

出國報告（出國類別：進修）

赴英國克蘭菲爾德大學
參加多模組事故調查員基礎調查訓練

服務機關：國家運輸安全調查委員會

姓名職務：李苡星/運輸安全組調查官

派赴國家：英國

出國期間：民國 113 年 9 月 7 日至 9 月 29 日

報告日期：民國 113 年 12 月 20 日

公務出國報告提要 系統識別號

出國報告名稱：赴英國克蘭菲爾德大學參加多模組事故調查員基礎調查訓練

頁數：87 頁 含附件：否

出國計畫主辦機關：國家運輸安全調查委員會

聯絡人：郭芷桢

電話：(02) 7727-6228

出國人員姓名：李苡星

服務機關：國家運輸安全調查委員會

單位：運輸安全組

職稱：調查官

電話：(02) 7727-6289

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 視察 6 訪問 7 開會 8 談判 9 其他

出國期間：民國 113 年 9 月 7 日至 9 月 29 日

出國地區：英國

報告日期：民國 113 年 12 月 20 日

分類號/目

關鍵詞：運輸事故調查；航空、鐵道、水路事故調查知能

內容摘要：

本訓練由英國克蘭菲爾德大學舉辦，旨在提供航空、鐵道及水路模組調查員執行事故調查所需知能，主題涵蓋事故現場管理、調查員身心健康、事證蒐集與記錄、現場拍攝技巧、法規、媒體處理原則、罹難者家屬互動、法庭交互詰問、人員訪談、人為因素、生還因素、組織管理因素、分析方法、改善建議及報告撰寫等。課程進行方式包括課堂講述，小組討論、實作練習及事故現場模擬作業。人員完訓後可掌握事故調查各階段重點與作業原則，並具備執行調查業務所需之各項實務技巧。

目次

壹、	目的.....	1
貳、	過程.....	1
參、	課程摘要與心得.....	13
肆、	建議.....	83

壹、 目的

本會執行我國重大運輸事故調查，旨在透過客觀、實徵與系統性之安全調查，找出事故可能肇因與風險，以避免類似事故再發生。然而，事故調查品質良窳，除在於正確應用調查專業技術與工具外，人員所具備之調查專業能力與素養更為關鍵。本會運輸安全組參與本會航空、鐵道、水路與公路重大運輸事故調查並支援人為因素及安全管理相關調查業務；為強化人員具備多模組運輸事故調查專業能力，由運輸安全組李苡星調查官於 113 年 9 月 7 日至 29 日赴英國克蘭菲爾德大學（Cranfield University）參加多模組事故調查員基礎調查訓練（Fundamentals of Accident Investigation）。

本次訓練由英國克蘭菲爾德大學之安全及事故調查中心（Cranfield Safety and Accident Investigation Centre）舉辦，目的在提供航空、鐵道及水路模組調查員執行運輸事故調查所需之各項知識與技能。課程主題多元，涵蓋事故現場管理與作業、調查員身心健康、事證蒐集與記錄、現場拍攝技巧、調查相關法規、媒體處理原則、罹難者家屬互動、法庭交互詰問技巧、人員訪談技巧、人為因素、生還因素、組織管理因素之基礎知識、系統性分析方法、運輸安全改善建議及報告撰寫原則等。課程進行方式亦相當多元，包括課堂講述、小組討論、小組演練、實務工作坊、講師實作與示範、3 日事故調查模擬實作（Investigation Simulation）、個人作業、團體作業，以及正式筆試測驗等，人員完訓後可建構完整之運輸事故調查歷程，並熟悉各調查階段之重要議題與處理原則。此外，基於課程安排涵蓋大量實作練習與討論，且實作與討論涉及航空、鐵道與水路事故調查範疇，使參訓人員藉此獲得執行多模組運輸事故調查各階段所需之實務技巧。

貳、 過程

一、 出國行程

日期 月/日	起訖地	任務
9/7	前往桃園機場 搭乘中華航空 (CI81) 台北 - 倫敦	啟程
9/8	倫敦-米爾頓金斯	移動
9/9-9/27	米爾頓金斯 (克蘭菲爾德大學)	多模組事故調查員 基礎調查訓練
9/28-9/29	米爾頓金斯-倫敦 搭乘中華航空 (CI82) 倫敦- 台北	移動、返程

二、 課程安排

本次訓練共計 3 週，課程安排相當精實，以課前預讀、課堂講述、實作練習、小組討論及事故現場模擬等方式安排（圖 2-1）。學員在開訓前一週收到學校通知信後即須開始進行課前準備作業（含應攜帶之個人安全與調查裝備）並完成預讀教材。



圖 2-1 課程進行方式與實況

第 1 週以課堂講述為主，並輔以 1 日實驗室（Accident Lab）與事故現場模擬講解與實作（圖 2-2、圖 2-3）。前述兩項課程係由講師逐步引導學員，將課堂講述內容透過示範與解說轉化為學員可操作之步驟並落實於模擬實作過程。另第 1 週週末安排學員完成 2 堂線上課程，作為第 2 週訪談與組織管理課程之前導基礎課程。

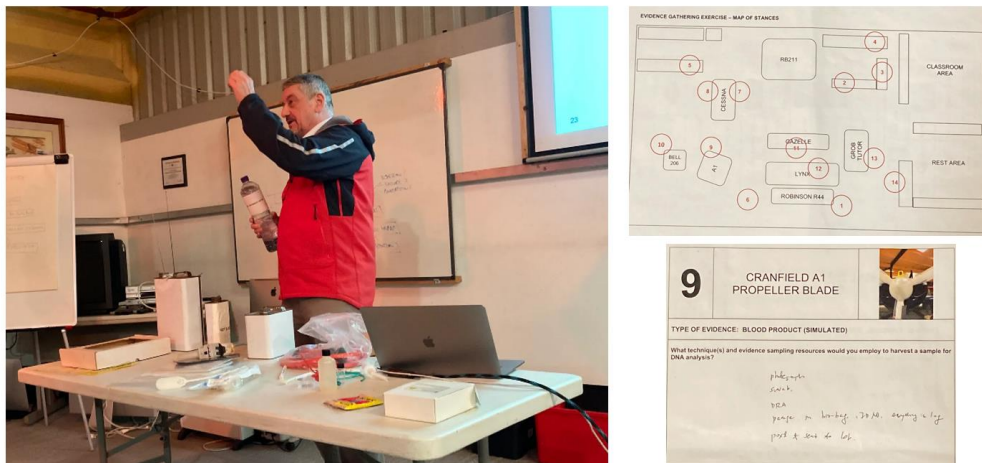


圖 2-2 實驗室事證採集模擬課程實況



圖 2-3 事故現場模擬講解與實作實況

第 2 週除持續安排不同主題之課堂講述，另約有一半時間安排小組討論與實作、以及事故調查模擬實作前之任務提示 (Simulation Briefing) 與各調查團隊對先遣規劃作業之討論；另須於任務提示後之當日夜間完成事故模擬情境相關技術文件與初步事證之檢視，在各調查團隊專屬線上平台 (Microsoft Teams) 提出檢視結果、對該案建立之初步假設、進一步事證蒐集規劃與建議等 (圖 2-4)。事故調查模擬實作共計 3 日，第 1 日安排於第 2 週週五，為事故現場作業階段 (Site Phase)。各調查團隊於當日指定時間至事故現場 (地點在克蘭菲爾德大學之 Accident Lab) 集合並展開現場調查作業與人員訪談，當日作業結束後返回調查作業室，由各調查團隊主任調查官主持討論會議，進行事證與相關資料之初步彙整與討論。

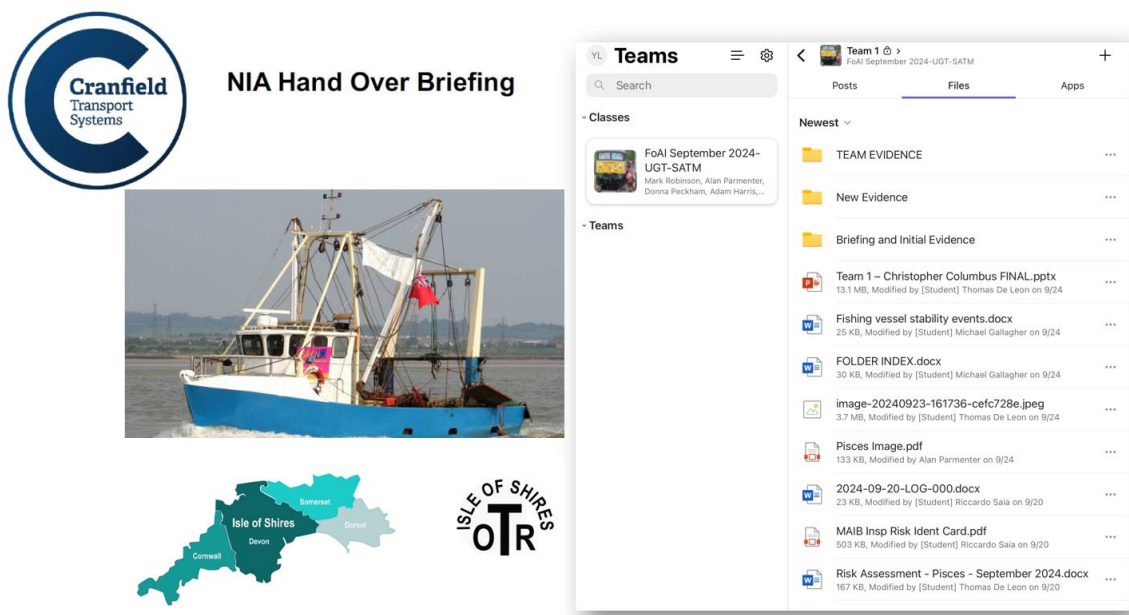


圖 2-4 調查模擬實作前之任務提示及團隊討論平台

學員於第 2 週週末期間須完成 1 份必讀文件「Guide to reflective writing」檢視，接著撰寫 2 份書面作業 (Task 1 & 2) 並整理事故現場作業階段蒐集之事證資料。所有作業與資料整理須於第 3 週週一上午課前上傳至學校系統與各調查團隊平台。

第 1 份作業為學員於事故現場作業階段之自我陳述報告，學員須以客觀如實之目擊者角度描述當日現場調查作業之經過，作為第 3 週週五法庭交互詰問實作課程交予律師用來詢問擔任專家證人之調查員之用；第 2 份作業由講師提出 10 項問題給學員回答；學員答題前須先檢視 **Guide to Reflective Writing** 文件，並依該文件要求之方式答題，問題範疇主要為學員於事故現場作業階段所習得之各項技能與實作過程發現之問題，以及如何將該技能應用至未來調查實務作業。

第 3 週週一（事故調查模擬實作第 2 日）由各調查團隊主任調查官召集組員於調查作業室進行分析作業（**Analysis Phase**），內容包括：整理現場調查階段蒐集之事證與人員訪談資料、研擬進一步事證蒐集與人員訪談計畫、建構事件序等；另依課堂講師所教授之海事安全調查員國際論壇調查手冊（**Marine Accident Investigators' International Forum, MAIIF**）中之安全調查分析法進行該案分析，並完成一份分析簡報，於翌日（事故調查模擬實作第 3 日）會議中提報。其中，本會參訓人員使用本會採購之 **Bowtie – Incident XP** 軟體協助團隊建立事件序，將蒐集之各項事證整合於同一平台以提升團隊討論效能，深獲講師及團隊成員好評（圖 2-5）。

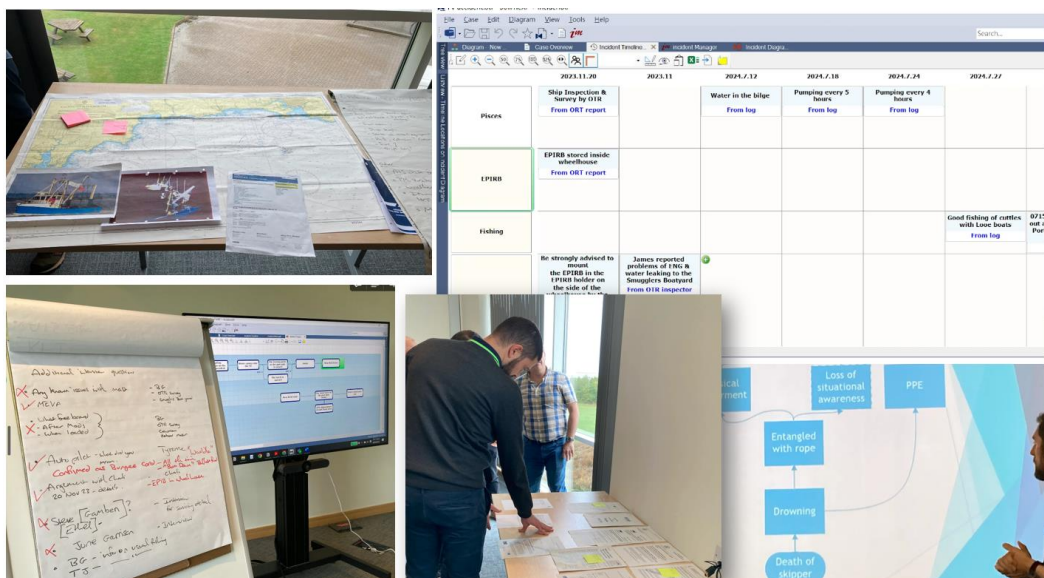


圖 2-5 事故調查模擬分析之團隊作業實況

第 3 週週二上午（事故調查模擬實作第 3 日）由各調查團隊將分析結果與調查發現於會議中提報，並接受現場講師群與其他學員提問；下午則安排由講師講解改善建議專題後，再由各調查團隊返回調查作業室，研擬 2 項事故調查模擬實作案例之改善建議，並於完成後返回會場提報並接受提問；晚間再預讀 2 份講師指派之其他國家航空事故調查報告，作為翌日（第 3 週週三）調查報告寫作工作坊討論之用。除連續 2 日之事故調查模擬實作課程，第 3 週亦持續安排其他課堂主題講述，並於本次訓練結束前 1 日安排 1 場筆試。筆試範圍涵蓋 3 週訓練內容，包括課堂講授、實作及分組討論等，題型則有多重選擇、申論與事故情境問答。筆試過程有專人監考，不可翻閱書面資料，亦禁止使用手機與網路，為相當正式之筆試。參訓學員須 100%出席所有課程、參與團隊所有討論並積極貢獻所學、完成 2 項指定之個人作業、2 項團體報告，以及通過筆試後，始能取得證書（圖 2-6）。



圖 2-6 本會參訓人員完訓並接受講師頒發證書

本次訓練課程表如表 2-1 所示。

表 2-1 多模組事故調查員基礎調查訓練課程表

日期/ 時間	課程名稱	講師
9/9 (一)		
0830	Course Registration (Passport & Visa required)	
0900	Course introductions & the purpose of the investigation	Graham Braithwaite
1200	Course Overview	Alan Parmenter
1230	Lunch	
1330	Roles and responsibilities workshop	Karen Culverwell Alan Parmenter
1745	Session ends	
9/10 (二)		
0845	Daily Briefing	Alan Parmenter
0900	Crime scene or accident	Ian Capewell
1130	Accident pathology & disaster victim identification	Ian Capewell
1230	Lunch	
1330	Health & Safety – hazards at the accident site	Frankie Shaw
1600	Managing risk in accident response	Frankie Shaw
1730	Session ends	
9/11 (三)		
0845	Daily Briefing	Alan Parmenter
0900	Accident site recording and remote imagery	Abdul Abushalla
1015	Trauma and risk management	Craig Cattel
1130	Evidence (I)	Alan Parmenter
1230	Lunch & Short Course for Credit brief	
1330	Evidence (II)	Alan Parmenter

1500	Evidence collection workshop (Accident Lab)	Abdul Abushalla János Rózsa
1730	Session ends	
9/12 (四)		
0845	Daily Briefing	Alan Parmenter
0900	Photography for investigators	Hugh Philps
1000	Accident site workshop (Accident Lab)	Alan Parmenter János Rózsa
1230	Lunch	Craig Cattell Abdul Abushalla
1330	Accident site workshop (Outdoor)	Mark Robinson Hugh Philps Tim Wakeman
1730	Session ends	
9/13 (五)		
0845	Daily Briefing	Alan Parmenter
0900	Regulatory requirements	Graham Braithwaite
1130	Marine accidents – initial appraisal of accident site	Iain Elliott
1230	Lunch	
1330	Underwater site survey	Iain Elliott
1445	Say goodbye to your golden hour and hello to the unfolding truth	John Curran
1700	Session ends	
9/14 (六) - 9/15 (日)		
	Space Shuttle video at Canvas/Assignments/Through Course Non-assessed Tasks	Stephen Carver
	Pre-lecture Investigative Interviewing	Mark Robinson
9/16 (一)		
0845	Daily Briefing	Alan Parmenter
0900	Handling the news media	Graham Braithwaite
1015	Human factors in accident investigation	Kubra Kaya
1230	Lunch	
1330	Investigating human factors in practice – RAIB case studies	Tabitha Steel

1445	Investigating organisation factors and safety culture	Tabitha Steel
1600	Assessment brief	Alan Parmenter / János Rózsa
1700	Session ends	
9/17 (二)		
0845	Daily Briefing	Alan Parmenter
0900	Working with Relatives	Pauline Packham
1100	Investigating in hostile environments	John Owens
1230	Lunch	
1330	Analysis methods	János Rózsa
1500	Analysis methods workshop Timings at the discretion of each group	
1740	Session ends	
9/18 (三)		
0845	Daily Briefing	Alan Parmenter
0900	Investigative interviewing	Mark Robinson
1230	Lunch	
1330	Investigative interviewing (<i>inclu. practice</i>)	Mark Robinson
1730	Simulation briefing	Alan Parmenter
1830	Session ends	
9/19 (四)		
0845	Daily Briefing	Alan Parmenter
0900	Investigative interviewing (<i>inclu. ractice</i>)	Mark Robinson
1230	Lunch	
1330	Investigative interviewing (<i>inclu. Practice</i>)	Mark Robinson
1700	Simulation planning at Teams discretion – Team rooms available	
1830	Session ends	
9/20 (五)		
0710	Investigation simulation site phase (Outdoor activity)	Alan Parmenter

0740	Site Investigation	János Rózsa Marc St-Laurent Abdul Abushalla Mark Robinson
0945	Formal Interview	
1230	Lunch	
1330	Review (Teams discretion)	
1805	Session ends	
9/21 (六) - 9/22 (日)		
	Pre-reading materials Task 1 - Individual Witness Statement Task 2 - Individual Task Book Evidence data review	
9/23 (一)		
0845	Daily Briefing	Alan Parmenter
0900	Investigation simulation task book review	Alan Parmenter / János Rózsa
1045	Investigation simulation analysis phase - Team working	Alan Parmenter / János Rózsa
1230	Lunch available	
1800	Session ends	
9/24 (二)		
0820	Investigation simulation analysis phase – continues	Alan Parmenter / János Rózsa
1015	Team analysis presentations	Alan Parmenter / János Rózsa / Marc St-Laurent
1230	Lunch	
1230	Developing recommendations	Marc St-Laurent
1500	Investigation simulation recommendations workshop	Alan Parmenter / János Rózsa/ Marc St-Laurent
1630	Team safety recommendations presentations	Alan Parmenter / János Rózsa / Marc St-Laurent
1745	Session ends	
9/25 (三)		
0845	Daily briefing	Alan Parmenter

0900	Report writing & workshop	Alan Parmenter/ Marc St-Laurent
1130	Investigating SMS	Gunnar Flovenz
1230	Lunch	
1330	The relatives' perspective	Anne Eyre
1500	Investigating survivability factors	János Rózsa
1730	Session ends	
9/26 (四)		
0845	Class Test	
1015	Parallel sessions: data recorders	Chris Scott / David Owsianka / Marcus Milton
1230	Lunch	
1330	Photogrammetry	Kevin Hughes
1500	Managing a major investigation: Lockerbie	Mick Charles
1700	Session ends Course Dinner	
9/27 (五)		
0915	Daily briefing	Alan Parmenter
0930	Courtroom procedures	David Burrows- Sutcliffe
1230	Lunch	
1330	Courtroom procedures (workshop)	David Burrows- Sutcliffe/ Mark Robinson
1630	Closing remark	
1645	Course ends	

