



國家運輸安全調查委員會  
中華民國 110 年度工作報告

國 家 運 輸 安 全 調 查 委 員 會  
Taiwan Transportation Safety Board



# 目錄

壹、認識運安會 .....	1
1.1 本會簡介 .....	1
1.2 本會職掌 .....	8
貳、事故調查 .....	8
2.1 調查中事故 .....	8
2.1.1 航空事故 .....	8
2.1.2 水路事故 .....	12
2.1.3 鐵道事故 .....	37
2.1.4 公路事故 .....	44
2.2 年度內結案事故 .....	46
2.2.1 航空事故 .....	46
2.2.2 水路事故 .....	54
2.2.3 鐵道事故 .....	118
2.2.4 公路事故 .....	136
2.3 參與國外事故調查 .....	146
2.4 運安改善建議及追蹤 .....	149
參、運安資訊運用及分享 .....	152

3.1 事故統計分析.....	152
3.2 運安自願報告系統.....	160
3.3 運輸安全資訊交流研討會.....	161
<b>肆、調查技術能量.....</b>	<b>162</b>
4.1 技術能量與事故調查支援.....	162
4.2 運具紀錄器普查.....	164
4.2.1 飛航紀錄器普查.....	164
4.2.2 水路紀錄器普查.....	168
4.2.3 鐵道列車紀錄裝置普查.....	171
4.2.4 公路行車紀錄裝置普查.....	175
4.3 建立多模組運輸事故調查能量計畫.....	177
4.3.1 建立多模組運具紀錄器解讀能量.....	177
4.3.2 促進亞太地區運具紀錄器國際合作與技術交流.....	177
4.3.3 事故現場快速測繪技術.....	177
4.3.4 建立運具工程失效之分析能量.....	178
4.3.5 建置多模組人為因素分析技術.....	178
4.3.6 整合性安全調查方法與分析系統.....	178
4.4 事故調查工程能量.....	179
4.4.1 整合式地理資訊系統.....	179

4.4.2 計算流體力學分析能量 .....	181
4.4.3 新式 25 小時 CVR 下載及解讀設備 .....	182
4.4.4 鐵道資料分析系統開發 – 以太魯閣事故為例 .....	183
4.4.5 精進公路汽車事故資料紀錄器解讀能量 .....	184
4.4.6 水下訊號測試演練 .....	185
4.5 建置整合式眼動儀系統與應用 .....	186
4.6 建置駕駛員睡眠型態分析系統 .....	186
4.7 委託專案研究計畫 .....	187
4.7.1 國內外軌道檢查機制之研究 .....	187
4.7.2 行車資訊應用於安全管理分析之研究以臺鐵車載紀錄器為例 .....	188
<b>伍、技術交流與合作 .....</b>	<b>189</b>
5.1 專業訓練 .....	189
5.2 會議與參訪 .....	204
5.3 年度內從事與運安有關之各類活動 .....	215
5.3.1 本會主辦或合辦研討會 .....	215
5.3.2 本會主辦專業訓練及事故演練 .....	216
5.3.3 專題講座 .....	216
5.3.4 國內研討會論文 .....	218
5.3.5 國際研討會及期刊論文 .....	219

陸、附錄..... 219

年度紀事..... 219

## 壹、認識運安會

107年10月21日臺鐵普悠瑪6432號車次於宜蘭新馬站發生正線脫軌重大行車事故，造成18人死亡、200餘人輕重傷，行政院隨後指示成立「國家運輸安全調查委員會」，為行政院轄下3級獨立調查機關，並於108年8月1日正式揭牌啟動。

國家運輸安全調查委員會（以下簡稱本會）負責我國重大運輸事故之調查，調查範圍涵蓋航空、水路、鐵道及公路運輸事故，透過系統性調查方式，期能發掘事故之根本原因及潛在風險，據以提出改善建議，旨在避免類似事故再次發生，非以處分或追究責任為目的。

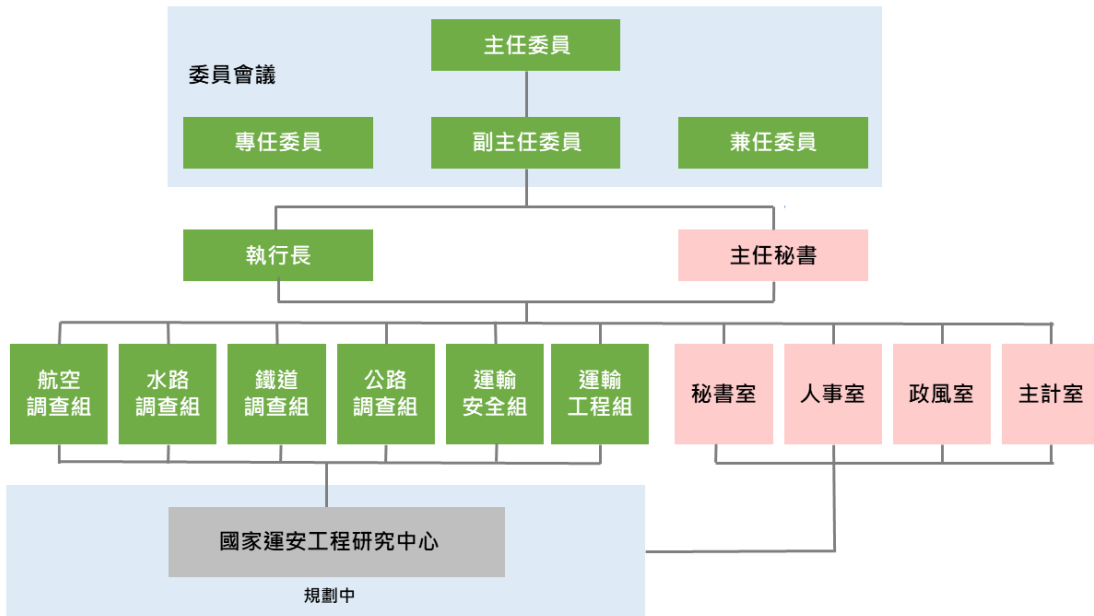
本會主要職責除了事故的完整安全調查之外，「提升運輸安全」為本會的主要任務，不論是敦促政府訂定相關法規以明確規範管理機制，或針對不同運輸載具的潛在風險提出安全改善建議，抑或是持續列管運具持有者或監理單位的改善作為，都是為了「避免類似的運輸事故再度發生」，積極預防交通運輸可能發生的危難或災害。在延續並擴大飛安會同仁長期建置的核心調查技術下，運安會延攬陸海空領域的專才，透過一系列的培訓計畫，建置全方位的運輸事故調查機構。

### 1.1 本會簡介

本會組織以委員為決策層，包括主任委員、副主任委員以及3名專任委員，下設航空調查組、水路調查組、鐵道調查組、公路調查組、運輸安全組、運輸工程組6個調查業務單位，以及秘書室、人事室、政風室、主計室4個行政業務單位，由執行長與主任秘書擔任幕僚長；除運安會本體外，規劃建置國家運安工程研究中心，以建置國家黑盒子解讀中心為目標，提升運輸安全研究能量。

本會所有重大運輸事故調查報告內容，均須提報委員會議後決定，委員會採「合議制」，除上開5位委員外，另由行政院院長任命兼任委員6人。委員會議由主任委員召集之，每月舉行1次，必要時得召開臨時會議。

本會聘用運輸相關領域學有專精之專業技術人員負責調查業務，總預算員額為93人，全年總預算約2.01億元(含動支第二預備金)。



1.1-1 國家運輸安全調查委員會組織圖

## 委員簡介



### 楊宏智 主任委員

#### 學歷：

澳洲新南威爾斯（UNSW）機械暨製造工程研究所博士  
國立臺灣大學機械工程學系畢業

#### 經歷：

國立臺灣大學特聘教授  
行政院科技會報辦公室首席評議專家  
第二期能源國家型科技計畫能源技轉與國際合作主題經理  
行政院國家科學委員會中科二林園區海外招商執行長  
行政院飛航安全委員會高級顧問  
行政院飛航安全委員會執行長

#### 專長領域：

飛安與風險管理、商用航空機師培訓、飛秒雷射加工、智慧製造  
與航太系統整合應用





**許悅玲 副主任委員**

**學歷:**

英國克蘭菲爾大學航空運輸管理碩士、博士

國立清華大學經濟系學士

**經歷:**

開南大學空運管理系副教授、系主任

開南大學通識教育中心主任

內政部空中勤務總隊飛安監理會委員

桃園機場廉政會報委員

中華航空公司航務處、空服處、SMART office

**專長領域:**

航空業經營與管理、安全與風險管理

疲勞管理、跨文化研究



**郭振華 專任委員**

**學歷:**

美國明尼蘇達大學機械工程博士

**經歷:**

國立臺灣大學工科海洋系教授

國研院臺灣海洋科技研究中心合聘研究員及探測組組長

文化部水下文化資產調查小組及水下文化資產審議委員

**專長領域:**

水下載具、水下技術、最佳控制與估測、機器人學

載具動力學、估測理論



**李綱 專任委員**

學歷:

美國加州大學柏克萊分校機械工程碩士、博士

國立臺灣大學機械工程學系學士

經歷:

行政院科技會報辦公室首席評議專家室領域專家

國立臺灣大學機械工程學系副教授

美國加州大學柏克萊分校運輸科技研究中心(PATH)研究助理、

博士後研究

專長領域:

機電控制系統、訊號處理、車輛自動駕駛系統

車輛控制系統虛擬驗證、液壓控制系統



**葉名山 專任委員**

學歷:

美國密西根州立大學土木工程博士

美國路易士安納西南大學土木碩士

國立屏東農專土木工科(三專)

經歷:

交通部臺北市區鐵路地下化工程處工程司、科長、工區副主任

逢甲大學交通工程與管理學系副教授兼系主任

逢甲大學兼副學務長與領導知能發展中心主任

逢甲大學運輸與物流學系副教授、教授兼行車事故鑑定研究

中心主任

兼任臺中縣、臺中市、南投縣、彰化縣行車事故鑑定會委員與臺

中市與彰化縣道安會報顧問

逢甲大學運輸與物流學系教授兼行車事故鑑定研究中心主任



**紀佳芬 兼任委員**

**學歷:**

美國紐約州立大學水牛城分校工業工程系人因工程碩士、博士  
東海大學工業工程系學士

**經歷:**

國立臺灣科技大學工業管理系特聘教授、系主任/國際事務長

香港科技大學工業工程及物流管理學系客座教授

中華民國人因工程學會理事長

**專長領域:**

人因工程設計評估、根本原因分析

作業分析、視覺疲勞



**楊淑文 兼任委員**

**學歷:**

德國法蘭克福法律研究所博士

**經歷:**

國立政治大學法學院特聘教授

國立政治大學法學院院長

國立政治大學法律系系主任

**專長領域:**

消保法、契約法

民事訴訟法



**陶治中 兼任委員**

**學歷:**

德國柏林工業大學交通運輸與應用力學系工學博士

國立臺灣大學土木工程研究所交通工程組碩士

**經歷:**

私立淡江大學運輸管理學系教授/系主任

中華智慧型運輸系統協會專任秘書長

**專長領域:**

軌道運輸、智慧型運輸系統

永續運輸



**鍾志成 兼任委員**

**學歷:**

美國馬里蘭大學土木工程系運輸工程博士

國立交通大學交通運輸研究所碩士

國立交通大學運輸工程與管理學系學士

**經歷:**

財團法人中興工程顧問社土木水利及軌道運輸研究中心

主任/資深研究員

交通部鐵路行車事故調查小組委員

淡江大學運輸管理系兼任助理教授

美國馬里蘭大學土木工程系博士後研究員

中華民國運輸學會常務監事

**專長領域:**

軌道系統營運規劃、風險管理、容量分析、事故調查



**吳昆峯 兼任委員**

學歷:

美國賓州州立大學土木與環境工程博士(副修統計)

國立臺灣大學經濟學研究所碩士

國立成功大學交通管理科學系學士

經歷:

美國運輸研究委員會大型車輛安全委員會委員

國立交通大學運輸與物流管理學系副教授

美國交通部/國家科學研究委員會合聘研究員

美國賓州州立大學運輸研究中心博士後研究員

專長領域:

智慧型運輸系統在交通安全上的應用、運輸安全

人因工程運輸政策分析、計量經濟及統計分析



**阮祥運 兼任委員**

學歷:

私立明志科技大學工業管理科畢業

經歷:

美國汎美世界航空公司-駐台補給代表

中華航空修護工廠-總廠長

美商杜邦公司-中國地區安全管理獨立顧問

外商 JM Aircraft Solution Inc.-Marketing China.

專長領域:

飛機/發動機-營運管理，成本與經效分析，合約談判

生產事業安全/健康/環保-專業評估與改善建議

## 1.2 本會職掌

- 一、重大運輸事故之通報處理、調查、肇因鑑定及分析、提出調查報告及運輸安全改善建議。
- 二、運輸事故趨勢分析、運輸安全改善建議之追蹤及運輸安全專案研究。
- 三、運輸事故調查技術之研究發展、能量建立、紀錄器解讀及工程分析。
- 四、運輸事故調查法令之擬訂、修正及廢止。
- 五、國內外運輸事故調查組織與運輸安全組織之協調及聯繫。
- 六、其他有關重大運輸事故之調查事項。

## 貳、事故調查

110 年度尚有航空事故 8 件(其中包含境外調查 3 件)、水路事故 65 件、鐵道事故 12 件及公路事故 4 件廣續調查中，以下簡要說明調查中的事故內容。

### 2.1 調查中事故

#### 2.1.1 航空事故

##### 1. **Elitavia Malta 公司龐巴迪 Global 6000 於落地時機翼觸地**

民國 109 年 12 月 30 日，Elitavia Malta 公司一架龐巴迪 Global 6000 型客機，國籍標誌及登記號碼 9H-OJP，航班編號 EAU52P，自韓國仁川國際機場出發，飛渡至臺中清泉崗國際機場，機上載有正駕駛員、副駕駛員、客艙組員各 1 名。臺北時間 1038 時於清泉崗機場著陸時，飛機左右機翼接觸跑道表面，造成左右翼板、翼尖和副翼損壞。機上人員均安。

調查階段：審查

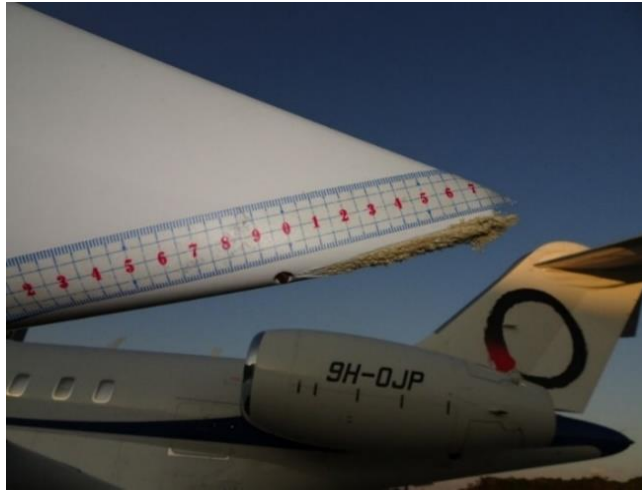


圖 2.1.1-1 EAU52P 事故航機照片

## 2. B-AAA01408 遙控無人機飛航事故

民國 110 年 3 月 9 日 0910 時海巡署北部分署一架 AXH-E230RS 型遙控無人機，於新北市淡水河口作業時墜海損毀，無人傷亡。

調查階段：分析

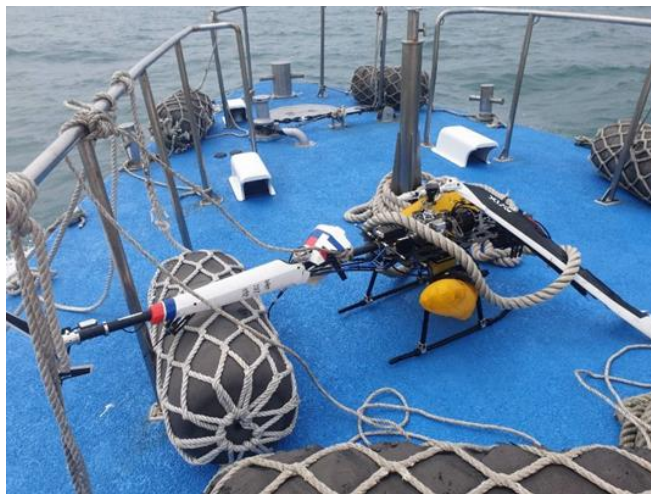


圖 2.1.1-2 B-AAA01408 事故無人機照片

## 3. 0423 APCO 超輕型載具飛航事故

民國 110 年 4 月 23 日約 1230 時，一架動力飛行傘，機型 APCO Aviation Ltd. THRUST HPS，載具機身序號 177821BA，載有一名操作人，由台東縣東河鄉都蘭村觀海平台草坪起飛，隨即墜落於觀海平台外沙灘。墜落後，該載具輕微受損，該操作人重傷送台東馬偕醫院急診。

調查階段：審查



圖 2.1.1-3 0423 APCO 事故載具照片

#### 4. 立榮航空 B7-9091 航班重大飛航事故

民國 110 年 5 月 10 日，臺北時間 0927 時，立榮航空 B7-9091 航班，一架 ATR72-600 型機，自臺北松山機場起飛至馬祖南竿機場，機上載有飛航組員 2 員，客艙組員 2 員，乘客 70 名。1007 時於南竿機場落地時，右主輪爆胎重飛返航，於 1110 時降落松山機場，右主輪輪轂損壞，人員均安。

調查階段：事實



圖 2.1.1-4 B7-9091 事故航機照片

#### 5. 長榮航空公司 BR20 航班重大飛航事故

民國 110 年 8 月 14 日，長榮航空公司一架空中巴士 A321-200 型機，國籍標誌及登記號碼 B-16227，執行 BR20 載客航班，自桃園國際機場起飛至關島國際機場，機上載有飛航組員 3 員、客艙組員 8 員、乘客 147 名，共計 158 人。該機於當地



時間 1535 時於關島機場落地/重飛時，機尾觸地，無人員受傷。機務人員地面檢查時，發現機尾腹部蒙皮磨擦痕跡。

調查階段：事實

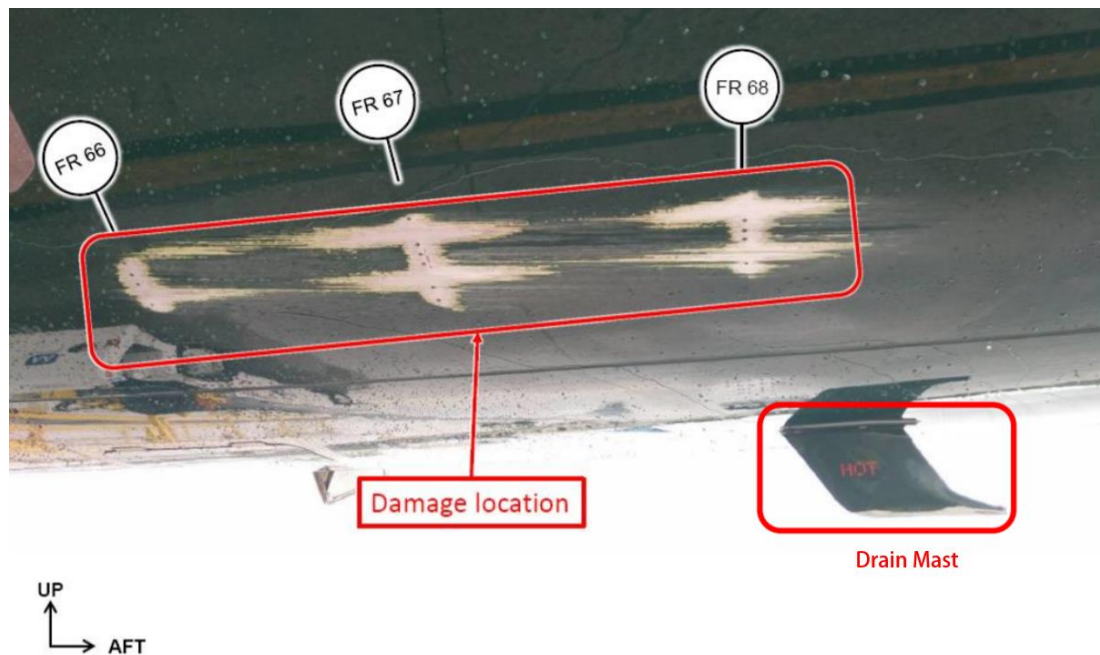


圖 2.1.1-5 BR20 事故航機照片

#### 6. (境外)中華航空公司 CI5148 班機

中華航空 CI5148 貨機，機型 B747-400，國籍標誌及登記號碼 B-18711，由美國安哥拉治國際機場飛往美國芝加哥，於芝加哥歐海爾國際機場落地平飄時執行重飛，過程中偏離跑道，航機重飛後平安降落歐海爾國際機場，人員均安。

#### 7. (境外)長榮航空公司 BR061 班機

NCR840 / BR061 / KLM 875 等三航班，於印度德里區域管制下違反強制隔離規定。

#### 8. (境外)台灣虎航公司 IT-237 班機

台灣虎航空公司一架 IT-237 班機，機型 A320-232，國籍標誌及登記號碼 B-50001，由日本函館機場飛往桃園機場，於通過九州東岸上空，遭遇亂流，造成機上 2 名客艙組員受傷，之後該機於桃園機場平安落地。

## 2.1.2 水路事故

### 1. 新華 2 號貨輪

民國 108 年 10 月 29 日 1445 時新華 2 號貨輪於布袋港外約 400 公尺處航道中線擱淺。2117 時安全脫困靠泊碼頭。

調查階段：分析



圖 2.1.2-1 新華 2 號貨輪照片

### 2. 萇薪貨船

民國 108 年 11 月 20 日 2130 時，於閩江口距岸約 1 海浬處與大陸砂石船碰撞，船身漏水後棄船。2347 時船代表示船體已沉沒，7 名船員獲救 2 名死亡。

調查階段：分析

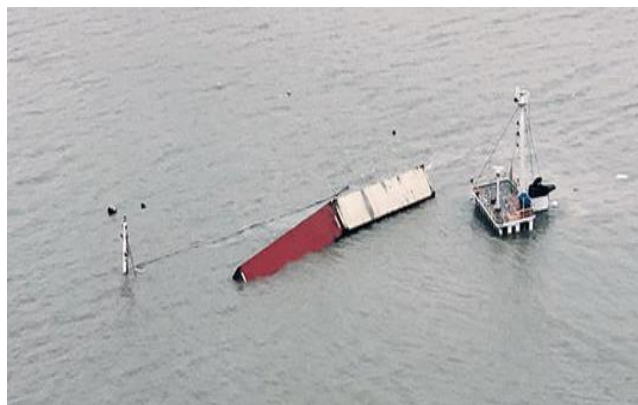


圖 2.1.2-2 萇薪輪貨船照片

### 3. 中遠之星客貨船

民國 108 年 11 月 27 日晚上 2112 時，中遠之星出港時與結束任務之臺港 15001 號拖船於北迴旋池碰撞，無人員傷亡。

調查階段：分析



圖 2.1.2-3 中遠之星客船照片

#### 4. MIDAS 輪貨船/昌豐貨船

民國 108 年 12 月 6 日，MIDAS 貨船於濁水溪口擱淺，昌豐輪拖救亦擱淺。

調查階段：分析



圖 2.1.2-4 MIDAS 貨船照片

#### 5. 利豐輪貨船

民國 108 年 12 月 27 日，利豐輪貨船於航行中發現船開始傾斜約 5 度，即駛往基隆外港錨地下錨，經水下人員檢查無異狀，此時錨地天氣變惡，船傾斜約 20 度，緊急進港檢查。

調查階段：審查



圖 2.1.2-5 利豐輪貨船照片

## 6. 泰港輪貨船

民國 109 年 1 月 6 日，泰港輪貨櫃船進港後，由於濃霧使得能見度低落而撞擊中信 8 號浮塢，造成浮塢約 1 公尺多的凹陷和船體球形艙 2 處破洞。

調查階段：分析



圖 2.1.2-6 泰港輪貨船照片

## 7. 和港 2 號拖船

民國 109 年 1 月 30 日，和港 2 號拖船在擔任瑞和輪進港引水人登輪任務時，由於海況惡劣引水人在登梯時右腿遭拖船登艇設備踏板擠壓受傷。

調查階段：分析



圖 2.1.2-7、圖 2.1.2-8 和港 2 號拖船照片

### 8. 世界夢客船

民國 109 年 2 月 4 日，靠泊於 49 號碼頭天波輪疑因世界夢客船速過快導致斷纜及舷梯受損。

調查階段：分析



圖 2.1.2-9 世界夢客船照片

### 9. 達和輪貨船

民國 109 年 2 月 24 日，基隆籍「達和輪」貨船於 20 時 14 分在桃園縣觀音外海因機艙失火致失去動力漂流，於 2 月 27 日由拖船拖回臺中港靠泊，「達和輪」引擎實質損壞，無人員傷亡，無漏油情形。

調查階段：分析



圖 2.1.2-10、圖 2.1.2-11 達和輪貨船照片

### 10. 大新輪貨船

民國 109 年 3 月 5 日，我國籍兩艘貨船「大新」及「大華」1056 時於金門料羅港區 2 號碼頭發生碰撞，造成「大新」左舷船體破洞，事故無人員傷亡，無油污狀況，事故船舶無沉沒之虞。

調查階段：分析



圖 2.1.2-12 大新貨船照片

### 11. 艾蜜絲貨船

民國 109 年 3 月 7 日，艾蜜絲貨船靠泊時由於船速控制不當及拖船推頂過快，導致碼頭計有 6 座碰墊肢架裂損。

調查階段：事實



圖 2.1.2-13、2.1.2-14 艾蜜絲貨船照片

## 12. 正明輪

民國 109 年 5 月 5 日，正明輪進港時偏離航道中心線，於防波堤口拋雙錨應急錨後觸底擱淺進水。

調查階段：事實



圖 2.1.2-15 正明輪照片

## 13. 明鴻滿號漁船

民國 109 年 7 月 14 日，明鴻滿號漁船於臺中港南外堤處碰撞，漁船 3 人均安，駛返梧棲港。

調查階段：事實



圖 2.1.2-16 明鴻滿號漁船照片

#### 14. ORIENTAL CHILAN 貨船(高昇輪)

民國 109 年 7 月 24 日，高昇輪於高雄港靠泊 48 號碼頭時，船艙碰撞到碼頭，致水路設施嚴重損壞。

調查階段：事實



圖 2.1.2-17、圖 2.1.2-18 高昇輪照片

#### 15. 志海 8 號貨船

民國 109 年 10 月 12 日，志海 8 號貨船於高雄港一錨區北側約 4 海浬處船身傾斜 26 度，棄船擱淺旗津沙洲後船身斷開。

調查階段：事實



圖 2.1.2-19 志海 8 號貨船照片

#### 16. SPLENDOR TAIPEI 雜貨船(榮茂輪)

民國 109 年 11 月 10 日，SPLENDOR TAIPEI 雜貨船(榮茂輪)出臺中港時碰觸南外堤，船艙受損，無汙染。

調查階段：事實





圖 2.1.2-20 榮茂輪照片

### 17. 幸運先鋒貨船

民國 109 年 12 月 9 日，幸運先鋒貨船於高雄港航道進出港時與新絲路 1 號貨船擦撞，兩船輕損，人均安。

調查階段：事實

### 18. 金輝貨船

民國 109 年 12 月 10 日，金輝貨船於南竿海域擱淺，船員均安；拖至南竿福澳港後沉沒。

調查階段：事實



圖 2.1.2-21 金輝貨船照片

### 19. 永裕興 18 號漁船

民國 109 年 12 月 30 日，永裕興 18 號漁船於距夏威夷中途島東北方 527 浬海域失聯後尋獲，10 船員失蹤，友船 0308 日拖返蘇澳。

調查階段：事實



圖 2.1.2-22 永裕興 18 號漁船照片

## 20. 豐國 819 號貨船

民國 110 年 3 月 9 日，豐國 819 號貨船於出高雄港時船員落海失蹤後尋獲。

調查階段：事實



圖 2.1.2-23 豐國 819 號貨船照片

## 21. 富益 68 號漁船

民國 110 年 4 月 12 日，富益 68 號漁船於龜山島南方 2 浬處海域火燒船後沉沒，2 船員獲救均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-24 富益 68 號漁船照片

## 22. 長輝號貨船

民國 110 年 4 月 21 日，長輝號貨船於中國舟山海域疑似與一艘中國籍漁船碰撞，漁船 1 人獲救 5 人失蹤。

調查階段：事實



圖 2.1.2-25 長輝號貨船照片

## 23. 義豐 6 號漁船

民國 110 年 4 月 29 日，義豐 6 號漁船於高雄 1 港口外約 2 哩處遭不明貨輪撞擊後沉沒，1 船員獲救。

調查階段：事實



圖 2.1.2-26 義豐 6 號漁船照片

## 24. 明滿祥 20 號漁船

民國 110 年 4 月 29 日，明滿祥 20 號漁船於東沙環礁擱淺，船體破洞進水有漏油情形，船上 5 名船員均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-27 明滿祥 20 號漁船照片

## 25. 冠冕發號漁船

民國 110 年 4 月 29 日，冠冕發號漁船於小蘭嶼附近海域擱淺，船上 11 人獲救。

調查階段：事實



圖 2.1.2-28 冠冕發號漁船照片

## 26. 漁順昇 168 號漁船

民國 110 年 5 月 5 日，漁順昇 168 號漁船於於鵝鑾鼻南方約 8.5 浬擱淺後沉沒，船上 1 人失蹤。

調查階段：事實



圖 2.1.2-29 漁順昇 168 號漁船照片

### 27. 漁富 888 號漁船

民國 110 年 5 月 6 日，漁富 888 號漁船於基隆北方約 121 浬海域漁火災後沉沒，9 名印尼籍船員獲救，2 名台灣籍船員失蹤。

調查階段：事實



圖 2.1.2-30 漁富 888 號漁船照片

### 28. 清春發 2 號漁船

民國 110 年 5 月 9 日，清春發 2 號漁船於海口漁港西方 6 浬與滿盈翔號漁船碰撞。

調查階段：事實

### 29. 嵐海秘境 8 號漁船

民國 110 年 5 月 16 日，嵐海秘境 8 號漁船於花瓶嶼南方約 0.6 浬處觸礁後沉沒，船上 10 人獲救。

調查階段：事實



圖 2.1.2-31 嵐海秘境 8 號漁船照片

### 30. 金瑞益 21 號漁船

民國 110 年 5 月 24 日，金瑞益 21 號漁船於距七美西南方 107 浬海域火燒船後沉沒，船上 10 船員由附近船舶接駁，均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-32 金瑞益 21 號漁船照片

### 31. 東方德班號貨船

民國 110 年 6 月 3 日，東方德班號貨船於高雄港靠泊 66 號碼頭過程中碰撞 70 號碼頭永明輪，及岸上一座橋式起重機崩塌，一座損壞，1 人輕傷。

調查階段：事實



圖 2.1.2-33 東方德班號貨船照片

### 32. 聖滿興 16 號漁船

民國 110 年 6 月 7 日，聖滿興 16 號漁船於茄萣漁港外海 3 浬海域失火沉沒，3 船員均安。

調查階段：事實

### 33. 得億 6 號漁船

民國 110 年 6 月 24 日，得億 6 號漁船於南非德爾班港東南方 235 浬海域火燒船後沉沒，15 船員均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-34 得億 6 號漁船照片

### 34. 金信利 158 號漁船

民國 110 年 6 月 29 日，金信利 158 號漁船於左營港西方 4 浬處火燒船，全毀，船員均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-35 金信利 158 號漁船照片

### 35. 隆全號漁船

民國 110 年 7 月 6 日，隆全號漁船於棉花嶼東方礁岩擱淺全損，船上 1 名船員失蹤。

調查階段：事實



圖 2.1.2-36 隆全號漁船照片

### 36. 清進成號漁船

民國 110 年 7 月 15 日，清進成號漁船於鵝鑾鼻南方 0.77 浬海域機械故障擱淺後全損，人員均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-37 清進成號漁船照片

### 37. 大山號貨船

民國 110 年 7 月 31 日，大山號貨船於烏坵港擱淺，船體左舷被錨撞破洞，呈坐灘狀態，13 船員均安，無漏油。

調查階段：事實



圖 2.1.2-38 大山號貨船照片



### 38. 立揆號貨船

民國 110 年 8 月 1 日，立揆號貨船於高雄港靠泊 110 號碼頭時碰撞臺港勤 165 號拖船，無傷亡。

調查階段：事實



圖 2.1.2-39 立揆號貨船照片

### 39. 山寶 2 號貨船

民國 110 年 8 月 5 日，山寶 2 號貨船於布袋商港進港時擱淺於北堤後沉沒，人員均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-40 山寶 2 號貨船照片

### 40. 曉洋號貨船

民國 110 年 8 月 10 日，曉洋號貨船於距基隆港口約 15 海浬處擦撞茂凱 8 號漁船，漁船沉沒，漁船 2 船員獲救。

調查階段：事實



圖 2.1.2-41 茂凱 8 號漁船照片

#### 41. 滿福春 2 號漁船

民國 110 年 8 月 14 日，滿福春 2 號漁船於高雄永新外 2.6 浬失火，船舶全損。

調查階段：事實



圖 2.1.2-42 滿福春 2 號漁船照片

#### 42. 鰲興 36 號漁船

民國 110 年 8 月 16 日，鰲興 36 號漁船於鹿港西方 12.9 浬海域，1 船員落海，搜尋 72 小時未獲。

調查階段：事實



圖 2.1.2-43 鰲興 36 號漁船照片

#### 43. 嘉駿 2 漁船

民國 110 年 8 月 18 日，嘉駿 2 漁船於高雄永新外 9 浬船長落海，搜尋 72 小時未獲。

調查階段：事實



圖 2.1.2-44 嘉駿 2 號漁船照片

#### 44. 福臨 88 號貨船

民國 110 年 8 月 19 日，福臨 88 號貨船於彰化風場海域機艙進水棄船後沉沒，船上 10 名船員獲救均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-45 福臨 88 號貨船照片

#### 45. 瑞德 16 號漁船

民國 110 年 8 月 23 日，瑞德 16 號漁船於距南非德班港東方 426 浬海域火災，23 名船員獲救均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-46 瑞德 16 號漁船照片

#### 46. 鑫順發 668 號漁船

民國 110 年 8 月 29 日，鑫順發 668 號漁船於距馬爾地夫馬列港東南方約 783 浬處 1 船員落海。

調查階段：事實



圖 2.1.2-47 鑫順發 668 號漁船照片

#### 47. 新永宏 26 號漁船

民國 110 年 9 月 6 日，新永宏 26 號漁船於南方澳港口港嘴觸碰礁石後沉沒, 3 名船員均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-48 新永宏 26 號漁船照片

#### 48. 熊讚 1 號漁船

民國 110 年 9 月 16 日，熊讚 1 號漁船於磺港嘴口翻覆，船長送醫後死亡。

調查階段：事實



圖 2.1.2-49 熊讚 1 號漁船照片

#### 49. 濟遠 1 號漁筏

民國 110 年 9 月 18 日，濟遠 1 號漁筏於出港作業後失聯，船上 1 人遺體於發現漁船附近尋獲。

調查階段：事實

#### 50. 登添財漁船

民國 110 年 10 月 6 日，登添財漁船於草里漁港外 2 浬處失火，船上 5 人獲救。

調查階段：事實

#### 51. 進來祥漁船

民國 110 年 10 月 8 日，進來祥漁船於二仁溪口翻覆，船上 3 人 1 人獲救 2 人死

亡。

調查階段：事實



圖 2.1.2-50 進來祥漁船照片

## 52. 泓興漁船

民國 110 年 10 月 13 日，泓興漁船於距坦桑尼亞三蘭港 275 浬公海發生火災，人員均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-51 泓興漁船照片

## 53. 光春發 12 漁船

民國 110 年 10 月 21 日，光春發 12 漁船於頂茄荳外海 1 浬處海域與得福 6 漁船擦撞，得福 6 沉沒，兩船船員均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-52 光春發 2 漁船照片

#### 54. LUCKY 貨船

民國 110 年 10 月 28 日，LUCKY 貨船於彰化近海失去動力進水棄船後沉沒，船上 7 人獲救均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-53 LUCKY 貨船照片

#### 55. 日昇漁船

民國 110 年 11 月 7 日，日昇漁船於林口下湖海域翻覆後沉沒，船長獲救。

調查階段：事實

#### 56. 滿福 8 號漁船

民國 110 年 11 月 15 日，滿福 8 號漁船於小琉球西方 61 海浬處船體進水後沉沒，船上 4 員均安。

調查階段：事實



圖 2.1.2-54 滿福 8 號漁船照片

### 57. 豐滿漁號漁船

民國 110 年 11 月 25 日，豐滿漁號漁船於萬里港外海 6.7 哩處，船長下水處理絞網死亡。

調查階段：事實



圖 2.1.2-55 豐滿漁號漁船照片

### 58. 瑞益 8 號漁船

民國 110 年 11 月 26 日，瑞益 8 號漁船於七美島西南方 122 哩 1 船員落海。

調查階段：事實





圖 2.1.2-56 瑞益 8 號漁船照片

### 59. 新集興漁船

民國 110 年 12 月 4 日，新集興漁船於龜吼外海 0.3 浬處 1 船員下水割網失蹤尋獲死亡。

調查階段：事實



圖 2.1.2-57 新集興漁船照片

### 60. 慶昇 11 號漁船

民國 110 年 12 月 8 日，慶昇 11 號漁船於蘭陽溪出海口 12 浬外翻覆後沉沒，船員獲救。

調查階段：事實



圖 2.1.2-58 慶昇 11 號漁船照片

#### 61. 鑫富發漁船

民國 110 年 12 月 14 日，鑫富發漁船於石門外海 3 浬海域火燒船，1 人燒傷，3 人獲救，船全損。

調查階段：事實

#### 62. 和興漁筏

民國 110 年 12 月 14 日，和興漁筏於花蓮烏石南堤處翻覆，1 人死亡，1 人獲救。

調查階段：事實

#### 63. 金龍吉漁筏

民國 110 年 12 月 21 日，金龍吉漁筏於南寮漁港外海北方 2 浬船長落海失蹤，尋獲死亡。

調查階段：事實

#### 64. ASIATIC SUN 貨船

民國 110 年 12 月 26 日，ASIATIC SUN 貨船於台中港靠泊時觸碰 8A 碼頭，造成碼頭受損、船頭凹陷，無傷無漏油。

調查階段：事實



圖 2.1.2-59 ASIATIC SUN 貨船照片

## 65. 達和貨船

民國 110 年 12 月 30 日，達和貨船於靠安平港時碰觸碼頭。

調查階段：事實

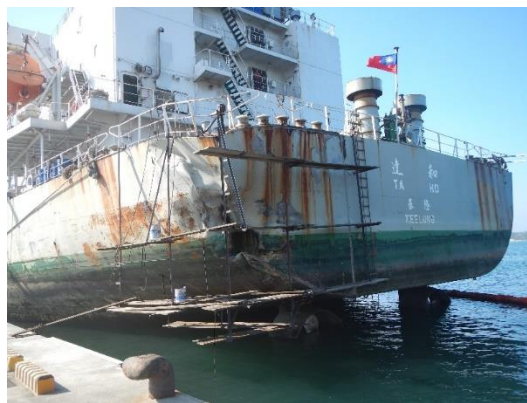


圖 2.1.2-60 達和貨船照片

## 2.1.3 鐵道事故

### 1. 0601 臺鐵第 2721 次車濁水站重大鐵道事故

民國 109 年 6 月 1 日 1610 時，臺灣鐵路管理局第 2721 次區間車行駛於源泉站至濁水站間（集集線），該車司機員發現駕駛台機油壓力燈熄滅，隨即停車，下車檢查發現第一節車廂底部（渦輪增壓器護罩）失火，立即以乾粉滅火器進行滅火作業。車長疏散車上乘客並通報濁水站，該事故無人員傷亡。

調查階段：審查



圖 2.1.3-1、圖 2.1.3-2 0601 臺鐵第 2721 次車濁水站重大鐵道事故照片

## 2. 0610 臺鐵第 7202 次車新左營站重大鐵道事故

民國 109 年 6 月 10 日 1124 時，臺灣鐵路管理局第 7202 次貨物列車於左營機務分段出庫，前往新左營站客車停留線第 4 股，聯掛貨車一輛與守車一輛（無人在內），聯掛過程守車溜逸，由第 4 股經西正線、橫渡線、東二主正線後至東正線（里程約 K395+400），經左營站與內惟站後，停止於東正線（里程約 K399+680）處，該事故無人員傷亡。

調查階段：審查



圖 2.1.3-3、圖 2.1.3-4 0610 臺鐵第 7202 次車新左營站重大鐵道事故照片

## 3. 0625 臺鐵第 125 次車嘉義站重大鐵道事故

民國 109 年 6 月 25 日臺灣鐵路管理局第 125 次車自強號南下列車，1547 時於彰化站開車，目的地為屏東。發車後，車站運轉員發現後部機車 E1038 號車下有異音及燒焦味並通報司機員。抵達員林站時，司機員進行全列車緊急緊軔後再鬆軔；抵達斗六站時，司機員將後部機車轉向架隔離；抵達嘉義站時，後部機車冒出大量濃煙，嘉義站及消防隊人員以乾粉滅火器噴灑後濃煙消散，該事故無人員傷亡。

調查階段：審查



圖 2.1.3-5、圖 2.1.3-6 0625 臺鐵第 125 次車嘉義站重大鐵道事故照片

#### 4. 0626 台糖第 118 次車環河路平交道重大鐵道事故

民國 109 年 6 月 26 日 1337 時，台糖公司第 118 次車行經彰化縣環河路平交道時，列車與貨車相互碰撞，列車車頭及貨車墜落路旁溝渠，3 節客車廂出軌。列車及貨車駕駛受到輕傷，乘客均安。

調查階段：審查



圖 2.1.3-7 0626 台糖第 118 次車環河路平交道重大鐵道事故照片

#### 5. 0628 台糖第 101 次車新營糖廠重大鐵道事故

民國 109 年 6 月 28 日台糖公司新營糖廠第 101 次車，0900 時由中興站發車，目的地為八老爺站，0905 時該列車行經正線 0K+350 處出軌。該事故無人員傷亡。

調查階段：審查



圖 2.1.3-8 0628 台糖第 101 次車新營糖廠重大鐵道事故照片

#### 6. 1015 阿里山林業鐵路及文化資產管理處第 664 次車本線 70K 處重大鐵道事故

民國 109 年 10 月 15 日約 1300 時，阿里山林業鐵路及文化資產管理處第 664 次車，由機關車聯掛 3 節貨車及 1 節守車，自阿里山站開往二萬平站，行經本線 70K 處出軌，守車及 3 節貨車傾覆。車載 4 人，3 人輕傷。

調查階段：分析



圖 2.1.3-9 1015 阿里山林業鐵路及文化資產管理處第 664 次車重大鐵道事故照片

#### 7. 0402 臺鐵第 408 次車清水隧道重大鐵道事故

民國 110 年 4 月 2 日約 0928 時，臺鐵第 408 次車，由樹林開往臺東之太魯閣自強號列車，共計 8 節車廂，載有 494 名乘客及 4 名臺鐵人員，行經和仁到崇德間之東正線，列車於出和仁隧道 252.1 公尺後，距清水隧道北口前 38.9 公尺時（里程 K51+450.1），撞及一輛由施工便道旁邊坡滑落而停止於軌道上之大貨車，造成該列車 8 節車廂全部出軌，第 8 車廂（車頭）至第 3 車廂停止於隧道內。該列

車第 8 車廂左側撞及隧道口毀損，第 7 車廂與第 6 車廂脫接，第 6、5 及 4 車廂擠壓變形。共計 49 人罹難，213 人受傷。

調查階段：分析



圖 2.1.3-10、圖 2.1.3-11 0402 臺鐵第 408 次車清水隧道重大鐵道事故照片

#### 8. 0411 臺鐵第 126 次車中壢站重大鐵道事故

民國 110 年 4 月 11 日，交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵局）由雲林斗南站開往基隆七堵站之第 126 次自強號，約 1809 時進入桃園中壢站時，臺鐵局人員發現第 3 車海側車底起火並取滅火器噴灑，1836 時起將 1、2 股道斷電並由消防人員向列車底部噴水，1922 時恢復通電及雙向運轉，該事故無人員傷亡。

調查階段：事實資料蒐集

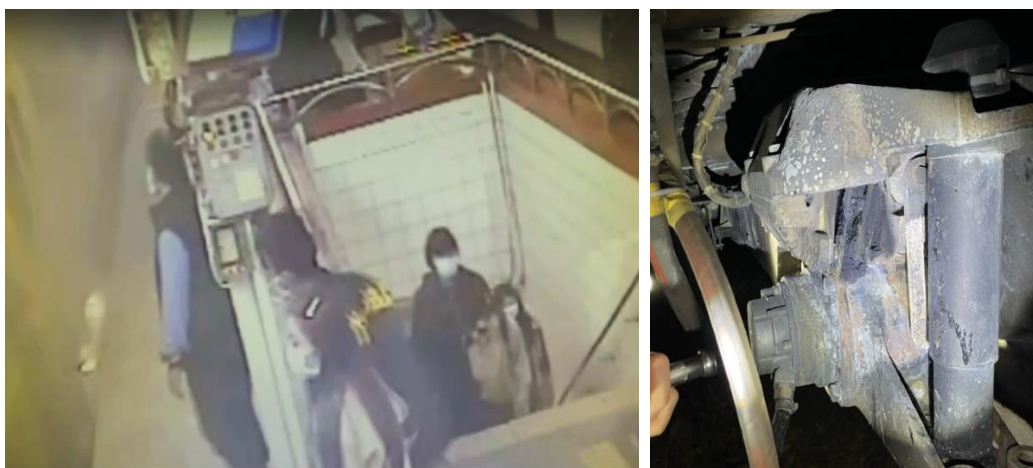


圖 2.1.3-12、圖 2.1.3-13 0411 臺鐵第 126 次車中壢站重大鐵道事故照片

#### 9. 0428 臺鐵第 4206 次車新馬站重大鐵道事故

民國 110 年 4 月 28 日，交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵局）由宜蘭站開往花蓮站之第 4206 次區間車（EMU500），約 1822 時進入宜蘭新馬站，第 4 車山側車底起火。臺鐵局人員取出滅火器撲滅火勢，該車續行，此事故無人員傷亡。

調查階段：事實資料蒐集



圖 2.1.3-14、圖 2.1.3-15 0428 臺鐵第 4206 次車新馬站重大鐵道事故照片

#### 10. 0504 臺鐵第 7142 次車成功站重大鐵道事故

民國 110 年 5 月 4 日，交通部臺灣鐵路管理局由彰化站開往後里站之北上第 7142 次貨物列車，約 0935 時列車由成功站側線進入正線時，第 19 號轉轍器未扳轉至定位，造成列車通過轉轍器時，轉向架車輪擠壓道岔尖軌，司機員遂立即停車，車長隨即通知司機員將列車退行，該車於正線與側線交界處出軌，最後停止於里程 K203+552 處。該事故無人員傷亡。

