

出國報告（出國類別：開會）

參加 2022 亞太事故調查工程技術論壇 出國報告

服務機關：國家運輸安全調查委員會

姓名職務：正研究員／莊禮彰

研究員／郭嘉偉

研究員／陳沛仲

研究助理／劉千慈

派赴國家／地區：新加坡

出國期間：民國 111 年 11 月 28 日至 12 月 2 日

報告日期：民國 112 年 2 月 21 日

本頁空白

目次

一、前言.....	4
二、行程.....	6
三、會議摘要與心得.....	7
3.1 各國調查實驗室最新狀態簡介.....	7
3.2 25 小時座艙語音紀錄器解讀.....	9
3.3 紀錄器調查員訓練.....	11
3.4 案例分享: 大客車碰撞事故	13
3.5 日本 JTSB 光達掃描案例分享.....	14
3.6 新加坡 TSIB 調查工具介紹	15
3.7 擴大會議參與成員與其他事項.....	17
四、建議.....	18

本頁空白

一、前言

108年4月，日本運輸安全委員會（JTSB）為強化其工程能量，派遣2名調查員來本會進行工程技術交流，本會提供飛航資料紀錄器（FDR）解讀資料庫建置、損壞紀錄器下載、損壞晶片解讀、紀錄器水下定位系統及現場測量等訓練，會後日本JTSB調查員表示此行收穫相當豐盛，希望日後可以有定期的技術交流。本會擁有航空工程技術之優勢、日本JTSB擁有鐵道工程技術之能量、新加坡運輸安全調查局（TSIB）擁有船舶紀錄器解讀豐富之經驗，因此本會提出「亞太事故調查工程技術論壇」的構想，除日本JTSB外，邀請新加坡TSIB加入，定期聚會討論飛航紀錄器解讀能量，彼此交流相關工程技術，強化與整合亞太地區調查工程能量。

108年9月，本會派員赴日本JTSB參加參加飛航紀錄器調查員會議（AIR Meeting），在會議前一天，會同日本JTSB與新加坡TSIB代表討論「亞太事故調查工程技術論壇」未來合作具體項目及方式，經過討論後，初步決定未來3年（109, 110, 111）依序於日本JTSB、新加坡TSIB及台灣TTSB舉辦「亞太事故調查工程技術論壇」，內容包含訓練及經驗交流會議，109年討論議題為各國紀錄器解讀程序及經驗，之後每年交流主題再討論。

109年疫情爆發，會議未能如期召開，為了達成技術交流目的，僅能以視訊方式進行，首次會議及第二屆會議於109年11月及110年12月召開，技術交流效果有限。本年度因疫情稍緩，本會聯繫日本JTSB討論是否召開會議，因日本正在建置放射線掃描儀器，人力不足無法舉辦；本會立刻聯繫新加坡TSIB，改由新加坡TSIB於111年11月29日至12月1日舉辦實體會議。本會由運輸工程組莊組長禮彰、陳研究員沛仲、郭研究員嘉偉、劉研究助理千慈等4員代表參加，分享本會多模組事故調查技術之經驗，以強化國際合作與技術交流。圖1-1及圖1-2為本屆會議開會情況及合照。



圖 1-1 本屆會議開會情況



圖 1-2 本屆與會人員合影留念

二、行程

日期	起訖地點	記要
11/28	台北 – 新加坡	啟程
11/29	新加坡	會議
11/30		會議
12/1		TSIB 調查工具展示與操作 SAFRAN 航電實驗室參訪
12/2	新加坡 – 台北	返國

詳細會議討論議題安排如下段會議摘要與心得。

三、會議摘要與心得

本次會議仍以我國運安會運輸工程組、日本運輸安全委員會事故調查解析室、新加坡運輸安全調查局調查實驗室成員為主體，一共有來自我國 4 位、日本 2 位、新加坡 2 位調查員實體參與，另外亦開放視訊連結讓本會工程組及日本 JTSB 研究分析實驗室其餘同仁線上參加，共十多名線上參與。由於參與人員均為工程調查技術經驗豐富之事故調查員，在各項議題討論上可以達到深入且有效率之成果。以下個別就會議中討論議題進行說明。

3.1 各國調查實驗室最新狀態簡介

新加坡運輸安全調查局 TSIB

新加坡運輸安全調查局（Transport Safety Investigation Bureau, TSIB）成立於西元 2016 年 8 月 1 日，係由新加坡航空事故調查局（AAIB）改制而成，增加海事安全調查，近來亦加入鐵道事故調查，TSIB 組織架構圖如圖 3.1-1，設有局長 1 名，顧問 1 名，業務單位為航空調查組、海事調查組、鐵道調查組等 3 組，航空調查組另設有操作、技術支援、訓練等 3 個次部門。其中技術支援部門負責現場測量、航空紀錄器解讀與分析、水路紀錄器解讀與分析，與本會運輸工程組的業務類似，本次即由技術支援部門參加亞太事故調查工程技術論壇。

