表現之調查員。在 2001 年任現職前，曾擔任資深人為表現調查員及人為表現組之航空心理學家，調查過十多起重要案件。在加入 NTSB 前，他曾在天華盛頓天主教大學執行過 NASA 贊助之自動化(Automation)研究。

Mr. Byrne 於 1993 年在馬利蘭大學得到博士學位，主攻 physiological measures of mental workload，1986 年於威斯康辛大學得到心理學學士學位。他同時為擁有儀器飛行證照之私人駕駛員。

根據統計，飛航事故中有百分之七十是源自人為因素。只要是人就會犯錯，這也就是為什麼人為因素在失事調查中佔有重要的份量，其最重要目的即是評估每一起飛航事故是否因為人為表現造成事故發生，並且找出方法以防止往後因為人為錯誤造成更嚴重的後果。

一般而言，會影響人為表現之因素有四：生理因素、行為因素、觀念認知及工作環境。根據這些因素，所執行調查的範圍包括相關人員的檢查，團隊因素（包括正副駕駛、維修人員、簽派員、航空公司、航空器製造商、航管人員、地面作業人員），組織因素（包括監理單位及航空業者），文化因素（包括不同地緣因素所造成之國家文化背

景，以及操作器械之習慣)。調查範圍確定後，其後之所使用分析模式一般有兩種：

- 一、 Swiss Cheese—事故之造成往往係由於人為主動之失誤，或是平時隱匿未顯之問題出現狀況，在突破一連串之防禦系統後，造成事故。Swiss Cheese 模式即是分析這一連串失誤之相互關係。
- 二、 SHELL model—即是分析軟體與人，硬體與人，環境與人，及人與人之間互動所產生之問題。

人為因素調查之主要目的係由所紀錄下之失誤鏈，排除掉其他可能因素，而找出與人為因素有關之可能肇因。調查之方向可從幾處著手：1. 紀錄事發當時之所有行動，2. 紀錄相關人員事故前之活動 3. 紀錄人員之背景，包括專業、個性及醫療記錄等。一般而言，調查之主題可分為：維修、團隊、組織、溝通、人機介面、作業程序及一般易犯之錯誤。再藉由訪談、所蒐集到之文件及分析模式，進一步瞭解各個環節與人為因素之相關之處。

講題：與維修有關之調查(Maintenance Investigation)

講師：Mr. Steven Carbone

Mr. Carbone 現為 NTSB 飛安室航空工程組之維修調查員。在加入 NTSB 前，任職聯邦快遞公司航空器維修及工程部。他的經歷有跑道作業及載重平衡。他從事過數種商用航空器之維修工作，包括重大維修及線上維修，他在紐澤西州紐瓦克聯邦快遞的職位為線上維修督導。

Mr. Carbone 是航空學院(Academic of Aeronautics)及 Embry-Riddle 航空大學之研究生，得到飛航安全之航空科學碩士學位。他同時獲 FAA 授證，持有機體及發動機之維修證照。

一個合格的飛機維修機械員（Qualified Mechanics）必須能夠：

1. 安全地操作飛機的系統；
2. 執行新手的在職訓練；
3. 進行特定的適航檢修；
4. 執行檢驗員任務，有時也有稽核的性質；
5. 發動機開車並滑行檢修過的飛機。

一個好的飛機維修機械員要比駕駛員更了解他所維修的飛機、對飛機各系統的故障或異常要很迅速而正確地採取行動，要能在各種工作條件、環境之下，跟同仁協調、合作，有效率地完成檢修工作。

一架飛機大大小小平均有約 36 個主、次系統。好機械員除了在日常例行工作中磨練技術、獲取經驗之外，要不斷努力研讀維修手冊，吸取有關維修該機種的知識。

飛機維修手冊的章節是以世界公認的 ATA（Air Transport Association）編目制訂的。兩個數字從 11 到 85，按飛機的系統及部位編訂。譬如 71 是發動機，72 到 79 就是發動機的各子系統如燃油、滑油、點火、分氣、排氣、儀表指示、、、等等。

進行與維修相關的飛航事故調查時，人為因素是不可忽略的部分。舉凡工作環境、裝備、器材、零件、使用工具是否妥當，檢修是否按手冊規定之程序、方法執行，維修手冊是否更新，管理部門有否為節省開支而採用具風險的政策，及維修人員是否為配合營運放行而疲勞工作等等，皆應深入了解。

講題：航空器性能(Aircraft Performance)

講師：Mr. John Clark

Mr. Clark 現為 NTSB 飛安室主任。在此之前，他曾擔任過研發工程部門之副主管，性能組組長，及 National Resource Specialist 性能工程師。他在 NTSB 工作時間已逾二十年，參與航機性能及失事調查之時間有二十五年之久。

在加入 NTSB 之前，Mr. Clark 曾在 Beech 飛機公司任職十三年，最初在生產部門，後提昇至執行失事調查及飛彈與航機耐墜性分析計劃。之後二年任職於 Flight Safety International 公司，設計航機飛行模擬器。Mr. Clark 係在 Wichita 州立大學得到航空工程學士學位。

航空器性能因素於飛航事故調查中所佔份量很大且牽連廣泛。如：飛機落地時偏離跑道或衝出跑道，一般人最直接的反應就是駕駛員操作不當，殊不知儀器未偵測出的瞬間陣風、跑道上積水、道面橡膠殘留影響摩擦係數等，均足以造成超出駕駛員能力所及的操控範圍導致失控、失事。本課程雖亦偏重發生在美國本土的 GA 案例，但像美國航空公司 AA-1420 在小岩城落地失事案例，NTSB 性能工程部門在進行分析時之慎重，著力之深，實有甚多可資借鏡之處。

