

出國報告(出國類別：開會)

## 參加第 71 屆國際飛航安全會議 暨國際適航年會出國報告書

服務機關：交通部民用航空局

姓名職稱：喻宜式/副組長

黃光洋/科長

派赴國家：美國

出國期間：107 年 11 月 10 日至 11 月 16 日

報告日期：108 年 1 月 4 日

## 摘 要

國際航空安全峰會是全球航空業矚目的安全峰會，自 1947 年起每年舉辦，迄今 71 年，已經成為全球民航相關之產、官、學各界對飛安關切議題提供研討及建立共識之平台。參加國際航空安全峰會是獲得航空新知以及快速蒐集航空安全資訊的機會，而藉由資訊分享消除或降低可能之飛安風險，是安全管理重要觀念，對促進整體飛安有顯著效果。

本屆會議主題包括自主系統與遠端操控載具作業應適用之飛航規則、駕駛員訓練新科技、疲勞管理的策略性投資、利用分析法發現威脅未來作業的風險並設計緩解計畫、安全績效與分析法、客運與貨運作業的異同...等，皆為全球民航主管機關關注的安全議題。

# 目 錄

壹、目的 .....	2
貳、過程 .....	3
參、會議紀要.....	3
肆、心得與建議.....	23

## 壹、目的

國際航空安全峰會(International Air Safety Summit, IASS)是全球航空業矚目的安全峰會，屬全球性之會議，自 1947 年起每年舉辦，迄今 71 年，已經成為全球民航相關之產、官、學各界對飛安關切議題提供研討及建立共識之平台。參加國際航空安全峰會是獲得航空新知以及快速蒐集航空安全資訊的機會，而藉由資訊分享消除或降低可能之飛安風險，是安全管理重要觀念，對促進整體飛安有顯著效果。

第 71 屆國際飛安年會及國際適航年會合併於美國西雅圖舉辦，與會者包含航空產品設計製造、航務、維修、訓練及民航主管機關之代表計超過四百人，我國參加單位除本局外另有中華航空事業發展基金會、我國飛安基金會、飛安委員會及中華、長榮、立榮、遠東、華信、台灣虎航等航空公司代表參加。這次討論的主題中，包括自主系統與遠端操控載具作業應適用之飛航規則、駕駛員訓練新科技、疲勞管理的策略性投資、利用分析法發現威脅未來作業的風險並設計緩解計畫、安全績效與分析法、客運與貨運作業的異同…等，皆為全球民航主管機關關注的安全議題。

## 貳、過程

- 107.11.10-11 台北 -西雅圖(行程)
- 107.11.12-14 會議
- 107.11.15-16 西雅圖-- 台北 (行程)

## 參、會議紀要

### 一、議程摘要：

#### (一) 第一天 November 12, 2018

##### Monday, November 12

---

0730 – 1700 Ballroom Foyer	<b>Registration and Information Desk Open</b> Pickup your registration materials here and get answers to all your questions
0730 – 0830 Ballroom C – D Sponsored by Aireon	<b>Breakfast with Exhibitors</b> Join us for breakfast and networking before the day begins
0830 – 0850 Ballroom A – B Sponsored by Airbus	<b>Welcoming Remarks</b> Where have we come from and where are we going in safety and technology, where the foundation is putting its energy and what the industry is using to advance its capability.  <b>Speakers:</b> Mr. Mark Millam, Master of Ceremonies and Vice President, Technical, Flight Safety Foundation Mr. Jon Beatty, President & CEO, Flight Safety Foundation Mr. John Hamilton, VP Engineering, The Boeing Company, Chairman, Board of Governors, Flight Safety Foundation
0850 – 0930 Ballroom A – B Sponsored by Airbus	<b>Opening Keynote</b>  <b>Speaker:</b> Dr. Greg Hyslop, Chief Technology Officer, The Boeing Company
0930 – 1000 Ballroom A – B Sponsored by Airbus	<b>Session I – Safety Performance – State of the World</b> State of the World on Safety Performance and how we are keeping the safety performance hazard and risk information protected from being used in punitive manner.  <b>Session Moderator:</b> Capt. Bill Curtis – FSF International Advisory Committee Chair
0930 – 1000	Aviation Safety 2018 – Successes and Challenges <b>Speaker:</b> Mr. James Burin, Flight Safety Foundation Fellow

1000 – 1030  
Ballroom C – D

### Morning Business Break

1030 – 1200  
Ballroom A – B  
Sponsored by Airbus

### Session I – Safety Performance – State of the World (continued)

1030 – 1100 Global Safety Report – International Air Transport Association (IATA)  
**Speaker:**  
Mr. Rudy Quevedo, Director of Safety, IATA

1100 – 1200 Information Protection – Litigation Perspective  
**Panel moderator:**  
Mr. Kenneth Quinn, Partner, Baker & McKenzie LLP  
**Panelists:**  
Dr. Jonathan Aleck, Executive Manager, Legal and Regulatory Affairs, CASA, Australia  
Mr. Steven C. Marks, Partner, Podhurst Orseck P.A.

*Flight Safety Foundation IASS 2018 - Program*

1200 – 1210  
Ballroom A – B  
Sponsored by Airbus

### FSF Board of Governors Recognition

1210 – 1330  
Ballroom C – D  
Sponsored by Rolls Royce PLC

### Lunch

1330 – 1500  
Ballroom A – B  
Sponsored by Airbus

### Session II – Achieving One Level of Safety

Achieving One Level of Safety across the airspace and operations. Examining the challenges of similar performance between Cargo and Passenger Operations, integrating UAS within the airspace and achieving the performance levels for exceeding expectations.

**Session Moderator:** Mr. Mark Millam, Master of Ceremonies and Vice President, Technical, Flight Safety Foundation

1330 – 1400 Passenger and Cargo Operations... What's the Difference?  
**Speaker:**  
Capt. Richard Hughey, Chair, President's Committee for Cargo, ALPA

1400 – 1430 Basic Aviation Risk Standard (BARS) Program  
**Speaker:**  
Mr. David Anderson, Managing Director, BARS Program, Flight Safety Foundation

1430 – 1500 Autonomous and Remotely Piloted Vehicles in our Airspace: IFR, VFR, or Something Else?  
**Speaker:**  
Dr. Sheila Conway, Technical Fellow, The Boeing Company

1500 – 1510  
Ballroom A – B

### FSF/Airbus Human Factors Award

1510 – 1540  
Ballroom C – D  
Sponsored by Rolls Royce PLC

### Afternoon Business Break

1540 – 1630  
Ballroom A – B  
Sponsored by Airbus

### Session III – Safety as a Steady Investment

Return on Safety Investments – We all must spend money wisely and get the best return on our investments in safety. Where do we turn to understand short term and long-term gains?