近年來本會與 TSIB 有多次技術合作，本會曾於 103 年邀請新加坡 AAIB 參加海上紀錄器偵搜演練，本會亦於 106 年赴新加坡參加海上演練，本年度本會副主委率團參加 2022 年國際航空安全調查員協會 ISASI 年會時，曾藉由轉機新加坡之便，參訪新加坡 TSIB，就航空、水路、鐵道調查議題作深度技術探討。

此外，本會與新加坡 TSIB 曾就數起飛航事故調查案有多次合作經驗，108 年 3 月，新加坡酷航 TR996 A320 型機，由新加坡飛往桃園國際機場，於進場期間發生客艙失壓警告，新加坡 TSIB 派員參與該起事故調查；今年 1 月，新加坡酷航 TR993 A320 型機，由桃園國際機場起飛至新加坡，於跑道頭等待離場時 1 具行動電源冒煙起火。本會取回該航班之飛航紀錄器以及燒毀之行動電源，進行下載與初步鑑識工作等工作，本會

於先期作業時即與新加坡 TSIB 同步聯繫，交換相關資訊，以掌控最新狀態。最後本會判定本案非屬本會調查範圍，依照國際事故調查慣例，將所蒐集之資料轉予新加坡 TSIB，因此本會與 TSIB 有密切合作關係。

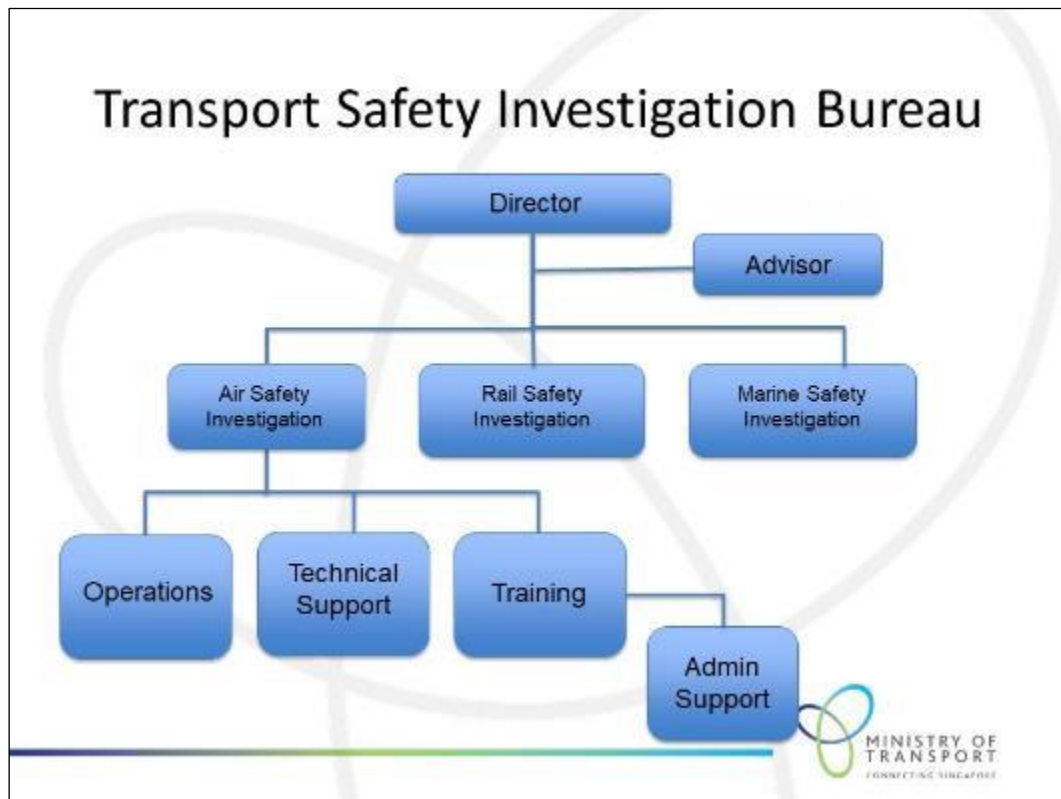


圖 3.1-1 新加坡 TSIB 組織架構圖

日本運輸安全委員會 JTSB

西元 1974 年日本成立航空事故調查委員會，於 2000 年發生日比谷線事故，因此改組為航空、鐵道事故調查委員會，2008 年 10 月整合海難審判廳後，成立運輸安全委員會 (Japan Transport Safety Board, JTSB)，負責航空、海事、鐵道事故調查。日本 JTSB 組織架構圖如圖 3.1-2，設有主任委員 1 名、專任委員 7 名、兼任委員 5 名，業務單位為航空調查組、海事調查組、鐵道調查組以及研究分析實驗室，與本會運輸工程組的業務類似，目前研究分析辦公室有航空專長 4 名、海事專長 2 名，目前正要擴編至 10 名。

