

出國報告（出國類別：其他）

參加飛安基金會 2016 年
第 69 屆國際航空安全研討會
出國報告

服務機關：飛航安全調查委員會

姓名職務：王興中資深飛安調查官

出國地區：阿拉伯聯合大公國杜拜

出國期間：民國 105 年 11 月 12 日至 11 月 17 日

報告日期：民國 105 年 12 月 30 日

目錄

壹、前言

貳、會議議程

參、會議重點摘要及心得

肆、建議事項

壹、前言

飛行安全基金會（Flight Safety Foundation, FSF）第 69 屆國際航空安全研討會（International Air Safety Summit, IASS）於民國 105 年 11 月 14 日至 16 日於阿拉伯聯合大公國杜拜舉行。飛安基金會成立於 1947 年，總部位於美國，目前約有來自 150 個國家、超過 1,000 個組織及會員加入該會。本會因飛安調查業務為國際飛安基金會團體會員，該基金會每年皆舉辦年會，討論該年度重要飛安議題，亦為飛安界人員發表論文、參與安全討論及了解國際趨勢的重要平台。

此次年會討論議題包括組員心理健康、安全資訊之保護、人為因素、飛航組員訓練、無人載具、風險管理及飛航資料之運用等。參加的人員來自飛安及飛航事故調查機關、民航主管機關、航空器、發動機及航電產品製造廠、航空公司、飛航安全研究機構等。我國與會代表則包括交通部民用航空局、飛行安全基金會、各航空公司及飛安會代表共約 10 人。

貳、會議議程

本此次研討會由飛航安全相關之專業人士與學者專家進行多篇專題報告與研討，議程如下：

Monday General Session

0830–0850 Welcome

- Mr. Greg Marshall, Vice President, Global Programs, Flight Safety Foundation (FSF)
- Mr. Jon Beatty, President and CEO, Flight Safety Foundation
- Mr. Ken Hylander, Chairman, Board of Governors, Flight Safety Foundation
- Capt. Bill Curtis, Chairman, FSF International Advisory Committee

0850–0925 Keynote Address

Capt. Henry Donohoe, Divisional Senior Vice President–Flight Operations, Emirates;
Member, FSF Board of Governors

0925–1000 Global Collaboration: Frontline Results

Ms. Gretchen Haskins, CEO, HeliOffshore; Member, FSF Board of Governors

1030–1100 An Update to Lithium Battery Transport by Air

Capt. Scott Schwartz, Director, Dangerous Goods Program, Air Line Pilots Association,
International (ALPA)

1100–1125 Justice in a Just Culture

Capt. Peter Stein, Director of Flight Operations, Johnson Controls; Member, FSF Board of
Governors

1125–1140 Global Safety Information Project Update

Mr. Mark Millam, Vice President, Technical, Flight Safety Foundation

1140–1150 Questions and Wrap-Up

1150–1210 Award Presentation

Moderator: Mr. Kenneth Quinn, Partner, Pillsbury Winthrop Shaw Pittman; General Counsel
and Secretary, FSF Board of Governors

1330–1450 Panel: Protecting Accident/Incident Data and Evaluating Pilot Mental Health:
Safety and the Law

- Ms. Allison Kendrick, Principal Senior Counsel, The Boeing Company; Chair, FSF
Legal Advisory Committee
- Dr. Jonathan Aleck, Head of Legal Service Group, Australian Civil Aviation Safety

Authority

- Ms. Aurelia Grignon, Avocat, Soulez Lariviere and Associates
1450–1500 Questions and Wrap-Up
1500–1530 Day Two Speakers Meeting

Tuesday General Session

Moderator: Capt. Harry Nelson, Executive Operational Advisor to Product Safety, Airbus;
Vice Chair, FSF International Advisory Committee

0830–0905 Facilitation and Frustration — Automation in Day-to-Day Operations

Dr. Nicklas Dahlstrom, Human Factors Manager, Emirates

0905–0930 Lessons Learned from the Eurocontrol Wake Impact Severity Assessment Flight
Simulator Campaign

Capt. Dirk De Winter, Eurocontrol; Mr. Vincent Treve

0930–0955 An Approach for Holistic Fatigue Risk Monitoring Control

Mr. Tomas Klemets, Head of Scheduling Safety, Jeppesen

0955–1000 Questions and Wrap-Up

Moderator: Capt. Greg Wallace, Principal Safety Specialist, Aircraft Operations, Qantas
Airways Ltd., Member, FSF International Advisory Committee

1030–1105 Standardization Through Cooperation

Capt. Craig Hildebrandt, Director, Safety and Flight Operations, Technical Affairs, Airbus

1105–1130 Non-Precision and Precision- Like Approaches: Low Practical Talent Risks and
Major Incidents

Capt. Andre Vernay, Human Risks Program Manager, DGAC France

1130–1155 Virtual Tools for Enhancing Flight Safety

Mr. Paulo Manoel Razaboni, Manager, Air Safety Department, South American Region,
Embraer

1155–1200 Questions and Wrap-Up

Moderator: Capt. Joe Gillespie, Director of Safety and Compliance, Gates Aviation; Member,
FSF International Advisory Committee