**Session Moderator:** Mr. Steve Doyle – The Presage Group

1540– 1630 Safety Costs as an Investment  
**Panelists:**  
Mr. John Brogan, President & CEO, USAIG  
Mr. Tim Boland, Senior Vice President, Underwriting, Global Aerospace  
Mr. Eduardo Dueni, Managing Director, JLT Aerospace, Latin America

1630 – 1640  
Ballroom A – B  
1640 – 1715  
Ballroom A – B

### Laura Tabor Barbour Award

### Speaker Meeting (Day 2)

## (二) 第二天 November 13, 2018

### Tuesday, November 13

---

0730 – 1700 Ballroom Foyer	<b>Registration and Information Desk Open</b> Pickup your registration materials here and get answers to all your questions
0730 – 0830 Ballroom C – D	<b>Breakfast with Exhibitors</b> Join us for breakfast and networking before the day begins
0830 – 0900 Ballroom A – B	<b>Day 2 Keynote</b>  0830 – 0900 Leveraging Technology to Training Tomorrow's Aviation Safety Professionals <b>Speaker:</b> Dr. Kenneth Witcher, Dean, College of Aeronautics, Embry-Riddle Aeronautical University
0900 – 1000 Ballroom A – B Sponsored by Embraer  Flight Operations Breakout Track	<b>Session IV – Technology in Safety and Training</b> Technology in Safety and Training our Pilots for the best results in Operations, from eye tracking to EBT efforts  <b>Session Moderator:</b> Mr. Sean Cassidy – FSF International Advisory Committee Member  0900 – 0930 Eyes are Never Quiet – Towards Eye Tracking as a Practical Training Tool <b>Speakers:</b> Capt. Mark Cameron, Pilot, Emirates Airlines Mr. Patrick Nolan, General Manager, Aviation, Seeing Machines  0930 – 1000 Evidence Based Training - EBT + ABLE = True Tailored Training <b>Speaker:</b> Capt. Andy Mitchell, CEO, Use Before Flight
0830 – 1000 Willow Sponsored by Embraer  Maintenance and Engineering Breakout Track	<b>Session IV – Maintenance and Engineering Breakout Track</b>  <b>Session Moderator:</b> Mr. Joe Barclay – FSF Maintenance Advisory Committee Member  0830 – 1000 Integration of Human Factors into Maintenance Safety Management <b>Panelists:</b> Dr. Bill Johnson, Chief Scientific and Technical Advisor, Human Factors in Aircraft Maintenance Systems, Federal Aviation Administration Mr. D. Smith, Aviation Safety Division Manager, U.S. Department of Transportation, Transportation Safety Institute Mr. Douglas Neufeldt, Manager, SMS and Regulatory Programs, United Airlines
1000 - 1030 Ballroom C – D Sponsored by ALPA Int'l	<b>Morning Business Break</b>
1030 – 1200 Ballroom A – B Sponsored by Embraer  Flight Operations Breakout Track	<b>Session V – Operational Risks and Hazards</b> Operational Risks and Hazards we can face or we all must handle day in and out.  <b>Session Moderator:</b> Capt. Steve Jangelis – ALPA International Air Safety Organization  1030 – 1100 Little Error, Big Risk: SFO Risk of Runway Overrun on Takeoff <b>Speaker:</b> Capt. Neil Raaz, Sr. Manager Flight Safety Assurance and Compliance, FOQA Program Manager, American Airlines  1100 – 1130 Non-Precision Approach Challenges (The JFK Canarsie) <b>Speaker:</b> Capt. Joe DeVito, Technical Pilot, Special Projects, JetBlue  1130 – 1200 Strategic Investments in Fatigue Management <b>Speakers:</b> Mr. Matt Humlie, Manager, Flight Operations Quality Management (retired), Alaska Airlines Capt. Matthew Kalouner, Human Factors Working Group, Alaska Airlines Dr. Daniel Mollicone, CEO, Pulsar Informatics
1030 – 1200 Willow Sponsored by Embraer  Maintenance and Engineering Breakout Track	<b>Session V – Maintenance and Engineering Breakout Track</b>  <b>Session Moderator:</b> Mr. Joe Barclay – FSF Maintenance Advisory Committee Member  1030 – 1100 Continued Operational Safety <b>Speaker:</b> Mr. Gregory Borsari, Aviation Accident Investigator, Maintenance, National Transportation Safety Board  1100 – 1200 Maintenance Line Operations Safety Assessment (M-LOSA) Program <b>Panelists:</b> Dr. Maggie Ma, Associate Technical Fellow, The Boeing Company Ms. Christine Zylawski, FRAEs, Head of Regulatory Compliance, MLOSA Expert, Air France Mr. Li Chen, Safety and Quality Department, China Eastern Airlines Ms. Lisa Crocket, Sr. Manager, Ground Safety Data & LOSA, United Airlines
1200 – 1330	<b>Lunch</b>

1330 – 1500  
Ballroom A – B  
Sponsored by Embraer

#### Session VI – Continuing Investigation Role

The accident investigation results still contribute to safety despite the industry's excellent performance. Ideas about continued operational safety, 20 years after Swiss air accident and its impact on today's safety, technology in aviation accidents – friend or foe?

**Session Moderator:** Mr. Frank Hilldrup – FSF International Advisory Committee Member

1330 – 1410 Twenty Years After Swissair: One Accident's Impact on Aviation  
**Speaker:**  
Ms. Kathy Fox, Chair, Transportation Safety Board of Canada

1410 – 1430 Air Safety Investigations  
**Speaker:**  
Mr. Jon Wandless, Director of Airworthiness and Quality, Civil Aerospace, Rolls-Royce

1430 – 1500 Technology in Aviation Accidents – Friend and Foe  
**Speaker:**  
Dr. Katherine A. Wilson, Senior Human Performance Investigator, National Transportation Safety Board

1500 – 1530  
Ballroom C – D

#### Afternoon Business Break

1530 – 1700  
Ballroom A – B  
Sponsored by Embraer

#### Session VII – Airport Surface Issues

Runway safety includes both lining up and using the correct surfaces at the right time & the successful landings and takeoff operations. While it doesn't happen often we need to safeguard against the landing or taking off in the wrong place OR not stopping when and where we need to. The incidents that have almost created an accident are as important to learn from as the accidents.

**Session Moderator:** Mr. Ratan Khatwa – FSF International Advisory Committee Member

1530 – 1700 Wrong Surface Landings in Aviation  
**Panelists:**  
Mr. James Fee, Manager, Runway Safety Group, Federal Aviation Administration  
Capt. Steve Jangelis, Aviation Safety Chairman, ALPA International Air Safety Organization  
Mr. Khalil Elia Kods, P.E., Manager, Airport Engineering Division, Federal Aviation Administration  
Dr. Sathya Silva, Human Performance Investigator, National Transportation Safety Board  
Capt. Patrick Kalist, Director of Flight Safety, Air Canada

1700 – 1730  
Ballroom A – B  
1700 – 1800  
Ballroom C – D  
Sponsored by Rolls Royce PLC

#### Speaker Meeting (Day 3)

#### Networking Reception in the Exhibit Hall

## (三) 第三天 November 14, 2018

Flight Safety Foundation IASS 2018 - Program

### Wednesday, November 14

0730 – 1700  
Ballroom Foyer

#### Registration and Information Desk Open

Pickup your registration materials here and get answers to all your questions

0730 – 0830  
Ballroom C – D  
Sponsored by USC Viterbi  
School of Engineering

#### Breakfast with Exhibitors

Join us for breakfast and networking before the day begins

0830 – 1000  
Ballroom A – B  
Sponsored by GE Aviation

#### Session VIII – Studies in Safety: From Error to the Future

Taking a closer look behind the scenes on operations. Little Error, Big Risk: SFO Risk of Runway Overrun on Takeoff from Airport runway analysis and FOQA experiences, Advancing and Assessing Pilot Competencies with Mid-Fidelity Simulation, How will Pilots and Future Systems Interact?