三、 學員及講師

本次訓練課程共計 34 位學員（含本會參訓人員），來自英格蘭、蘇格蘭、愛爾蘭、

比利時、義大利、摩納哥、荷屬阿魯巴、澳洲、奈及利亞、日本、泰國、香港與我國等國家，背景相當多元，包含航空、鐵道及水路模組，工作場域也遍及政府調查機關、監理機關(構)、軍方事故調查單位，以及民間公司之安全管理相關單位。舉例而言，學員有來自英國海事事務調查局(MAIB)、奈及利亞安全調查局(NSIB)、日本運輸安全委員會(JTSB)、本會、澳洲國防部、英國皇家海軍、英國陸軍安全調查組、比利時空軍、荷屬阿魯巴民航局、英國鐵道業者、摩納哥皇家加勒比(郵輪)集團、國泰航空公司等。學員在其專業領域均具備相當之知能與實務經驗，參加本次訓練係為增進在運輸事故調查之專業能力與技術。

講師部分，本次訓練由 Alan Parmenter、János Rózsa 等 2 位講師負責課程整體規劃與執行(圖 2-6)，並在訓練過程中引導學員逐步學習運輸事故調查各項專業知能。講師背景介紹如下：

- Alan Parmenter：本訓練課程首席講師，現職克蘭菲爾德大學安全及事故調查中心經理並擔任該中心資深專業調查員。航空器維修背景出身，自 1984 年起於英國皇家海軍從事旋翼機維修工作；2006 年起加入英國皇家海軍飛航安全與事故調查中心(RNFAIC)從事軍方飛航事故調查工作至退役，在飛航事故調查，特別在旋翼機飛航事故調查具非常豐富之調查實務經驗。
- János Rózsa：本次訓練課程次席講師，鐵道背景出身，持有鐵道行控中心控制員、列車駕駛員等專業證照，在匈牙利國家運輸安全調查機關擔任鐵道調查員達 10 年，後轉職至布達佩斯運輸公司，負責鐵路、輕軌、特殊鐵路等鐵道事故與異常事件調查工作，具有豐富鐵道事故調查實務經驗。

除上述 2 位講師負責整體課程管理與執行，本次訓練課程亦邀請來自英國航空事故調查局(AAIB)、鐵道事故調查局(RAIB)與海事事務調查局(MAIB)、英國

運輸業界、媒體與法律業界等專業人員擔任講座，使學員在本次學習事故調查專業過程增添更多實務經驗之交流與切磋機會。

本次訓練課程講師暨學員合影如圖 2-7。



圖 2-7 本次訓練課程講師暨學員合影

參、課程摘要與心得

本次課程始於克蘭菲爾德安全及事故調查中心 **Graham Braithwaite** 教授介紹本訓練課程沿革，再由本次訓練課程負責人 **Alan Parmenter** 講師介紹訓練目的、課程主題概覽、預計進行方式與注意事項。

本次訓練課程目的在協助學員習得執行航空、鐵道及水路等多模組運輸事故調查各項基礎知識與技能，課程主題與各項學習活動安排皆相當多元，以下摘要本次訓

練課程之精華與心得，共歸納為 16 項主題依序說明。

1. 運輸事故調查成功關鍵

講師提出：運輸事故調查成功之其一關鍵在調查團隊有效運作。本次課程基於學員來自之國家、語言、文化、調查模組、調查經驗與背景皆不同，為使學員能在短時間內彼此熟識並凝聚團體動力，講師自課程第一日起即安排一系列團體與小組活動，以促使小組成員在一個富有支持、接納、不批評且有建設性之學習氛圍下充分表達意見與想法。

除了調查團隊營造之良好溝通與合作氛圍外，調查員具備之基本特質亦為事故調查成功之關鍵要素。講師於課程中提到：當代運輸事故調查相較過去有許多改變與面臨之衝擊，包括：(1) 當代對人為錯誤之思維已從識別人為錯誤為調查目的，演進至識別人為錯誤僅為開端，發掘人為錯誤背後之影響因素與原因才是調查目的；(2) 因科技與技術發展，使大量運具資料與數據在事故後被保存，故須有大數據分析與萃取關鍵資訊之能力；(3) 由於社群媒體發達，事故相關資訊較過去更為迅速、廣泛並便利地傳遞於大眾，故媒體應對與處理技能應視為調查員在執行事故調查過程之重要基礎能力之一。因應上述時空背景與思維之改變，講師認為調查員除擁有各專業領域本職學能外，所具備之人格特質，或在調查歷練中養成之非技術性技能亦變得相當關鍵。

經整理幾位講師於課程中所提之概念，調查員應具備之特質與非技術性技能包括：

- (1) 謙遜 (Humble)；
- (2) 秉持真誠與真實 (Genuine)；
- (3) 從各種蛛絲馬跡中提出正確問題 (Asking Good Questions)；
- (4) 瞭解個人限制，如思考盲點與偏誤等 (Know Your Limitation)；
- (5) 在雜亂無章或未知情境中理出頭緒之好奇心 (Curiosity)；
- (6) 不要妄下結論 (Don't Jump to Conclusion)；
- (7) 慎思後行動 (Don't

Just Start. Think Twice)；(8) 內、外部溝通能力 (Communication)，包括調查團隊內部溝通、與機關內部管理階層之溝通，以及與外界如媒體、家屬等溝通；(9) 培養多樣化思維與經驗 (Diversity of Thought and Experience)；(10) 運輸事故調查常無標準答案，每件案子皆有其特殊性，須隨時保持彈性 (Flexibility in Resilience)。

2. 運輸事故調查目的

運輸事故調查目的主要有三：(1) 透過事證蒐集瞭解發生什麼事 (What Happened)，以掌握事故客觀事實；(2) 以事證為基，建立事件序 (Sequence of Events)，以瞭解事故如何發生 (How It Happened)；(3) 從事件序識別關鍵安全因素或貢獻因子 (Contributing Factors) 以解釋事故發生原因 (Why It Happened)。

上述三項目的雖為每件運輸事故調查案希望達成之目標，惟講師在課程中也提醒學員：實務上有時在事故調查過程即使已收集相當完整之事證，也可能僅瞭解事故發生經過與駕駛員操作錯誤，但對駕駛員作為背後之原因仍無法得知。因此，講師也建議學員在學習事故調查過程要保持彈性，雖然凡事以事證為基 (Evidence-led)，但亦不失現實感，以因應事故調查之多變、複雜、灰色地帶的本質。

另其補充：運輸事故之重要目的與價值在於透過調查找出事故原因，以記取教訓 (Lesson-learnt) 並降低類似事故再發生，因此，在闡述調查發現或報告中應避免出現對人員究責、不遵守標準作業程序、甚至譴責或帶有情緒性用字，但可客觀指出人員應負之責任。此外，當調查員被派至事故現場作業時，面對混亂的現場或千頭萬緒的景況時，不妨嘗試列出該案須回答之幾項基本問題 (如駕駛員為何死亡、船舶為何沈沒等)，並以此為基礎作為事證蒐集與人員訪談之大方向。

3. 事故現場管理

本次課程講師花了相當時間講述並示範事故現場管理（Accident Site Management）技巧，亦安排航空、水路事故現場管理實務經驗分享，重點摘要如下：

事故現場管理要領

本次課程講師整理並提供學員許多實用的口訣與要領，包括 ITCRASHED 與 4Cs，使調查員在趕赴事故現場之同時亦能快速並完整掌握先遣與現場作業管理要項。其中，ITCRASHED 係指調查員：(1) 應預期事故現場將有不同機關構與利益團體（Interested Parties），且各單位人員在現場有其不同角色與職責（圖 3-1）；(2) 出發前應確認先遣或調查團隊（Team）成員組成、每位組員之身心狀態，以及所需之個人保護與調查裝備；(3) 趕赴現場後應盡可能在事故現場建立良好溝通（Communication）管道，以確保現場相關資訊能即時、流暢地傳遞；另亦須考量在現場與媒體互動與溝通方式；(4) 應思考並規劃運具殘骸打撈或取得方式（Recovery）；(5) 前往事故現場之前或途中，應評估現場作業階段是否需要提早安排食宿等規劃（Accommodation）或請求後勤支援；(6) 盡可能掌握事故現場環境、地點與規模等資訊（Site）以提早規劃相關作業；(7) 應執行事故現場危害識別（Hazards）並在抵達事故現場後，視現場狀態滾動式調整；(8) 及早執行事證（Evidence）蒐集與殘骸保存規劃，特別是易流失事證；(9) 應擬定現場佈署作業含緊急應變與人員自現場返回計畫（Deployment）。



圖 3-1 不同單位人員於事故現場之作業狀況

另外，4Cs 係指：(1)與事故現場相關人員、調查團隊、媒體等溝通(Communicate)；(2) 抵達事故現場前，應先完成一般性風險評估(Generic Risk Assessment, GRA)以對事故現場存在或潛在之危害有一定警覺(Caution)；(3) 抵達事故現場後，不急於展開現場調查與事證蒐集作業，應先環顧事故現場，確認現場實際存在之危害是否與 GRA 一致，或經現場觀察後有識別哪些尚未考慮之危害並擬定新的風險緩解措施(Confirm)。

講師建議，在鐵道事故現場，基於列車殘骸分布呈線性範圍，可考慮將調查員分為兩組，一組人員以順時針方向環顧現場與列車殘骸，另一組人員採逆時針方向，進行列車殘骸危害識別確認作業。如為航空事故，可考慮以主要殘骸為中心，採 360 度方式環顧事故現場進行確認作業。此外，在確認作業進行過程，亦可同步觀察殘骸狀態，並據此建構初步假設與事證蒐集計畫，以利後續實際事證採集與保存作業進行效率；(4) 確認作業完成後，調查員應思考並評估事故現場管制措施(Control)是否足夠或恰當，並於確認後再展開事故現場事證蒐集與保存作業。

講師建議調查員抵達事故現場之第 1 小時應完成 4Cs 要項，以確保人員現場作業安全與關鍵事證之記錄與保存作業推動。圖 2-3 為本次訓練講師針對事故現場管理主題安排之現場模擬講解與實作實況。

危害識別與風險管理

本次課程不論課堂講述或實作皆安排有危害識別與風險管理主題，充分感受英國調查機關對於調查員現場作業與事證蒐集過程之人員作業安全的重視。講師在課程中一再強調：基於調查員是調查機關最接近事故現場的人員，也最瞭解現場狀態與特性，故在調查員作業安全確保之人應是調查員本身。

事故現場之危害識別與風險管理，與業界一般探討危害識別與風險管理概念相同，大致依循危害識別 (ID Hazard)；風險計算 (Calculate Risk)，包含人員暴露於風險之時間與頻率；控制管理 (Introduce Controls)，含緩解措施之執行等三階段。

有關事故現場危害種類，可分為環境性 (Environmental)、物理性 (Physical)、生物性 (Biological)、材料性 (Material) 與心理性 (Psychological) 等 5 類危害。英國調查機關，如航空事故調查局 (AAIB) 亦發展制式檢核表供調查員於前往事故現場前完成一般性的危害識別與風險評估作業 (GRA) (圖 3-2)。

- 環境性危害除一般熟知之事故現場天氣狀況、險峻地形、維安等，尚包括調查員要趕赴現場時之身心狀態 (含夜間前往、長時間駕車或作業時之疲勞風險) 與作業負荷等危害。
- 物理性危害則包括現場未撲滅之火源、可燃物、不穩定或具爆裂性物質與設備，如輕航機上之防彈降落傘系統 (圖 3-3)、斷裂或尖銳等運具殘骸；另也包括運具取回及載運過程存在之危害。
- 生物性危害主要為血媒性病原 (Blood Borne Pathogens, BBP)，講師提醒：調查員在事故現場取得或經其他單位轉交乘員遺物時，應留意該遺物可能非第一手證物，故在以手拿取時應意識到遺物表面可能留有乘員血液或體液而存在 BBP 生物性危害風險。因此，調查員應切記拿取或處理前要先戴上手術用手套。另外，事故現場周邊環境可能留有消防救援人員急救時使用之器具或手套等工具與設備，調查員亦應留意這些設備可能存在之 BBP 風險。因此，在環顧事故現場進行確認作業時，建議調查員可先將這些生物性危害風險隔離或標示，作為提醒後續要進入現場蒐證之調查員之用。

- 材料性危害則包括運具殘骸上之固體、液體等殘留物 (Residue)，以及事故現場運具殘骸與環境中之灰塵、纖維、粉塵或其他物質等。講師建議：為降低材料性危害，調查員在事故現場最好選擇在上風處 (Upwind Approach) 作業並隨時配戴口罩。
- 心理性危害，包括現場作業期間調查員所經驗之工作負荷與壓力，以及目睹遺體或屍塊產生之創傷後壓力症候群 (Post Traumatic Stress Disorder, PTSD)。

**AAIB INSPECTORS'
ONSITE RISK ASSESSMENT**

GENERAL

Aircraft registration:

Date of accident:

Date and time of OSRA:

Primary OSRA: Yes / No (circle as appropriate)

Completed by:

Location of risk assessment:

Location type: Y

Runway

On airport

Near airfield

Off airfield

Urban

Rural

Remote

Underwater

Site cordoned / site controlled

By whom:

Agencies on site: Y

Police

JARTS

SALMO

FRS

MoD

Other - if YES - please state:

AAIB Inspectors' Onsite Risk Assessment Page 1 Version 2.0 April 2021

HAZARD IDENTIFICATION

Identify the hazards associated with each task.
Use the AAIB hazard identification prompt list

AAIB HAZARD IDENTIFICATION PROMPT LIST

<p>Fire</p> <p>Fuel and fuel tanks <input type="checkbox"/></p> <p>Flammable fluids <input type="checkbox"/></p> <p>Leaking oxygen <input type="checkbox"/></p> <p>Leaking or hot batteries <input type="checkbox"/></p> <p>Smouldering materials <input type="checkbox"/></p> <p>Cutting tools/heat sources <input type="checkbox"/></p> <p>Pyrotechnics <input type="checkbox"/></p> <p>STRUCTURES</p> <p>Damaged/unstable <input type="checkbox"/></p> <p>Restricted access <input type="checkbox"/></p> <p>Confined spaces <input type="checkbox"/></p> <p>PRESSURE SYSTEMS</p> <p>Wheels and tyres <input type="checkbox"/></p> <p>Hydraulic systems <input type="checkbox"/></p> <p>Pneumatic systems <input type="checkbox"/></p> <p>Shocks, struts <input type="checkbox"/></p> <p>Fire extinguisher <input type="checkbox"/></p> <p>Landing gear <input type="checkbox"/></p> <p>Flying control actuators <input type="checkbox"/></p> <p>AIRCRAFT SYSTEMS</p> <p>Unexpected operation of systems <input type="checkbox"/></p> <p>Pumping/release of fluids/gases <input type="checkbox"/></p> <p>Operation of circuits <input type="checkbox"/></p> <p>Heating systems <input type="checkbox"/></p> <p>Movement of doors, control surfaces <input type="checkbox"/></p> <p>Sprung systems or components <input type="checkbox"/></p>	<p>SUBSTANCES</p> <p>Combustion residue <input type="checkbox"/></p> <p>Hazardous cargo <input type="checkbox"/></p> <p>Battery acid/gases <input type="checkbox"/></p> <p>Smoke, vapours, gases, fluids... <input type="checkbox"/></p> <p>COMPOSITE MATERIALS</p> <p>Dusts, fibres <input type="checkbox"/></p> <p>Sharp edges <input type="checkbox"/></p> <p>Shards <input type="checkbox"/></p> <p>ELECTRICAL</p> <p>Batteries <input type="checkbox"/></p> <p>Systems <input type="checkbox"/></p> <p>Exposed wiring <input type="checkbox"/></p> <p>High voltage / power cables ... <input type="checkbox"/></p> <p>BIOLOGICAL</p> <p>Bloodborne pathogens <input type="checkbox"/></p> <p>Local health hazards <input type="checkbox"/></p> <p>Harmful plants <input type="checkbox"/></p> <p>Harmful insects <input type="checkbox"/></p> <p>Animals <input type="checkbox"/></p> <p>EXPLOSIVE</p> <p>Hot brakes and tyres <input type="checkbox"/></p> <p>Pressurised bottles <input type="checkbox"/></p> <p>Pyrotechnics / explosives <input type="checkbox"/></p> <p>Ballistic Recovery Systems <input type="checkbox"/></p> <p>Ejection seat <input type="checkbox"/></p> <p>Escape systems <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: right;">cont</p>
--	--

AAIB Inspectors' Onsite Risk Assessment Page 2 Version 2.0 April 2021

圖 3-2 英國航空事故調查局 (AAIB) 事故現場危害識別與風險評估檢核表



圖 3-3 輕航機事故現場之物理性危害：防彈降落傘系統

有關緩解措施，可採風險消除、風險取代、藉作業程序或物理性方式控制風險，以及個人防護裝備（**Personal Protective Equipment, PPE**）（圖 3-4）等 4 種方式。講師建議，調查員在事故現場之個人防護裝備使用，可視情況或需要穿著全套個人防護裝備，或經評估確認事故現場或運具內未有火災、燃燒、或散布於空氣中之材料性物質危害，且作業範圍可在上風處進行，則在兼顧作業效率下可考慮不穿全套個人防護裝備，惟基本防護作業，包括安全帽、護目鏡、口罩與手套之配戴仍為必要。

講師特別提出：調查員在事故現場作業應隨時佩戴手術手套，手術手套如同皮膚，故應在手術手套戴上後再配戴其他防割、防穿刺或搬運重物使用之手套。另其建議，手術手套可戴上兩層，當外層遭受汙染時，可立即脫下更換。



圖 3-4 調查員個人防護裝備

多模組事故調查現場作業實務分享

本次訓練安排有英國航空、鐵道與海事事故調查局實務經驗分享。經比較各模組講員分享之調查機關作法，大致依循上述原則執行事故現場管理作業。其中值得一提的是：鐵道模組調查員提醒學員不可輕忽事故現場初期作業與管理，因該項管理作業將影響後續事證蒐集與保存作業之進行，甚至影響最終調查報告產出品質。另為提升內、外部溝通效能，講員建議事故現場作業第一日結束時能完成一張事故現場圖，將發現之事證進行彙整（圖 3-5），以供調查團隊成員或現場其他單位參考，並作為資訊溝通之用；本次訓練分享之 Lockerbie 航空事故調查案亦有類似作法。

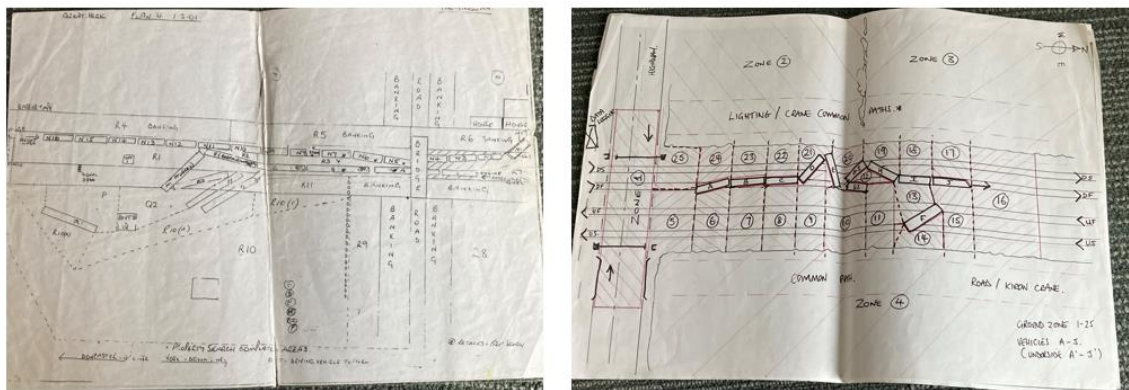
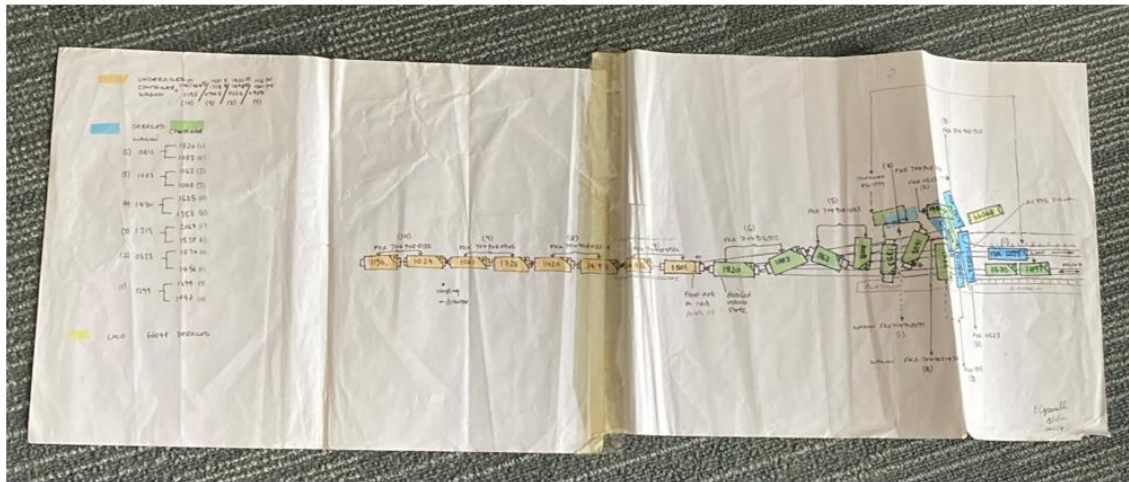