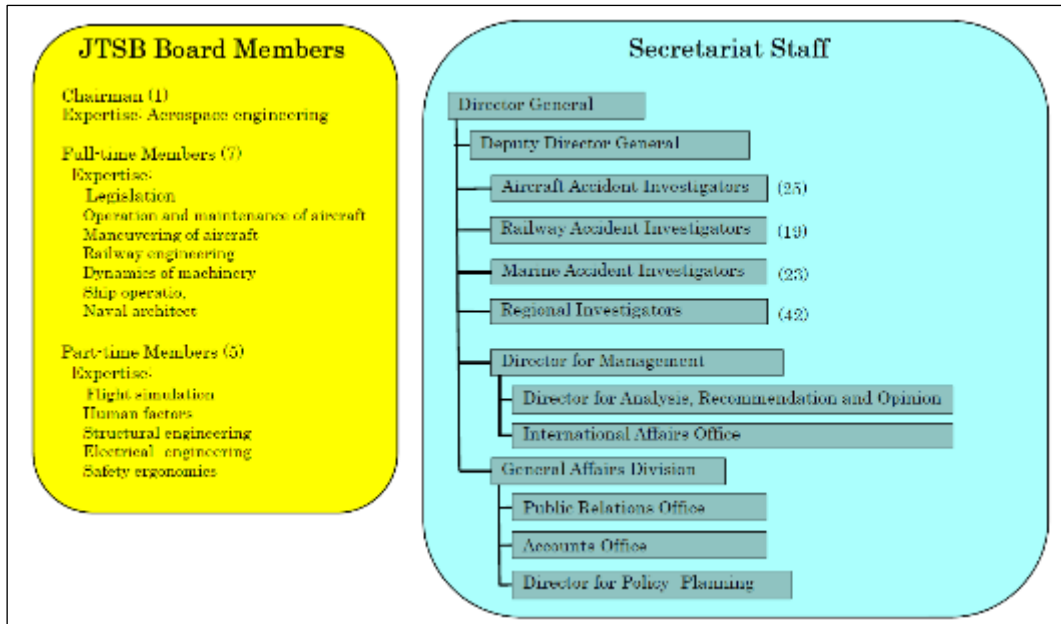


圖 3.1-2 日本 JTBSB 組織架構圖

3.2 25 小時座艙語音紀錄器解讀

本次會議依照慣例都會先針對三個與會單位都著力甚深的飛航紀錄器解讀議題進行討論。根據國際民航組織第六號附約，自西元 2022 年 1 月 1 日起，新出廠、最大起飛重量逾 27,000 公斤以上的民用航空器需安裝記錄時間長度超過 25 小時的座艙語音紀錄器(CVR)，因此最近這兩年各國事故調查紛紛著手建置相關紀錄器解讀能量。以本會來說，本會於 2021 年即依據年度飛航紀錄器普查結果，購置美國 L3Harris 公司製造之 SRVIVR25 型飛航紀錄器解讀裝備以支應需求，並於 2022 年派員至原廠接受解讀教育訓練，相關能量建置業已完成。我國目前運營國際航線之四家國籍航空公司（中華航空、長榮航空、星宇航空、台灣虎航），其新進機隊包含 A320NEO、A321NEO、A330-900NEO、A350-900 等四款空中巴士航機，均安裝 L3Harris 公司的 SRVIVR25 飛航紀錄器；長榮航空新購置之波音 787-10 客機由於疫情關係延遲交機，預計自今年起才恢復交機，之後將安裝美國奇異 GE 公司所產製的新款 EAFR 飛航紀錄器，本會亦將於規劃更新現有的 EAFR 解讀裝備，以支應未來新款 EAFR 紀錄器解讀能量之需求。



圖 3.2-1 L3Harris SRVIVR25 飛航紀錄器

與會其他兩個單位 TSIB 與 JTSB 均表示，目前都尚未購置 SRVIVR25 飛航紀錄器解讀裝備，不過均有規劃儘速購置。TSIB 則分享了另外一家飛航紀錄器大廠美國 Honeywell 公司的 25 小時 CVR 產品：該公司於去年推出 HCR-25 紀錄器，與英國飛航紀錄器廠商 Curtiss-Wright（產品多裝置於旋翼機）合作，由 Honeywell 負責機台，C-W 公司負責抗撞毀殘存單元，共同完成了 HCR-25 紀錄器，可適用於多數的現代民航機。儘管目前三國均表示尚未接獲其國籍航空使用該款紀錄器的情報，但 TSIB 表示因為樟宜機場客貨機吞吐量，未來出現搭載 HCR-25 紀錄器之民航機機會大，因此亦考慮建置相關的解讀能量。根據 TSIB 詢問原廠的資訊，未來下載該新款紀錄器硬體方面，可直接使用現行該公司 HFR5 飛航紀錄器排線即可、軟體則沿用 Playback32 軟體（版本要求則不明），因此基本上除非未來軟體上有更新版本的需求，否則本會已經擁有下載與解讀該款飛航紀錄器的能量；本年度亦將安排人員赴原廠接受損壞式飛航紀錄器解讀訓練，完備後續之能量建置。