影響飛機在濕滑跑道上安全降落的因素，就飛機本身而言，與引擎推力（反推力）是否對稱、剎車系統的功能是否正常、輪胎磨損情況、輪胎氣壓等有關係；在駕駛員操作方面，於跑道上的著陸點、著陸時的速度／方向、著陸後對推力的控制及維持方向的操作等，當然會影響其最後停止時是在跑道上還是在跑道外。除了上述飛機系統與駕駛員操作的因素外，天候與跑道狀況就是關鍵了。有沒有突如其來的陣風、大側風，跑道上是否積水、道面是否結冰、跑道斜率（落地

方向下坡)、道面是否積有胎屑因而降低剎車效能 (Brake Action) 等，皆是影響飛機降落後是否能平安無事地脫離跑道的因素。

飛機落地滾行時，發生水飄 (Hydroplaning) 的速度 (knots) 與胎壓 (P, psi) 的關係如下：

Spin-up hydroplaning velocity for non-rotating wheel: $V_{hp} = 7.7 \times P^{1/2}$

Spin-down hydroplaning velocity for rotating wheel: $V_{hp} = 9 \times P^{1/2}$

跑道面狀況則分類如下：

乾跑道 (Dry) - 道面無濕氣或水分

微潮跑道 (Damp) - 道面因有濕氣 (0.01 吋) 而變色

濕跑道 (Wet) - 道面有水，深度在 0.01 至 0.1 吋之間

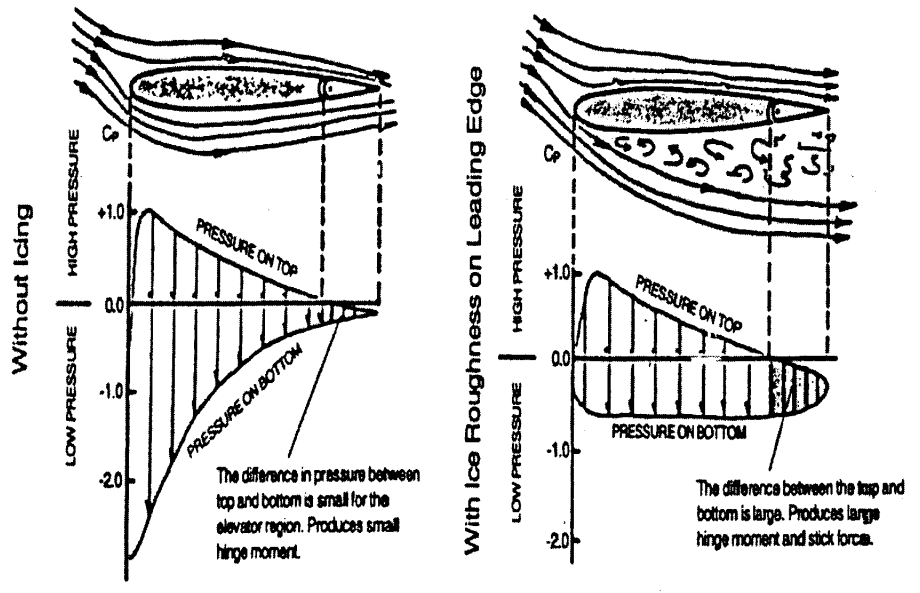
積水跑道 (Flooded) - 道面積水深度等或大於 0.1 吋

為研究道面狀況是否造成水飄導致飛航事故，NTSB 特別發展出一套完整的流程，供分析時逐步檢視之用。美航 AA-1420 在小岩城落地失事調查，即是以此流程分析，結果判定其衝出跑道並非因水飄所致。

授課中，講師提及 Roselawn 案例時，特別強調 NASA 曾就該事故進行為期四年的專案研究。該專案係由 Lewis Research Center 執行。研究內容包括先模擬後以實機試驗機翼及尾翼 (水平安定面) 前緣 (Leading Edge) 與上表面 (Upper Surface) 遭遇嚴重結冰時，對飛機性能的影響，課堂中復放映一卷錄影帶輔助說明。特別值得留意者為：當水平安定面前緣及上表面嚴重結冰時，駕駛員改正不正常姿態的操作方式與機翼嚴重結冰時剛好相反。這一點實在讓人茅塞頓開，也就是說，傳統的機翼結冰失速改正操作方式，在水平安定面前緣及上表面嚴重結冰時，可能使情況更加惡化，使飛機失控而變得無

法挽救，是否確實如此，應予深入探討。

TAILPLANE ICE



九月二十四日

08:30-12:15 往復式引擎(Reciprocating Engines)

13:15-17:00 訪談(Interview)

講題：往復式引擎(Reciprocating Engines)

講師：Mr. Joseph Hutterer

Mr. Hutterer 目前為坎薩斯州 Wichita 地區之工程顧問，並且獨立執行航機廢氣系統之研究。他在 Cessna 飛機公司任職十年，退休時為資深飛安調查員及分析員。在此之前，他曾任職 Wichita 地區 Textron Lycoming 公司之中部地區經理，負責地區服務及美加地區 OEM 銷售。進入 Textron Lycoming 公司之前，他曾在許多公司擔任設計及計劃工程師。

Mr. Hutterer 在明尼蘇達大學得到航空工程學士學位，並持有商用駕駛員證照。

本課程是針對調查美國約 150,000 個單位固定翼往復式引擎（螺旋槳）而開。課程內容介紹活塞引擎基礎原理、設計及其相關系統，調查活塞引擎動力之航空器事故的技巧，並舉許多裝配四衝程（Otto Cycle, Gasoline Engines）及二衝程（Diesel Cycle, Diesel Engines）引擎之小飛機事故調查案例說明。

講題：訪談(Interview)