調查階段：事實資料蒐集



圖 2.1.3-16、圖 2.1.3-17 0504 臺鐵第 7142 次車成功站重大鐵道事故照片



### 11. 1201 臺鐵第 207 次車福隆站重大鐵道事故

民國 110 年 12 月 1 日，交通部臺灣鐵路管理局一列由花蓮壽豐站開往新北樹林站之北上第 207 次太魯閣自強號列車，約 0852 時行經宜蘭大里站至新北福隆站間約 K32+800 處，車頭駕駛室遭邊坡施工處掉落之鋼軌樁擊中，駕駛室擋風玻璃碎裂，無人員傷亡。

調查階段：事實資料蒐集



圖 2.1.3-18、圖 2.1.3-19 1201 臺鐵第 207 次車福隆站重大鐵道事故照片

### 12. 1201 臺鐵第 611 次車鳳林隧道重大鐵道事故

民國 110 年 12 月 1 日，交通部臺灣鐵路管理局一列由臺東站開往花蓮站之第 611 次復興號列車，約 2042 時行經萬榮站至鳳林站間，發生第 3 車與第 4 車分離，列車經重新連掛後續行至鳳林站，該起事故無人員傷亡。

調查階段：事實資料蒐集

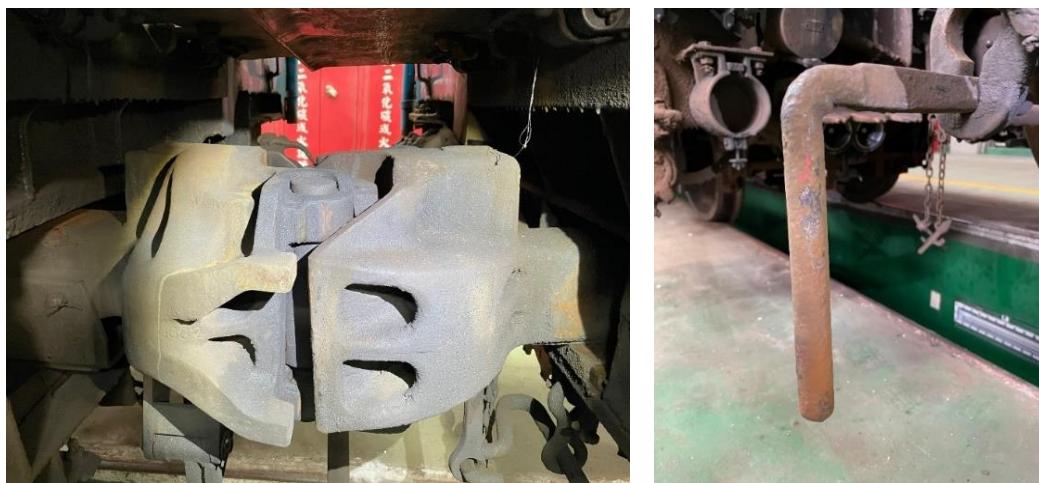


圖 2.1.3-20、圖 2.1.3-21 1201 臺鐵第 611 次車鳳林隧道重大鐵道事故照片

## 2.1.4 公路事故

### 1. 高統遊覽車公司 568-TT 重大公路事故

民國 109 年 11 月 30 日 1236 時，一輛高統遊覽車股份有限公司所屬 568-TT 中型遊覽車（連同駕駛共載有 21 人）於奧萬大森林遊樂區聯外專用道路下坡彎道翻覆。造成乘客 1 人死亡，遊覽車駕駛及乘客共 20 人受傷送醫。

調查階段：分析



圖 2.1.4-1 高統遊覽車公司重大公路事故照片

### 2. 台 61 線北上 255K 追撞重大公路事故

民國 110 年 2 月 21 日上午約 0727 時，於台 61 線北上 255 公里處，發生共 21 輛大小型車輛之追撞事故，共造成 2 人死亡、10 人受傷。事故當時天氣晴朗，事故路段有濃霧現象。

調查階段：分析



圖 2.1.4-2 台 61 線追撞重大公路事故照片

### 3. 騰龍 KAA-0853 遊覽車重大公路事故

民國 110 年 3 月 15 日，騰龍通運股份有限公司所屬一輛甲類營業遊覽大客車，車牌號碼 KAA-0853，執行由新北市至花蓮縣 2 日遊之遊覽車客運業務，翌日下午 1619 時，事故車輛於返程途中行駛至台 9 線北上 114.7 公里處撞上對向山壁，造成車輛車體損害，乘客 6 人死亡，事故駕駛及乘客共 39 人受傷。

調查階段：事實



圖 2.1.4-3 騰龍遊覽車重大公路事故照片

### 4. 台 21 線 3477-ZK 採茶貨車重大公路事故

民國 109 年 11 月 30 日 1236 時，一輛高統遊覽車股份有限公司所屬 568-TT 中型遊覽車（連同駕駛共載有 21 人）於奧萬大森林遊樂區聯外專用道路下坡彎道翻覆。造成乘客 1 人死亡，遊覽車駕駛及乘客共 20 人受傷送醫。

調查階段：事實



圖 2.1.4-4 台 21 線採茶貨車重大公路事故照片

## 2.2 年度內結案事故

110 年度已結案案件數計航空事故 4 件、水路事故 77 件、鐵道事故 7 件及公路事故 4 件，以下簡要說明結案事故內容。

### 2.2.1 航空事故

#### 1. 中華航空公司 CI922 班機爬升階段 1 號發動機火警

民國 108 年 5 月 30 日，中華航空公司一架 A330-302 型客機，航班編號 CI922，國籍標誌及登記號碼 B-18352，於爬升階段一號發動機發生失火警告。當日臺北時間 08:36 時，該機自香港國際機場起飛預計前往桃園國際機場，於爬升階段至飛航高度 25,000 呎時，一號發動機發生異常震動，組員收油門後出現一號發動機滑油量低（ENG1 OIL QTY LOW）警告與一號發動機火警告訊息，飛航組員依程序執行一號發動機空中關車，並擊發滅火瓶後返航，同時向航管宣告遇險情況（Mayday），航機於 09:31 安降香港國際機場。



圖 2.2.1-1 1 號發動機外觀照片

#### 調查結論

##### 與可能肇因有關之調查發現（共 2 項）

- (1) 事故機於爬升過程中 1 號發動機經歷高振動及火警，係因該發動機於前次進廠維修其 4R 定子氣/油封安裝失準，使定子氣/油封橢圓化變形，導致與 4R 轉子氣/油封之間隙過小；在操作過程中定子及轉子氣/油封發生深磨擦，並產生高溫，溫度並超出設計承受範圍，4R 轉子氣/油封的材料強度受高溫而降低，且在高速旋轉之離心力作用下，4R 轉子的氣/油封齒條向外變形擴展，

進一步增加轉子與定子的磨擦深度；嚴重磨擦及超溫導致的 4R 氣/油封轉子與定子嚴重受損，使滑油油室之密封失效。

- (2) 4R 定子及轉子氣/油封受損破裂碎片撞擊 4R 轉子排氣軸封，使排氣軸封嚴重受損，HPRC 的高溫/高壓氣體失去排氣軸封隔離後進入滑油室，造成滑油室失火燃燒，燃燒的高壓高溫油氣，進入並燒穿 LPRC 氣管及 B/C 油室管路，並從燒穿之破口處洩出造成發動機艙高溫及觸發火警。

#### 與風險有關之調查發現（共 3 項）

- (1) 4R 定子氣/油封之安裝施工，若未依最新版本發動機手冊使用特殊量規治具，以進行 4R 氣/油封轉子與定子間之干涉測試，可能無法確保 4R 定子與轉子氣/油封間具有適當之間隙。
- (2) 本案 4R 定子氣/油封之安裝施工程序偏離當時有效版本手冊，GE 公司雖接受華航使用替代方案，惟施工工單並未呈現替代方案所要求之文件/程序，可能增加現場施工過程遺漏工序之風險及未能保留施工紀錄之完整性。
- (3) 特殊量規治具對於 4R 定子氣/油封正確定位檢查甚為重要，華航針對此特殊量規治具之取得時程耗時冗長，不利於維修人員依最新版本手冊施工。

#### 其他調查發現（共 2 項）

- (1) 事故航班飛航組員持有民航局頒發之有效航空人員檢定證與體檢證，飛航資格符合要求，訓練與考驗紀錄中查無與本案有關之異常發現。事故前 72 小時之休息及活動正常，無證據顯示有足以影響飛航組員操作表現之醫療、藥物與酒精因素。
- (2) 華航針對事故發動機之 4R 定子氣/油封安裝作業摘要如下：
  1. 施工所使用之零組件無不正常發現；
  2. 施工人員資格符合公司規範之要求；
  3. 施工工單所使用之精密量具校驗無異常；
  4. 定子安裝完成後尺寸量測符合規範；
  5. 安裝程序雖偏離當時發動機手冊有效版本，但 GE 公司接受華航援用前一版本，惟 GE 公司亦強調必須避免任何安裝失準；
  6. 華航施工實務做法大致與 GE 公司建議之施工最佳實務做法相近。

#### 運輸安全改善建議（共 4 項）

(1) 致中華航空股份有限公司：

加強發動機施工工單的完整性，若因故須偏離手冊內容時，除必須使用獲得原廠接受之替代方案外，並應於工單上反映替代方案所陳述之文件及程序，以減少現場施工過程遺漏工序之風險及完整保留施工紀錄；檢視及評估發動機工廠維修所需特殊工具之取得流程與時程管控，以及時取得所需之特殊工具，避免使用替代方案，以降低風險；檢視及評估發動機工廠組裝工單，有關類似本案 4R 定子氣/油封安裝工作，若未被正確執行可能造成的失效會危及飛機的安全操作，列為維護重點項目等，計 3 項。

(2) 致交通部民用航空局：

督導中華航空發動機工廠之發動機組裝過程，若組裝因故偏離有效版本之程序須使用原廠接受或提供之替代方案時，應充分於工單上反映替代方案所述之文件及程序；並督導中華航空檢視 / 評估發動機工廠維修所需特殊工具之取得流程與時程管控。另督導該公司重新檢視及評估發動機工廠組裝工單有關類似本案 4R 定子氣/油封安裝工作，若未被正確執行，可能造成的失效會危及飛機的安全操作，列為維護重點項目，計 1 項。

## 2. 內政部空中勤務總隊 NA-103 執行模擬尾旋翼失效程序時墜毀於跑道上

民國 109 年 4 月 7 日，內政部空中勤務總隊（以下簡稱空勤總隊）第三大隊一架 AS365N2 型直升機，編號 NA-103，使用高雄機場 09 跑道，於進場時執行模擬尾旋翼失效程序，機上載有正駕駛、副駕駛、機工長各 1 名，共勤人員 2 名，共計 5 名。該機約 1530 時進入跑道後，於低空、低速狀態下右偏失控，主旋翼觸地，左傾翻覆停止於跑道上，主旋翼撞毀，航機受損，人員未受傷。



圖 2.2.1-2 NA103 事故機於現場照片

## 調查結論

### 與可能肇因有關之調查發現（共 1 項）

事故機正駕駛對尾旋翼失效之特性及完整操作程序認知不足，於執行尾旋翼失效操作時，未遵守操作程序且未把握操作要領，於執行課目過程中未將雙腳置於方向操控舵板上，致使執行該課目航機右偏時，於失去水平狀態下，未能即時改正，造成主旋翼打擊道面而失控墜毀。

### 與風險有關之調查發現（共 6 項）

- (1) 事故機正駕駛未對執行該課目前所獲之資訊，進行必要之評估及準備，顯示正駕駛對執行本課目應有之狀況警覺不足。
- (2) 事故機正駕駛係依規定執行每日任務提示及飛行前分組提示，但未提報及討論於返場過程中預計執行尾旋翼失效之緊急程序訓練，亦未詳細提示執行訓練課目之細節，且空勤總隊未律定執行訓練課目之詳細提示程序，可能影響訓練效益及飛航安全。
- (3) 空勤總隊對飛航組員訓練及考核之內容未臻完善，對相關考核結果及講評無追蹤改善機制，且未定義相關緊急程序之訓練週期，影響整體訓練之效益。
- (4) 空勤總隊未能持續落實現行以實務為導向之 CRM 訓練，影響 CRM 訓練成效。
- (5) 針對模擬機訓練，空勤總隊未訂立一訓練、考核之標準及機制，以控制訓練品質。
- (6) 空勤總隊有關安全管理之風險評估作為、查核機制有不一致之現象，可能影響訓練及任務執行之安全。

### 其他調查發現（共 3 項）

- (1) 飛航組員相關飛航證照，符合現行空勤總隊相關之規定，事故前 72 小時之休息及活動正常，無證據顯示飛航組員於該次飛航中曾受任何酒精藥物之影響。
- (2) 本次事故與航機之載重平衡、航機系統、發動機及維修無關。
- (3) 依據該型機之操作限制，該機進場及滯空期間之風向風速在該型機之側風限制範圍內。

### 運輸安全改善建議（共 7 項）

#### (1) 致內政部：

檢視及考量建立空勤總隊完整之安全監理機制，以促進飛航安全，計 1 項。

(2) 致內政部空中勤務總隊：

加強飛航組員對尾旋翼失效之特性瞭解、檢視相關訓練程序之完整性，並遵守相關操作程序及規定；律定執行訓練課目之詳細提示程序，以利飛航組員遵循；檢視飛航組員訓練及考核機制（含模擬機訓練）之完整性，訂定明確之緊急程序訓練週期，以落實訓練之成效；考量及規劃於疫情嚴峻期間，機組人員無法至馬來西亞進行模擬機訓練之替代方案；落實以實務為導向之 CRM 訓練，以持續精進 CRM 之訓練；檢視安全管理之風險評估作為及查核機制之完整性，以促進飛航安全等，計 6 項。

### 3. 中華航空公司 CI202 班機於松山機場落地時多重系統失效

民國 109 年 6 月 14 日中華航空公司一架空中巴士 A330-302 型機，國籍標誌及登記號碼 B-18302，執行 CI202 載客航班，由上海浦東國際機場起飛，目的地為臺北松山機場；於松山機場 10 號跑道落地過程，約臺北時間 1746 時，遭遇擾流板、自動煞車及發動機反推力失效。駕駛員發現此情況，立即使用人工煞車，在跑道端約 30 呎前將飛機停下。航機無損傷，機上 11 名組員及 87 名乘客均安。

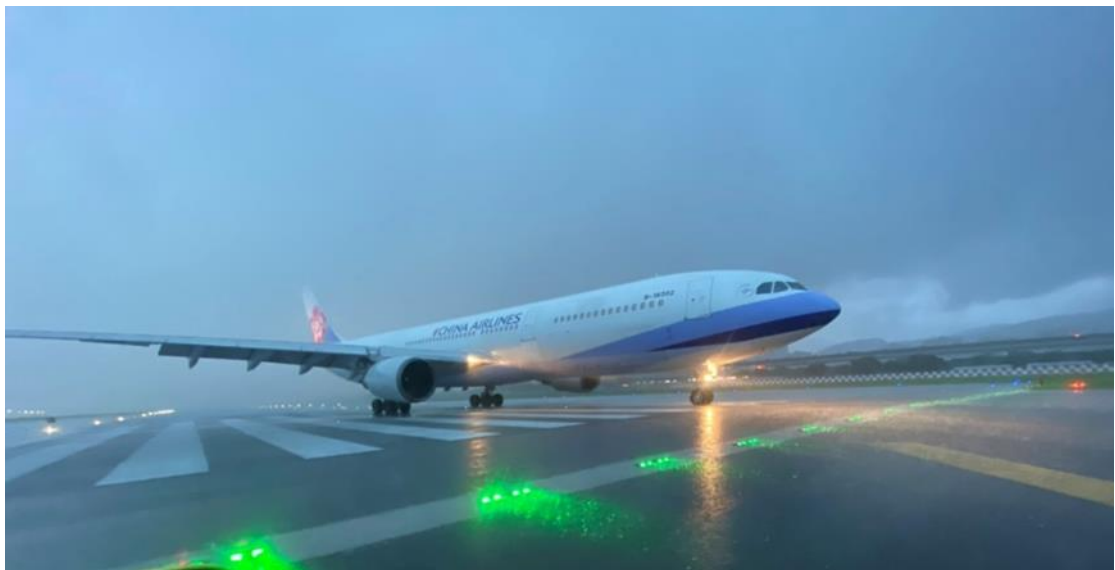


圖 2.2.1-3 CI202 停止於跑道末端前

#### 調查結論

##### 與可能肇因有關之調查發現（共 2 項）

- (1) 事故機電子飛行控制系統之 3 套主飛控電腦在觸地時幾乎同時失效，係因 3 套主飛控電腦在命令/監視通道之方向舵指令監控都發生過當的觸發。在觸地時 3 套主飛控電腦的命令通道/監視通道之非同步剛好都在高點，合併主



輪觸地時航機橫向控制從飛行邏輯轉為地面邏輯，再加上駕駛員快速踩/放方向舵踏板加大非同步差異，造成主飛控電腦命令通道與監視通道之計算差異超過軟體設定之監控界限，使主控的 1 號主飛控電腦失效。

- (2) 1 號主飛控電腦失效後，主控權依序交給非同步亦在高點之 2 號主飛控電腦及 3 號主飛控電腦，進而造成 3 套主飛控電腦相繼失效。3 套主飛控電腦失效後，造成地面擾流板、反推力器及自動煞車系統都失去功能，致增加航機煞停所需之跑道距離。

#### 與風險有關之調查發現（共 2 項）

- (1) 落地過程 3 套主飛控電腦失效後，飛行控制邏輯重新組態由常態邏輯轉為直接邏輯，在直接邏輯下飛機主要控制翼面仍可控制。惟相關減速裝置含地面擾流板、反推力器及自動煞車系統都失效，航機減速端賴駕駛員人工煞車。
- (2) 當 3 套主飛控電腦在觸地時失效，如果又遭遇駕駛員操作深長落地或跑道不佳等狀況可能會明顯增加落地所需距離，在駕駛員發現無自動煞車後立即使用最大人工煞車，飛機煞停仍存在衝出跑道末端之風險。

#### 其他調查發現（共 11 項）

- (1) 事故航班飛航組員持有民航局頒發之有效航空人員檢定證與體檢證，飛航資格符合要求，訓練與考驗紀錄中查無與本案有關之異常發現。事故前 72 小時之休息及活動正常，無證據顯示有足以影響飛航組員操作表現之醫療、藥物與酒精因素。
- (2) 駕駛員操作在進場、帶平飄、著陸及滾行過程，直到飛機完全停止符合飛航組員操作手冊穩定進場及人工著陸標準程序。
- (3) 飛機落地滾行過程，從駕駛員之互動、操控駕駛員對航機減速過程之反應與監控駕駛員對系統狀況之掌握與呼叫，顯示飛航組員間之互動良好，並保持高度之狀況警覺。
- (4) 本案 3 套主飛控電腦故障，實際剩餘跑道距離（30 呎裕度）比計算值（172 呎裕度）短，可能因為尾風、跑道狀況及人工煞車仍存在一些增加煞停距離的因素。
- (5) 地面擾流板功能至少需要 1 套正常 FCPC 才能運作；自動煞車系統需要至少 2 套主飛控電腦才能備動；反推力器需要 1 號或 3 號主飛控電腦提供獨立解

鎖信號才能伸展。因 3 套主飛控電腦在觸地時失效，造成地面擾流板、自動煞車系統及反推力器無法正常運作。

- (6) 主飛控電腦原廠檢測結果顯示，曾發生屬 SAO (Spécification Assistée par Ordinateur) 之故障，電腦本身測試為無故障。原廠表示 SAO 故障指電腦執行程式時，發生某些狀況與軟體設定之規範不符而觸發故障，電腦硬體本身並無問題。
- (7) 空中巴士審視過去裝置有電動方向舵 A330/A340 機隊之紀錄，迄 2020 年 4 月已累計 4,430 萬飛時/870 萬飛行次數，有關 3 套主飛控電腦觸地時失效，本案是唯一之案例。
- (8) 松山機場跑道之摩擦係數、縱坡度、橫坡度、以及縱坡度變化均符合規範。
- (9) 事故航班距 10 號跑道頭 6,600 呎至 7,300 呎區間減速性能變差，可能因此區位於 28 號跑道著陸區，道面上之塗漆標示及鋪面胎屑堆積影響所致。
- (10) 事故航班於 10 號跑道第 1 次與第 2 次主輪觸地，距離 10 號跑道頭約 1,500 呎及 1,800 呎，均位於跑道著陸區內。
- (11) 飛航組員採用人工煞車後，其整體減速性能介於「medium」至「good」，其狀況與航管通報跑道為濕 (wet) 道面一致，應可排除遭遇水飄之影響。

#### 運輸安全改善建議

事故調查過程中，本會與有關單位保持密切聯繫，飛機製造廠空中巴士已於調查期間提供其所採取之積極安全措施，以改善調查過程發現主飛控電腦命令/監視通道有關方向舵命令監督不夠健全之議題，該安全措施已包含有關本案之短期改善措施，及針對主飛控電腦之軟體改善，因此本案不再提出 3 套主飛控電腦幾乎同時失效議題之改善建議。

另交通部民用航空局及中華航空公司，亦在事故後短期內即發布相關之飛安公告及飛航操作資訊，並規劃施行案例宣導。該安全措施已包含保守派遣作業之考量、飛行中飛航組員落地性能之計算，及加強組員落地過程狀況警覺與後續操作處置能力。因此本案在簽派作業、落地性能計算及駕駛員操作亦無相關之改善建議。

#### 4. AJ-2199 超輕型載具飛航事故

民國 110 年 1 月 7 日，一架社團法人中華民國凱翔航空運動促進協會所屬之

CTLSi 型超輕型載具，編號 AJ-2199，約於下午 2 點 20 分時自屏東縣高樹鄉皆豪活動場地起飛，進行體驗飛行，機上載有操作人及同乘人員各一名，起飛後約十分鐘，地面人員以無線電及手機均無法聯繫上該機人員。搜救單位回報於當日約 10 點半在三地門山區發現飛機殘骸，機上 2 人無生命跡象。



圖 2.2.1-4 AJ-2199 事故載具照片

### 調查結論

事故操作人為合法超輕型載具活動團體會員，並持有民航局核發之有效操作證，事故載具具備民航局核發之有效檢驗合格證，起飛地點屬合法活動場地，活動空域屬合法超輕型載具活動空域，飛航時段亦屬合法時段。然而本次事故中，操作人未遵守以目視飛航操作超輕型載具之規定，於儀器天氣情況下進行飛航，肇致本次事故。

凱翔活動指導手冊規定操作載具須遵守目視天氣標準，但並無相關程序防止操作人違規飛行。除加強天氣觀測、天氣資料判讀之作業與訓練以外，可增加管制臺放行或飛行前登錄天氣等程序，以確保操作人遵循相關規定操作超輕型載具。

凱翔係以無線電通訊系統作為超輕型載具即時定位回報管理機制，此系統為被動監控機制，需由操作人回報，地面人員方能獲得載具位置等資訊。事故載具約於 1430 時無線電失聯，因未知載具位置，以及天氣不良，致消救人員約於 2200 時始尋獲該載具。超輕型載具若能配置 ADS-B 或其他遠端識別

設備，將使地面人員無需依賴操作人，即可接收載具識別、位置、速度及航向等資訊，得以大幅增加對於載具及活動空域環境狀況之掌握，提升飛航安全，並增進事故時之搜救時效。

### 運輸安全改善建議（共 5 項）

- (1) 致社團法人中華民國凱翔航空運動促進協會：檢討協會天氣觀測、天氣資料判讀之作業與訓練，以加強會員對於目視天氣標準之認知；評估預防刻意違反目視天氣標準進行飛航活動的機制，如管制臺放行或登錄天氣等程序，以確保所有操作人遵守相關法規作業等，計 2 項。
- (2) 致交通部民用航空局：要求凱翔及其他活動團體檢討天氣觀測、天氣資料判讀之作業與訓練，以加強會員對於目視天氣標準之認知；要求凱翔及其他活動團體評估預防刻意違反目視天氣標準進行飛航活動的機制，如管制臺放行或登錄天氣等程序，以確保所有操作人遵守相關法規作業；評估使用廣播式自動回報監視（automatic dependent surveillance-broadcast，ADS-B）或其他遠端識別設備作為超輕型載具即時定位回報之管理機制等，計 3 項。

## 2.2.2 水路事故

### 1. 天豐 1 號於新北市野柳漁港火災導致 1 人死亡案

民國 108 年 9 月 12 日 0923 時，基隆籍漁船天豐 1 號總噸位 283，漁船統一編號 CT6-001373，於新北市野柳漁港停泊加油時發生火災，1100 時火勢撲滅，導致天豐 1 號船東死亡，輪機長重傷。

#### 調查結論

天豐 1 號漁船因燃油管路洩漏，揮發油氣遇高溫引燃導致火災。船東受困於機艙時受傷，送醫不治，本案無系統與組織之安全議題。故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-1 天豐 1 號漁船消防隊滅火圖

## 2. 福昌 66 號於新北市貢寮區三貂角外 28 哩處船員水下作業溺水 1 人死亡案

民國 108 年 9 月 16 日 1540 時，宜蘭籍漁船福昌 66 號總噸位 47.78，漁船統一編號 CT3-005076，於新北市三貂角外 28 哩處位置於北緯 25 度 02 分，東經 122 度 32 分，對慶吉祥 66 號漁船進行拖帶作業時，拖帶繩索斷裂而絞進福船俾葉，船長下海割繩索不慎溺水，船員救上後持續施作心肺復甦術，當時已意識不清。

### 調查結論

根據有限的事實資料無法研判船長在水下作業過程中溺水原因，本案無系統與組織之安全議題，故無分析及改善建議。

## 3. 金旺發 68 號於漁筏於桃園市竹圍漁港北堤外翻覆案

民國 108 年 9 月 22 日上午 0830 時，桃園籍漁船統一編號 CTR-TY0364 漁筏金旺發 68 號從桃園市竹圍漁港報關出港在竹圍漁港外海距岸 1 海哩進行下網作業，約 1000 時在進港靠近北堤於距竹圍漁港北堤外約 1 哩處突遭側浪衝擊筏身左側瞬間翻覆。於 1118 時海巡署派遣海巡艇與直昇機救起 1 名臺籍船長在送醫前已身亡；1550 時 1 名印籍漁工自行游上岸；次日 1145 時另一名印籍漁工遺體於竹圍漁港南堤尋獲。

### 調查結論

金旺發 68 號漁筏翻覆及 2 名船員死亡研判事故肇因為海象因素導致翻覆。本案無系統與組織之相關安全議題，故無分析及改善建議。

## 4. 德福發號於屏東縣東港漁港外 10 哩處人員作業不慎落海 1 人失蹤案

民國 108 年 9 月 24 日 0015 時，屏東籍漁船德福發號，總噸位 10.46，漁船統一編號 CT2-002646，作業結束回港途中於東港漁港外海西南約 10 哩處位置於北緯 22 度 21 分，東經 120 度 18 分，1 名漁工失足不慎落海失蹤。

### 調查結論

依據船員訪談紀錄僅得知該船員在濕滑的甲板上走動，由於手未抓緊欄杆及無穿防滑工作鞋而失足落海，本案無系統與組織之安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-2 德福發號漁船

### 5. 鴻漁 6 號於宜蘭縣南方澳漁港外 3 浬處船身進水沉沒案

民國 108 年 10 月 11 日 0930 時，蘇澳籍漁船鴻漁 6 號總噸位 3.96，漁船統一編號 CT0-003495，南方澳漁港外海約 3 浬處發現船底進水，立即聯絡友船昇漁滿 6 號前往協助，約 10 分鐘後抵達事故現場，並開始拖帶鴻漁 6 號漁船。於 1030 時因鴻漁 6 號漁船進水嚴重，故放棄拖救，船舶沉沒。

#### 調查結論

鴻漁 6 號漁船已沉沒，根據有限的事實資料無法研判淹水原因，本案無系統及組織性之安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-3 鴻漁 6 號漁船

### 6. 順福漁 168 號漁船於日本橫濱港東方約 1045 浬海域失火並沉沒案

民國 108 年 10 月 15 日 0500 時，蘇澳籍順福漁 168 號漁船總噸位 98，漁船統一編號 CT4-001592，於北緯 31 度 56 分，東經 160 度 24 分海域進行收繩作業，代理輪機長至機艙巡視發現電線走火並使用滅火器滅火，船長亦從駕駛台監視器畫

面發現機艙起火並冒白煙，緊急通知全船進行滅火。由於火勢過大無法控制且所有滅火器均已使用淨盡，在火勢燃燒半小時後船長集合船員宣布棄船並放下船艙救生筏，全船船員包括 1 名臺籍船長與 9 名印尼籍船員共 10 名，跳入海中後爬上救生筏等待救援。民國 108 年 10 月 17 日 2050 時挪威籍化學船 BOW SPRING 救起 10 名順福漁 168 號漁船船員載往日本橫濱港外海，經漁業署及外交部駐日代表處協助將全數船員送上岸。

### 調查結論

根據有限的事實資料無法研判順福漁 168 號漁船失火原因。本案無系統與組織之相關安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-4 順福漁 168 號船身嚴重燒毀

## 7. 協建 168 號花瓶嶼外擱淺翻覆，拖回過程中於野柳外海沉沒案

民國 108 年 10 月 28 日 1600 時，新北籍漁船協建 168 號總噸位 286，漁船統一編號 CT6-001349，航行接近花瓶嶼時擱淺後翻覆，並於 11 月 1 日由協建 28 號漁船拖回，過程中於野柳外海 7.8 浬處，因進水過多後沉沒。

### 調查結論

因未注意暗礁位置，導致船舶擱淺後翻覆，並於拖回過程中沉沒，本案無系統及組織性之安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-5 協建 168 號漁船擱淺後殘骸翻覆情形

## 8. 興華昇 606 號於俄羅斯經濟海域外 35 浬處失火棄船案

民國 108 年 10 月 31 日約 2100 時，高雄籍華昇漁業公司所屬魷釣船興華昇 606 號總噸位 982，漁船統一編號 CT7-000632，在北太平洋俄羅斯經濟海域外 35 浬處進行捕撈作業時，該船二副在上層甲板船員住艙內聞到燒焦味，發現船員的房間有濃煙及火勢，馬上通知船長，船長立刻呼叫附近一同作業的友船並通知在甲板工作的同仁們準備滅火；此時輪機長也在住艙層內聞到燒焦味後，隨即到機艙關閉該層電源後返回該起火點滅火。船員加入滅火行動並使用滅火器及灑水灌救，經全力搶救約 20 分鐘後火勢無法控制且全船斷電。船長考量人員安全宣布棄船，由兩艘漁船華昇 636 號及順滿 626 號將船員共 60 名救起。

### 調查結論

依據船員電話訪談紀錄及後續公司回覆資料僅得知事故可能肇因為電線失火，礙於船舶殘骸失蹤，資料有限無法確認電線失火原因，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-6 興華昇 606 號漁船



### 9. 豐國 668 號於馬達加斯加 TOLIARY 西南方 343 浬海域失火沉沒

民國 108 年 11 月 5 日 0900 時高雄籍漁船豐國 668 號總噸位 98.09，漁船統一編號 CT4-002731 於南緯 29 度 02 分、東經 042 度 52 分位置發生機艙電線失火。船員發現後使用滅火器與滅火皮龍嘗試撲滅，但半小時後火勢蔓延全船無法控制，船長集合船上共 13 名船員準備棄船。1000 時附近友船鮪得 6 號前來協助救援，將 13 名豐國 668 號漁船船員平安救起。

#### 調查結論

該可能起火原因無事實根據，無法據以提出改善建議。豐國 668 號漁船已沉沒，無事證亦無改善建議。



圖 2.2.2-7 豐國 668 號漁船失火

### 10. 高市漁筏 1353 號於高雄港港埔出水口海域翻覆

民國 108 年 11 月 11 日，高雄籍高市漁筏 1353 號，登記號碼 CTR-KC0781，於 0801 時出港至當日中午時，船員家屬發現高筏尚未返港，遂請海洋委員會海巡署之安檢所通報第七巡防區，經連繫家屬獲覆；高筏約 1430 時被一艘高雄籍運豐 2 號漁船，疑似於外海處絞到高筏錨繩，兩船當時討論決定進港後再行聯繫賠償事宜，並各自繼續航行。1530 時家屬再聯繫高筏船員仍無法聯繫成功，1626 時海巡署派遣 PP10027 艇與直昇機進行搜尋任務並於港埔出水口位置海域發現高筏已翻覆，筏上 2 名臺籍船員失蹤。

#### 調查結論

筏上 2 名臺籍船員，1 名已身亡，另 1 名失蹤，無法訪談事故經過，囿於資料有限無法研判事故原因，無分析及改善建議。

### 11. 光華 51307 號漁船於連江縣馬祖東引島 6.6 哩處遭船舶碰撞案

民國 108 年 12 月 17 日 1007 時，基隆籍漁船光華 51307 號總噸位 19.84，漁船統一編號 CT2-006110，於東引島約 6.6 哩處於位置北緯 26 度 21.9 分，東經 120 度 21.3 分，當時因海面濃霧能見度不佳，於停俾漂航時遭遇不明船隻撞擊，光華 51307 號船殼及漁網損壞。經第十一巡防區查詢肇事船舶疑似為中國籍鑫隆 8 號貨輪，該輪當時持續向北行駛，航向 021 度，航速 7.9 節。光華 51307 號漁船遭撞擊後因船殼破損進水無法行駛，船上 1 名臺籍及 4 名大陸籍，共 5 名船員由光華 51525 號及正福吉號漁船救起。

#### 調查結論

由於現場查無肇事船舶，海巡署岸際雷達回放紀錄無資料，無相關事實資料可供分析，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-8 光華 51307 號同型船

### 12. 豐國 368 號漁船於模里西斯路易士港東北方約 305 哩船舶失火沉沒案

民國 108 年 12 月 31 日 0250 時，高雄港籍豐國 368 號漁船總噸位 79.08，漁船統一編號 CT4-002648 於模里西斯路易士港東北方約 305 哩處位置南緯 15 度 40 分、東經 61 度 46 分，因機艙配電盤起火燃燒，全船人員拿滅火器及消防水帶灑水滅火，但火勢過大無法撲滅被迫棄船。

#### 調查結論

豐國 368 號漁船殘骸沉沒，根據有限的事實資料無法研判火災原因。本案無系統與組織之相關安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-9 豐國 368 號漁船失火

### 13. 源昌發 2 號漁船於高雄市典寶溪出海口外 0.3 浬處失火案

民國 109 年 1 月 3 日上午 0555 時，高雄籍漁船源昌發 2 號總噸位 16.29，漁船統一編號 CT2-002587 於典寶溪出海口約 0.3 浬處，北緯 22 度 39 分、東經 120 度 14 分捕撈作業時因主機起火，火勢迅速蔓延無法控制，共 2 名船員跳海求生。在旁作業的友船東海漁港 1 號見狀立即聯絡海洋委員會海巡署第一一岸巡隊蚵仔寮安檢所求援，隨後海巡艇趕赴現場後灑水灌救將火勢撲滅，無人員傷亡及環境汙染情況。

#### 調查結論

根據有限的事實資料無法研判源昌發 2 號漁船失火原因。本案無系統與組織之相關安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-10 源昌發 2 號漁船

### 14. 漁慶 16 號漁船於基隆市彭佳嶼東南方 7 浬處人員落水失蹤

民國 109 年 1 月 16 日 1200 時，基隆籍漁船漁慶 16 號總噸位 66.38，漁船統一編

號 CT4-001928 於彭佳嶼東南方約 7 哩處，位置北緯 25 度 35 分、東經 122 度 11 分，捕撈作業時漁具不慎脫落，導致 1 名外籍漁工因漁繩纏繞而落海失蹤。

#### 調查結論

漁慶 16 號漁工站在裝漁繩的桶子上整理漁繩，由於漁具鬆脫導致漁繩纏繞而落海。本案無系統與組織之相關安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-11 漁慶 16 號漁船

### 15. 勝長榮 12 號漁船於台北港外海西北方約 52 哩失火沉沒案

民國 108 年 9 月 23 日 2317 時，澎湖籍勝長榮 12 號單拖漁船總噸位 83.68，漁船統一編號 CT4-002720，於八斗子出港後駛往臺北港西北方約 52 哩處海域，於北緯 25 度 29 分，東經 120 度 29 分位置捕撈小卷作業。次日 0340 時船長於駕駛臺透過監視攝影機發現機艙失火並冒出白煙，船長嘗試進入機艙但煙霧過大無法順利進入，同時通知全船船員進行滅火動作。隨後船長上駕駛臺聯繫附近作業之昇發富 7 號漁船協助救援。0500 時勝長榮 12 號船長因火勢過大無法控制決定棄船，船上 1 名臺籍船長與 6 名菲律賓籍船員共 7 名船員，跳入海中後被救起並載回八斗子漁港，人員均安。

#### 調查結論

根據有限的事實資料無法研判勝長榮 12 號機艙失火原因。本案無系統與組織之相關安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-12 勝長榮 12 號冒煙失火及新北艦滅火情形

### 16. 漁吉福號於基隆市八斗子漁港發生火災導致船舶全損案

民國 108 年 8 月 31 日 1700 時，高雄籍漁船漁吉福號總噸位 48.73，漁船統一編號 CT3-005626，於基隆市八斗子漁港停泊時發生火災，1715 時基隆市消防局人員抵達現場先行滅火，1804 時海巡署 PP-10050 艇抵達現場隨即協助滅火，於 1921 時火勢撲滅，漁吉福號漁船因火災導致船舶全損。

#### 調查結論

起火原因可能係用電超過負載及電線絕緣不佳導致短路起火，無系統或組織性之安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-13 漁吉福號漁船燒毀情形

### 17. 嘉明海運股份有限公司勝利雜貨船於布袋商港進港時因擱淺後進水沉沒

嘉明海運股份有限公司所屬勝利貨輪於民國 108 年 8 月 1 日 1205 時離開澎湖縣龍門尖山港，目的港為嘉義縣布袋商港。船上包含 1 名船長及 6 名船員，無載

客，裝載雜貨、廢鐵及空櫃 10 餘只，離港船艙吃水 1.2 公尺，船艙吃水 3.0 公尺。勝利輪於 1510 時備俾準備進入布袋商港，沿航道北側外緣向港口方向前進。1522 時於距離港口約 0.72 哩處，船艙開始向北偏離原航向，船速驟減接近停滯。勝利輪在接近擱淺期間，船長曾操作倒車試圖讓船脫離淺灘，但龍骨以下餘裕水深不足，船舶運轉能力受到限制未能讓船脫困，復加船體受風和漲潮流的影響，將勝利輪推擠移至靠北堤岸邊後擱淺。船長於 1910 時發現機艙開始進水，判斷船體進水狀況無法挽救，2000 時輪機長下機艙關閉主、副機後，下令所有船員集合後棄船。

### 調查結論

#### 與可能肇因有關之調查發現（共 1 項）

本事故發生時，布袋管理處剛完成港口監視系統之建置，惟未建立船舶管制機制及政策，未對事故船舶於全年最大潮汐的最低潮時段進港進行管制，以致該船因龍骨下水深不足而擱淺。

#### 與風險有關之調查發現（共 2 項）

- (1) 布袋管理處發布之航道水深資訊，因疏濬後水深變化頗鉅，實不足為航行船舶操作之依據。
- (2) 嘉明尚未執行船舶安全營運與防止污染管理規則第 4 條安全管理機構進行安全管理應符合下列目的：提供船舶營運之安全操作體制及安全工作環境。評估對船舶航行、人命安全及防止船舶污染之危害，建立適當預防措施。提升安全管理機構與船舶人員之安全管理技能，包括船舶航行、人命安全及防止船舶污染應急事件之準備。

#### 其他調查發現（共 2 項）

- (1) 布袋商港航道北側水深較南側為深，船長雖已採取措施靠近北側航行，但仍造成船舶擱淺。
- (2) 多種因素造成航道疏濬困難以致淤沙日益嚴重，布袋管理處計畫採尋更適合的疏濬方法來解決問題。

#### 改善建議（共 3 項）

- (1) 致嘉明海運股份有限公司：

改善所屬船隊之管理，並宣導於最大潮汐的最低潮時段，須以安全為優先考

量之保守態度及作為，待最低潮時段過後再行進港。

(2) 致臺灣港務股份有限公司：

- I. 在航道水深未能有效維持情況下，落實並有效執行商港法第 33 條規定，針對吃水受限或具擱淺風險之船舶，於最低潮時段執行進出港管制。
- II. 改善浚深航道方式，讓疏濬航道淤泥工程持續有效進行，避免類似事故之再發生。

### 18. 華昇 668 號於俄羅斯北方四島外海約 300 浬失火後棄船案

民國 108 年 8 月 4 日約 0830 時，高雄籍振邦漁業公司所屬一艘華昇 668 號遠洋漁船，在事發地點漂流作業時，船長於駕駛臺值班聞到濃厚的燒焦味，在駕駛臺上方中桅下面發現濃煙及火勢。船長立即拿起滅火器開始滅火並按警鈴通報全船。船員加入滅火行動並使用滅火器及灑水灌救將火熄滅。約 5 分鐘過後，駕駛臺左右側電線管路冒出濃煙及大火，經全力搶救約 30 分鐘後大火延燒至船員住艙和沙龍間，火勢無法控制並延燒到駕駛臺後方的救生筏。船長考量人員安全，1010 時宣布棄船，1145 時 65 名船員全部安全登上興華昇 616 號漁船。

#### 調查結論

船上失火原因不明且船舶失蹤。本案無系統與組織之安全議題，故無分析及改善建議。

### 19. 順裕壹號於新竹市南寮漁港北堤外 0.3 浬處船舶嚴重燒毀沉沒案

民國 108 年 8 月 16 日 1320 時，臺中港籍漁船順裕壹號總噸位 79.19，漁船統一編號 CT4-001613 駛入新竹南寮漁港前，1 名外籍漁工發現該船機艙冒煙並通知船長，船長隨即停俾且指揮外籍漁工緊急拋錨。第 12 海巡隊發現順裕壹號漁船失火且緊急拋錨之狀況後，立即派遣 1 艘 PP-3536 艇馳援。1330 時將 4 名船員安全救出再以消防泵水柱滅火。1340 時船長表示船上廚房瓦斯恐有外洩之虞，同意棄船遂停止救火。1415 時將船員接駁上岸。次日，順裕壹號漁船仍持續燃燒，0550 時爆炸沉沒，殘骸沉入海底，無礙航行。

#### 調查結論

船上設備失火以致船隻沉沒且失火原因不明。本案無系統與組織之安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-14 海巡艇消防泵水柱滅火

## 20. 進隆泰 6 號於中途島西北方約 700 哩處失聯船上 9 名船員失蹤案

民國 108 年 8 月 18 日下午 1620 時，蘇澳籍漁船進隆泰 6 號總噸位 86.73，漁船統一編號 CT4-002481，於夏威夷中途島西北方 700 哩公海處位置於北緯 34 度 22 分 32 秒、東經 170 度 58 分 20 秒突然失聯，且船位監控系統 VMS 和船舶自動辨識系統 AIS 一同斷訊。行政院國家搜救指揮中心於 8 月 25 日續報，美國更新進隆泰 6 號殘骸位置於北緯 34 度 17 分 8 秒，東經 170 度 24 分 2 秒，經順福漁 86 號近距離觀察，由殘骸船艙底部雷射探測器 3 研判應為進隆泰 6 號船。

### 調查結論

船舶及船員失蹤，事故原因不明，無系統或組織性之安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-15 美國定翼機拍攝疑似進隆泰 6 號殘骸圖

## 21. PATRA OFFSHORE 工作船於彰化縣芳苑鄉外海傾斜 20 度船艙進水後棄船

民國 108 年 8 月 21 日 2200 時 PRTRA OFFSHORE 工作船在 WTG-563 作業位置



於北緯 24 度 07 分，東經 119 度 50 分執行海床底土圓錐貫入試驗。於 2253 時開始鑽管回收作業，但鑽管呈現卡滯現象無法升起亦無法轉動。次日 1300 時，鑽探作業員使用乙炔切割鑽管，試圖將船身與鑽管分離，但是漲潮使海水湧入甲板的速度快於切割鑽管的速度。船長認為無法切管脫困且船身進水情況危急，遂下令棄船。工作船船員 20 人及鑽探作業員 20 人均安全撤離，無人員受傷，亦無環境汙染。鑽管於切割後約 110 公尺鑽管遺留於海床底土下無法取回。

### 調查結論

依據 PT. TRIDAYA PATRA MARINE 公司提供鑽探公司進行之調查報告，本次事故因 PRTRA OFFSHORE 工作船執行海床底土鑽探測試，鑽管回收時卡住無法升降；依事故後船舶公司提供資料顯示，鑽管回收時，內部鑽管液可能因負壓力使大量泥沙進入鑽管，導致鑽管卡滯；該鑽探設備係安裝於工作船外舷，上漲的海水導致工作船船身傾斜及甲板進水後棄船。本次事故與船舶運作無關，依船舶公司事故後改進作為已完成改善，因而無相關改善建議。



圖 2.2.2-16 工作船及鑽探設備傾斜狀況

## 22. 金沅漁船於模里西斯路易士港失火後棄船沉沒案

金沅漁船於民國 108 年 9 月 7 日停靠模里西斯路易士港內。民國 108 年 9 月 11 日約 1130 時，靠泊內側的他船準備移船，事故漁船所有船員在船艙及船艙準備繫帶纜繩，約 1155 時，事故漁船住艙失火且火勢無法控制，隨即宣告棄船及疏散船員。當地港務局為避免事故漁船火勢延燒到其他船舶，派遣 2 艘拖船將該漁船拖至港外後以人工方式沉沒於路易士港外，南緯 20 度 03 分、東經 057 度 13 分，約 3,600 公尺水深處。船長及 25 名船員無人受傷。

### 調查結論

金沅漁船失火原因不明，船舶沉沒無殘骸檢視。本案無系統與組織之安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-17 金沅漁船於路易士港內失火情形

### 23. 永泉 3 號於臺東縣新港漁港外 3 哩處失火案

民國 109 年 1 月 20 日約 0830 時，花蓮籍漁船永泉 3 號漁船總噸位 36，漁船統一編號 CT3-004988，於臺東縣新港漁港南方 3 哩處，於拖帶臺東籍漁筏順發興漁船過程中失火。永泉 3 號漁船船長首先收到順發漁船船長無線電通知機艙冒出黑煙，立即朝引擎室以滅火器滅火，於使用第二支滅火器時，發現機艙火勢無法控制，隨即棄船。

