

出國報告（出國類別：其他）

## 參加國際運輸安全協會 2017 年會 出國報告書

服務機關：飛航安全調查委員會

姓名職務：資深飛安調查官／王興中

副資深飛安調查官／蘇水灶

派赴國家：日本東京

出國期間：民國 106 年 9 月 24 日至 9 月 28 日

報告日期：民國 106 年 12 月 8 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

在 1992 年 11 月舉辦之「第 1 屆世界運輸安全會議」中，美國、加拿大、瑞典及荷蘭四國之運輸安全委員會主任委員同意共同合作，設置一國際性協會。1993 年 10 月 20 日簽署通過設置國際運輸安全協會（International Transportation Safety Association, ITSA），其宗旨為獨立調查運輸事故，不以處分或追究責任為目的，並分享各會員國之事故調查經驗以強化各運輸系統之安全。該協會特別重視調查機關之獨立性，亦為加入該協會之必要條件。該協會之會員為各國負責運輸事故調查之政府機關。

ITSA 的主要會員國中，美國運輸安全委員會（NTSB）適於 1967 年成立，開啟獨立調查失事事件，提出改善建議以改善運輸安全之觀念，調查範圍包括所有運輸模組。繼美國之後，加拿大在 1985 年，挪威在 1989 年成立獨立之航空失事調查委員會；紐西蘭及瑞典在 1990 年設置獨立安全委員會；1991 年獨立國協航空委員會成立（前蘇維埃聯邦共和國中 12 個國家參與）。荷蘭於 1999 年設置運輸安全委員會（早在 1931 年即設置水路災難委員會，1937 年航空委員會，1956 年鐵道事故諮詢委員會，但調查皆在交通部轄下部門運作），2005 年改制為多模組安全委員會。芬蘭 1996 年、台灣 1998 年、澳洲 1999 年、韓國 2006 年、日本 2008 年陸續成立獨立調查委員會，這也促成了 ITSA 的成長與擴展。

目前 ITSA 有包括澳洲、加拿大、俄羅斯、芬蘭、印度、日本、韓國、荷蘭、紐西蘭、挪威、瑞典、英國、美國、法國、新加坡及我國等 16 個會員國。雖然各會員國實際調查事故時，從模組到國家各有不同狀況，但其理念卻相同，皆為執行獨立、非司法性之安全調查。該協會主張，唯有透過獨立且不受干預之調查，方能真正發掘事故可能肇因，並提出有效之安全改善建議。

飛航事故調查涉及甚多國際事務，藉由與國際飛航事故調查機關溝通與交流，分享

彼此的調查經驗，並了解國際上各國相關法規的發展，有助於我國飛航事故調查技術之提升。

## 貳、會議議程

此次年會由日本運輸安全委員會（JTSB）主辦，年會討論之議題包括各國近期發展及調查現況、安全管理系統調查、家屬協助與溝通、提升事故調查品質及速度、安全資料之保護與司法調查、政府組織整體系統性調查及小型航空器裝載飛航紀錄器等。議程如下：

25 September 2017

08:30 - 09:00 Registration

09:00 - 09:15 Welcome and Opening Remarks including round table

09:15 - 09:30 a) Review and Approval of Agenda

b) Review and Approval of Minutes of Meeting 2016

09:30 - 10:30 Recent Developments and Experiences

1) Japan JTSB

2) France BEA

3) Canada TSB

4) Russia IAC

11:00 - 12:30 Recent Developments and Experiences

5) Chinese Taipei ASC

6) Sweden SHK

7) UK RAIB

8) New Zealand TAIC

9) Finland SIA

10) USA NTSB

13:30 - 14:45 Recent Developments and Experiences

11) Australia ATSB

12) Norway AIBN

13) Norway DAIBN

14) Netherlands DSB

15) Singapore TSIB

15:15 - 17:00 Technical Presentations and Discussions

1) = Safety Management System =

a) TSB - Briefing on OECD, ITF roundtable discussion on SMS

b) RAIB - Briefing on the RAIB' s investigation into the tram crash at Croydon, London

2) DSB - Assistance to and communication with victims and families

26 September 2017

09:00 - 10:30 Technical Presentations and Discussions  
3) AIBN - The Helicopter Accident Investigation and Developments in AIBN  
4) DSB - Governmental Aspects within Investigation  
5) IAC - Dealing with Emergency Operations, Safety vs Duty  
11:00 - 12:30 ITSA Terms of Reference  
14:00 - 22:30 Excursion and Dinner