講師：Mr. Barry Strauch

開課第一天「委員會議與公聽會」已介紹過講者。

進行事故調查時，蒐集事實資料來源不外乎：殘骸、操作及維修

紀錄與人員訪談。訪談有一套模式及技巧。講師於講授時舉出甚多實例解說正反兩種訪談方式。基本原則是絕對不要提出任何具有暗示或引導性質的問題；不要不停的問問題，儘量讓受訪者述說他對事故發生經過的回憶，他的眼見、耳聞及想表達的個人意見。除非必要，避免打岔以致中斷受訪者的思緒。

千萬記住現場目擊的受訪者是憑回憶述說事發經過，因此要在他們未受其他說法影響之前，儘速進行。也不能只憑一個人的說法就採信，人的記憶跟回想往往有誤，因此，同一件事要多訪談幾個人，小心求證，求同存異。現場目擊證人、可能受邀參與事故調查人員、與事故相關人員熟悉者等等，都是訪談的對象。

可能會影響現場目擊證人的因素有：

1. 目擊者所在的位置；
2. 目擊事故發生的時刻；
3. 事故發生時，目擊者最先察覺到的線索；
4. 目擊者曾有過的類似經驗；
5. 進行訪談者的技巧。

上課時當然會提到最適於訪談的時間、地點以及訪談開始前應有的準備工作。下列是 NTSB 對於訪談所訂下的幾個基本原則：

1. 一次祇訪談一人；
2. 持有證照的受訪者，可要求不要有監理機關的人員在場；
3. 受訪談者不許觀看別人被訪談；
4. 調查分組召集人先提問；
5. 其他參與訪談人員，由安排該訪談負責人指定次序提問；
6. 問答進行中不許插嘴；

7. 可以問接續 (follow up) 問題，但只准一次；
 8. 要指定專人負責作筆記；
 9. 筆記整理後，儘速請當時在場所有人簽署；
- 切忌一對一，也就是獨自對可能與事故相關者作訪談。

千萬別忘了，訪談是由調查機關人員主導的，受訪者則是資訊提供者，其他團隊參與訪談人員提問的作用是在澄清、確定及豐富受訪者所提供資訊的內容。訪談者最忌諱的就是滔滔不絕，講的比受訪者多，不知是誰在訪談誰。

訪談者提問須知：

1. 先從較廣泛、普遍（一般）性的問題開始問；
2. 漸漸進入較特定的、細節的問題；
3. 傾聽受訪者的回答；
4. 依受訪者敘述的內容調整提問的方向；
5. 完成一個題目後，才進行下一個題目；
6. 提問問題要保持前後的關連（一致）性；
7. 適時提醒受訪者，不要讓回答的內容離題。

訪談的八個「務必」(Dos)：

1. 事先想好該次訪談的目的；
2. 向所有參與訪談者宣示基本原則；
3. 向受訪者介紹所有參與訪談者；
4. 盡量配合受訪者的需要；
5. 當訪談時間較長時，讓受訪者休息一下；
6. 全程全神貫注；
7. 於訪談結束前，問受訪者有沒有問題要問；

8. 在訪談結束時，記得謝謝受訪者。

訪談的七個「切莫」(Don'ts)：

1. 切莫問些導引式（或暗示性）的問題；
2. 切莫問些祇須回答「是，(有)」或「不是，(沒有)」型的問題；
3. 切莫講的比受訪者多；
4. 切莫提供任何資訊給受訪者；
5. 切莫對任何特定的回答表示認可或不認同；
6. 切莫使用專業術語，除非受訪者知道你在說什麼；
7. 切莫讓除你之外的任何人掌握訪談的主導權。

當受訪者答非所問時：

1. 重問一次；
2. 重組問題，改變方式，同樣問題，再問一次；
3. 提高音量，改變音調；
4. 絕不能威脅或恐嚇；
5. 察覺到受訪者是故意答非所問時，不要追問。

在醫院中進行訪談：

1. 問醫生確認是否可行；
2. 搞清楚受訪者用藥的種類、性質、數量及其對該病患的效應；
3. 可以等的話，等藥效過了才進行；

訪談資料的用途：

1. 跟其他資料（如 CVR，SOP 等）比對；
2. 可以補充事實資料不足的部分；
3. 對事實資料有更細的描述；

總而言之，在事故調查中，訪談有必要、也很重要，是蒐集資料

的來源之一。受訪者雖因眾多因素，所言未必真實可靠，但絕對不能有像在審犯人或問口供等心態及語氣，否則訪談之意義盡失。

九月二十五日

08:30-12:15 失事資料分析(Analyzing Accident Data)

13:15-14:50 寫作技巧(General Writing Tips)

15:00-17:00 心理壓力管理

講題：失事資料分析(Analyzing Accident Data)

講師：Ms. Dana Shulze

Ms. Shulze 為 NTSB 飛安室航空工程組之工程師，提供系統安全及設計/證照之專業，來支援失事及意外事件之調查。在加入 NTSB 前，她曾於 Hamilton Sunstrand 公司任職五年，為可靠度、維修部及系統安全工程部經理。她帶領一組工程師，負責軍民機主要電力系統及緊急電利系統之安全、可靠度及維修之工作。她曾針對波音 717、737NG、757、MD11、A300-600、A320 及 Embraer 與 Bombardier 區間客機從事電力系統之 FMEA(Fault tree and failure modes and effects analysis)分析。