圖 3-5 事故現場作業第 1 日運具殘骸與事證蒐集概況

水路模組方面，調查員則提醒學員：事故現場除有顯而易見的危害，亦可能存在經大火燃燒後而不易辨識之材料性危害（圖 3-6）；另其建議先遣小組若能事先通知其他相關海事單位，如海巡署、港口管理機關、船東、警察、搜救單位等，將能增進調查員在抵達事故現場後，如登輪等作業之進行。



圖 3-6 水路事故現場存在之不同規模與型態之危害

4. 事證蒐集與保存

基本概念

事證 (Evidence)，係指任何來自個人證詞 (Personal Testimony)、實體物件 (Physical Objects)、文件 (Documents) 或資料 (Data) 所建構之事實 (Facts)，目的在協助調查員與調查報告讀者瞭解事故肇因，以及/或提供報告中提出之安全風險或安全議題之論述基礎；而事實，係指可被發現且能驗證為真之事物。

事證在運輸事故調查可視為關鍵且重要之一步，原因在事故調查最終目的在找出事故原因並降低類似事故再發生，而事故原因發掘係建立在事證分析基礎上。因此，講師提出：事證是運輸事故調查之重要地基 (Foundation)，調查機關或調查員若提出沒有事證基礎之論點或調查發現，充其量僅是另一種個人觀點之發表 (A Person with Another Opinions)。本次課程在實作或事故調查模擬過程，當有學員提出想法與觀點時，常被講師提問或提醒「該論點之事證基礎何在？」，凡事應有事證為基。

事證產出過程

課程中講師提出一個參考架構，引導學員掌握事證產出的思考歷程（圖 3-7）。講師提到：面對事故現場獲取之大量資訊，可先思考它們與事故之間的關聯性（**Relevant**）與可靠度（**Reliable**）。若經評估該資訊顯然與事故無關或可靠度低，則可排除在事實建構之外，惟若無法即時確認，但又認為該資訊可能有其參考價值，講師建議可先暫時置放，後續再與其他資訊一併檢視或比對。

經過驗證且為真實之資訊，則可認定為事實，並作為事證之一，用於後續事故肇因與风险分析之用。然而，本會參訓人員與其他學員於課程中提出不同見解，認為調查過程蒐集之資訊，經驗證後可視為事證（**Evidence**），再作為事實資料（**Facts**）之一部分；對此講師亦表認同，並說明不同機關(構)可能採取不同思考模式，但重要的是：所有在事故調查過程蒐集之資訊或資料，應要建立一套邏輯思考與驗證機制以辨識其真偽，並判斷是否納入後續分析歷程。

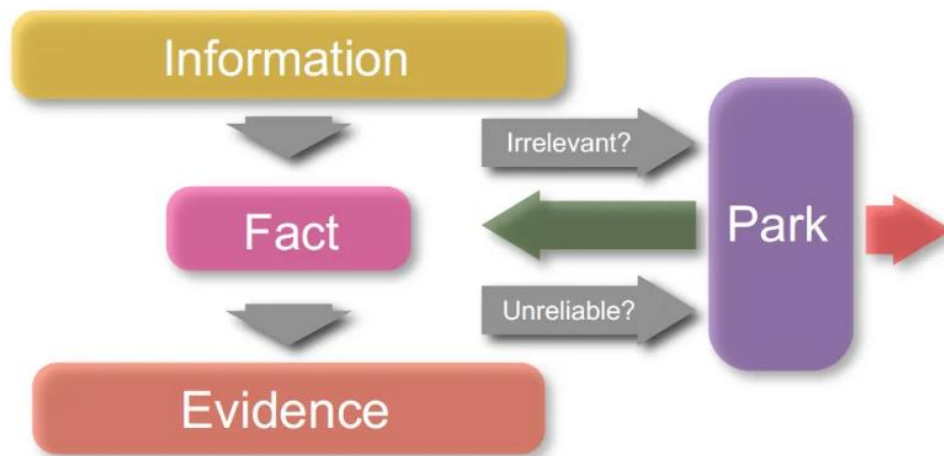


圖 3-7 事證產生過程概念圖

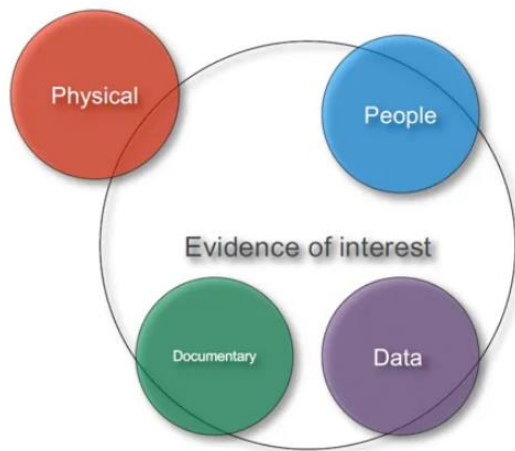
事證種類

依事證特性，事證可分為物理性事證（Physical Evidence）、人證（People）、資料（Data）與文件（Documentary）等 4 種類別。

- 物理性事證：又分為事故現場與運具殘骸等兩類物理性事證。事故現場之物理性事證包括：殘骸散落分布與相對位置紀錄、地面刮痕、刻痕等量測紀錄及其與運具間距離量測紀錄；運具殘骸之物理性事證則包括：駕駛艙各式儀表與指針狀態紀錄、按鈕、推桿等位置紀錄、安全帶或束縛裝置系統狀態紀錄等。
- 人證：主要透過人員訪談取得之資訊，受訪人員包括組員（或駕駛員）、存活乘員、消防人員、維修人員、組員（駕駛員）之同事、事故發生時在事故運具附近之其他運具駕駛員或人員、目擊者等，以及負責公司管理之人員。
- 資料：係指運具裝載之各式軟硬體儲存資料，包括紀錄器資料（如座艙語音紀錄器、航行資料記錄器等紀錄）、全球定位系統（Global Positioning System, GPS）之位置資訊、非揮發性記憶體（Non-Volatile Memory, NVM）儲存之資料等。講師提到：隨科技技術不斷進步，運具裝載之各式紀錄器越來越多，累積之資料量亦越來越大且更廣泛。因此，事故調查時調查員將獲得更大量之資料，而這將考驗事故調查機關是否建置有足夠之資料解讀與分析能量。
- 文件：係指與人員、運具、公司營運與安全管理相關之各式文件、程序、手冊與紀錄，如運具適航認證文件、運具註冊文件、維修紀錄、人員訓練紀錄等。

講師於課程中提到：有關事證蒐集，調查團隊之各專業分組可能因調查重點不同而在事證蒐集略有差異，如圖 3-8 所示，操作分組與維修分組在不同類型之事證資料之關注度不同。

Operational Investigator's focus



Technical Investigator's focus

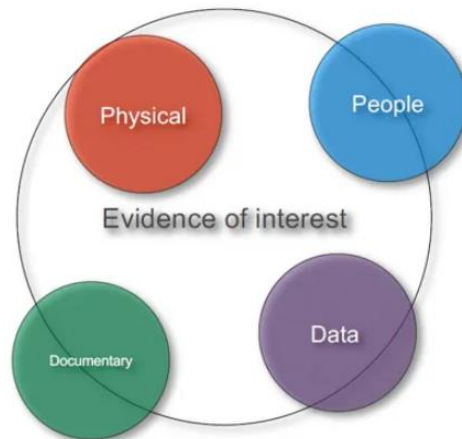


圖 3-8 操作(左)與維修(右)分組在不同事證類型之關注度差異

事證處理 3 階段

實務上，事證大致經過 (1)事證識別 (Identify the Evidence)；(2)事證紀錄 (Record the Evidence)；(3)事證取得並保存 (Harvest the Evidence) 等 3 個處理階段，分述如下：

事證識別

講師提到：事證之識別，除與調查員具備之知識與經驗有關，事故現場作業管理品質良窳亦相當關鍵。換言之，未適當管理事故現場作業將使關鍵或易流失事證無法即時被識別，進而無法被記錄或取得而影響後續肇因或貢獻因素分析。

事證紀錄

事故現場事證紀錄方式以拍照或攝影為主，本報告後續有事故現場紀錄與拍照技巧專題說明。有關事證紀錄過程，則分為以下 3 步驟：

- 使用相機將預計採集之事證、事證周邊區域，以及使用之工具拍照紀錄；
- 執行事證採集作業；
- 使用相機將已採集之事證樣本、事證周邊區域、使用過之工具拍照紀錄。

另講師建議：調查員如認為採集之事證相當關鍵或具敏感性，可考慮在事證採集過程全程錄影，惟錄影前應讓現場其他作業人員知悉。採用錄影紀錄之好處在：後續調查員若以專家證人身份出庭，於交互詰問過程將大幅降低事證之證據力被辯護律師質疑等問題。

事證取得與保存

講師提到：事故現場之事證取得與保存，特別是物理性、材料性、生物性事證之取得與保存非常仰賴專業技術與技巧 (It is a skill-based activity)，故建議事故現場應有其他專業人員，如材料專家 (Material Specialists) 到場協助獲取事證，不過調查員仍須具備各類別事證蒐集之基礎知識與程序，方能在事故現場與專業人員溝通並確保所識別之事證以正確方式被取得與保存。

本次課程安排有事證採集模擬練習，讓學員對事證採證過程有基本概念。事故現場常見且需透過一定程序採集之事證，大致可分為固體殘留物 (Solid Residues)、液體殘留物 (Fluid Residues)、固體樣本 (Solid Samples)、液體樣本 (Fluid Samples) 及生物性殘留物 (Bio Residues) 等 5 類，此 5 類事證皆有不同方式與工具方能正確採集。舉例來說，如要採集軌道表面具腐蝕性物體 (固體殘留物)，要使用之工

具包括：棉花棒(Swab)、去離子水(De-Ionised Water)、玻璃器皿(Glass Container)、證物袋(Evidence Bag)等；然而若要取得液體殘留物，如油壓系統之液體或其他油性物質，則不可使用去離子水，而應使用正庚烷溶劑(Heptane Solvent)。

有關事故現場事證取得與保存，講師提出幾點實務建議，整理如下：

- 進行任何事證採集動作前，特別是接近或接觸物理性、材料性或生物性事證前，應先完成動態性風險管理以確保自身安全(Safely!)
- 事故現場環境多變，調查員應善用智慧，並隨時彈性調整事證採集方法(Be intelligent, flexible and innovative)
- 調查員於事故現場若已識別事證但未能確認取得或保存事證之方法，建議應先尋求專業協助(Exploit technology and SME)
- 調查員應謹記：事證蒐集之機會只有一次，故應有事證蒐集計畫與施作方式；然而講師也提醒：調查員為因應事故現場各種變化(Never a perfect world!)應綜合研判，有時勇於採取行動蒐集事證總比等待而讓易流失證據消失更好(Evidence collection is invariably a one way street; But sometimes to act is better than to lose evidence!)

5. 事故現場拍照技巧與記錄方式

事故現場拍照與紀錄之重要性

誠如前面專題所述，事故現場不論在危害識別與風險評估、一般性事證蒐集，以及需一定程序採集之事證作業，皆可透過拍照或攝影取得關鍵資訊或將作業過程如

實記錄，可見事故現場之紀錄與拍照技巧在事故調查有其重要性。講師於課程中提到；英國事故調查局（AAIB）之調查員須完成 5 日拍攝訓練相關課程，方能習得適當拍攝技巧。

事故現場拍照技巧

本次訓練課程安排有 1 堂基礎拍照技巧課堂課，並輔以 1 堂模擬事故現場之拍照實作練習，重點摘要如下：

- 使用智慧型手機作為事故現場拍攝工具時應注意：(1) 在日照充足環境下可能不易從手機螢幕看清楚要拍攝之目標物與周邊環境狀態；(2) 若無搭配其他補光設備，手機相機於夜間照明不足環境使用相當受限；(3) 影像資料保存與傳輸過程安全性確保可能存有問題；(4) 拍攝過程若未留意、仍以手機使用習慣採直立式拍攝，可能喪失重要場景線索資訊，如圖 3-9 所示。



圖 3-9 智慧型手機不同拍攝模式在資訊量取得之差異比較

- 重要輔助配件：講師建議，除了攜帶相機或攝影機至事故現場外，建議另攜帶水平儀、閃光燈、可黏式量尺、單腳架及浴帽（雨天環境罩住相機本體）等輔助配件，以利事故現場拍照作業進行。
- 影像解析度：講師提到，相較原始影像格式（RAW），JPG 為一般常見、經過壓縮後之影像格式；JPG 影像能兼顧影像的白平衡（White Balance）、色彩（Color）與色溫（Temperature），可方便作為事故現場影像紀錄之使用格式，不過若相機兼具保存 JPG 與 RAW 影像格式功能，仍建議同時儲存兩種影像。
- 相機模式設定：事故現場拍照建議選用之模式為光圈優先（Aperture Priority）與手動模式。其中在低光源環境下較建議使用手動模式進行調整，但採用此法調查員具備攝影相關知識與經驗，而光圈優先模式則可讓調查員控制影像之景深效果，特別當希望同時將目標物（如運具主殘骸）與周邊環境或其他零散殘骸皆清楚拍攝時使用。
- 閃光燈使用：在拍攝玻璃表面或具反光材質物件時，為提高影像品質可嘗試調整角度來降低反光效果；然而，應留意在調整拍攝角度後，物件與物件之間的相對距離與位置亦隨之改變，此種現象稱之視差（Parallax Error）。講師建議，此時調查員應在拍攝該影像時留有相關註記，以利後續資料處理。另外，在日光光源下使用閃光燈拍攝，可達到強化陰影處之物件細節之效果；或透過低角度之斜向打光，亦可強化陰影處之物件細節。
- 拍攝標的：講師建議，針對每項標的（事證）至少拍攝 3 張照片（圖 3-10）。第 1 張拍攝標的物與參考點，通常以運具主要殘骸為參考點；第 2 張拍攝標的物細節；第 3 張拍攝標的物上所記錄之數字、文字等資訊。如攜帶有 GPS 儀器定位，亦可將儀器讀取數值併同標的物一起拍攝記錄。



Context → Item → Detail

圖 3-10 標的物拍照方式

- 拍照與影像紀錄：每張影像應有對應之紀錄，以利後續資料整理（圖 3-11）。

EVIDENCE LOG FOR:		DATE STARTED:						
ID No.	Photo ID No.	Evidence Type*				Remarks	Date	Investigator
		S	T	M	D			

* Evidence Types: S = Sample, T = Technical, M = Media, D = Documentary

Page of

圖 3-11 事故現場影像紀錄表

事故現場記錄方式

事故現場記錄，係指從巨觀角度記錄事故現場狀態，其中亦包含事證影像資料蒐集與記錄。從本次訓練課程可知，有許多方式可對事故現場進行記錄，其中最為簡便之方式為用筆將調查員所見撰寫與繪製於紙上，惟此法問題在於記錄之內容與數據的精確性。因此，在現今攝影器材與紀錄工具等技術不斷推陳出新，甚至在空拍機、商用衛星攝影亦導入事故現場影像記錄之趨勢（圖 3-12），已使事故現場紀錄品質大幅提升。



圖 3-12 各式事故現場紀錄工具

本次課程介紹之事故現場記錄方法，以拍攝事故現場影像或使用 Google Map 影像，再輔以不同標記方式，即可清楚呈現事故現場環境與殘骸相對位置與距離等資訊，如圖 3-13。

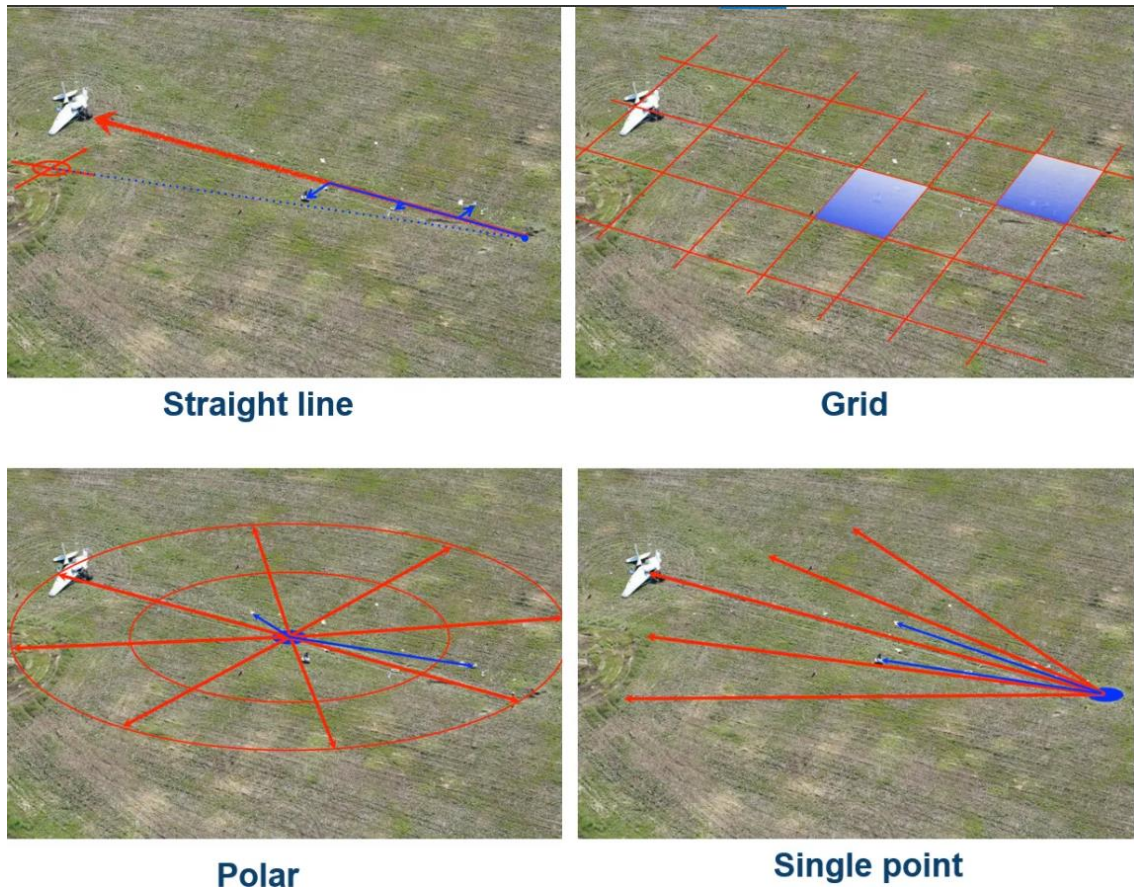


圖 3-13 事故現場不同紀錄方法之比較

關於事故現場記錄，講師提出幾點建議給學員供參：(1) 依事故環境狀況與特性決定採取之事故現場記錄方法；(2) 事先應擬定現場記錄執行計劃；抵達現場後再視需要略作調整，接著嚴格依循所計畫之步驟逐步記錄，方能系統性記錄完整資訊；(3) 切勿相信自己記憶，應做好資料註記，如位置、距離、大小等，以降低事後錯誤回憶之機會；(4) 平時應熟悉各式紀錄裝備之操作與使用，方能在需要時正確操作；(5) 在無其他設備支援或協助時，傳統紙筆紀錄方式仍是事故現場不錯的紀錄工具與方式。