27 September 2017

09:00 - 10:30 Technical Presentations and Discussions  
6) TSIB - Protection of safety data from judicial proceedings  
-  
7) TAIC - Access to medical records -  
11:00 - 12:30 Technical Presentations and Discussions  
8) ASC - The ASC Occurrence Investigation Management System  
9) ATSB - Evolving the ATSB  
13:30 - 15:00 Technical Presentations and Discussions  
10) = On-board Recording System =  
a) JTSB - FDR for small aircrafts  
b) TSB - Expanding the use of on-board voice and video recordings -  
15:30 - 16:00 Technical Presentations and Discussions  
11) SHK - Automation and New Risks-  
16:00 - 17:00 Subjects to be addressed  
a) Venue ITSA meeting 2018 and 2019  
b) Composition agenda committee for 2018 meeting  
c) Composition membership committee  
d) Any other business  
e) Summing up and end of meeting  
f) Meeting close

## **參、會議重點摘要與心得**

日本運輸安全委員會主任委員先歡迎各會員國參加 2017 年的年會後，正式展開會議。

### **確認本次會議議程**

經小幅修訂後通過。

### **確認 2015 年會議紀錄**

確認後通過。

### **各國最新發展及經驗分享**

本節重點記錄各會員國之技術性報告與討論。

#### **加拿大 - OECD ITF 關於安全管理體系圓桌會議簡介**

加拿大運安會主席報告有關參加國際運輸論壇（International Transport Forum, ITF）之重要成果，ITF 是一個有 59 個成員的政府間組織，作為政府運輸政策的智庫。本次 ITF 圓桌會議由 50 多位代表各種運輸模式的專家組成，重點討論有關安全管理系統（Safety Management System, SMS）不同面向之五篇論文。論壇的最終報告將在 ITF 網站上公布。SMS 和圓桌會議也將成為明年（2018）五月各國交通部長高峰會討論交通安全與保安之議題。屆時，如果 ITSA 成員想要討論或組織一個會外活動，該次部長高峰會將是 ITSA 會員國很好的一個機會。

#### **英國 - 倫敦克羅伊登電車事故調查簡報**

英國鐵道事故調查局（Rail Accident Investigation Branch, RAIB）局長此次報告一件倫敦市區電車事故，該事故涉及一輛電車以每小時 73 公里的速度行駛在只允許時速 20 公里的彎曲軌道上，RAIB 表示事故前沒有任何人曾預見到這個風險。此次事故電車載有 70 名乘客，其中 7 人死亡，16 人重傷，引起媒體高度關注，與 RAIB 調查同時進行本案的還有刑事調查局。此簡報分析了 RAIB 進行在鐵道調查的優勢和劣勢。

## 荷蘭 - 援助受害者和家屬並與他們交流

荷蘭安全調查局（Dutch Safety Board, DSB）代表報告了參與馬來西亞航空 MH17 事故調查有關受害者家屬之經驗分享。DSB 認知到讓家屬了解調查的狀況是一件非常重要的事，因此他們派一位專屬的聯絡人與家屬溝通，如此可以讓其他調查人員專注於調查，而不受到影響。與會各國代表也討論了處理倖存者與罹難者親屬不同之處。

## 挪威 - 直昇機事故調查和發展

挪威事故調查局（Accident Investigation Board Norway, AIBN）於去年（2016）調查一件主旋翼飛脫之直昇機飛航事故，這是國際上同一機型接連發生的第二起類似的直昇機失事，本案導致機上 13 人全部罹難，也使全球某些直昇機停飛，此狀況給 AIBN 這樣的小型事故調查機關在調查上帶來了很大的壓力。

## 荷蘭 - 有關政府內部的調查

荷蘭 DSB 這次提出了對整個系統（橫跨不同政府單位）進行全面性調查的挑戰。在一起有關抽取天然氣風險的調查中，DSB 考量的不盡是安全的問題，還必須權衡與經濟之間的平衡。而在考慮到史基浦機場的空中交通安全議題上，DSB 檢查了機場內外的整個安全體系 - 例如在調查由於噪音問題而引起的日常跑道配置變化時，發現到在機場運作的體系設計，實際上沒有人對史基浦機場的安全責任以及機場運營的行政和政治方面負有最終的責任。這種對政府組織跨部會間之調查，在安全文化建置較為完善，較不以追究責任為出發點的社會環境中，都不是很容易得到各個不同部門的配合。相較於這些歐美國家，在我國大部分事務皆以防弊及追究責任為出發點的體系及氛圍下，要執行橫跨不同政府單位之全面系統性調查，將會有更大的挑戰。