Ms. Shulze 於佛羅里達理工大學得到機械工程學士學位，及紐約州立大學得到機械工程碩士學位。她並在維琴尼亞商學院完成

如何分析失事資料？Ms. Shulze 提出一種演繹法(Deductive Reasoning)，即是從失事結果向前推論可能肇因，分析事實與可能肇因之關係，再做出結論。此種演繹法所用的工具稱為 Fault Tree。所謂 Fault Tree，即是把失事可能肇因以圖表方式來演繹失事之情境，藉以顯示出這些可能肇因間的邏輯關係。一開始各組應儘可能把所有可能情況圖列出來，再以邏輯推論(AND Gate, OR Gate)所列出之原因是否合理，逐漸排除不可能因素，最終將所剩之合理推論拼湊起來，

做為後續分析之用。

Ms. Schultz 認為 Fault Tree 對於大部分失事調查工作的進行與分析是有相當幫助的。Fault Tree 係集結各項專業領域來尋求可能失事肇因，也因此更需要團隊的努力來發掘及分析問題。

失事原因永遠必須在事後論斷，如何找出可能肇因，根據 Fault Tree 理論，必須經由調查各組共同推衍，找出合乎邏輯之結論，否則不要冒然排除任何可能因素，這應是執行失事調查所應秉持之不變定律。

講題：寫作技巧(General Writing Tips)

講師：Ms. Karen Bury

Ms. Bury 為 NTSB 飛安室編寫組組長，負責監督所有與航空相關之論述文章之準備工作。她於 1992 年加入 NTSB，為總律師室之律師，1995 年擔任七個月 NTSB 副主席之代理特助，1995 年底擔任飛安室主任之特助，直至 1998 年擢昇為現職。

Ms. Bury 於 1982 年在維琴尼亞技術大學得到社會學學士學位，1985 年在喬治華盛頓大學法學院得到法律學位。

Ms. Bury 在 NTSB 係負責審閱調查報告，她認為寫報告前先要確定讀者群之定位，比如 NTSB 的讀者群有 FAA、國會、業界、媒體、家屬及一般大眾，以此來決定報告之內容。NTSB 委員會發布之行政命令中，其中第四項即為：“委員會不希望 NTSB 的報告及建議僅係供運輸界之技術人員及專家閱讀，而是希望一般受教育大眾皆能閱讀，並且瞭解。”所以報告內容必須明確、符合邏輯且有可信度。

一、 明確—是指當一個不知內情的讀者讀報告時，能否瞭解報告

所欲表達的意思。包括：

- (一) 報告中避免引用過多專業術語，以致迷惑讀者。
- (二) 不要預設讀者會瞭解報告內容之立場。
- (三) 用簡短且清楚的文字表達複雜的意義，避免使用不相關且不需要之資料。
- (四) 文章要有組織，一次討論一個主題，絕對不要混淆。
- (五) 適當使用圖表或照片，以使內文更加清楚。

- 二、 邏輯—使用正確且有效之理由陳述，結論及建議須根據事實資料及分析所得。與事故肇事無關之安全議題應於報告中敘述，但須敘明與事故無關。
- 三、 可信度—報告品質、能量及獲取外界信任之能力為建立可信度之條件，因此報告必須客觀、真實及正確。可信度是累積而來的，而且需要持續的保持及保護。

講題：心理壓力管理

講師：Dr. Peter Lambrou

Dr. Lambrou 為匹茲堡大學醫學院之助理教授，有數種專業如：小兒科、急診、職業及環境醫學，他同時是航空醫學及安全研究所之所長，也是資深航空醫學檢驗醫師及醫事評論官。

Dr. Lambrou 有二十五年之飛行員經歷。除掉其在學界及醫界之工作外，他是 US 航空公司之副駕駛及教練飛行員，所飛機種為波音 757/767，飛行航線遍及國內外。Dr. Lambrou 持有 FAA 核發之證照，包括飛行教官及航線運輸駕駛員，可飛機種為波音 757 及 767。他同時也是數起重大民航失事調查之成員之一。

Dr. Lambrou 在匹茲堡大學得到心理學學士學位，及 Hanemann
ASC-TRT-04-02-001

大學醫學院之醫學士學位。

當失事事件發生後，不論是罹難家屬，旅客、現場救難人員或是調查人員，都可能經歷到感情上之創傷，這不是病，而是一種正常心理反應。此種情緒上之壓力是潛在性的，而且具累聚性，不定期的會顯現出來。每一種人對創痛的反應都不同，刻意忽視反而影響到工作及家庭。所以如何管理創痛性的壓力非常重要。

以航空器失事調查而言，感染情緒傷痛的來源有以下數種：

1. 調查案涉有兒童罹難
2. 調查案涉及罹難者大量出血之病狀
3. 調查案涉有危險物質
4. 調查時未預警看見屍體或屍塊
5. 調查時遭遇積極且難處的媒體
6. 一案未結一案又起
7. 遭遇家屬之私人要求
8. 獨自調查
9. 訪談生還組員，其他組員已罹難

防止壓力的繼續擴增，可向同儕告解，或是尋求專家的協助，當然家人的支持與互動也很重要，但最重要的是自己的認知與調整。有幾項克服壓力的技巧是可以自我實行的：

1. 保持幽默感
2. 調整工作作息，維持適當之休息時間
3. 足夠之休息
4. 有任何徵兆或是現象發生時要警覺
5. 攝取均衡之食物

6. 不要錯過任何一餐

7. 睡前不要過量飲食

8. 限制咖啡因之攝取

技巧之外，永遠記住：

1. 你並不孤單

2. 你的反應是正常的

3. 參考自我檢查表

4. 尋求協助

5. 協助他人

九月二十六日

08:30-10:15 與媒體之互動(Dealing with the Media)

10:25-12:15 庭外做證(Being Deposed)

講題：與媒體之互動(Dealing with the Media)