### 調查結論

火場鑑定起火原因為電氣失火，囿於船舶殘骸及事證資料有限，無法進一步分析電氣起火成因。



圖 2.2.2-18 永泉 3 號漁船

#### 24. 寶蓮 2 號漁筏於屏東縣琉球鄉漁福漁港外海 2 哩處 1 人失蹤案

民國 109 年 1 月 27 日 1430 時，屏東籍寶蓮 2 號漁筏，漁筏編號 CTR-PT3829，船員配置 1 人，於漁福漁港外海 2 哩處，位置北緯 22 度 20 分，東經 120 度 24 分下錨。海洋委員會海巡署衫福安檢所經其他回航漁筏告知，寶蓮 2 號漁筏下錨中但筏上無人，當地水域天氣狀況良好。

##### 調查結論

寶蓮 2 號漁筏船員失蹤原因不明。本案無系統與組織之相關安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-19 寶蓮 2 號漁筏

#### 25. 溫明祥漁船於高雄市蚵子寮漁港外 1 哩處 1 人落海死亡案

民國 109 年 2 月 10 日 1530 時，高雄籍溫明祥漁船總噸位 1.00，漁船編號 CTS-5081 於蚵子寮漁港出海口處漂流，位置北緯 22 度 43 分，東經 120 度 14 分。海洋委員會海巡署第六巡防區指揮部接獲民眾電話告知溫船無動力漂流且無人在船。海巡署立刻派遣 90P 橡皮艇趕赴現場查看，確認溫船船長失蹤，隨即通報海巡署各單位協尋，亦向內政部空中勤務總隊申請直昇機搜救。民國 109 年 2 月 14 日 0832 時，高雄籍勝財隆號漁船於高雄市彌陀鄉外海 3.3 哩處發現溫船船長，當時已無生命跡象。

##### 調查結論

溫明祥漁船船長落海死亡原因不明。本案無系統與組織之相關安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-20 溫明祥漁船

## 26. 啟明漁筏於臺中市大肚溪河口外 1 哩處 1 人落海死亡案

民國 109 年 3 月 12 日 1621 時，臺中籍啟明漁筏，漁筏編號 CTRCI1094，船員配置 1 人，於大肚溪河口外 1 哩處漂流，筏上無人。經事故海域附近漁船通報海洋委員會海巡署後，海巡署派遣海巡 PP-2051 艇並通報內政部空中勤務總隊請求直昇機趕赴現場搜索。當日 1750 時直昇機於大肚溪河口外 1.1 哩處發現落海船員，當時已無生命跡象。

### 調查結論

啟明漁筏船員落海死亡原因不明。本案無系統與組織之相關議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-21 啟明漁筏

## 27. 建發號漁筏於彰化縣芳苑漁港外 1 哩處 1 人落水死亡案

民國 109 年 4 月 7 日 0000 時，建發號漁筏統一編號 CTR-CW0583，共 2 名船員，於芳苑漁港外 1 哩處作業時，一名船員於放網作業時落海失蹤，筏上船員搜索未發現。因筏上無通訊設備，船員未攜帶手機，需等候合適潮水進港。當天早上 0815 時進港後通報海巡署彰化芳苑安檢所，隨即派遣海巡 PP-10022 艇及 PP-5039 搜救。海巡署也向內政部空中勤務總隊申請直昇機趕赴現場搜索。次日，4 月 8 日 1530 時於彰化縣下海墘溝前方約 100 公尺處發現落海人員已無生命跡象。1549 時空中勤務總隊勤務第二大隊空偵機將遺體吊至岸際，檢調機關進行調查。

### 調查結論

綜整調查小組事實資料蒐集，與另一名船員訪談內容指出，該名落水船員為他的太太，身體狀況良好，生活作息正常，無飲酒習慣，該名船員無法描述當時發生狀況。船員呼吸性休克死亡，溺水窒息，本案無系統及組織性之安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-22 建發號漁筏

## 28. 友泰 1 號雜貨船於金門縣料羅港內碰撞浯洲寶瓶號雜貨船

民國 108 年 11 月 13 日上午 1119 時，瑞邦海運股份有限公司所屬，長鴻海運股份有限公司所管理之高雄籍雜貨船友泰 1 號，總噸位 1473，船舶號數 012522，包含船長及船員共 10 人，於進入金門料羅港區準備靠泊於 5 號碼頭時，擦撞停泊在前方 4 號碼頭的雜貨船浯洲寶瓶號船艙，造成雙方船舶受損，無人員傷亡亦無環境污染情況。

### 調查結論

友泰 1 號船長於靠泊時無應急措施，船長及輪機長不知可使用船舶推進器緊急停

俾裝置，導致碰撞前方停泊船舶事故。長鴻公司事故時對船上安全管理無作為；安全管理體系在事故時，尚未取得船舶安全營運與防止污染管理規則之評鑑合格證書。

### 改善建議(共 3 項)

#### (1) 致長鴻海運股份有限公司

- I. 根據船舶安全營運與防止污染管理規則，加強所屬船員訓練及督導業務。
- II. 重新檢視船舶靠泊作業時，船長及輪機長應熟悉之應急措施及船舶推進器系統。

#### (2) 致交通部航港局

確實要求國籍船舶營運應符合船舶安全營運與防止污染管理規則規定。



圖 2.2.2-23 友泰 1 號與涿洲寶瓶號受損情形

## 29. 文正財 3 於臺南市安平漁港外 8 浬處 1 人作業不慎落海死亡案

民國 109 年 3 月 9 日 2012 時，高雄籍漁船文正財 3，總噸 17.97，漁船統一編號 CT2-4815，於安平漁港西南方外海 8 浬處，北緯 22 度 56 分，東經 120 度 00 分位置，1 名船員自船艙到艙甲板取釣魚繩具時於右舷不慎失足落海。船長立刻駕船回頭尋找該船員，同時通報海洋委員會海巡署求援。該船員落海後於水面漂浮，但因海象不佳無法救起，僅能將已無意識的該落水船員用繩索套住防止漂流。於 2050 時海巡署巡防艇抵達現場協助將該船員救起，當時已無生命跡象。

### 調查結論

依據船員訪談紀錄得知該罹難船員於海象不佳時於甲板移動，因未採取適當預防落海措施或穿著救生衣，落海後無法救起而罹難。民國 108 年 8 月 1 日運安會成立迄民國 109 年 3 月底止有 10 件船員落海死亡或失蹤類案，計 7 人死亡 5 人失蹤。國籍漁船於海上甲板作業時，船員若採取適當防範措施或穿著救生衣，應可

減少船員落海死亡或失蹤之情況。

### 改善建議

#### 致行政院農業委員會漁業署

宣導國籍漁船於海上甲板作業時，船員應採取適當防範措施或穿著救生衣，以避免人員落海死亡或失蹤情形。



圖 2.2.2-24 文正財 3 號漁船

### 30. 新吉發 168 號漁船遭全有財 8 號漁船碰撞後翻覆

基隆籍新吉發 168 號漁船總噸位 34.13，漁船編號 CT3-3749，高雄籍全有財 8 號漁船總噸位 41.63，漁船編號 CT3-4500，分別於民國 109 年 5 月 03 日 1305 時與 5 月 04 日 1100 時從屏東縣東港鄉鹽埔漁港開往外海從事漁撈作業。民國 109 年 5 月 04 日 1430 時，新吉發 168 號於屏東南灣海域距墾丁 8 哩處放海錨進行海釣作業，期間遭全有財 8 號從右舷撞擊船艙駕駛臺位置，造成新吉發 168 號開始進水向右傾斜，人員無法停留船上，由附近連利發號漁船將船員共 8 名全數救起。新吉發 168 號因嚴重向右傾覆，經船東安排友船將殘骸拖回。

#### 調查結論

新吉發 168 號從事捕魚作業時未施掛相關信標，違反漁船船員管理規則第 30 條中航行當值應遵守國際標準之相關規定，但無相關證據顯示信標在此時是否對未保持正確航行瞭望之全友財 8 號仍有警示之作用；全友財 8 號船艙乾舷較高，當值人員未使用正確瞭望方式，未發現新吉發 168 號漁船在前方，進而發生碰撞，顯示當值人員個人航行安全意識不足，違反漁船船員管理規則第 30 條中航行當值應遵守國際標準之相關規定。調查小組考量本漁船碰撞事故肇因係與個人因素

有關，待蒐集足夠案例後，將另以專案研究方式提出系統性改善建議。



圖 2.2.2-25 新吉發 168 號漁船殘骸

### 31. 信福 1 號雜貨船於卸貨時水手長左手臂斷裂送醫後死亡

民國 108 年 8 月 20 日 1327 時信福 1 號雜貨船裝載 5,000 噸砂石離開花蓮港駛往澎湖龍門尖山港，船舶吃水 6.6 公尺，船艙吃水 6.99 公尺。民國 108 年 8 月 21 日 0536 時信福 1 號靠泊於尖山港 9 號碼頭，靠泊完成後船長請船員將兩個貨艙的艙蓋吊起，將挖土機由碼頭吊到貨艙內，並備妥卸貨輸送帶 0725 時大副、水手長及值班幹練水手甲 3 人啟動輸送帶試運轉後，水手甲操作控制馬達開關，大副到貨艙巡視卸貨運轉狀況，水手長於第 2 貨艙 4 號輸送帶旁檢視運轉情形。0740 時大副巡視完貨艙所有輸送帶後走向船艙時，水手甲發現 4 號輸送帶高度需調整，於是到吊桿操作臺操作吊車，此時突然聽到水手長慘叫聲，並看到他左臂斷去，大量失血躺在甲板上，斷臂被捲入輸送帶且夾在轉軸內。另一位幹練水手乙正要接當值，發現本事故後立即到配電間將運轉中的輸送機電源切斷，並通知在駕駛臺的船長。0748 時救護車抵達，將水手長送三軍總醫院澎湖分院救治；1215 時以直昇機將受傷水手長由澎湖後送至高雄急救，於 1321 時傷重不治。

#### 調查結論(共 5 項)

- (1) 信福 1 號水手長在貨艙輸送帶運轉情況下進行調整作業，導致該員左手臂捲入輸送帶造成斷裂之後失血身亡。
- (2) 信福公司對於涉及船舶安全操作工作，如船上的裝卸貨作業尚未建立相關程序。
- (3) 信福公司未建立及妥善保持航海人員每日休息時間紀錄。



- (4) 信福公司對船上有危害船上工作人員安全之虞的機具設備未設置安全防護裝置且未設置標示。
- (5) 信福公司安全管理制度對於船舶安全營運與防止污染管理規則第 4 條之規定，仍有改善精進空間。

#### 改善建議(共 3 項)

##### (1) 致信福航業股份有限公司

- I. 強化現有手冊與程序規範，尤其涉及船舶安全操作之裝卸貨作業之程序。
- II. 建立標準作業程序，以建立及妥善保持航海人員每日休息時間紀錄。

##### (2) 致交通部航港局

加強國籍船舶安全營運與防止污染管理制度評鑑以符合安全管理制度之提供船舶營運之安全操作體制及安全工作環境，建立適當預防措施及提升安全管理機構與船舶人員之安全管理技能目的。

#### 已完成之改善措施

信福 1 號於事故發生後，經航港局督導，召開安全會議、新增防護措施及標準作業程序告示，增訂相關卸貨程序，並對船員加強教育訓練以熟悉作業流程。信福 1 號於民國 109 年 2 月 27 日經航港局評鑑、審核並認可，符合船舶安全營運與防止污染管理規則之規定，核發船舶安全管理證書。

### 32. 天王星客船於綠島鄉南寮漁港出港時左右引擎故障致動力喪失

民國 108 年 8 月 21 日 1530 時，長杰航運股份有限公司所屬之天王星客船載客 267 人，執行綠島鄉南寮漁港至臺東富岡港載客任務。1531 時，天王星出堤口約 1 海浬時右俾液壓油管爆裂以致右俾無動力；1533 時左俾減速機上方潤滑油墊片破損，導致滑油漏光，左俾亦無法使用。1610 時，交通部航港局東部航務中心接獲通報，並通知海洋委員會海巡署綠島安檢所確認天王星於南寮漁港外海 2.5 海浬處左右引擎故障。1632 時，東部航務中心與天王星船長確認雙引擎故障，將派船將天王星拖返南寮漁港下旅客。1644 時，海巡署第十五海巡隊抵達現場戒護。1732 時，由凱旋二號拖帶天王星返回南寮漁港靠泊，人員均安。

#### 調查結論(共 4 項)

- (1) 天王星客船右俾液壓油泵出口壓力過高致液壓油經安全釋壓閥回流油櫃而

導致油櫃油溫過高，造成玻璃油位計因溫度過高而爆裂。

- (2) 長杰公司無定期維護保養制度，造成液壓油管破漏及墊片破損等情形，導致天王星客船雙俸失效動力喪失之事故。
- (3) 天王星客船之安全管理手冊雖有緊急情況應變程序，但有關應急情況發生時，公司應急反應機制之船岸演練方案於應變程序中則未提及。
- (4) 航港局所提供定期檢查報告無檢查項目查核表，無法認定所有定檢項目均已落實執行。

### 改善建議(共 3 項)

#### (1) 致長杰航運股份有限公司

落實船舶安全營運與防止污染管理規則，使天王星客船設備維護保養符合各項檢查標準，加強應急情況發生時公司應急反應機制之船岸演練方案。

#### (2) 致海發國際安全管理顧問有限公司

落實船舶安全營運與防止污染管理規則，使天王星客船設備維護保養符合各項檢查標準，加強應急情況發生時公司應急反應機制之船岸演練方案。

#### (3) 致交通部航港局

落實船舶檢查規則之規定，建立制度及完整紀錄使受檢船舶符合適航標準。加強離島客船船舶安全營運與防止污染管理制度評鑑以符合安全管理制度之船舶營運安全操作體制及應急事件準備之目的。

### 已完成之改善措施

天王星客船於事故發生後，在航港局督導下，訂定主機保養、故障應變程序文件並進行相關演練，加強船員教育訓練熟悉業務流程。天王星客船於民國 109 年 5 月 14 日經航港局評鑑、審核並認可，符合船舶安全營運與防止污染管理規則之規定，核發船舶安全管理證書。

### 33. 新億編 36 號漁船於王功漁港外海與 MARCLIFF 碰撞導致翻覆

民國 108 年 8 月 20 日 2000 時，高雄籍漁船新億編 36 號，於彰化縣王功漁港西北方附近漁撈作業，因漁具打結無法下網作業，便將船駛往東南方漁船較少處整理漁具。民國 108 年 8 月 21 日 0518 時，貨櫃船 MARCLIFF 臺中港裝卸貨完畢，於 0606 時離港開往高雄港，在大副值班沿岸航行使用雷達輔助瞭望期間，由於

未能保持正確瞭望及使用雷達功能，於 0742 時撞擊新億編 36 號漁船船艙導致翻覆事故。民國 108 年 8 月 21 日 1000 時，交通部航港局中部航務中心接獲海巡署勤務指揮中心通報，於彰化縣芳苑鄉王功漁港外海約 9 浬處發現新億編 36 號翻覆。中部航務中心獲報後即啟動應變機制周知過往船隻。1022 時海巡署布袋海巡隊派遣海巡 PP-2058 艇，於雲林縣箔子寮漁港外 10 浬處攔檢疑似肇事船舶 MARCLIFF，在獲知其目的港為高雄港後，爰請交通部航港局南部航務中心於貨櫃船進入高雄港後管制出港，俾利執行海事安全調查作業。

### 調查結論

#### 與可能肇因有關之調查發現(共 2 項)

- (1) MARCLIFF 駕駛臺大副當值期間，未依照避碰規則第 5 條之規定保持正確瞭望；在利用避碰雷達當作輔助瞭望時，設定避碰雷達警告音響之功能為關閉，以致接近新億編過程中無任何警告音響作動而肇致事故。
- (2) 新億編航行中船長在停俾漂航前，未依照避碰規則第 5 條之規定保持正確瞭望，以致未瞭解其處境及碰撞危機；在發現 MARCLIFF 接近時，未依照避碰規則第 17 條之規定，於不能避免碰撞時，未立即動俾採取最有助於避免碰撞之措施以致遭撞擊翻覆。

#### 與風險有關之調查發現 (共 4 項)

- (1) 船長及駕駛員忽視駕駛臺避碰雷達安全警告設定為最小值及駕駛臺航行值班報警系統關閉之現象。
- (2) MARCLIFF 駕駛臺值班大副未持續關注雷達進行瞭望，不符 STCW 國際公約 A 篇「強制性標準」中有關「瞭望」及「履行航行當值」之規定；未運用視覺、聽覺等因應環境變異之方式進行瞭望，未能發現碰撞風險，不符國際海上避碰規則「正確瞭望」之規定。
- (3) 大副靠泊期間負責貨物裝卸作業，完工後立即開船繼續駕駛臺航行值班，而應該同時值班船員卻受船長派遣執行保養工作，致駕駛臺沿岸航行瞭望作業由大副一人承擔。
- (4) 船長自接任到發生事故經過 7 天 3 個港口，未履行船長職務填寫「船長夜令簿」俾使當值駕駛員遵守，該船長夜令簿為安全管理系統之一環，和保持連續安全航行有密切關係。

**其他調查發現 (共 1 項)**

航向紀錄器於事故時段之時間和航向不相符，顯示離港前航向紀錄器未開啟，駕駛臺航儀管理紀律不完善。

**改善建議 (共 3 項)****致船舶管理公司 MarConsult Schiffahrt (GmbH & Co.) KG**

- (1) 要求所屬船員重視駕駛臺航儀安全設定檢查，避免雷達安全警告設定為最小值及駕駛臺航行值班報警系統關閉之現象。
- (2) 宣導船隊連續安全航行之重要性，航行期間應正確瞭望。
- (3) 督導船隊安全管理系統執行成效並審查評鑑結果。



圖 2.2.2-26 新億蝠翻覆漂浮情形

**34. 瑞盈漁船於日本釧路港東方 796 浬遭再發 8 號漁船碰撞後沉沒**

高雄籍再發 8 號漁船總噸位 998，漁船統一編號 CT7-000652 與高雄籍瑞盈漁船總噸位 862，漁船統一編號 CT7-000491 分別於民國 108 年 6 月 5 日與 6 月 19 日從高雄港開往西北太平洋漁區從事秋刀魚捕撈作業。民國 108 年 9 月 10 日 0700 時瑞盈於北緯 42 度 01 分、東經 162 度 21 分位置下網作業時遭再發 8 號從駕駛臺左後方位置碰撞後並卡在瑞盈左舷約 5 到 10 分鐘。當再發 8 號退開後，瑞盈開始進水向左傾斜，同時大量氨氣外洩，人員無法停留船上。瑞盈船長宣布棄船後放下 3 艘救生筏，約 0750 時瑞盈船員共 61 名安全登上救生筏，由再發 8 號救起。約 1 小時後瑞盈完全沉沒。民國 108 年 9 月 11 日 0250 時再發 8 號與連全盛 66 號漁獲搬運船會合，瑞盈船員共 61 名也轉駁到連全盛 66 號，再發 8 號繼續於該水域捕魚作業。民國 108 年 9 月 26 日連全盛 66 號與瑞盈船員平安返回高雄

前鎮漁港。民國 108 年 11 月 4 日 0855 時再發 8 號返抵高雄前鎮漁港。

### 調查結論

再發 8 號船長因專注於找尋魚群而未使用所有可使用的方法保持正確瞭望，顯示航行安全意識不足，違反漁船船員管理規則第 30 條中航行當值應遵守國際標準之相關規定。調查小組考量漁船碰撞事故肇因多與航行瞭望有關，待蒐集足夠案例後，將另以專案研究方式提出相關改善建議。

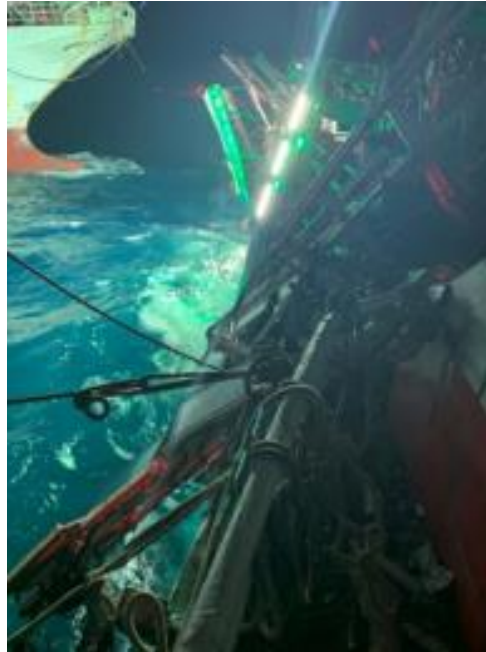


圖 2.2.2-27 瑞盈左舷遭撞擊情形

## 35. 新裕發 1 號漁船於新竹南寮漁港外海翻覆

民國 109 年 6 月 1 日 1300 時，新竹籍新裕發 1 號漁船，總噸位 4.10，漁船統一編號 CT0-8282，於新竹南寮漁港北外堤處位置北緯 24 度 51 分、東經 120 度 54 分，進港時因船舶進水後翻覆，船上搭載 1 名臺籍船長，落水後被附近友船新裕發 168 號漁船救起載回南寮漁港。

### 調查結論

綜合相關事實資料與新裕發 1 號漁船船長訪談摘要內容，事故當時海況突然轉為大浪且連續拍擊新裕發 1 號漁船船身，造成船舶進水後翻覆，無人員傷亡。本案漁船翻覆事故肇因單純，故無相關改善建議。



圖 2.2.2-28 翻覆之新裕發 1 號漁船

### 36. 新得發 16 號於澎湖縣花嶼西北 16 哩處船舶嚴重燒毀沉沒

民國 109 年 5 月 25 日 0010 時，澎湖籍漁船新得發 16 號總噸位 12.20，漁船統一編號 CT2-5734，1 名本國籍船長及 1 名印尼船員，共 2 名船員，正從事捕捉小管作業，船長發現該船機艙冒煙，船長隨即停俾進行滅火作業，但火勢過大無法控制，船長與漁工跳海逃生；事發突然，未通報相關單位求援。經 3 至 4 小時後，勝宏昌號漁船發現海域上事故船之火勢，趕赴現場搜救，船上共 2 名船員全數獲救，事後漁船嚴重燒毀導致殘骸沉沒。

#### 調查結論

根據有限之事實資料及殘骸已沉沒，無法研判新得發 16 號漁船失火原因。本案無系統與組織之安全議題，故無分析及改善建議。

### 37. 興滿鎰於距紐西蘭 Napier 東北東 450 哩處人員落海失蹤

民國 109 年 5 月 26 日 1230 時，高雄籍漁船興滿鎰總噸位 98，漁船統一編號 CT4-2733，5 名中國籍船員，11 名印尼籍船員，船員共 16 名，於距紐西蘭 Napier 東北東 450 哩處從事捕撈作業。事故當時船員均在船艙作業，有人看到船長走至船艙查看漁撈情形，事後船員察覺船長失蹤，可能已落海，隨即該船展開搜尋，並通報農委會漁業署監控中心請求附近船隻協尋；同時轉發協尋消息至紐西蘭代表處。搜救已過 72 小時，逾紐西蘭救援時間已停止搜尋。監控中心也持續廣播經案發海域之友船協助注意是否發現人員落水。調查小組詢問船東得知，目前因國外檢疫限制，船員無法至相關國家作海事簽證，僅藉衛星電話與船員聯繫得知船長失蹤但未得知實際失蹤原因。

### 調查結論

興滿溢漁船船員均在國際公海上作業，無法訪談事故經過，根據有限之事實資料無法研判船長落海原因。本案無系統與組織之安全議題，故無分析及改善建議。



圖 2.2.2-29 興滿溢漁船

### 38. 昇鴻吉漁船於臺南市安平漁港外 14 哩處船舶沉沒 1 人失蹤

民國 108 年 12 月 14 日 0502 時，臺南安平港籍昇鴻吉漁船總噸位 6.56，漁船統一編號 CT1-3830，於海洋委員會海巡署安平漁港安檢所報備後由船長一人駕船出港作業。約 1400 時，於安平漁港外海域作業之瑞滿億號漁船船長發現，昇鴻吉漁船於安平漁港外西南方約 10 哩處，航向與平常拖網作業航向不同，經呼叫無回應，立刻通知昇鴻吉漁船船長家屬向海巡署報案。於 1512 時，海巡署第四海巡隊巡防艇於接近昇鴻吉漁船後未發現有人員在船，巡防艇員於是嘗試登上昇鴻吉漁船，在試圖登船過程中巡防艇碰觸到昇鴻吉漁船左舷處，隨後昇鴻吉漁船航向持續向左轉且向左側傾斜，於 1536 時昇鴻吉漁船於安平漁港西方 14 哩處沉沒，船上 1 名臺籍船長失蹤。

### 調查結論

根據海巡署提供現場蒐證影片，昇鴻吉漁船於巡防艇開始救援時船體外觀無明顯損壞情形，事故發生後，昇鴻吉漁船沉沒未打撈，因而無法得知事故前昇鴻吉漁船船體實際結構狀況。海巡署提供之 4 段影片中無昇鴻吉漁船左舷船艙船體外板裂縫及船艙外板與支撐結構脫離時之錄影畫面紀錄，但因巡防艇與昇鴻吉漁船曾有碰觸之事實，調查小組無法排除巡防艇於救援過程中碰撞昇鴻吉漁船，致漁船船體外板脫離進水，為導致昇鴻吉漁船沉沒之可能原因。昇鴻吉漁船船長於事故發生前未見蹤跡，且事故後未打撈漁船，因而無法判定是否有其他因素導致昇鴻

吉漁船船長失蹤。本案無改善建議。



圖 2.2.2-30 昇鴻吉漁船

### 39. 元泰 216 號漁船於馬爾地夫經濟海域線西方 470 哩處失火後沉沒

民國 109 年 6 月 5 日約 1600 時，高雄籍元泰 216 號漁船，總噸位 747，漁船統一編號 CT7-0267，船位於北緯 7 度 55.4 分，東經 61 度 26.2 分，駕駛臺下方失火，船員滅火無效後，於 6 月 6 日 0200 時人員撤離，由華珊 222 號接駁救援。人數清點時，發現一名船員失蹤。於 6 月 19 日約 1350 時，元泰 216 號於北緯 6 度 18 分，東經 66 度 54 分處沉沒。

#### 調查結論

受限於無船舶火災現場照片與資料，雖可知係駕駛臺下方空間失火導致船舶最終沉沒，但無法有效分析起火源與原因，另其他客觀事證資料有限，故無法進一步提出事故原因分析與改善建議。



圖 2.2.2-31 元泰 216 號漁船



#### 40. 生漁 38 號漁船於南方澳漁港東南方約 563 浬海域 1 人失蹤

民國 109 年 6 月 23 日約 0640 時，高雄籍生漁 38 號漁船，總噸位 64.03，漁船統一編號 CT4-2589，於北緯 23 度 55 分，東經 132 度 19 分位置作業時，1 名船員失蹤，疑似可能落海，經 72 小時搜尋未獲。

##### 調查結論

生漁 38 號漁船作業時 1 名船員失蹤，受限於無現場目擊者，無相關事證資料，無法分析船員失蹤原因，本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-32 生漁 38 號漁船

#### 41. 金發漁 1 號漁船於花蓮港內與順榮號漁筏碰撞

民國 109 年 5 月 3 日約 0145 時，花蓮籍金發 1 號漁船總噸位 10.27，漁船統一編號 CT2-4816，於花蓮縣花蓮港內漁港出口處，在出港過程中與進港船順榮號漁筏，漁船統一編號 CTR-HL0334，發生碰撞。碰撞後兩船經自行初步檢查，無發現任何異狀，金發 1 號漁船繼續出港進行作業，並於 0230 時發現船艙進水，失去動力，即通報海巡署，經海巡署協助聯繫，由魚鱸 1 號漁船拖回花蓮港。0409 時停泊花蓮港漁，發現船艙大量進水，船體破損，於 0455 時金發 1 號漁船為避免漁港內沉沒，決定請吊車協助先行岸置，船主宣告船舶全損。

##### 調查結論

因受限於雷達軌跡資料無法有效分析船舶航行過程，另其他客觀事證資料有限，故無法進一步分析碰撞原因。



圖 2.2.2-33 金發漁 1 號漁船

#### 42. 金進益 26 號漁船於東加王國 NUKUALOFA 港東南方 347 浬海域 1 人失蹤

民國 109 年 6 月 20 日約 1800 時，高雄籍金進益 26 號漁船，總噸位 99，漁船統一編號 CT4-2917，於南緯 26 度 38 分，西經 173 度 13 分位置作業時，1 名船員失蹤，疑似可能落海，經 72 小時搜尋未獲。

##### 調查結論

金進益 26 號漁船作業時 1 名船員失蹤，受限於無現場目擊者，亦無相關事證資料，無法分析船員失蹤原因。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-34 金進益 26 號漁船

#### 43. 盛隆旺漁船於基隆港東北方 248 浬海域失火後沉沒

民國 109 年 6 月 22 日約 2030 時，基隆籍盛隆旺漁船，總噸位 95.69，漁船統一編號 CT4-1936，於北緯 28 度 20 分，東經 124 度 50 分位置，因船舶機艙起火，滅火無效後，於 2045 時船長宣布棄船，約 2245 時由信和發 16 號、汎洋 168 號漁船救援，船上 6 名船員均安。

##### 調查結論

盛隆旺漁船因船舶機艙火災，導致船舶最終沉沒，受限於無火災現場照片與相關資料，無法分析船舶失火原因。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-35 盛隆旺號漁船

#### 44. 益大 606 號漁船於新北市石門北方 20 浬處海域失火沉沒

民國 109 年 6 月 25 日 0100 時，基隆籍益大 606 號漁船，總噸位 49.962，漁船統一編號 CT3-5652，於新北市石門北方 20 浬 3 處海域北緯 25 度 38 分、東經 121 度 33 分發生失火，船上共 8 名被附近友船益大 10 漁船救起，人員均安，無汙染情事。

##### 調查結論

益大 606 號漁船因船艙內失火，導致船舶最終沉沒，受限於無失火位置相關資料，無法分析船舶失火原因。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-36 益大 606 號漁船

#### 45. 金海 16 號漁船於彰化塭仔港西方 1.2 哩處海域失火擱淺

民國 109 年 7 月 13 日 1351 時，臺中港籍金海 16 號漁船，總噸位 16.622，漁船統一編號 CT2-5895，於彰化縣塭仔港西方 1.2 哩 3 處海域，船上共 3 名臺籍船員由附近友船泰山一號漁筏救起，金海 16 號船長於滅火過程中眼睛遭受濃煙燻傷，餘 2 員均安，無汙染情事。

##### 調查結論

金海 16 號漁船火災原因可能為船舶航行中引擎異常狀況，導致排氣管溫度升高，引燃排氣管周圍易燃物後造成船舶失火，失去動力後漂流至塭仔漁港防波堤旁，造成船舶擱淺。本案無改善建議歸類為第 3 類水路事故。



圖 2.2.2-37 金海 16 號漁船

#### 46. 得億 6 號漁船於莫三比克馬步多港東南方約 473 哩海域 1 人死亡

民國 109 年 7 月 13 日，屏東籍得億 6 號漁船，總噸位 99.87，漁船統一編號 CT4-

3096，當日 6 時 30 分，於南緯 29 度 00 分、東經 41 度 13 分，距莫三比克馬布多港東南方約 473 浬處，1 名船員為處理漁具卡進推進器事件，不慎溺斃，其他船員共 15 名人員均安。

#### 調查結論

得億 6 號漁船 1 名船員因處理漁具卡進推進器事件溺斃死亡，受限於無現場照片與相關資料，無法進行分析，故無相關改善建議。



圖 2.2.2-38 得億 6 號漁船

#### 47. 讚玄 202 號漁船於南非伊莉莎白港東南方 254 浬處海域 1 人失蹤

民國 109 年 6 月 23 日約 1800 時，高雄籍讚玄 202 號漁船，總噸位 517，漁船統一編號 CT7-0507，於南緯 36 度 10 分，東經 29 度 50 分位置作業時，1 名船員失蹤，疑似可能落海，經 72 小時搜尋未獲。

#### 調查結論

讚玄 202 號漁船作業時 1 名船員失蹤，受限於無現場目擊者，亦無相關事證資料，無法分析船員失蹤原因。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-39 讚玄 202 號漁船

#### 48. 宥盛 68 號於巴布亞紐幾內亞包爾港西北方約 520 浬處船舶火災後沉沒

民國 109 年 8 月 1 日約 0400 時高雄籍漁船宥盛 68 號總噸位 99.49 漁船統一編號 CT4-2586 船上計有 1 名本國籍船長、2 名本國籍及 12 名印尼籍，共 15 名船員於太平洋巴布亞紐幾內亞西北方從事漁撈作業時，船員發現該船機艙出入口冒大量濃煙隨即通知船長，船長與兩名船員進行滅火作業，但火勢過大無法控制約半小時後，船長宣布棄船，因救生筏於起火位置附近無法施放，全體船員穿著救生衣跳海。約當日 0800 時附近一艘商船行經，將全數船員救起，漁船嚴重燒毀後沉沒。

##### 調查結論

宥盛 68 號漁船因機艙失火，導致船舶最後沉沒，受限於無失火位置相關資料，無法分析船舶失火原因。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-40 宥盛 68 號漁船

#### 49. 振銘洋 20 號漁船於模里西斯路易士港南方 654 浬海域 1 人落海失蹤

民國 109 年 8 月 3 日約 0700 時，高雄籍振銘洋 20 號漁船，總噸位 48.14，漁船統一編號 CT3-5382，於模里西斯路易士港南方 654 浬水域作業時，1 名船員落海，當時振銘洋 20 號船員有拋出救生浮具，但未能救起落海船員，後經 72 小時搜尋後未獲。

##### 調查結論

振銘洋 20 號漁船作業時，1 名船員落海，該船員落海時未著救生衣，經 72 小時搜尋後未獲。該船員甲板作業時未著救生衣，致落海後增加救援難度。

有關漁船船員海上作業時未採取適當防範措施，致落海肇生事故，本會已有調查前案「文正財 3 (TTSB-MOR-20-09-001)」及致農業委員會漁業署安全改善建議：

「宣導國籍漁船於海上甲板作業時，船員應採取適當防範措施或穿著救生衣，以避免人員落海死亡或失蹤情形。」前揭改善建議尚未解除列管，調查小組不再建議。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-41 振銘洋 20 號漁船

#### 50. 關發一號漁筏於花蓮北濱公園海域引擎失去動力後沉沒

民國 109 年 9 月 1 日約 1701 時花蓮縣籍關發一號漁筏，漁船統一編號 CTR-HL0249，於花蓮北濱公園海域引擎動力喪失漁筏失去動力後遭湧浪推擠翻覆，漁筏上共 3 名臺籍船員，其中 1 名船員自行上岸，其餘 2 員由海洋委員會海巡署東部分署第九巡防區救起，人員均安，無油汙染情事。關發一號漁筏船身遭受湧浪推擠至消波塊造成漁筏翻覆後斷裂，最終漁筏沉沒於花蓮北濱公園前方海域距

岸約 100 公尺處。

### 調查結論

事故漁筏引擎動力喪失後，因海浪推擠衝擊消波塊，導致漁筏翻覆後沉沒。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-42 關發 1 號漁筏

## 51. 福明勝 3 號漁船於馬達加斯加圖利亞港東南方約 505 哩與漁百財 2 號漁船碰撞

### 後沉沒

高雄港籍福明勝 3 號漁船總噸位 55.93 統一編號 CT4-2463 船上計有本國籍船長 1 員、印尼籍船員 12 員，共 13 員，於馬達加斯加圖利亞港東南方從事漁撈作業並等候補給。高雄港籍漁百財 2 號漁船總噸位 99.01 統一編號 CT4-1811 於馬達加斯加圖利亞港東南方 505 哩公海處對福明勝 3 號漁船進行補給作業結束補給作業後一同前往漁區作業。約民國 109 年 8 月 7 日約 1426 時福明勝 3 號右船艙遭漁百財 2 號碰撞造成福明勝 3 號機艙進水，經搶救無效後棄船，福明勝 3 號共 13 名船員被漁百財 2 號全數救起。福明勝 3 號因進水嚴重致船身向右舷傾側，最終導致沉沒。

### 調查結論

依據漁百財 2 號海事報告書及漁百財 2 號船長訪談內容，漁百財 2 號於碰撞福明勝 3 號前，駕駛臺船員無瞭望，因而未能發現福明勝 3 號在其前方，顯示漁百財 2 號漁船船員航行安全意識不足，導致與福明勝 3 號漁船碰撞事故後沉沒。調查小組考量本事故與人為因素相關，待蒐集足夠案例後，將另提系統性改善建議。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。





圖 2.2.2-43 福明勝 3 號漁船

### 52. 承慶豐漁船於莫三比克馬步多東方約 447 哩處海域失火後沉沒

民國 109 年 8 月 6 日 2130 時高雄港籍承慶豐漁船總噸位 74.89，漁船統一編號 CT4-2783 於莫三比克馬步多東方約 447 哩 3 處海域引擎室失火船員以滅火器進行滅火因火勢過大無法控制船長宣布棄船放下救生艇逃生後，所有船員共計 16 名船員由附近友船新連發 338 號漁船救起，人員均安，無汙染情事。9 日 1310 時承慶豐漁船於位置南緯 28 度 46 分，東經 40 度 23 分公海處燒毀沉沒。

#### 調查結論

承慶豐漁船因引擎室失火，導致船舶最終沉沒燒毀受限於無失火位置相關資料，無法分析船舶失火原因。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-44 承慶豐漁船

### 53. 佑承 3 號漁船於彰化王功漁港西北方 12 哩處海域失火後沉沒

民國 109 年 9 月 23 日 1548 時高雄港籍佑承 3 號漁船，總噸位 79.28，漁船統一

編號 CT4-1381 於彰化王功漁港西北方 12 哩處位置北緯 24 度 01 分東經 120 度 07 分發生船舶失火船上共 3 名船員由附近友船宏昇昌漁船救起，3 名船員其中 1 人無意識，餘 2 人均安，無汙染情事。事故當日海洋委員會海巡署第三（臺中）海巡隊派遣巡防艇於 1700 時抵達事故海域進行救援與滅火 1748 時，空勤總隊直昇機將失去意識船員吊掛送醫後死亡。9 月 24 日 0010 時，佑承 3 號漁船仍持續燃燒，兩艘海巡艇在旁持續滅火於 0555 時，佑承 3 號漁船沉沒。

### 調查結論

佑承 3 號漁船疑似因機艙電線失火，導致船舶最終沉沒，1 名船員死亡，受限於無失火位置相關資料，無法分析失火原因。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-45 佑承 3 號漁船

### 54. 祥順發 36 號漁筏於宜蘭縣南方澳內埤海域翻覆 1 船員落水後死亡

民國 109 年 9 月 5 日 0622 時國籍祥順發 36 號漁筏，統一編號 CTR-IL0780，共 3 名船員，於宜蘭縣南方澳內埤海域收網作業及整理釣具時因湧浪來襲造成漁筏翻覆，3 名船員落海 2 名船員自行上岸，另 1 名船員失蹤。海巡署搜尋後當日 0803 時於距宜蘭縣南方澳內埤 0.25 哩北緯 24 度 34.3 分，東經 121 度 52.4 分位置發現落海船員已無生命跡象。

### 調查結論

依據船員訪談紀錄得知該罹難船員於筏上未穿著救生衣或採取適當預防落海措施，於落海失蹤後罹難。有關漁船船員海上作業時未採取適當防範措施，致落海肇生事故，本會已有調查前案「文正財 3 TTSB-MOR-20-09-001」及致農業委員會漁業署安全改善建議：「宣導國籍漁船於海上甲板作業時，船員應採取適當防

範措施或穿著救生衣，以避免人員落海死亡或失蹤情形。」前揭改善建議尚未解除列管本案不再另行提出相同改善建議。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。

#### 55. 大川貨船於金門縣烏坵港內船體進水後沉沒

大川航運股份有限公司所屬本國籍雜貨船，註冊名為大川，船舶號數 014879，總噸位 992，船籍港為高雄港。民國 108 年 8 月 1 日 1400 時駛離高雄港，目的港為金門縣烏坵港。船上包含 1 名船長及 11 名船員，旅客 1 人，裝載 500 噸雜貨及 300 噸淡水，離開高雄港時船艙吃水 3.4 公尺，船艙吃水 4.2 公尺。8 月 2 日約 2000 時，大川於烏坵港南方約 0.5 哩位置沉沒，船上人員無傷亡，由救援人員安全接上烏坵島。

大川於 8 月 2 日 0730 時抵達烏坵港外海下錨等待潮水，0930 時靠泊完畢後立即開始卸貨作業。卸貨作業期間，船長接獲船員通知，大川艙側推力機機房進水，為減低因機房進水後增加船舶吃水深度，船員使用潛水泵抽除進入機房內海水同時也將 300 噸淡水泵出，但船舶進水狀況未改善，船長考慮若持續進水將影響起錨作業且大川沉沒於碼頭區域會影響港區作業，遂於 1120 時起錨離港至烏坵島南方約 0.5 哩處下錨。抵達錨地後繼續抽水並將貨艙的貨物吊起拋海。由於海水已溢到貨艙內導致船艙沒入水中，船長經與公司聯繫後決定棄船。1823 時大川 12 名船員及旅客 1 人由岸際海巡及軍方人員使用橡皮艇接駁登上烏坵島。棄船時，船上剩餘重燃油約 10 噸；輕柴油約 27 噸；無運載化學或危險品。

#### 調查結論

事故發生時大川公司尚未導入國籍船舶安全營運與防止污染管理制度。審視大川貨船人員員額及資格均符合規定，船舶檢驗紀錄顯示檢查依據船舶檢查規則由監理機關完成檢驗，包含 5 年特別檢查之船體鋼板測厚項目，檢測位置之鋼板厚度均符合規定。

大川沉沒之可能肇因為靠泊無防波堤屏蔽之烏坵港碼頭，靠泊過程中受到湧浪影響，船舶右側之艙側推力機房船殼或艙側推力機管道碰觸碼頭及海底，造成船外殼破洞進水，在艙側推力機房進水量大於泵排出量狀況下，海水溢流入貨艙，導致大川船艙沒入水中後沉沒。

大川船長在龍骨下間隙有疑慮的狀況下仍靠泊碼頭，忽略湧浪造成的影響。大川船長及船員在艙側推力機房進水後所採取應急措施並未將所有與進水艙間連接艙壁進行有效隔離，致海水溢流入貨艙。

烏坵碼頭屬於臨時性簡易碼頭，易受到湧浪及潮差等因素影響靠泊船舶安全，且已經使用超過 50 年，雖已開始烏坵碼頭改建工程，惟在改建工程尚未完成前，烏坵碼頭管理機關應評估船舶靠泊風險，訂定船舶靠泊相關規範。

### 改善建議 (共 2 項)

#### 致大川航運股份有限公司

靠泊作業應謹慎考慮各項危害因素，進行風險評估。對各種可能發生之事件進行演練，減低造成之損失。

#### 致國防部海軍司令部

評估烏坵碼頭船舶靠泊風險，訂定船舶靠泊相關規範。



圖 2.2.2-46 大川號貨船

## 56. 秀娟漁筏於外傘頂洲燈塔附近翻覆 1 人死亡

民國 109 年 10 月 2 日，一艘嘉義籍秀娟漁筏，漁船編號 CTRCI1299，船長 1 人，載運 3 名工作人員，共 4 人，自嘉義縣塭港漁港出港後，於海上接駁嘉義籍育勳漁筏 2 名人員後，6 人同乘秀娟漁筏前往外傘頂洲燈塔執行梯架工程，航行至燈塔附近水域後，因湧浪造成船舶翻覆，船上 6 名人員全部落水，致 1 名人員死亡。

### 調查結論

秀娟漁筏航行至外傘頂洲燈塔區域時，因湧浪致船舶翻覆，6 名人員落水，致 1

名人員死亡。秀娟漁筏法定可搭乘人數為 4 人，當日約 0430 時由塭港漁港出港時秀娟漁筏原搭乘 6 人準備出港，超出秀娟漁筏法定人員配置上限 2 名經海巡署安檢所制止後，由秀娟漁筏搭乘 4 人與育勳漁筏搭乘 2 人一同出港，出港後未抵達燈塔水域前，育勳漁筏上 2 人轉搭秀娟漁筏，共計 6 人同乘秀娟漁筏一同前往燈塔作業。

依海氣象資料、現場照片、與海巡署訪談紀錄，秀娟漁筏因湧浪致船舶翻覆人員落水，罹難者為秀娟漁筏船長，事故當時於駕駛臺內駕駛秀娟漁筏，且未著救生衣，致溺水死亡。船舶搭乘人員超過法定配置上限之相關事故，本會將持續蒐集資料與分析統計，待蒐集足夠案例將另以安全研究方式或於調查報告中提出改善建議。

有關漁船海上作業時未採取適當防範措施，致落海肇生事故，本會已有調查前案「文正財 3 TTSB-MOR-20-09-001」及致農業委員會漁業署安全改善建議：「宣導國籍漁船於海上甲板作業時，船員應採取適當防範措施或穿著救生衣，以避免人員落海死亡或失蹤情形。」前揭改善建議尚未解除列管，調查小組不再建議。本案無改善建議歸類為第 3 級水路事故。

#### 57. 同初漁船於臺南二仁溪出海口翻覆 1 人死亡

民國 109 年 9 月 19 日約 8 時 55 分，一艘高雄籍同初漁船，漁船編號 CT0-8169，船上 1 名船員，載運 2 名工作人員，共 3 人，至臺南黃金海岸附近水域，執行經濟部水利局水深測量案件時，因湧浪造成船舶翻覆，船上 3 名人員落水，致 1 名工作人員死亡。

##### 調查結論

事同初漁船於執行海域水深測量作業時，因湧浪致船舶翻覆，三名人員落水，其中一名工作人員死亡。依據生還之工作人員訪談摘要，罹難者有穿著救生衣，惟依海巡署救援影像，罹難者漂流至岸邊時，身上並無救生衣；依海氣象報告、現場照片、訪談紀錄，同初漁船因湧浪致船舶翻覆人員落水，死亡證明書註記罹難者係因溺水窒息死亡；罹難之工作人員於海上漂流時，可能因海面上持續湧浪，導致救生衣脫落。

有關漁船海上作業時未採取適當防範措施，致落海肇生事故，本會已有調查前案

「文正財 3 (TTSB-MOR-20-09-001)」及致農業委員會漁業署安全改善建議：「宣導國籍漁船於海上甲板作業時，船員應採取適當防範措施或穿著救生衣，以避免人員落海死亡或失蹤情形。」前揭改善建議尚未解除列管，調查小組不再建議，列管期間本會將依農委會漁業署回覆意見，要求應”確實穿著救生衣”。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-47 同初漁船

#### 58. 全鎰發 28 號漁船於苗栗縣外海 6 浬處火燒後沉沒

民國 109 年 11 月 12 日約 0920 時國籍全鎰發 28 號漁船，漁船編號 CT4-2412 總噸位 62.43 船上 1 名本國籍船長、4 名印尼籍船員，共計 5 員，於苗栗縣外海 6 浬處從事釣白帶魚作業。全鎰發 28 號航行作業時因遭大浪襲擊，導致駕駛臺及機艙進水，機艙冒煙起火後因濃煙太大無法滅火 5 名船員因而穿著救生衣集合在船艙等候救援，當火勢蔓延至船艙後所有船員跳海逃生。約當日 1115 時 5 名船員全數由空中勤務總隊直昇機救起，人員均安，全鎰發 28 號漁船因嚴重燒毀致船體沉沒。