## 俄羅斯 - 應對緊急救援行動之人身安全與職責

獨立國協航空委員會（Interstate Aviation Committee, IAC）此次介紹了不屬於風險分析常見模式的高風險業務，並就如何在高風險情況下做出決策提出了討論議題，以及這些決策本身是否會帶來額外的風險。搜尋和救援或消防等職業的人員，在篩選新人時必須利用心理評估進行選擇，接著這些人必須接受培訓，以訓練如何根據不同情境分析風險，並做出快速的決策。儘管現場作業存在高風險，但這些專業人員有著想要完成任務的渴望，這意味著對於這些高風險類型的情況，僅有規則和程序是不夠的。如果他們沒有受過良好的訓練，儘管存在高風險，他們有可能主動採取行動來完成任務，而不是採取更安全的選擇。IAC 提出了一個問題：在面臨高風險類型的任務時，管理者是否應將執行高風險操作的決定，授權予執行該任務的第一線工作人員自行決定，還是應由相關工作小組，經充分分析風險後再決定，並於事先規劃執行程序。這好比在颱風天時，是否執行落地是要授權機長全權決定，還是由航空公司聯合管制中心分析評估後決定。

## 新加坡 - 安全資訊的保護與司法程序

新加坡運輸安全調查局（Transport Safety Investigation Bureau, TSIB）介紹在運輸安全調查各有關利益關係者之間為了達成共識的努力，以便在一旦事件發生時大家能尊重彼此不同的需求，所扮演的角色和所行使的權力。這議題引發了各國代表廣泛的討論，尤其是因為證據力的要求，在不同調查機關蒐集證據時所需之程序會不盡相同。各國代表們同意將事故證據管理作為下一次會議討論之議題之一。

## 紐西蘭 - 有關操作人病歷資料之取得

紐西蘭運輸安全調查會（Transport Accident Investigation Commission, TAIC）

主席報告有關揭露公共運輸駕駛員病歷資料之議題引起了廣泛的討論。TAIC 認知到目前監管程序不足以確保所有駕駛員的醫療狀況都被披露，並且沒有明確指示醫療專業人員發現公共運輸駕駛員有足以影響操作安全之病況時，必須揭露該等資訊的義務。醫學界認為病人的隱私是最重要的，但是駕駛員隱藏病情會對公共安全造成重大的影響。會中各國代表們分享了在調查過程中獲得醫療資料的經驗，對於在事故調查情況下獲取個人病歷資料，這些資料或許和事故肇因並沒有直接關係，且和仍在執業中各類公共運輸駕駛員的工作權有直接影響，調查機構在面對及處理此類敏感資料時應有的責任。這些問題也被認為應是下一次會議進一步討論的重要問題。

#### **澳大利亞 - ATSB 近期之組織變革**

澳洲運輸安全調查局 (Australian Transport Safety Bureau, ATSB) 新任主委詳細介紹了為改變 ATSB 組織所作的努力，包括改變招聘方式，與每位員工一對一地進行交流，對所有調查員進行交叉訓練，將工作人員重新配置成多模式調查小組，改變的重點在於注重的是組織中長期的績效，而不是短期表面上組織改變的表象。其他國家代表亦指出，他們也在探索提高組織效率和提高員工士氣的方法。組織如何有效的改組將為以後會議進一步探討的另一個議題。

#### **日本 - 小型飛機安裝飛航資料紀錄器的經驗**

日本運輸安全委員會 (Japan Transportation Safety Board, JTSB) 報告有關小型飛機上安裝飛航資料紀錄器的研究，其他成員國也分享他們的經驗以及小飛機裝置飛航資料紀錄器為事故調查帶來的實質影響。

#### **加拿大 - 擴大使用機上錄音與錄影資料**

接著日本分享飛航資料紀錄器與機載紀錄器的研究，加拿大運安會延續這方面的討論，並將其擴展到使用機載錄音資料，以實現基於 SMS 改善飛安目的的前提下，更廣

泛使用該等資料，但這也引起機載錄音之原始使用目的應只能用於事故調查的相關討論。與會代表亦討論了不同運輸模式（航空、鐵道及海事）運作下存在的不同做法。

## 瑞典 - 自動化與新的風險

瑞典事故調查單位（Statens Haveri Kommission, SHK）提出了一個問題：「由駕駛員監督自動化程序的飛航運作模式是否比駕駛員自己操作更會增加風險？」。會中有代表建議，新的科技帶來在調查技術上新的挑戰，應該建立一個清單，列出哪些新的科技會帶來在調查上重大的挑戰，這將有助於大家集思廣益，並在遇到這些新技術調查時相互分享經驗。