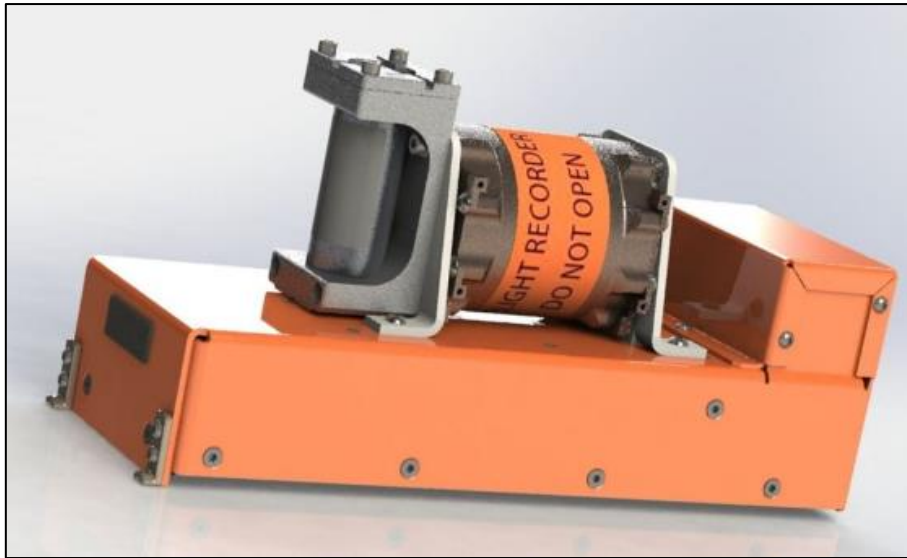


圖 3.2-2 Honeywell HCR-25 飛航紀錄器¹

另外與會三國也共同討論了有關美國奇異 GE 新款 EAFR 紀錄器所需軟體的相關資訊，之後即時透過我國建置的國際紀錄器調查員網站 IRIG，與英國 AAIB 實驗室確認後發現，解讀美國奇異 EAFR 新款紀錄器除了原本的解讀軟體 Integrated Ground System (IGS)需要升級至 2.16 版，亦須購置一個下載軟體 Universal Operation Ground Program (UOGP)，方能完成紀錄器原始檔的下載；先前採購之硬體下載排線則可以通用。另外值得注意的是，舊版的 IGS 2.14 或 2.15 仍需保留以供舊款的 EAFR 紀錄器資料解讀使用，不得覆蓋。

3.3 紀錄器調查員訓練

與會三國均為多模組的重大運輸事故調查機關，其中發展最早的為日本 JTSA，於 2008 年後達到目前海、陸、空三個模組的規模，我國與新加坡則較晚、於近期兩三年才開始水路及鐵道模組的建置。我國於 2019 年才改制為運安會，同時納入水路、鐵道、公路調查模組；新加坡於近六年陸續納入水路（2016）、鐵道（2020）模組成為多模組運輸事故調查機關。而改制後伴隨而來的人員增加、業務量增加且範圍變大，對工程部門調查人員亦為一大挑戰，而良好的訓練計畫可以做為工程調查部門將業務順利介接至多模組調查之開始。本會自 2020 年起，為因應多模組調查人員訓練的需求，特成立工作小組，參考運輸業界經驗，編撰運輸安全調查人員訓練手冊，明確規範調查人

¹ <https://www.aviationtoday.com/2021/01/19/curtiss-wright-honeywell-achieve-easa-certification-connected-cockpit-voice-recorder/>

員所需要具備的人格特質、學識、經驗，與訓練科目，除此之外也包括了調查人員執行調查案所擔任的角色資格的評鑑原則等。本會藉由這次會議的機會，將過去兩年多來自參與訓練手冊工作小組的經驗，與後續工程部門人員訓練需求、訓練紀錄的維護等等的經驗，向與會的另外兩國單位進行分享。