#### 調查結論

依據海、氣象資料，事故海域當時浪高 3 至 4 公尺，屬大浪至非常大浪；船舶遭浪襲進水，研判機艙設備可能因浸水致冒煙起火，船舶於燒毀後沉沒。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-48 全鎰發 28 號漁船

### 59. 財東慶 1 號漁船於花蓮縣南濱化仁海域翻覆擱淺致船舶嚴重損壞

民國 109 年 11 月 4 日約 0130 時，一艘花蓮籍財東慶 1 號漁船，總噸位 32.23，漁船統一編號 CT3-5654，船長 1 人船員 3 人共 4 人，於花蓮縣南濱化仁附近海域(北緯 22 度 55 分 11 秒，東經 121 度 36 分 35 秒)，因湧浪致船舶翻覆擱淺，造成船舶嚴重損壞，船員自行脫困上岸，人員均安。

#### 調查結論

財東慶 1 號漁船因湧浪致船舶翻覆擱淺，造成船舶嚴重損壞，人員脫困後自行上岸，無人員傷亡。受限無事發過程的詳細資料，無法分析原因，故無改善建議，歸類為第 3 級事故，填寫水路案件檢核表及資料庫，擬結案發布。



圖 2.2.2-49 財東慶 1 號漁船

### 60. 順達漁 6 號漁船於新北市林口卸煤碼頭北堤消波塊處擱淺後破損

民國 109 年 11 月 10 日 0820 時國籍順達漁 6 號漁船，漁船編號 CT3-4899 總噸位 49.07 船上 1 名本國籍船長、5 名印尼籍船員，共計 6 員，於新北市林口區卸煤

碼頭北堤消波塊處，因漁網捲入引擎漁船動力喪失後北緯 25 度 08 分，東經 121 度 18.5 分位置擱淺人員均安，無污染情事。事故當時因海象不佳，海洋委員會海巡署第八海岸巡防總隊派遣之巡防艇無法靠近協助於海象好轉後海巡署岸巡人員與台電林口發電廠人員一同前往順達漁 6 號擱淺位置漁船船體已遭海浪及消波塊撞擊後破損，事故位置無油污染狀況。

### 調查結論

順達漁 6 號因漁網捲入引擎致動力喪失造成船舶擱淺，漁船因受風浪推擠至岸際後擱淺，船體因海浪推擠撞擊消波塊後破損解體。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-50 順達漁 6 號漁船

## 61. 創竣 1 號漁筏於臺東縣大武濱海公園岸邊擱淺

民國 109 年 10 月 26 日 1300 時，國籍創竣 1 號漁筏，漁船編號 CTR-PT4154，出港時 1 人在船，於臺東縣大武濱海公園岸邊（北緯 22 度 21 分，東經 121 度 54 分位置）擱淺，漁筏上 1 名船員失蹤。次日 1050 時，興海安檢所回報於屏東縣興海風吹砂海灘（北緯 21 度 57 分，東經 120 度 50 分位置）發現疑似失蹤船員之遺體，經通知家屬確認為創竣 1 號失蹤船員。

### 調查結論

創竣 1 號為單人作業漁筏，船員於出海作業時不明原因落海失蹤，尋獲後已死亡，漁筏擱淺於臺東縣大武濱海公園岸邊。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。





圖 2.2.2-51 創竣 1 號漁船

## 62. 南市筏 1684 漁筏於臺南蘆竹溝漁港外海翻覆沉沒

民國 109 年 10 月 14 日，一艘國籍南市筏 1684 漁筏，漁船編號 CTR-NH3021，船長 1 人，自臺南市蘆竹溝漁港出港後，約 1140 時於蘆竹溝漁港外海約 100 公尺處，因該船舷外機操縱桿故障及湧浪導致船舶翻覆，約 1250 時船長由空勤總隊救援上岸，人員均安，船舶沉沒。

### 調查結論

南市筏 1684 漁筏因機械故障且湧浪過大導致船舶翻覆後沉沒，人員經救援後安全上岸，無人員傷亡。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-52 南市筏 1684 漁筏

## 63. 金銓益漁船於距馬紹爾群島馬久羅港東北方 436 哩處船員落水失蹤

民國 109 年 10 月 27 日 1900 時，國籍金銓益漁船，漁船編號 CT4-2630，總噸位 79.22，共 16 名船員，於馬紹爾群島馬久羅港東北方 436 浬（北緯 13 度 32 分，東經 174 度 46 分）海域，發現 1 名菲律賓籍船員失蹤，船長立即回原航線搜尋，並通報行政院農委會漁業署監控中心，廣播附近船隻協助搜尋，行政院外交部及國家搜救指揮中心亦委請案發海域鄰近國家協助搜尋，均未能尋獲失蹤船員。

#### 調查結論

金銓益漁船 1 名船員於航行期間因不明原因失蹤，亦未能尋獲。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-53 金銓益漁船

#### 64. 金榮號漁筏於花蓮縣芭崎休息區下方海域翻覆

民國 109 年 9 月 24 日 0709 時金榮號漁筏編號 CTR-HL0352，共 2 名船員，於花蓮縣芭崎休息區下方海域北緯 23 度 43.5 分，東經 121 度 33.5 分進行收網作業時，漁筏突遭湧浪導致翻覆，2 名船員落海船員均自行游至附近岸邊礁石上並通報海洋委員會海巡署等候救援。0802 時 PP-5052 海巡艇抵達現場救援，並將 2 名船員接駁上岸，本事故無人員傷亡，金榮號漁筏船體全損。

#### 調查結論

金榮號漁筏於收網作業時遭遇湧浪造成漁筏翻覆全損。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-54 金榮號漁筏

### 65. 源勝 88 號於蘇澳燈塔東北方 0.68 浬處擱淺後損毀

民國 109 年 11 月 27 日約 0650 時國籍漁船源勝 88 號，漁船編號 CT3-6156，總噸位 25.18 船上 1 名本國籍船長、3 名印尼籍，共計 4 員，於蘇澳燈塔東北方 0.68 浬處北緯 24 度 36.3 分、東經 121 度 52 分航行回港時因碰觸礁石擱淺，導致船艙進水，所有船員均自行上岸並由海巡署派員救援脫困。源勝 88 號漁船因天候影響無法被拖帶，於 12 月 11 日船主放棄拖帶，於事故現場將船舶解體。

#### 調查結論

源勝 88 號漁船船長於航行中因故離開駕駛臺並指示船員注意當前狀況，經設定自動駕駛儀改變航行，因自動駕駛儀電磁閥卡住航向無法變更，自動舵無法修正至指定航向，駕駛臺船員未發現漁船航向未改變，致造成船舶觸礁擱淺。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-55 源勝 88 號漁船

#### 66. 旭鴻昇 6 號漁船於澎湖縣七美海域人員落海後死亡

民國 110 年 1 月 3 日約 0030 時，國籍漁船旭鴻昇 6 號，總噸位 20.06，漁船編號 CT3-5654，船上計有船長 1 人船員 11 人，共計 12 人，於澎湖縣七美西方 15 浬海域(北緯 23 度 13 分，東經 119 度 38 分)一名船員落海，旭鴻昇 6 號於 0130 時救起落海船員，0300 時靠泊七美漁港，落海船員送醫急救後死亡。

#### 調查結論

旭鴻昇 6 號漁船一名船員作業時落海，救起送醫急救後死亡。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-56 旭鴻昇 6 號漁船

### 67. 全鎰發 6 號漁船於模里西斯路易士港東北方 1137 浬海域 1 人落海失蹤

民國 110 年 1 月 3 日約 2250 時國籍漁船全鎰發 6 號漁船編號 CT4-1655，總噸位 97.75 船上 1 名本國籍船長、12 名印尼籍船員，共計 13 員，於模里西斯路易士港東北方 1,137 浬水域，南緯 11 度 54 分，東經 75 度 11 分作業時，1 名船員落海，當時立即停止作業並用探照燈搜尋落海之船員，但未發現落海船員，經 72 小時搜尋後未尋獲失蹤船員。

#### 調查結論

全鎰發 6 號漁船作業時，因突遭大浪來襲，致 1 名船員落海，經 72 小時搜尋後未尋獲失蹤船員。有關漁船海上作業時未採取適當防範措施，致落海肇生事故，本會已有調查前案「文正財 3 TTSB-MOR-20-09-001」及致農業委員會漁業署安全改善建議：「宣導國籍漁船於海上甲板作業時，船員應採取適當防範措施或穿著救生衣，以避免人員落海死亡或失蹤情形。」前揭改善建議尚未解除列管，依程序本會不再發布相同之改善建議。本案無改善建議歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-57 全鎰發 6 號漁船

### 68. 新方 1 號漁船於新北市淡水洲子灣沙灘擱淺後損毀

民國 110 年 1 月 26 日 0400 時國籍漁船新方 1 號，漁船編號 CT3-2995，總噸位 36.08 船上 1 名本國籍船長、5 名印尼籍船員，共計 6 員，於新北市龍蝦嶼外海準備放網作業期間因舵機失靈致船體隨風流漂向岸際，擱淺於新北市淡水洲子灣沙灘北緯 25 度 14.2 分、東經 121 度 26 分。約 0920 時，新方 1 號船長請求附近作業之新宏裕漁船協助脫困，脫困無效後新宏裕漁船先將船上 2 名船員接駁至淡二漁港。隨後新方 1 號船長向海巡署通報請求救援，海巡署派遣海巡艇救援新方 1

號漁船，將其餘 4 名船員接駁上岸。本事故無人傷亡，新方 1 號漁船船體損毀。

### 調查結論

新方 1 號漁船因放網作業時靠近淺礁，當時操舵系統故障無法調整航向，造成漁船擱淺致船體全損。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-58 新方 1 號漁船

## 69. ANSAC CHRISTINE NANCY 散裝船於臺中港離港時觸碰南外堤及燈塔

民國 108 年 11 月 6 日約 0200 時，PACIFIC NEW WAVE S.A.公司所屬 ANSAC CHRISTINE NANCY（以下簡稱 NANCY）散裝船，船籍港為巴拿馬，船舶總噸位 20992，船舶 IMO 編號 9614311，由臺中港 30 號碼頭啟航，前往美國波特蘭港。0318 時 NANCY 船艙左側觸碰臺中港南外堤及燈塔，左船艙有擦撞痕跡，南外堤及燈塔受損。本事故無人員傷亡及環境污染情況。NANCY 於民國 108 年 11 月 4 日 0930 時，靠泊臺中港 30 號碼頭卸載貨物，於 11 月 6 日 0200 時完成卸貨，以空船壓載水情況離港，離港時船艙吃水 4.82 公尺，船艙吃水 6.7 公尺。約 0310 時，NANCY 駛出臺中港內防波堤時，航向 300 度，大副於船頭目視右側有艘漁船出港，速度很快，NANCY 係跟著其後出港。0313 時，引水人與船長交接，並告知船長目前航向 300 度，並可調整航向（Capt. 300 for you, you can adjust），船長目視 NANCY 前方北堤綠燈，問引水人是否有艘船進港（This one is coming inside?），引水人回答：前面僅有一艘漁船與你同向，你可鳴笛示警（No, only you, ahead of you only fishing boat, you can sound blast），船長回答：好的，謝謝（O.K thank you），之後未做其他表示。引水人完成與船長之交接後，於 0314 時離開駕

駛臺，並於 0316 時向臺中港航管中心報告離船，於內外堤防主航道間登上引水船。

引水人離開駕駛臺後，船長即指揮水手以每次 5 度之航向變化向左偏轉；0316 時，航向已轉至 280 度，船速由 7.8 節增至 9.3 節，船長並繼續指揮水手將航向調整至 275 度並加速至 10.3 節。引水人於引水船上觀看與自動識別系統（automatic identification system, AIS）連線之海圖，發現 NANCY 異常左偏，於 0317:50 至 0318:10 時，曾 4 次呼叫 NANCY 以大舵角向右轉回主航道（Nancy, Nancy, full to starboard），但船長並未立即呼應引水人的警示以大舵角轉向，而分別以 5、10、15 度向右修正航向，直至 0318:14 時，始以滿舵方式向右修正。0318:11 時，臺中港航管中心管制員曾呼叫 NANCY（Nancy, Nancy, Taichung VTS），但未傳達任何訊息。0318:17 時，船長呼叫：快右轉，我們要撞上了（Hard starboard, we are collide...）。0318:29 時，Nancy 船艙左側觸碰臺中港南外堤及燈塔。依據 NANCY 船長敘述：觸碰後 AIS 軌跡圖上發現，該船之餘速尚約有 3.8 節。

### 調查結論

NANCY 船長於到臺中港前與抵港後並在開船前，未對港口地理環境及引水人之特殊規定作瞭解，也未要求代理提供本地港口的重要資訊；未充分掌握船隻之航向及速度、未利用船上之雷達及海圖設備瞭解航道導航標誌之分布情況，亦未充分利用駕駛臺相關資源及諮詢船頭大副有關該船前方之動態及狀況，致使該船觸碰南外堤及燈塔而發生事故，顯示事故船長應具備之專業素養及駕駛臺資源管理之能力不足。

臺中港務分公司航管中心 VTS 管制員手冊，無管制員對港區動態船舶監控之作業項目及程序，未能有效落實對港內動態船舶之監控，以避免航行船舶發生碰撞事故。

臺中港進出港指南第 5 條之規定無法完全滿足引水人安全領航之功能；另交通部尚未依引水法第 4 條及第 5 條之規定，訂立相關港口引水區域及引水人登輪、離船點位置之規則，影響港口之航行安全。

### 改善建議 (共 6 項)

致 PACIFIC NEW WAVE S.A. 船舶管理公司

加強船長專業素養及駕駛臺資源管理能力之精進，例如：對不熟悉港口地理環

境及引水人之特殊規定之瞭解、充分利用船上之雷達及海圖設備、諮詢及利用有助於航行安全之所有資源等。

#### 致臺灣港務股份有限公司

- (1) 完善所屬港口 VTS 管制員作業手冊之內容及程序，以符國際海事組織之建議標準。
- (2) 加強訓練各港口 VTS 管制員對 AIS 與雷達數據的專業性，正確蒐集、分析、解讀及立即反應之能力，以保障港口安全。
- (3) 修訂「臺中港進出港指南」引水人離船之規定，以符合引水管理規則相關規定及國際間有關引水人主要功能之定義。

#### 致交通部航港局

協助修訂「臺中港進出港指南」引水人離船之規定，以符合引水管理規則相關規定及國際間有關引水人主要功能之定義。

#### 致交通部

落實引水法第 4 條及第 5 條之規定，訂定及公告我國引水區域，並公布引水人登輪、離船點之位置，以提升港口航行安全。

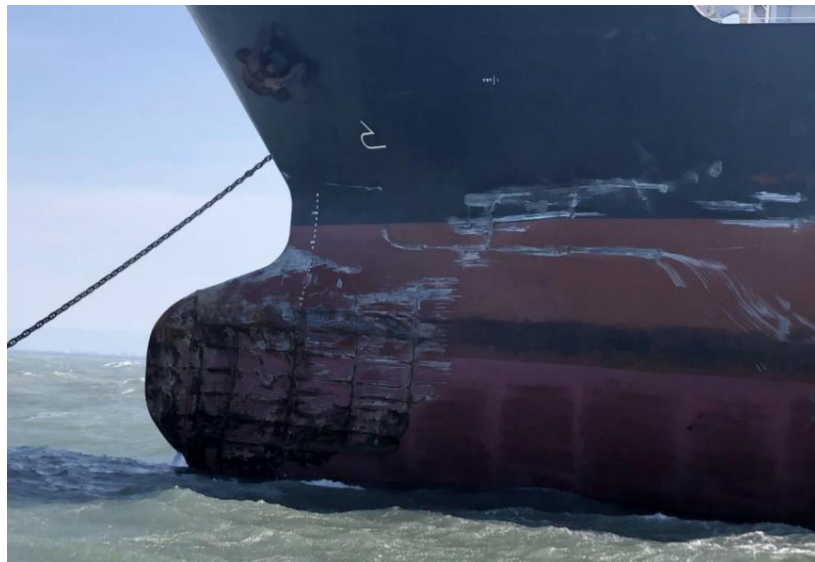


圖 2.2.2-59 ANSAC CHRISTINE NANCY 貨船

## 70. 新凌波 166 號漁船與新海利 66 號漁船於距新北市三貂角東北方 14 浬處碰撞致翻覆

民國 109 年 11 月 14 日約 2200 時，國籍漁船新凌波 166 號，漁船編號 CT4-2217，



總噸位 66.22，船上 1 名臺籍船長、1 名臺籍船員、1 名中國籍船員、2 名菲律賓籍船員與 3 名印尼籍船員，共計 8 員，與國籍漁船新海利 66 號，漁船編號 CT3-5618，總噸位 29.79，船上 1 名臺籍船員與 4 名菲律賓籍船員，共計 5 員，於距新北市三貂角東北方 14 哩處（北緯 25 度 05 分、東經 122 度 15 分）碰撞，新凌波 166 號漁船因船艙進水，導致翻覆，船員全數被接駁至新海利 66 號漁船，殘骸由其他友船拖帶回基隆八斗子漁港，人員均安，無污染情事。

### 調查結論

新凌波 166 號漁船與新海利 66 號漁船駕駛臺當值船員均未保持正確瞭望，以及天候海況及航行燈、警示燈之環境因素影響，導致兩船碰撞事故。

### 改善建議

#### 致農業委員會漁業署

宣導國籍漁船於海上航行時，駕駛臺當值船員需保持正確瞭望，以及了解可能碰撞之潛存危險因素，以避免事故發生。



圖 2.2.2-60 新海利 66 號漁船

## 71. 順發汽艇行永華 6 號引水船編號 981395 於臺北港內與騏龍輪碰撞導致翻覆

民國 109 年 3 月 9 日中國香港騏龍控股有限公司 CREATIVITY DRAGON HOLDING LIMITED 所屬，中國福建省鑫安船務有限公司所管理之香港籍乾貨船，註冊名為騏龍，IMO 編號 9426738，總噸位 5272，於 1420 時離開臺中港，目的港為臺北港。船上乘員包含 1 名船長及 19 名船員，共 20 人。騏龍於進入臺北港防波堤行駛過程中，於 2024 時碰撞順發汽艇行所屬之永華 6 號引水船，造成永華翻覆後沉沒，船上 2 名船員罹難。

騏龍於事故當天進港前聯絡臺北港信號臺完成報到手續，並聯繫臺北港引水站，

獲回復於 2015 時在防波堤內接引水人；騏龍船長於距離臺北港防波堤口 5 哩處登上駕駛臺，接手駕駛船舶控制權，並以 8 節速度進入防波堤口。騏龍進入堤口後，永華自騏龍左舷運送引水人登輪後，即自騏龍左舷駛離。引水人到達騏龍駕駛臺正與船長交談及確認泊位時，於 2024:21 時，在騏龍船頭瞭望之大副察覺永華停於前方，即以對講機呼叫駕駛臺，大副於 2024:27 時再呼叫駕駛臺與永華發生碰撞。

騏龍船長於駕駛臺獲知永華遭撞擊翻覆後立即停俾，同時引水人向臺北港信號臺報告兩船撞擊狀況，並通知接近中之拖船及海巡署、港警、港消等單位展開救援。當晚 2151 時，救援單位尋獲永華船員，隔日 0833 時尋獲永華駕駛，2 人均已罹難。碰撞造成永華船舶全損，騏龍船體脫漆，無實質損壞，本事故未造成港內環境污染。

## 調查結論

### 與可能肇因有關之調查發現

- (1) 永華於引水人登騏龍輪後，未遵守緩輪慢行，不得與他船並列航行或超越他船，或妨礙他船航行之規定，於暗夜中與騏龍航向接近並超越；騏龍於引水人登輪後加速並左轉航向，使兩船間隔距離逐漸縮減，且航跡向量交叉；信號臺管制員未確實監控當時兩船動態，及時提出預警。
- (2) 騏龍駕駛臺值班人員未保持正確瞭望，且未使用雷達或電子海圖系統協助瞭解周圍情勢；兩船發生碰撞前 10 餘秒，騏龍大副察覺永華正向騏龍靠近中，永華駕駛員應亦察覺到從右邊靠近的騏龍，惟因騏龍及永華均無足夠時間反應，導致永華遭騏龍碰撞後翻覆。

### 與風險有關之調查發現

- (1) 事故引水人未依臺北港船舶進出港作業要點，出港於防波堤外等待並引領騏龍進港；亦未依臺北港管制員作業手冊引水人作業之規定，指示騏龍於下風舷側（右舷）安置引水梯，可能增加進出港船舶安全航行之風險；臺北港管制員未遵守作業規定，提醒引水人應出港領航騏龍，自下風舷側登輪執行領航作業。
- (2) 臺北港營運處以管制員作業手冊中無速度值限制之「安全速度」規範港內船舶之航行，有可能影響港區船舶安全航行。

- (3) 事故當日騏龍進臺北港過程中，引水人加入騏龍駕駛臺團隊後，駕駛臺人員船舶操控作為顯示均未隨時保持正確瞭望，及運用各種技術、知識、經驗及可用資源，掌握本船及周圍船舶所在位置及動態，並與引水人有效溝通，以察覺潛存可能碰撞風險，顯示騏龍駕駛臺當值人員駕駛臺資源管理之素養不足。
- (4) 自 101 年「政企分離」政策實施後，VTS 系統即由港務公司負責經營管理。現階段國內各國際商港並無一致的作業標準，管制員亦無一致的標準職能訓練及認證，以目前 VTS 之權責及運作功能，無法有效提供船舶進出港相關之安全服務，基於公共安全之理由，VTS 運作權責宜由具公權力之航政監理機關負責。

#### 其他調查發現

- (1) 騏龍船長和船員等皆持有該輪船籍國核發之有效證書，永華駕駛及船員亦皆持有中華民國航港局核發之有效證書。事故當日 2000 時臺北港天氣海象狀況符合騏龍進港標準。
- (2) 事故後引水人、騏龍船長、大副、三副以及當值水手酒精濃度測試值皆為零，無證據顯示於本次事故中有足以影響騏龍駕駛臺人員操控船舶航行之酒精因素。法務部法醫研究鑑定報告顯示，無影響事故時永華駕駛員及船員操控船舶航行之酒精及藥物因素。
- (3) 永華事故前保養紀錄無異常，事故後引擎運轉及動力測試結果正常，依據永華加油紀錄及日用油櫃滿油量狀況，排除永華引擎燃油不足及引擎故障致動力喪失之因素。
- (4) 事故當晚永華殘骸以吊車吊離水面時，俾葉及傳動軸無漁網纏繞，懸掛於甲板向下掉落之漁網為自原儲放於船艙置物艙內掉出，俾葉遭漁網纏繞而影響永華主機暫時停俾之因素可排除。

#### **改善建議 (共 12 項)**

##### 致順發汽艇行

落實船隊教育訓練，確保船舶在港內應緩輪慢行，不得與他船並列航行或超越他船；另船舶在同一航道航行時，小型船舶應遵循不得妨礙大型船舶安全航行之規定。

### 致鑫安船務有限公司

宣導船隊航行瞭望之重要性，落實所屬船員駕駛臺資源管理訓練，要求船舶航行期間，駕駛臺人員運用各種技術、知識、經驗及電子航儀系統等可用資源，協助瞭解周圍情勢及動態，及時察覺可能發生碰撞之風險，以符合國際海事組織 STCW 公約及章程中安全航行之規定。

### 致交通部

督導航港局與臺灣港務股份有限公司，檢討強化船舶交通服務系統監理與管理機制。

### 致交通部航港局

- (1) 召集臺灣港務股份有限公司及臺北港引水人辦事處，共同協商訂定「天候不良」及「特殊狀況」引水人無法出港口接船之標準、通報程序及應急方案，俾利引水人領航船舶遵循，以確保航行安全。
- (2) 與臺灣港務股份有限公司共同檢討，強化船舶交通服務系統監理與管理機制。

### 致臺灣港務股份有限公司

- (1) 要求所屬各港口落實船舶進出港指南有關引水人作業之規定，在正常情況下引水人應於外海登、離輪，自船舶下風舷引水梯登輪，執行船舶領航。
- (2) 研議所屬各港口港區船舶可安全航行之「安全速度」規定、標準及配套條件，以利信號臺管制員及引水人遵循。
- (3) 加強各港口 VTS 管制員職能訓練，確認管制員熟悉 VTS 系統各項功能，依船舶動態監控所蒐集資料，即時評估並做出正確處置作為，以保障進出港船舶航行安全。
- (4) 與交通部航港局共同檢討，強化船舶交通服務系統監理與管理機制。

### 致臺北港引水人辦事處

- (1) 落實引水人應確遵作業規定，出港於外海登、離輪領航船舶，以及自船舶下風舷引水梯登輪領航船舶。
- (2) 因應船舶類型與船上設備之新興技術發展，強化引水人專業訓練，並認證引水人專業及技術能力可勝任諳習領航區之領航職責。
- (3) 加強宣導引水人執行船舶領航任務期間，應確實與船長交換與船舶進、出港有關之程序及資料。



圖 2.2.2-61 騏龍貨船

## 72. 全億財 1 號漁船於宜蘭外海疑似因碰撞後沉沒 6 人失蹤

民國 108 年 8 月 2 日 1500 時全億財 1 號漁船，漁船編號 CT4-1103，總噸位 68.49，自宜蘭烏石港前往蘇澳東方海域作業，預計 8 月 4 日返烏石港。船上有 1 名本國籍船長及 5 名印尼籍船員，共計 6 人。8 月 6 日全億財 1 號家屬因無法聯繫全億財 1 號船長，遂請蘇澳漁業電台協尋該船。當日 2145 時，國搜中心接獲日本海上保安廳轉發電報，於釣魚台附近水域發現船舶殘骸，附近漂浮之救生衣標示「永再富」字樣。

漁業署依救生衣所標示船名「永再富」字樣，研判該字樣為全億財 1 號在民國 97 年前船名，研判該船舶殘骸可能為全億財 1 號漁船。8 月 7 日凌晨海巡署派遣船艦前往該水域，於 0714 時抵達時僅發現船體殘骸，未能尋獲人員蹤跡。後續因受利奇馬颱風影響，海巡署搜尋任務暫停。8 月 10 日中午恢復派機艦搜尋，亦未能發現船體殘骸或任何船員。

### 調查結論

於黃尾嶼附近海域發現之殘骸為全億財 1 號船體破片。

取自 Sasebo Glory 船體刮痕油漆樣本之成分與全億財 1 號船東提供油漆樣本成分不相同，Sasebo Glory 船艙部位刮痕油漆樣本觀察到的玻璃纖維紗與船體原料之玻璃纖維紗規格不相同，無具體證據可證明兩船曾發生碰撞，惟本會並未參與 Sasebo Glory 船體刮痕油漆樣本採樣，此結論係依據阿根廷海巡隊自 Sasebo Glory 船體刮痕採樣之油漆樣本分析結果所得。

海巡署雷達航跡無 Sasebo Glory 與全億財 1 號兩船雷達訊號光點重疊之軌跡紀錄，因而無法確認兩船曾發生碰撞，全億財 1 號漁船沉沒及漁船上 6 名船員失蹤原因不明。

另依調查小組所蒐集與本案相關之資料，國籍漁船於海上作業可能衍生之風險，總結三項結論如下。

- (1) 全億財 1 號於 108 年 8 月 2 日出港航行未啟用 AIS 設備，缺少其它可提供船舶位置與動態資訊。
- (2) 全億財 1 號於疑似沉沒後，應急指位無線電示標未發揮既有功能送出遇險訊號，喪失被救援機會。
- (3) 全億財 1 號所配置 SSB 無線電通信設備，無法於緊急狀況有發生碰撞之虞時，與相同水域之鄰近船舶進行緊急通聯。

#### 改善建議 (共 2 項)

##### 致行政院農業委員會漁業署

- (1) 持續宣導國籍漁船使用人，正確安裝並按程序啟用 AIS 裝置，以提升航行安全。
- (2) 持續宣導國籍漁船使用人，正確安裝及使用漁船所配置之 EPIRB 裝置。



圖 2.2.2-62 疑似全億財 1 號漁船殘骸

### 73. 新金興漁船於宜蘭縣龜山島南方 2.3 哩處 1 名船員落水後失蹤

民國 110 年 2 月 21 日，國籍漁船新金興，漁船編號 CT3-3984，總噸位 43.81，船上 1 名本國籍船長、3 名印尼籍船員，共計 4 員，於 0610 時從宜蘭縣大溪漁港出港，前往龜山島海域以拖網捕撈櫻花蝦。約 1030 時，船長與 2 名船員起網收拾

漁具後，於前甲板整理漁獲；約 1140 時，船長察覺另 1 名船員失蹤，經尋找後發現該名失蹤船員已落海。

新金興船長動俾轉向接近救援時，該船員已沉入海中。船長隨即連絡附近漁船協助救援，並於 1144 時向海巡署通報。海巡署派遣海巡艇前往救援，經 72 小時未能尋獲該落海船員。

### 調查結論

事故當日龜山島周遭海域海象相當惡劣，漁船噸位小、舷牆高度僅約 606 公釐，且無欄杆或其他設施防護此為明顯的風險。該名船員極可能於甲板活動期間未穿救生衣，因船身搖晃不慎落海。

依據國、內外有關漁船舷牆高度之建議準則或規範，漁船長度大於 12 公尺之甲板舷牆高度皆應大於 1 公尺，或以支柱、欄杆增加舷牆高度至 1 公尺以上，以降低人員落海之風險。

職業安全衛生設施規則廣泛適用於各行業，未考量漁業與陸地各行業之差異性，可能致法規內容難以落實。如該規則第 21 條對於漁船「安全狀態及必要措施」之適用性未有詳盡規範，可能使船主難以得知應安備或改裝或增設之安全設施或設備，以預防船員落海。

### 改善建議

#### 致交通部航港局

- (1) 與行政院農業委員會漁業署及勞動部職業安全衛生署共同研擬漁船適用職業安全衛生設施規則第 21 條參考指引，俾利漁船船主採取必要措施，防範船員落海。
- (2) 參考 FAO/ILO/IMO 2005 年小型漁船設計、構造及設備之非強制性準則，及 2012 年船長大於 12 公尺甲板漁船及無甲板漁船之安全建議，評估於船舶檢查規則或其他相關規範增加漁船最低舷牆高度規定，以降低船員落海風險。

#### 致行政院農業委員會漁業署

與勞動部職業安全衛生署及交通部航港局共同研擬漁船適用職業安全衛生設施規則第 21 條參考指引，並加強宣導，俾利漁船船主採取必要措施，防範船員落海。

#### 致勞動部職業安全衛生署

與行政院農業委員會漁業署及交通部航港局共同研擬漁船適用職業安全衛生設施規則第 21 條參考指引，並加強宣導或檢查，俾利漁船船主採取必要措施，防範船員落海。



圖 2.2.2-63 新金興號漁船

#### 74. 昭伸二號挖泥船於臺北港北堤外引擎失火

民國 109 年 9 月 15 日，我國籍昭伸二號自航式挖泥船，總噸位 5651，船舶號數 009818，配置 2 部柴油機作為船舶推進動力，船上載有船長 1 人及乙級船員 2 人，共計 3 人，執行由臺北港之裝載碎石至桃園外海進行拋石業務。約 0910 時昭伸於臺北港北堤外約 1.5 哩處，後甲板左側引擎失火，造成船艙 2 部引擎燒損，本次事故無人員傷亡及環境污染。

事故當日約 0530 時，昭伸於臺北港自停泊位置移泊至北堤裝載石頭，約 0840 時裝載完畢離開臺北港前往目的地進行拋石作業。離港後船員甲至船艙巡視，約 0852 時發現左側引擎震動異常，遂至駕駛室向船長報告並要求降低左側引擎轉速（從轉速每分鐘 1,100 轉降至 1,000 轉），同時試圖以扭緊引擎基座螺絲減低震動，未見改善。船長接獲通知後將左側引擎脫離負載，靠右俾推進行駛。

約 0905 時船員甲再次至駕駛室請船長降低轉速至 900 轉，船員甲再回到引擎位置處發現燃油管斷開，燃油噴濺至上方排氣管引起火勢。船員甲見火勢尚小，再次至駕駛室請求協助滅火同時也將聯接燃油櫃與供應引擎之燃油管自燃油櫃拔起，約 0910 時火勢變大，船員使用手提式滅火器滅火無效，延燒至整個船艙及駕駛室後方艙壁區域，船長停右側引擎並將船舵擺正，船員 3 人移至船艙等待救



援。約 0929 時 3 名船員由附近漁船施救脫離昭伸，0943 時經海巡署艦艇協助以水柱完成滅火，1047 時昭伸經公司友船拖帶安全靠泊於臺北港北堤。

### 調查結論

#### 與可能肇因有關之調查發現

- (1) 昭伸左側引擎燃油管路無固定支撐，引擎操作運轉時因震動導致支撐強度不足之燃油管路斷裂，燃油自油管斷裂處噴濺至高溫排氣管造成引擎失火。
- (2) 昭伸左側引擎失火後，因引擎旁有氣體鋼瓶擴大火勢；延燒至駕駛臺後方之燃油櫃，其內燃油洩漏燃燒，擴大後甲板火災區域，致兩具引擎燒毀。

#### 與風險有關之調查發現

- (1) 昭伸公司了解最低安全人員配額證書員額及資格規定，僅安排 3 名船員操作昭伸，增加船舶操作之風險。
- (2) 事故前，昭伸公司的岸上修理工人曾到昭伸船上工作，並將氣體鋼瓶留置於船上。
- (3) 昭伸船員對於使用船上滅火器具不熟悉，發現火災時錯失第一滅火時機。
- (4) 昭伸船員對機器設備異常時，不具備能力做正確處置，增加本事故發生火災後所造成損害。
- (5) 昭伸公司未依據船舶檢查規則，自行變更船舶設備，如變更引擎、燃油櫃及燃油供回油管線，影響船舶操作之安全。
- (6) 昭伸公司所安排之維修人員，缺少船舶設備相關專業技能。
- (7) 昭伸尚無機械設備定期維護保養制度。
- (8) 航港局對於工作船船員符合最低安全人員配額證書之員額管理查核機制未盡完善。

#### 其他調查發現

- (1) 航港局對於船舶檢驗相關規定並未有完善規範以供船舶管理公司或所有人及船舶檢丈人員遵循。
- (2) 航港局對於國籍船舶進行船旗國船舶抽查機制尚未包含工作船。
- (3) 國籍工作船尚未強制要求執行安全營運與防止污染管理制度。

### 改善建議 (共 8 項)

致昭伸企業股份有限公司

- (1) 應遵守船舶最低安全配額證書規定，派遣足額適格船員並提供船員必要之熟悉訓練。
- (2) 加強船員在職訓練以熟悉滅火及安全系統之操作狀況。
- (3) 考慮變更船舶重要設備時，應遵守法規及審慎評估其風險。
- (4) 檢視工作船操作風險，宜考慮建立船上安全管理機制。

#### 致交通部航港局

- (1) 落實管理航行船舶船員最低安全配置標準，建置有效管控機制。
- (2) 持續宣導船舶安全營運與防止污染管理制度，評估將工作船納入評鑑之可行性。
- (3) 建置港區或沿岸航行國籍工作船船旗國安全抽查機制。
- (4) 參照國際公約及中國驗船中心相關規範，及檢視我國船舶檢查規定之完整性，研擬相關規範（如：書面審查程序，現場試驗判定準則或檢查表）並作為船舶所有人，及船舶檢查人員參考及執行依據。



圖 2.2.2-64 昭伸二號挖泥船

#### 75. 祥豪 88 號漁船於福克蘭群島史丹利港西北方約 319 浬處海域 1 人落海失蹤

民國 110 年 2 月 23 日約 0230 時，高雄籍祥豪 88 號漁船，總噸位 1392，漁船統一編號 CT8-0109，於南緯 46 度 41 分，西經 60 度 52 分附近水域進行下傘錨作業時，1 名非作業船員落海失蹤，經 72 小時搜尋未獲。

#### 調查結論

祥豪 88 號漁船進行下傘錨作業時，1 名非作業船員落海失蹤，經 72 小時搜尋未

獲。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-65 祥豪 88 號漁船

#### 76. 居財漁船於金門縣烈嶼南山頭岸際擱淺致船舶全損

民國 110 年 2 月 1 日約 0700 時，國籍漁船居財，總噸位 1.71，漁船編號 CTS-7850，船上計有船長 1 人船員 1 人，共計 2 人，於金門縣烈嶼南山頭岸際航行時絞到漁網致失去動力擱淺，後因湧浪致船身斷裂全損，人員均安。

##### 調查結論

居財漁船航行時因舷外機絞到漁網，致船舶失去動力，擱淺後船舶全損，人員自行上岸，無人員傷亡。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-66 居財漁船

#### 77. 吉利興漁船於屏東縣鹽埔漁港東南方 9 浬處失火後沉沒

民國 110 年 2 月 2 日約 0530 時，國籍漁船吉利興，總噸位 17.47，漁船編號 CT2-3793，船上計有船長 1 人船員 1 人，共計 2 人，於屏東縣鹽埔漁港東南方約 9 浬海域(北緯 22 度 20 分，東經 120 度 30 分)作業時機艙發生火災後沉沒，人員均

安。

### 調查結論

吉利興漁船作業時因機艙不明原因起火，船舶火損後沉沒，人員均安。本案無改善建議，歸類為第 3 級水路事故。



圖 2.2.2-67 吉利興號漁船

## 2.2.3 鐵道事故

### 1. 0806 臺鐵第 3231 與第 129 次車三塊厝站重大鐵道事故

民國 108 年 8 月 6 日交通部臺灣鐵路管理局第 3231 次區間車，下午 1550 時由雲林縣斗六站發車，目的地為屏東縣潮州站，本車次表定下午 1837 時停靠高雄市三塊厝站，惟該列車發生過站不停且續行通過下一站（高雄站）進站號誌機內方後停車（尚未進入車站月台區），之後該列車退行三塊厝站時，後方第 129 次自強號亦駛入同一閉塞區間，經自強號司機員發現後緊急停車。此列車人員均安，列車無損。

### 調查發現

#### 與可能肇因有關之調查發現（共 4 項）

- (1) 列車接近三塊厝站前，駕駛室內有司機員邀請之不符乘坐資格人員，可能於列車運轉過程中嚴重影響司機員操作專注力，造成列車通過三塊厝站而過站不停。
- (2) 本案司機員於中央控制區間內未取得綜合調度所行車命令下即操作列車退行之危險作為，顯示安全觀念嚴重不足。

- (3) 本案司機員關閉行調註冊碼，再隔離列車自動防護系統（ATP）即不會有告警傳送至綜合調度所，而隔離 ATP 才能進行退行操作且不被綜調所察覺，顯示本案司機員係蓄意退行且掩飾操作紀錄；而列車被關閉行調註冊碼，現行設備無任何告警會傳送至綜合調度所，致使調度員無從得知。
- (4) 若列車實際運行方向與號誌開通進路方向不一致時，高雄站行車室設備及臺鐵綜合調度所設備皆無法顯示告警，並提供行車室人員及綜合調度所調度員警示。

#### 與風險有關之調查發現（共 12 項）

- (1) 臺鐵未規範限制司機員關閉行調無線電註冊碼，容易導致司機員任意取消註冊碼，形成運轉安全之風險。
- (2) 臺鐵綜合調度所行控室調度台電腦如發生異常，在異常排除前僅能改採就地控制外，領班台現有設備無法介入備援。
- (3) 臺鐵高雄站因人力運用造成行車室部分職位產生空窗期，加重其餘代理人員工作負荷，在行車監控管轄範圍涵蓋多站的情況下，不易察覺監控範圍內行車異常狀況，也無法完整依據臺鐵所訂行車規章執行業務。
- (4) 三塊厝站列車自動防護系統（ATP）減速曲線設定欠周延且月台範圍內有高雄站號誌預告機之設置，均可能造成司機員過站不停之風險。
- (5) 臺鐵規章未明確規範通勤簡易站發生列車過站不停時應遵循的程序，容易造成行車人員無所適從。
- (6) 臺鐵未依工作職務訂定完整之作業手冊，使司機員、車長及調度員等第一線人員面對異常狀況時，無完整標準作業程序可遵循，不利於乘務員立即作正確決策。
- (7) 臺鐵綜合調度所行控室顯示盤站間車次顯示窗格，當有兩列以上之列車進入美術館至高雄站間區域，無法同時顯示兩列車車次，行控室人員無法有效掌握列車相對位置。
- (8) 事故期間，綜合調度所未發布行車命令即轉就地控制予高雄站；另臺鐵對行車命令發布未有事前雙重確認及查核機制，完全由行車調度員自行決定發布行車命令之時機與內容，不利主管管控及事後追溯。
- (9) 臺鐵未明文建立主任調度員督導所屬調度員之機制，不利主任調度員即時掌

握列車運轉狀況，難以達到分層管理及降低人為疏失風險之目的。

- (10) 臺鐵未明訂司機員與車長遭遇異常事故，應即時回報值班站長或綜合調度所之規定，因無人回報，導致本事故在臺鐵行車保安資訊系統上無法呈現，高層主管亦無從得知，顯示臺鐵異常狀況之通報系統未能完全發揮作用。
- (11) 臺鐵未建立司機員與車長於執勤時制衡機制之相關規定，提供車長在遭遇司機員有違反規定或進行不安全操作時之法定通報職權，以保障列車運轉安全。
- (12) 列車駕駛室雖訂有管制人員進入辦法，惟未落實相關規定，導致員工對於法規未能完全遵守。

#### 其他調查發現（共 4 項）

- (1) 事故列車駕駛室內已有列車自動防護系統（ATP）之人機介面（MMI）螢幕、站名顯示器、可提示停靠站資訊之監聽喇叭等設備，另有運轉時刻表、站名牌之呼喚應答機制、月台警示燈帶等輔助方式，均提供司機員正確停站資訊。
- (2) 鼓山站至三塊厝站間道旁標誌設置位置、反光設計及三塊厝站月台停車位置指示標設置位置符合規範。
- (3) 號誌就地控制期間，第 3231 次車退行造成原進站進路自動解除，此現象為該站號誌邏輯設計，高雄站行車室人員察覺該進路釋放並協助再次設定。
- (4) 臺鐵局管理階層及安全管理部門無法即時獲知事故發生，導致第 129 次車行車紀錄器資料未能及時保存。

#### 改善建議

##### 致交通部臺灣鐵路管理局（共 5 項）

- (1) 明訂或強化安全管理相關規定，如動力車駕駛室搭乘管理要點、限制退行、限制關閉行調識別碼、限制隔離 ATP、列車過站不停處置、行車命令發布、審查及查核程序、主任調度員督導及調度員回報機制、乘務員通報異常事故職責、車長通報司機員違規之法定職權等，納入相關訓練教材及提供獎懲措施，落實賞罰分明及標準一致之公正文化精神。
- (2) 強化或增設綜合調度所列車狀態即時監控設備，如行調註冊碼關閉告警、列車運行進路不一致告警、領班臺備援監視、可同時顯示兩列車車次以上之顯示盤等設施，以即時掌控列車位置及運行方向。
- (3) 依據行車管轄範圍及勤務繁重比例，重新檢視高雄站人力配置適當性，避免

關鍵行車人力兼辦代理之情形。

- (4) 重新檢視列車自動防護系統 (ATP) 進站減速曲線設定，提供強制停站功能。
- (5) 依職務特性建立作業手冊，規範作業準則以為作業依循標準，配發給司機員、車長及調度員等第一線工作人員，並適當將手冊內容電子化以利及時查閱。

## 2. 0828 臺鐵第 3501 與第 333 次車佳冬站重大鐵道事故

民國 108 年 8 月 28 日交通部台灣鐵路管理局第 3501 次區間車，上午 0520 時由屏東縣潮州站發車目的地為台東站，到達佳冬站後，司機員開車準備離站時，發現前方平交道遮斷桿未作動，隨即停車，隨後第 333 次司機員於進入佳冬站前發現第 3501 次車仍未出站，立即緊軔停車。此事故人員均安，列車無損。

### 調查發現

#### 與可能肇因有關之調查發現（共 5 項）

- (1) 事故當日假切換測試前，因部分計軸器無法顯示列車佔軌訊號，鐵道局承包商決定將計軸器排除此次測試，因此計軸器廠商人員先行撤離前，將第二階段接線換回第一階段接線時，錯接佳冬站月台軌道區間 1RAT 與 1RBT 入口端計軸器 2 之實體線路，且可能發生安全繼電器至電子聯鎖系統端訊號配線端子短路，造成軌道區間 A1T 未能顯示佔據訊號，於測試後復舊作業時，鐵道局承包商亦未對計軸器系統再進行檢查，導致佳冬站當日開始營運後，電子聯鎖系統發生後續故障狀況。
- (2) 當南下第 3501 次車進入佳冬站軌道區間 1RAT 後，因施工錯接計軸器線路，佔據訊號於 0556:25 時消失，亦因電子聯鎖系統設計邏輯，復興路平交道告警於軌道區間 1RAT 無佔據訊號 64 秒後自動取消且升起遮斷桿，導致第 3501 次車司機員出站時發現該平交道遮斷桿升起後立即停車。
- (3) 臺鐵佳冬站值班站長獲知第 3501 次車司機員出站時遭遇平交道遮斷桿升起問題後，詢問鄰站人員如何處理平交道遮斷桿，亦未重視佳冬站行車室彩色螢幕工作站 (CVDU) 有多次計軸器告警訊息及告警聲且佔據訊號消失，未依臺鐵號誌故障規定，優先轉報綜合調度所調度員及鄰站值班站長阻止後續接近站內區間之第 333 次車。
- (4) 臺鐵綜合調度所調度員發現第 3501 次車進站進路釋放後，即手動設定後方第 333 次車進站進路，佳冬站南下進站號誌轉為綠燈，之後調度員發現第

3501 次車停站過久，經詢問佳冬站值班站長稱該車已順利離站後，該調度員未確認第 3501 次車實際位置，且未取消原第 333 次車進站進路，並通聯阻止第 333 次車進入第 3501 次車所在之同一閉塞區間內。

- (5) 鐵道局係依據臺鐵公文，要求承包商依臺鐵及鐵道局規定施作雙計軸器運作及佔用判斷之邏輯。依此規定之邏輯設計，若車站運務人員未發現計軸器故障而即時通報、重置及處理，可能會造成前後列車衝撞之虞。