## 台灣 - ASC 事件調查管理系統

本會此次介紹了新建立完成的飛航事故肇因分析系統，此系統提供結構化分析之工具，管理者並可以藉由此系統達到調查時程與品質監控之目的。

飛航事故調查耗費時間冗長，發現事故肇因並及早執行相關改善措施，一直是社會大眾所關心的議題。本會近年來亦持續要求調查團隊儘可能縮短調查時程，然而，若要兼顧調查品質，除必須加強品質控管機制，更需要提供調查人員適當之分析工具，以系統化方法建立調查結果與事實資料穩固之因果關係。因此，本會於 105 年正式著手飛航事故肇因分析系統之開發，此系統係參考澳洲運輸安全局之安全調查分析方法，於正式開發系統之前，本會已先試用此方法於多起飛航事故調查案，經實際運作發現，其結構化分析方法可有效加強所收集證據與事故可能肇因之邏輯性連結。飛航事故肇因分析系統於 106 年初完成第一階段建置，目前已建立電腦化「飛航事故肇因分析系統」之架構與主要模組功能，以資訊管理工具落實結構化分析方法，完整記錄基本證據與安全因素之分析。此系統亦建立飛安改善建議資料庫，完整記錄與評估有關政府機關所提分項執行計畫，以落實飛安改善建議之追蹤。

飛航事故肇因分析系統主要達成之功能包含三大功能（調查專案管理、結構化分析、飛安改善建議追蹤與列管）及五大模組（事故通報、專案管理模組、事故調查（結構化分析）模組、飛安改善建議模組及事故資料庫模組）。系統開發之方法係由本會參與調查作業技術同仁，提供現行調查作業實務需求，參照澳洲運輸安全局之結構化分析方法，導入調查程序及先進資料管理概念，並整合部分現行系統，建置新系統。

結構化分析方法之基本概念：

分析作業時機：分析作業與事實資料蒐集皆於啟動事故調查後即開始，差別在於前期作業著重於資料蒐集，分析作業較少。調查隨著時間演進，分析作業逐漸加重，而事實資料蒐集作業逐漸減少。分析作業愈早開始，愈能保障及時蒐集必要的事實資料。事實資料報告發布後，分析作業必須儘快完成。

安全調查分析模式：本會參考澳洲運輸安全局之調查分析模式，此模式乃 Reason Model 修改而來，基本上皆強調事故發生之系統性問題，並非聚焦於第一線作業人員之作業疏失或機械故障。Reason Model 如圖 1，此模式說明當不安全作為導致事故發生，通常此不安全作為是受到當時作業環境的影響，而作業環境又受到組織的影響，當防禦措施失效時，不安全作為就可能導致事故發生。因此整體而言，調查事故發生的原因不能僅著重在第一線人員的不安全作為，而是看層層相關的系統性問題。

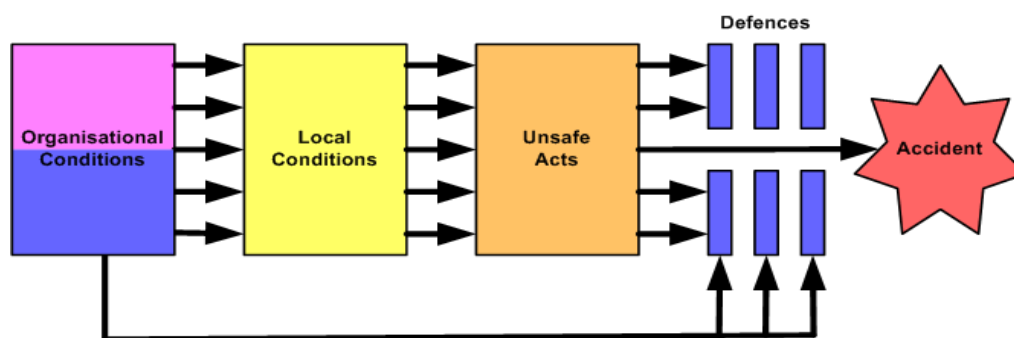


圖 1：調查分析模式- Reason Model

ATSB 調查分析模式類似 Reason Model，不同在於此模式以正面方式表達，如圖 2。

此模式如同組織之運作模式，組織為達到生產目標，其影響力及管控機制從上而下，包含組織的影響、預防性的風險控管機制、工作環境、個人作為及機器/裝備性能表現。當第一線個人作為或機器性能發生偏離可容許標準時，系統既有之回復性風險控管機制應阻止嚴重事故的發生，當此回復性的風險控管機制失效或不足時，嚴重事故才會發生。