本會的訓練手冊架構分為以下章節：訓練政策、訓練小組組成、訓練課綱模組，及訓練紀錄等四個章節。訓練政策除了開宗明義定義了安全調查訓練的目的與原則之外，亦規範事故調查員應具有的人格特質，並闡明訓練課程的通過標準及預算來源；訓練小組為業務導向之編組，由現行業務單位派員參加，並由本會執行長擔任主席，小組除各組推派之工作代表外，業務主管為當然成員。訓練小組每年開會三至四次，依據當時訓練工作的推動事項進行討論。

最關鍵之訓練課綱模組分為五個部分，分別為新進人員的行政訓練、初始訓練、調查技術的共同科目訓練；以上共近 100 小時的課程由訓練小組統籌辦理。後續的調查技術訓練，包含基礎技術訓練、進階訓練，乃至於在職訓練等，回歸各業務單位辦理。以本會工程組的訓練為例，有屆於改制後各項設備與工程調查技術數量的大幅增加，不太可能如同先前飛安會時代每一項均需有所了解；目前新進人員除接受必須之初始新進訓練之外，業務相關的調查技術訓練均以該名人員的未來職掌為目標，進行客製化的安排。在基礎訓練之外，進階訓練也將考慮人員未來的職涯規劃，適時安排有關運具模組的調查技術基礎訓練或赴國外調查機關實驗室的在職訓練等，拓展國際視野。

訓練紀錄由個人負責維護、各組的訓練工作組成員綜整訓練紀錄。考量現行運安會人員增加，訓練活動種類眾多，本會由工程組導入、藉由建立客制化資料庫來管理本會技術人員的訓練紀錄（如圖 3.3-1），除了預先將新進人員訓練課綱建立、可以隨時匯入個人訓練紀錄外，亦可以授課後即時讓講師進行評量成績維護；後續如有尚未建立課程的訓練產生，個人亦可手動加入於訓練紀錄當中，如此可確實讓本會維持每一位調查技術人員的訓練歷程。此項資料庫的導入，亦獲得與會其他兩個單位的讚賞。

未來針對本會訓練課程的進化，將依據國際民航業界所秉持的、持續朝強化新進調查員訓練後的競爭力評估而發展（亦即 KSA 的概念: knowledges、skills and abilities, 知識、技能與能力），知識顧名思義就是技能與能力的基礎；技能為有效執行工作的能力；能力則概括為一種對於一項記住領域認知的程度，通常需要建立在對於該領域的

知識基礎上。唯有針對調查員訓練後的成果進行有效評量，才得以適才所用，將對的人用在對的任務上，以順遂事故調查工作的進行。

訓練類別	課程名稱	課程編號	課程時數	課程內容	上課日期	課程地點	課程類型	課程狀態	課程備註	備註
1. 初階人員訓練	1. 初階人員訓練	111-2	1101	職業安全		10	研習班	N	1. 研習	研習中心
1. 初階人員訓練	1. 初階人員訓練	111-2	1102	職業安全與健康(研+研習)		1.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
1. 初階人員訓練	1. 初階人員訓練	111-2	1103	職業安全與健康(研+研習)		1.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
1. 初階人員訓練	1. 初階人員訓練	111-2	1104	職業安全與健康(研+研習)		2.5	研習班	N	1. 研習	研習中心
1. 初階人員訓練	1. 初階人員訓練	111-2	1105	職業安全與健康(研+研習)		1.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
1. 初階人員訓練	1. 初階人員訓練	111-2	1111	職業安全與健康(研+研習)		4.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
1. 初階人員訓練	1. 初階人員訓練	111-2	1112	職業安全與健康(研+研習)		1.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
1. 初階人員訓練	1. 初階人員訓練	111-2	1113	職業安全與健康(研+研習)		1.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
1. 初階人員訓練	1. 初階人員訓練	111-2	1114	職業安全與健康(研+研習)		1.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
1. 初階人員訓練	1. 初階人員訓練	111-2	1115	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2101	職業安全與健康(研+研習)		1.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2102	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2103	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2104	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2105	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2106	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2107	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2108	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2109	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2110	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2111	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2112	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2113	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2114	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2115	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2116	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2117	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2118	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2119	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心
2. 進階人員訓練	2. 進階人員訓練	111-2	2120	職業安全與健康(研+研習)		2.0	研習班	N	1. 研習	研習中心

圖 3.3-1 本會訓練紀錄維護資料庫

3.4 案例分享: 大客車碰撞事故

民國 110 年 3 月，一輛甲類營業遊覽大客車（以下簡稱事故車輛）由花蓮縣返回新北市，於台 9 線北上 114.7 公里處撞上對向山壁，造成車輛車體損害，並有 16 名乘客被拋出車外，本事故造成乘客 6 人死亡，駕駛及乘客共 39 人受傷。事故發生後，由本會與其他相關單位組成調查小組，概分為汽車操作分組、汽車結構分組、道路分組、生還因素分組及工程分組。