6. 調查員身心健康

調查員於事故現場作業階段難免有機會接觸或目睹罹難者遺體、屍塊或人體組織，或在現場作業階段與罹難者家屬溝通與互動，而這些情境對調查員身心健康皆有相當程度之衝擊，故調查機關應有措施或制度來識別具創傷高風險之調查員，並即早給予必要之協助。

本次訓練安排有調查員身心健康專題，介紹英國調查機關使用之一套調查員創傷風險管理機制，稱之 Trauma Risk Management(TRiM)。TRiM 最早由 Neil Greenberg 教授發展，目的在提供支持與協助涉入創傷事件之個體。TRiM 之發展目的並非用來取代精神醫療中之心理急救等醫療措施，而是在同儕支持架構下（Peer Support Structure）即早識別那些經驗創傷事件並具高風險之個體，即早提供必要協助或轉介接受專業醫療協助，以降低高風險個體之狀態持續惡化，甚至朝向精神疾病方向發展。TRiM 之重要原則摘要如下：

- 以同儕（受過 TRiM 訓練之調查員）對同儕（經驗創傷之調查員）支持的服務模式效果最佳；
- 核心運作在於對潛在受身心壓力衝擊之人員進行創傷風險評估（Risk Assessment of the Effected Person），並給予高風險人員相關協助及指引；
- 成功關鍵在於調查機關能正視、關注調查員身心健康，並創造一個正向、接納之工作環境；
- 執行 TRiM 之人員應完成相關訓練並具備所需技巧；執行過程需有紀錄但應有完善的保密措施與文件管理；

實務上，講師建議調查機關應在調查員派至事故現場後開始瞭解並記錄人員作業狀況，包括事故規模、現場狀況與複雜度、人員傷亡數量與嚴重性、調查員接近或

接觸罹難者與家屬之程度與機會、調查員任務前身心狀態、近期壓力源與工作負荷等，以評估調查員在事故現場作業經經歷創傷風險程度。此外，調查機關亦應思考如何從遠端提供現場調查員相關協助來降低人員創傷風險。

當調查員自現場返回後，講師建議負責評估現場調查員創傷風險之人員應瞭解：即使有相關評估要進行，仍應盡量降低額外帶給現場調查員身心壓力負荷；較佳之作法是先從旁觀察並在適當時機給予關懷與關係建立，並在知情同意下進行風險評估或晤談。

本會參訓人員具有我國臨床心理師執照，過去多年在精神醫療與航醫中心提供人員身心健康服務，亦相當關注調查員身心健康促進等議題，故於本專題結束後私自請教講師有關 TRiM 之進一步資訊，過程中講師提供國外 TRiM 的人員訓練資訊 (<https://www.marchonstress.com/events/courses>)，可供本會未來在人員派訓之參考。

7. 運輸事故調查法規

本次訓練安排之法規課程，基於學員來自航空、鐵道、水路及軍方等不同單位，故課程目標設定在提供學員運輸事故調查法規基礎概念。以下分別從法規目的、架構、法規賦予安全調查之獨立性，以及安全調查與司法調查之合作等 4 方面說明。

法規目的

運輸事故調查法規訂定目的，係為推動運輸事故調查相關作業；因此，法規條文至少應包含：(1) 運輸事故調查目的 (Purpose of an Investigation)；(2) 執行及參與運輸事故調查之人員與職權 (Identify Who Should Investigate and Their Roles and Responsibilities)；(3) 人員執行運輸事故之方式 (Indicate How They Should

Investigate)；(4) 關鍵事證保存方式 (Protection of Key Evidence) 等內容。

此外，講師於課程中提出，運輸事故調查法規應闡明運輸事故調查與司法或行政調查之差異，包括非究責調查 (Not for Blame Investigations)、獨立性 (Independence) 調查，以及賦予調查員執行調查之法定權力 (Empowerment)。講師例舉英國鐵道事故調查之發展，說明約於 24 年前在英國大眾提倡政府應立有非究責性質之事故調查，以與職業安全衛生署 (Health and Safety Executive, HSE) 對人員開罰或起訴之究責性調查有別，方能有效達到降低事故再發生之目標。英國遂於 2005 年在社會氛圍下立法並成立英國鐵道調查局 (RAIB)，開始執行英國境內重大鐵道事故之獨立、非究責的安全調查。

法規架構

運輸事故調查法規架構可從國際、歐盟及國家等 3 層級檢視之 (圖 3-14)。航空與水路事故調查因常涉及國際間合作，故已發展有國際標準：航空事故調查有國際民航組織第 13 號附約作為國際標準，水路事故調查則有國際海事組織發布之海上人命安全國際公約 (International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS) 與聯合國海洋法公約 (United Nations Convention on the Law of the Sea, UNCLOS)。鐵道與公路事故調查則較缺乏可參考之國際標準。



圖 3-14 航空事故調查法規架構

在國際標準下，歐盟法律又訂定有指令（Directives），作為歐盟各國有關運輸事故調查之成文法，惟目前僅航空、鐵道與水路事故調查訂有相對應之指令，如下：

- 航空：早期為 Council Directive 94/56/EC (air)；現變更為 Regulation EU996/2010；
- 鐵道：Railway Safety Directive (EU) 2016/798；
- 水路：Directives 1999/35/EC, 2002/59/EC and amended via 2009/18/EC (marine)。

在歐盟訂定指令之下，各國再基於其法律體系特性，訂定各國運輸事故調查國內法。以英國為例，航空事故調查訂有 The Civil Aviation (Investigation of Air Accidents and Incidents) Regulations 2018、鐵道事故訂有 The Railways (Accident Investigation and Reporting) Regulations 2005、水路事故調查訂有 The Merchant Shipping (Accident Reporting and Investigation) Regulations 2012。

調查獨立性

講師以國際民航組織第 13 號附約所提之獨立性概念（Independence）講解運輸事故調查過程應保有獨立與不受限制之權限（Unrestricted Authority over Its Conduct），以及運輸事故調查應與司法或行政調查（以定罪及究責為目的）有所區別。

不過，講師也提到：從實務層面考量，事故調查機關在執行運輸事故調查過程，有時可能因政治或體制等因素影響而無法實現完全獨立，惟在相對或部分獨立性條件下，事故調查機關仍應盡力透過調查發現提出對安全改善有實質或實際效益之改善建議。

與司法調查合作

雖然運輸事故調查與司法調查在本質上不同，為使事故調查期間能即時且順利從司法機管取得或共享各項關鍵證物與事實資料，講師建議調查機關應與司法機關簽訂合作備忘錄。

以英國為例，航空、海事及鐵道事故調查局於 2008 年與英國皇家檢察署（Crown Prosecution Service, CPS）簽訂合作備忘錄，以確保調查作業與相關決策過程之效能，並同時維護調查機關在運輸事故調查權應有之獨立性。本會於民國 109 年亦與檢察機關訂有國家運輸安全調查委員會與檢察機關辦理重大運輸事故調查協調聯繫作業要點，以建立調查期間與檢察機關之協調聯繫相關作業。

經整理本次課程英國事故調查局與皇家檢察署之合作原則，重點摘要如下：

- 除有法律特殊限制，所有事證與事實資料應可在事故調查局與皇家檢察署之間被揭露，惟事故調查局將不與皇家檢察署分享意見或分析內容；
- 安全至上為最重要之公眾利益，而事故調查局執行安全調查即在維護該公眾

利益，故事故調查局於此基礎上，其利益應凌駕於犯罪調查之上；

- 皇家檢察署應瞭解並同意，事故目擊者（受訪者）能自由、開放並在不受任何壓力下提供事故相關資訊予調查員，且該運作過程為事故調查局之關鍵基礎；
- 事故調查局在發布最終報告前，如有涉及皇家檢署關注之內容，事故調查局將提供副本予皇家檢察署；皇家檢察署在調查報告發布前亦得相關意見提供予事故調查局。

8. 人為因素調查

基本概念

人為因素（Human Factors, HFs）係指將對於人類瞭解之研究發現，包括人類具備之能力、特質與限制等應用在人類日常生活各層面，如設計適合其使用之設備與工具、打造適合之工作環境、或發展適合之工作條件與作業方式等。本次課程講師提供一個值得參考之人為因素基本架構(圖 3-15)，引導學員從三層面思考人為因素：

- 第一層：人類如何思考（心理學觀點）？ 人類能做的事（生理學觀點）？
- 第二層：以第一層為基礎，進一步思考適合人類從事之活動與作業、適合人類使用之工具與設備、適合人類工作之環境與情境；
- 第三層：以第一、二層為基礎，思考人類本身特性及其所作為對於其他個體產生之影響（系統性觀點）。

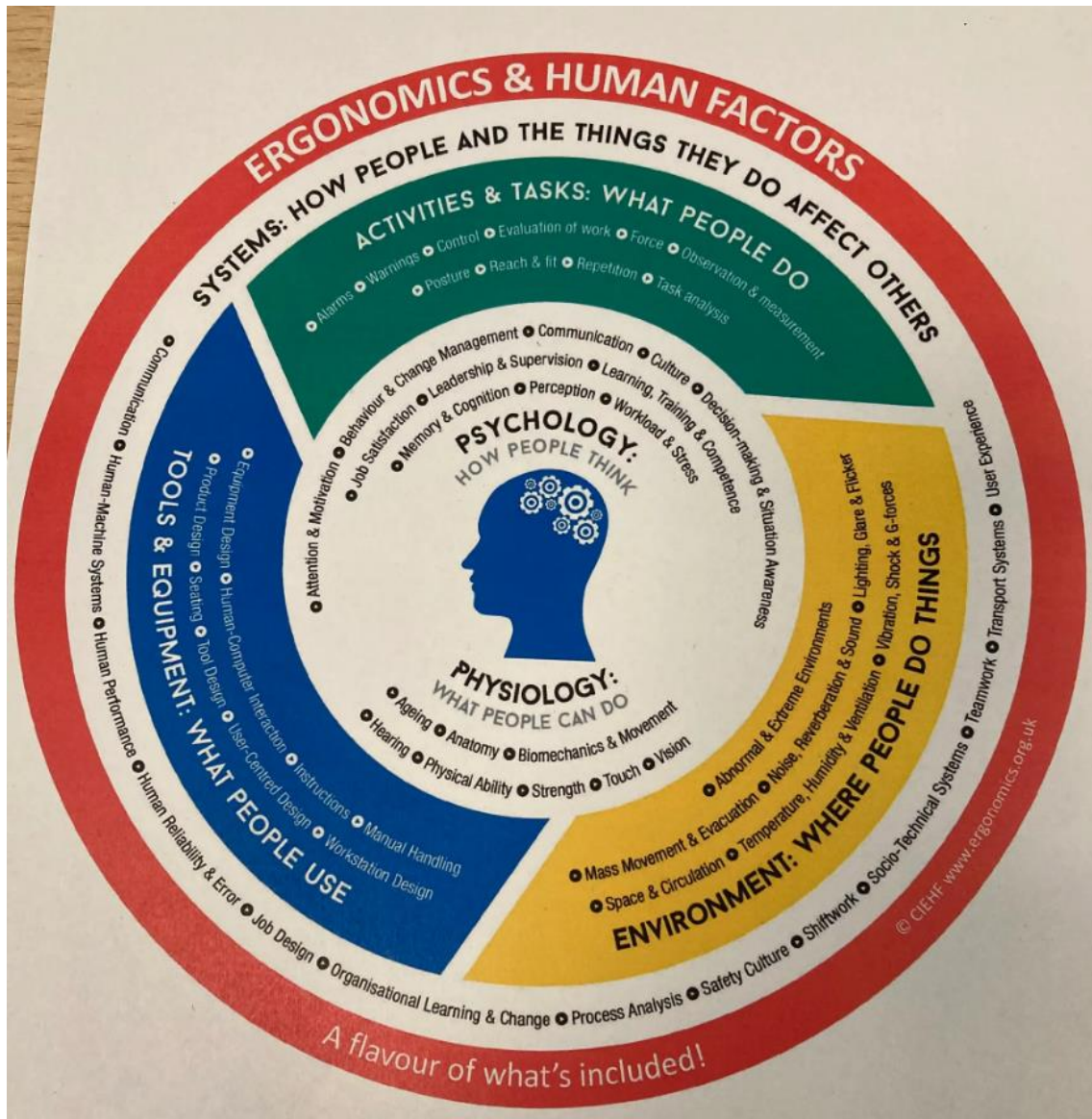


圖 3-15 人為因素基本架構圖

人為因素調查

事故調查最終目的在發掘事故原因 (Why did it happened)，而人為因素提供了事故原因解釋之重要基礎，然而這與調查員對人為因素是否擁有正確概念息息相關。講師提醒在從事人為因素調查時，當發現人為錯誤後應進一步探討錯誤背後的原因。通常，人員有所作為或行動大都是基於對當時作業目標、環境狀態、注意力分布與

注視焦點等條件下所做出之判斷與決策。因此，調查員在事故後回溯事故發生經過，不應僅停留於識別人為錯誤或譴責人為錯誤，而應進一步找出影響人員做出該決策與行為的原因，並對該原因從人的角度進行評估，方能找出未來可改善之方向與建議。例如，當識別組員未循標準作業程序（Noncompliance with SOPs）操作，應進一步思考：(1) 該作業程序之設計有符合原設計目的嗎？或能達到原預期要解決之問題的目標嗎？(2) 除事故組員未循標準作業程序，組織內部其他組員亦有類似的情況嗎？未循標準作業程序，甚至違反規定是組織中的常態嗎？(3) 在設計該作業程序的過程，有考量所有利害團體，特別是第一線人員的現況，並將這些團體成員納入程序發展過程的討論嗎？(4) 與該作業程序相關之組織文化情形為何？

此外，講師亦建議調查員在執行人為因素調查時可善用學界發展之人為因素模式，如 SHELL 模式、人為因素分析及分類系統（Human Factors Analysis And Classification System, HFACS）、或澳洲運輸安全局（ATSB）以 Reasons 模式為基礎發展之人為因素分類架構等。對照講師於課程中建議使用之模式，本會目前在執行我國重大運輸事故調查，主要係使用澳洲運輸安全局之人為因素分類架構在識別並分析常見之人為錯誤與影響因子（圖 3-16）

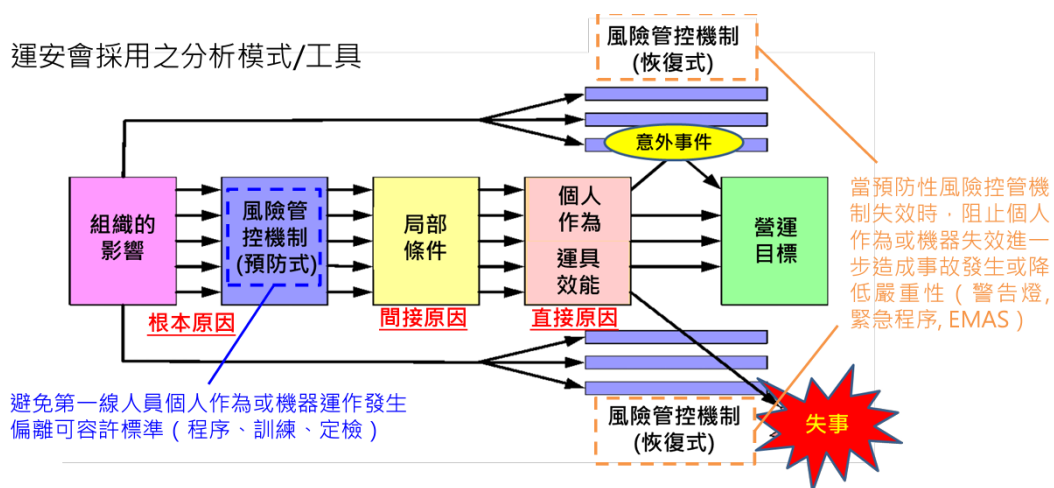


圖 3-16 本會採用之 ATSB 人為因素分析模式

本次課程在介紹人為因素調查基礎概論後，有來自英國鐵道事故調查局（RAIB）之調查員的實務經驗分享。依 RAIB 事故調查經驗，鐵道事故常見之人為因素議題包括：(1) 人員疲勞（Fatigue）；(2) 非技術性技巧（Non-technical Skills）不足；(3) 軟硬體資訊呈現設計（Information Design）問題；(4) 安全文化（Safety Culture），而上述人為因素議題常發生於平交道事故、月台與列車介面設計，以及道旁維修作業等事故類型中。

舉例而言，在一件發生於 2014 年之鐵道虛驚事件，係因瞭望員錯誤操作告警裝置開關，而使在幾百公尺外、正在道旁執行維修作業之人員未能在列車通過前獲得告警資訊而撤離（圖 3-17）。本起事故雖未造成人員傷亡，但經 RAIB 調查後發現，本事故存在相當多值得探究之人為因素，包括：

- 第一，瞭望員使用之瞭望告警系統（Lookout Operated Warning System, LOWS），於該系統裝置設計上，用來通知維修人員之告警資訊開關（Warning Activation Toggle Switches），在形狀與大小與警醒裝置開關（Vigilance Toggle Switch）相同，且兩者發出之告警音類似。因此，兩種用於不同目的之開關，不論在視覺或聽覺管道呈現之訊息皆不易使瞭望員區辨（圖 3-18）；
- 第二，為確保瞭望員保持警覺，其於作業期間必須每 20 秒按壓一次警醒裝置開關。經 RAIB 調查發現：事故發生前該瞭望員已在其崗位達 1 小時 55 分，且按壓警醒裝置開關次數已超過 380 次。然而，從人類訊息處理觀點，一般正常人可維持其持續性注意力或警覺性時間約為 30 分鐘，故以事故當日瞭望員按壓警醒裝置開關之作業要求與持續時間，應有相當機會使其無法維持良好警覺狀態與人為績效表現；
- 第三，經 RAIB 調查發現，瞭望員在按壓告警資訊開關後，維修人員在收到告

警後有 72 秒可撤離道旁，惟實務上維修人員通常僅需 25 秒即可完成撤離；調查發現，維修人員為加快維修作業進度，其與瞭望員之共同默契為：瞭望員在望見列車後先於心中默數約 15 秒再按壓告警裝置開關。然而從認知心理學研究可知，瞭望員之行為係為一種前瞻性記憶行為，而人類在此種作業下之表現通常不佳，再綜合前面幾項因素，更加劇瞭望員未能及時通知維修人員之犯錯機會。



圖 3-17 瞭望員與道旁維修人員作業概況

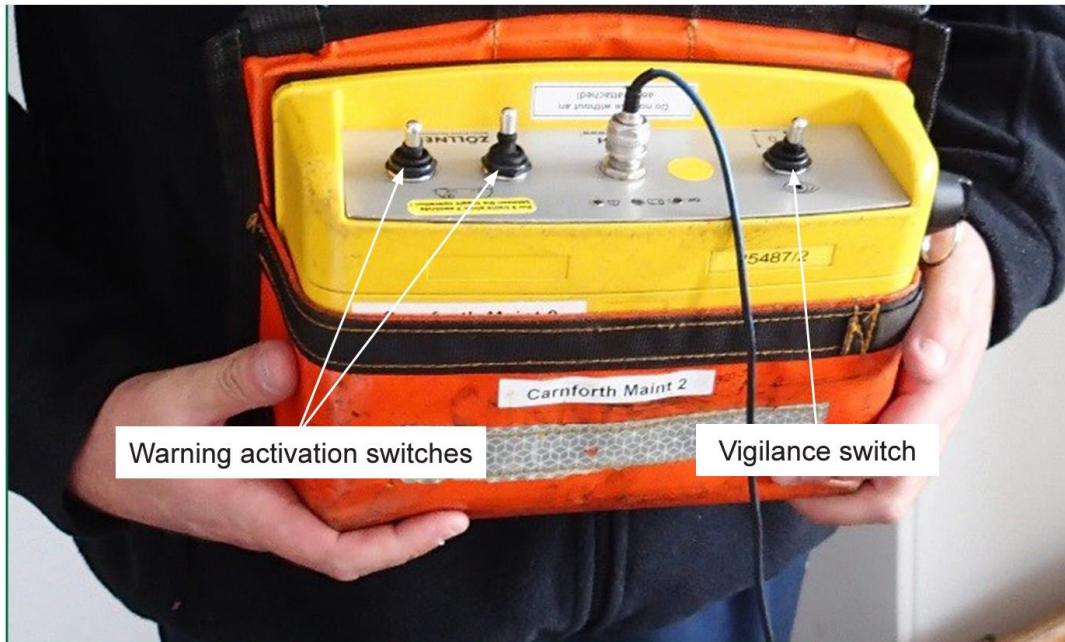


圖 3-17 瞭望告警系統

組織管理因素調查

在人為因素調查中，除識別影響人員犯錯之影響因素或局部條件，亦應進一步從組織或公司層面瞭解組織管理因素對人員行為與操作之影響。因此，本次訓練課程亦安排有組織管理因素調查概論，介紹安全管理系統（Safety Management System）、安全文化（Safety Culture）的基本概念與元素，並提供調查員執行組織管理因素調查時之原則性建議，整理如下：