1330–1400 Application and Use of Big Data in an SMS World

Mr. John De Giovanni, Managing Director of Quality Assurance, Regulatory Compliance
and Safety, United Airlines

1400–1425 Big Data: Big Challenges and Big Opportunities

Ms. Sally Anne Longstaff, Safety Analyst, Emirates

1425–1450 Benefits to Automated Data: A Common Causal Taxonomy and One Data Stream

Mr. Pericles Maranhao Neto, Senior Analyst Safety Data, jetBlue Airways

1450–1500 Questions and Wrap-Up

Moderator: Mr. Jon Tree, Director of Industry Relations, Jeppesen; Member, FSF International Advisory Committee

1530–1610 Safety UAS Integration Challenges: Views and Concerns from the Airline Cockpit

Mr. William ‘Chris’ Lucius, UAS Member, Aircraft Operations & Design Group, ALPA

1610–1640 How Much Safety Do Small Drones Embed?

Dr. Nektarios Karanikas, Associate Professor of Safety and Human Factors, Aviation Academy of the University of Amsterdam Applied Sciences

1640–1700 Questions and Wrap-Up

Maintenance and Engineering Track Session

Moderator: Mr. Joseph Barclay, Chief Executive Officer, IWS Predictive Technologies; Member, FSF International Advisory Committee

0830–0915 Practical Risk Management: The Risk Challenger Program at TAP M&E

Mr. Jorge Leite, Vice President Quality and Safety, TAP Maintenance and Engineering

0915–0950 A Wider View of Maintenance from a Non-Engineer

Air Commodore Dai Whittingham (retired), Chief Executive Officer, UK Flight Safety Committee

0950–1000 Questions and Wrap-Up

Moderator: Mr. Joseph Barclay

1030–1115 “Yes sir, it’s supposed to look like that.” Safety and Culture in Maintenance

Dr. Nicklas Dahlstrom, Human Factors Manager, Emirates

1115–1145 Maintenance Human Factors: Beyond Error to Performance

Mr. Andy Evans, Director, Aerossurance

1145–1200 Questions and Wrap-Up

Moderator: Mr. Joseph Barclay

1330–1415 Engineering Safety Culture as a Contributor to Operator Safety

Mr. Brian Kirby, Vice President of Engineering and Chief Technical Officer, Inflight Warning Systems

1415–1450 Effective Change by Measuring Safety and Compliance Culture

Mr. Ron Sims, Director, Technical Operations Safety, United Airlines

1450–1500 Questions and Wrap-Up

Moderator: Mr. Joseph Barclay

1530–1615 Fatigue Risk Management for Maintenance Organizations

Dr. Daniel Mollicone, CEO, Pulsar Informatics

1615–1650 Maintenance LOSA: A Tool for Diagnosis and Safety Promotion

Ms. Christine Zylowski, MLOSA Project Manager/Deputy Flight Safety Manager, Air France

1650–1700 Questions and Wrap-Up

1715–1745 Day Three Speakers Meeting

Wednesday General Session

Moderator: Capt. Linda Orlady, President, Orlady Associates; Member, FSF Board of Governors

0830–0905 Some Thoughts on Decision Making

Capt. Harry Nelson, Executive Operational Advisor to Product Safety, Airbus; Vice Chair, FSF International Advisory Committee

0905–0930 Cognitive Biases and Other Challenges in Going Beyond Human Error in Safety Investigations

Dr. Kathy Abbott, Chief Scientific and Technical Advisor for Flight Deck Human Factors, U.S. Federal Aviation Administration (FAA);

Dr. William Bramble, Senior Human Performance Investigator, U.S. National Transportation Safety Board (NTSB)

0930–0955 One-team Cockpit

Capt. Christian Popp and Capt. Christof Kemeny

0955–1000 Questions and Wrap-Up

1000–1010 Award Presentation

Moderator: Capt. Harry Nelson, Executive Operational Advisor to Product Safety, Airbus; Vice Chair, FSF International Advisory Committee

1040–1105 Next Generation Flight Safety Systems: A Business and Corporate Aviation Perspective

Dr. Ratan Khatwa, Senior Chief Engineer, Human Factors, Honeywell Aerospace; Member, FSF International Advisory Committee

1105–1130 Is Your Crisis Management Program Effective?