#### 與風險有關之調查發現（共 10 項）

- (1) 事故當日南下第 3501 次車前，有南下工程車進入佳冬站停靠、北上第 3504 次車及南下第 3042A 次車通過佳冬站，佳冬站行車室彩色螢幕工作站（CVDU）均有計軸器告警訊息及告警聲，臺鐵值班站長稱因未注意到 CVDU 有告警，而均未能依計軸器使用規定進行重置程序或通知維修人員處理。
- (2) 佳冬站行車室操作人員未依規定，先確認軌道無列車佔用狀態後，才可以進行彩色螢幕工作站（CVDU）計軸器故障重置，導致人員須進入繼電器室才能消除列車佔據訊號，以讓軌道區間進路成立，影響站內列車交會。
- (3) 鐵道局辦理之雙計軸器系統、彩色螢幕工作站（CVDU）及電子聯鎖教育訓練，臺鐵運務單位雖派員參加，但臺鐵內部之教育訓練內容未配合新式設備導入同步更新，佳冬站值班站長對新系統不熟悉，也未能連結平交道遮斷桿問題與號誌故障之關係，影響故障處理時效。
- (4) 鐵道局及其承包商同意配合行政院及交通部要求，將潮州至枋寮段原訂民國 109 年年底電氣化通車提前至 108 年底前完成之政策指示，致南州、佳冬及枋寮等 3 個車站之施工及測試期程由 120 天縮短至約 30 天，造成承包商未能依正常程序，依序完整執行號誌電子聯鎖系統測試作業。
- (5) 鐵道局未針對監造商及 IV&V 曾提醒承包商因工期被壓縮，而未執行或合併部分工序進行處置，產生安全風險。
- (6) 事故當日承包商未能依合約規定提出測試程序書予監造商審查及測試依循，監造商亦未提出異議。若測試當日依測試程序書之測試表單逐項檢查，可能可以發現計軸器連線異常並提前因應。
- (7) 承包商曾進行計軸器系統自主檢查但未完成即進行會試，未將計軸器系統列



入會試測試項目及監造查驗與業主會試合併進行等事項，均不符合正常公共工程之測試流程。

- (8) 監造商未能依合約職權，直接要求承包商完成自主檢查並提出自主檢查表等程序。
- (9) 臺鐵未規範綜合調度所及值班站長應配合鐵道局參與復舊作業後之確認程序，致未能即時於運轉恢復前發現系統是否異常。
- (10) 臺鐵未規範值班站長於辦理路線封鎖解除前後，無法確保人員淨空，影響運轉安全。

#### 其他調查發現（共 1 項）

- (1) 鐵道局同時負責工程建設與工程督導管理之職責，不利於工程督導管理制度之落實。

#### 改善建議

##### 致交通部鐵道局（共 6 項）

- (1) 重新檢視電子聯鎖系統列車佔據判定邏輯及規定，確保號誌系統運轉符合失效自趨安全機制，避免造成同一區間違反閉塞情形再次發生。
- (2) 強化提前完工之評估機制，確保承包商能在合理工期內，依序完整執行施工作業，避免趕工影響安全品質。
- (3) 落實要求承包商及監造商之施工管理，特別注意合約要求廠商辦理安裝檢查及單機測試、監造查驗、臺鐵聯合檢查、鐵道局會同臺鐵局測試（號誌系統整合測試）、切換啟用測試所需之必要文件如測試程序書及自主檢查表，避免合併執行、順序倒置或簡化測試項目，以確保施工品質。
- (4) 明訂承包商須執行復舊作業檢查並納入監造商查驗項目之規定，以確保復舊作業後的系統可以回復至正常狀態。
- (5) 強化獨立驗證及監造廠商提出建議之回應機制。
- (6) 重新檢視組織功能，研擬工程興建與工程督導管理作業分工之可行性，確保工程督導管理功能得以落實。

##### 致交通部臺灣鐵路管理局（共 7 項）

- (1) 重新檢視電子聯鎖系統列車佔據判定邏輯及規定，確保號誌系統運轉符合失效自趨安全機制，避免造成同一區間違反閉塞情形再次發生。

- (2) 落實綜合調度所與車站運務人員訓練，特別強化彩色螢幕工作站（CVDU）計軸器操作、監控及故障重置程序處置，確保人員有足夠知識技能操作及處理新系統。
- (3) 落實及強化綜合調度所與車站運務人員遭遇號誌故障之即時通報及處置規定，避免列車衝撞之風險。
- (4) 明訂綜合調度所與車站運務人員應配合施工人員執行號誌復舊作業確認程序，以確保施工完成後轉交營運單位之運轉安全。
- (5) 強化並落實綜合調度所調度員需確認列車位置，再進行閉塞區間進路之規定，避免兩車進入同一閉塞區間。
- (6) 強化綜合調度所調度台電腦系統即時監控功能，如計軸器或列車佔據訊號消失告警，以提供調度員必要之處理資訊。
- (7) 明訂值班站長須掌握施工現場人數及行蹤之規定，確保人員與機具於工程完畢後皆撤出再執行路線封鎖之解除，以確保列車運轉安全。

### 3. 1231 臺鐵第 118 次車新興巷平交道重大鐵道事故

民國 108 年 12 月 31 日交通部臺灣鐵路管理局第 118 次自強號，行經社頭至員林間西正線新興巷平交道 K 234+046 處撞及堆高機造成列車出軌。

#### 調查發現

##### 與可能肇因有關之調查發現（共 1 項）

- (1) 堆高機駕駛違規使用道路，駕駛堆高機通過新興巷平交道西側開口後，陷入西正線軌道區，第 118 次自強號撞及堆高機後出軌。

##### 與風險有關之調查發現（共 5 項）

- (1) 堆高機駕駛依過去經驗評估當時新興巷平交道開口寬度不妨礙堆高機行駛，決定再次駕駛堆高機通過新興巷平交道。
- (2) 平交道版邊緣以外道路之權責單位及其鋪設與養護標準不存於現行法規，特別是 AC（瀝青混凝土）路面邊緣至平交道路邊緣之寬度，及 AC 路面邊緣與道碴交界處之斜率及高低落差等之鋪設規範。
- (3) 平交道定期檢查的結果雖皆為良好，但現行臺鐵人員僅以目視方式進行，檢查結果無法反映平交道實際狀態。
- (4) 若新興巷平交道裝有緊急按鈕且違規進入平交道之堆高機駕駛即時按壓緊

急按鈕，附近路段司機員將收到防護無線電訊號及平交道告警燈之顯示，或可讓列車司機員即時減速，避免碰撞出軌事故的發生或降低碰撞的財損。

- (5) 新興巷平交道三具監視器皆未連線至綜調所，調度員接獲通報後無法透過即時影像掌握現場狀況，延後運轉調度決策的形成。

#### 其他調查發現（共 6 項）

- (1) 臺鐵對平交道之分類及各種平交道所用設備之設置規格，不存於現行法規。
- (2) 事故前新興巷平交道每月定期檢查結果無異常。
- (3) 事故列車運行速度未超出平交道路段之速限。
- (4) 新興巷平交道起動與解除符合號誌設計邏輯。
- (5) 司機員在撞及堆高機後按下防護無線電「發報按鈕」並以無線電通報現場狀況予員林車站、列車長及調度員，符合規範。
- (6) 新興巷平交道所在路段為直線段，未有曲線影響司機員視距。現場號誌設備及植栽（芭蕉葉）部分遮蔽陷入軌道區的堆高機。

#### 改善建議

##### 致彰化縣政府（共 2 項）

- (1) 加強境內堆高機的安全宣導與執法。
- (2) 依平交道設置標準、新興巷平交道交通量及相鄰平交道設置位置，重新考量該平交道之存廢。

##### 致交通部（共 2 項）

- (1) 與鐵道營運機關（構）共同檢視平交道之分類及各種平交道告警裝置設置標準，並落實設置。如決議保留半封閉式平交道，應將該種平交道納入法規，如「鐵路立體交叉及平交道防護設施設置標準與費用分擔規則」，並明定其防護設施設置標準；如決議廢除半封閉式平交道，應和地方政府協調並訂定廢除時程。
- (2) 明訂平交道版邊緣至鐵路路權間道路之權責單位及鋪設與養護標準，特別是 AC（瀝青混凝土）路面邊緣至平交道路邊緣之寬度，及 AC 路面邊緣與道碴交界處之斜率及高低落差等之鋪設規範。

##### 致交通部臺灣鐵路管理局（共 3 項）

- (1) 與交通部檢視平交道之分類及各種平交道告警裝置設置標準，並落實設置。

如決議保留半封閉式平交道，應將該種平交道納入法規，如「鐵路立體交叉及平交道防護設施設置標準與費用分擔規則」，並明定其防護設施設置標準；如決議廢除半封閉式平交道，應和地方政府協調並訂定廢除時程。

- (2) 增訂道碴在與 AC(瀝青混凝土)路面交界處的鋪設、維護及定期檢查規範。
- (3) 增加各平交道監視器影像與綜合調度所之即時連線措施及告警功能。

#### 4. 0318 臺鐵第 7101 與第 2633 次車通霄站重大鐵道事故

民國 109 年 3 月 18 日交通部臺灣鐵路管理局第 7101 次車南下貨物列車，延遲通過通霄站第 3 股道（表訂 2037 時），同時間第 2633 次車南下區間車於第 4 股道依表訂準時開車，兩車相距極近，有衝撞之虞。

##### 調查發現

##### 與可能肇因有關之調查發現（共 4 項）

- (1) 第 7101 次車因延遲抵達通霄站，行車調度員將該次車由通過改為停靠該站，於進站前進站號誌機顯示注意，司機員未保持次一號誌有可能為險阻之警覺，又因分心未看見出發號誌預告機顯示險阻而未做停車準備，造成冒進號誌，使得鄰股匯入該股的第 2633 次區間車險撞及第 7101 次貨物列車。
- (2) 綜合調度所行車調度員獲知第 7101 次貨物列車關閉 ATP 系統後，未依規定發布行車命令要求沿途各站執行「站、車呼喚機制」，致無法提醒第 7101 次貨物列車司機員於通霄站需停站，等待第 2633 次區間車先行。
- (3) 臺鐵局外包廠商人員以行車調度無線電直接要求第 7101 次貨物列車司機員出發前先關閉行調無線電註冊碼，待開車時再開啟，惟後續司機員忘記開啟，使第 7101 次貨物列車 ATP 關閉資訊未能顯示於綜合調度所行車調度台上，致喪失提醒行車調度員發行車命令之機會。
- (4) 第 7101 次貨物列車於開車前，列車自動防護系統（ATP）故障，司機員通知綜合調度所行車調度員後關閉 ATP，致列車喪失 ATP 防護功能。

##### 與風險有關之調查發現（共 4 項）

- (1) 綜合調度所未建立主任調度員管理及督導所屬行車調度員發布行車命令之雙重確認機制，難以達到分層管理及防止人為疏失。
- (2) 臺鐵局對於司機員關閉行調無線電註冊碼之時機未臻完備且無授權機制，導致註冊碼容易被任意取消，形成運轉安全之風險。

- (3) 臺鐵局未限制外包廠商人員使用行車調度無線電直接要求第一線運轉人員之運轉操作，造成安全風險。
- (4) 臺鐵局未對教導司機員提供充足訓練及相關訓練工作規範，亦未明訂訓練過程遇列車有異常狀況時，教導及轉換學習司機員間之分工及權責區分，容易影響運轉安全。

#### 其他調查發現（共 2 項）

- (1) 臺鐵局對於客服電話制度之設計容易使民眾利用 24 小時緊急通報電話要求客服事宜，造成對行車調度員作業之干擾。
- (2) 第 7101 次車司機員近一年訓練、考核及體檢結果均無異常，未有證據顯示可能因醫藥、酒精、行為、心理或疲勞等問題影響其事故當天表現，亦排除因號誌顯示異常及天候能見度影響司機員運轉。

#### 改善建議

##### 致交通部臺灣鐵路管理局（共 8 項）

- (1) 加強教育訓練及考核，強化司機員對於道旁號誌機顯示之認知。
- (2) 建立綜調所行車命令書發布標準作業程序，明訂發布、審核及雙重確認機制。
- (3) 修改行車調度無線電使用規定，明文限制外包廠商人員使用行車調度無線電。
- (4) 重新考量 ATP 系統關閉後列車運轉機制，明訂 ATP 系統關閉後列車不得恢復正常運轉速度並修訂相關規章。
- (5) 建立綜合調度所分層管理機制，明訂主任調度員對行車調度員運轉決策有督導之權責。
- (6) 制訂行車調度無線電註冊碼使用標準作業程序，明訂註冊、關閉時機並建立授權確認機制。
- (7) 建立教導司機員教學訓練課程及制訂教導司機員訓練工作規範，明文規範實車訓練時，教導及學習司機員之分工及職責。
- (8) 重新檢視客服電話制度之設計，避免客服電話干擾行車調度員作業。

#### 5. 0410 臺鐵第 3198 次車屏山巷平交道重大鐵道事故

民國 109 年 4 月 10 日交通部臺灣鐵路管理局第 3198 次北上區間車，1158 時由潮州站發車，目的地為后里站，1312 時於高雄市楠梓區屏山巷 1 號「東南水泥公司」旁屏山巷平交道撞及 1 輛大貨車，造成列車司機員、3 名乘客及 1 名保安

受到輕傷。

### 調查發現

#### 與可能肇因有關之調查發現（共 3 項）

- (1) 半聯結車駕駛於駛入屏山巷平交道時，因列車即將通過，平交道自動警報機隨即響起，駕駛選擇往前通過平交道之後 90 度左轉駛離平交道，惟可能受警報聲響而緊張，造成轉彎時機過晚及轉彎幅度較小的情況，後因平交道西側入口端遮斷器已放下，駕駛經些微後退及前進調整後，判斷無法過彎，且平交道西側出口端遮斷器卡在車斗上，駕駛可能考量損害遮斷器需賠償而煞停，半聯結車部分車體停留於屏山巷平交道西側軌道範圍內。
- (2) 於 1311:38 時平交道警報作動至 1312:19 時列車撞及半聯結車期間，半聯結車駕駛未能及時按壓平交道旁之手控緊急告警按鈕，無法藉由行調無線電告警聲響及道旁第一、二告警燈閃爍提醒列車司機員平交道上有障礙發生，進行煞車之應變處置。
- (3) 1312:17 時列車距屏山巷平交道約 148 公尺處，司機員目視平交道異常開始緊軔，1312:18 時起列車司機員將司軔閥把手置於緊急緊軔位置，1312:19 時列車撞及半聯結車後，列車第 8 車車頭停止於西正線里程，距平交道 163 公尺，第 8、7、6 車共 7 具轉向架出軌。

#### 與風險有關之調查發現（共 8 項）

- (1) 大陸環保汽車貨運行之「安全防衛宣導教材」有鐵路平交道上之車輛拋錨或無法移動時，按壓手控緊急告警按鈕之緊急應變作為之內容。公路總局對該公司之安全考核紀錄，發現該公司未曾辦理行車安全教育訓練。
- (2) 公路總局因大陸環保汽車貨運行所屬其他駕駛酒駕案，而啟動對公司實地安全考核後，發現公司未依「汽車貨運業汽車路線貨運業汽車貨櫃貨運業安全考核作業要點規定」每月填寫自主檢查表。
- (3) 屏山巷平交道東西側道路為東南水泥廠聯外之單一通道，雖符合大型車彎道線型設計規範，惟因現有道路幾何條件、倒 S 型線型、鐵路平交道等因素，造成大型車輛行駛該路段風險較高。
- (4) 屏山巷平交道以東道路，屬高雄市政府管理，檢視發現，無分向限制線、無減速標線設置，及路面邊線、近鐵路平交道標線、網狀線、鐵路平交道標誌

- 牌等模糊不清；屏山巷平交道以西道路，屬臺鐵局管理，無任何標誌標線。
- (5) 於 1311:44 時平交道自動遮斷桿開始降下，1311:53 時遮斷桿碰觸半聯結車車斗致未能放置於水平定位，平交道監控設備（CMT）向臺鐵局電務分駐所內設置之號誌連鎖集中監視設備（CMS）有提供異常告警訊息，惟臺鐵未賦予接收遮斷桿未放置於水平定位告警訊息之相關人員，有相應之監控及應變權責。
  - (6) 屏山巷平交道已建置「平交道障礙物自動偵測系統」，惟臺鐵局尚未啟用，未能於本次事故發揮功能。
  - (7) 依目前功能，若平交道遮斷桿未達水平定位時，其告警訊號不會如同手控緊急告警按鈕功能，可啟動平交道附近的第一、二號告警燈示警及列車防護無線電警報聲響，預警司機員平交道有異常狀況，進行煞車處置。
  - (8) 屏山巷平交道既有錄影監視裝置未具備遠端連線功能，若事故外力造成主機儲取設備毀損，可能造成影像無法還原之狀況。

#### 其他調查發現（共 6 項）

- (1) 半聯結車上之行車紀錄卡因重複使用，而造成紀錄內容無法判讀。
- (2) 半聯結車有煞車來令片厚度不足、輪胎胎紋深度不足、輪數不足及行車紀錄器紙未每日更換之狀況，顯示大陸環保汽車貨運行未落實自我管理。
- (3) 半聯結車自高雄港行駛至屏山巷前，無證據顯示車輛有操作、煞車、燃油系統等異常之情形；依據 GPS 紀錄資料，半聯結車於事故當時未有發生熄火之情形。
- (4) 事故前司機員操作列車速度符合規範，司機員未收到平交道告警燈之告警，於目視平交道被侵入後，立即緊急緊軔之作為符合規範。
- (5) 列車司機員受強大撞擊力影響，研判後續已難以執行按壓防護無線電之作為；車長及站務人員以行調無線電通報及處置，符合列車出軌緊急應變之規範。
- (6) 屏山巷平交道在事故發生前，有關自動警報裝置運作、自動遮斷機運作、手控緊急告警按鈕發報功能、告警燈顯示及防護無線電主機功能均為正常，其中自動警報裝置作動時機符合號誌設計邏輯。

#### 改善建議

##### 致大陸環保汽車貨運行（共 2 項）

- (1) 依公路總局「汽車貨運業汽車路線貨運業汽車貨櫃貨運業安全考核作業要點」所要求之自主管理項目，落實所屬駕駛填寫出車前檢查紀錄表，並落實公司執行每月自主檢查表中之各項目，以掌握車輛狀態並確保行車安全。
- (2) 建議對所屬駕駛，落實行車安全教育訓練，特別是車輛通過平交道之安全處置作為。

致交通部公路總局（共 2 項）

- (1) 確實督導汽車貨運業落實所屬駕駛填寫出車前檢查紀錄表，並落實公司執行每月自主檢查表中之各項目。
- (2) 提高貨運業安全管理自主檢查表之行車安全教育訓練辦理頻率，並督導業者確實執行。

致東南水泥股份有限公司（共 2 項）

- (1) 重新檢視屏山巷平交道以西道路之標誌標線完整性，以作為道路行車動線之依循。
- (2) 增加屏山巷平交道以西道路之大型車輛轉彎寬容值，以增進平交道及道路之行車安全。

致交通部臺灣鐵路管理局（共 4 項）

- (1) 加速完成第三種平交道以上之主動異物偵測及告警系統，或增加平交道自動遮斷桿未放置水平定位時，能自動啟動平交道告警燈及列車防護無線電警報之功能。
- (2) 增訂接收平交道監控設備異常告警之人員監控標準作業程序及緊急事件應變作業規定。
- (3) 強化現行平交道錄影監視裝置，應具備遠端連線功能，以即時掌握平交道狀況。
- (4) 協調東南水泥公司辦理屏山巷平交道以西道路之符合「道路交通標誌標線號誌設置規則」標誌標線設置，以作為道路行車動線之依循及增加屏山巷平交道以西道路之大型車輛轉彎寬容值。

致交通部（共 2 項）

- (1) 督導所屬檢討屏山巷平交道以西道路之幾何線型、進出東南水泥公司之行車動線，以增進平交道及道路之行車安全。



- (2) 修訂公路法及汽車運輸業管理規則等相關法規，強化公路監理機關查核汽車貨運業自主安全管考作業之公權力。

#### 致高雄市政府（共 1 項）

- (1) 重新檢視屏山巷平交道以東道路之標誌標線完整性，以作為道路用路人行車動線之依循。

### 6. 0519 臺鐵第 3218 次車成功站重大鐵道事故

民國 109 年 5 月 19 日 1900 時交通部臺灣鐵路管理局第 3218 次北上區間車，司機員於行經西正線 K204+295（查該路段為半徑 650 公尺之曲線段）時，發現重大撞擊異音，群呼通報後，經成功站派員路線巡視，確認為西正線內軌斷裂。

#### 調查發現

##### 與可能肇因有關之調查發現（共 2 項）

- (1) 臺鐵西正線成功站至大肚溪南號誌站間，曲率半徑 650 公尺曲線段內一段 50 公尺定尺鋼軌，因其外側鋼軌有磨耗情形，臺鐵工務處於 101 年 7 月將留有連軌線焊接點之外側鋼軌，與內側鋼軌直接調換使用。因使用鋁熱焊劑之焊接方式，連軌線焊接點銅金屬滲入鋼軌表面，導致鋼軌重新結晶產生小裂紋，再者鋼軌持續承受列車運行載重，致鋼軌裂紋擴大。
- (2) 臺鐵道班檢修人員於 109 年 3 月 3 日巡檢發現里程 K204+295 處有鋼軌裂紋，僅先以臨時魚尾鉸鎖固後續行使用，並視為一般正常鋼軌接合接頭，未標示白色漆記號提醒巡軌人員注意及立即安排更換鋼軌，遲至 5 月 19 日第 3218 次車司機員通過該處回報有重大撞擊音後，運務人員下軌察看發現鋼軌軌頭斷裂且軌腹分離達 44 公分。

##### 與風險有關之調查發現（共 10 項）

- (1) 臺鐵未明確訂定鋼軌破裂之判定標準、處理時限及限制運轉措施，增加軌道維修人員誤判軌道缺陷等級及處置錯誤之安全風險。
- (2) 臺鐵人員鎖固魚尾鉸未依規定確認螺栓扭力值，致鎖固後可能因螺栓扭力不足或過磅拉伸變形造成魚尾鉸鬆脫，降低魚尾鉸接合結構強度。
- (3) 臺鐵未規範由綜合調度所與相關維修單位（工務處、電務處）建立維修故障可能影響營運安全之通報機制，致未能執行降低列車運轉速限或路線封鎖等適當處置措施。

- (4) 臺鐵未建立完整故障報修及軌道養護計畫之資訊電腦化管理機制，致使鋼軌缺陷及換軌之維修計畫項目得以任意調整更動，未能確實列管追蹤至完工為止。
- (5) 臺鐵未建立適用的檢查設備（如超音波探傷車）提供預防性的鋼軌缺陷檢查機制，致使鋼軌缺陷斷裂後才被檢查發現。
- (6) 臺鐵未建立養護規範之鋼軌及配件精密檢查項目及落實每年定期檢查作業。
- (7) 臺鐵再用軌使用規範，未建立有安裝前品質檢查項目、安裝適用條件及鋼軌內部瑕疵檢測等安全檢核機制，致使鋼軌安裝後存有斷裂的風險。
- (8) 臺鐵自辦鋼軌電阻火花焊接未訂定檢測機制，增加鋼軌焊接後存有焊道裂紋缺陷的風險。
- (9) 司機員將軌道異常資訊通報成功站後，值班站長未落實規章規定發現軌道異常時需優先通報調度員，並令續行列車不得超過 30 公里/小時通過，顯示第一線人員缺乏運轉安全觀念及危機意識。
- (10) 臺鐵雖規定列車發生狀況時，司機員可先通報車站再轉綜合調度所調度員，然此間接之通報程序，以及本事故無線電通聯對話均未正確覆誦及確認安全指示，造成不充分、錯誤或延遲資訊傳達之情形。

#### 其他調查發現（共 2 項）

- (1) 臺鐵連軌線焊接施工程序未訂定焊接人員資格、檢核重點、記錄表單，及未統一由處級單位訂定，難以確保施工品質之一致性及焊接不良溯源管理。
- (2) 臺鐵現行非破壞檢測內部訓練課程時數過低，資格檢定缺少第三公正單位認證機制，難以確保人員學習效果及檢測標準之一致性。

#### 改善建議

##### 致交通部臺灣鐵路管理局（共 10 項）

- (1) 明訂軌道缺陷判定標準、處理時效及處置準則，確保檢出缺陷如鋼軌斷裂應於規定時限內處理完畢。
- (2) 落實確認鋼軌螺栓扭力值，以確保魚尾鉸接合結構強度。
- (3) 建立綜合調度所與維修單位之設備異常通報機制，以維持系統運轉安全。
- (4) 建立軌道工項之電腦化管理機制，包含故障報修立案及養護計畫管理，確保施工項目追蹤列管至完工改善為止。

- (5) 建立預防性鋼軌缺陷檢查機制，如適用的檢查設備（超音波探傷車），確保鋼軌斷裂前得以檢出及處理。
- (6) 明訂鋼軌焊接及再用軌安裝前檢測規範，確保鋼軌用料品質。
- (7) 重新檢討非破壞檢測人員資格認證程序，確保鋼軌焊道檢測品質。
- (8) 增訂鋼軌連軌線焊接程序重點項目及記錄表單，如焊接人員資格、焊模使用規定、環境限制，且作業標準應由處級單位統一發行。
- (9) 落實行車事故之處置規定，以正確執行列車運轉管制作為。
- (10) 建立通訊標準手冊，明訂通訊用語、發話及覆誦確認程序。

## 7. 0527 高雄捷運公司輕軌第 T05 編組前鎮之星站重大鐵道事故

民國 109 年 5 月 27 日 0737 時，高雄捷運公司輕軌第 T05 編組下行列車於前鎮之星站冒煙，司機員通報行控中心車上有燒焦味並進行人員疏散，列車續行至凱旋瑞田站時，通報列車失火狀況完成撲滅並關車。該事故無人員傷亡。

### 調查發現

#### 與可能肇因有關之調查發現（共 1 項）

- (1) 事故列車之電感電容濾波器絕緣材料隨運轉使用時間增加而劣化，使其電阻降低且增加漏電流，漏電流產生的熱能再使元件本身溫度上升，導致絕緣材料繼續惡化，事故當日絕緣材料可能完全失效產生短路；復因電感電容濾波器與大電量鎳氫電池連結之接觸器開關無過電流跳脫之功能設計，當事故列車電感電容濾波器短路後，電池會持續提供短路電流，造成高溫起火。

#### 與風險有關之調查發現（共 5 項）

- (1) 電感電容濾波器係屬於非定期更換件，原廠提供之維護計畫程序及高捷公司維修程序中，並無絕緣值相關檢查方式及測試週期，致使設備絕緣劣化之現象，無法提前被發現。
- (2) 事故發生前列車曾有直流對直流模組設備異常之數次告警紀錄，惟該告警資訊歸類於非應立即維修或應變之等級，致異常電流之告警訊息無法提前被司機員或維修人員察覺及處置。
- (3) 高捷公司未將 CAF Urbos 3 型列車有到站觸發集電弓升弓之特性、司機員可按壓緊急降弓鈕或關閉列車電源之作為納入列車火災應變程序，有擴大火勢之風險。

- (4) 高捷公司在列車火災應變程序中，賦予司機員通報、廣播、疏散及滅火之重大責任，但未清楚授予司機員可停車之權責，易錯失第一時間應變之契機。
- (5) 民國 107 年 8 月當時捷運工程局、高捷公司與 CAF 公司未定期針對營運及設備問題進行技術探討，容易造成特別保固設備之故障無法被突顯，錯失即時探究故障原因及追蹤改善情形的機會。

#### 其他調查發現（共 6 項）

- (1) 高捷公司與 CAF 公司間，對於直流對直流模組「進氣濾網」在使用等級上有認知差異，惟無明確證據證明該進氣濾網等級之差異，為影響此次事故之發生原因。
- (2) 電感電容濾波器工作環境溫度約略介於 33°C 至 43°C 範圍間，與直流對直流模組進氣口之平均溫度差約為 9.3°C，溫度變化趨勢與氣象局公開的溫度資訊變化相符，且與 CAF 公司模擬運作負載之實驗結果接近。
- (3) 電感電容濾波器短路起火後，因高溫熔穿設備箱體，加上當日強降雨關係，致車頂上雨水自熔穿破孔進入設備箱體，造成高溫的電感電容濾波器銅質線圈產生萊頓弗羅斯特效應之爆裂現象。
- (4) 事故列車之煙霧偵測器偵測及發報功能運作正常。
- (5) 司機員發現燒焦味及冒煙情形後即疏散乘客之作為符合該公司應變規範，惟司機員未將員工視同乘客依規定要求離開列車。
- (6) 司機員將列車停於凱旋瑞田（C02）站外，避免列車停於可觸發集電弓升弓之位置，符合 CAF 原廠駕駛與操作手冊說明列車發生火災後應降下集電弓之意旨。

#### 改善建議

##### 致西班牙鐵路建設和協助股份有限公司（共 3 項）

- (1) 考量臺灣現地營運條件及使用狀況，針對 CAF Urbos 3 型列車車上儲能系統電感電容濾波器絕緣防護規格進行強化，並訂定相關標準值，同時提供捷運工程局相對應的檢查工項及程序。
- (2) 強化車上儲能系統牽引控制電子元件平台過電流或積熱跳脫功能設計，確保當有電路異常情況下，提供斷電保護措施。
- (3) 重新檢視人機介面告警內容，特別考量車上儲能系統異常訊號，提升告警等

級。

致高雄捷運股份有限公司（共 2 項）

- (1) 落實事故後捷運工程局及原廠新增之檢查工項及程序，強化 CAF Urbos 3 型列車車上儲能系統電感電容濾波器檢查程序。
- (2) 重新考量可能造成列車火勢擴大之系統或設備，增訂列車火災時司機員應變處置程序及停車授權規範，並落實人員教育訓練。

致高雄市政府捷運工程局（共 4 項）

- (1) 與原廠協商，考量臺灣現地營運條件及使用狀況，針對 CAF Urbos 3 型列車車上儲能系統電感電容濾波器絕緣防護規格進行強化，並訂定相關標準值，同時提供高捷公司相對應的檢查工項及程序，並要求高捷公司落實執行。
- (2) 與原廠協商，強化車上儲能系統牽引控制電子元件平台過電流或積熱跳脫功能設計，確保當有電路異常情況下，提供斷電保護措施。
- (3) 與原廠協商，重新檢視人機介面告警內容，特別考量車上儲能系統異常訊號，提升告警等級。
- (4) 強化捷運工程局、高捷公司與廠商三方間的定期聯繫，透過有效的溝通及列管，藉以突顯營運中的重大缺失，即時探究故障原因及追蹤改善情形。

致高雄市政府（共 4 項）

- (1) 督導捷運工程局與原廠協商成果，考量臺灣現地營運條件及使用狀況，針對 CAF Urbos 3 型列車車上儲能系統電感電容濾波器絕緣防護規格進行強化，並訂定相關標準值，同時提供高捷公司相對應的檢查工項及程序，並要求高捷公司落實執行。
- (2) 督導捷運工程局與原廠協商成果，強化車上儲能系統牽引控制電子元件平台過電流或積熱跳脫功能設計，確保當有電路異常情況下，提供斷電保護措施。
- (3) 督導捷運工程局與原廠協商成果，重新檢視人機介面告警內容，特別考量車上儲能系統異常訊號，提升告警等級。
- (4) 督導捷運工程局、高捷公司與廠商三方間的定期聯繫成果，透過有效的溝通及列管，藉以突顯營運中的重大缺失，即時探究故障原因及追蹤改善情形。

## 2.2.4 公路事故

### 1. 富彙遊覽車有限公司 365-V7 重大公路事故

民國 109 年 6 月 28 日 1206 時，於臺北市陽明山湖山路一段與勝利街口發生富彙遊覽車公司 365-V7 遊覽車追撞三重汽車客運公司一輛客運公車。2 車共計 24 人受傷送醫，遊覽車駕駛及乘客共 22 人輕傷，客運車乘客 2 人輕傷。

#### 調查結論

##### 與可能肇因有關之調查發現（共 1 項）

- (1) 事故駕駛員在大客車長下坡檔位與煞車操作之實際經驗不足，且不了解事故車輛煞車系統作動與警示原理，於事故路段長下坡期間未改以低速檔輔以減速，並因持續使用腳煞車使事故車輛空氣煞車系統之空氣壓力消耗速度大於回補速度而產生氣壓過低之狀況，且在煞車系統低壓警告出現後仍持續開車，終致失去氣壓煞車效能而追撞前方客運車輛。

##### 與風險有關之調查發現（共 6 項）

- (1) 富彙遊覽車有限公司於事故前未能確實掌握所屬駕駛員參加公司舉辦行車安全教育訓練之狀況。
- (2) 富彙遊覽車有限公司未能有效將訓練通知、行車安全宣導及逃生安全等相關規定傳達予所屬駕駛員。
- (3) 使用中大客車依道路交通安全規則第 23 條附件 15 規定辦理座椅配置換裝時，未規定公路監理機關審查與座椅安全性有關之審查報告，例如車輛安全檢測基準之第 48 項「安全帶固定裝置」及第 49 項「座椅強度」項目，無法確保座椅配置換裝是否安全無虞。
- (4) 座椅廠商進行第 48 項「安全帶固定裝置」及第 49 項「座椅強度」檢測時，未使用相同之座椅固定裝置，此不一致之狀況無法做為後續實車安裝之依循，在實車安裝時無法同時滿足上述 2 檢測項目之情況下，無法確保事故車輛乘客座椅與通過「安全固定裝置」及「座椅強度」檢測項目座椅具有相同的安全品質一致性。
- (5) 本會認為車輛安全檢測基準第 48 項「安全帶固定裝置」及第 49 項「座椅強度」檢測項目審查報告中，並未敘明座椅固定方式，且車輛測試研究中心與

車輛安全審驗中心並未依審查及檢測報告中所要求對座椅固定之方式進行審查，將不利車安中心於後續進行品質一致性審驗作業。

- (6) 車輛安全審驗中心執行座椅安全性品質一致核驗時，僅止於品質管理層面之稽查，現場核驗雖有規定查核量產之車輛裝置是否與其申請之審查項目所核定之內容及其規格一致，但實際執行上未檢視座椅安裝固定於實車之情形，致未能有效確保大客車座椅檢測與實車安裝之品質一致性，可能造成安裝於車輛上之座椅有安全性不足的情況。

#### 其他調查發現（共 6 項）

- (1) 事故車輛掛載監理機關頒發之有效牌照；依據事故後車輛檢測結果，事故車輛之輪胎、煞車及轉向系統無異常狀況。
- (2) 事故路段道路工程及交通工程無異常狀況；事故當日天氣情況良好。
- (3) 無證據顯示事故駕駛員在本次事故中的操作表現可能受到疲勞、服藥或酒精之影響。
- (4) 事故駕駛員具備合格職業大客車駕駛執照並依規定完成遊覽車駕駛人職前專案講習與定期訓練。
- (5) 富彙遊覽車有限公司對於所屬駕駛員提供教育訓練之頻率及授課內容未有不符相關法規要求之處。
- (6) 事故發生前之事故車輛時速達 51 公里/時，已超過該檢測基準中動態測試衝擊時速 30 至 32 公里/時之設定，故仍可在通過檢測基準規範的情況下，可能因下坡重力加速度、過快的車速以及乘客未繫安全帶而撞擊前座座椅等因素，產生超過檢測基準所規定之撞擊力，造成座椅脫離。

#### 改善建議（共 10 項）

##### 致交通部

- (1) 重新檢討座椅強度檢測基準，明訂必要之動態與靜態檢測方式與標準，以避免乘客座椅在符合檢測基準的情況下脫離車體。
- (2) 強化座椅安裝品質一致性核驗作業，明訂座椅安裝施作程序與檢核作業，建立安裝紀錄及溯源程序，確保檢測與實車安裝狀況一致，提升車輛安全審驗中心之座椅品質一致性核驗作業。
- (3) 檢討道路交通安全規則第 23 條附件 15 規定，審驗大客車座椅配置換裝時，

應檢視與座椅安全有關之車輛安全檢測基準審查報告及座椅安裝品質管理相關文件紀錄，以確保座椅配置換裝安全無虞。

#### 致交通部公路總局

- (1) 督導遊覽車業者強化所屬駕駛員對煞車系統作動與警示原理之相關知識，及長下坡檔位與煞車操作之實務操作經驗，並強化遊覽車駕駛人登記職前專案講習之山路駕駛術科訓練考核機制。

#### 致財團法人車輛研究測試中心

- (1) 座椅廠商申請車輛安全檢測基準第 48 項「安全帶固定裝置」及第 49 項「座椅強度」檢測時，應要求廠商提供詳細之座椅規格與固定方式資料，並確認所提資料與檢測進行狀況相一致。

#### 致財團法人車輛安全審驗中心

- (1) 強化審查車輛安全檢測基準第 48 項「安全帶固定裝置」及第 49 項「座椅強度」項目，確保座椅固定方式詳細記錄於車輛安全檢測審查報告中，以利後續進行品質一致性核驗。
- (2) 強化品質一致性核驗作業，確保廠商安裝座椅時之固定方式與車輛安全檢測基準審查報告之紀錄相符合，以維品質一致性精神。

#### 致富彙通運有限公司

- (1) 強化所屬駕駛員大客車煞車系統作動與警示原理之相關知識及長下坡檔位與煞車操作之實務操作經驗。
- (2) 檢視公司駕駛員管理機制，以確實掌握所屬駕駛員參加公司舉辦行車安全教育訓練之狀況，並確認所屬駕駛員皆能收到公司所發布之訓練通知、安全宣導等相關訊息。

#### 致首爾實業有限公司

- (1) 進行大客車座椅安裝時，應與通過車輛安全檢測基準第 48 項「安全帶固定裝置」及第 49 項「座椅強度」檢測項目之座椅使用相同之座椅固定裝置，以確保所安裝之座椅具備相同的安全品質。

## 2. 龍馬成計程車 268-7F 重大公路事故

民國 109 年 7 月 15 日約 0005 時，於臺中港區內發生龍馬成汽車股份有限公司派



遭於中華大車隊之一輛計程車落海事故。車內計有 5 人，其中 1 名乘客自行脫困並報案，其餘 3 名乘客及該車駕駛死亡。1 車共計 4 人死亡，乘客 1 人輕傷。

### 調查結論

#### 與可能肇因有關之調查發現（共 1 項）

- (1) 事故車輛進入港區後，雨勢逐漸變大，加上夜間昏暗以及擋風玻璃透光度偏低等因素，影響事故駕駛員之視線，同時又受乘客之指示以及可能受到路旁紐澤西護欄擺向之影響，而左轉離開工作船渠道路，事故車緩慢駛離工作船渠道路後，雖於曾制動煞車，但已無法及時煞停而落海。

#### 與風險有關之調查發現（共 4 項）

- (1) 臺中港管制區內之道路不適用道路交通標誌標線號誌設置規則，臺灣港務公司未參照既有之道路交通標誌標線號誌設置規則，亦無明訂對應之交通工程設置規定，以供港區道路通行車輛依循，恐將提高港區內通行車輛發生事故之風險。
- (2) 臺灣港務公司除於工作船渠突堤入口處設置一般車輛禁止進入警示標誌外，於工作船渠道路未設置適當之警告標誌及標線，以及工作船渠碼頭附近區域未設置適當之車擋設施，可能增加車輛墜海之風險。
- (3) 本事故雖非視線不佳單一因素所造成，惟於事故當時為夜間且大雨之外在環境條件下，隔熱紙之低透光度實有可能成為影響駕駛員視線之因素之一。
- (4) 臺灣港務公司於核發港區通行證時，並無提供相關人員及車輛通行之安全指引，亦無安排相關道路安全講習或訓練課程，人員無法得知進入港區時之限制及管制措施，當一般車輛行駛於碼頭或附近區域時可能會發生意外事故。

#### 其他調查發現（共 7 項）

- (1) 交通部公路總局現行計程車隔熱紙檢驗方式仍可能受到環境光源亮度以及檢驗人員個人感受度不同而有不同認定結果，相較於國外有明確法規並規定使用透光度檢測儀進行檢驗，我國對於計程車之檢驗標準較不明確，且認定方式較不科學。
- (2) 交通部及各直轄市政府對於計程車客運業均未建立完整之安全考核機制。
- (3) 計程車客運業分別由交通部及各直轄市政府主管，全國無統一之考核機制，若由各主管機關自訂各自之安全考核機制，可能造成各主管機關對於計程車

客運業安全上的要求有不一致的狀況。

- (4) 事故駕駛員持有交通部公路總局核發之有效駕駛執照，以及臺中市政府警察局核發之計程車駕駛人執業登記證。
- (5) 事故車輛掛載監理機關頒發之有效牌照；依行車紀錄器影像紀錄，事故車輛進入臺中港區北五路管制站後，行駛於北五路上轉至工作船渠，駕駛操作車輛無異常狀況，無證據顯示車輛轉向操作及煞車系統有異常之情形。
- (6) 行車紀錄器影像顯示，事故當時有大雨之現象。
- (7) 無證據顯示事故駕駛員在本次事故中的操作表現可能受到疲勞、服藥或酒精之影響。

### 改善建議（共 5 項）

#### 致臺灣港務股份有限公司

- (1) 強化現有港區通行管理機制，核發港區人員及車輛通行證時，應告知港區通行之限制及管制措施，例如提供之安全指引文件或進行道路安全宣導，以提升人員通行港區之安全意識。
- (2) 於港區內可能發生車輛墜海之區域設置適當之警示標示或可反光之車擋設施，避免發生車輛墜海事故。

#### 致交通部

- (1) 參照「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定，於國際商港內道路設置標誌、標線、號誌，以明確區隔港區道路以及工作區域，及提供港區道路通行車輛依循。
- (2) 強化計程車車窗玻璃黏貼隔熱紙之透光度檢驗方式，明訂透光度檢驗標準，於計程車定期檢驗時，使用透光度檢測儀進行檢驗，以減少驗車爭議，並確保行車安全。

#### 致交通部及各直轄市政府

- (1) 共同研討計程車客運業之安全考核機制，建立全國一致且符合法規要求之考核規範。

### 3. 佳樂達遊覽車 297-VV 重大公路事故

民國 109 年 7 月 22 日約 0830 時，於國道 3 號南向 12.3 公里處一輛佳樂達

通運有限公司遊覽車追撞前方一輛首都客運大客車後，致首都客運大客車推撞前方一輛自小客車及一輛自小貨車。遊覽車上載有 45 人，其中 1 名乘客死亡，16 名乘客受傷；首都客運大客車上載有 18 人，其中 2 名乘客受傷，自小貨車駕駛受傷；4 車共計 1 人死亡，19 人受傷。

### 調查結論

#### 與可能肇因有關之調查發現（共 1 項）

- (1) 事故駕駛員於事故前可能因使用手機而未注意車前狀況，因煞車不及而突然左切撞擊前方客運公車。

#### 與風險有關之調查發現（共 6 項）

- (1) 事故車輛之隨團服務人員於事故時可能因處理旅客事務而未坐於座位並繫妥安全帶，以致於事故車輛撞擊前車時摔落至車內前端樓梯下方平台，導致多重性外傷死亡。
- (2) 事故車輛 12 排 4 號之乘客未繫安全帶，於事故車輛撞擊前車時，造成前額、頭皮撕裂傷與胸部挫傷等較重之傷害。
- (3) 交通部已訂定大客車後座乘客應繫安全帶之規定與罰則草案，惟尚未完成立法作業。
- (4) 遊山玩水旅行社之導遊工作內容說明與安全注意事項偏重於提醒旅遊從業人員維護旅客安全，未強調從業人員執業過程自身行車安全之確保，以及缺乏具體以行車安全為考量之作業程序。
- (5) 交通部觀光局製作有國內旅遊團搭乘遊覽車安全宣導文件，包含宣導於旅客上車前應完成旅遊契約之簽訂與保險，以及宣導導遊或隨團服務人員行車時不得站立或行走等注意事項，惟本案隨團服務人員於行車間仍可能在處理保險事務，國內旅遊隨團服務人員於行車間離座處理工作事務或提供服務仍時有所聞，現有之安全宣導作為成效有限。
- (6) 我國旅行業管理規則雖要求旅行業之隨團服務人員應承擔有安全職責，惟交通部觀光局對於隨團服務人員所需資格以及行車安全教育訓練尚無明確要求，可能使得隨團服務人員較缺乏適當之行車安全意識與不熟悉事故後之緊急應變處置。

#### 其他調查發現（共 9 項）

- (1) 事故車輛掛載監理機關頒發之有效牌照；依據事故後視野輔助系統影像、車輛檢測結果及事故前維修保養紀錄，事故車輛之輪胎、煞車及轉向系統無異常狀況。
- (2) 事故路段道路工程及交通工程無異常狀況；事故當時為晴天且視線良好。
- (3) 事故駕駛員持有公路總局核發之有效駕照及遊覽車客運業駕駛人登記證。
- (4) 無證據顯示事故駕駛員在本次事故中的操作表現可能受到疲勞、服藥或酒精之負面影響。
- (5) 事故車輛安裝之行車紀錄器檢驗合格，惟使用之紀錄紙卡並非為原廠之紀錄紙卡。
- (6) 事故駕駛員於事故後主要係協助 2 排 2 號乘客脫困，未能充分掌握其他乘客之狀態，亦未給予乘客明確之疏散指示與引導。
- (7) 佳樂達通運有限公司所制定之道路交通事故處理流程，並未要求駕駛員於發生行車事故後，應檢視乘客之狀態，以及指示與協助乘客疏散至安全區域待援，以確保乘客安全。
- (8) 事故車輛 1 排 2 號與 2 排 2 號乘客於事故時雖有繫安全帶，惟分別係因為事故時頭部撞擊前方護板、與右腳遭位移之座椅穿刺而傷勢較重。
- (9) 事故車輛為 45 人座營業遊覽大客車，事故時車上載有 44 名乘客與駕駛員 1 名，為滿載狀況，隨團服務人員之座位係位於駕駛座位旁，並未參考觀光局宣導文件之建議將右側第一排座位設為導遊專用座位。

### 改善建議（共 11 項）

#### 致佳樂達通運股份有限公司

- (1) 加強對所屬駕駛員於車輛行進中不得使用手持行動電話或其它相類功能裝置之行車安全宣導及教育訓練。
- (2) 檢視與強化道路交通事故處理相關流程，包含駕駛員於事故後應確認乘客之狀態，以及引導、疏散乘客至安全區域待援，另應針對常見之事故情境，如長隧道、山區路段、高速或快速道路等訂定適當之事故處理程序與注意事項，並納入行車安全教育訓練中，以提升駕駛員因應各式可能事故情境之應變處理能力。

#### 致遊山玩水旅行社

- (1) 檢視與強化導遊與隨團服務人員相關工作內容說明與安全注意事項，強調從業人員執業過程自身行車安全之確保，以及訂定具體以行車安全為考量之作業程序。

#### 致交通部

- (1) 重新檢視大客車乘客繫妥安全帶之行車安全宣導影片及其他影音或標識，加強以下宣導內容，以降低導遊或隨團服務人員於事故中之傷亡程度：
  - 所有大客車乘員(包含司機、導遊或隨團服務人員、乘客)於行車時，均應繫妥安全帶之安全意識；
  - 呼籲乘客應重視導遊或隨團服務人員之行車安全，不應因服務需求而要求其於行車間離座。
- (2) 持續推動並完成大客車後座乘客應繫安全帶之立法作業。