- 檢視組織在安全管理系統之運作狀況（Examine the Potential Influence of the Safety Management System），特別是瞭解組織或公司識別危害之方法，以及危害識別後用以管理或緩解危害與風險之方式與措施；蒐集該資訊後，應進一步評估用以降低風險之方式與措施的效用；
- 評估組織現存的組織文化狀況（Examine the Potential Influence of Organisational

Culture)，包括：組織是否願意從過去錯誤經驗中學習（Learning Culture）？面對組織變革或改變時之彈性與韌性（Flexible Culture）？報告文化落實狀況（Reporting Culture）？公正文化（Just Culture）？組織成員是否具備應有的作業與安全知能？公司是否持續蒐集安全相關資料（Data）並經分析轉化為有用的安全資訊（Information）主動提供給組織成員（Informing Culture）？

- 瞭解其他外部組織或機關（構）對於組織運作之影響（Looking For Factors Beyond The Organisation），包括組織與外部機關（構）之正式、非正式關係、軟硬體介面之介接，以及政府監理機關、法規對於組織安全管理系統與安全文化之實質衝擊與影響等。

9. 生還因素調查

基本概念與重要性

生還因素（Survival Factors）係指運具乘員於運輸事故發生後之可生還性（Survivability）的探討。一般而言，乘員於事故後仍有可生還性或存活，通常係因：(1) 運具碰撞所產生之衝擊力（Impact Forces）尚在人體耐受範圍（Occupant Tolerance）（圖 3-18）；(2) 運具內部結構在事故後仍保有一定生還空間（Survival Space）；(3) 運具提供之維生支持條件足以讓乘員在事故後可維持至逃生過程或撤離現場。

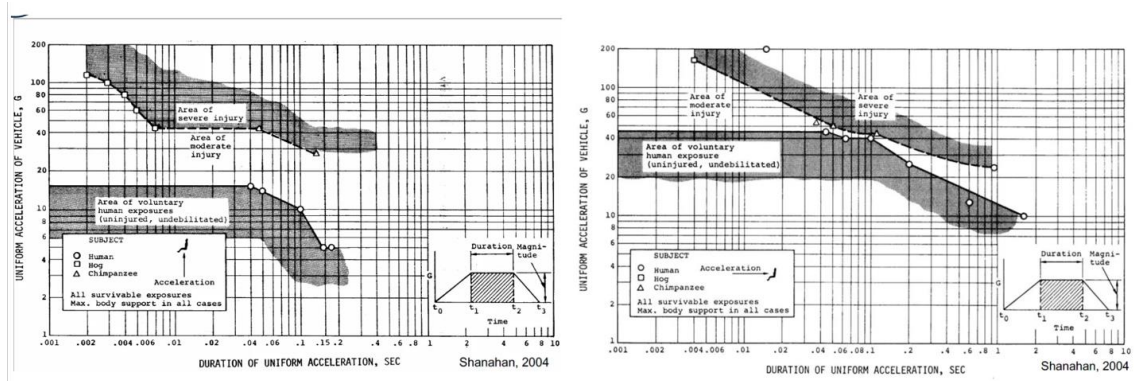


圖 3-18 人體對重力(衝擊力)耐受範圍

根據歐洲運輸安全委員會（European Transport Safety Council）1996 年統計資料，90%之飛航事故為可生還性事故，另經統計運輸事故死亡乘員，每 1500 名死亡乘員中，約有 600 名乘員是死於可生還性事故，其中又有 330 名死亡乘員的死亡原因是發生於運具碰撞過程所直接導致的，其餘 270 名之死亡乘員，其死亡原因是因事故後吸入濃煙、有毒物質、或因事故現場、運具內存在高溫等不利生還的環境條件，或在逃生過程受到阻礙致二次傷害等因素而死亡。因此，講師提出生還因素分析，其目的雖不在發掘事故肇因，卻也在運輸事故調查中有其重要性。

乘員傷勢

乘員受傷類型，大致可分為：(1) 乘員於運具碰撞過程在有約束系統保護下遭受運具內部結構或物件脫落之撞擊而受傷，或在無約束系統保護下於運具碰撞過程被彈飛並撞擊至運具內部結構或物件而受傷；(2) 乘員於運具碰撞過程在有約束系統保護下因身體搖擺（Flailing）產生之創傷性傷勢（圖 3-18）；(3) 因使用約束系統產生之腹部、骨盆等部位之傷勢；(4) 乘員於事故後或逃生過程，因接觸或暴露於不利生存之環境條件，如海水、不良天候、火燃、濃煙、化學物質、破碎或尖銳之殘骸等因素而受傷。另外講師特別提到：人類在高壓情境下（如事故後之逃生情境）

對氧氣之需求量原本就較正常時更高，惟運輸事故後之外在物理環境氧氣含量卻可能因火災狀況更低，且有機會伴隨大量濃煙，故也更增加不利於乘員逃生或可生還因素。

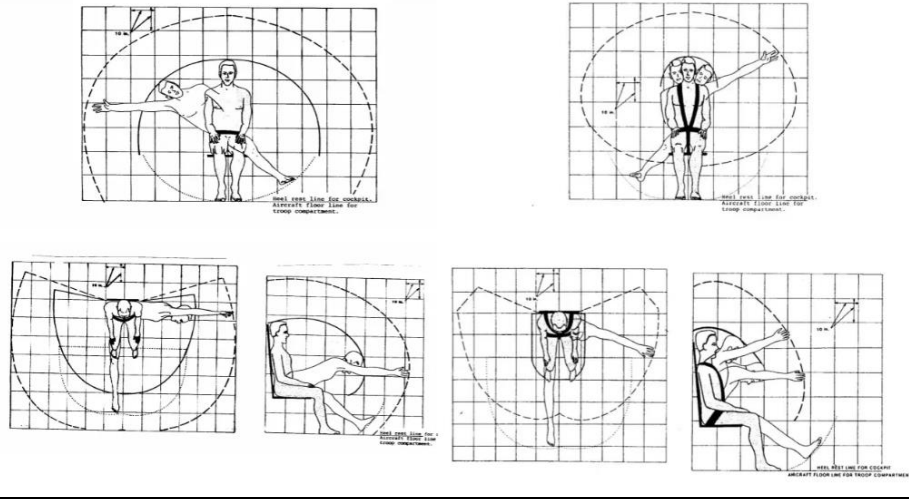


圖 3-18 運具碰撞過程因搖擺而受傷示意圖

講師建議進行生還因素調查時，除瞭解運具乘員傷勢與分析受傷原因外，在有大規模人員傷亡之運輸事故中，可透過醫學界發展之系統性傷勢分類方法，如創傷嚴重程度分數（Injury Severity Score, ISS）進行乘員傷勢分類，再將傷勢分析結果與乘員座位分布比對，即能以視覺化方式呈現乘員傷勢分布（Injury Mapping）（圖 3-19）。本會過去在執行我國鐵道、公路事故中，亦曾使用相同方式，採視覺化呈現乘員傷勢分布（圖 3-20），作為分析傷亡原因與相關安全改善建議提出之參考。



Calculating ISS Score for injury mapping

$$ISS = A^2 + B^2 + C^2$$

(Injury Severity Scale)

where A, B, C are the AIS scores of the three most injured ISS body regions.

- Range = 1 to 75 (i.e. AIS scores of 5 for each category).
- If any of the three scores is a 6 (un survivable), the score is automatically set at 75.
- ISS > 15 : a major trauma (or serious/multiple trauma)

See Schuliar et al. (2014) for an example of the application of crash injury pattern assessment in AF447 accident

18

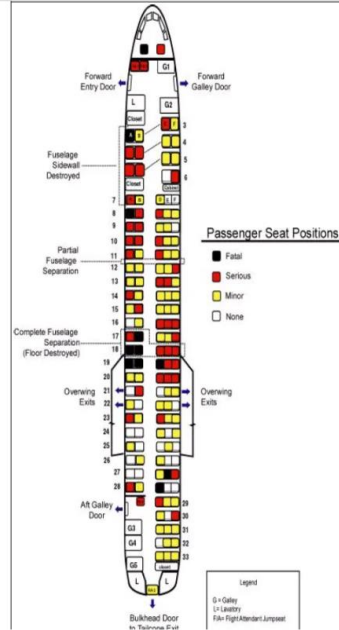


圖 3-19 運具乘員傷勢分布示意圖



圖 3-20 本會調查臺鐵第 408 次車清水隧道鐵道事故乘員傷勢分布呈現實例

生還因素調查模式

生還因素調查可用時間軸概念來思考調查重點與資料蒐集，可分成事故發生前、事故後疏散前（Pre-evacuation）、事故後疏散時（Evacuation），以及疏散後（Post-evacuation）之狀態來分析影響乘員可生還性之因素。其中，疏散前是指乘員在事故後於生理上能夠（Physically Able）啟動並執行疏散之能力的程度，而這常與運具結構在適撞性（Crashworthiness）及乘員受傷保護裝置，如約束系統等設計有關。疏散過程則指事故後現場環境對乘員疏散產生之影響，客觀一面可反映在乘員疏散效率與時間上。疏散後狀況則是指乘員在疏散至安全區域後，搜救、消防與救護等作業之啟動與救援狀況，以及等待救援期間乘員在現場可取得之維生設備與工具使用。

有關事故發生前或疏散前狀態之生還因素調查重點與資料蒐集，本次訓練介紹 CREEP 模式，重點摘要如下：

- CREEP 模式由 5 個英文縮寫字組成，分別為：(1) 運具結構提供乘員之生存空間（Container）；(2) 乘員約束系統，如安全帶（Restraint）；(3) 運具在撞擊時產生大量瞬間之減速力傳遞至乘員後所剩能量對其生理產生之負荷，此與運具結構與座椅吸震能力有關（Energy）；(4) 事故後保護或造成乘員受傷之外在物理環境（Environment）。例如：運具若有考量乘員在運具撞擊時之搖擺空間（乘員有使用約束系統情況下）則可降低乘員受傷或傷勢嚴重度之機會；(5) 運具撞擊後之因素（Post-crash Factors），如緊急應變與救援之啟動等。
- 基於要深入瞭解 CREEP 模式有賴調查員是否具備工程背景，以能瞭解適撞性（Crashworthiness）之專業技術內容；考量本次課程學員多為實務工作者，未必有工程相關背景，且本課程目的在提供調查員生還因素基礎概念，故講師於

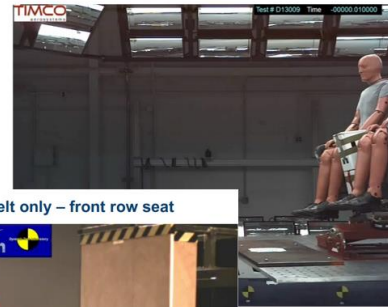
課程中主要以撥放相關影片與雙向討論等方式讓學員掌握 CREEP 模式基本內涵（圖 3-21）。

Container and Energy absorption



Seat and restraint systems

Lap belt only – 16g seat



Lap belt only – front row seat



圖 3-21 運具結構、約束系統對乘員可生還性之影響

有關事故後之乘員疏散情形之調查重點與資料蒐集，講師建議可應用 SHELL 模式（圖 3-22），重點摘要如下：

- SHELL 模式中心之人員（Liveware），在生還因素調查係指乘客（Pax）與組員（Crew）。乘客方面，調查員應瞭解乘客組成與背景資訊，如年齡、逃生能力、具備之逃生與安全知識、事故後受傷情形，以及乘客在緊急狀態下之特殊行為模式等；組員方面，則包含瞭解組員人數、人員資格、訓練與表現、以及組員間之溝通與乘客逃生行為管理等。
- 軟體（Software）方面則是指提供給乘客之安全與緊急逃生資訊（Emergency Procedures & Safety Information For Passengers），包括安全與逃生資訊之可得

性、訊息品質與資訊呈現方式，以及乘客對該資訊之理解程度。另也包含事故發生後實際執行緊急應變與逃生程序之實際狀況。

- 硬體 (Hardware) 方面是指客艙或乘客區域在事故後之內部環境狀態、逃生指示相關配置與安全設備 (Cabin interior and safety equipment)，包含逃生動線之設計與指示、事故後運具內部破損或傾斜程度 (圖 3-23)，以及配置之車窗擊破器、滅火器、通訊設備、照明設施等逃生設備之功能與使用情形。
- 環境 (Environment)，係指事故後影響乘員疏散效率與時間之環境因素，包括運具內外部照明情形、天候狀況、濃煙、火燃、運具殘骸穩定性、船舶或航空器迫降水上時之漂浮時間 (flotation time) 等。

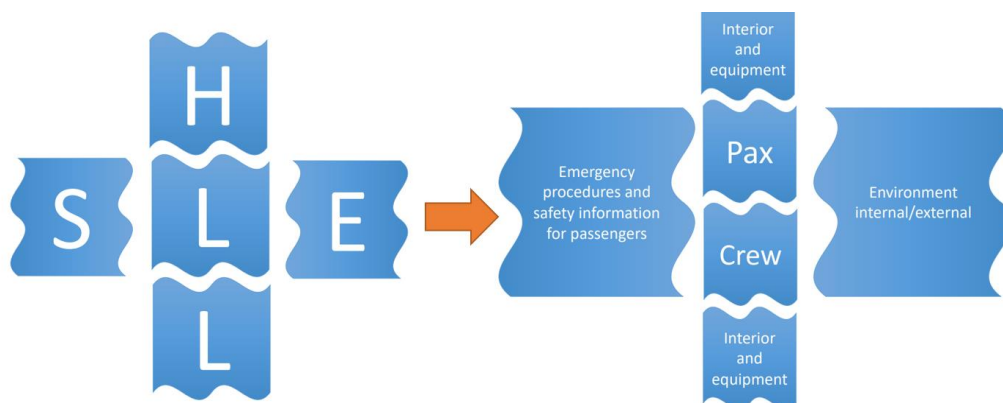


圖 3-22 SHELL 模式於生還因素調查之應用



圖 3-23 事故後運具內部區域狀態對逃生產生之影響

疏散後狀態則是指乘員自運具內部疏散後，外部環境與存在之危害對於乘員可生還性的影響。講師建議調查員應瞭解的面向包括：疏散相關作業程序與實際執行狀況、乘員取得與使用維生設備之狀況、運具發送搜救訊號之設備運作狀況、搜救/消防/救護單位之作業等。

醫療與病理

生還因素另一調查重點是瞭解運具乘員死亡之可能過程與原因。本次課程亦有安排英國鐵道事故調查局（RAIB）調查員說明事故後罹難者辨識（Disaster Victim Identification, DVI）與驗屍（Postmortem）相關作業。

以英國警察與司法制度而言，當社會發生大規模傷亡事故時，警政體系將成立以驗屍官（Coroner）為首之大規模傷亡協調編組（Mass Fatality Coordination Group, MFCG），編組乘員包含 2 位資深警官（Senior Identification Manager and Senior Investigation Officer）、資深督導法醫病理學家（Supervising Forensic Pathologist）等

人員偕同執行罹難者辨識、驗屍、病理解剖等作業。經驗屍官授權，資深警官在事故現場亦可代表驗屍官協調相關作業。因此，講師於課程中提到 RAIB 調查員抵達事故現場後，除展開現場事證蒐集與人員訪談作業外，亦相當積極參加 MFCG 相關會議與討論，以在第一時間獲取罹難乘員相關資訊。

為瞭解乘員死亡過程與原因，RAIB 調查員在事故調查期間有參與英國鐵道事故罹難者辨識與驗屍作業，而這對調查員來說可視為事故現場作業階段與調查初期所經歷與面對最艱辛不易之工作項目。因此，相關事前準備工作顯得格外重要，包括事先完成相關疫苗接種、前往事故現場前之身心狀態準備（特別要處理大規模傷亡事故時）、依現場狀況選擇並穿戴合適的個人防護裝備、因應事故現場物理環境對現場作業之衝擊，如炎熱環境下作業將增加調查員身體脫水機會等，以及善用調查機關提供之創傷風險管理機制（TRiM）與同儕支持系統（‘Buddy’ Support）服務。

RAIB 調查員主要藉由參與罹難者辨識與驗屍作業來蒐集下列資訊：

- 罹難駕駛員/組員：(1) 識別駕駛員或組員之罹難特徵型態 (Victimology Profile)，包括事故發生前之身心醫學狀況、過去疾病與就醫史（如物質濫用）、事故發生過程體內殘存物質、身體傷勢型態與分布、事故前身心與社會狀況；(2) 分析罹難特徵型態與其職務角色、作業間之關係，如罹難駕駛員吸入肺部之物質是否符合駕駛艙環境於事故前、後存在之物質？罹難組員之傷勢是否符合事故時所執行之職務角色可能造成之傷勢？
- 罹難乘客：蒐集罹難乘客於事故現場被發現時之位置、該位置周遭環境狀態、傷勢類型與分布，以及死亡原因等資訊，如罹難乘客是在運具內或外部被搜救單位發現？其傷勢是產生於運具直接碰撞所致，抑或與其他乘客撞擊後產生？身上是否有留有運具約束系統如安全帶之受傷痕跡？或身上是否留逃生或疏

散過程產生之受傷痕跡？

講師於課程中提到，實務上 RAIB 調查員會將事故現場蒐集之相關事證與驗屍官或解剖病理學家討論，以瞭解或釐清事故現場蒐集之事證與驗屍結果的關係。當兩者資訊存在相當差異時，亦可引導調查員重返事故現場蒐集其他重要事證之參考。另講師提到，在無其他事證支持下，有時驗屍或病理解剖報告亦可提供罹難乘員之重要資訊。例如講師提到多年前在一起重大鐵道事故調查過程，因列車內無裝置攝影機，故於事故後無影像紀錄可得知某位罹難乘客於事故時所在位置，當時亦無其他可支持之事證（如相關人員訪談）。因此當時即透過列車內蒐集之衣服纖維與驗屍時在罹難者衣服上採集之纖維進行交互比對，找出事故發生時該名罹難乘客可能位置。

除了罹難者辨識與驗屍作業外，講師亦提及現場作業階段可委請鑑識人員在車廂內協助進行血跡型態分析（Blood Spatter Analysis），以透過血液拋甩型態（Cast-off Pattern）、撞擊角（Angle of Impact）等面向來推測乘員在事故時之受傷過程（圖 3-24）。目前在 RAIB 是建置有事故現場血跡型態分析之調查能量，故調查員可直接在檢視列車內部受損時進行資料蒐集與研判。

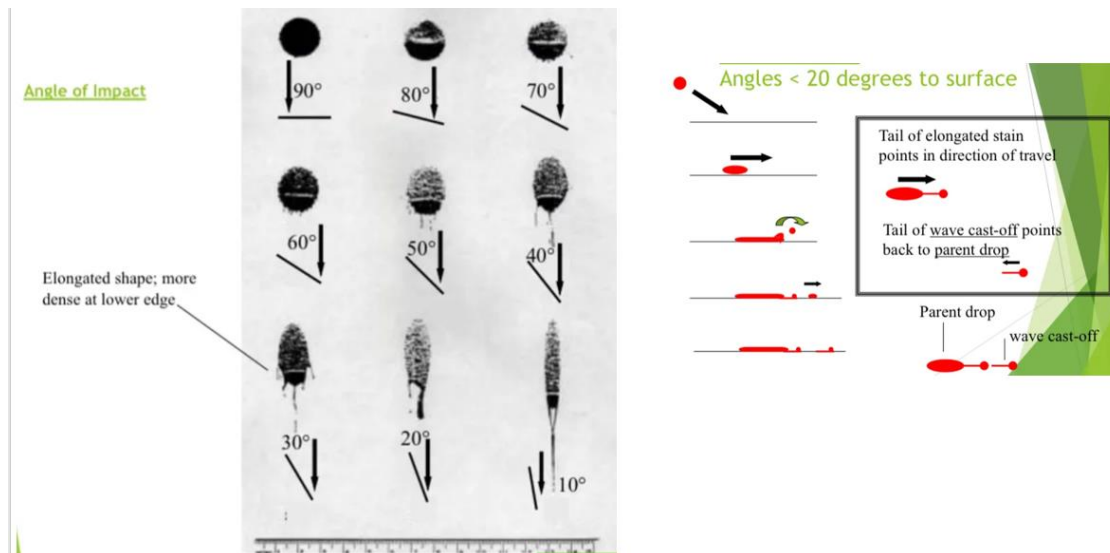


圖 3-24 血跡型態分析圖

10. 人員訪談

本次訓練課程安排連續 2 日人員訪談專題與實作，目的在建構學員有關運輸事故調查人員訪談知能。根據 Shepherd 與 Kite (1988)，訪談 (Interview) 係指一次有意義與目的之談話過程 (A Conversation With a Purpose)，而調查員可藉談話管理 (Conversation Management) 來達成該項目的。以下將分別摘要訪談重要原則、訪談基本要素、談話管理技巧、聆聽與提問技巧等重點。