Ms. Gill Sparrow, Manager, Contingency Response, Emirates

1130–1155 Higher Risk Operations and Dynamic Risk Management Dashboards

Mr. Ilias Panagopoulos, Safety Manager, NATO Airlift Management Program

1155–1200 Questions and Wrap-Up

Moderator: Capt. Bill Curtis, Presage Group/Air Canada; Chair, FSF International Advisory Committee

1330–1405 Pilot Decision Making and Go-Arounds

Capt. Michael Gillen, ASAP Event Review Representative, United Airlines

1405–1430 Improving Go-Around Compliance at Porter Airlines

Capt. John Gronlund, Manager, Pilot Training, Porter Airlines

1430–1455 Operational and Training Considerations for Safe Go-Around Procedures

Capt. Bryan Burks, ALPA

1455–1500 Questions and Wrap-Up

Moderator: Dr. Ratan Khatwa, Senior Chief Engineer–Human Factors, Honeywell Aerospace; Member, FSF International Advisory Committee

1530–1600 Reducing the Threat of Somatogravic Illusion

Capt. Simon Ludlow, Flight Safety Officer, Dragon Airlines

1600–1625 Creating the Somatogravic Illusion in Your Simulator — Early Research Results

Dr. Jeffrey Schroeder, Chief Scientific and Technical Advisor, Flight Simulator Systems, U.S. Federal Aviation Administration

1625–1650 How Flight Crew Can Be Trained on Strategies to Counteract Illusions in a Traditional Simulator

Capt. Endre Berntzen, Director Crew Training, Wideroes Flyveselskap AS

1650–1700 Questions and Wrap-Up

1700–1730 Closing Remarks

1730 IASS 2016 Concludes

參、會議重點摘要與心得

此次飛行安全基金會第 69 屆年度國際航空安全研討會 (IASS) 於阿拉伯聯合大公國的杜拜舉行，共為期 3 天。IASS 會議過去在主題方面的安排，大部分都是和航務運作較為有關之安全議題。本年度的會議首次將航空維修和工程方面的安全議題納入，並在第二天的會議中，安排兩個平行的單元同時進行。與航空維修和工程有關的安全議題，包括風險管理、維護生產線運作安全，以及工程安全文化評估等。本人為航務背景，故選擇聆聽航務相關議題之報告。會議內容摘要整理如下。

專題演講

回到基礎

在飛行安全基金會總裁兼執行長 Jon Beatty 和基金會理事會主席 Ken Hylander 的短暫歡迎辭後，阿聯酋航空部門高級副總裁 Henry Donohoe 首先發表了在飛行訓練中“回到基礎”的專題演講。Donohoe 表示，現今的商業運輸飛行員已經從一個主動操縱航空器的駕駛員，轉變為一套高度可靠自動化系統的管理者。雖然在駕駛艙中引入自動化有助於減輕駕駛員的工作量，並有助於飛行任務的管理，自動駕駛系統也讓飛航駕駛員幾乎不需要任何手動飛行。Donohoe 認為，若飛行員太依賴高度複雜，高度可靠的系統，雖然減少了飛行員的工作量，但由此產生的依賴性可能會增加風險，而不是減輕風險。故呼籲針對駕駛員訓練和專業技術的培養時，應採取“回到基礎”的方法，培養駕駛員基本飛行操作之技能。