#### 致交通部公路總局

- (1) 輔導與督導遊覽車業者之道路交通事故處理相關流程，包含駕駛員於事故後應確認所有乘客之狀態，以及引導、疏散乘客至安全區域待援，另應針對常見之事故情境，如長隧道、山區路段、高速或快速道路等提供適當之事故處理程序與注意事項，並納入行車安全教育訓練中，以提升駕駛員因應各式可能事故情境之應變處理能力。
- (2) 加強營業大客車行駛於道路、高速公路或快速道路，乘坐前座之乘客繫安全帶之現場稽查，並配合大客車後座乘客應繫安全帶之法制作業完成後，執行相關宣導與稽查作業。

#### 致交通部觀光局

- (1) 輔導與督導旅行業之導遊與隨團服務人員相關工作內容說明與安全注意事項，強調從業人員執業過程自身行車安全之確保，以及訂定具體以行車安全為考量之作業程序。
- (2) 評估隨團服務人員納入法規管理之可行性，以及依據隨團服務人員應承擔之安全職責，研究並推動所需之職前或在職安全教育訓練。
- (3) 檢視旅行業採行導遊專用座位之情況與成效，作為滾動檢討相關促進作為之參考。
- (4) 檢視並強化旅行業導遊及隨團服務人員行車不離座之宣導、執行情形與困難，

作為滾動檢討相關促進作為之參考。

#### 4. 高啟通運公司 KLB-8118 氫氣槽車重大公路事故

民國 109 年 9 月 30 日約 0013 時，一輛高啟通運有限公司營業用曳引車牽引裝有氫氣鋼瓶槽體之半拖車，於國道 3 號南向彰化系統出口處撞擊左側護欄，槽體翻落於橋下道路後造成氫氣洩漏起火燃燒，曳引車及半拖車翻覆於匝道上，駕駛員摔落橋下死亡。

##### 調查結論（共 10 項）

- (1) 事故車輛由國 3 主線車道向右進入匝道前之減速車道，在減速車道並未降低速度，進入匝道後仍維持約 91 公里/小時之車速，於轉彎過程中事故駕駛員出現較大的向右修正動作，可能使事故車輛過彎時之離心力大於向心力而造成車輛傾斜，隨後雖曾制動煞車，但已無法修正車輛傾斜之趨勢而翻覆。
- (2) 裝載氫氣之非固定式罐槽體於事故車輛翻覆的過程中與半拖車分離，罐槽體掉落橋下後撞擊匝道下之橋墩，可能因撞擊瞬間引發火花並與洩漏之氫氣作用，進而發生起火燃燒。
- (3) 事故發生時，座椅可能因駕駛艙擠壓變形而脫離事故車輛，而駕駛員可能因未繫妥安全帶，於車輛翻覆過程中摔落至匝道下。
- (4) 無證據顯示事故駕駛員受疲勞或分心等因素之影響，使事故駕駛員於轉彎的過程中突然出現較大的向右修正動作。
- (5) 彰化系統交流道南下出口減速車道起點至匝道出口之距離約 800 公尺，該範圍之間未有匝道速限標誌或其他降速之提醒，可能造成駕駛人未及時減速，以超速之狀態通過事故路段。
- (6) 事故車輛撞擊護欄之前，車身已開始有向左傾斜之情況，在輪胎未壓到護欄之狀況下，護欄無法發揮導正事故車輛之功能。車體重心高度高出護欄 83 公分且罐槽體與半拖車脫離之狀況下，護欄無法攔阻罐槽體翻落至匝道下方。
- (7) 事故半拖車與罐槽體之間以承接錐搭配插銷固定聯結，插銷機構上僅焊有一金屬薄片，但無法固定插銷，車輛翻覆時可能發生插銷脫出罐槽體之櫃角裝置，或因車側發生擦撞造成插銷斷裂，而使事故半拖車與罐槽體脫離。
- (8) 我國目前道路交通安全及車輛安全檢測相關法規，對於半拖車與非固定式罐

槽體間之固定聯結機構未有明確檢測規定，相較於國際標準化組織所訂之貨櫃運輸安全規範，我國對於載運危險物品半拖車之固定聯結機構相關規範明顯不足。

- (9) 事故駕駛員所參與之訓練課程以及持有之訓練證照皆符合法規規定。
- (10) 事故車輛中之氫氣鋼瓶型式為 DOT-3AAX，固定於結構強度符合 ISO 1496-3 規範之框架中，罐槽體符合美國聯邦法規 49 CFR § 173.301 之規定。

### 改善建議（共 7 項）

#### 致高啟通運有限公司

- (1) 加強對所屬駕駛員行車安全宣導及教育訓練，確實要求車輛行進中應全程繫妥安全帶並依速限行駛。

#### 致勞動部

- (1) 與交通部共同研商並修訂現行道路交通安全及高壓氣體勞工安全相關規定，明訂載運危險物品半拖車之固定聯結機構應通過車輛安全審驗，以確保運送危險物品過程中安全無虞。

#### 致交通部

- (1) 與勞動部共同研商並修訂現行道路交通安全及高壓氣體勞工安全相關規定，明訂載運危險物品半拖車之固定聯結機構應通過車輛安全審驗，以確保運送危險物品過程中安全無虞。
- (2) 參考國際標準化組織所訂之規範，明訂半拖車與非固定式罐槽體之固定聯結機構檢測基準，以及對應之車輛安全審驗規定，以確保半拖車車廠可打造符合安全認證之車輛。

#### 致交通部高速公路局

- (1) 於事故匝道上游減速車道範圍內，評估增設速限標誌、標線（字）或其他輔助設施，提早預告匝道速限以提醒駕駛人降速，並依速限行駛。
- (2) 重新檢視高速公路交通工程手冊，評估更新高速公路護欄型式，以增加護欄設置之選擇性及妥適性。

#### 致交通部公路總局

- (1) 對於有申請載運危險物品臨時通行證之車輛，應強制安裝全球衛星定位設備，以利監控其行車狀態。

## 2.3 參與國外事故調查

### 1. 日本樂桃航空公司 JA805P 於福岡機場落地時鼻輪爆胎

民國 107 年 3 月 24 日，日本樂桃航空公司，MM-151 航班，機型 AIRBUS A320-200 客機，國籍標誌及登記號碼 JA805P，由大阪關西機場飛往到福岡機場。於福岡機場落地時，鼻輪偏向單邊並爆胎，造成輪轂受損，航機停留於跑道超過 2 小時，機上人員均安。本事故由日本運輸安全委員會(Japan Transportation Safety Board, JTSB)主導調查，現場調查發現該機鼻輪轉向扭力臂置中鉸鏈之插銷掉落於跑道上，經查該插銷曾於 2017 年 5 月由台灣亞洲航空公司執行拆裝維修。本會於民國 107 年 12 月 17 日收到 JTSB 通報後，開始協助調查。於 110 年 2 月 20 日完成並發布調查報告，報告要項摘錄如下：

#### 4. PROBABLE CAUSES

*In this serious incident, it is highly probable that the Aircraft was unable to continue taxiing with its nose wheel turned sideways about 90° because during landing roll, the Pin that connected the upper and lower torque links was disconnected, and it had lost control of the nose wheelsteering.*

*It is probable that the Pin disconnection occurred because the mechanical strength of the threads was deteriorated by corrosion developed on the Pin threads, the Pin assembly could not withstand the loading transmitting from the torque links to the nut during steering operations, and the nut was torn.*

*Regarding the corrosion development on the Pin threads, it is probable that the cadmium plating was damaged and the corrosion resistance was reduced because installations and removals of the Pin and nut were repeatedly conducted after the aircraft production, and the torque linkswere misassembled.*

*In addition, it is somewhat likely that during reinstallation at the heavy maintenance check on the Aircraft, the lubrication of the Pin threads was not sufficient and the torque links were misassembled, which contributed to the acceleration of the corrosion development on the Pinthreads.*

#### 5. SAFETY ACTIONS



*(1) Design manufacturer of the Aircraft*

- ① Following this serious incident, the Aircraft Maintenance Manual was reviewed. As a result of this review, the Aircraft Maintenance Manual was updated by making the cleaning procedures in the detailed inspection on the Pin much clearer, and adding the inspection method regarding corrosion. Besides, the Pin installation procedures were updated to ensure that the grease application method and region were clarified.*
- ② In the revised manual, it is required to clean carefully and dry all the Pin threads and splines, and to completely fill the threads and splines with reapplied grease.*
- ③ To the A320 Family Operators, the “Technical Follow-Up” was issued to provide the information on this serious incident in detail and the revised Aircraft Maintenance Manual. In addition, the Service Bulletin was issued to recommend the Operators to perform an initial inspection of the Pin threads and recurrent A320 fleet inspections subsequently*
- ④ As a terminating action, the Pin and nut with improved corrosion resistance will be developed on future.*

*(2) The Company*

*After the serious incident, the Company performed inspections on the Pin condition of their A320 fleet, and replaced the Pin suspected corrosion. Although inspections on the Pin threads and reapplication of grease used to be performed every six to ten months to monitor the status of the applied grease, after receiving the Service Bulletin mentioned as above, the inspection procedures were established in accordance with this Service Bulletin.*

*It was decided that the Pin inspection was established as an item for witness inspection by the Company’s inspector in case of outsourcing the heavy maintenance check to other company.*

**2. 韓亞航空公司 OZ-717 班機於航路中發生組員失能事件**

民國 108 年 10 月 29 日，韓亞航空公司 OZ-717 班機，機型 A-321，國籍標誌及

登記號碼 HL8071，由韓國仁川飛往高雄機場。於後龍西南約 30 哩，呼叫 MAYDAY，並告知航管副駕駛失去意識，經航管導引至高雄機場。該機於 1831 時安全落地。本案由韓國航空暨鐵道事故調查委員會（Korean Aviation and Railway Accident Investigation Board, KARAIB）調查，於 110 年 11 月 25 日完成並發布調查報告，報告要項摘錄如下：

*The Aviation and Railway Accident Investigation Board (hereafter referred to as "ARAIB") determines that the cause of this serious incident was 「loss of consciousness of unknown cause」.*

*Contributing to the serious incident were 「① Lack of awareness about sleep deprivation ② Lack of individual fatigue management ③ Lack of safety culture in the organization and safety mindset of its employees when it comes to fatigue management」*

*As a result of the investigation, the ARAIB makes four safety recommendations to Asiana Airlines.*

*1. Emphasize each crew member's responsibility to manage fatigue and provide a means of fatigue management in detail. (AIR1906-1)*

*\* Sleep debt risk, prevention of fatigue accumulation, solutions against extreme fatigue and etc.*

*2. 'Condition notification' described in FCTM must be incorporated in FOM. The operator needs to review the concept of 'Safety culture' in the organizational perspective and promote it. (AIR1906-2)*

*3. Considering the 'controlled rest' impact on accident prevention, the operator needs to set the policy and procedure of the 'Controlled rest'.(AIR1906-3)*

*\* Refer to Appendix C/Fatigue Management Guide for Airline Operators 2nd edition, 2015*

*4. Specify procedure for crew incapacitation in cabin crew manual and implement relevant training. (AIR1906-4)*

### 3. 圖瓦魯籍貨船 SEATRAN FERRY 12 於高雄港外(公)海沉沒致 5 名船員失蹤

民國 109 年 10 月 23 日，圖瓦魯籍貨船 SEATRAN FERRY 12，IMO 編號 8877849，於高雄港外(公)海沉沒，船上 5 名船員失蹤。本事故由 Tuvalu Administration 主導調查。

#### 4. 賴比瑞亞籍貨船 NING MAY 於高雄港錨泊區 1 名船員昏迷送醫後不治

民國 110 年 4 月 20 日，賴比瑞亞籍貨船 NING MAY，IMO 編號 9891866，於高雄港錨泊區 1 名船員於貨艙內昏迷，空勤直升機送醫後不治。本事故由 Liberian Registry 主導調查。

#### 5. 盧森堡籍風電工作船 Willem de Vlamingh 於安平港 1 名船員遭水密門夾傷送醫後不治

民國 110 年 10 月 9 日，盧森堡籍風電工作船 Willem de Vlamingh，IMO 編號 9573074，於安平港靠泊時 1 名船員被水密門夾傷送醫後不治。本事故由 Luxembourg Administration 主導調查。

#### 6. 巴拿馬籍貨船 FORTUNE 於澎湖吉貝嶼北方 5 浬失去動力後棄船

民國 110 年 10 月 17 日，巴拿馬籍貨船 FORTUNE，IMO 編號 9160944，於澎湖吉貝嶼北方 5 浬處失去動力流錨棄船，船上 14 人獲救。本事故由 Panama Maritime Authority 主導調查。

## 2.4 運安改善建議及追蹤

### 110 年發布之改善建議

民國 110 年運安會計提出運輸安全改善建議 161 項，其中航空計 18 項（11.2%）、水路計 35 項（21.7%），鐵道計 69 項（42.9%）及公路計 39 項（24.2%），詳如圖 2.4-1。

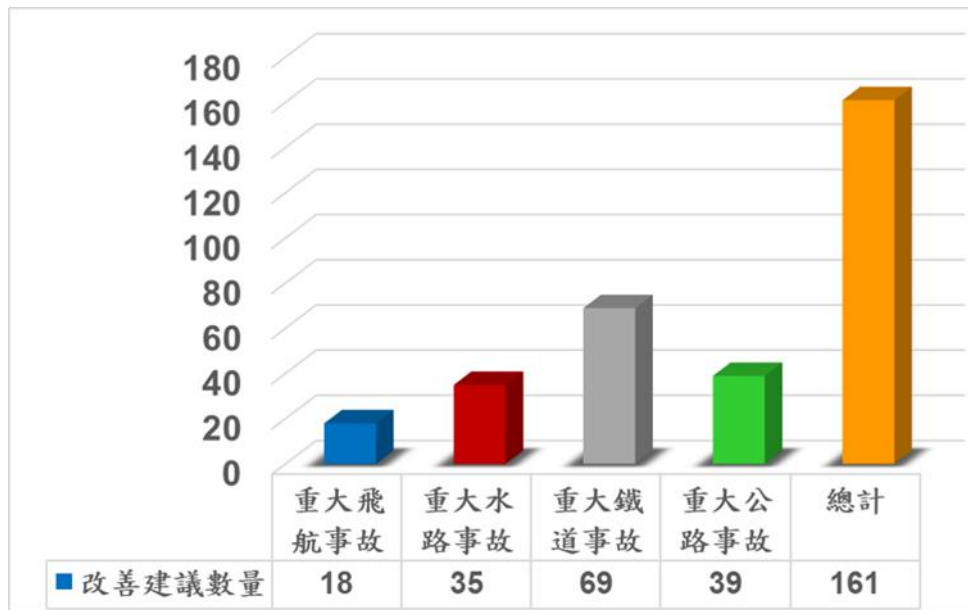


圖 2.4-1 110 年發布之改善建議統計圖

### 航空改善建議分類統計

自 108 年 8 月 1 日飛安會改制為運安會迄 110 年底，共計提出 63 項改善建議，依飛航任務性質區分，與其他包括公務航空器、超輕型載具及遙控無人機相關之改善建議比例最高，佔比為 49.2% (31 項)，民航運輸業佔比為 42.9% (27 項)，普通航空業之佔比為 7.9% (5 項)。

另依改善建議執行機關(構)性質區分，以對我國政府有關機關(構)提出之佔比最高，約為 63.5%，對航空業者提出之改善建議佔比約 31.7%，另國外相關機構則佔比約 4.8%，詳如表 2.4-2。

表 2.4-1 航空安全改善建議項目統計

項目	政府有關機關(構)	業者	國際機構	合計	百分比
普通業	3	2	0	5	7.9%
運輸業	13	11	3	27	42.9%
其他	24	7	0	31	49.2%
合計	40	20	3	63	100%
百分比	63.5%	31.7%	4.8%	100%	

### 水路改善建議分類統計

民國 108 年 8 月 1 日運安會成立迄 110 年底，共計提出 52 項改善建議，依改善建議執行機關(構)性質區分，對政府關機關(構)提出之佔比最高，約為 65.4% (34 項)，對業者提出之改善建議比均為 26.9% (14 項)，及國外相關機構則佔比約 77% (4 項)。

依營運性質區分，貨輪相關之改善建議比例最高佔 55.8%（29 項），漁船之改善建議比為 21.1%（11 項），其他為 15.4%（8 項），及客輪相關為 7.7%（4 項），詳如表 2.4-4。

表 2.4-2 水路安全改善建議項目統計

項目	政府有關機關(構)	業者	國際機構	合計	百分比
漁船	8	0	3	11	21.1%
貨輪	20	8	1	29	55.8%
客輪	2	2	0	4	7.7%
其它	4	4	0	8	15.4%
合計	34	14	4	52	
百分比	65.4%	26.9%	7.7%	100%	100%

### 鐵道改善建議分類統計

民國 108 年 8 月 1 日運安會成立迄 110 年底，共計提出 96 項改善建議，依改善建議執行機關（構）性質區分，以對我國政府有關機關（構）提出之佔比最高，約為 87.5%（84 項），對國外相關機構則佔約 8.3%（8 項），業者則佔約 4.2%（4 項）詳如表 2.4-3。

表 2.4-2 鐵道安全改善建議項目統計

項目	政府有關機關(構)	業者	國際機構	合計	百分比
臺鐵	74	4	5	83	86.5%
高鐵	0	0	0	0	0
捷運	10	0	3	13	13.5%
其它	0	0	0	0	0
合計	84	4	8	96	
百分比	87.5%	4.2%	8.3%	100%	100%

### 公路改善建議分類統計

民國 108 年 8 月 1 日運安會成立迄 110 年底，共計提出 87 項改善建議，依改善建議執行機關（構）性質區分，對我國政府有關機關（構）比例最高佔 88.5%（77 項），對業者佔 11.5%（10 項）。

依營運性質區分，橋樑相關之改善建議比例最高為 48.3%（42 項），遊覽車相關則佔 24.1%（21 項），槽車、計程車其它相關佔 20.7%（18 項），貨車相關則佔 6.9%（6 項），

詳如表 2.4-5。

表 2.4-4 公路安全改善建議項目統計

項目	政府有關機關(構)	業者	國際機構	合計	百分比
斷橋	41	1	0	42	48.3%
遊覽車	15	6	0	21	24.1%
貨車	4	2	0	6	6.9%
其它	17	1	0	18	20.7%
合計	77	10	0	87	
百分比	88.5%	11.5%	0	100%	100%

## 參、運安資訊運用及分享

### 3.1 事故統計分析

近 10 年（2011-2020）國籍航空器共發生 83 件重大飛航事故，其中以民用航空運輸業 48 件最多，普通航空業 10 件、飛航訓練機構 2 件、自由氣球 1 件、超輕型載具 12 件、公務航空器 8 件、遙控無人機 2 件，共造成 117 人死亡。

我國民用航空運輸業於渦輪噴射飛機方面，近 10 年未發生任何全毀事故，因此全毀事故率 5 年移動平均值保持為 0。IATA 之全球渦輪噴射飛機全毀事故率 5 年移動平均值則呈現逐年下降趨勢，自 2011-2015 年期間之 0.35 次/百萬離場，持續下降至 2016-2020 年間之 0.21 次/百萬離場，詳如圖 3.1-1。

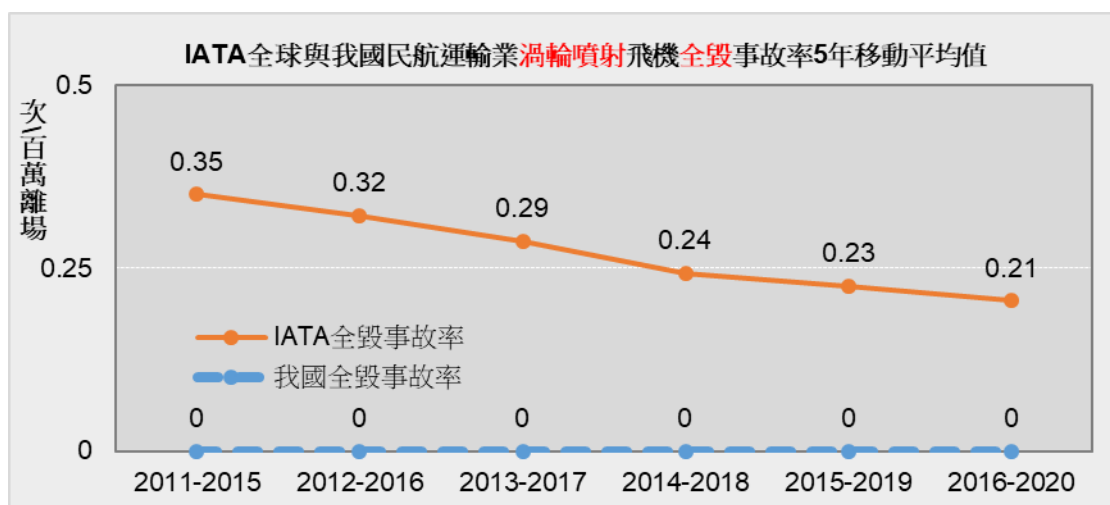


圖 3.1-1 IATA 與我國民用航空運輸業渦輪噴射飛機全毀事故率

近 10 年我國民用航空運輸業渦輪噴射飛機未發生任何致命事故，因此致命事故率 5

年移動平均值保持為 0。IATA 之全球渦輪噴射飛機致命事故率 5 年移動平均值整體呈現下降趨勢，2011-2015 年期間為 0.16 次/百萬離場，於 2013-2017 年期間下降至 0.09 次/百萬離場，2016-2020 年期間又上升為 0.12 次/百萬離場，詳如圖 3.1-2。

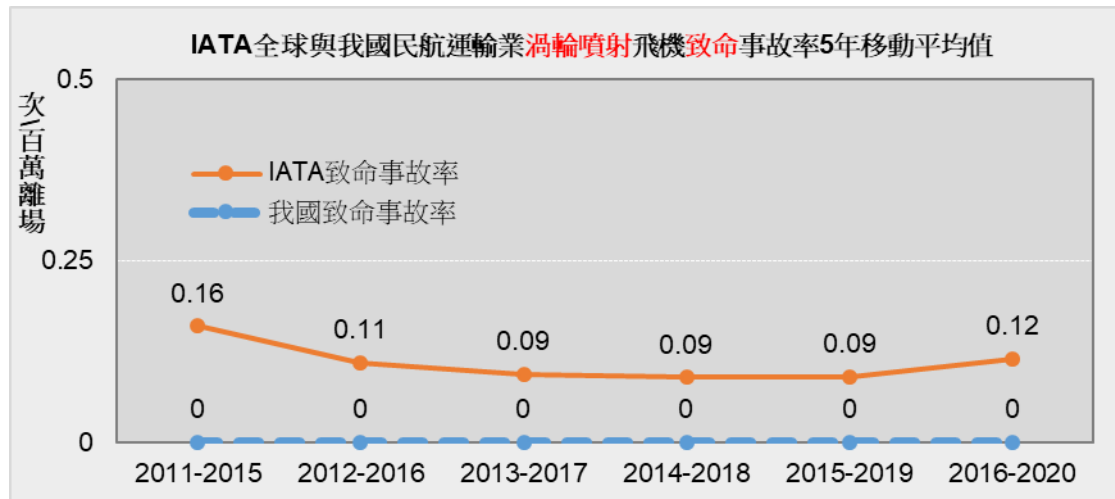


圖 3.1-2 IATA 與我國民用航空運輸業渦輪螺旋槳飛機全毀事故率

我國民用航空運輸業渦輪螺旋槳飛機，於 2014 年及 2015 年各發生一起全毀飛航事故（復興 GE222 及 GE235），因此 2011-2015 年期間之全毀事故率 5 年移動平均值為 6.22 次/百萬離場，後續 3 年期間並維持於 6.18-6.33 次/百萬離場之水準。

因 2019 年不再採計發生於 2014 年之復興 GE222 全毀事故，故 2015-2019 年期間全毀事故率 5 年移動平均值下降至 3.02 次/百萬離場；另 2020 年不再採計發生於 2015 年之復興 GE235 全毀事故，故 2016-2020 年期間全毀事故率 5 年移動平均值進一步下降至 0。

IATA 全球渦輪螺旋槳飛機全毀事故率 5 年移動平均值呈現逐年下降趨勢，自 2011-2015 年期間之 2.51 次/百萬離場，持續下降至 2015-2019 年期間之 0.98 次/百萬離場，2016-2020 年期間並維持同樣水準，詳如圖 3.1-3。

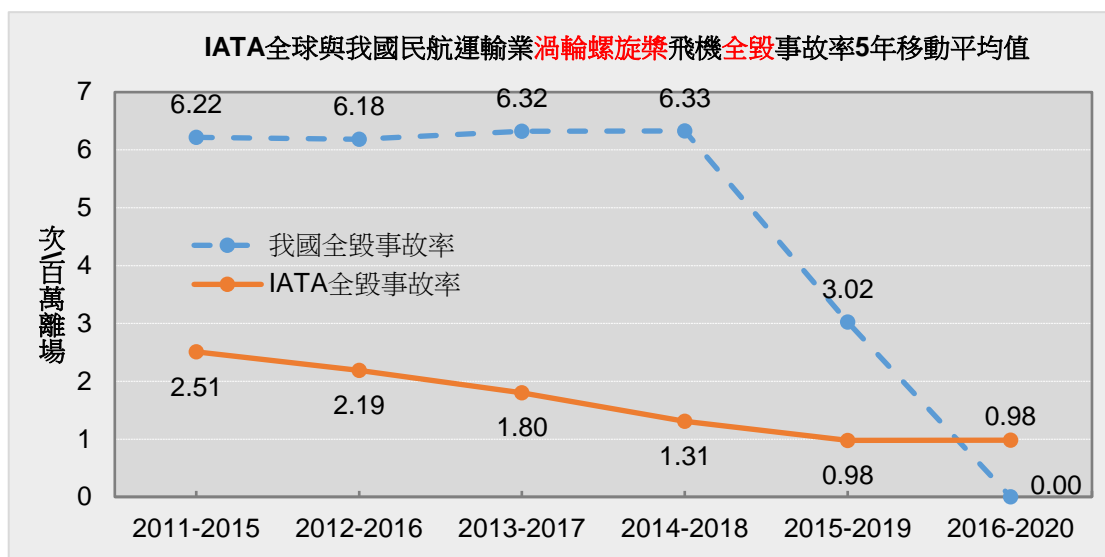


圖 3.1-3 IATA 全球與我國民航運輸業渦輪螺旋槳飛機全毀事故率

我國民用航空運輸業渦輪螺旋槳飛機 2011-2015 年期間之致命事故率 5 年移動平均值為 6.22 次/百萬離場，後續 3 年期間並維持於 6.18-6.33 次/百萬離場之水準。因 2019 年不再採計發生於 2014 年之復興 GE222 致命事故，故 2015-2019 年期間致命事故率 5 年移動平均值下降至 3.02 次/百萬離場；另 2020 年不再採計發生於 2015 年之復興 GE235 致命事故，故 2016-2020 年期間致命事故率 5 年移動平均值下降至 0。

IATA 全球渦輪螺旋槳飛機致命事故率 5 年移動平均值呈現逐年下降趨勢，自 2011-2015 年期間之 1.32 次/百萬離場，下降至 2015-2019 年期間之 0.64 次/百萬離場，2016-2020 年期間並維持同樣水準，詳如圖 3.1-4。

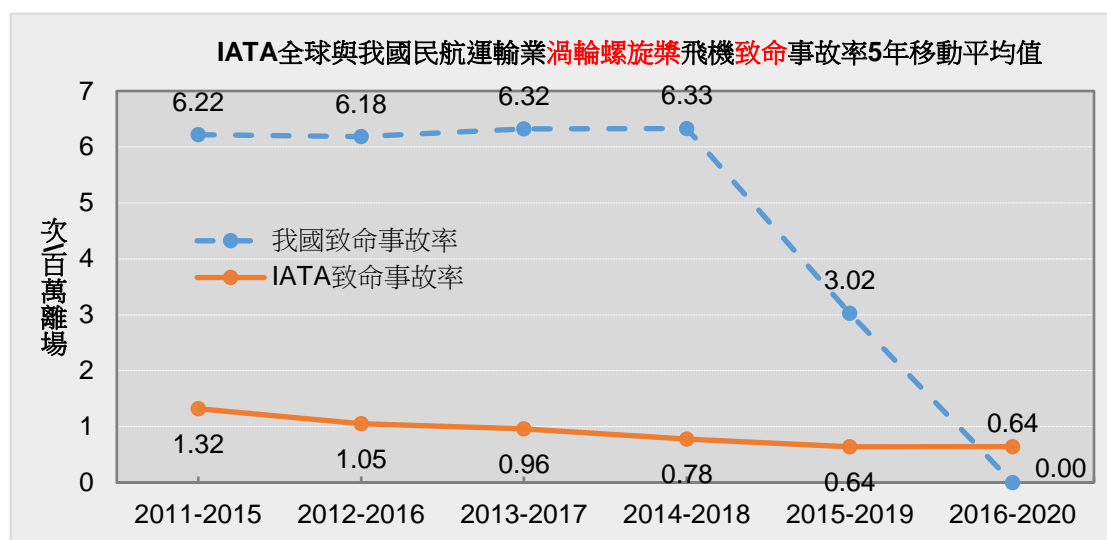


圖 3.1-4 IATA 全球與我國民用航空運輸業渦輪螺旋槳飛機致命事故率



依據 ICAO 針對「飛航階段 (flight phase)」之定義，過去 10 年國籍民用航空運輸業 48 件重大飛航事故發生之飛航階段，以落地階段共計發生 21 件衝/偏出跑道、機尾觸地及重落地…等事故佔比最高；巡航階段共計發生 20 件艙壓異常、客艙冒煙、遭遇亂流或發動機失效…等事故次之，詳如圖 3.1-5。

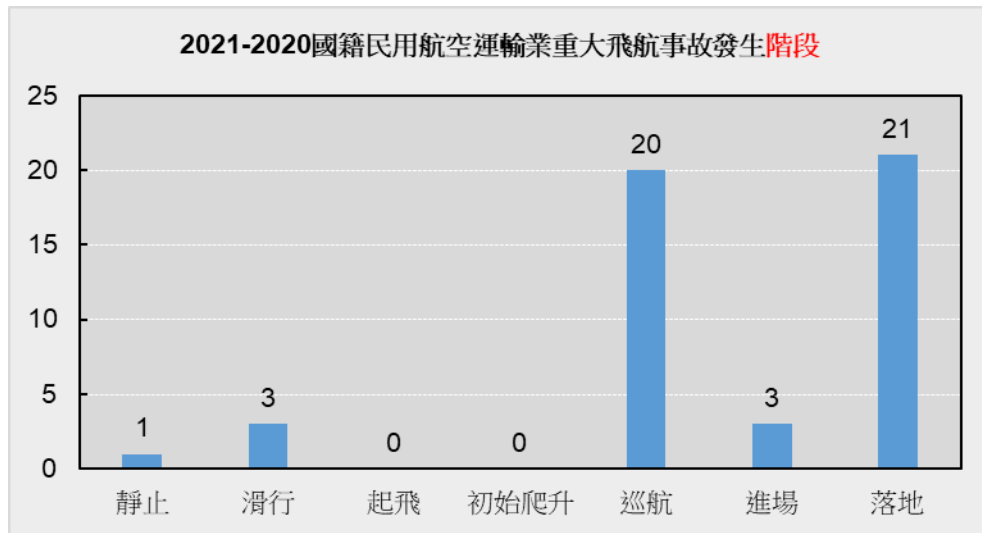


圖 3.1-5 國籍民用航空運輸業重大飛航事故發生階段統計

近 10 年國籍民用航空運輸業 48 件重大飛航事故之分類，如圖 3.1-6 所示。統計結果顯示，2011-2020 年以偏離跑道 (RE) 計 15 件佔比最高，非發動機之系統/組件故障或失效 (SCF-NP) 計 12 件次之。

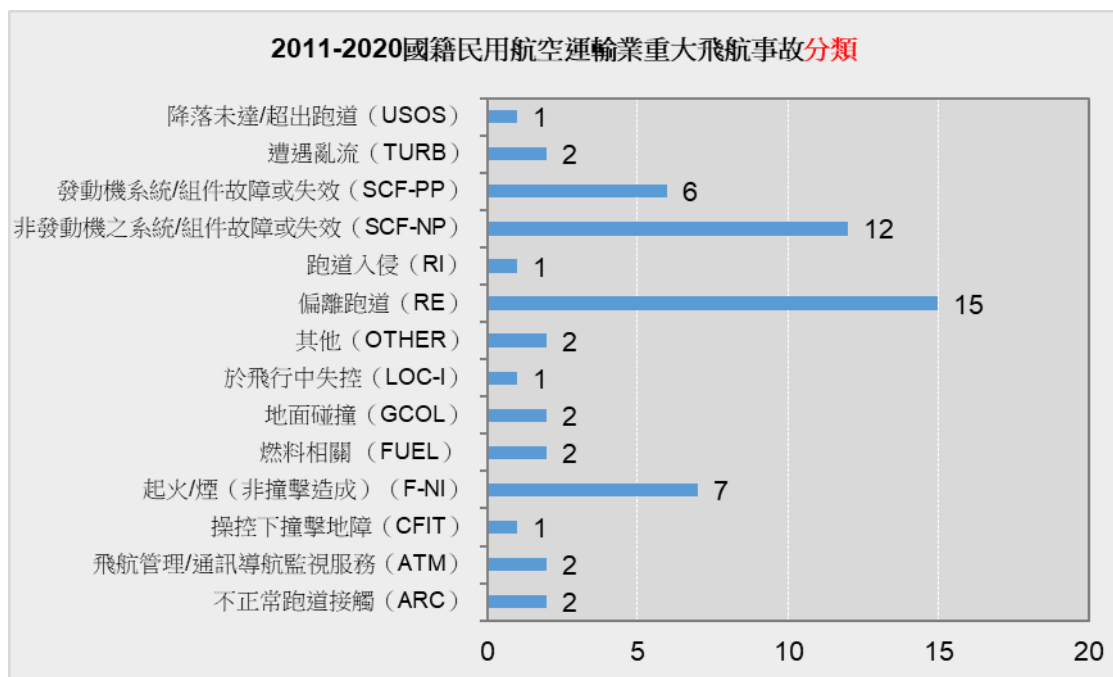


圖 3.1-6 國籍民用航空運輸業重大飛航事故分類統計

美國國家運輸安全委員會（NTSB）對飛航事故原因（causes/factors），概分為「與人相關」、「與環境相關」及「與航空器相關」三大類。統計結果顯示，我國近 10 年民用航空運輸業飛機重大飛航事故發生原因分類當中，以「與人相關」計 33 件，佔 68.8% 最高（其中 56.3% 與駕駛員有關，12.5% 與維修、地勤及客艙等其他人員有關）；「與環境相關」計 21 件，佔 43.8% 次之（其中 31.3% 與天氣有關，12.5% 與機場/航管/導航設施有關）；「與航空器相關」計 17 件，佔 35.4%（其中 25% 與系統與裝備有關，8.3% 與發動機有關，2.1% 與結構有關），其他因素計 2 件，佔 4.2%，如圖 3.1-7 所示。

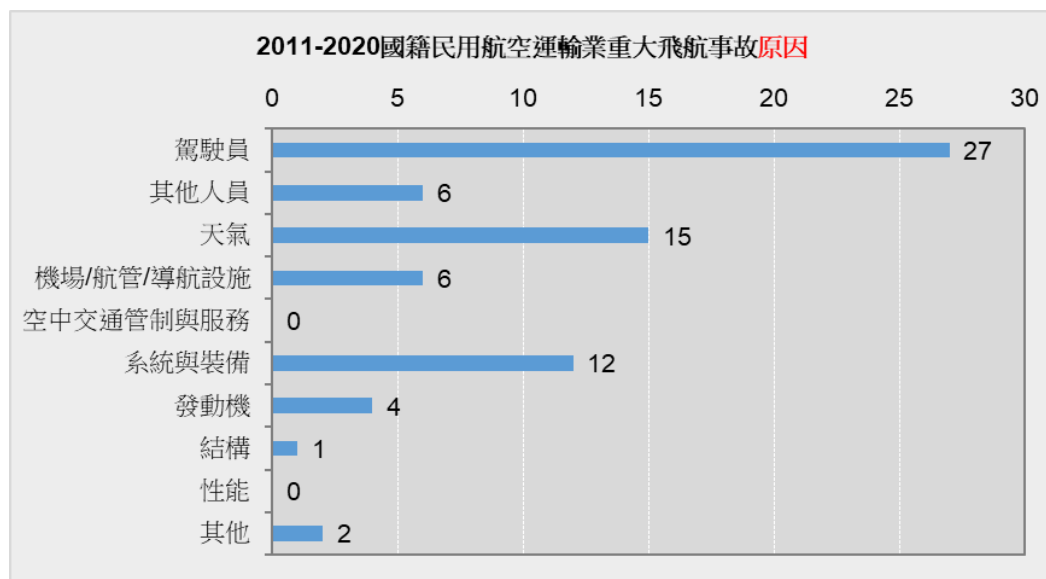


圖 3.1-7 國籍民用航空運輸業重大飛航事故原因統計

「國籍普通航空業航空器」近 10 年發生 4 件全毀事故，均造成人員死亡。全毀與致命事故率 5 年移動平均值，於 2017 年以前呈現逐年上升趨勢，最高達 2.58 次/萬飛時。2018 年起開始持續下降，至 2020 年全毀與致命事故率 5 年移動平均值下降至 0.55 次/萬飛時。

「國籍直昇機」近 10 年發生 3 件全毀事故，均造成人員死亡。全毀與致命事故率 5 年移動平均值，於 2017 年以前呈現逐年上升趨勢，最高達 3.49 次/萬飛時，或 4.30 次/萬離場次。2018 年下降後，2019 年雖曾一度上升，但 2020 年又下降至 1.42 次/萬飛時，或 1.78 次/萬離場次。

「我國公務航空器」近 10 年發生 3 件全毀及 4 件致命事故。全毀及致命事故率 5 年移動平均值，於 2015 年為 0，2016 年起逐年上升；全毀事故率至 2020 年達最高之

0.93 次/萬飛時，或 1.32 次/萬離場次；致命事故率自 2016 年起亦逐年上升，2018 年大幅上升，2020 年達最高之 1.24 次/萬飛時，或 1.76 次/萬離場次。

「我國超輕型載具」近 10 年發生 12 起重大飛航事故，均導致載具全毀，其中 4 件為致命事故，導致 5 人死亡。

「我國遙控無人機」自本會於 2019 年 4 月將其納入調查範圍迄 2020 年底，發生 2 起重大飛航事故，其中 1 架載具全毀、1 架失蹤，未導致人員傷亡。

### 我國近 10 年鐵道事故統計與分析

#### (一) 一般鐵路重大鐵道事故率趨勢

近 10 年臺鐵重大鐵道事故率趨勢如圖 3.1-6，2017 年事故率達 0.19 件/百萬列車公里的高點，2019 年降到 0.11 件/百萬列車公里，2020 年上升至 0.13 件/百萬列車公里。

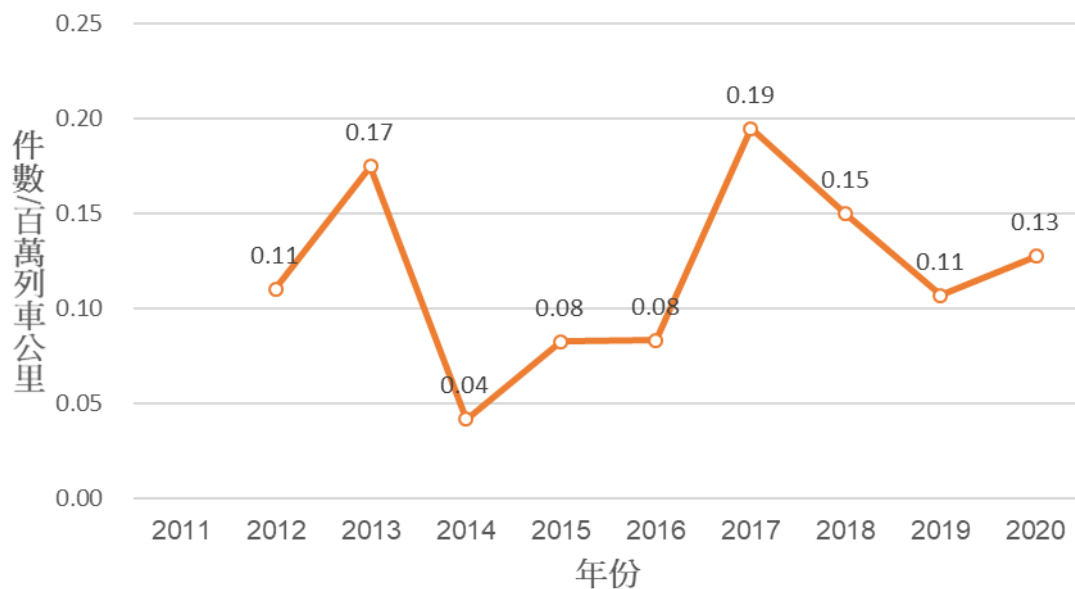


圖 3.1-6 近 10 年臺鐵重大鐵道事故率

備註 1：2012 年以前鐵路行車規則之事故分類與現今不同，因此無法統計比較重大鐵道事故率。

備註 2：本會於 2019 年 8 月 1 日改制後，方有重大鐵道事故之定義與依據，在此之前的重大鐵道事故，係依據「重大運輸事故之範圍」進行追溯判定。

#### (二) 高速鐵路重大鐵道事故率趨勢

近 10 年台灣高鐵重大鐵道事故率趨勢如圖 3.1-7，近年皆為 0.00 件/百萬列車公里。

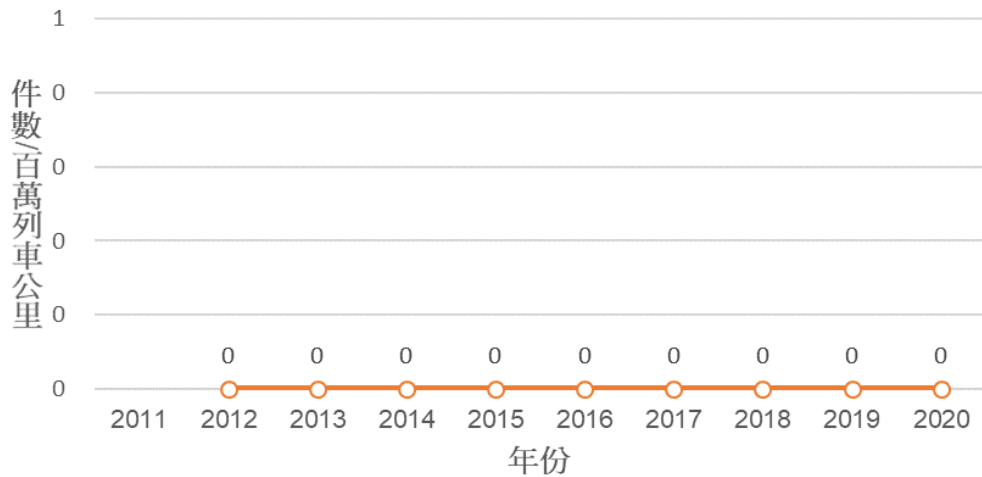


圖 3.1-7 近 10 年台灣高鐵重大鐵道事故率

備註 1：2012 年以前鐵路行車規則之事故分類與現今不同，因此無法統計比較重大鐵道事故率。

備註 2：本會於 2019 年 8 月 1 日改制後，方有重大鐵道事故之定義與依據，在此之前的重大鐵道事故，係依據「重大運輸事故之範圍」進行追溯判定。

### （三）林業鐵路重大鐵道事故率趨勢

近 10 年林鐵重大鐵道事故率趨勢如圖 3.1-8，2014 年 2 件、2018 年 4 件、2020 年 1 件，均為正線出軌事故，2018 年重大鐵道事故率達到 51.87 件/百萬列車公里的高點；2020 年則由 2019 年之 0 件/百萬列車公里上升至 8.89 件/百萬列車公里。

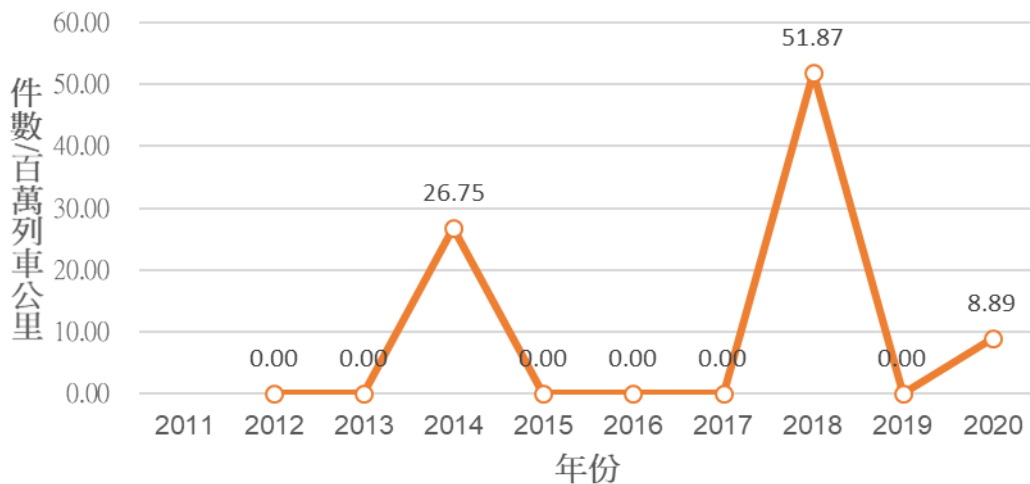


圖 3.1-8 近 10 年林鐵重大鐵道事故率

備註 1：2012 年以前鐵路行車規則之事故分類與現今不同，因此無法統計比較重大鐵道事故率。

備註 2：本會於 2019 年 8 月 1 日改制後，方有重大鐵道事故之定義與依據，在此之前的重大鐵道事故，係依據「重大運輸事故之範圍」進行追溯判定。

備註 3：2015 年（含）以前，林鐵並未統計貨物列車行駛公里資訊，故事故率為高估值。

### （四）糖業鐵路重大鐵道事故率趨勢

近 10 年糖鐵重大鐵道事故率趨勢如圖 3.1-9，2016 年 1 件、2017 年 2 件及 2020 年 2 件，均為正線出軌事故，2017 年重大鐵道事故率達到 36.71 件/百萬列車公里的高點；2020 年則由 2019 年之 0 件/百萬列車公里上升至 27.75 件/百萬列車公里。