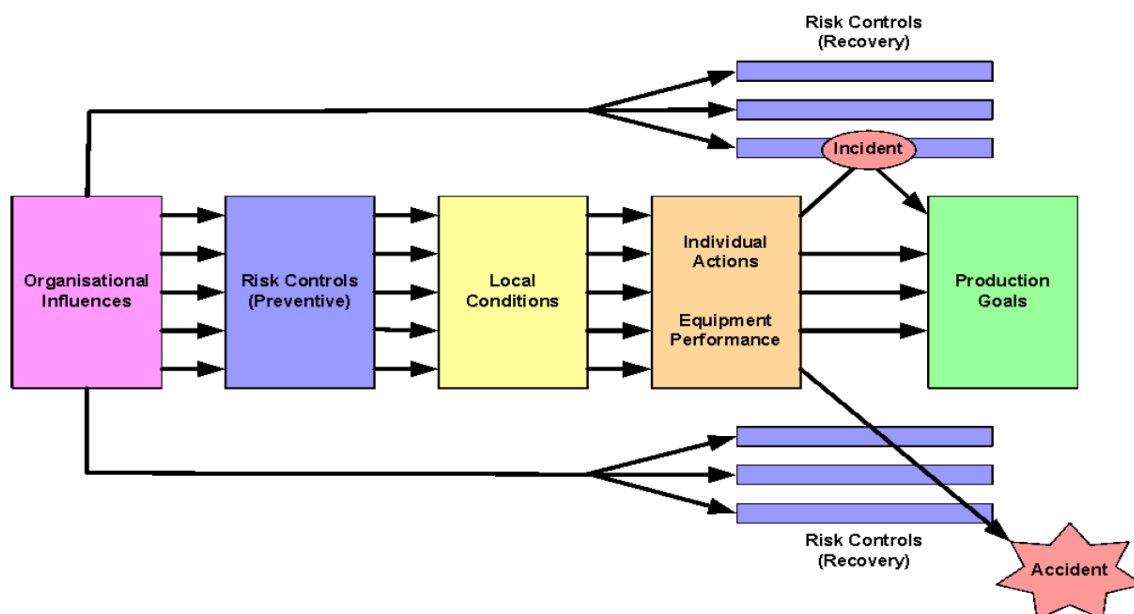


圖 2：調查分析模式-ATSB Model

運用 ATSB 調查分析模式，調查作業在資料蒐集及分析，基本上是由最下層往上層發展，包含 5 個層次(如圖 3)：航空器本身/系統遭遇之異常事件、個人之不安全作為、環境條件、風險控管機制及組織的影響。

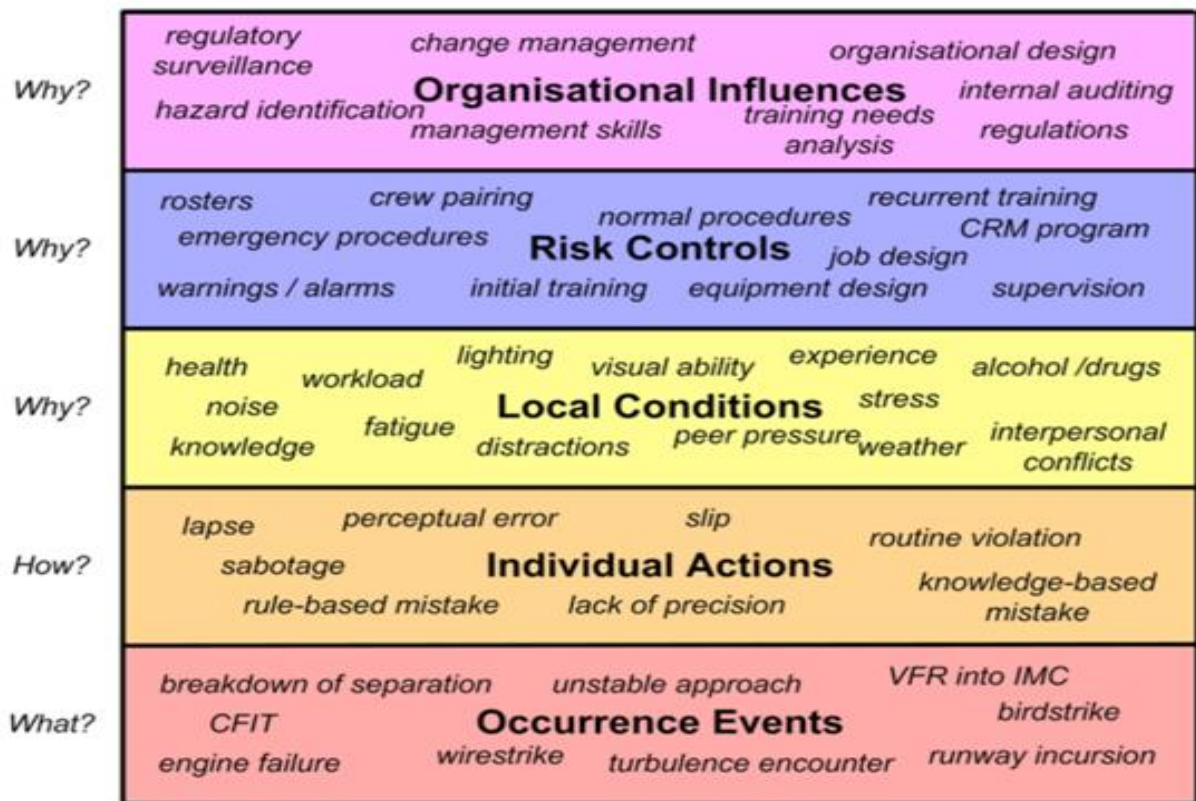


圖 3： ATSB 調查分析模式自下而上 5 個層級

分析流程：分析作業乃事實資料與調查發現的橋樑，分析作業分成兩大部分，初步分析與安全因素分析。此二部分在時序上並無前後的關係，都是在啟動調查後即開始，兩者之間亦非完全獨立，安全因素分析常常必須引用初步分析的結果；初步分析的議題亦可能轉為安全因素分析。初步分析之產出包含中繼發現及其他發現。安全因素分析之產出為「與可能肇因有關之調查發現」及「與風險有關之調查發現」。