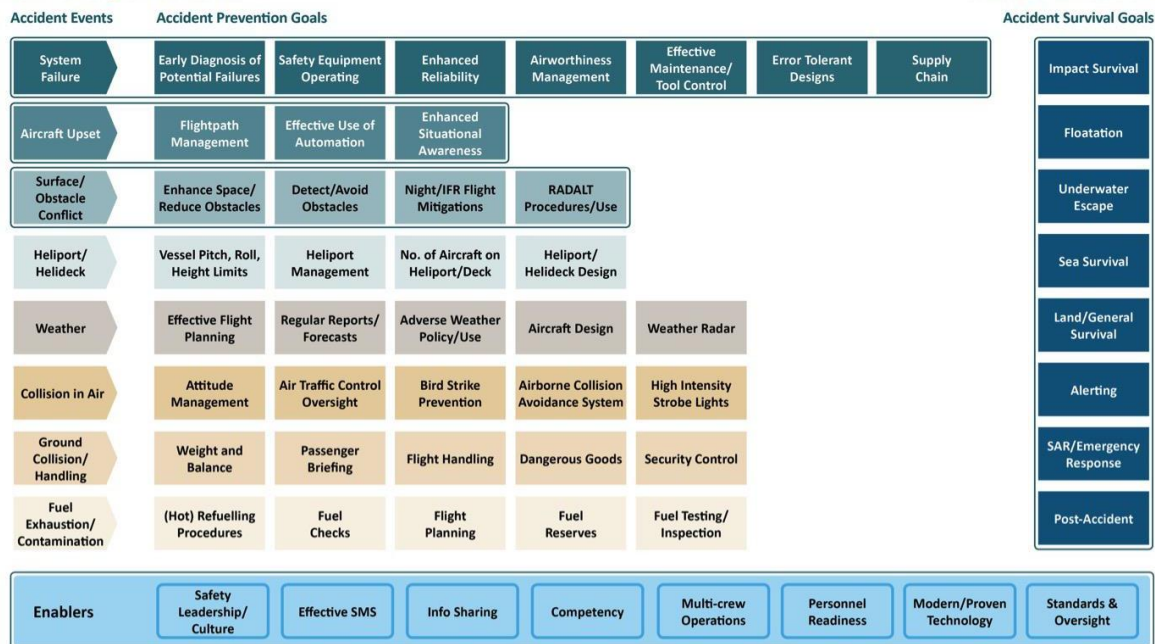


全球飛安合作

本次會議的另外一個專題演講，是由基金會的董事之一，也是 HeliOffshore 執行長 Ms. Gretchen Haskins 提報 HeliOffshore 安全策略的執行成果。HeliOffshore 是一個集合了全球海上直升機運輸行業的非營利組織。該組織成立之目的是希望藉著各個海上直升機運輸公司共同合作，資訊交換，以期各個單位都能清晰的發現應該將重點放在何處以提升安全績效，並相互交換最有效率的行動方案。此外，更多的單位一起努力實現其共同目標，資源可以更有效地集中以提升效率。更可以由相互的資訊交換中，獲得其他單位執行安全管理所獲得之相關經驗，並用於改善自我之安全管理績效。目前該組織已成功的讓各單位的執行長密切的合作，討論提升安全之方向，並已有非常實際之成效。圖示為 HeliOffshore 之安全績效模組。

Safe Operations

Safe Survival



安全訊息的共享和保護

安全數據和訊息的收集、分析和共享對於提高全球航空業的安全至關重要。能有效數據共享的一個重要因素是保護安全訊息免於受到提升航空安全以外目的的使用。本次年會第一天的下午，就由飛行安全基金會總顧問 Ken Quinn 以及數名專家學者，以論壇的方式討論安全訊息的共享與保護。



飛行安全基金會（FSF）研究團隊表示，即使是最小的民用航空服務提供者也應該定期利用安全數據來評估其目前的績效和風險指標。2015年，研究團隊依國際民航組織（ICAO）定義的安全數據收集和處理系統（safety data collection and processing systems, SDCPS），研究了泛美（Pan America）和亞太地區的飛航安全相關數據。在最初的12個月，FSF 全球安全訊息計畫（GSIP）根據與美國聯邦航空總署（FAA）的合作協議進行初步研究，探討 FAA 是否能在全世界建立有效的 SDCPS。該研究團隊邀請安全相關組織，盡可能收集所有安全相關資訊及安全數據，以便能更精確地評估風險。GSIP 計畫的負責人 FSF 副總裁 Mark Millam 表示，在計畫執行了一段時間後，發現了一些定義上的問題。一些航空安全專業人員以適合其自身目標的方式解釋數據，造成對於數據代表的意義無法達到共識。有些人則認為數據分析的結果只是在指出缺陷和追究責任，而不是以系統安全性的角度來提升整體的飛航安全。更甚者，現今在許多國家，

在發生飛航事故後，相關人員是有可能會被提起刑事起訴。

Millam 表示，許多組織都在尋求風險管理實踐的共同語言，以便可以輕鬆地與其他組織分享其組織的經驗，相互學習以提升飛航安全。亞太地區的參與者目前關心的是，訊息的統計分析往往受到進行分析者的主見而影響分析的角度，這要歸因於缺乏標準化分析技術以及分析師本身的觀點和角度。因此，要從現有數據中查明安全問題的根本原因還需要面對許多的挑戰。

航空業界目前的共識為，安全數據是解決未來問題的重要依據，但是目前的安全組織將安全數據轉換為有用的安全訊息的過程，還沒有達到共識。在許多情況下，個人和組織根據相同數據分析卻可能得到不同的結論。顯然，航空業界需要將收集和處理安全數據的專有名詞和方法標準化，包括風險評估的共通分類法。

此外，與會者亦對安全訊息保護（SIP）的議題提出熱烈的討論。基本上，這部分取決於組織如何運用其自願報告系統，以及具隱私的敏感資料，如組員的心理問題等資料的處理方式。組織對自願報告的處理方式，報告人或被提報者是否會有相關的責任，這些因素都會影響報告人提報安全相關議題的意願，以及報告內容的詳實性。若組織無法提供報告人相對的保護，或在處理報告時有所疏失以致損害到報告者之權益，則報告系統將因喪失信賴而導致失敗。目前在航空業界大多數人都知道並理解安全管理系統（SMS）的組成部分，亦了解安全資訊交換的重要，但尚缺乏關於如何在 SMS 或國家安全計畫中管理 SDCPS 的實務指引。

全球安全訊息計畫

飛安基金會表示，GSIP 第一年的工作活動包括基金會與國際民航組織協調，為國際民航組織地區航空安全組 - 亞洲和太平洋地區（RASG-APAC）指定一名 FSF 代表，對國家、區域和全球 SDCPS 的現狀進行全面評估；為各國制定自願安全報告程序工具；開始規劃工作，以便根據國際民航組織第 19 號附約中增加的指引，倡導建立法律框架，以保護安全數據收集和處理系統訊息的相關法律規範。

飛行數據監測（FDM）也是安全數據收集的一種管道，可以直接收集到航機在運行中的各項操作數據以及相關程序的執行。而原始的，未經處理的飛行數據也可以被用於比較正常與非正常事件中的差異。但經由飛行數據監測系統所獲得的相關安全資訊，在使用上應該也有相關的規範。原則上，如同國際民航公約上的說明，凡是與飛航安全相關的數據與資訊，皆不應該被用於提升飛航安全之外之目的上。