**Session Moderator:** Mr. Harry Nelson – FSF International Advisory Committee Vice Chair

0830 – 0900 Introduction to Ice Crystal Icing  
**Speaker:**  
Ms. Melissa Bravin, Propulsion Operability Engineer, AR, Boeing Commercial Airplanes, The Boeing Company

0900 – 0930 Mid Fidelity Simulation - Expanding Experience into Expertise  
**Speaker:**  
Capt. Mark Cameron, Pilot, Emirates Airlines

0930 – 1000 How will Pilots and Future Systems Interact? – Automation, Autonomy, and Artificial Intelligence: Lessons Learned and Considerations for Future Aviation Systems  
**Speaker:**  
Dr. Kathy Abbott, Chief Scientific and Technical Advisor, Flight Deck Human Factors, Federal Aviation Administration  
Dr. Sylvain Hourlier, MD MSc, Human Factors Senior Expert, Thales Avionics

1000 – 1030  
Ballroom C – D  
Sponsored by United Airlines

#### Morning Business Break

1030 – 1200  
Ballroom A – B  
Sponsored by GE Aviation

### Session IX – Knowledge Building and Retention

Industry Knowledge Building between stakeholders – Common Aviation Risk Models – An International Collaboration to Share Risk Knowledge, FSF safety knowledge management activities, FSF Global Safety Information Project/Program

**Session Moderator:** Capt. Mark Burtonwood – FSF International Advisory Committee Member

1030 – 1100 Common Aviation Risk Models – An International Collaboration to Share Risk Knowledge  
**Speaker:**  
Mr. Bob Dodd, Senior Director, Risk Management, The Aloft Group

1100 – 1130 Flight Safety Foundation Safety Knowledge Management Activities  
**Speakers:**  
Mr. Tzvetomir Blajev, Operational Safety Coordinator, Eurocontrol, Moderator, FSF European Advisory Committee  
Capt. Ed Pooley, Principal Consultant, The Air Safety Consultancy

1130 – 1200 Global Safety Information Project (GSIP)  
**Speaker:**  
Mr. Mark Millam, Vice President, Technical, Flight Safety Foundation

1200 – 1210  
Ballroom A – B  
Sponsored by Airbus

### IASS 2019 Host Sponsor Announcement

1210 – 1330  
Ballroom C – D

### Lunch

*Flight Safety Foundation IASS 2018 - Program*

1330 – 1500  
Ballroom A – B  
Sponsored by GE Aviation

### Session X – Data Analytics and Sharing

Data Analytics and Sharing, Harnessing data analytics to discover risks threatening future operations and design mitigation plans, Data Sharing: Beyond ASAP and FOQA, Safety Performance and Analytics

**Session Moderator:** Mr. David Mawdsley – FSF International Advisory Committee Member

1330 – 1400 Harnessing Data Analytics to Discover Risks Threatening Future Operations and Design Mitigation Plans  
**Speaker:**  
Mr. Panayiotis (Panos) Nicolaou, Product Manager, Safety Analytics, R<sup>2</sup> Data Labs

1400 – 1430 Data Sharing: Beyond ASAP and FOQA  
**Speaker:**  
Capt. Steve Jangelis, Aviation Safety Chairman, ALPA International Air Safety Organization

1430 – 1500 Safety Performance and Analytics  
**Speaker:**  
Mr. Wallace Feerrar, Program Manager, Center for Advanced Aviation System Development, MITRE Corporation

1500 – 1530  
Ballroom C – D

### Afternoon Business Break

1530 – 1645  
Ballroom A – B  
Sponsored by GE Aviation

### Session XI – Fatigue Issues, Human Factors, and Safety Culture

Fatigue, Human Factors, and Managing Safety Culture – knowing how normal behaviors can be predictable across the population of pilots and other staff. Programs that respect the individual's integrity and capability will help to bring out the best performance

**Session Moderator:** Mr. George Hodgson – FSF International Advisory Committee Member

1530 – 1600 Collaboration  
**Speaker:**  
Mr. Dai Whittingham, Chief Executive, UK Flight Safety Committee

1600 – 1630 Just Culture for a Positive Safety Culture. Can a Toolkit Approach Really Work?  
**Speaker:**  
Mr. Ross Priday, Business Development Manager, Baines Simmons

1630 – 1645 Controlled Rest – Fatigue Countermeasures Group Report  
**Speaker:**  
Mr. Brad Favors, Manager, Fatigue and Human Performance, Southwest Airlines

1645 – 1700  
Ballroom A – B

### Closing Remarks

## 二、會議重點摘要

### (一) 主題演講：航太業的未來發展

波音公司首席技術官 **Greg Hyslop** 在會議開始的主題演講時表示，在未來 20 - 30 年內，全球三分之二的人口預計將居住在城市地區，但陸地基礎建設卻未能跟上這個增長水準，因此波音公司正在尋找一個既包括傳統運作又包括新模式的運輸及技術，如人工智慧（**artificial intelligence, AI**）之類的新技術將大量被使用。

**Hyslop** 先生說，他看到了技術發展逐漸聚焦，例如新推進系統，自主駕駛載具以及人工智慧，也看到因人口結構變化與基礎建設不足而產生的社會壓力。問題的範圍從人們花費太多時間來爭奪交通資源、城市之間的旅行時間增加，到印度某些地區的大量食物被放到腐敗，因為這些食物無法在可以食用的時候運送到需要的地方。城市化的情況不斷出現，但人們的生活品質並沒有好轉。

波音正在研究的概念包括無人自主貨物運送、無人自主運輸與超高音速航空器。波音公司將建造一架大型無人貨機及一架雙人飛行器，然後從基礎建設的角度看看，如果要廣泛推廣這些類型的載具，什麼才是真正需要的。

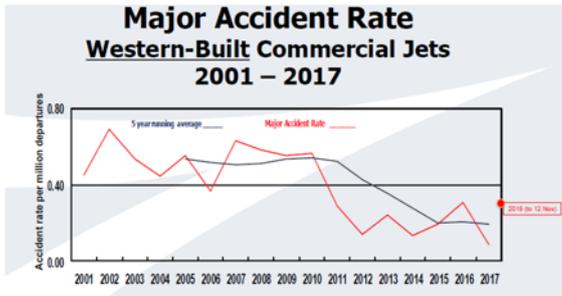
運用人工智慧，可以偵測更多、處理更多、執行更多，然而目前仍有許多挑戰需要克服，例如如何驗證人工智慧軟體是安全的、如何開發可以處理 1000 萬架載具而不是 1 萬架載具的航管系統。如果這些新的交通模式能夠找到進入我們生活的方式，我們就必須尋求解決這些挑戰的答案。

安全管理系統中的公正文化、通報文化在最近幾年以來已經逐漸被接受，不少幾乎發生的意外都被及早化解，在安全管理系統越來越成熟的情況下，航空運量將持續安全成長。

### (二) 全球安全績效回顧

比起 2017 年，2018 年的安全績效不是一個正向的趨勢

飛行安全基金會研究員 **James Burin** 說，雖然航空業擅長制定事故預防計畫，但這些計畫有時候是無法實施的。航空業所做的最好的事情之一就是藉由改進訓練、技術、法規與其他可能的領域來制定干預措施，但我們真正不擅長的是將這些措施實踐出來，我們需要確保所努力創造的措施可以被使用。