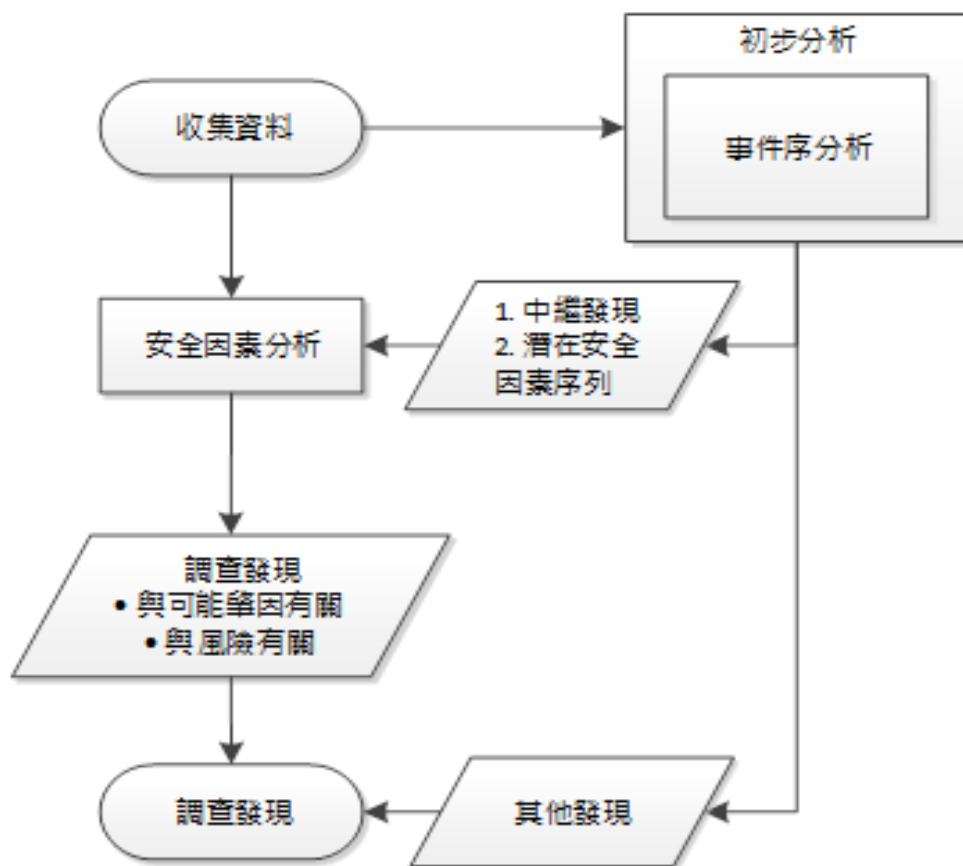


圖 4：結構化分析流程圖

結構化分析方法之初步分析：

初步分析：主要為整理與瞭解蒐集的事實資料，包括審視、詮釋及重新組織原始資料，將原始資料轉換為適當的格式（基本證物表）。初步分析就是處理原始資料，產出其他發現或中繼發現。初步分析過程包含一重要的作業「事件序分析」。調查一啟動就必須著手建立「事件序列表」，建立事件序列通常是簡單的過程，在事實資料蒐集階段必須定期審視及更新事件序列表，直到事實資料蒐集階段結束。建立事件序列的過程包含審視現有資料、辨識關係重大的事件、展開事件序列表、繪事件序列圖（必要時）、審視事件序列是否連續或異常，最後從安全因素角度審視事件序列，最後要產出「潛在安全因素序列」。

證物表：當事故發生後，對於事故背景資料有基本了解後，想要解答「發生甚麼?」「如何發生?」、「為何發生?」、「如何避免再發生?」等疑問，調查人員必須基於事實資

料及專業經驗與知識進行分析。在分析作業時，必須先設定關注議題，此議題經過檢視事實資料及說理論述，論述結果若事實資料足夠支持該議題，該議題才能成為調查發現。簡單的議題論述並無須應用證物表，但是屬於結論章節的調查發現，該議題的論述則必須使用證物表。在初步分析時運用「基本證物表」；在安全因素分析時則運用「安全因素證物表」。