與會者表示，有些航空公司的領導者仍然不能理解自願安全報告系統的基本理念以及可能帶來的飛安利益。尚未看到此種價值的組織可能缺乏信任和公正文化。已經成功建立報告文化與公正文化的組織則表示，航空公司與監理機關在面對飛安自願報告系統的態度上，直接影響了報告系統的成功與否，如何接受、處理與保護報告者，是系統成功的最大關鍵。

在可獲得訊息的範圍內，目前 GSIP 的調查結果涵蓋了安全報告的保密性，適用的證據法方面的法律保護，保護不披露安全數據和訊息，以及關於保證不受起訴或懲罰

的規定。在 GSIP 的下一階段，基金會將設計一個工具包 (tool kit)，初步計劃是要求工具包詳細描述成熟度曲線過程 (maturity curve process)，使各組織能夠將其努力與風險管理流程和安全訊息保護的結果與其他國際民航組織會員國的實施狀況進行比較。

基金會希望工具包能夠提供詳細的最佳實踐範例和如何洞察組織性類型的風險分析。並提供有意倡導立法和改變監理模式的國家具體的協助。

鋰電池的風險

國際航空公司飛行員協會危險品計畫主任 Scott Schwartz 表示，每個鋰電池都是一個風險。有些鋰電池是比較溫和的，但當許多鋰電池置於同處時則是極具危險性的，需要花費許多工夫加以處理，以便能較安全地攜帶於航空器上。有許多不同的組織，正努力的研究如何降低運輸鋰電池對航空器運作上的風險。目前國際民航組織 (ICAO) 禁止將鋰離子電池作為貨物，由搭載乘客的航空器負責運輸。Schwartz 表示，國際民航組織承諾在新的包裝標準制定和實施時，將重新檢討開放民航客機運輸鋰電池作為貨物的相關規定。

目前各航空公司都非常注意鋰電池在飛機上使用時之安全問題，組員也都受過相關的處理訓練。原則上，當面對鋰電池供電的個人電子設備 (PED) 之電池進入熱失控時，機組人員應首先確保所有其他人員盡可能遠離該設備。如果有火焰，應使用最近的滅火器滅火。在火熄滅後，應將水或其他不可燃液體倒在 PED 上以冷卻設備，降低其他電池芯熱失控的可能性。但設備不應該被冰覆蓋，過去測試結果顯示使用冰可能會增加熱失控的可能性。

除非組員有足夠的保護裝置，且受過完整的訓練，並經過評估，移動燃燒中的裝置是最安全的一項選擇，否則組員不應該去移動正在冒煙或起火燃燒中的 PED 至飛機的其他位置，或放在容器中。因為裝備在移動的過程中，可能因氣體的流動而導致其他的電池芯也起火燃燒，造成對附近人員，包括機組員嚴重傷害的風險。若沒有足夠的保護裝置，可在使用液體將起火的設備降溫後，持續監測 15 分鐘。在確認設備已經不會再起火之後，將過熱的裝置移動到安全處隔離。如果冒煙或燃燒的 PED 位於駕駛艙內，在飛航組員戴上氧氣面罩和煙霧護目鏡後，機長必須指示將其移動到飛機上其他較安全的區域，以避免火災和滅火行動可能造成駕駛艙的損害。一般來說，只有在正確的個人防護裝備完備時，才應嘗試移動設備。除非起火的設備已明確的被隔離，且不再有起火的風險，飛航組員應考慮儘速轉降至最近的適當機場。

我國籍航空器今年也發生兩起於飛航過程中，因鋰電池起火造成的飛航事故。第一起是在民國 105 年 5 月 6 日 2226 時，一架 A321-200 型客機，由桃園機場起飛，目的地為日本羽田機場。該機起飛後不久，因一位乘客攜帶之行動電源燒熔，造成客艙冒煙，飛航組員請求回航，該機於 2318 時安降桃園機場。另一起為同年 12 月 7 日 1811 時，一架 B737-800 型客機，由帛琉國際機場起飛，目的地為桃園國際機場。於航程中，一位乘客攜帶之手機冒煙，該機於 2204 時安降桃園機場，人員平安。由於半年內我國就發生兩起鋰電池自燃之飛航事故，顯示飛航過程中鋰電池的運送及使用，的確是一

個值得注意的安全議題。

疲勞風險評估

傑普森公司(Jeppesen)在此次會議中提報了該公司發展出來的疲勞風險管理工具，在會場亦有展覽攤位推廣此管理工具。

許多調查報告都曾指出，疲勞是事故發生的重要影響因素之一。飛安會這幾年所收到的飛安自願報告，則約有 24%的報告與飛航組員、客艙組員或維修人員疲勞有關，顯示除了飛航組員外，客艙組員與維修人員疲勞亦是值得關注的議題。因此，本會已計畫於民國 106 年開始展開我國民航人員疲勞風險評估之研究計畫。