訪談重要原則

茲整理課程中提出之訪談重要原則如下：

- 非批判性 (Non-judgmental)：指調查員不應抱持著受訪者係因犯錯或違規才導致事故發生，或與受訪者互動中展現「我是來調查你」之態度。講師提醒學員，受訪者通常可從調查員的語言與非語言訊息來覺察、洞悉調查員抱持之態度，

而這將影響對後續受訪者願意提供資訊之合作度；

- 無偏誤（**Bias-free**）：調查員在訪談或執行事故調查過程難免受到個人認知偏誤，如後見之明（**Hindsight bias**）等影響，而透過調查團隊成員討論與運作可有效降低影響程度。因此，講師建議調查員在擬定訪談計畫與執行過程應善用團隊資源（乘員之不同觀點）來因應個人認知偏誤帶來之問題。另外講師也提醒調查員應避免將受訪者陳述內容或方向作為確認自己假設之依據；
- 訪談關係建立（**Rapport Building**）：為增加受訪者提供事故相關資訊之動機與意願，訪談初期應盡可能與受訪者建議良好關係，並透過適當之說明讓受訪者瞭解訪談進行方式與過程，以降低受訪者防衛態度與不安全感；
- 建構以受訪者描述、表達為基之訪談（**As Narrative-Based As Possible**）：運輸事故調查訪談與司法或行政調查之一問一答的訊問不同，兩者差異反映在訪談進行方式。以主訪者而言，運輸事故調查訪談應約有 80%的時間花在聆聽受訪者描述事故發生經過與描述相關資訊上，另外 20%時間則在引導、澄清與提問。因此講師提出：運輸事故調查之訪談者（**Interviewer**）角色，實際上應為資訊提供的促進者（**Facilitator**），也就是訪談者要培養一種能夠促使受訪者願意講說的能力；
- 善用時空線索引導受訪者回憶：從認知心理學觀點，受訪者有時未能描述事故發生經過種種細節，係與人類記憶運作過程在提取（**retrieve**）階段失效有關。因此講師建議：此時調查員可善用時間與空間線索（**Visual- spatial Cues**）活化受訪者記憶系統，以提高對於事故發生經過之記憶提取的成功率。

訪談基本要素

訪談基本要素有三，包括：調查員訊息處理能力（**Information Processing**）、談話管理技巧運用（**Conversation Management**），以及調查員人格特質（**Personality**）（圖 3-25）。

- 訊息處理能力：係指調查員在訪談過程即時（**Realtime**）接收並處理受訪者所述訊息的能力，諸如：(1) 專注於聆聽並掌握受訪者所述重點，包括語言本身內容（**Contents**）、語言表達方式（**Format**）如語氣、語調，以及情境脈絡（**Context**）與文化因素等；(2) 於聆聽受訪者陳述過程，調查員需對受訪者所述內容與儲存在調查員記憶系統中之其他訊息或事證進行比對，並判斷受訪者所講內容之邏輯性（**Internal Validity**）、一致性（**Reliability**），以及與掌握事實之相符程度（**External Validity**）。
- 談話管理技巧：指調查員運用談話技巧引導受訪者，猶如牽著或扶著受訪者，以帶領其進入一種主動並自發性表達意念與想法的談話狀態；接著，再透過調查員善用提問（**Probe**）技巧獲取更深入或細節資訊，並於訪談進行至一個段落時適度停下並摘要（**Summary**），以確認調查員所理解是否與受訪者所描述一致。有關談話管理重要技巧將於下一小節說明。
- 調查員人格特質：如「主題 1 運輸事故調查成功關鍵要素」及前一小節「訪談重要原則」所述。講師提到：調查員人格特質是人員訪談基礎，再配合談話管理技巧之運用，即能引導受訪者逐步進入訪談情境，並達到最大化促發受訪者回憶與描述事故發生經過之目標。調查員則於此過程不斷運作其認知系統，以能即時接收、正確理解受訪者所陳述內容，以盡可能蒐集來自受訪者提供之事故資訊。

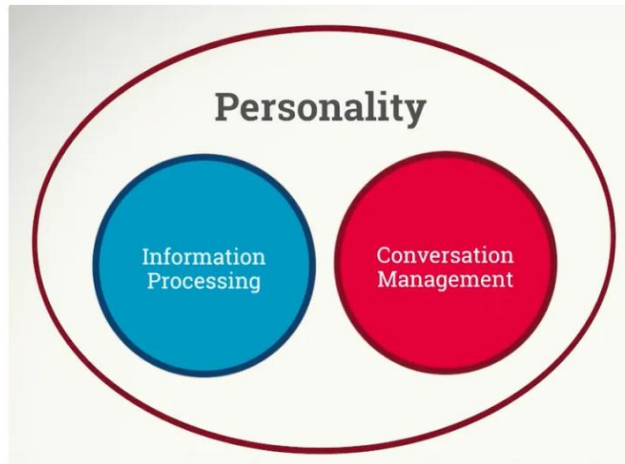


圖 3-25 訪談基本要素概念圖

談話管理技巧

本次訓練講師先用日常生活經驗讓學員瞭解人與人一般對話歷程，經整理大致可分為：(1) 向對方寒暄問暖 (Greeting)；(2) 雙方互動 (Mutual Activity)；(3) 結束對話 (Closure) 等三階段。接著，講師再引用 Shepherd 提出之談話管理模式 (Model of Conversation Management)，說明事故調查人員訪談過程與談話管理技巧 (圖 3-26)，相關重點摘要如下。

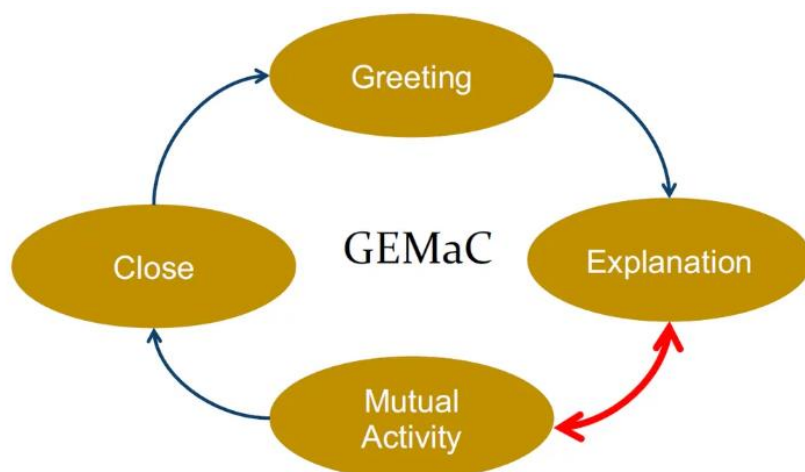


圖 3-26 Shepherd 談話管理基本模式

階段 1：開啟本次訪談

本階段可對應一般日常對話之寒暄問暖 (Greeting)，主要目的在使受訪者準備好接受訪談，並增進參與訪談之意願與動機。建議進行之事項包括：調查員自我介紹、詢問受訪者在訪談中希望被稱呼之方式、主動關心受訪者現況、提供所需資訊（如洗手間、茶水或休息區位置）等。

講師提到：透過本階段可建立受訪者對調查員之信任 (Trust) 與信心 (Confidence) 基礎，並降低受訪者對於調查員或參與訪談之疑惑、猜忌與防衛態度。因此講師提醒學員勿輕忽本階段在整個訪談進行之重要性或因時間關係省略本階段之內容。另其提到調查員應有心理準備，有時可能需花費相當時間與技巧於本階段處理受訪者之情緒或對參加訪談的抗拒。

階段 2：說明與解釋

本階段目的在說明與解釋本次訪談目的與預計進行方式。講師建議之說明與解釋項目包括：調查員與調查機關在本次事故調查扮演之角色、運輸事故調查與其他調查（司法調查、行政調查）之差異、本次訪談預計進行方式、預計涵蓋主題等。有關訪談預計進行方式之說明，建議應明確告知受訪者，希望訪談期間大部分時間由其說明並提供事故相關資訊，調查員則將在其描述一段落時摘要所述，若發現摘要內容與其認知有落差時可直接提出。另若有其他調查員擔任第二訪談者 (2nd Interviewer) 亦應於本階段向受訪者說明其角色。再者，本階段亦應提出希望徵得受訪者同意下進行錄音，並說明訪談語音紀錄之保存與保密措施。

階段 3：展開本次訪談

本階段可對應一般日常對話之雙方互動 (Mutual Activity)，惟對話內容為事故發生

經過與事故相關資訊，進行方式為受訪者說明、描述為主，調查員提問、引導為輔。

本階段可再分為 3 個子階段：

- 子階段 1—自由初始描述性說明（**Free Initial Narrative Account**）。由調查員以開放式提問（**Open-ended Question**）詢問受訪者，請其說明所記得之事故發生過程，再由受訪者盡可能回憶並自由述說事故發生經過與相關訊息。講師提醒：調查員切勿在受訪者描述過程中打斷或詢問其他問題，即使受訪者稍有停頓或沉默之時亦不宜中斷，以免中斷其思緒。另調查員在受訪者說明期間中斷並詢問問題，也可能增加受訪者對於提問之問題產生防備或不必要之揣測而影響重要訊息蒐集。調查員在受訪者說明完畢後，將其內容整理後以重點摘要（**Summary**）或列點方式（**Bullet Points**）回饋給受訪者，同時確認自己理解之資訊的正確性。從訊息處理觀點，調查員透過重點摘要整理，亦可回顧已掌握之資訊並識別想要進一步瞭解或提問之資訊。
- 子階段 2—事件序發展（**Develop Sequence of Events**）。經子階段 1 之運作，調查員應可初步掌握事故發生經過與有待釐清或進一步詢問之方向。本階段重點則在繼續透過調查員提問與受訪者回應之方式蒐集更多、更深入之資訊，以試圖從受訪者觀點建構事故過程之重要事件序。講師建議此階段調查員可善用紙、筆、便利貼等工具，寫下受訪者描述之關鍵事件，並在其面前依序排列，或亦可直接讓受訪者於回憶與描述過程自行排列，以逐步發展事故之事件序。
- 子階段 3—主題階段（**Topic Phase**）。調查員掌握受訪者報告之事件序後，接續則依事先規劃或新擬定之主題，如事故前睡眠與清醒狀態、人員檢定與訓練、緊急應變程序等，依序詢問受訪者。講師建議之進行方式為：調查員選定主題（**Select Topic**）並於訪談中開啟該主題（**Open Topic**），受訪者回應，接續調查員再進一步提問（**Probe**）與受訪者回應，接著調查員給予重點摘要（**Summarize**）

並引導受訪者進入下一主題（Link）（圖 3-27）。另講師建議，於進入下一主題前，若有第二訪談者，亦要徵詢其是否有相關問題要提問，若有則請第二訪談者提出並讓受訪者回應。

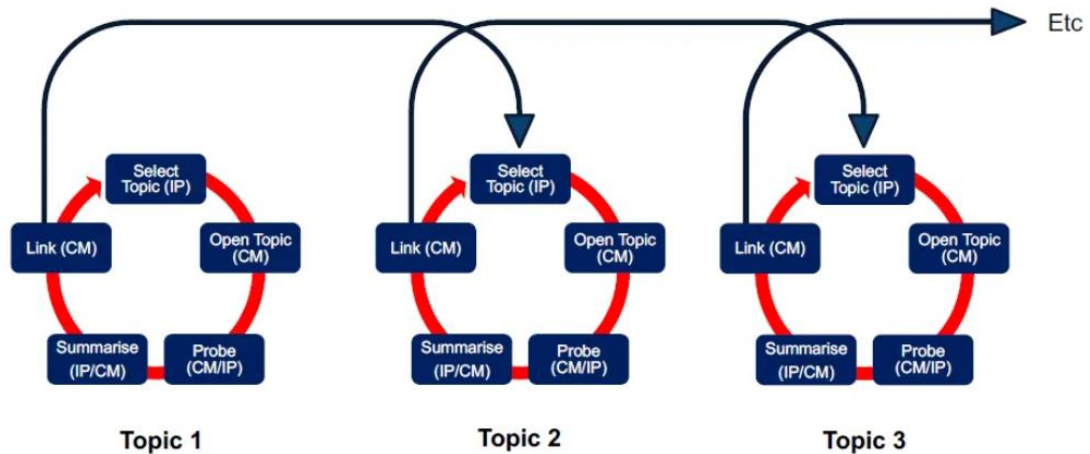


圖 3-27 主題階段進行方式

階段四：結束本次訪談

本階段之目的在調查員將所有從受訪者蒐集之資訊進行統整後，以重點摘要方式回饋給受訪者，以確認本次訪談所有理解之訊息與受訪者表達一致。此外，在訪談結束前，亦應主動詢問受訪者是否有其他想告知調查員之事項，並詢問是否有想詢問之問題。調查員可在提出該問題時告知受訪者，自己願意回應受訪者提出之任何問題，假若無法回應，亦將告訴受訪者無法回應或提供該項資訊的原因。

簡言之，講師提醒學員：調查員在結束訪談前，應讓受訪者對於本次訪談與運輸事故調查抱持正確態度，並盡力澄清與降低受訪者相關疑慮與擔心，若有必要亦可再次提出有關受訪者提供之資訊與內容後續在調查過程之使用與保護措施。

有關上述訪談之關鍵階段（含子階段）之流程圖，如圖 3-28 所示。

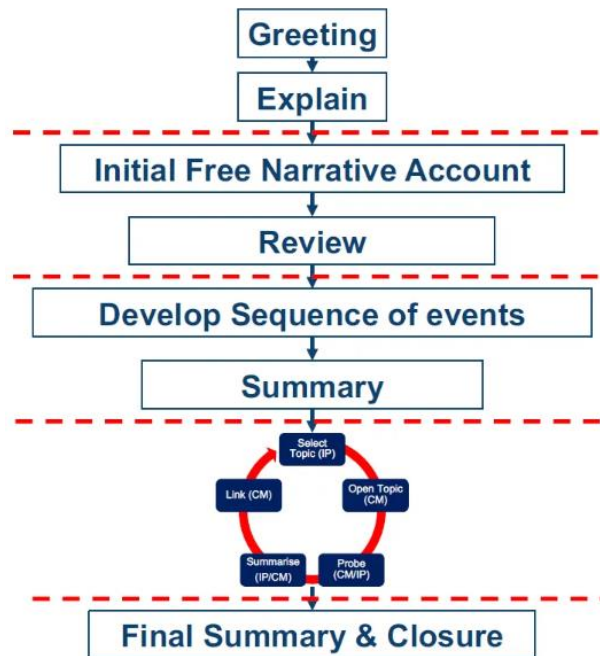


圖 3-28 運輸事故訪談之關鍵階段

聆聽與提問技巧

聆聽（Listening）與提問（Questioning）為調查員執行運輸事故調查人員訪談最常使用之兩種技巧。所謂聆聽，係指專注於受訪者傳達之訊息，並能正確、完整地接受與理解訊息意涵，包括語言與非語言層面之訊息。另聆聽過程也展現調查員對於受訪者所述訊息之專注與興趣，達到讓受訪者更願意多描述或提供其所知資訊。

本次課程講師實際示範許多有效聆聽者之行為表現，如展現真誠之態度（Sign Of Sincerity）、開放的姿態（Open Posture）、身體微向前傾（Forward Lean）、眼神接觸（Eye Contact）、點頭表示認同等動作（Nodding & Guggle）等，另也提出訪談座位

安排建議：一個良好促進訪談進行之座位安排，調查員與受訪者之座位約呈現 120 度，也就是調查員可目視受訪者全身，特別可目視受訪者的腳。依講師經驗，許多時候訪談者可從受訪者的腳部與坐姿來瞭解其參與訪談之態度，如受訪者是相當拘謹或已處於相對放鬆、自在之狀態，皆可從身體姿態來研判，而該項非語言訊息可作為調查員調整與受訪者互動方式之參考（圖 3-29）。



圖 3-29 運輸事故訪談建議之座位安排

有關提問技巧，講師建議要能自受訪者獲取更多、可靠性高、更精細之事故相關資訊，最佳方式為開放式提問。開放式提問最常見之方式為「請您盡可能描述事故當天事情發生之經過」，接著再以受訪者提供之訊息為基礎，運用 5WH（What, When, Who, Why, Where, How）提問技巧進一步探問並蒐集資訊。有關封閉式提問技巧（是非或簡答問題），講師建議在訪談初期不宜使用，以免無形中塑造受訪者皆以是、否等簡短方式回應；不過，隨著訪談蒐集之資訊越多，若有必要確認資訊，也可適度使用封閉式提問來蒐集資訊（圖 3-30）。

Basic Hierarchy of Questioning

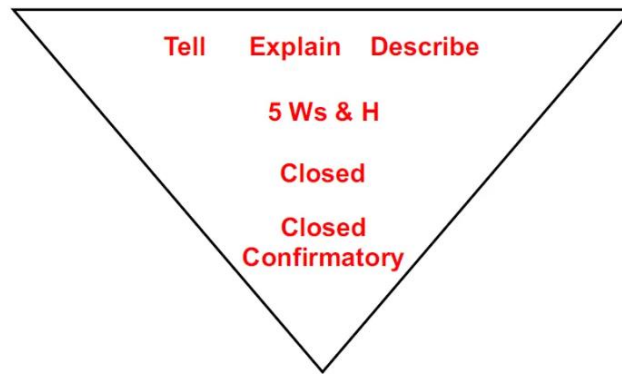


圖 3-30 不同提問技巧使用時機與比例

11.安全調查分析法

基本概念

廣義而言，分析（Analysis）係指透過有邏輯與組織之方式來研究、檢視所蒐集之資料，並從中獲得更深入資訊，以期最終可發現問題並尋得解決之道。以運輸事故調查分析而言，分析係指透過測量、記錄、驗證或實驗等方式對所蒐集之事證進行處理，並以邏輯思考與推理檢視該事證之合理性、正確性、與其他事證之關聯性，以找出事故發生過程（What Happened）、如何發生（How It Happened）、為何發生（Why It Happened），以及降低事故再發生之方法。本次訓練課程介紹海事安全調查員國際論壇調查手冊（Marine Accident Investigators' International Forum, MAIIF）中之安全調查分析法（圖 3-31），以下摘要 MAIIF 分析法之 5 個重要步驟。