講師：Mr. Joseph V. Trahan

Mr. Trahan 現為防衛資訊學校公關講師，及國防部媒體公關專家。他係自美國陸軍後備軍人中校退役，職位為阿拉巴馬柏明罕市第314 公關作業中心司令。從 1991-1994 年他代表陸軍就重大活動與媒體互動，成功地管理四個聯合資訊局(Joint Information Bureau)及一個聯合資訊中心(Joint Information Center)。

Mr. Trahan 於 Tulane 大學得到美軍歷史之學士學位，於 Ball 州立大學得到公共關係之碩士學位，及在南密西西比大學得到大眾傳播博士學位，主攻公共關係及廣告。他是美國公共關係社團之社員，也曾是 National PSA 之董事會主席。

Mr. Trahan 以其個人多年與媒體互動之經驗，介紹了事發故生後與媒體互動之要領與訣竅。

一般而言，媒體有發稿壓力，而且通常並不瞭解事件之原委與背景，所以對其做簡潔易懂之說明很重要。內容必須堅守事實，專業但客觀。不能透露之機密資料，應明確告知；被問及自己不瞭解之問題，也應誠實回應，並應允會去查明。絕對不要對調查做任何臆測或推論，也不要回答任何涉及結論之問題，更不要呼應媒體做出聳動之言論，並且應避免接受媒體過於倉促之專訪。

Mr. Trahan 針對面對媒體，提出一 3C 及 SAPP 指導原則：

3C 原則如下：

1. Control (控制權)：永遠將控制權操控在自己手中
2. Competence (自信)：對於自己的工作，可對媒體宣告之內容及自己的影響力，都要了然於心，充滿自信。絕對要抗拒想對媒體暢所欲言之誘惑，永遠不要超越界限。
3. Concern (關心)：將自己對事件的關心溢於言表，尤其是對罹難家屬之同情。

SAPP 原則如下：

1. Secure (保守機密)
2. Accuracy (內容確實)
3. Proprietary (注意所有權)
4. Policy (調查策略)

講題：庭外做證(Being Deposed)

講師：Capt. H. Bruce Brandon

Capt. Brandon 為 US Airways 之機師、教練機師及指派之航空檢查人員，目前所飛機種為 A-320。他於 1981 年進入 Piedmont 航空公司，1985 年成為福克 F-28 之正機師，之後飛過波音 B-737、空中巴士 A-330 及目前之 A-320。

Capt. Brandon 於任職 Piedmont 航空公司期間進入 Wake Forest 大學法學院，1985 年以優等成績畢業。之後任職數家公司，專精於航空法律事務。1991 年他回到母校擔任航空法之兼任教授。

Capt. Brandon 畢業於美國空軍，主修國際關係，之後成為空軍軍官及 C-130 之飛行員。所累積飛行時數計有一萬九千小時。

本課程主要目的在指導 NTSB 的調查人員於面臨法律問題時該如何因應。因此，引述的案例亦均以適用美國法律為主。唯有一點適用所有調查人員，頗值警惕，那就是：當接受媒體記者在電話中訪談時，要特別小心記者身邊會有律師陪同提問。

NTSB 人員作證則有嚴密的保護，作證一定採庭外作證方式，且對於民事訴訟僅得作證一次，所提出的資料也僅限於事實資料內之內容，不得表達任何個人或專業意見。且根據 49CFR835.5，NTSB 人員不得為民事訴訟出庭，刑事訴訟則依據 49CFR835.10 處理。

三、受訓心得

有關執行飛航事故調查之規則及法律權限，於課後向講師 Mr. Battocchi 詢及 NTSB 調查報告被採用為法庭證據方面之作法。Mr. Battocchi 強調不論民事、刑事皆不得直接引用調查報告中除了事實資料以外之內容，尤其民事訴訟更不可。至於需要調查人員作證時，一定採庭外作證方式 (deposition)，且一人僅准作證一次。如案件涉及刑事，則統交由法律部門 (General Council) 處理。

ASC 與 NTSB 於調查執行面上之不同處是：NTSB 之委員們對調查有非常深之參與程度，實質上也被賦予非常高之權限執行某種公權力，而不僅侷限於一般行政會務之審視及報告之審核而已。

NTSB 成立已有約四十年歷史，不論人力、物力、財力、設備等皆較飛安會充沛及豐富甚多。飛安會成立僅五年，在一切條件不及 NTSB 之情況下，嚴謹遵守 ICAO 規範的精神與精義從事調查，所獲致之成果及肯定得來不易。然從 NTSB 簡報中觀察其人員在現場對殘骸所做之觀察、量測，及各種資料之蒐集與分析，其專業、審慎及細膩之程度，值得我們效法。抱持謙遜及不斷學習的心態，應是飛安會更上一層的準則。

以 NTSB 成立的時間、人力，以及案件的豐富，做出如此完備之資料庫實亦理所當然。本會以此作為一未來成長之標竿，於付出相當的人力、經過相當的時間之後，當亦必有可觀之成就。

至於類似 NTSB 式的家庭服務協助，目前飛安會受限於人力、財力資源，對此繁重的業務恐怕很難擔起。所幸現時尚有業者協同交通部共同提供此類服務，未來確實是可考慮納入的項目；因只有負責調

查的機關能在第一時間獲得事實資料，可對家屬提供正確訊息，也可對家屬心靈提供最大的慰藉。惟此種服務牽涉對人性心理、生理各各環節應對的技術及技巧，沒有長足的訓練，是無法貿然執行的。

關於飛安改善建議的執行，2003 年底時，本會亦仿照 NTSB 的作法，向行政院長提出年度三大飛安改善建議重點項目，目的在呼籲監理部門重視國內的飛航環境尚待解決的問題重點，並建議由行政院政務委員召集相關部會研商解決辦法。。

從講師授課時所播放各種事故的照片，顯示每一次悲劇的發生大部分肇因於維修或設計疏失，以致逃生艙門無法開啟，逃生梯無法發生效。相關單位的徹底執行改善建議，將可將悲劇的發生降到最低程度。講師以一句話做了結論：生還因素的調查結果對乘客的保護提供了無數的改善。(Many Improvements in Occupant Protection are the Results of Survival Factors Investigations.)