依據加拿大運輸部之技術文件，疲勞形成的主要原因包括：睡眠/清醒相關因素，包括短期或長期睡眠不足、睡眠品質不佳、清醒時間過長；生理時鐘相關因素，包括工作或睡眠時間與生理時鐘不協調、時差；藥物影響，包括服用影響睡眠或工作時精神狀況之藥物；工作環境，包括偏冷、偏熱、吵雜、昏暗之工作環境；工作負荷，包括過高或過低之工作負荷；心理壓力，包括班機延誤、準點要求、遭遇惡劣天氣等；飲食因素，包括長時間未用餐，血糖濃度不足等。疲勞的影響則包括：身體性、心智性、及情緒性三大類。

為有效控管疲勞危害，國際民航組織(ICA0)於 2011 年 7 月發表疲勞風險管理系統(FRMS)建置指引。在 FRMS 的架構下，核心要素之一即為如何有效的識別民航人員的高疲勞風險工作時段。另外，疲勞評估模式的日漸成熟與普及，亦提供一個疲勞風險評估與調查更科學化的方法。

ICA0 將疲勞風險管理系統定義為一套藉由資料蒐集與分析以持續監視與管理疲勞相關風險的管理方法。系統的運作須依據科學的理論、知識及營運經驗。面對全球航空運量持續增加，民航人員需求有增無減，衍生的人員疲勞問題除了需要相關單位的重視外，亦需要應用更系統化、科學化與高效率的疲勞調查與風險評估方法。

過去本會在執行飛航事故調查時，曾針對飛航組員的疲勞現象進行探討。本會亦依據美國 NTSB、澳洲 ATSB 以及加拿大 TSB 等事故調查機關之調查指引，建置本會調查人員疲勞風險調查之相關指引。原則上，調查員要歸納疲勞可能為事故發生之可能因素，必須證明以下兩點：依據睡眠量、睡眠品質、生理時鐘、持續清醒時間、健康狀況、或藥物使用等事實資料，判定調查對象於事故時符合疲勞形成條件，是否處於疲勞狀態；依據調查對象之績效表現、行為舉止、或外觀跡象等相關資訊，判定調查對象於事故時之行為表現，與人在疲勞狀況下可能之行為表現一致，即存在疲勞徵狀。

此次波音公司和 Jeppesen 公司共同開發了疲勞風險管理(FRM)模組，讓航空公司管理人員較容易管理飛航組員的班表以及相關的疲勞風險。若航空公司本身原本就是使用 Jeppesen 的組員管理以及排班系統，航空公司將可以很容易地將原本的組員管理系統以及疲勞管理系統相結合運用。

無人駕駛飛機系統

此次會議中有兩個簡報和無人駕駛飛機系統(UAS)的議題有關，主要都是在討論

無人駕駛飛機系統的操作對民用航空器在正常飛行運作時的安全風險影響。

在過去幾年中涉及無人駕駛飛機系統的航空意外事件數量大幅增加。小型民用 UAS 變得非常容易取得，在管理困難的情況之下，將有可能對大眾及其財產帶來新的風險，以及增加了現有民用航空運作系統中空中碰撞的可能機會。

美國聯邦航空總署 FAA 估計 2016 年 UAS 在美國年銷售將達 700 萬架，FAA 統計，在開放 UAS 在美國註冊後的前三個月，無人機登記的數量已超過過去 100 年所有飛機所註冊的數量。而在過去 4 個月之內，已接獲 583 個 UAS 危害的報告。大部分無人機的駕駛員僅具備很少的航空常識，且現今 UAS 的性能已經可以飛到非常高的高度，曾經有航空公司駕駛員回報在高度 5,000 呎的地方差一點撞上無人機。這一些都是在無人機開放使用之後短短數個月之內發生的相關飛安風險。

歐洲航空安全局 (EASA) 針對 UAS 的運作做了一項統計研究，結果顯示 2010 年至 2016 年 6 月期間，UAS 發生的事故數量(包括失事和意外事件)有明顯的增長趨勢，在 2015 年有顯著的躍升。截至 2016 年 5 月 31 日，2016 年的出現次數達到了 2015 年的 50%。如下圖所示。