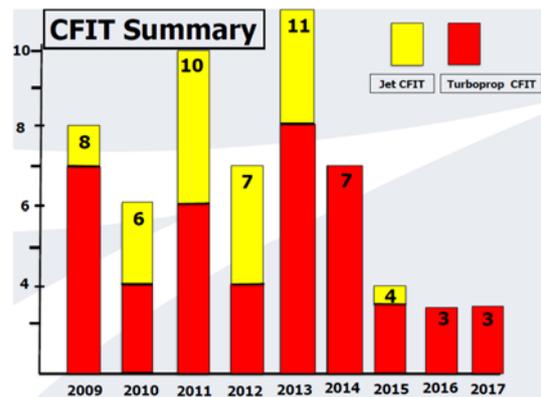
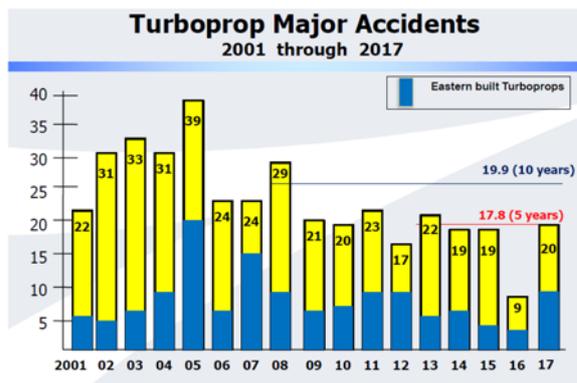


### Major Accidents Commercial Jets 1 January 2018 to 12 November 2018

Date	Operator	Aircraft	Location	Phase	Fatal
13 January	Pegasus Airlines	B-737	Trabzon, Turkey	Landing	0
11 February	Saratov Airlines	AN-148	Moscow, Russia	Initial Climb	71
17 April	Southwest Airlines	B-737	Philadelphia, USA	Enroute	1
18 May	Damogh Airlines	B-737	Havana, Cuba	Initial Climb	112
31 July	Aeromexico Connect	EMB-190	Durango, Mexico	Takeoff	0
16 August	Xiamen Airlines	B-737	Manila, Philippines	Landing	0
1 September	UTair	B-737	Sochi, Russia	Landing	0
28 September	Air Niugini	B-737	Chuuk, Micronesia	Approach	1
10 October	Yakutia	Superjet	Yakutsk, Russia	Landing	0
29 October	Lion Air	B-737	Java Sea, Indonesia	Enroute	189
7 November	Sky Lease Cargo	B-747F	Halifax, Canada	Landing	0
9 November	Fly Jamaica	B-757	Georgetown, Guyana	Landing	0

過去六年的民用航空渦輪噴射機的事故率是有史以來最低，然而 2018 年民用航空渦輪噴射機事故數量的增加與過去六年卻呈現相反的趨勢。一般而言，重大事故的定義為飛機全毀、多人死亡，或飛機嚴重受損且有一人以上死亡。紀錄顯示，2018 年到目前為止已發生了 12 起重大事故，而 2017 年全年僅有 4 起。

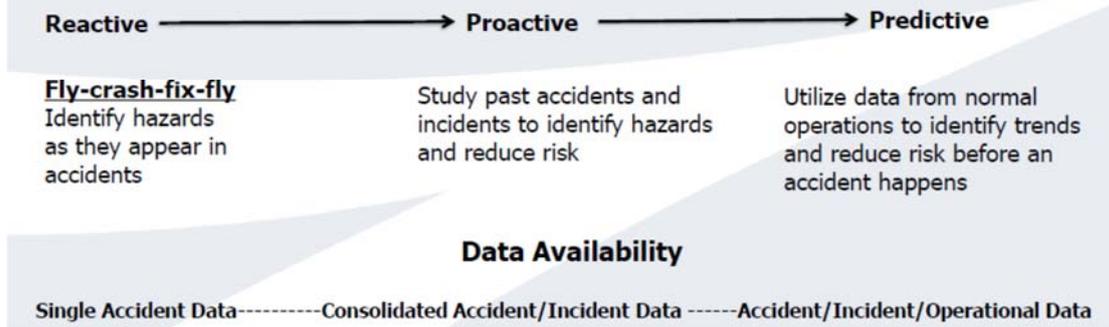
渦輪螺旋槳飛機的事故次數也有逐漸下降趨勢。這些事故中，可控飛行撞地 (Controlled Flight into Terrain, CFIT) 的發生次數值得注意。



要降低事故發生的次數，就要做好風險管理。以運用資料的方法分類，風險管理可分成三類：

- 被動式：從事故中辨識危害，資源來自單一事故資料。
- 主動式：研究過去的事故與事件以辨識危害並降低風險，資源來自整合的事故與事件資料。
- 預測式：使用正常作業的資料以識別趨勢並於事故發生前降低風險，資源來自事故/事件與作業資料。

# The Spectrum of Risk Management



## 降低風險的步驟

1. 識別危害：從被動式、主動式、預測式等各種風險管理方式中將危害識別出來。
2. 建立干預措施：干預措施包括技術、訓練、程序、法規、資訊等。
3. 實施干預措施

## 2018 年航空安全的成功之處

1. 商用航空安全：越來越好
2. 風險管理：資料與資訊是關鍵
3. 資訊分享很重要，並且持續提升中

## 2018 年航空安全的挑戰

1. 渦輪螺旋槳飛機有 CFIT 的挑戰
2. 在習於被動式風險管理的世界中，成為預測式風險管理能夠成功嗎？
3. 識別新危害是很重要，但或許不是最重要的挑戰。
4. 必須確保所努力建立的干預措施可以被使用。

國際航空運輸協會(IATA)安全部主任 Rudy Quevedo 則引用了一組不同的資料，也印證了 2018 年的航空安全紀錄不是那麼好。他的資料顯示，從 2018 年 1 月到 6 月共發生 32 起事故，301 人死亡；相形之下，2017 年前 6 個月發生了 45 起事故，死亡人數則為 19 人。

下圖顯示 2018 年的民用航空失事率有上升的情形。

## Industry Accident Rate Increased At The Highest Rate For 5 Years

All Accidents per Million Sectors 2013 to 1<sup>st</sup> July 2018

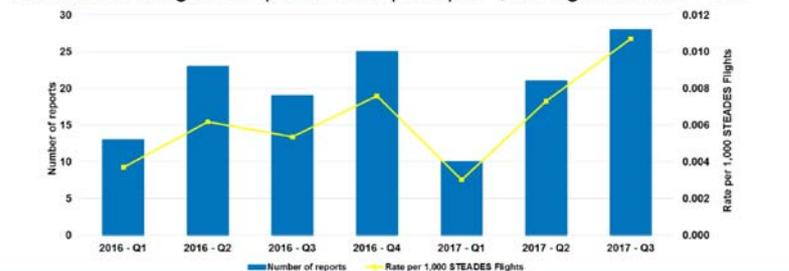


國際航空運輸協會的死亡風險指標是根據一個對相關死亡人數加權重的公式分析事故，分析結果顯示，2018 年全球的死亡風險增加。從地區來看，在 8 個 IATA 分區中有 4 個分區的死亡風險增加。

國際航空運輸協會的資料還顯示，錯誤的地面排隊(incorrect surface lineups)數量有增加的情形，這是一個比較新的問題。在 2017 年第三季每 1000 個航班有 0.011 個錯誤的排隊被通報，大約是全球每隔一天發生一次這樣的事件。儘管 90% 的事件通報是發生在美國，但這個問題已經成為全世界的问题。其中 90% 的報告涉及平行跑道，目視進場與最後階段跑道改變通常也是高風險的所在。

## Incorrect Line-up rates increasing

Despite the decrease in the number of reports in the first quarter of year 2017, IATA's analysis of incorrect line up report rates has shown, an overall increasing trend up to 0.011 reports per 1,000 flights in 2017 –Q3.