Combined methods – MAIIF/IMO

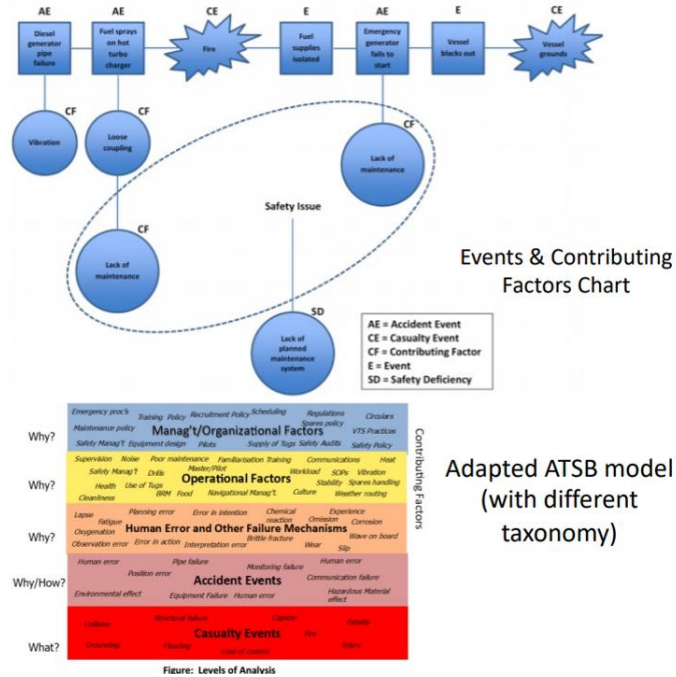
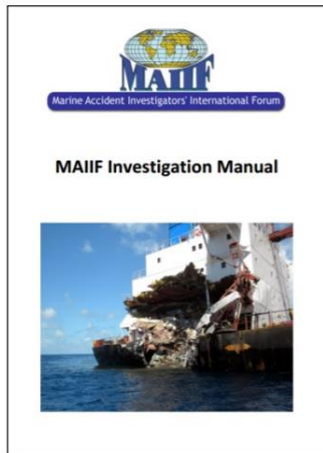


圖 3-31 MAIIF 安全調查分析法

步驟 1：建立事件序

根據所蒐集之事證並依時間發生先後次序建立事故之時間軸 (Timeline)，再從中識別事件 (Event)。所謂事件，是指一組由名詞與動詞構成之描述的內容，可為人員、物件或運具之動作、作為或不作為等 (如人員墜落)。如該事件包含明確時間、地點與相關數據 (如速度、高度) 等資訊亦應加註，如：人員於 112 年 9 月 22 日 1500 時作業期間從 6 公尺高平台墜落地面。

步驟 2：進行事件分類

將步驟 1 識別之事件，依其屬性再分類為事件 (Event)、事故事件 (Accident Event, AE) 或傷亡事件 (Casualty Event, CE)。事故事件是指在事件序中導致傷亡事件發生之事件，可為人員操作不當、錯誤或設備失效等；傷亡事件則是指由事故事件產

生之結果，如因設備失效而發生船舶輪機室起火燃燒，或因駕駛員誤踩油門導致事故車輛推撞前車之事故發生。經判斷未能被歸類為事故事件或傷亡事件，則維持原有事件屬性。本次課程講師為使學員先掌握運輸事故調查之整體架構與分析流程，故在事故調查模擬實作中簡化本項步驟，未進一步針對識別之事件進行分類，以降低學習難度，增進學習效果（圖 3-32）。

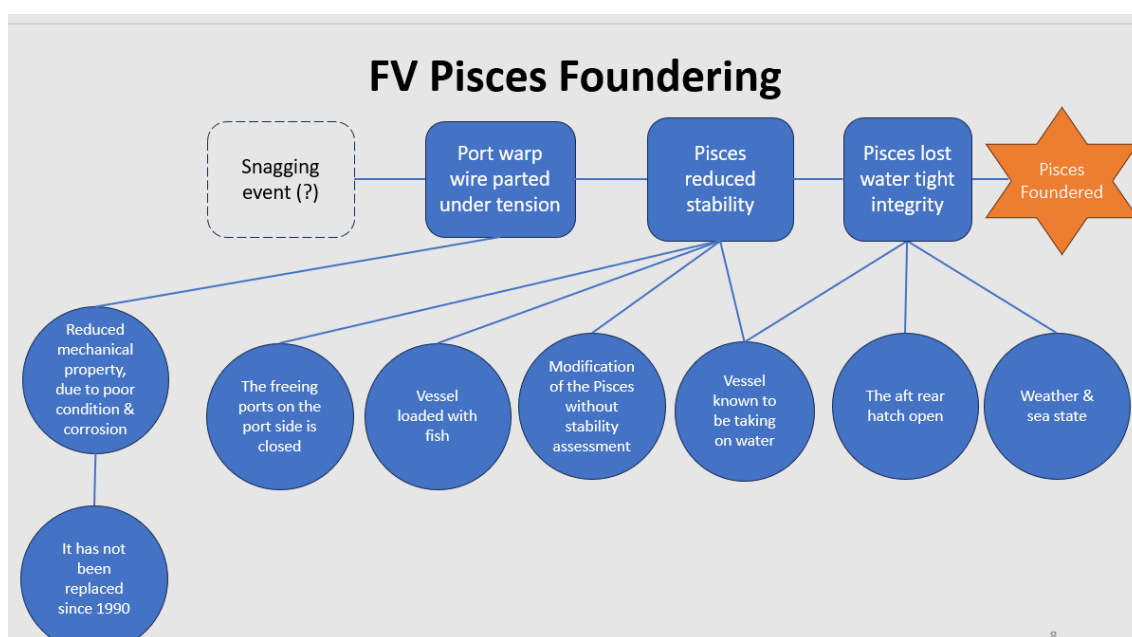


圖 3-32 事故調查模擬實作使用 MAIIF 安全調查分析法之練習

步驟 3：識別事故事件之貢獻因子

從步驟 2 識別之事故事件，逐一往下探討導致該事故事件發生之貢獻因子（Contributing Factors）。貢獻因子可依事故特性分成許多不同層次。講師建議可透過下列問題來研判並評估貢獻因子：為何該事件會發生？為何該狀態或因子會存在？為何該狀態或因子未能被阻止而出現？該狀態或因子是如何發展與存在的？有哪些狀態或因子導致事件的產生？有哪些管控因子失效？有哪些管控因子應可阻止事件發生但卻未被發展或建置？有哪些人員負責該狀態、因子或管控因子的

運作？該狀態、因子或管控因子與其他事件是否存在關聯？（圖 3-33）

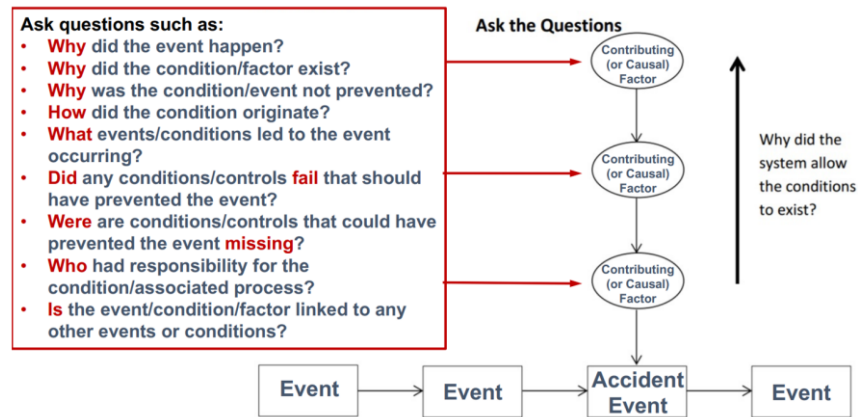


圖 3-33 事故事件之貢獻因子分析概念圖

步驟 4：識別安全議題

檢視步驟 3 貢獻因子之過程中，若發現有共通性之貢獻因子，表示問題現況更為一種系統性或顯著之安全缺失（Safety Deficiency, SD），此時則可將共通性的貢獻因子歸類為安全議題（Safety Issue, SI），如圖 3-34 所示之維修不足（Lack of Maintenance）

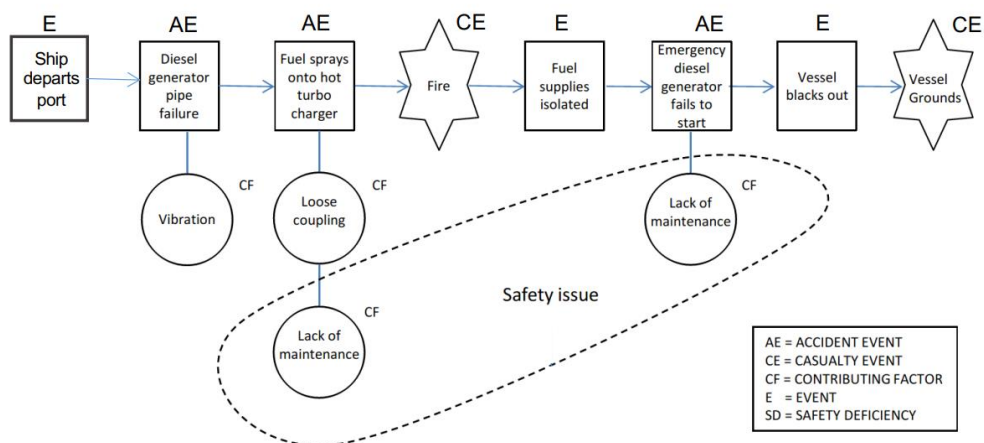


圖 3-34 安全議題概念圖

步驟 5：識別安全缺失

檢視步驟 4 之安全議題的管控因子，若該管控因子有不足、失效或應設置卻未建置，則表示有安全缺失（SD）存在，如圖 3-35 所示之計畫性維修系統未建置。

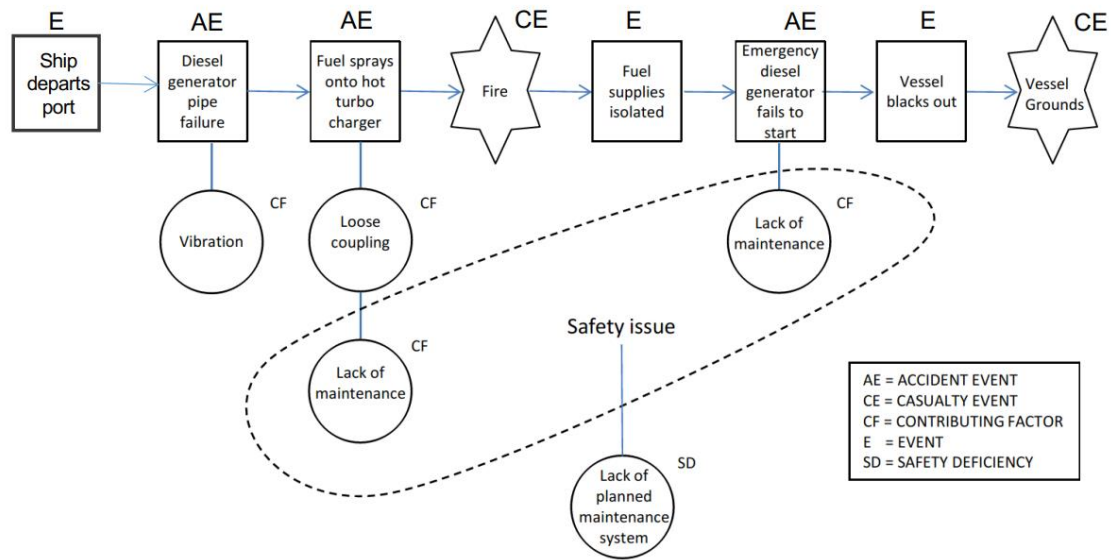


圖 3-35 安全缺失概念圖

12. 調查發現與結論

基本概念

調查發現係指調查員透過對事證之蒐集與驗證，再配合前一主題介紹之系統性方法分析後所得出之調查發現與結論。然而，本次課程講師經檢視具有國際標準之航空（國際民航組織）與水路調查模組（國際海事組織），以及各國調查機關（含本會）使用之調查發現與結論的呈現架構，其表示檢視結果相當分歧，未能得出一致結論與共識，如圖 3-36 所示。

為使學員於課程中掌握調查發現與結論內涵精要，講師最後以調查發現（Findings）、

事故肇因（Causal Factors）與貢獻因子（Contributing Factors）等 3 項作為本次訓練課程使用之調查發現與結論的參考架構。以下摘要此 3 項重點。



圖 3-36 不同國家呈現調查發現之架構

調查發現

調查發現係指經調查所發現之事實（A Finding of Fact），如：飛航組員具合法執照且事故前之勤務派遣符合國內工、休時規範。調查發現應以邏輯或時間次序逐一呈現於調查報告，視需要可再區分不同子章節（Subsections），以利讀者清楚易懂，另若為英文調查報告，呈現內容應以過去式時態描述。

Findings

- The fishing vessel, the Pisces, foundered on the 30 July 2024 between 1403 and 1535 local time. The wreck was found in 19.8 m of water at 50° 17' 50.64" N 004° 40' 00.06" W.
- There were two fatalities. Mr. James Garrison, the skipper, was drowned; Mr. Peter Trewindle, the crewmember, was decapitated.
- The vessel was configured for stern trawling (75% forward throttle, Winch De-clutched and brake on and 60m trawl wire out).
- Neither of the crew wore a personal floatation device.
- The life raft was lashed to the starboard side of the wheelhouse. The reason given was that the life raft would not be washed out.
- The vessel was modified without recalculation of stability.
- The vessel was last surveyed on 20 November, 2023. The EPIRB was reported to be stored in the wheelhouse.
- There was no documented evidence of safety training required by MSN 1813 regulation 4.8 safety training for new entry crew.
- The port trawl wire separated and parted under tension.
- Mechanical properties of the 2 samples of trawl wire were reduced by 25%.
- Ministry of Defence (MOD) reported there was no submarine activity in the area; additionally MOD stated that UK submarines do not operate in water less than 30m deep.

5

圖 3-37 事故調查模擬實作在調查發現擬定之練習

事故肇因

事故肇因係指任何使事故發生之必要情況、事件或行為（Any Condition, Event, or Behavior That Was Necessary for the Occurrence）。換言之，若該情況、事件或行為未發生、被移除，或因某機制或屏障而被阻擋，則事故不會發生。

貢獻因子

貢獻因子係指任何會增加事故之發生可能性，或使事故狀況惡化之情況、事件或行為（Any Condition, Event, or Behavior That Increase the Likelihood or Severity of the Occurrence）。相較事故肇因，貢獻因子對事故之貢獻或影響通常是集體或共同影響（Collectively），故單一貢獻因子存在並不會導致事故發生。

13.改善建議

基本概念

依國際民航組織第 13 號附約，改善建議係指國家事故調查機關根據調查所得資訊（**Information**）而提出之建議（**Proposal**），目的在預防事故或意外事件之再發生。改善建議為事故調查最重要產出，產出內容亦反映運輸事故調查與事故調查機關之獨立性。如同運輸事故調查宗旨，改善建議亦旨在預防事故之再發生，故不宜有究責相關內涵。此外，調查機關提出改善建議時亦應將損益分析（**Cost-Benefit Analysis**）概念納入考量，故講師建議宜將業者、主題或領域專家（**Subject Matter Experts**）等人員一併納入團隊討論，方能提出兼具安全與務實考量之改善建議。

研擬與運作歷程

本次訓練講師提供幾項改善建議研擬過程之實務建議，重點整理如下：

- 第一步：改善建議應建立在調查分析與發現基礎上，故講師建議可從調查分析所識別之安全缺失（**SD**）為起始，並思考可阻擋安全缺失或降低風險之屏障（**Barriers/Defenses**）是否存在？若有，未能阻擋或降低風險之原因何在？若無，可思考事故前未建置之可能因素（如營運成本考量、法規未健全等）？另外亦可將事故時人員操作或作法與一般實務常態作法（**Normal Practices**）或業界良好實務（**Good Practices**）進行比對，以識別差異，並思考差異存在之原因？
- 第二步：依所識別之差異或安全頻障問題，思考適合之改善方式或策略。講師建議可從 5 方面思考要研擬之改善建議：(1) 以風險或危害消除為基之改善方案；(2) 透過建置或於組織內部強化風險管理機制；(3) 透過法規建置與監理機關之執行來強化安全頻障；(4) 透過增加或優化安全頻障之項目或強度；(5) 透過其他如人員教育訓練、安全資訊分享與提供等方式強化安全程度。

- 第三步：思考改善建議提出時機。一般情況改善建議係配合最終調查報告發布時提出，惟若該項改善建議之執行有其時效，如有立即改善安全風險之必要時，則可透過發布期中安全改善建議（Interim Safety Recommendations）來施行；另受調查機關或營運單位於調查期間已開始或已完成之改善措施，亦應納入調查報告之已採取的安全作為（Safety Action Taken）章節中。
- 第四步：思考受建議單位未來可能之執行情形。講師建議，改善建議要能有效落實，調查機關在發展改善建議時應與預劃執行之善建議的機關或單位充分溝通。英國海事事務調查局在改善建議發展會議（Recommendation Meeting）即有邀請外部相關利益團體（External Stakeholders）參加，以善用產業領域內知識與專業意見，同時亦可讓相關利益團體及早提出改善建議執行的可行性意見，增加未來改善建議之落實與執行率。
- 第五步：改善建議發布後之相關程序。講師於課程中列舉航空事故調查之改善建議發布後程序。依歐盟 Regulation EU 996/2010 法規，受建議單位應於改善建議發布後 90 天內回復航空事故調查機關採取之改善作為（Actions Taken）或仍在評估考慮（Under Consideration）；若認為無改善之需要（No Actions Taken）亦須說明原因。航空事故調查機關則於收到受建議單位意見回復後 60 天內，通知受建議單位是否接受所提意見，若認為不接受則亦應提出原因。此外，事故調查機關與受建議單位應建置改善建議記錄與監控之程序與資料庫。其他進一步資訊可參考：

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32010R0996>

結構與用字建議

有關改善建議撰寫方式與用字建議，重點整理如下：

- 講師建議改善建議之結構為：受建議單位+應執行之項目或作為+達成之目標+要處理之風險（‘It is recommended that... RECIPIENT + WHAT TO DO + IN ORDER TO ACHIEVE WHAT OBJECTIVE + TO ADDRESS WHAT RISK’）。
- 改善建議用字應清楚、不模糊、降低難懂技術用語、以證據為基礎、考量損益平衡、避免使用譴責或究責用語；另經評估未有提出改善建議之必要則未必一定要提改善建議。
- 此外，講師提出一個評估改善建議撰寫口訣供學員參考，稱之「SMART」，意涵為(1) 改善建議內容應具體（Specific），同上述改善建議架構；(2) 可測量（Measurable），指改善建議內容可讓受建議單位在執行與呈現成果時被量化，如建立或修訂某項規範以符合某標準或達到某水準等；(3) 可達成性（Achievable），指改善建議之可行性，且為當代科技、技術發展下可達成的項目；(4) 務實性（Realistic），同上述所提改善建議發展過程，建議納入領域或產業專家並考量損益平衡；(5) 時間性（Timebound），指調查機關在提出改善建議時應考量受建議單位執行期程之合理性。

14.媒體互動與處理原則

基本概念

有鑒於數位社群與新聞媒體快速擴張，現今多數國家在發生重大運輸事故後，事故相關資訊在短時間內被大量傳遞與報導（圖 3-38），民眾透過 3C 產品取得來自媒體第一手消息亦比過去更為便利迅速，而事故調查機關在執行調查期間亦較過往有更多，甚至無法避免要與媒體互動之機會。此外，調查機關多為國家公務機關，預算來源為人民納稅義務人之賦稅，因此也肩負為人民服務與溝通之義務，而透過

媒體報導則可達到提供人民資訊與溝通之目的。

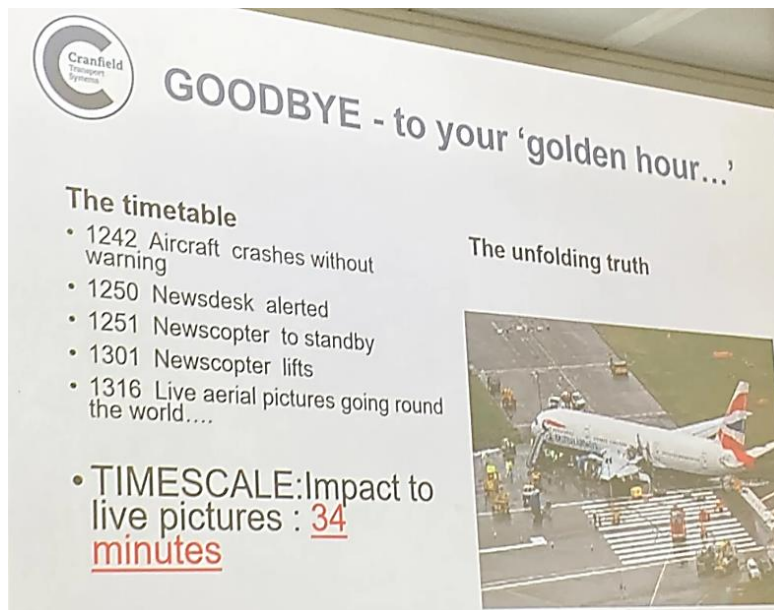


圖 3-38 媒體獲得事故資訊與報導之時間

儘管調查機關與媒體互動有其重要性與必要性，許多調查機關管理階層對於要與媒體互動或打交道，基於媒體對社會大眾影響力仍抱持相當保守或消極態度。然而講師提到：調查機關如能善用媒體，不僅可讓社會大眾在發生重大運輸事故後從紛擾或揣測中沉靜，同時亦能塑造調查機關正面形象，進而獲取人民、國會肯定與支持（圖 3-39）。因此講師建議：事故調查機關應建立媒體處理原則與機制，以使調查機關及赴現場調查之調查員具備應對媒體之技能。