本次分享內容以工程分組所職掌之事故車輛結構破壞調查工程為主，內容包含現場測繪，彙整運具紀錄器撞擊前最後 38 秒之行車相關資料、鋼結構銲接施工檢測，車身結構材料分析，推估撞擊前事故車輛的行進速度、行車動態、以及重建事故車輛碰撞擋土牆過程，事故車輛撞擊擋土牆車身結構破壞模擬分析，車身座椅安裝強度分析等。



圖 3.4-1 現場測繪整合成果



圖 3.4-2 鋼結構焊接檢測

3.5 日本 JTSB 光達掃描案例分享

JTSB 於 2019 年開始參考歐美各國實驗室、本會及 TSIB 之交流經驗，建置基站式光達掃描儀 (Lidar)，型號為 Leica RTC360，有效掃描半徑 0.5-130 公尺，與本會現有 FARO S350 Lidar (掃描半徑 0.6-350 公尺) 相比掃描半徑較小，但具備 360 度影像追綜系統，輔助原本由姿態儀、羅盤及 GPS 組成的慣性導航系統使其可以進行類似同步定位與製圖技術 (Simultaneous. Localization And Mapping, SLAM) 的移動中即時拼接作業，相比本會傳統 Lidar 其單站掃描效率達到 3 倍，Leica 並開發可兼容通用點雲格式匯入之後處理軟體，除 Leica 本身設備之點雲外、亦可匯入手持掃描儀或相片建模軟體

產製之點雲成果互相補足掃描死角。JTSB 建置至今已投入飛航及水路重大運輸事故現場測繪運用，本次分享其 Lidar 掃描成果應用於水路事故之實際案例。

該起水路事故發生於 2020 年 9 月，一艘小型快艇行經正待進行水上活動，攀扶於拖曳浮具之 4 名遊客，共造成 1 死 2 傷。事故發生後小型快艇吊離水面並移置至保管倉庫，JTSB 調查人員攜帶 Lidar 至倉庫內進行快艇外觀、推進器螺旋槳及駕駛座周遭之 3D 點雲掃描，於約 3 小時作業時間中完成近 50 站位之掃描作業，並以原廠後處理軟體完成點雲成果拼接、雜點及背景過濾等作業，取得完整船體幾何外型之 3D 點雲。

後續利用船體 3D 點雲，進行模擬駕駛座視角與盲區之視野分析（圖 3.5-1），並搭配水路組利用事故船實測，取得不同航速下之姿態變化駕駛座可能的盲區及平面投影，以分析事故發生當時可能之船速區間。

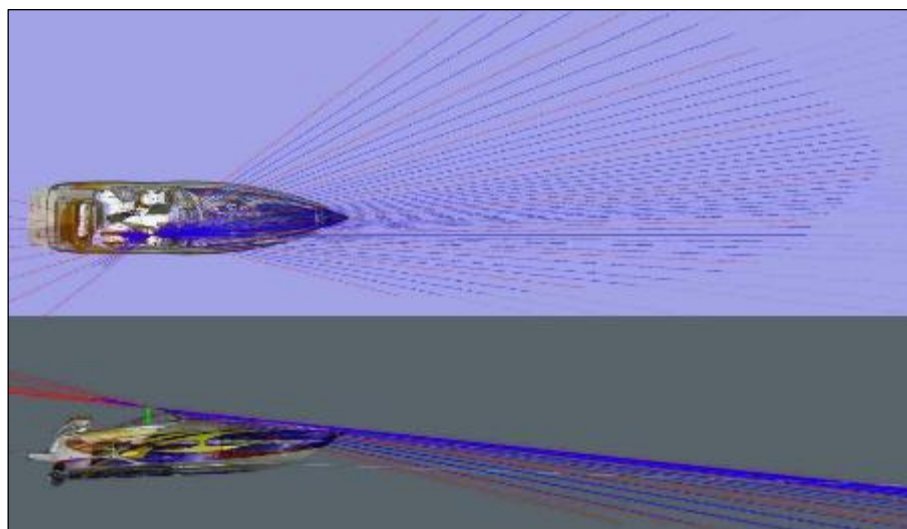


圖 3.5-1 事故船舶駕駛座視野分析

除了簡報內容之外，JTSB 與會人員並口頭表示 2022 年發生於北海道知床半島的 KAZU 1 觀光船亦使用該部 Lidar，搭配 Mantis F6 手持掃描儀，對全船外觀及內部艙室隔間進行完整掃描，並透過原廠後處理軟體將船體內外點雲縫合完成，提供委外船舶研究中心進行後續沉沒分析使用。

3.6 新加坡 TSIB 調查工具介紹

音頻處理工具

本節介紹新加坡 TSIB 調查使用之音頻處理工具 Izotope RX9，該軟體操作介面友善且具備功能有：可自動辨別並移除音軌裡的咔嗒、爆裂或通訊設備干擾的電磁脈衝