此次課程正好在 ASC 經歷兩次第一級飛航事故的調查階段，聽講時特別留意有關「Structural Repair」的內涵及所謂「Major Repair」的定義等問題，結果發現講師也無法解釋的很清楚；倒是有關渦輪螺旋槳飛機在中低空層遭遇嚴重積冰時的操作策略及失速時的改正程序頗值得本會進行類似調查時的參考。



上圖是 NTSB 為放置 TWA800 事故重組之殘骸，於其新建位於喬治華盛頓大學校區內之學院旁，特別加蓋的棚廠。保留該殘骸重組件是為調查人員訓練教學之用。原訂於 2003 年九月時移放該棚，未料一場大雨沖刷棚廠前廣場邊的斜坡，致使坡地草坪帶著泥巴下滑，破壞了殘骸移進棚廠的通道，而不得不延期。如圖所示，九月底本課程完訓時，該處尚在施工。

四、結語

對飛安的重視，絕非只是在每次飛航事故發生時才應景式的熱一陣子。對人民生命、財產安全的保障，必須整合政府的資源，長期的、持續的經營，才能見到成果。所幸本會成立以來，積極培訓人才，一手策劃的「飛航事故調查法」也通過在望，算是露了些曙光。

五、附錄

(一) 課程表



BASIC AIRCRAFT ACCIDENT INVESTIGATION SCHEDULE OF CLASSES—SEPTEMBER/SEPTEMBER 2003

Wednesday, September 10, 2003

| | | | |
|------|---|------|--|
| 0830 | - | 0900 | Introduction |
| 0900 | - | 1215 | NTSB Operating Rules and Legal Authority Instructors: Ron Battochi, and Dennis Jones— NTSB -HQ |
| 1215 | - | 1315 | Lunch |
| 1315 | - | 1500 | NTSB Operating Rules and Legal Authority Instructors: Ron Battochi and Dennis Jones- NTSB-HQ |
| 1510 | - | 1700 | Board Meetings and Public Hearings Instructor: Barry Strauch, NTSB-HQ |

Thursday, September 11, 2003

| | | | |
|-------|---|------|--|
| 0830- | | 1000 | <u>Depositions</u> , Trade Secrets and FOIA Instructors: Kathleen Silbaugh, NTSB-HQ |
| 1010 | - | 1215 | Safety Recommendations Instructor: Rick Van Woerkem, NTSB-HQ |
| 1215 | - | 1315 | Lunch |
| 1315 | | 1700 | Major Domestic and Foreign Investigations Instructor: Bob MacIntosh, NTSB-HQ |

Friday, September 12 2003

| | | | |
|------|---|------|--|
| 0830 | - | 1015 | Transportation Data Bases Instructor: Debbie Bruce, NTSB, HQ |
| 1025 | - | 1215 | Toxicology, Biomechanics, and Physiological Impairment, Instructor: M. Garber & K. Poland, NTSB-HQ |
| 1215 | - | 1315 | Lunch |

| | |
|---|--|
| 1315 - 1530 | Forensic Pathology Instructor: William Gormley, Virginia Office of the Chief Medical Examiner |
| 1540 - 1700 | Dealing with Family Members Instructor: Eric Grosoff, NTSB-HQ |
| <u>Monday, September 15, 2003</u> | |
| 0830 - 1700 | Conducting an Aircraft Accident Investigation Instructor: Jeff Guzzetti, NTSB-HQ |
| <u>Tuesday, September 16, 2003</u> | |
| 0830 - 1215 | Turbine Engines Instructor, Jim Hookey and Carol Horgan, NTSB-HQ. |
| 1215 - 1315 | Lunch |
| 1315 - 1700 | Survival Factors Instructor: Nora Marshall, NTSB, HQ |
| <u>Wednesday, September 17, 2003</u> | |
| 0830 - 1215 | Fire Investigations Instructors: Nancy McAtee & Merritt Birky, NTSB-HQ |
| 1215 - 1315 | Lunch |
| 1315 - 1700 | Fracture Recognition Instructor: Jim Wildey, NTSB-HQ |
| <u>Thursday, September 18, 2003</u> | |
| 0830 - 1215 | Inflight Breakups and Mid-Air Collisions Instructor: Keith McGuire, NTSB-NW Regional Office |
| 1215 - 1315 | Lunch |
| 1315 - 1425 | Inflight Breakups and Mid-Air Collisions Instructor: Keith McGuire, NTSB-NW Regional Office |
| 1430 - 1700 | Propellers Instructor: Roger Stallkamp, Hartzell Propellers, retired |

Friday, September 19, 2003

0830 - 1700

Aircraft Performance
Instructor: John Clark, NTSB- HQ

Monday, September 22, 2003

0830 - 1115

Weather-Related Accidents
Instructors: Lean Yeager and Jim Skeen, Kevin Petty, NTSB, HQ

1125 - 1215

Recorders
Jim Cash, NTSB, HQ

1215 - 1315

Lunch

1315 - 1415

Recorders
Jim Cash, NTSB, HQ

1425 - 1700

Air Traffic Control and ATC Radar
Instructor: Scott Dunham, NTSB-HQ

Tuesday, September 23, 2003

0830 - 1215

Human Factors
Instructors: Evan Byrne, NTSB-HQ

1215 - 1315

Lunch

1315 - 1700

Maintenance and maintenance-related accidents
Instructor: Steve Carbone, NTSB, HQ