安全因素分析：安全因素分析是整個調查過程的核心，此分析包含「安全因素辨識」及「安全因素確認」，流程圖如圖 5。實務上安全因素分析與初步分析之間並無明顯的界線，安全因素的辨識如同初步分析，也是在調查最初期就開始。明確定義與檢驗安全因素必須等到大部分的資料都蒐集完成再進行，調查初期只要先列出潛在的安全因素。



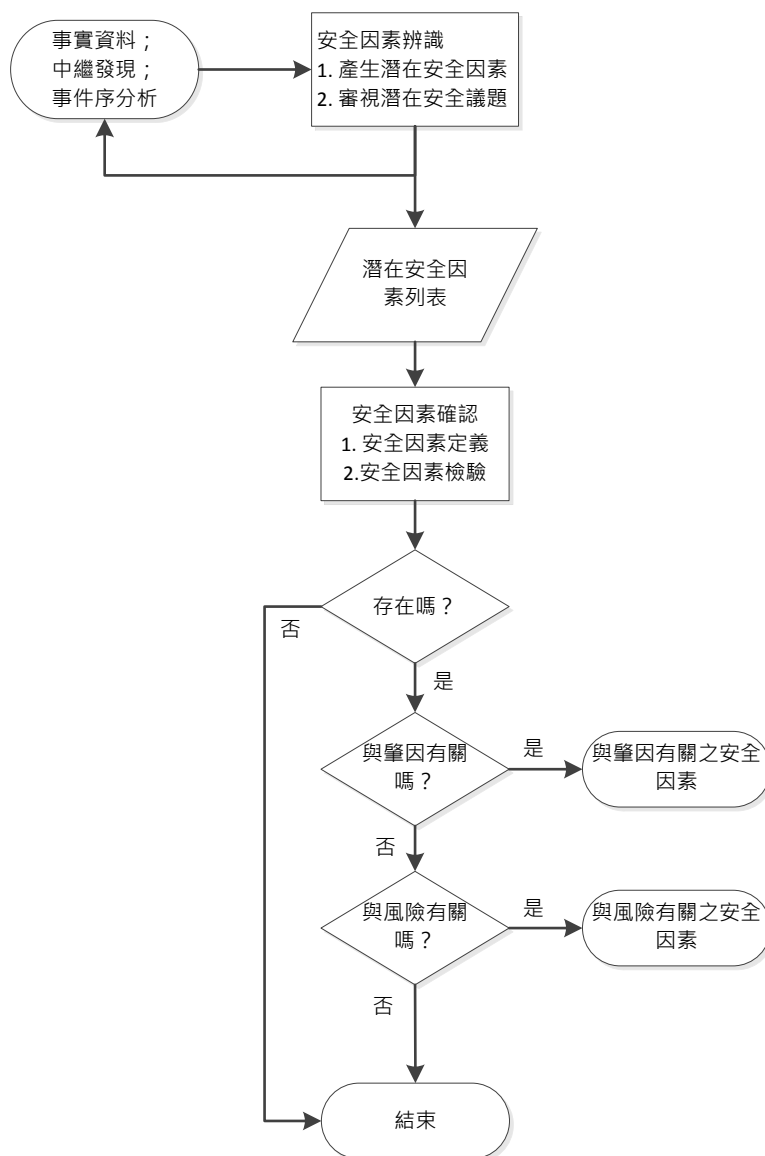


圖 5：安全因素分析流程圖

安全因素辨識：辨識安全因素之目地乃為確保未來安全因素分析的完整性，在事實資料蒐集階段能夠及時蒐集足夠的資料；並為檢視該事故是否存在危急的安全議題，針對該議題必須投入大量的資源及早進行完整的分析。調查啟動後，辨識潛安全因素就必須立刻開始，並列表整理及定期檢視更新潛在安全因素列表。完成之潛在安全因素列表必須經過篩選及註記，決定哪些因素需要進一步分析（安全因素確認）。主要為排除一些潛在安全因素實際上不存在、不會增加風險、已有類似的安全因素或者不合

理/不務實之因素，在排除這些潛在安全因素時，必須加註說明為何不被列入安全因素。為了解該事故是否存在緊要之安全議題，必須初步評估所有潛在安全因素再發生的可能性及後果的嚴重性，基於現有事證考慮是否需要對有關單位發布期中飛安通告。辨識潛在安全因素可參考運用 ATSB 調查分析模型，在審視及了解「不安全作為」及航空器本身/系統遭遇之「異常事件」，調查人員可能必須接著審視有關航空器的問題，如航空器維護、系統功能與系統設計等；審視有關人員的問題，如工作經驗、訓練及健康狀況等；審視有關事故發生時與操作人直接相關的環境；審視公司既有的有關程序、訓練及風險控管等資料；審視其他有關單位的影響，如維修廠、製造廠、空中管制單位、民航監理單位之政策、程序或安全管理系統等；審視以前發生類似的事件或事故等。審視資料與了解資料的目的，都是為了解釋事故事件序上，每一潛在安全因素為什麼會發生的一連串關連性的問題，從航空器的運作發生的事件、第一線人員的操作、當時操作的環境、發生問題時的風險管控機制，直到組織的影響。