噪聲，自動偵測並修復常見的音軌問題，如音軌損壞、口水聲、失真、低頻 Hum 聲等，消除錄音中持續性的底噪，如機器運作聲、街道吵雜聲等背景噪音，係一套適合處理人聲、旁白或對話等，可讓錄製的聲音更加清晰的套裝軟體。

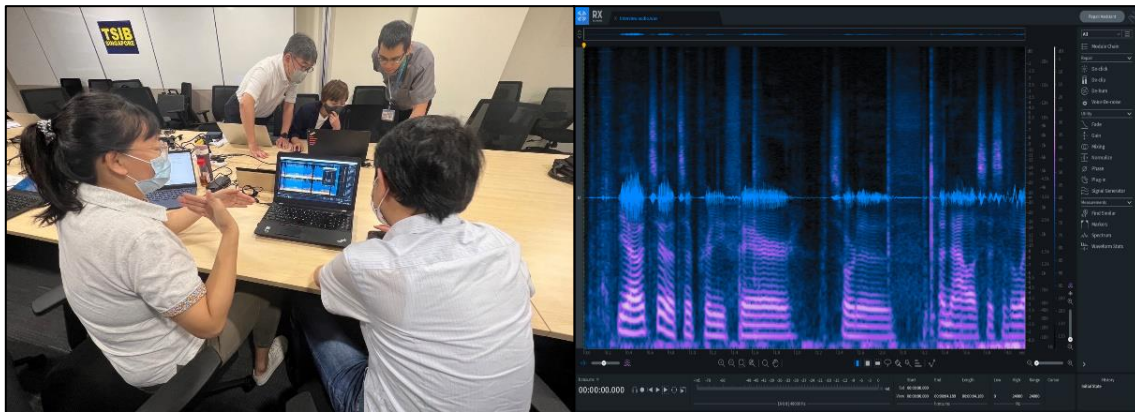


圖 3.6-1 會議上實體試用 Izoto RX9 軟體²

飛航紀錄器水下聽音設備介紹

TSIB 實驗室與本會於飛航紀錄器水下聽音設備之技術交流已有多多年經驗，2014 年本會辦理飛航紀錄器水下偵蒐演練時當時 TSIB 前身之 AAIB-S 即攜帶他們參考本會水下飛航紀錄器水下定位系統（FRULS）概念，自行整合的飛航紀錄器三角定位系統（Flight Recorder Triangulation System, FRTS）來台參與演練；爾後在此基礎上委外開發下一代 FRTS-2，根據以往使用經驗反饋，精進軟體開發與硬體的搭配，改善了在 FRTS-1 時所遇到的問題，包含利用智慧型手機取代傳統衛星定位設備，減少設備的重量與體積並增加定位的準確性；支援定位成果輸出為.kml（Google Earth）的檔案格式，以利資料分享；改善使用者介面及顯示配置以適應在海上操作時可能需要面對強光造成螢幕顯示不清晰的問題等，同時也增加任務規劃的功能，於偵蒐開始前，可先根據航空器最後訊號位置規劃建議搜索方格圖，逐步特定 ULB 訊號源熱區，最後再採用環形搜索的方式縮小 ULB 的定位誤差，而無論是採用線性的任務規劃亦或是環形的任務規劃，軟體都會自動計算下一個預畫的水下聽音座標（以經緯度表示，同時提供預畫座標與目前位置之間的距離），不只方便調查人員於海上引導探測船行進，亦能增加 ULB 定位的準確性。