Wednesday, September 24, 2003

0830 - 1215

Reciprocating Engines
Instructor: Joe Hutterer, Cessna Aircraft, retired

1215 - 1315

Lunch

0830 - 1215

Interviewing
Instructor: Barry Strauch, NTSB-HQ

Thursday, September 25, 2003

0830 1215

Analyzing Accident Data
Instructors: Karen Bury & Dana Schultz, NTSB HQ

1215 1315
1315 1450

Lunch
Analyzing Accident Data
Instructors: Karen Bury & Dana Schultz, NTSB HQ

1500 1700

Psychological Stress Management
Instructor: Peter Lambrou, Univ. of Pittsburgh

Friday, September 26, 2003

0830 1015

Dealing with the Media
Instructor: Ted Lopatkiewicz, NTSB HQ; Joe Trahan, US Army

1025 1215

Being deposed:
Instructor: Bruce Brandon, Wake Forest University

(二) 受訓人員名單

Participant Information

AS101-091003 / Basic Aircraft Accidents Investigations

| Full Name | Date | 09/10/2003 | 09/28/2003 | Time | 8:30:00 AM | 12:00:00 PM | Phone | Fax | Email |
|-----------------------------------|---|--|------------|------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-----|-------|
| Organization / Address | | | | | | | | | |
| Guillaume Algan | Safety Investigator-Engineering Department | Bureau D'Enquetes Et D'Analyses Bat 163A Aéroport Du Bourget, 93392 FRANCE | | | +33 (0) 1 49 92 74 3 | +33 (0) 1 49 92 72 0 | guillaume.algan@bea-fr.org | | |
| David Bair | Director, Flight Safety | Frontier Airlines, Inc. 7001 Tower Road Denver, CO | | | 720-374-4489 | | dbair@frontier.com | | |
| Darrin Broadwater | Staff Assistant | NTSB AS-70 | | | 2023146370 | 2023146309 | broadwd@nlsb.gov | | |
| Grant M Brophy (Stephen Thompson) | Director, Flight Safety & Security Programs | Embry-Riddle Aeronautical University 600 S. Clyde Morris Blvd. Daytona Beach, FL 32114-3900 | | | 386-228-8763 | 386-226-8724 | brophyg@erau.edu | | |
| Manette Burer | Student Trainee | NTSB MS-10 Room 6553 | | | 2023146485 | 2023146454 | burem@nlsb.gov | | |
| Manette Burer | Student Trainee | NTSB MS-10 Room 6553 | | | 2023146485 | 2023146454 | burem@nlsb.gov | | |
| Fred Arthur Calvert | Shuttle Maintenance Manager/Accident On-Site Team | Executive Jet Management, Inc. 4596 Airport Road Cincinnati, OH 45226 | | | 513-979-8869 | 513-979-8877 | fcaltver@ejmjets.com | | |
| Morgan Carlsson | Safety Officer | Swedish Armed Forces, 3rd Surface Warfare Flotilla Box 827, S 37123 Karlskrona Karlskrona / SWEDEN | | | +46 455 85441 | GSM +46 706 7419 | morgan.carlsson@3ysfj.mil.s | | |
| David Earl Claywood | Chairman, Hazardous Material Committee | Alphas Pilots Association, FedEx MEC 4155 Colburn Road Memphis, TN 38117 | | | 901-628-8551 | 901-684-1575 | claywood@memm.net | | |
| Craig Chilcote | A-SAP Manager | American Eagle Airlines 1700 W. 20th Street, MD 1200 DPW DFW Airport, TX 75281-9616 | | | 972-425-1633 (Shar) | 972-425-1587 | sharon.puente@aag.com | | |

| | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|
| Bruce Coury | Transportation Safety Analyst NTSB RE-10 Room 5122 | 2023146570 | 2023146558 | 2023146558 | couryb@ntsb.gov |
| Brian Curtis | Transportation Safety Analyst NTSB MS-10 | 2023146456 | 2023146454 | 2023146454 | brian.curtis@ntsb.gov |
| Thomas Francis Derieg | Aircraft Standards Engineer Federal Express Corporation 3050 Winchester Road Memphis, TN 38118 | 901-224-0162 | 901-224-0164 | 901-224-0164 | tderieg@fedex.com |
| Marco Devaroz | Aircraft Maintenance Technician American Airlines 4224 158 Street Flushing, NY 11358 | 718-463-7923 | | | shamanNY@aol.com |
| Terje Fredriksson | Safety Officer Swedish Armed Forces, Vasholm Amfibious Regiment SE-185 82 Vasholm / SWEDEN | +46 8 541 72717 | +46 8 541 72703 | +46 8 541 72703 | terje.fredriksson@amf1.mil.se |
| Faith Alberto Frykberg | Aircraft Accident Investigator, Airworthiness Inspector DGAC AV. 28 De Julio No 800, 3 ER Piso Lima1 / PERU | 511-433-9370 | 511-433-1610 | 511-433-1610 | pfrykberg@mb.gob.pe |
| Catherine Gagne | Student Trainee Aviation Accident Investigator NTSB AS-SORA | 404521676 | 404521674 | 404521674 | gagnec@ntsb.gov |
| Glenn Grimhage | Safety Officer Swedish Armed Forces, Alnaborgs Kampbataljonen Box 9185, S-421 08 Vastera Frolunda Gomnarburg / SWEDEN | +46 31 692581 | GSM +46 703 734 7 | GSM +46 703 734 7 | glenn.grimhage@amf4.mil.se |
| Loren Groff | Transportation Safety Analyst NTSB RE-10 Room 5121 | 2023146517 | 2023146556 | 2023146556 | groffl@ntsb.gov |
| Walter Grulich | Quality Manager (Emergency Respond Field Team Director) DaimlerChrysler Aviation Eppelstr.225 HFC3000 Stuttgart D-70567 | +49-172-6046318 | +49-711-17 70466 | +49-711-17 70466 | walter.grulich@daimlerchrysler.com |
| Christine Han | Director, Legal and Administration Division Aviation Safety Council of Taiwan 58 Fuhshing N. Road, 16th Taipei Taiwan 105 / R.O.C. | +886225473200, x.1 | +886225474875 | +886225474875 | christine@asac.gov.tw |
| Patrick Hoar | Aerospace Engineer FAA-Commercial Space Transportation 800 Independence Avenue, SW, #331 Washington, DC 20591 / USA | 202-385-4722 | 202-385-4732 | 202-385-4732 | patrick.hoar@faa.gov |
| Scott M. Jackson | Lieutenant Colonel, Chief Air Combat Command Flight Safety Training U.S. Air Force 197 Ave D, Sls 22 Abilene, TX 79607 | 325-695-1403 | 325-695-4042 | 325-695-4042 | scott.jackson@cyess.af.mil |