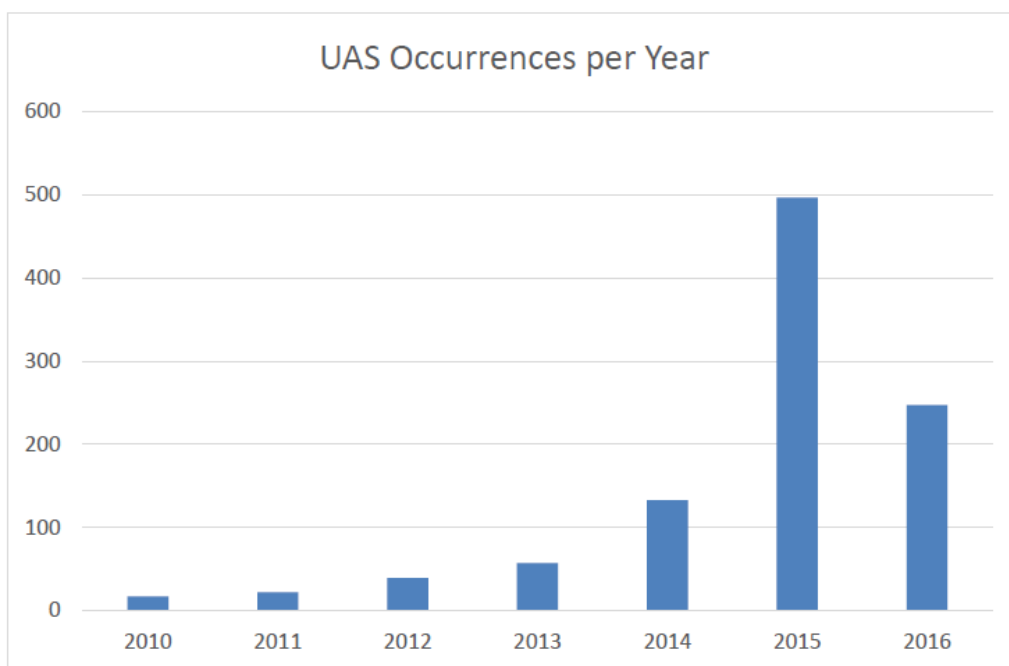


Figure 1 UAS occurrences per year – 2010 to 31 May 2016.