Incorrect Surface Line Up – STEADES Analysis 2018

Copyright ©2018 International Air Transport Association. All rights reserved. Subject to restrictions and disclaimer.

有許多的指導文件和建議措施已經制定來防止錯誤的地面排隊、可控飛行撞地、空中失控以及其他類型的事務，航空業必須將這些既有的指導文件和建議措施付諸實施，才能減少事故，提升飛安。

### (三) 達到同一安全水準

#### 1.客運與貨運作業的異同

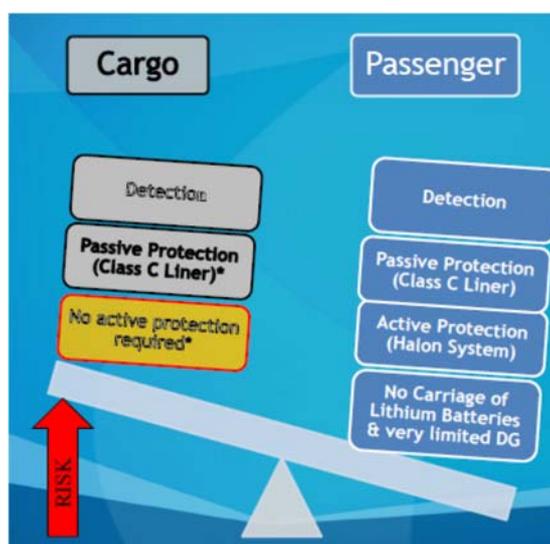
聯邦快遞的機長，國際航空公司貨運委員會航空公司駕駛員協會主席 **Richard Hughey** 在會中表示，鋰電池可能是空運的危險物品中風險緩解措施最少的一種。

這是一個已知的危害，但是要到出現時，才會被知道。類似的不確定性通常伴隨其他的貨物，包括運送中起火的風險。

根據統計，雖然貨運航班僅佔美國 Part 121 作業的 6%或 7%，但貨機涉及死亡事故的可能性卻是客運航班的 10 至 12 倍。而根據 2017 年 IATA 安全報告，2012 年以來，純貨運的事故率大約是客運航班的 7 至 15 倍。



貨運與客運之間安全性的差異這麼大，可能是與營運方式及防護機制有些不同有關。



在某些情況下，如果能保留為客機作業而裝設的安全機制，則客機改為貨機的飛機可能會有更高的安全性。

## 2.基本航空風險標準(BARS)現況

許多組織的活動要依靠空運，包括載運公司人員。從營運型式來看，在這些活動中使用到的航空器包括專門用於合約的航空器、偶爾用於包機或定期客運服務的航空器；從航空器的型式來看，用於這些服務的航空器，從小型單發動機直昇機到運輸類噴射飛機都有。飛安基金會基本航空風險標準(Basic Aviation Risk Standard, BARS)計畫旨在為與這些航空器操作人合作的組織提供一套標準，協助對其航空活動執行以風險為基礎的管理(risk-based management)。這套標準適用於任何與航空器操作人締約為其運營提供空運服務的組織，特別是在偏遠與具有挑戰性的環境中。



目前在基本航空風險標準計畫中登錄的 1,800 架航空器合約型機隊具有豐富的多樣性，包括小型單發動機固定翼和旋翼航空器，大至渦輪動力廣體與多發動機離岸直昇機。每年，全球合約航空器運送的人員超過 200 萬人。

最近，基本航空風險標準增加了一個附錄，以涵蓋合約型航空在人道主義援助部分的空投行動。空投相關規定是國際民航組織沒有太多著墨的領域。

基本航空風險標準計畫的四個要素為：

- (1) 標準
- (2) 督查計畫
- (3) 航空安全訓練計畫
- (4) 全球資料分析計畫

總體而言，基本航空風險標準不僅僅是一個監督計畫，也是希望泛及全球的合約型機隊均能達到同一安全水準。

### 3. 自主系統與遠端操控載具的作業，應適用之飛航規則

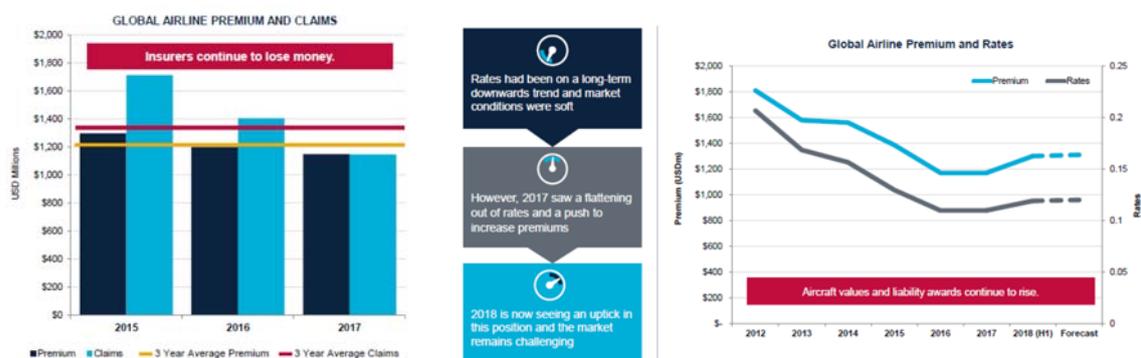
美國 Part 107 是小型無人機商業作業規則，對空域(G 類空域)、高度(不高於地表 400 呎)、遠端駕駛員證照等基本規定有比較明確的規定，但是對於飛航規則還有些討論空間。監理機關尚未確定如何調整空域結構以適應無人機，很大的原因在於它們不是嚴格按照目視飛航規則或儀器飛航規則方式運作，而是在兩套規則的混合下運作。

無人機的駕駛員大多是業餘愛好者，他們通常不按規則運作，主要是因為他們不知道他們需要遵守什麼規則。一種解決方案可能包括地理圍欄，以阻止無人機進入受限制的空域和其他不允許進入的地區。