Monday, September 08, 2003

Page 2 of 4

| | | | | | |
|-----------------------|--|---|-------------------|-------------------|------------------------------|
| Patrick Jones | Air Safety Investigator | NTSB AS-SWRA | 3103805657 | 3103805666 | Patrick.Jones@nlsb.gov |
| John Paul Lapointe | Aviation Ground Safety Manager | NASA Dryden Flight Research Center Box 273, MS 2126 Edwards, CA 93523 | 661-276-7836 | 661-276-2183 | John.P.Lapointe@NASA.gov |
| Alexander Paul Meider | Director Accident Investigator | American Airlines 785 Cranford Blvd. #1505 Key Biscayne, FL 33149 | 817-963-8554 | 817-963-1516 | Al.Meider@aa.com |
| Daniel Morris McCune | University Safety Director | Emory-Riddle Aeronautical University 600 S. Clyde Morris Blvd. Daytona Beach, FL 32114 | 386-226-4926 | 386-226-7017 | mccunr711@erau.edu |
| Van McKenny | Aerospace Engineer (Field) | NTSB AS-SWRA | 3103805651 | 3103805666 | van.mckenny@nlsb.gov |
| Ivan-David Nicolas | Safety Investigator | Bureau D'Enquêtes Et D'Analyses Bat.153-Aéroport Du Bourget, 93352 LeBourget / FRANCE | +33 1 49 82 74 28 | +33 1 49 92 72 03 | ivandavid.nicolas@bea-fr.org |
| Charles Allen Poupard | Head, Applied Technologies and Testing Branch, Structures and Materials Competency | National Aeronautics and Space Administration (NASA) NASA-LARC, 2 West Reid Street, Mail Stop 188M Hampton, VA 23061-2189 | 757-864-3011 | 757-864-7729 | charles.a.poupard@nasa.gov |
| Aiessa Rojas | Pilot | Cape Air Nantucket Airlines Box 1523 Allabron, MA 02703 | 508-367-7447 | 781-762-8943 | erajas@nltb.com |
| William Rossey | Materials Engineer | NTSB RE-30 | 2023146531 | 2023146292 | rosseyw@nlsb.gov |
| Carl Schultheisz | Materials Research Engineer | NTSB RE-30 | 2023146431 | 2023146292 | schultheisz@nlsb.gov |
| Myung Nam Shin | Aircraft Accident Investigator | Korea Aviation Accident Investigation Board Joongang - Dong 1 Gwangju-Si, Gyeonggi-do 427-712 / Korea | | | shimn11@hanmail.com |
| Jai-Dong Sim | Aircraft Accident Investigator | Korea Aviation Accident Investigation Board Joongang - Dong 1 Gwangju, Gyeonggi 427-712 / Korea | 822-504-7415 | 822-504-1690 | jdsm1004@hanmail.net |
| Jon J. Stuart | Principal Human Performance Analyst | Transportation Safety Board of Canada 4th Floor, Place du Centre, 200 Promenade Du Portage Gatineau Quebec K1A 1K8 | 819-953-3394 | 819-953-2180 | Jon.Stuart@tsb.gc.ca |

| | | | |
|-------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|
| Phil Tai | Director, Aviation Safety Division Aviation Safety Council of Taiwan 99 Furhang N. Road, T61 Taipai Taiwan 105 T.R.O.C. | +886225479200, x.1 +886225474975 | philtai@asc.gov.tw |
| Juergen Rainer Tank | Director, Aviation Safety & Security, Prescott Campus Embry-Riddle Aeronautical University 3200 Wilcox Creek Road Prescott, AZ 86301 | 928-777-4308 928-777-4328 | tankj@erau.edu |
| Morgan Turrell | Operations Investigator NTSB Office of Marine Safety Washington, DC 20594 | | stfrauch@nhtsb.gov |
| Jack Walters (Ron Bean) | Manager Director of Employee and Flight Safety American Eagle Flight Safety 1700 W. 20th Street, MD 1200 DFW Airport, TX 75281 | 972-425-1833 972-425-1597 | sharon.puente@aia.com |
| Jeffrey George Williams | Alternate Chair, Space Shuttle Program Mishap Investigation Team NASA Johnson Space Center 2101 NASA Road 1 Houston, TX 77058 | 281-483-1177 281-483-5389 | jeffrey.g.williams@nasa.gov |
| Thomas P. Workman | Senior Aviation Advisor (Accident Investigator) ChevronTexaco 3 Cinnamon Teal Place The Woodlands, TX 77382 | 936-321-5196 936-273-5198 | tpwo@chevrontexaco.com |