以事故分類來說，次數最多的事故為空中接近、隔離不足等。如下圖所示。

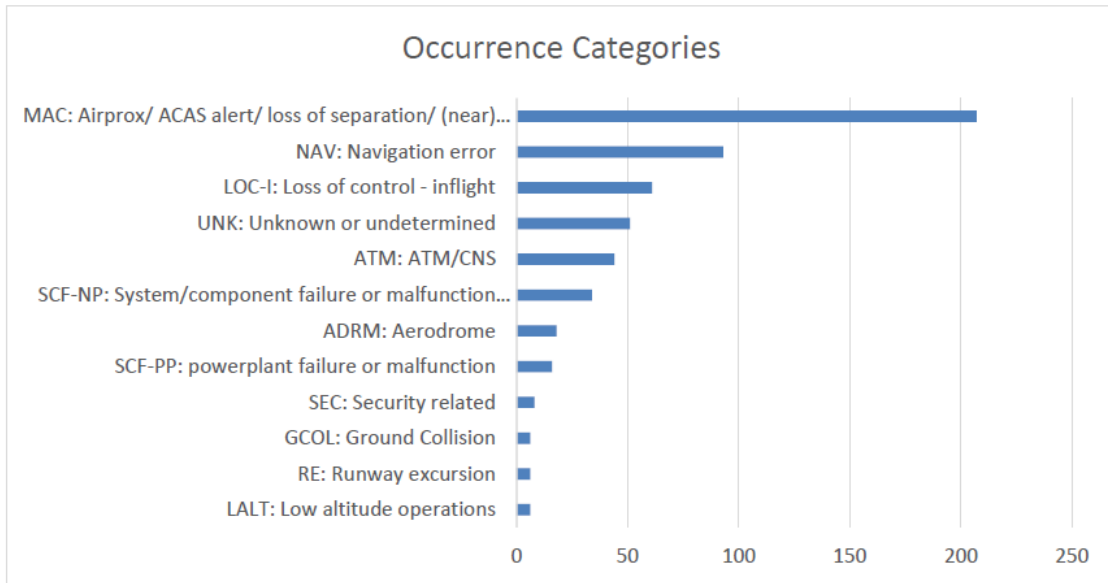


Figure 3 Occurrence Categories 2010- May 2016

以安全事件的種類來分，則以違反空域使用相關規定為最多。

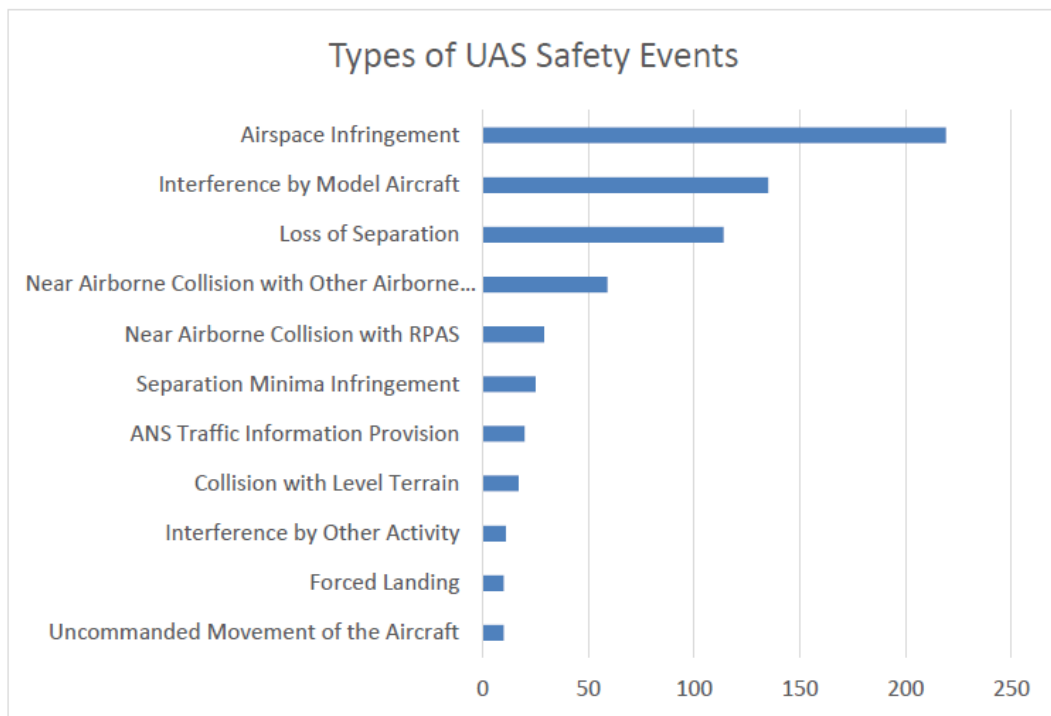


Figure 4 UAS Occurrences 2010- May 2016 - Safety Events

EASA 依據相關數據，歸納出 UAS 主要的風險是：

機載衝突：無人機和飛機之間的接近事件的數量在過去 2 年中顯著增加。無人駕駛飛機和普通航空小飛機之間有少數碰撞事故，幸運的是，迄今為止沒有人員死亡或受

傷。然而，應當注意的是，有些關於 UAS 的空中接近事件的報告發生在 UAS 通常不能操作的高度。

飛機失控：第二個主要風險包括飛機失控，其涵蓋了各種不同的失控情況，這將對地面人員造成潛在的傷害。

系統故障：系統/組件故障而導致 UAS 失去動力，也可能導致地面上的人員受傷。

意外撞擊：最後的風險為 UAS 與人員或財產（即不涉及飛機）發生衝突（碰撞）的風險，這些風險可能導致人身傷害或財產損失。

飛行員執行重飛與決策下達

此次年會的最後一天下午，有一整個單元都在討論飛行員決策下達與執行重飛相關之主題。根據波音公司的統計，在各類航空公司死亡的事故當中，有三分之一事故和航空器在進場或是落地的時候有關。而其中有許多是因為不穩定進場而造成的事故。因此，航空公司都要求駕駛員在不穩定進場的時候一定要執行重飛。根據飛安基金會 2016 年的研究調查，在所有進場的航班中僅有 3% 到 4% 的進場會被視為不穩定的進場，但是在這些不穩定進場的航班中，卻僅有 2% 至 3% 的駕駛員會真正的執行重飛。駕駛員為什麼不執行重飛、他們所接受的教育訓練、決策下達所考慮的因素、心理狀況、標準作業程序之遵循等，皆是值得研究的議題。

民航駕駛員需定期的接受訓練及考驗，依照以往的經驗，相關的訓練以及考驗皆包含一定的範圍、一定的程序、一定的模式，具有相當飛行經驗的駕駛員，皆對訓練及考驗的程序及方法非常的熟悉。研究結果顯示，駕駛員在接受一般常態的操作及訓練時，不同駕駛員表現的差異度很小。但當在面對不可預期的突發狀況時，駕駛員表現的差異度，則很明顯的會因駕駛員本身的經驗及能力的不同而有很大的差異。而通常駕駛員在模擬機中接受不正常狀況的訓練時，通常皆在重複的訓練一些較可預期的異常或緊急狀況，較少針對一些無法預期突發的狀況執行處置訓練。舉例來說，飛行員在執行重飛訓練時，大多被訓練在最低下降高度和決定高度時執行重飛，而不是訓練在下降過程中之任何不正常狀況時須立即執行重飛。此種訓練將使飛行員對於在最低下降高度時執行重飛之程序非常了解，但對於在下降過程中遭遇不正常狀況時立即執行重飛之程序較為陌生。研究結果亦顯示，當飛行員對於執行某種程序較為陌生時，則必須花費更多時間才能作出決定。除了訓練外，飛行員本身對於風險承擔的程度，亦影響的飛行員決定要重飛的時間點。而航空公司的安全文化亦直接影響了飛行員是否依照標準作業程序執行重飛。

影響飛行員在不穩定進場時決定繼續進場的因素有很多，除了訂定明確的穩定進場條件，要求飛行員確實遵照執行，並建立良好的安全文化外，相關研究團隊必須研究影響飛行員決策下達的相關因素，並將研究結果融入相關的決策下達訓練中，或許才能真正解決飛行員不願執行重飛的根本原因。

肆、建議事項

在國際飛安相關會議中，是獲取民航先進國家或機構近期針對提升飛航安全之相關執行作法以及研究的最好管道，如同此次年會中，美國 Jeppesen 公司的疲勞管理工具即可運用在本會未來執行疲勞相關研究案中。各國對於 UAS 運作時對民用航空運輸所產生的風險研究，亦可作為我國民航主管機關在未來對 UAS 運作相關法規設置，以及本會未來執行 UAS 飛航事故調查時的參考。本會在派員參加會議取得相關資料後，除可提供技術同仁作為進一步研究的基礎，亦可於執行事故調查發現相關之議題時，建議航空公司或民航主管機關，參考先進國家的新方法，研擬適合我民航系統之安全管理機制及工具。