### (四) 安全成本是一種投資

從保險的觀點來看

商業飛機事故率的下降促使保險公司數量增加與保險費下降，這個情形已經使保險公司不再為支付重大事故而預留大筆資金。

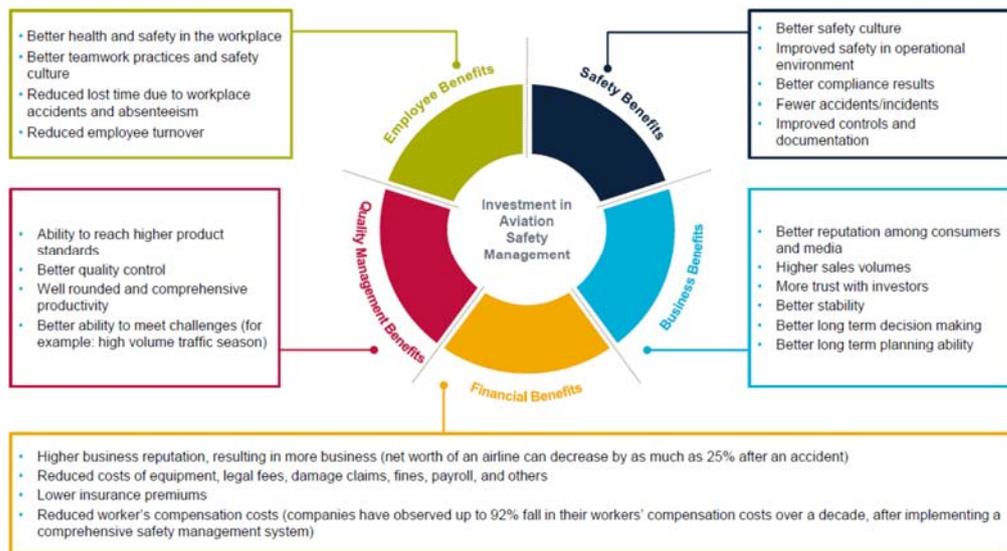


航空公司及其保險公司目前反而將注意力放在處理新類型的事件，例如因為情感支持動物被禁止上飛機，或因乘客被航空公司員工的行為所冒犯，而提起的訴訟。

從統計數字來看，自 2001 年以來，索賠金額一直保持穩定下降，而隨著航空業越來越安全，保險成本也在下降。近年來最大的損失不是因為事故，而是利潤的損失和公司聲譽的損害。

安全管理系統在員工、品質管理、財務、安全，以及生意面等各方面能為公司帶來好處。航空公司可以做的最重要的事情之一就是經常與保險公司的代表會面，以便使他們了解公司的工作情形以及所實施的安全措施。

#### An Aviation Safety Management System will have multiple business benefits



#### (五) 駕駛員訓練新科技

1. 從眼球追蹤到實證訓練(Technology in Safety and Training our Pilots for the best results in Operations, from eye tracking to EBT efforts)。

Seeing Machines 的航空事業總經理 Patrick Nolan 和阿聯酋的 Mark Cameron 機長在會中表示，眼球追蹤技術的進步已開始用於模擬器訓練，以幫助了解駕駛員的注意力在關鍵時刻會集中在什麼地方。包括 2013 年韓亞航空公司波音 777 在降落舊金山國際機場時所發生的事故在內，人們想知道，事故發生當下的關鍵時刻，駕駛員眼睛在看什麼？



Cameron 機長認為，這些事故中的所有情況首先發生在飛行模擬機中，透過眼球追蹤進行的模擬機訓練可以確定駕駛員的眼球運動模式，並幫助駕駛員在未來進行調整。

在許多情況下，如果眼睛追蹤顯示駕駛員在他或她應該監視儀器時，在往飛機外看，這就是一個問題。不過僅僅知道駕駛員正在看什麼是不夠的，眼球追蹤資訊還必須將環境背景資料納入。

## 2.真正客製化的訓練

駕駛員訓練必須持續進化，以適應各個駕駛員的不同需求，幫助他們在遇到獨特及非預期情況時能處理得更好。

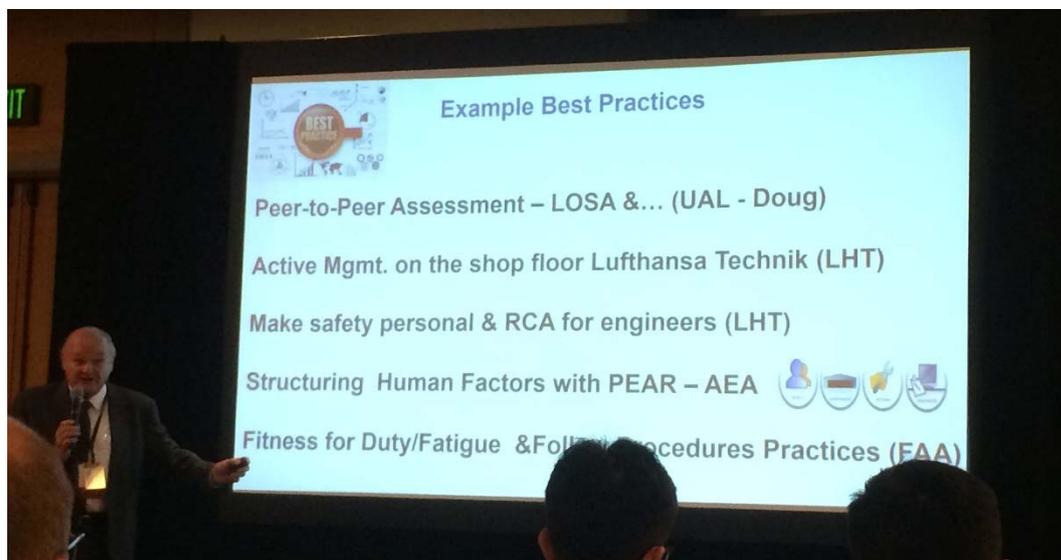
實證訓練(Evidence-based training, EBT) 與航空混合學習環境(aviation blended learning environments, ABLE)相結合，透過在模擬機訓練時使用人工智慧訓練助理，可以分析駕駛員表現，然後為幫助該名駕駛員的改進開發專屬的訓練課程，以幫助其改進。

### (六) 整合人為因素與維修安全管理

到目前為止，人為因素與維修安全管理是兩個各自發展的專業，二者之間有許多的相關聯，例如想解決的問題及想達成的目標，但是二者使用的方法卻鮮有交集。

人為因素納入維修安全管理系統（SMS）的議題是由美國聯邦航空總署（FAA）負責航空器維修的人為因素首席科技顧問 **Bill Johnson** 博士主持。他的簡報詳細介紹了 8 月份在俄克拉荷馬城舉辦的一個維修安全管理系統 - 人為因素研討會。那個研討會規模不大，但是高度聚焦在結合維修安全管理系統與人為因素，參加者包括政府部門與業者。與會者關注到利益相關者所看到的挑戰，所得到的結論，就是人為因素與 SMS 兩專業之間需要更好的雙向建議與資訊交流。

與會者討論了他們經常看到的維修缺失，包括檢查或測試未完成、起落架不能收回、安裝與線路鬆動、工具不適當、工具遺忘在飛機上、裝錯零件以及文書工作不完整。

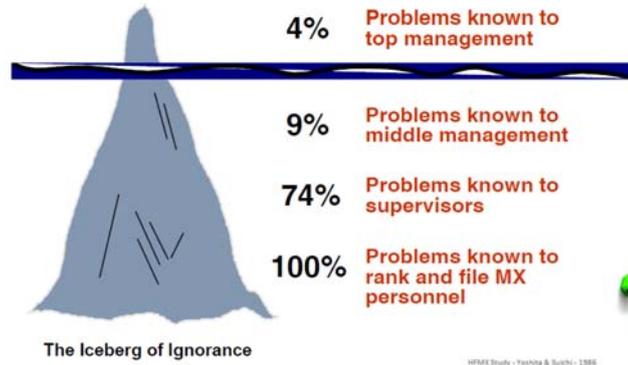


與會者也討論了一些實際做法，例如同儕互相評鑑的停機線作業安全稽核(line operations safety audits, LOSA)；主管花時間在工場實際了解維修人員遭遇的困難，以認識員工，深入了解根本原因分析而不只是尋求簡單的答案。