Engagement can be very positive

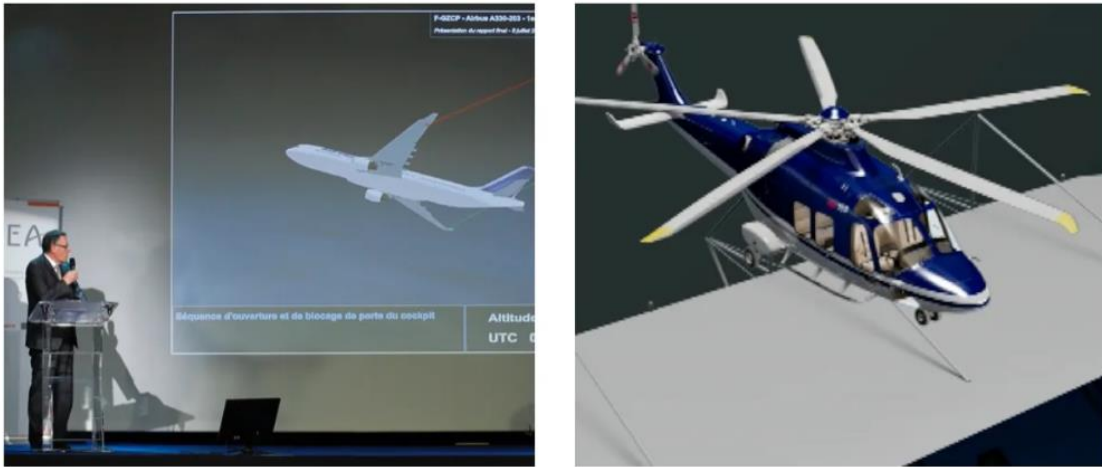


圖 3-39 調查機關善用媒體說明事故發生過程之舉例

媒體處理機制

講師建議：事故調查機關在建置媒體處理機制時可從兩方面思考：

- 組織層面：事故調查機關應發展媒體處理策略（Media Strategies），如果資源許可，也建議除指派機關發言人外，也聘用媒體專家（Media Specialist），以能依事故之不同規模、複雜度、涉及之政治與利益團體多寡，以及事故對社會之衝擊與影響等差異，提供事故調查機關管理階層有關即時媒體應對策略，例如是否接受媒體專訪、是否召開大型記者會、記者會中是否開放媒體現場提問、要在什麼時機下提供社會大眾哪些資訊等。
- 個人層面：講師建議，事故調查機關可為調查員擬定制式對外媒體聲明，並將該聲明印製於個人識別證背面，以利赴事故現場之調查員在現場作業階段遇到媒體之應對方式。例如，當調查員在事故現場被媒體提出應有必要說明之要求時，可從容地將識別證拿出後宣讀以下制式內容：「我未被授權代表調查機

關說明任何與本案有關資訊；如有需要請逕洽本調查機關媒體公關部。聯繫電話為...電子郵件為...」。接著可適時告知媒體為盡快展開事故現場相關作業而需先行告退等說明。

媒體處理策略

講師提出幾點媒體處理原則供事故調查機關參考，說明如下：

- 策略 1：不予置評、無可奉告（No Comment!）。此項策略較適用於事故發生後之初期調查階段，許多事證尚在蒐集中，或對於事故發生過程尚不明朗時使用。然而講師提醒：媒體因有報導壓力，故對於無任何資訊通常無法接受，若事故調查機關無法釋出或未能透漏任何資訊，媒體則會透過其他非官方管道或自行揣測、推斷來填補空白（Filling the Vacuum）。此外，講師也提醒任何資訊包括對外發表無可奉告之聲明，皆可能被當成新聞，故調查機關要採取本項策略前應審慎評估可能所帶來之效應。
- 策略 2：召開記者說明會（Press Conference）：調查機關若認有必要於現場作業階段召開記者說明會時，應事先規劃要發表之聲明；該聲明內容亦可同步作為提供現場媒體之新聞稿或於調查機關官網公告之訊息。講師提出 5P 原則供調查機關研擬參考使用，意涵為：(1) 在記者會一開始則清楚說明今日召開會議之目的與方式（Parameter），包括是否開放現場提問、後續召開續者說明會之規劃等；(2) 對於發生如此重大運輸事故並造成傷亡表達沉重與哀悼之意（Pity）。講師提醒表達時之非語言訊息亦相當重要；(3) 對於事故現場有許多單位與人員正即刻展開救援與協助作業表達感謝（Praise）；(4) 給予媒體將回復相關問題與說明之承諾，同時藉此向社會大眾表示：若有任何與事故相關資訊或影音紀錄、或目睹事故發生過程之民眾，事故調查機關非常歡迎也需要其

提供協助 (Pledge & Plea); (5) 基於事故現場相關搜救與調查作業之進行有其時效性，懇請媒體與大眾給予調查機關所需之時間與空間 (Privacy)。

- 策略 3：接受媒體專訪 (Engage in an Interview)。媒體專訪又分成線上即時專訪 (Live Interview) 與事先預錄專訪 (Recorded Interview) 兩類。(1) 線上即時專訪之內容較不易後製，故所言所行應審慎為宜；另事先瞭解提問方向並準備擬答通常有幫助，惟依講師經驗，媒體通常在詢問一系列預劃問題後，才提出讓受訪者意想不到且難以回答之問題；(2) 事先預錄專訪之內容可重製性較高，相較線上即時專訪難度較低，受訪過程也可較即時更改回答方式與內容，惟缺點是受訪所需時間相當長。

15. 罹難者家屬協助

基本概念

依國際民航組織 (ICAO) 飛航事故罹難者家屬協助手冊 (Manual on Assistance to Aircraft Accident Victims and their Families)，家屬協助之定義為：提供飛航事故罹難者家屬所需之服務與資訊 (Provision of Services and Information)。講師於課程中指出，罹難者家屬協助最基本原則在於調查員需體認：「自己無論付出再多努力也無法改變家屬已失去親屬之事實並修復其悲痛，但透過展現真誠之態度與同理與家屬互動並提供所需協助，將大幅助於後續調查相關工作推展」。此外，講師建議調查機關與罹難者家屬之互動關係建立應越早越好，原因在關係建立越早，越能讓家屬瞭解整個運輸事故調查歷程，同時也可降低家屬對事故調查之錯誤認知與負向情緒。

不過，有關調查員要如何實際與家屬面對面接觸與互動，講師於課程中並無提出一套標準作法或作業程序，但其建議調查員不妨善用同理心並揣摩：「如果你是他/她（家屬），你希望自己被如何對待？（At the most basic level, aviation disaster family assistance is simple: if it were your family member on the affected aircraft, how would you want to be treated?）」

建議提供之協助項目

依國際民航組織飛航事故罹難者家屬協助政策（ICAO Policy on Assistance to Aircraft Accident Victims and their Families），調查機關應提供給罹難者家屬最低限度的協助與資訊，應包括：(1) 提供事故相關資訊；(2) 提供事故後緊急應變相關措施之資訊；(3) 若家屬有旅宿方面需求應提供相關協助；(4) 聯繫並協調家屬進入事故現場相關作業事宜；(5) 若家屬有緊急財務需求，提供相關支援或資源連結；(6) 提供家屬有關罹難者最新搜救狀態、罹難者遺體辨識與取回、罹難者個人物品管理與取回等資訊；(7) 提供家屬所需之情緒與社會支持；(8) 提供家屬有關事故調查目的與調查過程等資訊。

講師建議，調查機關應在提供事故相關資訊給媒體前先讓家屬知悉，事故調查期間亦應盡力讓家屬理解事故調查本質（獨立性與專業性），並提供調查進度與相關發現等資訊；若有需要亦應讓家屬理解，實際調查進度可能受到許多因素，如事證蒐集、額外模擬分析需求等，而使最終調查報告有延後發布之可能。另亦應向家屬說明最終發布之調查報告內容雖已盡力顧及一般大眾可讀性，但仍無法完全避免含有技術性內容。以上相關作為，其目的皆在增進家屬對事故調查之理解，並化解家屬不必要之誤解與情緒。

實務建議

雖然國際民航組織有提供調查員許多原則與建議，惟當調查員實際與罹難者家屬互動時仍可能充滿諸多挑戰。因此，課程中講師提供幾項實務建議供學員參考，整理如下：

- 建立正確認知：調查員應有認知，即使已作足事前準備，實際在與罹難者家屬見面與互動過程仍可能遇到家屬展現不理性、不理解或不認同之時刻。對此，調查員應告訴自己切勿灰心，因這些負向情緒皆是可預期且可被理解的，它們並非針對調查員，而是經歷失去重要家人或親屬之正常情緒與認知反應。
- 全腦併用：調查員在執行運輸事故調查過程，舉凡事故現場作業階段、事證採集與驗證、人員訪談資料蒐集、安全因素分析及報告撰寫等作業，多數時候皆在運用理性、獨立判斷、邏輯思考與推理等涉及左腦之功能（**Left Brainer**）。然而，講師提醒在與罹難者家屬互動時不妨善用右腦功能，諸如同理心、家屬情緒感受之感知、關注全體（**Holistic**）與情境脈絡線索，會發現一些與罹難者家屬互動與協助所遇到之瓶頸將迎刃而解。
- 罹難者家屬情緒表達之因應技巧：當調查員在與罹難者家屬說明事故發生經過或調查發現時，家屬可能在調查員面前表達出強烈情緒，此時調查員可嘗試先接住家屬情緒、感同身受，並理解身為家屬，雖然知道真相有其重要性，但真相可能過於殘酷而難以被接受。調查員於此種情況，可嘗試運用同理、覆述（**Paraphrasing**）罹難者家屬表達之難過、自責等情緒內容來回應。

16. 法庭交互詰問技巧

本次課程最後一日安排法庭交互詰問技巧，特邀英國倫敦著名的 David Burrows-

Sutcliffe 律師至克蘭菲爾德大學，講授調查員如何以專家證人身分參與法庭交互詰問，以使調查員熟悉法庭運作，以及如何在專家證人席上提供具一致性之證詞與論述，使事故調查發現如實、客觀且正確被法庭解讀與運用，茲整理本專題重點如下。

報告產出過程

鑒於有朝一日調查員可能有機會以專家證人身分上法庭陳述事故調查發現，講師於專題一開始即提醒學員在調查報告撰寫時應留意報告內容須掌握清楚（Clear）、完整（Comprehensive）、易懂（Intelligible）且正確（Accuracy）之原則。

從法庭交互詰問之觀點，調查報告內容又以正確性最為關鍵，其原因在律師（Opposing Lawyers）為了辯護，通常會想盡辦法找出調查報告之弱點，並在交互詰問過程透過辯護技巧讓關鍵證據被弱化。因此，調查報告若有錯字、錯誤或遺漏等，皆有機會被律師在交互詰問過程用來毀損調查員專業，進而達到關鍵證據被弱化之目的。對此講師建議學員在調查報告撰寫過程，60%之時間應花在撰寫規劃上，特別在考量或斟酌放入調查報告之主題與內容；中間 20%時間為實際撰寫調查報告內容，最後 20%時間應留給調查報告內容之檢查作業（Check, Check, Check, Always Check Again!）。

上法庭前準備

在接獲法院通知要擔任專家證人至上法庭當日前，講師建議學員應再次檢視並熟記已發布之調查報告內容，範圍包括：(1) 調查報告所討論之議題（Issues）；(2) 事實資料（Facts）；(3) 調查發現與結論，以及所提出之運輸安全改善建議（Conclusions and Recommendations）。

在檢視調查報告並整理上述內容時，講師建議學員應思考：(1) 每項調查發現、結

論與運輸安全改善建議是否於報告中皆載有對應之事實資料支持？(2) 報告中所載之事實資料是否皆與所討論之議題緊密結合？從辯護律師角度，其在法庭上可能採取如同醫學病理解剖過程，將報告中所有內容一片片切開，要專家證人逐一陳述與論證，故調查員應作好準備，一切論述都要有可追溯性。

法庭交互詰問實務

當完成上法庭前相關準備，講師接續提出幾項實際參與法庭交互詰問之實務建議，整理如下：

- 上法庭之穿著：調查員以專家證人身分進入法庭，應從裏到外展現出專業性，而專業性展現除在調查專業技能、報告撰寫技巧外，也包含專業形象。因此講師建議，上法庭之穿著水準應比照參加求職重要面試之標準穿著（**Properly Dressed**）。
- 被傳喚進入專家證人席前：交互詰問當天建議提早進入法庭，以掌握現場進行動態。另外在被庭上傳喚前，應提早揣摩要以何種方式與姿態步行至專家證人席（**Witness Box**），以在法庭上展現調查員重要之第一印象。
- 參與交互詰問時之姿態：基於交互詰問過程調查員需動用相當能量應付辯護律師的提問與回應，講師建議調查員於進入專家證人席後，可徵詢法官交互詰問過程能否以「站姿」進行，以自信地展現調查專業形象。
- 交互詰問過程

(1) 進入專家證人席後之首要事項：調整自己雙腳角度並面向法官。講師提到：雖然交互詰問過程是律師提問，但法庭是以法官為主（**In Charge**），故專家證

人於答題時應向著法官回答，而非律師。若不太清楚律師之提問，亦應徵詢法官是否可請律師再次說明或換其他方式提問。

(2) 調整呼吸並穩定狀態：講師提出交互詰問過程必相當煎熬，惟勿輕易被律師運用之詰問技巧欺騙，法庭上發生之一切都是表象，是一場心理戰。因此即使律師在庭上展現十足信心質疑調查員所提出之證據，實際上仍不如調查員所想像之瞭解程度。

(3) 備妥自我簡歷：為達辯護目的，律師常藉由質疑專家證人資格來弱化調查報告證據力。因此講師建議在提供法院相關文件時，應將機關(構)訓練調查員之方式與程序、擔任專家證人之調查員的訓練文件作為附件，其中訓練紀錄至少應含訓練日期、名稱、訓練期間、辦理訓練之機關(構)名稱等；另建議以清楚易懂方式呈現。

(4) 當不清楚律師所提問題之因應：講師建議學員當不太清楚律師所提問題，或即使已有九成把握亦勿輕易確認或回應知道，建議可直接回應不知道、不清楚，或回應律師所提問題已超出本案或調查員之專業領域範圍。

(5) 當答題過程被中斷之因應：律師常在專家證人回答過程刻意提出其他問題或質疑來中斷證人回答，此為一種常用來模糊焦點或打擊專家證人策略。建議之因應方式：停止回答、沉默，以重新讓法官聚焦在調查員後，再徵詢法官是否允許繼續回復。

(6) 假設性問題之因應：雖然調查報告之內容為為客觀或具證據力之論述，惟法庭上律師有時會基於客觀資料提出假設性問題來詢問調查員，以將其帶入泥濘膠著之境。對此，講師建議勿回應假設性問題，可直接向法官提出：「基

於何種原因，敝人認為此為一項假設性之問題，故無法回答。」

(7) 面對批判性問題之因應：面對帶批判，特別涉及調查員個人批判，建議以理性方式向法官回復：不是。勿被挑起情緒以免失焦；反之，應讓全場聚焦在調查報告所提出之證據及發現。

(8) 回答領域內知識之注意事項：調查員在回答自己熟悉或領域內知識時，雖能侃侃而談且內容未必為律師能理解，仍應小心勿過於自信而疏忽陳述內容可能後續被律師用來打擊或質疑之工具。

(9) 答題時引用內部程序或文件之注意事項：於答題時引用機關(構)相關文件與程序，應要有把握熟知該程序或文件內容，並應能在律師提問該程序或文件相關問題時充分說明或回覆。例如，當調查員提出：依機關(構)內部程序，證據保存年限為 x 年，律師接續可能反問：訂定該年限之理由。

肆、 建議

本次訓練透過結構化安排，讓學員逐步從調查員所需人格特質、安全調查本質與目的、法規、事故現場作業與管理、人員身心健康、事證蒐集與記錄、人員訪談，以及人為因素、組織管理因素、生還因素、安全因素分析、調查報告寫作等，建構各模組調查員在運輸事故調查所需之基礎專業知能。學習過程藉由各種學習活動更讓學員將課堂講述之原理與概念帶入真實場域中實際操作與應用，並在操作與演練中反思所學與發掘問題，使參訓學員獲得「帶得走」的能力。

本會派訓人員於參訓前雖已於本會服務近滿 5 年，服務期間亦參與我國航空、水路、鐵道與公路重大運輸事故調查並支援人為因素與生還因素調查業務，惟在參加

本次由克蘭非爾德大學舉辦之多模組事故調查員基礎訓練並完訓後，誠如第三章課程摘要與心得所述，亦獲益良多，另經回顧與反思本會調查員內部訓練機制，提出以下幾點建議：

- 本會提供予調查員運輸事故調查訓練，承襲過去飛安會時代累積之經驗，在內容與架構已有相當基礎與完整性，惟在實際執行過程可能因人力資源運用考量，新進人員多數在公務處理期間分次完成訓練，或於線上觀看教學影片完成訓練課程，訓練方式主要為課堂講述，少有課後研討、實務演練或考試等機制，故在學習成效上相對有限，建議本會未來在新進人員訓練與評核可參考克蘭菲爾德大學採用之訓練模式，提供新進人員更佳優化之訓練環境，善用小組討論、小組演練、實務工作坊、講師實作與示範、事故調查模擬實作、個人作業、團體作業，以及正式筆試測驗等，或派新進人員參加該所大學舉辦之調查員基礎訓練，應能有效提升本會新進調查員在執行運輸事故調查所需之理論與實務專業知能。
- 本次訓練課程安排有調查員身心健康專題並提供調查機關建置人員創傷風險評估機制參考資訊，考量本會調查員執行我國重大運輸事故調查過程，如同國外調查機關實務現況，常有機會在事故現場接觸罹難者或與罹難者家屬互動之情境而產生對身心健康之衝擊與調適議題，建議未來可派員參加國外相關訓練課程，進一步瞭解相關機制運作，作為本會未來在調查員身心健康維持與促進方案推動之評估與參考。
- 本次訓練課程邀請英國事故調查局之調查員擔任講師，授課期間發現該局在人為因素與生還因素（如血跡噴濺模式與乘員傷亡原因分析）之能量建置完善，亦累積相當實務調查經驗，建議本會未來可與英國事故調查局進一步在人為與生還因素議題有更多實務經驗交流，以持續強化本會在多模組人為因素與

生還因素之調查能量發展。

赴英國克蘭菲爾德大學參加多模組事故調查員基礎調查訓練

服 務 機 關：國家運輸安全調查委員會

出 國 人 職 稱：運輸安全組調查官

姓 名：李苡星

出 國 地 區：英國

出 國 期 間：民國 113 年 9 月 7 日至 9 月 29 日

報 告 日 期：民國 113 年 12 月 20 日

建議事項：

	建議項目	處理
1	建議本會未來新進人員訓練與評核可參考克蘭菲爾德大學訓練模式，善用各式訓練與學習活動，或派新進人員參加該所大學舉辦之基礎調查訓練，應能有效提升本會新進調查員在執行運輸事故調查所需之理論與實務專業。	<input type="checkbox"/> 已採行 <input checked="" type="checkbox"/> 研議中 <input type="checkbox"/> 未採行
2	建議未來可派員參加國外有關調查員創傷風險評估機制訓練課程，進一步瞭解該機制運作，作為本會未來在調查員身心健康維持與促進方案推動之評估與參考。	<input type="checkbox"/> 已採行 <input checked="" type="checkbox"/> 研議中 <input type="checkbox"/> 未採行

3	建議本會未來可與英國事故調查局進一步在人為與生還因素議題更多實務經驗交流，以持續強化本會在多模組人為因素與生還因素調查能量發展。	<input type="checkbox"/> 已採行 <input checked="" type="checkbox"/> 研議中 <input type="checkbox"/> 未採行
---	--	---