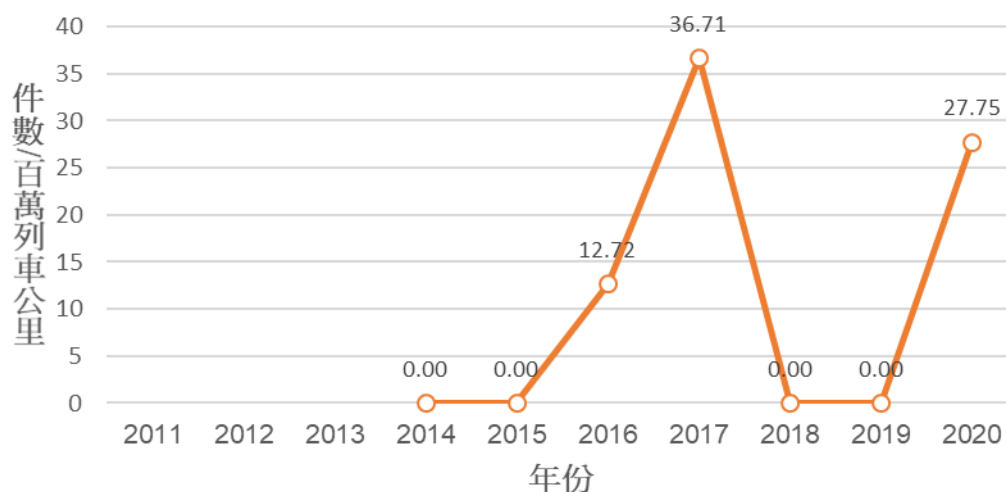


圖 3.1-9 近 10 年糖鐵重大鐵道事故率

備註 1：糖鐵的事故件數自 2014 年開始統計。

備註 2：本會於 2019 年 8 月 1 日改制後，方有重大鐵道事故之定義與依據，在此之前的重大鐵道事故，係依據「重大運輸事故之範圍」進行追溯判定。

#### (五) 捷運系統重大鐵道事故率趨勢

近 10 年臺北捷運、高雄捷運、桃園捷運、淡海輕軌等之重大鐵道事故率趨勢，皆為 0.00 件/百萬列車公里；高雄輕軌 2020 年有 1 件列車火災事故，重大鐵道事故率達到 2.68 件/百萬列車公里，事故率趨勢如圖 3.1-10。

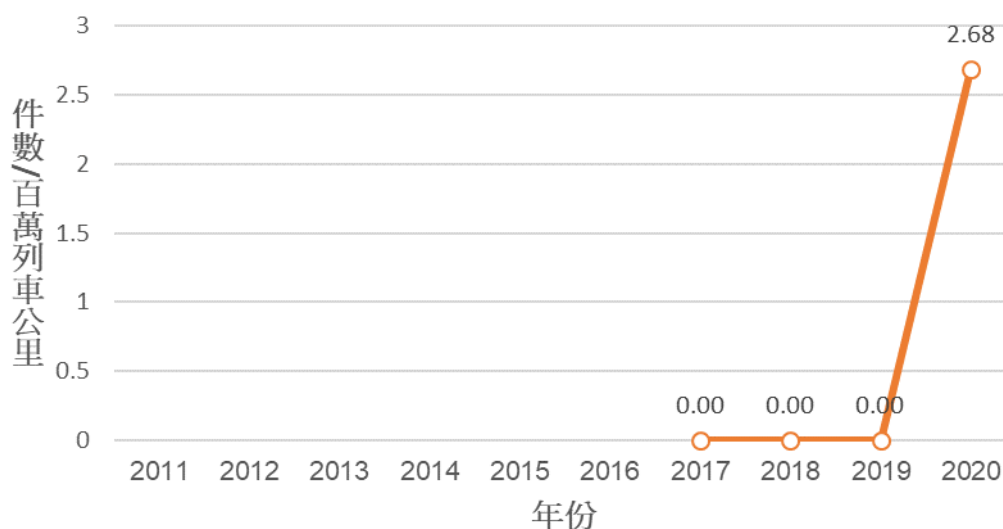


圖 3.1-10 近 10 年高雄輕軌重大鐵道事故率

### 3.2 運安自願報告系統

為有效識別不利運輸安全之潛伏性危險因子，彌補強制報告系統與業者內部自願報告系統之不足，本會參考世界先進國家之作法，建置「運輸安全自願報告系統」，透過「自願、保密、非懲罰性」之運作方式，提供運輸從業人員一個分享自身或同仁工作上與運輸安全有關之案例經驗，或提出作業過程所發現之不安全狀況，經由本系統研究與處理後，提供相關單位作為提升運輸安全之參考，以避免「潛伏性」的危險因子繼續演變成重大事故。

本會「運輸安全自願報告系統」報告接收範疇涵蓋航空、鐵道、水路及公路等全運輸範圍，所有模組均已於 110 年度正式上線運作。繼 109 年度邀集中央或地方政府鐵路/大眾捷運監理機關及各營運運單位，聯合組成鐵道安全自願報告模組跨單位作業小組，110 年度邀集航港局、海巡署、漁業署、經濟部工業局…等政府機關，及港埠事業單位、航運公司、海事相關勞工團體…等水路相關機構，共同推動水路安全自願報告模組之宣導、報告處理及資訊分享等合作事宜。

本系統於 110 年度共計接收及處理 67 則報告，其中飛安自願報告 21 則，鐵道安全自願報告 40 則，水路安全自願報告 2 則，公路安全自願報告 4 則，詳如圖 3.2-1 所示。另外，本系統為扮演資訊交流平台，於本年度出版飛安及鐵道安全自願報告專刊各 2 期，讓具有分享價值的安全資訊在業界流通，藉以發揮「他山之石、前車之鑑」的效益。

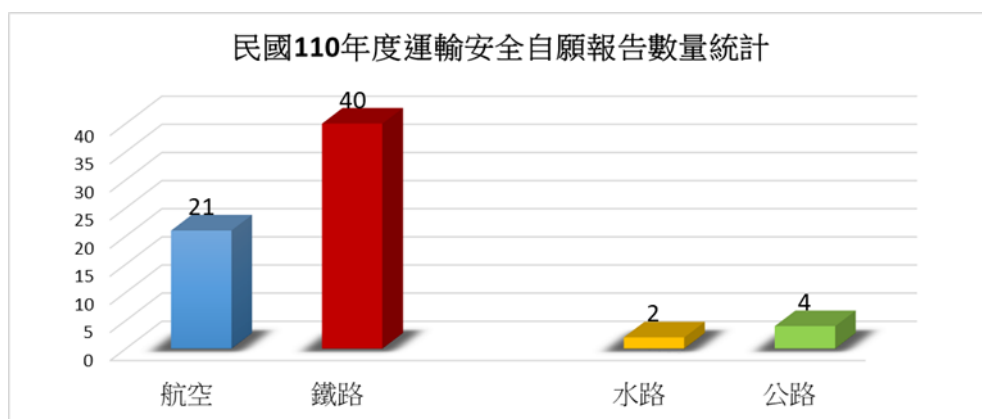


圖 3.2-1 民國 110 年度運輸安全自願報告數量統計

### 3.3 運輸安全資訊交流研討會

為提升運輸安全與精進調查專業技術，本會自 2019 年起每年舉辦運輸安全資訊交流研討會，針對運輸安全重要議題，邀請各領域專家提供經驗分享並共同研討，以作為提升整體運輸安全之參考。

2021 年係假台北新板希爾頓酒店於 12 月 29 日舉辦，並分為「航太與水路安全」、「鐵道與公路安全」兩大主題，於兩個會議廳同時舉辦，開幕式則以視訊直播方式於兩會議廳連線舉行。

「航太與水路安全」部分包含：水路安全、太空產業發展與事故調查兩場次；「鐵道與公路安全」部分則包含：鐵道安全、公路安全兩場次。每場次皆安排 3 個講題，邀請國內相關領域之專業人士擔任講員，並安排主持人引領進行問題與討論。

「鐵道安全」部分：分別由陽明交通大學運輸與物流管理學系蔡輝昇教授主講「台灣鐵道安全與技術發展」；華航企業安全室的高希真資深管理師、與臺鐵營運安全處的林景山處長介紹「航空公司自願報告建置經驗分享」以及「臺鐵員工自主通報系統之報告處理與推廣」。「公路安全」部分：邀請到臺灣大學土木工程學系許添本教授探討「道路交通安全議題與未來展望」；成功大學交通管理科學系魏健宏教授講授「客運駕駛員駕駛風險之評估」；以及陽明交通大學運輸與物流管理學系吳宗修副教授探究「各國公路安全關注議題」。

「水路安全」部分：邀請到交通部航港局沈淑賢組長分享「智慧航安發展計畫」；國立海洋大學商船學系林彬榮譽講座教授以及劉謙助理教授，分別主講「離岸風場航道規劃」及「介紹國際海事組織新 VTS 指南」。「太空產業發展與事故調查」部分：為本會除了陸海空運輸事故調查外的另一項新調查任務，邀請到「福爾摩沙衛星八號」計畫主持人陳嘉瑞博士主講「運用太空科技協助運輸事故調查與預防」；國家太空中心吳宗信主任介紹「我國太空產業發展現況與挑戰」，以及淡江大學航太學系蕭富元系主任講授「我國太空事故調查規劃與建議」。

本次研討會係邀請國內太空與運輸相關產、官、學、研界之單位近 200 人與會，期許藉由本研討會，針對運輸安全重要議題提供資訊交流平台，以達到提升我國運輸安全績效之目的。



圖 3.4-1 2021 運輸安全資訊交流研討會

## 肆、調查技術能量

### 4.1 技術能量與事故調查支援

108 年 8 月運安會成立後，實驗室改制為運輸工程組，主要執掌為運輸事故現場之精密量測、殘骸偵蒐、證物鑑定及分析、運輸事故紀錄器資料解讀與分析、資訊整合及動畫製作模擬、運輸事故之工程分析及模擬，以及各項調查工程技術之研發等，目前運輸工程組具備之工程技術能量如圖 4.1-1，110 年因應事故調查需求及工程技術研究發展，主要成效如表 4.1-1 所示。

現場精密量測	紀錄器解讀與分析	工程分析及模擬
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 高精度衛星測量儀 GPS</li> <li>✓ 無人機空照系統 UAS</li> <li>✓ 手持式雷射掃描儀 F6</li> <li>✓ 地面光達 FARO LiDAR</li> <li>✓ ATOS 三維光學掃描測量</li> <li>✓ 點雲資料處理系統</li> <li>✓ Keyence VHX-7000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 飛航紀錄器解讀與分析 Insight/FAS</li> <li>✓ 船舶航行資料紀錄器 VDR解讀能量</li> <li>✓ 海事事故資料分析系統 MADAS</li> <li>✓ 汽車事故資料紀錄器</li> <li>✓ 損壞晶片解讀能量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 鐵道多體動力學模擬分析 SIMPACK Rail</li> <li>✓ 公路事故模擬分析系統 vCRASH、PC-Crash</li> <li>✓ 電腦輔助設計軟體 SolidWorks, CATIA</li> <li>✓ ANSYS有限元素分析</li> <li>✓ LS-DYNA碰撞分析</li> <li>✓ Fluent流體動力學模擬</li> <li>✓ 手持式XRF元素分析</li> </ul>

圖 4.1-1 工程技術能量



表 4.1-1 工程技術支援件數統計

年度	航空調查 支援	水路調查 支援	鐵道調查 支援	公路調查 支援	事故調查技 術報告	工程技術委 託報告	工程技術 研究報告
109	63	35	33	33	30	18	8
110	38	26	31	17	12	7	6

運輸工程組除致力維持既有國籍航空器之飛航紀錄器解讀能量，亦逐步發展多模組運具紀錄裝置之解讀能量，依據年度紀錄器普查成果，購置相關解讀裝備，並規劃原廠專業教育訓練，俾利同仁熟悉設備操作及精進知能。近年協助飛航事故調查所執行之飛航紀錄器解讀及技術支援統計如表 4.1-2，而 110 年度協助水路、鐵道及公路調查所執行之紀錄器解讀及技術支援統計分別如表 4.1-3 至表 4.1-5 所示，運輸工程組 110 年度紀錄器解讀及技術支援統計如圖 4.1-2 所示。

表 4.1-2 飛航紀錄器解讀及技術支援統計

年度	現場測量	紀錄器解讀	工程分析	動畫重建	技術報告	總數
108	N/A	36	3	7	N/A	46
109	3	49	2	7	2	63
110	1	25	4(含 2 委外)	5	3	38

表 4.1-3 水路紀錄器解讀及技術支援統計

年度	現場測量	紀錄器解讀	工程分析	動畫重建	技術報告	總數
109	1	16	0	11	7	35
110	3	10	2(含 2 委外)	5	6	26

表 4.1-4 鐵道紀錄裝置解讀及技術支援統計

年度	現場測量	紀錄器解讀	工程分析	動畫重建	技術報告	總數
109	10	7	5	0	11	33
110	11 (含 1 委外)	5	6	1	8	31

表 4.1-5 公路紀錄裝置解讀及技術支援統計

年度	現場測量	紀錄器解讀	工程分析	動畫重建	技術報告	總數
109	7	12	4	1	9	33
110	4	7	3(含2委外)	1	2	17

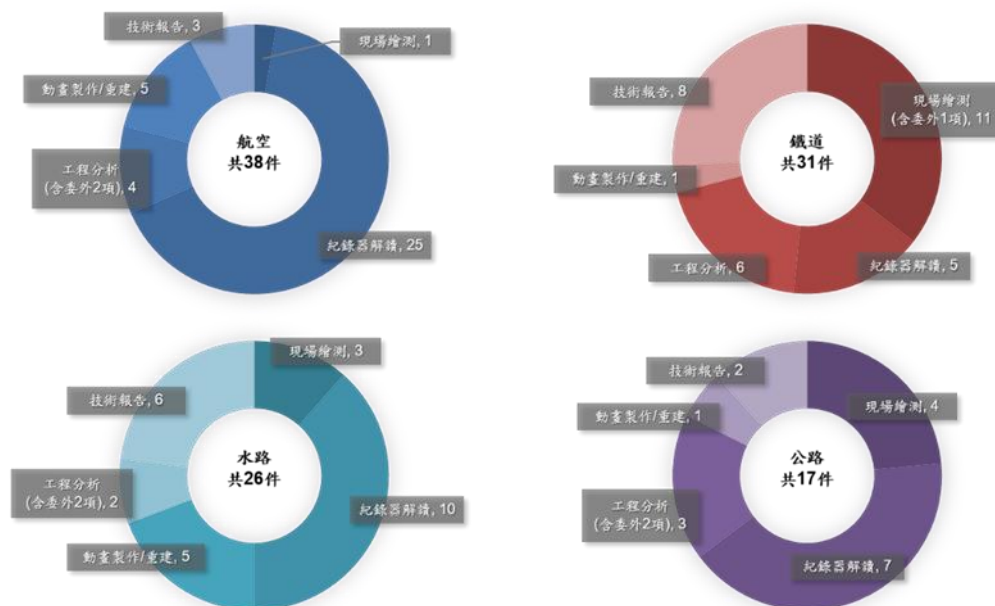


圖 4.1-2 紀錄器解讀及技術支援統計

110 年度運輸工程組參與調查社會關注之騰龍 KAA-0853 遊覽車重大公路事故及 0402 臺鐵第 408 次車清水隧道重大鐵道事故，執行項目包括事故現場先遣任務、無人機空照、光達掃描、紀錄器解讀與時間同步、影像處理與分析，並將成果呈現於本年度新建置之整合式地理資訊系統平台，另外亦執行殘骸檢視、材料試驗、工程模擬分析等。

## 4.2 運具紀錄器普查

### 4.2.1 飛航紀錄器普查

本會每年均執行國籍航空器飛航紀錄器普查作業，做為運輸工程組發展飛航紀錄器解讀能量之參考。110 年度於 7 月執行普查作業，並於 8 月完成相關統計，普查相關資訊與結果如下：

#### 普查項目

瞭解並統計我國籍航空器使用人及其所屬航空器之：

- 飛航紀錄器（cockpit voice recorder, CVR & flight data recorder, FDR）廠牌、型別及飛航參數資料庫格式；
- 飛航資料擷取單元（flight data acquisition unit, FDAU）廠牌與型別；
- 快速擷取紀錄器（quick access recorder, QAR）情形；
- 未安裝飛航紀錄器者，安裝可記錄航跡之全球衛星定位系統（global positioning system, GPS）及簡式飛航紀錄器（lightweight flight recorders）情形；
- 飛航作業品質系統（flight operations quality assurance, FOQA）情形。

### 普查對象

民航業者包括：中華航空、長榮航空、立榮航空、華信航空、台灣虎航、星宇航空、漢翔航空、德安航空、凌天航空、大鵬航空、華捷航空、飛特立航空、自強航空、詮華航空、安捷飛航訓練中心、天際航空、鹿溪管理顧問及飛聖航空等 18 家；公務機關包括：內政部空中勤務總隊、交通部民用航空局及臺東縣政府。

### 普查母群體

本次普查母群體共有 280 架航空器，包括：252 架定翼機（飛機）及 28 架旋翼機（直昇機）。其中民用航空器 256 架（251 架定翼機、5 架旋翼機）；公務航空器 24 架（1 架定翼機、23 架旋翼機）。另國籍熱氣球共計 20 具。

### 普查結果

#### 民用航空器定翼機

- 國籍民用航空器已無安裝磁帶式飛航紀錄器。
- 2021 年民用航空器定翼機及旋翼機安裝 CVR 與 FDR 之比例分別為 95.3%與 94.5%；其中固態式 CVR 30/120 分鐘/25 小時分別為 1 架、242 架及 1 架。
- 航空業者擁有之民用航空器定翼機有安裝 FDR 者，具紙本飛航參數資料庫比例為 38.6%，具電子飛航參數資料庫比例為 80.9%。
- 民用航空器定翼機 FDR 必要飛航參數已確認比例為 98%。
- 紀錄器普查結果如圖 4.2.1-1 及 4.2.1-2 所示。

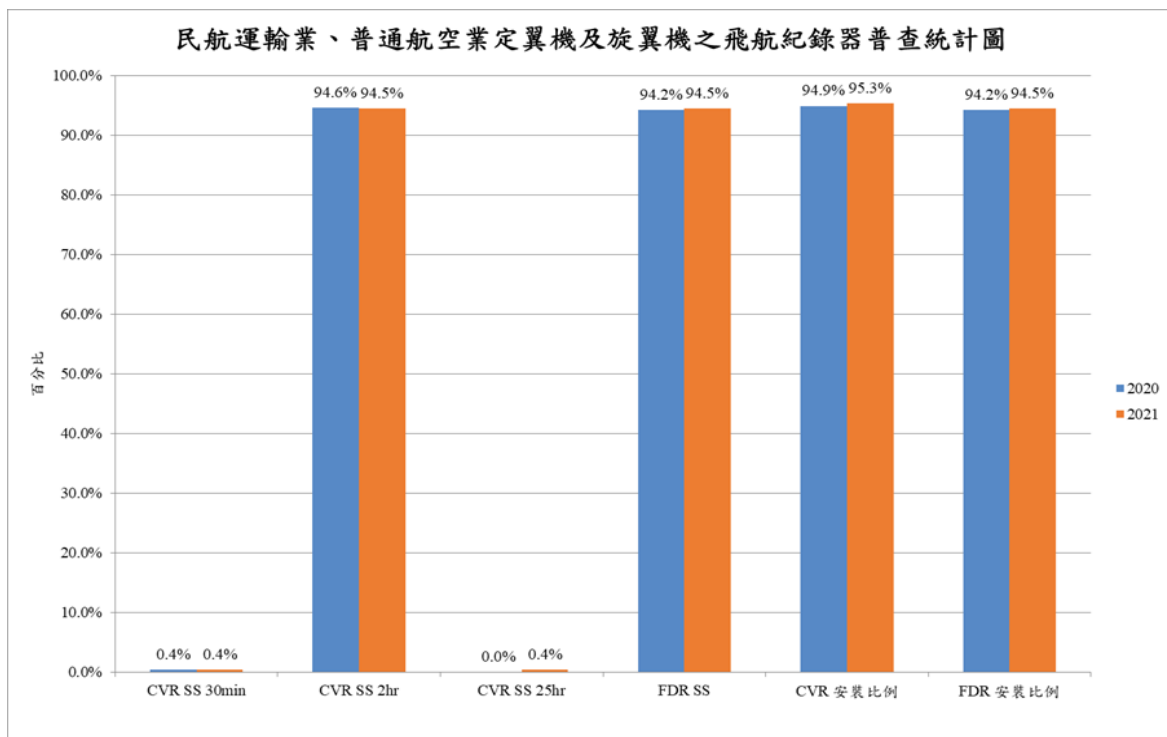


圖 4.2.1-1 國籍民用航空器定翼機及旋翼機安裝之飛航紀錄器普查統計圖

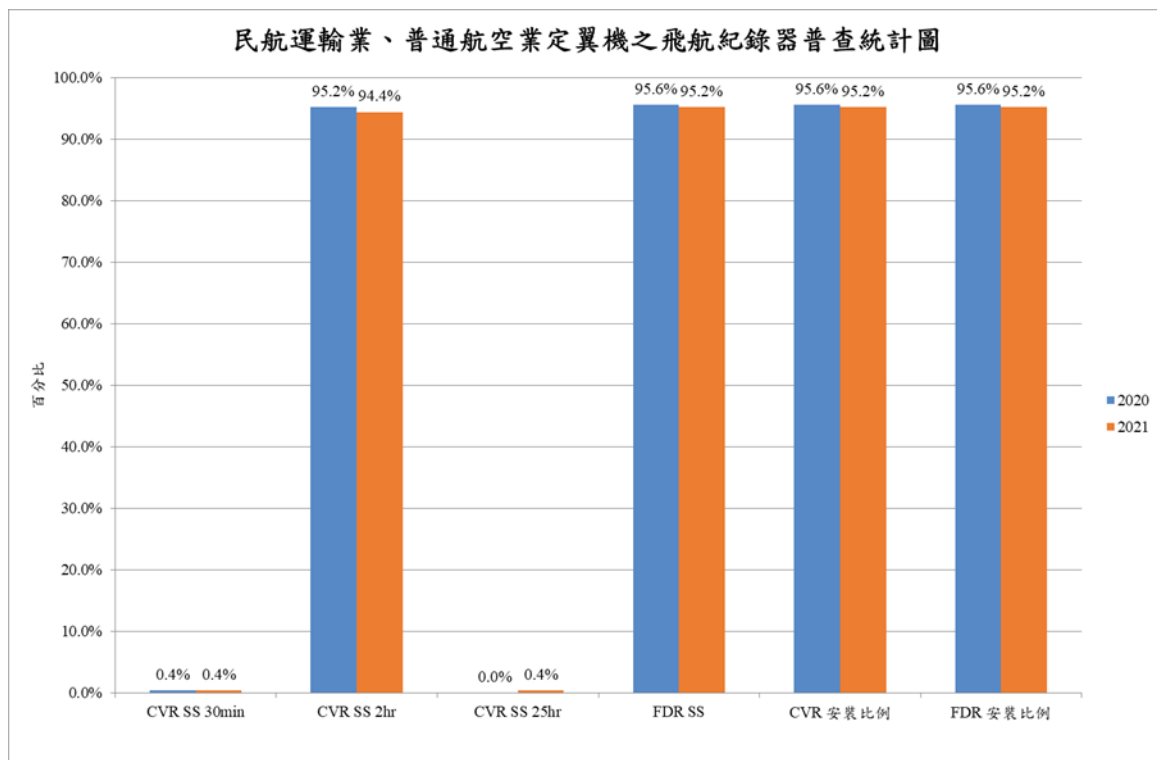


圖 4.2.1-2 國籍民用航空器定翼機安裝之飛航紀錄器普查統計圖

#### 民用航空器旋翼機

- 共 5 架旋翼機，其中 5 架安裝 CVR，3 架安裝 FDR。
- CVR 及 FDR 之安裝比例分別為 100% 及 60%。
- 無安裝 FDR 且亦無安裝簡式飛航紀錄器或其他飛航紀錄裝置者計 2 架。

### 民用航空器熱氣球

- 20 具合法登記之熱氣球包括：臺東縣政府 11 具、天際航空股份有限公司 6 具、鹿溪管理顧問股份有限公司 3 具均其他飛航資料紀錄裝置。

### 公務航空器

- 24 架公務航空器中，有 1 架定翼機（BEECH-200 型）與 23 架旋翼機（AS365 型 9 架與 UH-60M 型 14 架）。其中 14 架 UH-60M 型具備軍規飛航紀錄器，安裝比例為 58.3%；其餘 10 架公務航空器之中僅有 5 架 AS365 型旋翼機具備其他飛航資料紀錄裝置，安裝比例為 50%。

### 民用航空業者飛航作業品保系統（FOQA）

- 國籍航空業者中，有 6 家業者使用最大起飛重量超過 27,000 公斤之航空器，其機隊規模共計 219 架，依法應建立飛航資料分析計畫並予以維持。此 6 家航空業者均已建立該計畫，並已實施飛航作業品保系統以監控日常性之航班運行。
- 其中 187 架安裝 QAR 之航空器係以 QAR 資料執行。

### 結論

- 截至 110 年度 7 月底止，國籍民用航空器、公務航空器及熱氣球所安裝之 CVR、FDR、手持式 GPS 及簡式飛航紀錄器，解讀能量均達 100%。
- 近年來國籍航空器安裝 120 分鐘 CVR 之比率，於本會建議及民航局推動下逐年增加，近 3 年之民用航空器定翼機安裝 120 分鐘 CVR 比率皆約 95%（民國 108 年 93.1%、民國 109 年 95.6%、民國 110 年 95.2%）。
- 旋翼機礙於線路老舊及相關法規未強制要求之緣故，以往安裝飛航紀錄器之比例偏低；惟國籍航空業者及空勤總隊相繼引進新機之情況下：
  - CVR 安裝比例為 67.9%
  - FDR 安裝比例為 60.7%

針對未安裝飛航紀錄器之旋翼機，本會將持續建議航空業者與相關機關積極研擬安裝簡式飛航紀錄器，並應用飛航資料以提升飛航安全。

### 未來發展方向

1. 精進 25 小時 CVR 下載及解讀能量。
2. 持續精進損壞航電晶片解讀能量、發展飛航資料庫動態管理系統。
3. 持續精進 A320neo 系列、A350 及 B787 等型機的飛航紀錄器解讀及分析能量。

4. 續辦亞太地區事故調查技術論壇，邀請日本運安會(JTSB)、新加坡運安局(TSIB)及鄰近國家的調查機關辦理技術交流會議與紀錄器解讀訓練。
5. 選派優秀人員赴國外進修，研習飛航資料探勘、動態影像分析及飛航數據相關應用。

#### 4.2.2 水路紀錄器普查

本會於民國 108 年 8 月改制為運安會後，調查範圍擴及水路、鐵道與公路等重大運輸事故，於 109 年首次進行水路紀錄器普查工作，調查國籍航運公司船舶航行資料紀錄器 (voyage data recorder, VDR) 及簡式船舶航行資料紀錄器 (simplified voyage data recorder, S-VDR) 安裝情形，並於 110 年持續進行，以掌握國籍船舶裝置水路紀錄器之實際狀況，並蒐集船舶航行資料紀錄器製造商資料以及相關規格，作為建置水路紀錄器解讀能量之參考。

##### 具體工作項目

110 年度普查對象為國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶，以了解其配備航行資料紀錄器 (含簡式紀錄器) 與其他航行紀錄設備之使用情形。

國際海事組織 (International Maritime Organization, IMO) 對貨船裝設 VDR 之要求係以建造日期、總噸位與第 1 次計劃塢修日等為判斷，因此本次普查除取得船舶基本資料外，亦納入與上述判斷有關之資訊，以便於未來進行安全調查時可迅速掌握事故船舶之背景，有助於取得航行紀錄資料。

其他航行紀錄設備包括：回音測深儀 (echo sounder)、航向紀錄器 (course recorder)、攜帶式衛星定位系統 (portable GPS)、具備航行資料儲存功能之電子海圖顯示及資訊系統 (electronic chart display and information system, ECDIS) 等，其製造商與型號等相關資訊亦於本次普查一併蒐集。

##### 普查結果

110 年度普查船舶數共計 570 艘，包括：國籍航運公司所屬貨船 548 艘及公務單位所屬船舶 22 艘。

##### 一、VDR 製造商整體統計分析

110 年度國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶裝置 VDR 之前六大製造商及市占率分別為：日本 JRC 公司 (佔 52.1%)、日本 Furuno 公司 (佔 28.8%)、丹麥 Danelec 公司 (佔 7.7%)、英國 Sperry Marine 公司 (佔 4.0%)、韓國 Samsung 公司 (佔 2.9%)、

及中國 Highlander 公司（佔 1.8%）。

## 二、國籍航運公司所屬貨船配置 VDR 之製造商統計分析

1. 國籍航運公司所屬貨船中，主要配置日本 JRC 公司所生產 VDR 者有：長榮海運、萬海航運及裕民航運。
2. 而所屬貨船主要配置日本 Furuno 公司所生產 VDR 者有：慧洋海運、四維航運及台塑海運。
3. 另，陽明海運所屬貨船配置之 VDR，以英國 Sperry 公司生產者最多，其次依序為丹麥 Danelec 公司、日本 JRC 公司及日本 Furuno 公司。

## 三、公務單位所屬船舶配置 VDR 之製造商統計分析

公務單位所屬船舶配置日本 Furuno 公司所生產 VDR 佔 56.52%，漁船計程器佔 17.39%，丹麥 Danelec 公司及中國 Highlander 公司所生產 VDR 均各佔 8.70%。

## 四、本會 VDR 解讀能量現況及規畫

根據普查結果，本會應針對日本 JRC 公司及日本公司所生產的 VDR 優先建置解讀能量，內容包括 VDR 之型號、說明書（紙本/電子檔）、便攜式儲存設備（CD-ROM/DVD/USB/其他）及原始資料下載、專用軟體解讀、分析（含轉檔）與事故序列重建（含動畫模擬，聲音播放）等程序。而包含丹麥 Danelec 公司、英國 SperryY 公司及韓國 Samsung 公司所生產 VDR 之解讀能量建置則列為次要順位規畫。

經檢視本會所執行之重大水路事故調查案，事故船舶主要的 VDR 製造商為日本 JRC 公司、日本 Furuno 公司及中國 Highlander 公司等 3 家。

就國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶裝設 VDR 之製造商型號，目前本會已取得 VDR 資料下載儲存、解碼轉譯與重播的執行軟體之比例達 84.63%，待加速建置對英國 Sperry 公司（4.06%）與韓國 Samsung 公司（3.01%）之 VDR 解讀能量後，本會對於國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶之 VDR 整體解讀率將可提高到 91.70%。詳見表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 本會對國籍航運公司所屬貨船及公務單位所屬船舶裝設 VDR 之解讀能量分析

製造商	型號	便攜式儲存設備 類型	數量	解讀率 (%)	解讀能量
JRC	JCY-1000	CF-CARD	1	0.17	
	JCY-1700	CF-CARD	33	5.85	已建立
	JCY-1800	CF-CARD	79	13.98	已建立

	JCY-1850	CF-CARD	68	12.05	已建立
	JCY-1900	USB	116	20.53	已建立
FURUNO	DS-80	N/A	1	0.17	
	VR-3000	CD-ROM/DVD	92	16.29	已建立
	VR-3000S	CD-ROM/DVD	23	4.08	
	VR-3010	CD-ROM/DVD	4	0.71	
	VR-3016	CD-ROM/DVD	4	0.71	
	VR-3031	CD-ROM/DVD	1	0.17	
	VR-5000	CD-ROM/DVD	11	1.95	已建立
	VR-5016	CD-ROM/DVD	2	0.35	
	VR-7000	CD-ROM/DVD	23	4.08	已建立
	VR-7010	CD-ROM/DVD	3	0.53	
DANELEC	DM100	USB	24	4.24	已建立
	DM100S	USB	20	3.54	已建立
SPERRY	Voyage Master	USB	1	0.17	
	Voyage Master II	USB	5	0.88	
	Voyage Master III	USB	13	2.30	
	Voyage Master IV	USB	4	0.71	
SAMSUNG	SVDR-3000	CD-ROM/DVD/USB /CF-CARD/HDD	17	3.01	
HIGHLANDER	HLD-B2/S2	USB	8	1.43	已建立
	HLD-VDR600	USB	2	0.35	已建立
HEADWAY	H-101	DISK	1	0.17	已建立
RUTTER	100G2/S	USB/CD-ROM/DVD	1	0.17	已建立
TOKYO KEIKI	TD-310	CD-ROM/DVD	1	0.17	
YOKOGAWA	EML500	USB	3	0.53	
漁船計程器	CTP-FB0626	N/A	4	0.71	
合計			565 <sup>1</sup>	100%	達 84.63%

### 五、未來重大水路事故調查現場作業程序

為增進水路事故調查效率，本會購置海事事務資料分析系統(Marine Accident Data Analysis Suite, MADAS)進行航程資料整合，經比對 MADAS Replay 所輸入的海圖格式及目前本會已建置解讀能量之 VDR 解碼後格式，得知 MADAS Replay 之功能為一航程資料重播整合軟體，無法進行 VDR 之下載儲存與解碼轉譯，而仍須依靠 VDR 製

<sup>1</sup> 本次普查共計 570 艘船舶，有 6 艘船未安裝 VDR 或其他航行紀錄設備，有 1 艘船安裝 2 台，因此 VDR 或其他航行紀錄設備共計 565 台，本表之解讀率以 565 為母數計算。



造商提供之軟體進行。

基此，關於重大水路事故調查現場作業，將依「運輸事故調查法」第 15 條第 1 項規定，請求運具使用人（通常即船長、海員或船舶所有人之代理人）提供 VDR 製造商的資料處理工具（至少包含：專業處理軟體、說明書及便攜式儲存媒介、連接排線等），以利本會將資料解碼轉譯成工程資料並進行後續分析或模擬等作業。

#### 4.2.3 鐵道列車紀錄裝置普查

為掌握鐵道列車資料紀錄裝置，於 109 年度首次進行國籍鐵道列車資料紀錄裝置普查，並於 110 年持續進行，以掌握國內鐵道營運業者列車資料紀錄裝置情形。本次普查目的為：(1)了解國籍鐵道列車資料紀錄裝置之品牌、規格、紀錄參數與資料讀取方式；(2)規劃鐵道事故調查時運輸工程組所需資料之取得方式與程序。根據本次普查所獲得結果，運輸工程組將逐步建立相關程序與解讀能量，事故發生後能儘速研判事故發生肇因。

以民用航空器之飛航紀錄器規格為例，已具備完善的國內外法規，且技術規格涵蓋到年度檢修等要求，然而鐵道列車資料紀錄裝置迄今僅有業界規範，且我國監理單位並未制訂法規，惟 107 年發生臺鐵局第 6432 次車新馬站正線出軌事故後，交通部開始推動鐵路行車規則修法，欲納入安裝影音紀錄器以供查核，但未要求具備防撞防火功能。此項修訂與本會「1021 臺鐵第 6432 次車新馬站重大鐵道事故（補強）調查報告」改善建議之「...安裝具備防撞及防火功能之聲音影像紀錄器，紀錄器至少應有連續錄音、錄影 2 小時之能力...」存有差距，對於列車各項重要性能資料紀錄的必要性仍缺乏前瞻性的論述。因此，本年度普查亦探討必要紀錄參數之重要性，並藉由電機電子工程師學會（IEEE）1482.1 測試標準規範，比對國內業者列車紀錄裝置之相關參數，並提出建言。

#### 普查對象及工作項目

本次普查對象共有 9 家營運業者，分別為：交通部臺灣鐵路管理局、台灣高速鐵路股份有限公司、臺北大眾捷運股份有限公司、新北大眾捷運股份有限公司、桃園大眾捷運股份有限公司、臺中捷運股份有限公司、高雄捷運股份有限公司、阿里山林業鐵路及文化資產管理處與台灣糖業公司。其中，臺中捷運股份有限公司今年開始正式營運並首次列為普查對象。本次普查延續 109 年問卷設計概念，採循序引導問答的方式進

行，問卷共有四題，分別為：

1. 列車種類及設計：包括列車型號、現役列車數量、營運速度時緊急煞車之煞車距離等。
2. 車載紀錄裝置：各車種所搭載的資料紀錄裝置、裝置是否具備某些特定參數記錄資料。
3. 車載資料紀錄裝置所記錄之各項參數。
4. 各車載資料紀錄裝置之型號、製造商、資料讀取方式、資料輸出格式與是否具備一般通用格式檔案(如.csv 檔)輸出能力。

### 普查結果

根據普查結果，我國現有 9 家鐵道營運業者所營運車種共有 50 種。其中，臺鐵擁有 23 種車種，北捷擁有 8 種車種。由於各類車種製造商國別不同、出廠年份不一，各車種配備之資料紀錄裝置規格亦不相同，加上目前國際上對於鐵道運具紀錄裝置必要紀錄參數並無規範。本報告僅從重大鐵道事故調查需求研擬必要紀錄參數之建議(109 年包含 10 項參數，本年度另新增 9 項)：

1. 時間
2. 列車速度
3. 列車位置
4. 電門/動力把手段位
5. 軔機/煞車段位
6. 電機/引擎出力值
7. 事件紀錄/故障紀錄
8. 安全保護機制開關(automatic train protection, ATP / automatic train control, ATC)
9. 列車供電電壓
10. 行車影像紀錄
11. 車次編號
12. 車輛編號
13. 駕駛員 ID
14. 氣壓煞車軔管壓力/馬達煞車
15. 主壓力低壓警告

16. 鳴笛狀態
17. ATP 速限
18. 車門啟閉狀態
19. 無線電通聯紀錄

下表 4.2.3-1 統計本次普查有關必要參數記錄能力之情形。

表 4.2.3-1 鐵道列車營運車輛之紀錄參數比較

參數名稱	鐵道列車記錄比例 (%)	民國 96 年後出廠列車 記錄比例 (%)
時間	90	100
列車速度	80	100
列車供電電壓	32	89
列車位置	36	100
電門/動力把手位置	44	100
軔機/煞車段位	14	56
電機/引擎出力值	34	100
事件紀錄/故障紀錄	76	100
安全保護機制開 (ATP/ATC)	36	83
行車影像紀錄	78	83
車次編號	70	67
車輛編號	76	100
駕駛員 ID	62	67
軔管壓力/動力制軔	60	67
MR 低壓警告	34	67
鳴笛狀態	8	22
ATP 速限	70	83
車門起閉狀態	56	94
無線電通聯紀錄	54	50

由上表可知，鐵道列車記錄參數能力可略以民國 96 年分界，之前列車紀錄參數較缺乏，資料多來自共通性系統(如 ATP)，或後續安裝其他感測器進行監控(如北捷列車)；民國 96 年後，高鐵正式投入營運，臺鐵也陸續引進新式傾斜式列車與 EMU 電聯車，並導入列車控制及管理系統(train control and management system, TCMS)，增加資料紀錄能力。而民國 100 年後通車的捷運系統(高捷、桃捷、新北捷、中捷等)多款列車更已裝配符合國際標準之列車事件紀錄器，資料紀錄更加齊全。因此，在民國 96 年後投入營運的 18 款鐵道列車中，具備普查紀錄參數的比例較高，且 19 項建議必要紀錄

參數有 11 項參數於統計比例達 8 成以上。考量現今歐洲、北美各國對於鐵道列車必要紀錄參數均有律定法規，項目介於 25 至 33 項不等，且對於參數之精確度與記錄頻率均有詳細律定；對於車齡較長之列車其必要紀錄參數項則有較鬆之規定(10 項以下必要紀錄參數)。本次普查結果，可以對我國鐵道系統監理機關在未來如果制定相關法規時，具有一定的參考價值。

### 鐵道列車事件紀錄器與國際標準

放眼歐美各國之鐵道列車紀錄器法規相關內容，除律定必要紀錄參數外，也規定紀錄器須符合抗撞毀殘存標準。其中，又以 IEEE 1482.1 標準最為受到各國認可（如加拿大、美國、英國，當中英國採用之 IEC EN 62526-1:2013 法規有關記憶體模組之抗撞毀殘存亦引用 IEEE 1482.1 標準）。如同航空飛航紀錄器的 ED-112B 標準，IEEE 1482.1 係鐵道列車事件紀錄器標準。

依據今年普查結果，表 4.2.3-2 列出符合 IEEE 1482.1 標準或 EN 62526-1 標準之列車事件紀錄器。

表 4.2.3-2 本年度普查裝配符合 IEEE 1482.1 標準事件紀錄器列車一覽

營運業者/車型	紀錄器廠牌/型號	記錄參數數目	資料讀取介面
台北捷運環狀線 610 列車	義大利車輛 Faiveley	6	USB
新北市捷運 列車	Deuta-Werke Redbox Safe+	24	USB
桃園捷運 列車	HaslerRail TELOC 1500	>50	USB Ethernet
高雄捷運 Urbos 3 電聯車	HaslerRail TELOC 1500	>50	USB Ethernet

### 結論

對於本年度普查之 50 款鐵道列車，本會目前已具備當中 42 款列車之資料解讀能力，解讀率達 84%。8 款列車紀錄資料須由業者協助方能取得資料者，除林鐵動力列車(DL45-51)外，其餘為捷運列車，包含桃捷、新北捷、高捷，以及高鐵 700T 列車，除林鐵列車以外之 7 款列車均安裝國外製造之事件紀錄器，需原廠解讀軟體方能轉譯原始資料，因此本會尚缺乏解讀能力。本會於改制後優先建置臺鐵各款列車紀錄裝置解讀能量，並於今年完全到位，未來將規畫建置捷運之列車事件紀錄器解讀能量。

#### 4.2.4 公路行車紀錄裝置普查

為掌握公路行車紀錄裝置情形，於本（110）年首次進行公路行車紀錄裝置的普查工作，蒐集紀錄器設備製造商資料以及相關規格，並掌握汽車運輸業行車紀錄裝置安裝情形。本次普查目的有二：(1)了解行車紀錄器(機械/數位)及行車視野輔助系統其廠牌、規格、紀錄參數及資料下載讀取方式；(2)規劃本會取得事故調查所需資料的方式與程序。

##### 普查對象

本年度普查對象以財團法人車輛安全審驗中心公布之取得「車輛安全檢測基準審查報告」之廠商名單進行設備廠商之普查。本次排除停業或重複之廠商，一共發函 173 間廠商以進行普查，其中行車紀錄器共發函 13 間廠商，行車視野輔助系統共發函 160 間廠商。

##### 普查結果

##### 行車紀錄器

市面上傳統式行車紀錄器(俗稱大餅)分為機械式或電動式以日本 YAZAKI、德國 Continental VDO、英國 Veeder-Root 這 3 家廠牌為主，資料紀錄方式為使用紙卡大餅，記錄一日 24 時之行車速度及里程，並有防擅改設計，其資料解讀須洽代理商辦理；數位行車紀錄器廠牌共有 9 家，資料紀錄方式有內建記憶體或儲存於外接記憶卡中（當記憶體不足時將由最舊的資料進行複寫），記錄包含日期、時間、車速、里程、GPS 位置、駕駛員及事件或故障功能偵測等資料，並有防擅改設計，其資料解讀可從原廠提供之軟體進行解讀或洽原廠協助，當資料下載後可由軟體端進行資料列印。

##### 行車視野輔助系統

在普查過程中大部分廠商表示，行車視野輔助系統會由底盤商直接進行安裝或採購，故本會進行統計彙整後，另與其他相關廠商聯繫。根據回覆資料中瞭解目前市上行車視野輔助系統其裝置通常可搭載 1~8 鏡頭，影像壓縮格式多為 H.264 或 H.265，解析度皆在 720p 之上，紀錄資料除了儲存在內建硬碟之外可外接微型記憶卡，當記憶空間不足時將會從舊資料進行複寫。其影像資料可用 USB 或取出記憶卡進行下載後，使用原廠解讀軟體進行回放。

##### 結論

依據車輛安全檢測基準，汽車運輸業皆需安裝行車紀錄器，設備廠商依法規規定經審

驗及檢測機構取得相關報告後，向主管機關申請合格證，便能合格領牌上路，其目的僅是為車輛能安全上路，但實際上各汽車運輸業車主對設備的使用及維護上未必熟悉，因此事故發生時，資料常有缺失。為能夠有效並即時取得事故發生時的相關資料，依照本次普查結果本節從重大公路事故調查需求角度羅列調查所需參數資料，並規劃事故發生後行車紀錄裝置現場作業程序。

事故調查所需資料：

1. 日期
2. 時間
3. 車速
4. 引擎轉速
5. 里程
6. GPS 位置
7. 駕駛員
8. 事故當日/週/月之行車影像
9. 油門位置
10. 煞車踏板位置
11. 事故/錯誤代碼
12. 各紀錄器裝置安裝位置

未來發展方向

1. 逐年針對各類汽車運輸業汽車上所裝載之行車紀錄裝置(包含品項、廠牌及數量)進行普查。
2. 每年與財團法人車輛安全審驗中心確認，行車紀錄器及行車視野輔助系統，審驗合格廠牌之規格與資料。
3. 針對國內外針對汽車事故資料紀錄器之相關法規進行研究。
4. 以期未來可縮短公路行車紀錄裝置資料取得至解讀完成之時間。

### 4.3 建立多模組運輸事故調查能量計畫

本會係以原飛安會的專業基礎能量，擴充調查範圍至水路、鐵道及公路重大運輸事故之原因鑑定及改善建議提出，以避免類似重大運輸事故再發生。本計畫期程為四年(自 109 年至 112 年)，六大研究項目包括：建立多模組運具紀錄器解讀能量、促進亞太地區運具紀錄器國際合作與技術交流、事故現場快速測繪技術、建立運具工程失效之分析能量、建置整合性安全調查方法與分析系統、建置多模組人為因素分析技術等。其主要策略係依據多模組運輸事故調查需求，強化或研發運輸事故調查能量，以期改善我國運輸環境及安全紀錄、創造更大安全效益、強化國家整體競爭優勢。

110 年度為計畫執行之第 2 年，各項細部計畫之研究重點如下：

#### 4.3.1 建立多模組運具紀錄器解讀能量

為完善公路行車紀錄系統解讀能量，110 年度進行行車紀錄器普查，建立其資料下載及解讀之能量，並蒐集國際間廣泛使用之事件資料紀錄器相關資訊及各國相關法規，研擬未來國內法規訂定之可行性；賡續強化飛航紀錄器及受損航電晶片之解讀能量；強化船舶航行資料紀錄器解讀能量；強化鐵道紀錄器解讀能量；持續精進紀錄器水下偵搜技術，以強化本會運具紀錄器解讀能量。

#### 4.3.2 促進亞太地區運具紀錄器國際合作與技術交流

本會為儘速學習其他國家的水路及鐵道事故調查技術，本研究規劃與鄰近國家持續技術交流與共同合作。透過本會航空調查技術之優勢，與日本運安會 (JTSA) 及新加坡運安局 (TSIB) 合組技術聯盟，共同發展航空、鐵道及水路領域的新式調查技術，以深化本會之工程分析及鑑識技術，全面提升我國運輸安全水平。

#### 4.3.3 事故現場快速測繪技術

重大鐵道或公路事故現場發生位置有較高比例位於人口稠密區或重要交通幹線上，需面對恢復交通順暢之時間壓力。本研究擬制定不同模組之事故現場快速測繪作業流程，建立多模組相關量測繪標準作業手冊，以快速完成事故現場測繪為目標，減少因交通中斷造成之經濟損失。