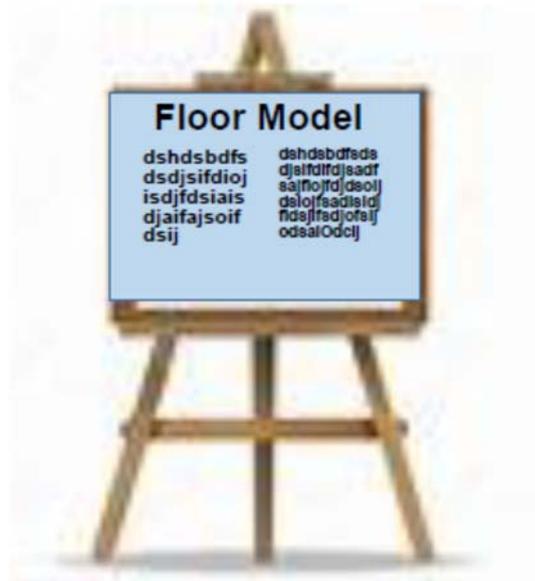
美國交通部運輸安全研究所航空安全部經理 **Smith** 先生談到對人為因素應該要改變想法。他認為當考慮人為因素時，不要先想到人所犯的錯誤，而應考慮人所做的貢獻。

有效安全管理系統的關鍵是逐漸灌輸一個文化來鼓勵員工，特別是在工場或其他作業階層，俾利提報安全議題及問題。大多數員工都願意提報問題，但有兩個困難需要克服：(1)有些組織因素妨礙他們這樣做，而且(2)員工通常可能不知道要報告什麼。管理階層往往是妨礙員工通報的因素，這一點是管理階層自己要認知並改變之。

## Safety Intelligence – SMS Data



為了幫助員工了解要提報什麼內容，管理階層可以根據資料，對已識別出的安全議題制定清單，並將這些清單以卡片或海報方式提供給員工，讓他們知道提報的內容。



### “The Floor Model”

<p>Received poor shift turnover or briefing</p> <p>Proper tool not available for assignment work</p> <p>Rushed to complete a job assignment</p> <p>Manual, checklist or job-card not available</p> <p>Asked to work job I'm not trained or qualified to do</p> <p>Safety shortcuts rarely questioned</p>	<p>Work area has many distractions</p> <p>Procedure difficult to understand or follow</p> <p>Work often while fatigued</p> <p>Work often without proper resources for the job</p> <p>Asked not to report a safety issue</p> <p>OEM or written procedure dysfunctional</p>
--	---

2 Meters

### “The Floor Model”

Employee reporting card. Check the appropriate blocks in the left Column and place in the floor model collection box. Your report makes a difference, thank you.

<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Received poor shift turnover or briefing</li> <li><input type="checkbox"/> Proper tool not available for assignment work</li> <li><input type="checkbox"/> Rushed to complete a job assignment</li> <li><input type="checkbox"/> Manual, checklist or job-card not available</li> <li><input type="checkbox"/> Asked to work job I'm not trained or qualified to do</li> <li><input type="checkbox"/> Safety shortcuts rarely questioned</li> <li><input type="checkbox"/> Work area has many distractions</li> <li><input type="checkbox"/> Procedure difficult to understand or follow</li> <li><input type="checkbox"/> Work often while fatigued</li> <li><input type="checkbox"/> Work often without proper resources for the job</li> <li><input type="checkbox"/> Asked not to report a safety issue</li> <li><input type="checkbox"/> OEM or written procedure dysfunctional</li> </ul>	<p>Name (optional): _____</p> <p>Department: _____</p> <p>Functional Area (check one)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Maintenance</li> <li><input type="checkbox"/> Operations</li> <li><input type="checkbox"/> Ground Operations</li> <li><input type="checkbox"/> Refueling</li> <li><input type="checkbox"/> Provisioning</li> <li><input type="checkbox"/> Other: _____</li> </ul> <p>Date &amp; Time of day: _____</p> <p>Remarks: _____</p>
---	--

6 Inches

可能的問題包括缺乏適當的工具、排班不當，或者被要求執行自己不具資格的工作。當員工提出報告時，重要的是問他們，為什麼這樣的事件會發生。

美國聯合航空公司安全管理系統與法規部門經理 Douglas Neufeldt 表示，聯合航空已經組成安全行動小組，每月召開一次會議，討論工場層級的安全議題。這些議題通常在現場處理，但如有必要，可以提升到管理層級會議以解決問題。

傳統的人為因素訓練在過去 25 年內沒有太大變化，但聯合航空使用場站或區域的實際數據進行訓練，更加減輕人為因素所帶來的風險。公司也試圖使用各種工具，讓技術人員增加對於人為因素的了解，這些工具包括人為因素通告，以及在每天上工前的工作提示中做簡短提醒。

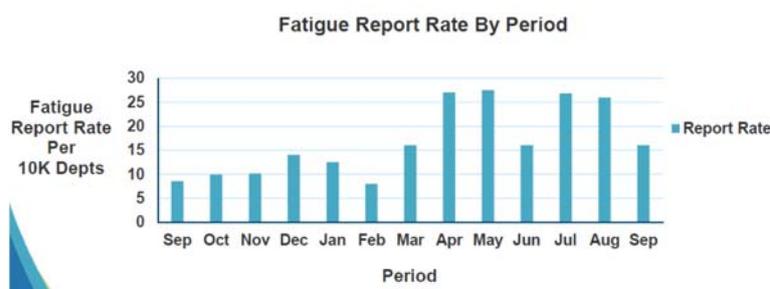
聯合航空正在進行一個計畫，是要建立一套有關維修疲勞的規範。這個計畫成員包括聯合航空與 Airlines for America (A4A)以及美國聯邦航空總署與 Pulsar Informatics，這套規範預計將在 2019 年發布。美國目前對維修人員沒有類似飛航組員 Part 117 的飛時限制及強制休息的法規，未來將透過 Part 5 的 SMS 來降低維修人員的疲勞風險。

聯合航空與 Pulsar Informatics 也合作監控航空公司作業中的潛在疲勞現象。航空疲勞計量系統(Aviation Fatigue Meter system)使用即時數據來通知管理人員，以改善作業管理。

### (七) 疲勞管理的策略性投資

阿拉斯加航空公司航務品質管理部退休的經理 Matt Humilie 表示，2014 年 1 月生效的聯邦航空法第 117 篇(Federal Aviation Regulations Part 117 Flight and Duty Limitations and Rest Requirements: Flightcrew Members)，將飛航組員的飛航執勤期間限制在 8 或 9 小時，這個規定改變了航空公司作業的世界。