TSIB 現有三套 FRTS-2 設備，並利用本次技術交流機會，安排參加人員分組實際

² <https://www.taiwanaccess.com.tw/blog/posts/izotope-rx9-compare>

進行操作體驗（圖 3.6-2），會後並提供此系統的委外廠商連絡窗口，如各國調查機構有 FRTS-2 建置需求可直接向該廠商詢價採購。

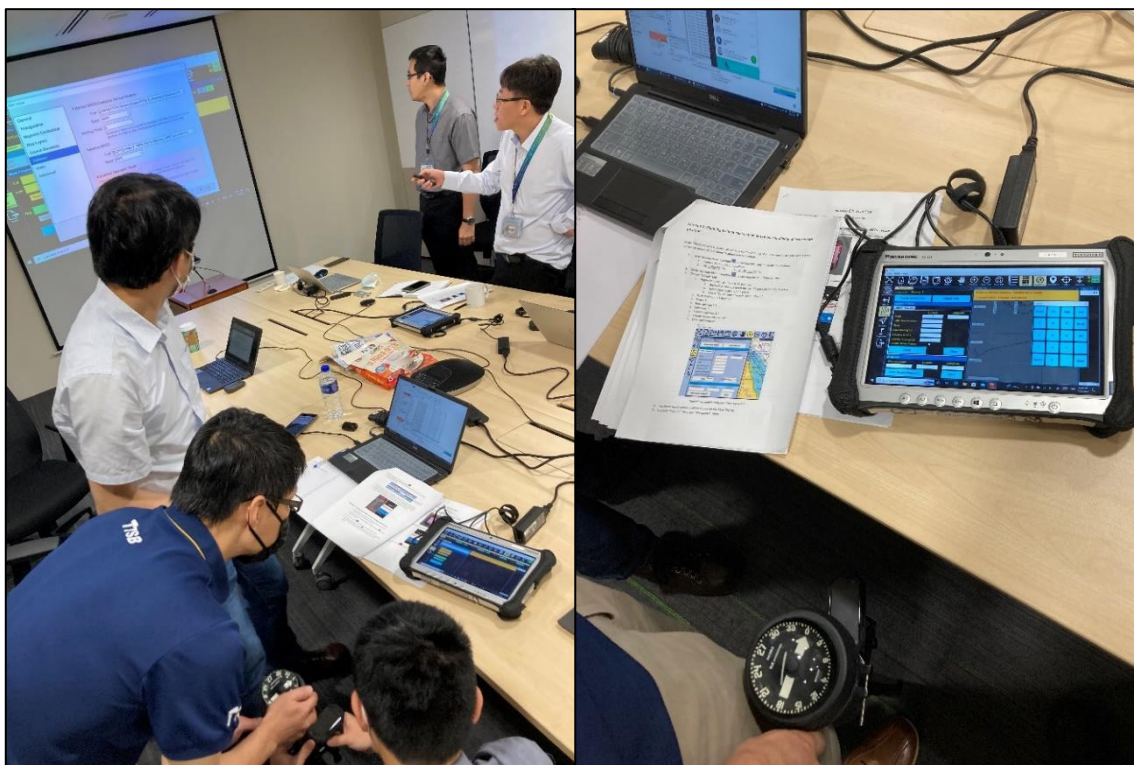


圖 3.6-2 本會與會人員在 TSIB 指導下體驗操作 FRTS-2

3.7 擴大會議參與成員與其他事項

沙烏地阿拉伯 SA AIB 成立於 2013 年，曾參加多次飛航事故調查員紀錄器會議，亦有發表專題報告，具備一定的工程技術能量。2022 年 SA AIB 第一次參加材料分析調查員會議，SA AIB 工程部門可處理飛航紀錄器之下載與解讀、動畫製作、紀錄器水下偵蒐、無人機空拍、光達掃描測量、殘骸處理等，目前正要建置材料破壞分析實驗室。本會代表試探性詢問 SA AIB 代表，是否有意願參與亞太事故調查工程技術論壇，獲得正面的回應。

本次實體會議中 TTSB、JTSB、TSIB 討論是否擴大舉辦，三方共識如下：有些國家才剛開始進行事故調查，或是調查經驗有限，而無法提供相對應的貢獻，這些都不是邀請的對象。經由三方討論評估後，沙烏地阿拉伯 SA AIB 應該為第一階段邀請的對象，未來將邀請 SA AIB 加入 2023 年的亞太事故調查工程技術論壇。

四、建議

本次為首屆實體會議，與會三國參與人員雖少，但均為富有工程調查技術經驗之事故調查員，在各項議題討論上均達到深入且有效益之成果。以下提出建議：

建議 1：每年定期辦理實體會議，彼此交流相關調查工程技術，持續精進亞太地區調查工程能量。

建議 2：於實體會議期間，除調查機關實驗室外，可另安排參與該國運輸工程能量相關機關或實驗室，如同本次參訪 SAFRAN 航電實驗室，藉以強化調查實務之能量。

參加 2022 亞太事故調查工程技術論壇出國報告

服務機關：國家運輸安全調查委員會

出國人職稱：正研究員

姓名：莊禮彰等 4 人

出國地區：新加坡

出國期間：民國 111 年 11 月 28 日至 12 月 2 日

報告日期：民國 112 年 2 月 21 日

建議事項：

	建議項目	處理
1	每年定期辦理實體會議，彼此交流相關調查工程技術，持續精進亞太地區調查工程能量。	<input checked="" type="checkbox"/> 已採行 <input type="checkbox"/> 研議中 <input type="checkbox"/> 未採行
2	於實體會議期間，除調查機關實驗室外，可另安排參與該國運輸工程能量相關機關或實驗室，如同本次參訪 SAFRAN 航電實驗室，藉以強化調查實務之能量。	<input checked="" type="checkbox"/> 已採行 <input type="checkbox"/> 研議中 <input type="checkbox"/> 未採行