安全因素確認：確認過程乃針對潛在安全因素列表上加註需要進一步分析之項目，潛在安全因素必須給予明確的「定義」及「檢驗」。安全因素經過確認存在後，再檢驗分為「與事故肇因有關之調查發現」，或「與風險有關之調查發現」。

安全因素定義：主要為明確描述此議題，描述的原則為簡單清楚明瞭、減少模糊空間，明確敘述此因素在事故發生過程中的問題所在及其增加的風險。

安全因素檢驗：分成「存在性」檢驗、「與可能肇因有關」檢驗及「與風險有關」檢驗。

安全因素關係圖：安全因素之辨識主要乃依據 ATSB 調查分析模式發展形成，以解釋事故為何會發生，當安全因素逐一確認後，必須逐步完成安全因素關係圖（Safety Factors Map 或 Accident Map，圖例如圖 6）。

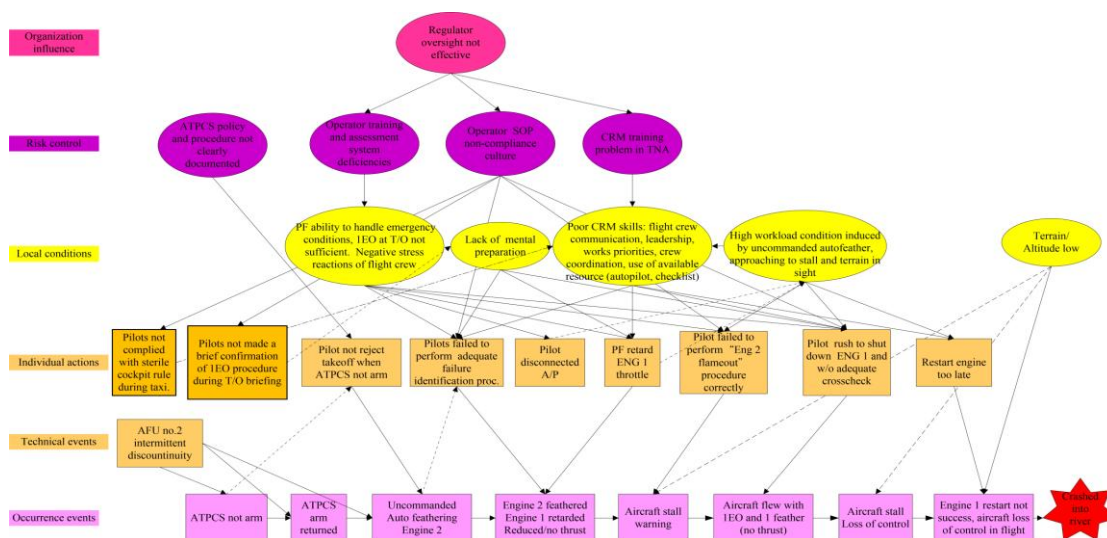


圖 6：安全因素關係圖

飛航事故肇因分析系統完成後，調查人員只要上網登入系統即可進行事故相關事實資料之審視與分析作業，系統提供結構化分析所需之工具，分析作業內容可即時與所有相關同仁分享，主任調查官或相關主管亦可隨時查詢調查進度及了解分析的程度。過去飛安改善建議之追蹤列管，僅止於個人電腦及公文書作業，飛航事故肇因分析系統完成後，所有飛安改善建議將會導入管理平台，相關人員只要上網登入系統即可進行有關單位之飛安改善措施之審視，並登錄是否列管之意見。系統提供追蹤列管所需之工具，改善建議之後續辦理內容可即時與所有相關調查人員分享。

### 其他事項

2018 年年會將由獨立國協（IAC）舉辦。2019 年由加拿大主辦。2020 年由澳洲主辦。2021 年由芬蘭主辦。

策略計劃委員會成員為蘇俄、日本、美國、加拿大、澳洲、及挪威。

會員資格委員會為瑞典、紐西蘭、及我國。

#### 肆、建議事項

1. 飛安會應持續派員參加 ITSA 年會，以保持我國難得在國際上爭取到之國際會員資格，並吸取各國事故調查之管理經驗及維繫與各國調查機關的合作管道。
2. 飛安會應持續使用所建立之飛航事故肇因分析系統及工具，並持續修正及精進，以提升飛航事故調查之績效。