然而這個法規實施以後，仍然收到駕駛員的疲勞報告，所以單靠法規要求還是不夠，航空公司自己還是要設法改善駕駛員疲勞的問題。



阿拉斯加航空使用各種工具來識別並管理疲勞風險，包括疲勞報告(Fatigue Reports)、疲勞評估模型(Fatigue Assessment Model)、疲勞安全行動小組(Fatigue Safety Action Group)。

### Tools to Identify and Manage Fatigue Risk



阿拉斯加航空希望儘可能設計組員排班組合來限制疲勞風險，如果做不到，則教育組員管理風險。在實施了幾項改變後，阿拉斯加航空的疲勞報告減少了 30%，駕駛員提出疲勞報告的次數也減少了 29%。但疲勞風險管理是一個過程，而不是一個事件。目標還是設計有效的組員排班組合來管理疲勞風險。

### (八) 利用分析法發現威脅未來作業的風險並設計緩解計畫

R<sup>2</sup> 數據實驗室是勞斯萊斯(Rolls-Royce)公司推出，做為加速數據創新的推動中心。這個新的組織匯集了整個企業的專業知識，建立在 30 年的數據主導服務與商業模式創新之上。



R<sup>2</sup> 數據實驗室安全分析產品經理 Panayiotis Nicolaou 概述了 R<sup>2</sup> 使用數據分析來發現威脅未來運營的風險，並設計緩解這些風險的計畫。

該公司正在與客戶就效能、省油以及安全等問題進行合作，無論結果好壞，業界應該能從中有所學習，並向駕駛員提供有關飛行風險的相關資訊。

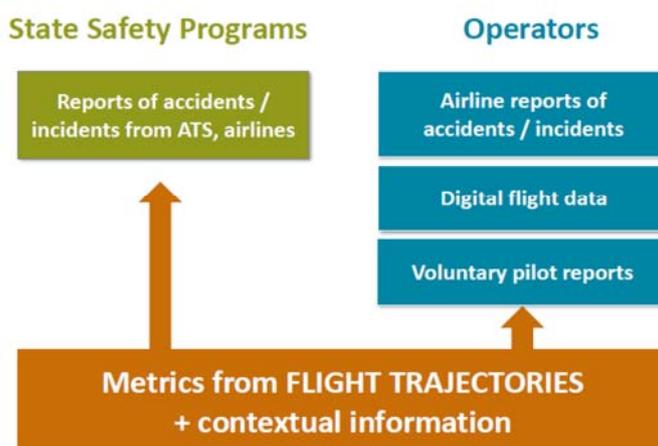
### (九) 安全績效與分析法

MITRE 公司高級航空系統開發中心的專案經理 Wallace Feerrar 討論了使用數據來幫助各國制定國家民用航空安全計畫（State Safety Program, SSP）。各國從事故和事件的強制報告中得到大部分資料。航空公司也可以取得這些資料，但除此之外，他們還可以看到自家飛機產生的數位飛航資料與自願安全報告。



各國可以使用各種工具來強化們的國家民用航空安全計畫。例如，從飛行軌跡的量測讀數，結合從其他公開資訊（如飛行追蹤資料和天氣資料）獲得的背景資訊。這些努力使新的定量安全績效指標與分析成為可能。

### Next Stage in the Evolution of Operational SPIs



將來若能做到跨機場、跨航空公司、與跨航管服務提供者的比較，將更有助於建立安全優先項目，使安全監理作為有效率。

## Global Flight Data



### Sample Datasets in MGFI

- Aircraft Communications Addressing and Reporting System (ACARS)
- AirNav Flight Data
- Automated Surface Observing System (ASOS)
- Extended Meteorological Aviation Report (METAR)
- Flight Aware
- Flight Information Regions (FIRs)
- FlightRadar 24 Global Data Feed
- Geostationary Operational Environment Satellite - R Series (GOES-R) Mission
- Global Forecast System (GFS)
- National Elevation Dataset (NED)
- Rapid Update Cycle (RUC) / Rapid Refresh (RR)
- Shuttle Radar Topography Mission
- Special Instrument Approach Procedures
- Tropospheric Airborne Meteorological Data Reporting (TAMDAR)

航空公司對於處理他們可以控制的問題，已經日漸成熟，但讓國家採取行動有時會很困難。使用這些工具有助於證明某些問題是系統性的，受影響的不僅僅是單一航空公司。

## 肆、心得與建議

### 一、跑道安全

- (一) 裝設及運用道面攔阻系統(Engineered Materials Arresting System, EMAS)可降低航機衝出跑道之損傷。
- (二) 運用場面偵測設備(Airport Surface Detection Equipment, ASDE)系統，可偵測地面移動車輛及航機，提供音響及視覺之警告予塔台管制員，適時給予進場航機重飛之指示。
- (三) 運用機載及地面裝置科技，提醒航機駕駛員於起飛/落地使用跑道之正確性。
- (四) 航機進場落地，避免使用目視進場，藉由儀器進場助導航之指引，避免使用錯誤之跑道。
- (五) 滑行道設計應儘可能使其目視感覺不同於跑道，以避免航機駕駛員誤認：
  1. 滑行道長度、寬度及燈光
  2. 設計 Rounded Edge Taxiway
  3. 施工期間應於禁用之跑滑道設置發光 x 型之標誌並發布飛航公告 ( Notice to Airmen, NOTAMS)，此為機場主管機關之責任。
  4. NOTAM 宜僅註記及強調影響事項，不宜正常及不正常事項均提供，資訊過多反易導致航機駕駛員混淆。

### 二、無人機

- (一) 無人機的運作，「Detect and Avoid」優於「See and Avoid」。
- (二) 以傳統駕駛員訓練內容(包含駕駛員基本知識及認知)訓練無人機駕駛員是有必要的。
- (三) 一般娛樂型無人機於設計製造時，應限制其功能，此舉將有助於整體飛安。
- (四) 運用技術標準規定(Technical Standard Order, TSO)標準來規範及管理無人機裝備。

### 三、疲勞管理

- (一) 避免延長工作時間。
- (二) 組員感覺疲勞應勇於提報(本項我國航空器飛航作業管理規則已有規範，然鮮有組員提報，值得正視)。

#### 四、失事及重大意外事件對航空公司之衝擊

- (一) 2018 上半年共計發生 32 起失事事件，其中造成人員死傷計有 5 件，共計有 301 人死亡。
- (二) 監理飛安如何由被動式(Reactive)進展為落實主動式(Proactive)，及運用資訊及分析達成預測式(Predictive)為主管機關及業者應正視之課題，運用作業層面的資料來辨認趨勢，以在事故發生前即降低風險(UTILIZE DATA FROM OPERATIONS TO IDENTIFY TRENDS AND REDUCE RISK BEFORE AN ACCIDENT HAPPENS)。
- (三) 經營者應體認，萬一發生失事及重大意外，對業者而言，其隱藏之支出將是正常支出 4-36 倍(包含直接損失、保險費用巨幅增加、公司信譽受損衍生客源減少等)。
- (四) 除兩年一次國際航空運輸協會運行安全查核認證(IATA Operational Safety Audit, IOSA)評鑑外，建議業者每年應主動邀請保險公司至業者執行 Benefits 評鑑(包含員工、營運、財務、安全及品管)。

#### 五、本次會議宣布，下次會議將於 2019 年 11 月初在台北舉辦。