#### 4.3.4 建立運具工程失效之分析能量

本研究擬蒐集國際上重大軌道事故案例，盤點事故調查單位的工程分析能量與方法，作為本會發展工程分析技術之參考。針對軌道脫軌事故，本研究擬導入 SIMPACK Rail 軟體分析行車穩定度以及研判脫軌因素，此外亦導入 LS-DYNA 軟體進行碰撞及多體動力學分析，以研判說明脫軌後事故後各車廂分布的位置。本研究將持續發展多體動力學分析以及結構碰撞分析技術，擴展運具結構損壞模式之工程分析能量。

#### 4.3.5 建置多模組人為因素分析技術

為強化運輸事故調查之人為因素調查能量，使本會調查人員具備調查各式運具事故中人為錯誤、生心理因素、環境因素、及根本之組織管理因素，以及事故相關生還因素，及伴隨之應變與逃生等議題，本研究規劃以過去飛安會時代航空調查累積之經驗為基礎，逐步建置鐵道、水路與公路事故人為因素，如駕駛員疲勞評估與分析、生還因素等調查手冊與教材。本年度重點為生還因素，除發展多模組生還因素調查手冊與教材，另研擬運具乘員傷勢分類架構、發展大量傷患乘員緊急應變與逃生資訊蒐集方法等能量建置。

#### 4.3.6 整合性安全調查方法與分析系統

為促進我國運輸安全，確保運輸事故安全調查之品質與效率，並提出有效之安全改善建議，調查員除須具備運輸作業相關專業知識，亦須熟悉運輸事故之安全調查方法。本會成立後，為協助航空、鐵道、水路與公路等各模組調查員學習與應用系統性之調查理論、流程、步驟與工具，以能夠蒐集與整理證據資料、識別事故發生之關鍵事件、探究關鍵事件之根本原因、分析根本原因之安全風險、評估安全控管措施之適當性、與發展可行之改善措施等，逐步規劃並建置適用於各模組運輸事故之整合性安全調查方法，並據以發展對應之調查作業系統。

繼民國 109 年度完備運輸事故安全調查方法並完成事故肇因分析系統之「鐵道模組」建置工作，本（110）年度廣續完成「水路及公路模組」之擴充作業，整合完成之系統畫面如圖 4.3.6-3 所示。



全部	簡稱	發生日期	IIC	階段	操作功能
水路	Morris測試 棋盤輪	2021/10/20		重大水路事故通報	工作指派 聯絡資訊 事件序 安全因素
公路	danny公路 1級測試	2021/10/01		重大公路事故通報	工作指派 聯絡資訊 事件序 安全因素
公路	機龍案	2021/03/16		重大公路事故通報	工作指派 聯絡資訊 事件序 安全因素
公路	機龍遊覽車 事故 _danny	2021/03/16		重大公路事故通報	工作指派 聯絡資訊 事件序 安全因素

圖 4.3.6-1 安全因素分析

## 4.4 事故調查工程能量

110 年度優先建置相關軟硬體設備，包括整合式地理資訊系統、計算流體力學分析能量、新式 25 小時 CVR 下載及解讀設備、鐵道資料分析系統開發、汽車事故資料紀錄器解讀能量，亦辦理水下訊號測試演練，另針對本會新增之水路、鐵道、公路等調查業務，強化相關紀錄資料解讀或分析系統，並派員接受教育訓練，以期在最短時間內完備相關工程能量，並規劃執行科技計畫以提升相關研發能量之成長。

### 4.4.1 整合式地理資訊系統

運輸事故現場測繪資料包含各類點、線面地理資訊(GIS)特徵、向量底圖、航照、衛星正射影像、地形高程、現場 3D 點雲以至於 3D 網格模型，以保存第一手現場分佈資訊，過去本會實作上，各種測繪資料成果多需透過不同之專用檢視軟體，或專業 GIS 軟體進行套繪檢視，由於專業軟體的高成本及高學習曲線需求，對於非測繪專業之運輸事故調查人員而言，成了測繪成果運用上的瓶頸，甚或需仰賴測繪人員進行後續成果圖表產製作業，致生產端耗費大量資源進行之成果整合後，使用端因缺乏適合工具致難以應用；加上由於測繪技術的進步，現場測繪成果之資料量大幅增加，僅僅 1 至 2 公頃之正射影像、GIS 網格模型甚或點雲整合專案即以 GB 單位計算，對於調查人員公務使用的一般個人電腦環境而言，在成果的交付、應用及保存上更增加困難。故於逐年提升本會整體測繪能量之同時，亦期望能透過一整合式 3D GIS 平台系統解決方案，將現場成果彙整後，透過遠端發布方式，將測繪成果整合推送給各模組運輸

事故調查人員進行後續檢視、量測或製圖等作業，大幅降低測繪成果生產端及使用端之負擔以達成改善作業效率之目標，並能達成巨量資料之集中保存及公務機密圖資保護之目的。本年度完成本會旨揭「事故現場測繪成果三維地理資訊整合平台」之建置，使用 Skyline Terra Explorer 低學習曲線內部 3D GIS 圖台並搭配 Skyline Global Server 會內自有伺服器（圖 4.4.1-1），除已完成本會 50 餘位技術同仁應用教育訓練正式上線，並已完成整合包括臺鐵 408 車次太魯閣（圖 4.4.1-2）、騰龍 KAA-0853 遊覽車及立榮 B7-9091 等重大運輸事故 3D GIS 整合專案供調查團隊應用，更應用於臺鐵 408 車次事實資料報告記者會上之事故過程 3D 動畫示意影片製作，並已介接內政部國土測繪中心、電子海圖中心及農航所最新圖資，對本會未來現場測繪成果 3D GIS 應用助益甚大。

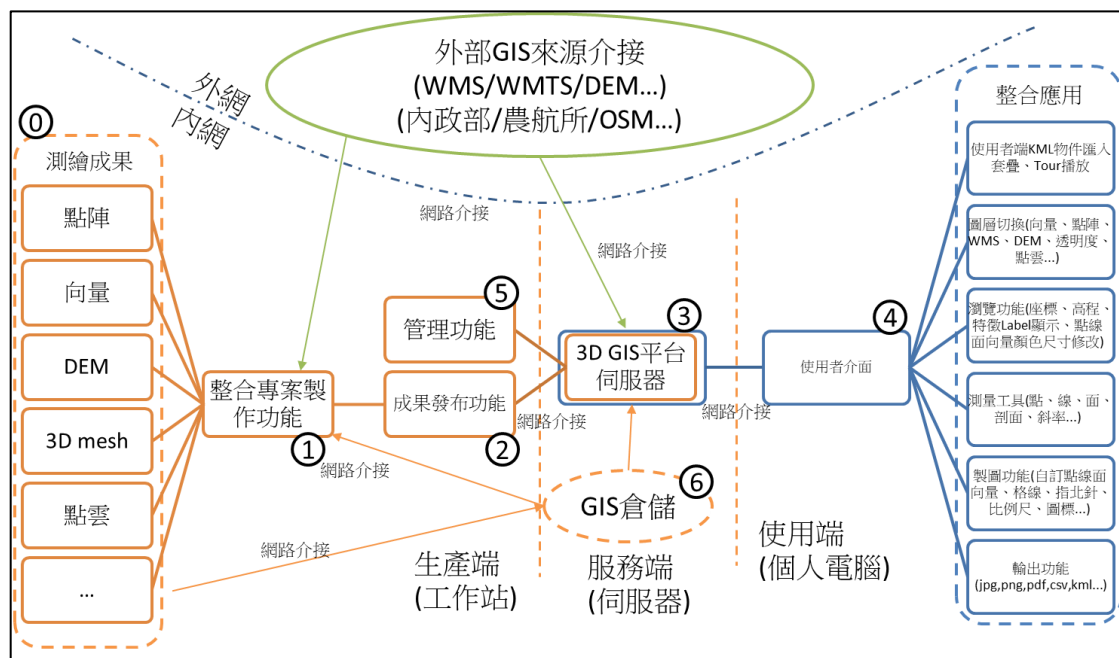


圖 4.4.1-1 事故現場測繪成果三維地理資訊整合平台功能架構



圖 4.4.1-2 台鐵 408 車次太魯閣 3D GIS 整合及示意動畫成果

#### 4.4.2 計算流體力學分析能量

普通航空器飛航事故如發生於偏遠地區時，事故調查作業常常因缺乏航機紀錄資料及地面天氣觀測資料，而無法判斷事故當地之中小尺度氣候對於航機可能造成的影響。此時計算流體力學（computational fluid dynamics, CFD）提供事故調查員一個潛在的解決方案，利用與中大尺度天氣模擬成果如 WRF(weather research and forecasting model) 模式，於飛航事故地點周遭做邊界條件與初始條件的介接，進而將事故當時可能的小尺度流場進行視覺化還原，不亦為一種可以提供有關天氣資料的方法。本年度本會與學界共同執行可行性評估，以建構松山機場 10 號跑道航機下滑道周遭小尺度流場為目標進行 CFD 模擬研究，探討機場南側、西南側建築在氣候出現特定風向時，建築下游流場對於進場航機所造成的影響。結果顯示，在南南東風、東南風下，西南側住宅區上方易出現大量渦流，並隨流場到達航機下滑道地帶。此風向常常出現在夏季午後，短暫惡劣氣候伴隨較大風勢，使得駕駛員進行最後進場操作時需要穿越風速變化量大的流場，進而造成安全上的風險。本研究使用荷蘭航太實驗室所定義之七節風標準，以及自行定義之風險距離比例來量化不同風向、風速條件所造成的飛安風險。未來本項研究將進一步與 WRF 中尺度天氣模擬成果進行介接，並與地面觀測站數據進行驗證比對，以期在後續進行無地面觀測資料區域進行模擬時 CFD 能夠呈現可信之資訊。

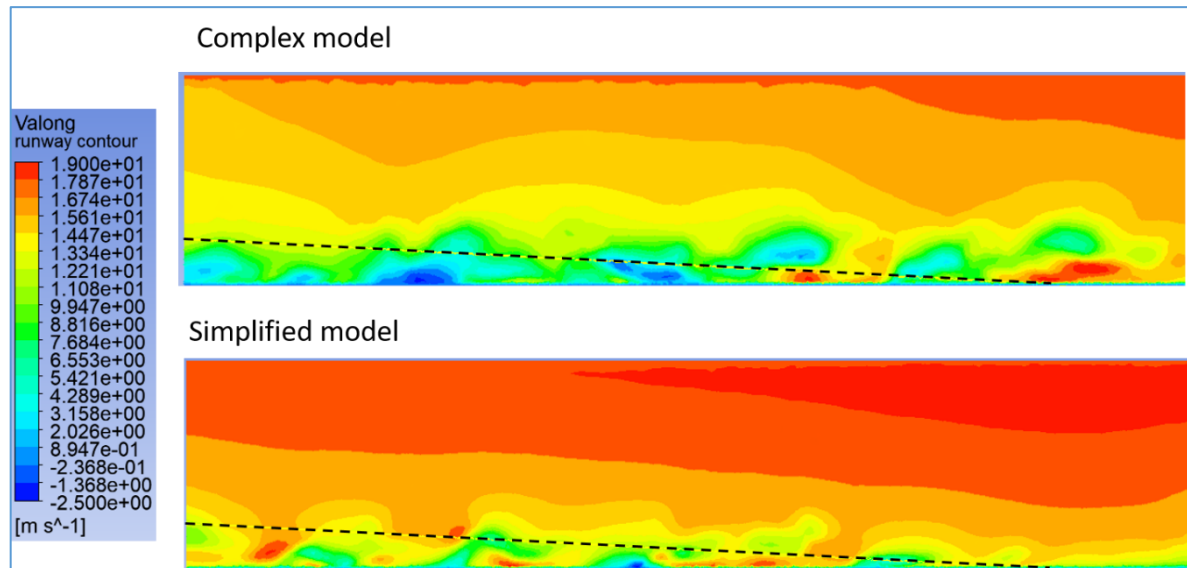


圖 4.4.2-1 兩種建築模型在松山機場 10 號跑道下滑道於南南東風時呈現之航機縱向風場

#### 4.4.3 新式 25 小時 CVR 下載及解讀設備

依據國際民航組織（ICAO）第 6 號附約，最大起飛重量在 5,700 公斤以上，於 1987 年 1 月 1 號之後取得適航證之民用航空器，應配置紀錄時間至少 2 小時的座艙語音紀錄器（cockpit voice recorder, CVR）；最大起飛重量在 27,500 公斤以上，於 2021 年 1 月 1 日起取得適航證之民用航空器，應配置紀錄時間至少 25 小時之 CVR。我國民航局核定採用國際飛航標準，因此前述 ICAO 法規標準亦適用於國內民用航空器。前述 25 小時 CVR 規定雖因近兩年新冠肺炎疫情影響而延至 2022 年 1 月起實施，但國籍民航業者自今年起已陸續在新購航機安裝記錄時間 25 小時之 CVR。本會自去年起即關注此議題，並透過年度飛航紀錄器普查結果掌握國籍業者新引進航機之紀錄器廠牌，據以規劃建立 25 小時 CVR 解讀能量。本年度引進 25 小時 CVR 解讀設備，並與國籍民航業者合作進行資料下載與解讀驗證，均順利完成。此項能量建立，確保了本會在國籍民用航空器裝置之飛航紀錄器解讀率上保持 100%。

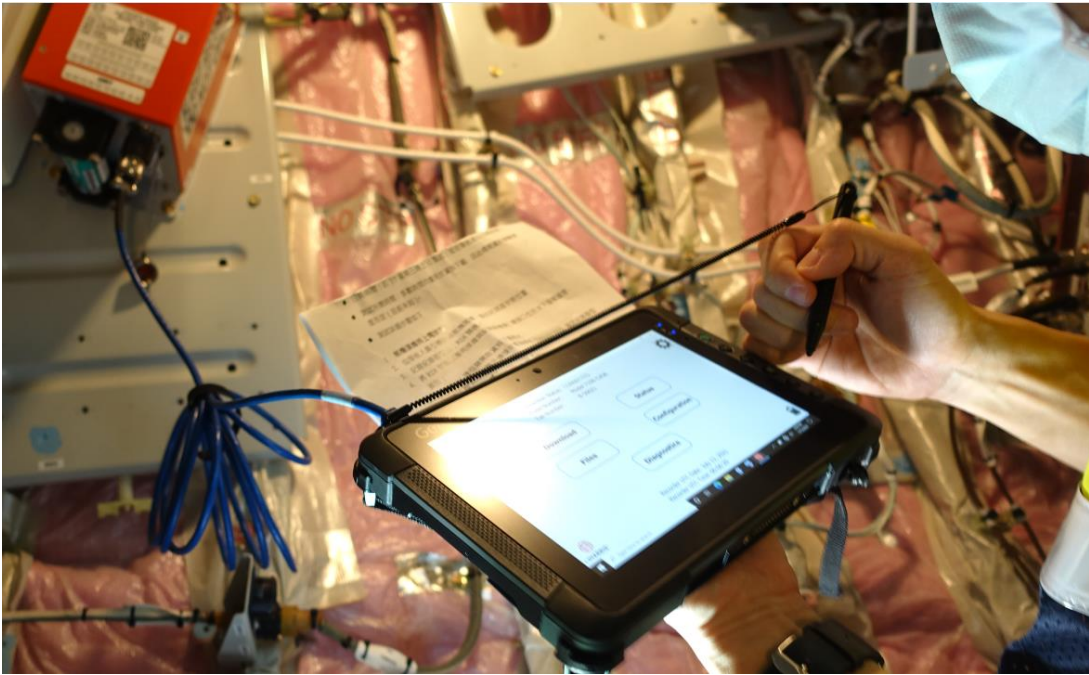


圖 4.4.3-1 於航機電子艙內進行 25 小時 CVR 資料下載裝備測試

#### 4.4.4 鐵道資料分析系統開發 – 以太魯閣事故為例

目前本會於重大鐵道事故調查時，係使用既有之飛航資料解讀系統與整合式地理資訊系統進行搭配呈現所蒐集之紀錄資料，然依上述方式、缺乏單一鐵道事故專用之紀錄資料回放系統有以下缺點：航空器與鐵道列車操作環境並不相同，許多列車於軌道上行駛之細節，如橋樑、隧道等細節無法呈現；此外，使用地理資訊系統呈現列車位置時，無法一併呈現各項紀錄資料，如儀表或客製之參數等。因此，本會與漢翔航空工業公司合作，借重該公司先前曾協助國內外鐵道業者開發列車模擬機之經驗，以發生在本年度 4 月 2 日之重大鐵道事故為案例，進行鐵道列車紀錄裝置資料同步回放系統之初期開發與評估。本系統特點包括：地理資訊系統以 20 米解析度、軌道沿線地形以 1 米精密地形呈現，以同步後時間呈現列車自動防護系統 ATP 與列車控制監視系統 TCMS 之紀錄資料，搭配列車之緊軔段位與車速表，此外亦提供第一人稱與第三人稱視野選擇。本年度成果雖未納入影像紀錄器資料與使用者自訂儀表板，但足以提供本事故之事件序呈現，並提供本會後續進行完整系統開發時之參考。

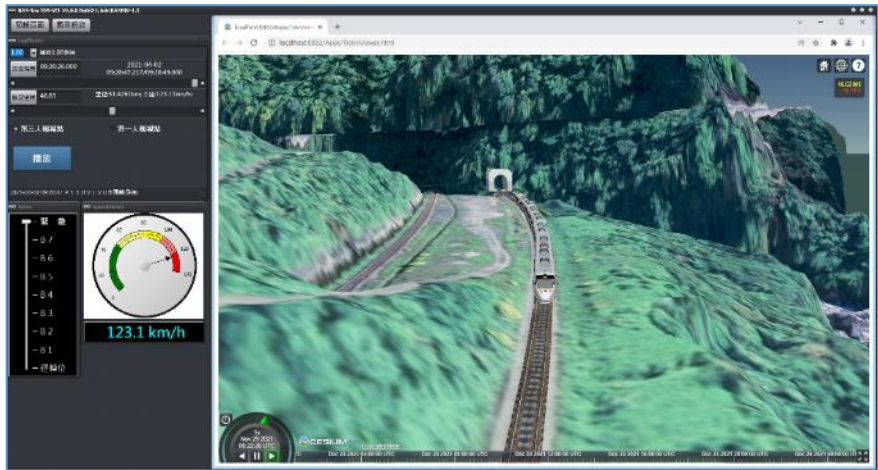


圖 4.4.4-1 鐵道資料分析系統介面

#### 4.4.5 精進公路汽車事故資料紀錄器解讀能量

事故資料紀錄器 (Event Data Recorder, EDR)會將事故前 5 秒資料記錄於氣囊模組 (Airbag Control Module, ACM) 中，其依照不同廠牌與年份，記錄資料或多或少，但最基本會有車速、轉速、煞車、油門及安全帶狀態。本會於 110 年試行公路汽車事故資料紀錄器解讀設備 (Crash Data Retrieval, CDR)，如圖 4.4.5-1，並於 110 年末採購該項設備建立解讀下載能量。CDR 針對不同汽車廠牌及年份需配不同接線；在事故後汽車可以過電時，可直接從汽車行車電腦下載資料，如果在事故後汽車無法過電時，可將氣囊模組拆下後下載資料，如圖 4.4.5-2。



圖 4.4.5-1 公路汽車事故資料紀錄器解讀設備

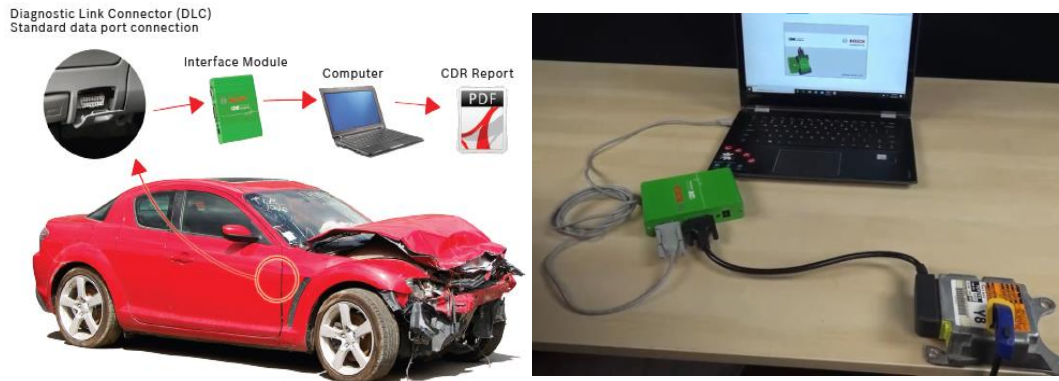


圖 4.4.5-2 兩種事故資料下載方式

#### 4.4.6 水下訊號測試演練

為瞭解安裝於民用航空器機體之 8.8kHz 水下發報器與安裝於飛航紀錄器之 37.5kHz 水下發報器於開闊海域之實際性能，以備實際事故發生時能及時規劃正確之殘骸與紀錄器打撈偵蒐計畫，本會與國研院台灣海洋中心合作，進行為期數個月的實海訊號量測研究。本項研究結果發現，由於水下發報器在本體角度上存在不同聲強差異，軸向聲強較強，側面聲強較弱，在盡可能以軸向方向朝向水聽器、並置水聽器於水下發報器同一水深之前提下，8.8kHz 水下發報器辨識距離最遠可達 3,455m，而 37.5kHz 水下發報器辨識距離最遠可達 2,752m，可發現實測訊號比原廠宣稱之規格值均高出許多，可能因素為在實際海域中，聲音傳播路徑會有海床與海面反射之多重路徑疊合影響。由此可知，水下發報器位於不同海域中，應會有不同的量測結果。這項發現對於實際海上偵蒐作業的挑戰在於，由於事故時水下發報器通常位於海床上，聲波傳遞路徑會受不同深度海水溫度與密度影響，造成折射並形成拋物線般的傳播路徑，因此需要考慮聲波訊號可能形成之陰影區，或因反覆反射讓訊號傳播距離增加進而衰減訊號強度。因此，實務上如能以底拖或深拖水聽器進行搜尋，可以提升正確偵測到水下發報器之機率。

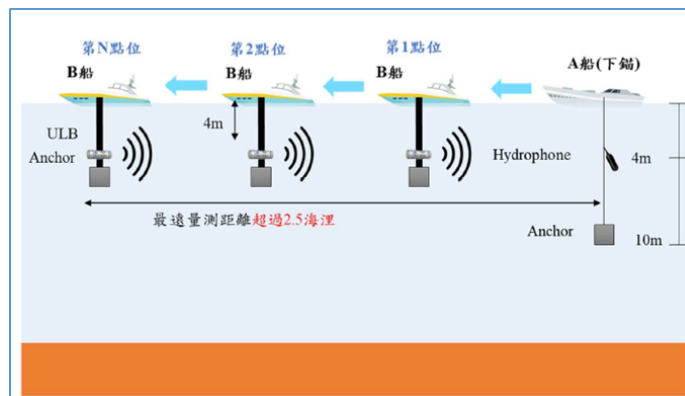


圖 4.4.6-1 水下訊號測試示意圖

#### 4.5 建置整合式眼動儀系統與應用

眼動追蹤（eye tracking）是一種使用眼動儀追蹤人類眼球移動之技術，在心理學及人因工程領域廣為應用。本會於 110 年購置一套輕巧、易攜帶、操作便利之眼鏡式眼動儀（Tobii Pro Glasses 3）與專用分析軟體（如圖 4.5-1），並建置整合式眼動儀系統，以利本會調查或分析駕駛員於運具駕駛期間之眼動型態及涉及之知覺、注意力、決策等歷程，以及與運輸事故肇因間之關係。本系統購置後於本會辦理兩梯次共計 4 次教育訓練，並建置使用手冊與指南，以利本會調查技術同仁熟悉眼動儀軟、硬體之操作。此外亦實際應用至臺鐵局第 408 次車清水隧道重大鐵道事故，評估太魯閣列車駕駛員出和仁隧道視覺明適應情形，並與外單位進行使用經驗交流。



圖 4.5-1 整合式眼動儀系統-Tobii Pro Glasses 3

#### 4.6 建置駕駛員睡眠型態分析系統

疲勞是一項會降低人類行為與工作表現之危害因子，國外運輸安全調查機關已將運具駕駛員疲勞列為重要關注議題。許多因素導致駕駛員疲勞，其中睡眠問題是一項重要因子。本會在運輸事故調查中針對駕駛員事故前 72 小時作息進行調查，以瞭解是否有睡眠相關之疲勞風險議題；另在建置多模組人為因素分析技術科研計畫將駕駛員疲勞能量建置列為首要項目。

為更客觀科學化測量駕駛員睡眠型態，本會於 110 年購置兩支睡眠腕表及專用分析軟體（如圖 4.6-1），以建置駕駛員睡眠型態分析系統。購置後已於本會辦理教育訓練並建置使用手冊，預計未來應用於航空、水路、鐵道與公路模組駕駛員睡眠與疲勞相關運輸安全研究。



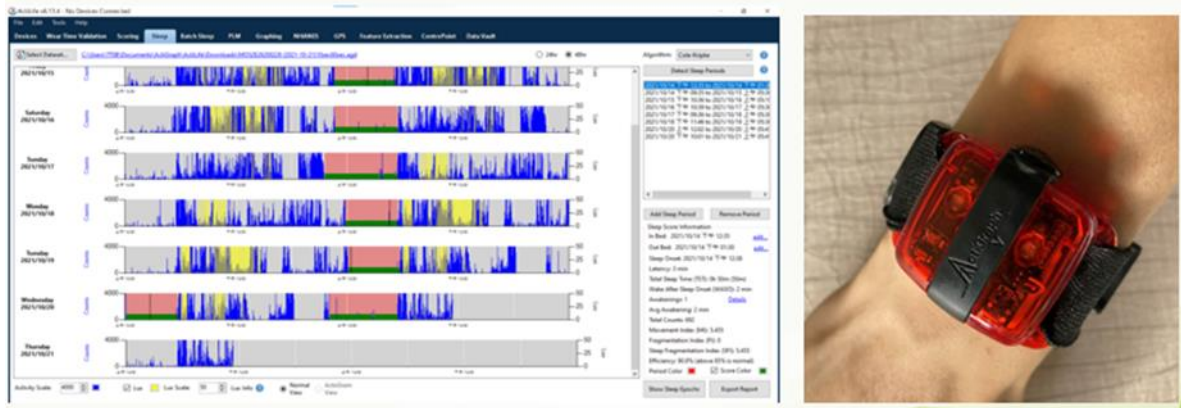


圖 4.6-1 駕駛員睡眠型態分析系統

## 4.7 委託專案研究計畫

### 4.7.1 國內外軌道檢查機制之研究

近年來，隨著臺灣軌道運輸業的蓬勃發展，除了原有的臺灣鐵路、高速鐵路、台北捷運與高雄捷運等鐵路捷運外，又陸續增加桃園捷運、淡海輕軌、新北捷運環狀線與台中捷運等區域系統路網，其中相關基礎設施又以軌道系統須配合營運路線長度進行設置，維護範圍最大。

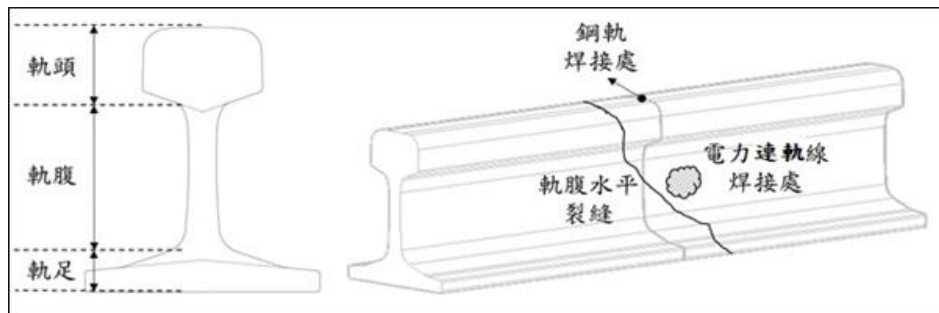
軌道系統是由道岔及轉轍器、鋼軌、扣件、支承墊、軌枕及道床等所組件構成，攸關列車運行輪軌介面之穩定及安全，故養護作業面向須涵蓋軌道缺陷等級判定與對應之運轉管理措施、檢查週期、檢查方式及檢查項目訂定、使用適當維護檢查設備（如軌道檢查車、超音波探傷車、磨軌車），及作業人員資格檢定（非破壞檢測、焊接、缺陷檢查）...等。

針對國內各營運單位軌道系統，多以原設計建置廠商建議規範或過去使用經驗訂定養護作業內容，尚無一致性之檢查標準或設備故障處理原則，目前以台北捷運公司及台灣高鐵公司，具備較完整之養護作業規範及使用大型軌道檢查設備經驗。

為了解國內外具代表性機關（構）之軌道系統檢查制度之差異性及優缺點，並蒐集鋼軌缺陷種類及形成原因，故委託國立高雄科技大學進行資料收集及探討，以協助本會檢核營運單位軌道系統檢查機制之完備性及鋼軌瑕疵判斷，提供作為國內各營運單位訂定檢查機制之參考資料，並提升軌道養護品質及降低營運風險。

本案研究成果包括：(1)瞭解國內外各營運單位之實際軌道檢查機制、(2)提升軌道系統運轉安全知識與檢查效率、(3)建立鋼軌缺陷成因及處理原則資料庫。

圖 4.7.1-1 國內外軌道檢查機制之研究



#### 4.7.2 行車資訊應用於安全管理分析之研究以臺鐵車載紀錄器為例

有鑑於鐵道車載紀錄器是執行鐵道事故調查過程中的重要資訊之一，故鐵道調查組今年度(110 年)委請國立高雄科技大學鐵道技術中心協助執行「行車資訊應用於安全管理分析之研究以臺鐵車載紀錄器為例」研究案，預期透過本次研究，讓本會更深入掌握車載紀錄器技術資訊，並可應用於未來事故調查作業及安全改善建議中。

研究成果已於 110 年 12 月完成，除讓本會更加了解鐵道車載紀錄器的技術方面外，更重要的成果是讓本會完成三組紀錄器解析工具之開發，未來有關臺鐵局列車自動防護系統(ATP)、列車監視與控制系統(TCMS)、列車傾斜控制系統(TC)之原始檔案，本會即可自主完成解讀工作，不必再經由國外原廠之協助，即可解讀車載紀錄器內容及資訊，對於未來事故調查進展上，可使調查人員更迅速更即時還原事故情形。

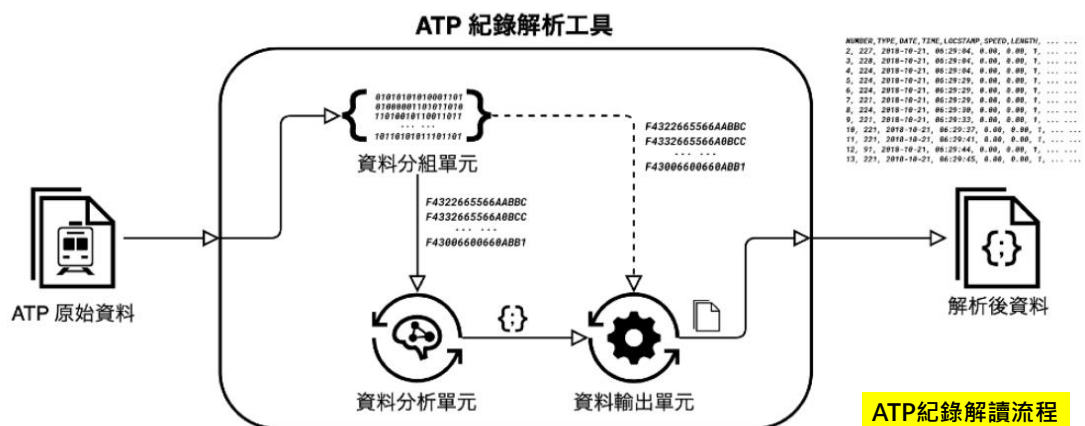


圖 4.7.2-1 行車資訊應用於安全管理分析之研究以臺鐵車載紀錄器為例

## 伍、技術交流與合作

### 5.1 專業訓練

#### 1. 鐵道維修管理訓練班

主辦：財團法人中華顧問工程司

時間：110 年 4 月 15 日至 16 日

地點：財團法人中華顧問工程司

摘要：

交通部於民國 89 年建置橋梁管理系統，建立高速公路局、公路總局、鐵路局及各縣市政府共計 2 萬 8 千餘座橋梁基本資料及定期檢測資料，進而執行完整現地目視檢核作業及第三方稽核制度，並依「公路橋梁檢測人員資格與培訓要點」擬定 9 項要點，其中包括培訓辦理機關、培訓種類、參訓人員資格、回訓週期等，為車行橋梁的維護管理作業之執行依據。本次訓練對象以鐵路及捷運維護管理人員為主，邀請產業界具有實際參與部頒規範及檢測手冊制訂經驗之單位，講述鐵道系統相關養護檢測規範。本會派員參加該訓練課程，除熟悉業界實務運作情形外，並對於橋梁之基本概念、劣化成因、檢測、監測、以及相對應之對策有更進一步的瞭解，期透過該課程，提升同仁對於橋梁系統之調查能力。



圖 5.1-1 鐵道維修管理訓練班

#### 2. 鐵道國產化研發產品檢測與品管班

主辦：高雄科技大學鐵道技術中心

時間：110 年 4 月 23 日

地點：高雄科技大學

摘要：

交通部鐵道局推動鐵道系統國產化，期帶動鐵道技術及相關產業之發展。為了推動國內鐵道產業發展，協助國內廠商投入鐵道機電系統核心零組件及維修備品國產化作業，交通部提出 6 項行動方案，其中有 2 項重要指標包含：(1) 整合技術研發及檢測驗證能量；(2) 訂定相關國家標準。有鑒於此，本次課程針對鐵道產業，提供產品檢測及品管經驗之教學與經驗分享，讓參訓學員學習到 (1) 鐵道國產化研發產品檢測標準、(2) ISO/IEC 17025 測試實驗室管理之概念與知識、(3) 國產化研發產品檢測與品管實務經驗等三個層面的知識。透過此次的課程，亦讓學員習得國產化產品檢測與品管應具備的知識。



圖 5.1-2 鐵道國產化研發產品檢測與品管班

### 3. 鐵道業管理系統專業訓練

主辦：德國鐵路學院（DB Rail Academy）

時間：110 年 5 月 3 日至 5 月 6 日

地點：線上課程

摘要：

本課程由德國鐵路學院舉辦，內容涵蓋鐵道業管理系統、人為因素與人因工程、風險管理與人類可靠度，以及鐵道事故分析與組織管理法規。課程安排由鐵道管理系統之運作開始介紹，逐步探討此架構下影響鐵道從業人員作業表現之人為因素，以及如何透過風險管理與人類可靠度分析增進整體管理系統之可靠度與安全

性。課程內容可作為本會未來在重大鐵道事故調查及鐵道運輸安全相關研究之參考。

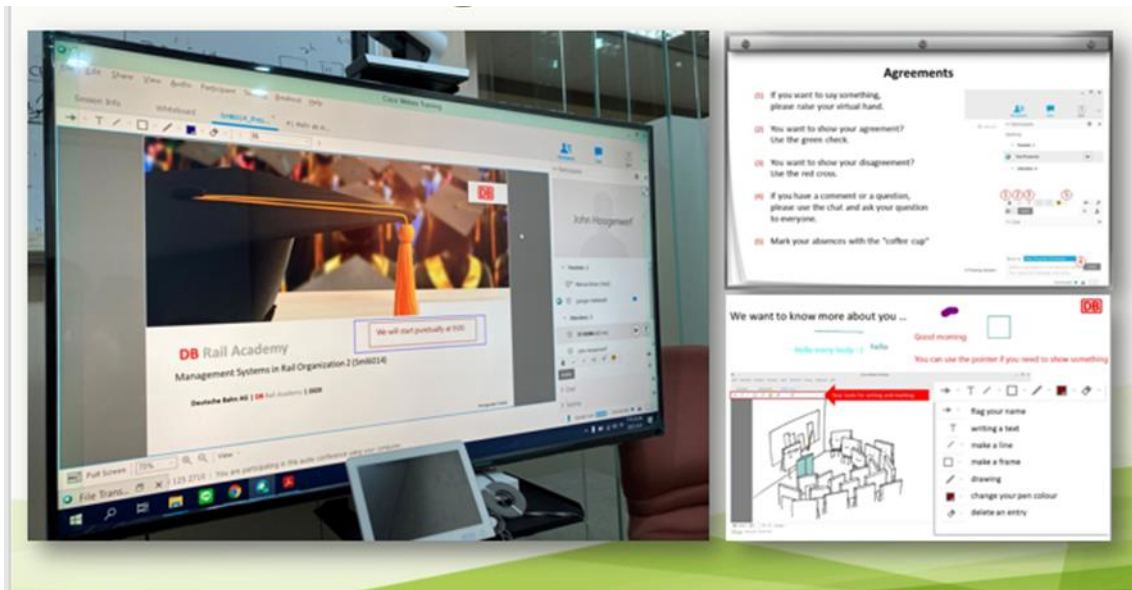


圖 5.1-3 德國鐵路學院鐵道業管理系統上課實況

#### 4. 客艙安全檢查員理論

主辦：英國民航局（UK CAA International）

時間：110 年 6 月 1 日至 6 月 4 日

地點：中華民國（線上訓練課程）

摘要：

「客艙安全檢查員理論」線上課程為期 4 日，課程幫助學員理解歐盟現行客艙安全相關法規與標準、客艙安全檢查員在航空營運中的角色、機組員訓練核可、不同型別航空器檢查差異、檢查與稽核的原則、檢查報告的原則、各種不符合客艙安全法規及建議之事項等。

#### 5. 德國鐵路學院（DB Rail Academy）鐵道訓練課程

主辦：德國鐵路學院（DB Rail Academy）

時間：110 年 6 月至 10 月

地點：線上課程

摘要：

本會向來重視國際鐵道安全知識的更新與進步，因此定期派員參加國外相關機構開辦課程，研習鐵路調查專業知識與技術。本次因疫情因素，鐵道調查組派員參加德國鐵路學院舉辦之線上學習課程，透過該課程瞭解歐洲鐵道最新發展

趨勢與相關規範，課程內容包括(1)德國鐵路軌道維修實務經驗及應用，包括檢驗技術與檢測標準；(2)無線通訊式號誌系統的概念與系統架構，包括系統在城際和郊區鐵路系統的應用；(3)鐵路 RAMS 各項指標在 2017 版 EN50126 規範中應用的風險評估、施行方式等。課程充份說明 RAMS 如何完整地納入軌道系統生命週期中，並透過系統驗證與展現，證明建置之系統與設備均能符合規範與安全管理系統的要求。本會為使鐵道調查團隊更加瞭解各種鐵路專業知識，分別派員參加不同主題之課程，期透過該機構累積多年的營運及維修等實務經驗來提升同仁調查能量。本次訓練課程共分五大主題，相關課程內容分述如下：

### **(1) 「COMPONENTS OF RAIL INFRASTRUCTURE & MAINTENANCE 2」**

時間：110 年 6 月 7 日至 10 日

摘要：

為期 4 日，每日 3 小時之鐵道介紹課程，課程內容包含歐洲鐵路系統概況介紹、軌道實務維修策略、軌道基礎設施常見缺陷之處理、特殊軌結構、特殊型式道岔及補充資料，透過該課程內容，學員可以提升鐵路軌道組件設置及養護之專業知識。

### **(2) 「CBTC FUNDAMENTALS」**

時間：110 年 6 月 22 日至 24 日及 6 月 29 日至 7 月 1 日

摘要：

CBTC (Communication-based Train Control, 通訊式列車控制) 依據 IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, 電機電子工程師學會) 1474.1 號標準的定義，包含具備高解析度之列車位置偵測、採用連續式高容量之資料及信號的傳輸方式，使系統能更有效和安全的管理鐵路運輸及提高班距。該課程使學員瞭解歐洲鐵路運輸如何通過 CBTC 系統，解決市區客運量較大及尖峰時期，因閉塞區間特性而時常達到最大運轉容量限制的困境。

### **(3) 「ETCS FUNDAMENTALS」**

時間：110 年 6 月 28 日至 29 日

摘要：

本課程主要說明歐洲列車主要控制系統 ETCS 之概念及架構，該系統屬於一「概

念」架構，並非是制式化且有專屬形式的硬體系統，係歐盟為了達到列車與號誌傳輸一致化所定義之技術標準。本次課程係讓學員對 ETCS 系統有基本之概念，講師以一條從鹿特丹至熱拿亞，總長度約 1,300 公里，橫跨荷蘭、德國、瑞士及義大利等四個國家的路線為例，說明 ETCS 的基礎設備及運作知識，讓學員瞭解 ETCS 系統的概念及組成。

#### (4) 「SUCCESSFUL WITH RAILWAY RAMS」

時間：110 年 9 月 6 日至 10 日

摘要：

本課程內容主要介紹 EN50126-2017 年版最新規範，讓學員瞭解鐵路機電設備之可靠度、可用度、可維修度與安全度（Reliability, Availability, Maintainability and Safety, RAMS）之最新發展，以及如何完整地納入軌道系統生命週期之中，並透過系統驗證與展現的作為，來證明建置之系統與設備均能符合規範與安全管理系統的要求。

#### (5) 「FUNDAMENTALS OF RAILWAY RAMS」

時間：110 年 10 月 18 日至 19 日

摘要：

本課程為介紹鐵道 RAMS（Reliability, Availability, Maintainability and Safety）之基礎課程，並講述 RAMS 各項標準如何在系統設計階段即加以落實，例如可維修度計算方式與系統安全性的具體評估，此外各項軟硬體系統皆須分別依循 EN50128 與 EN50129 中對於 SIL 各項等級要求，對應安排不同程度的 ISA 認證，確保系統設計安全性。

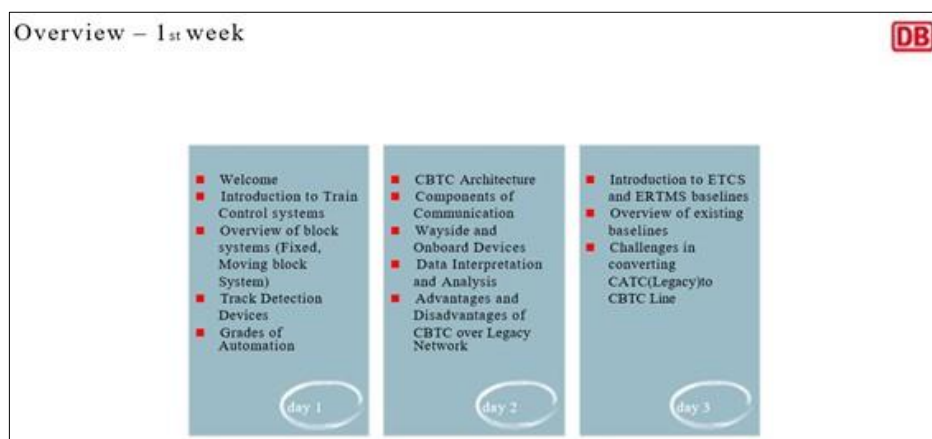


圖 5.1-4 德國鐵路學院鐵道訓練課程

## 6. 年度複訓：110 年度飛行基礎知能專業訓練

主辦：航空調查組

時間：110 年 9 月 28 日、10 月 12 至 15 日、10 月 19 至 23 日

地點：安捷飛航訓練中心

摘要：

為持續精進本會調查人員專業技術及適職性，110 年度航空調查組調查人員年度複訓及駕駛艙觀察訓練計畫，採合併委託國內核准設立之飛航訓練中心實施模擬機及實機訓練方式辦理，內容包含「地面學科」、「模擬機」及「實機飛行」3 項課程。

### (1)地面學科課程（Ground Course）

主要為學科專業訓練，內容包含：航空器穩定性設計、儀表板介紹、自動化功能設計、操作限制、主要系統簡介、航圖、載重平衡、飛行各階段注意事項及風切亂流下之操作、異常狀況排解等。

### (2)模擬機課程（Simulator Course）

採用模擬機(FTD)講解並模擬飛航操作程序，以及遭遇緊急狀況(例如：失速)之因應處理。

### (3)飛行訓練課程（Flight Training Course）

包含飛行前後講解及飛行操作體驗，飛行教官將示範正常飛行狀況、航線訓練、空中科目示範（各種坡度轉彎、爬升下降等）失速及失速改正及視情況飛行民航局核定之訓練航路，以增進飛行操作認知。



圖 5.1-5 飛行訓練行前提示



## 7. 公路事故現場調查專業訓練

主辦：美國警察科技與管理研究所（IPTM）

時間：110 年 10 月 9 日至 12 月 10 日

地點：線上訓練

摘要：

為提升重大公路事故調查之經驗及技術，促進調查之效能與品質，本會公路組選定美國 IPTM 所辦理之公路事故現場調查專業訓練，透過訓練單位完善的線上教學流程與設計，獲得相當完整的訓練成效。課程內容包含事件序建立、事故現場檢視、摩擦係數檢測與計算、車輛檢查、最小車速計算、偏移臨界速度計算、事故現場圖繪製等。



圖 5.1-6、圖 5.1-7 線上課程畫面與摩擦係數檢測影片

## 8. 交通事故處理實務及數位鑑識

主辦：運輸安全組

時間：110 年 10 月 22 日及 10 月 27 日

地點：運安會

摘要：為瞭解國內道路交通事故處理實務、分析鑑定及數位鑑識，本會委託社團法人臺灣鑑識科學學會提供交通事故「現場攝影」、「現場處理須知及如何看懂現場圖/初判表」、「感知反應時間/距離與過失判斷」、「交通事故常用法規」、「影像紀錄之交通行為事件與反應時間鑑識」與「行動裝置數位鑑識」等課程，持續提昇公路事故現場與人為因素事故調查技術。



圖 5.1-8 交通事故處理實務及數位鑑識課程

## 9. 航空事故人為因素調查專業訓練

主辦：美國南加州安全學院（South California Safety Institute, SCSI）

時間：110 年 11 月 9 日至 11 月 13 日

地點：線上課程

摘要：

在絕大部分的航空事故中都涉及人為失誤，因此事故調查員需要相關的資訊、工具以及調查程序去探究，所調查事故中人為失誤所扮演的角色。本會均會安排新進、尚未接受過人為因素課程訓練的調查人員，至國外相關安全調查機構研習航空事故人為因素之調查與技術。本次航空調查組選派四位調查人員，參加由美國南加州安全學院舉辦之航空事故人為因素調查訓練課程。課程除了講述人為因素調查之基礎知識，人體生理因子與限制，各種分析事故成因的架構如 **SHEL model**、**Functional Resonance Accident Model**、**Reason's Swiss Cheese Model** 外，亦講解人為因素分析工具 **HFACS**，包含 2.0 版、7.0 版及 **maintenance** 版，並搭配相當多的案例實作分析與討論。課程設計盡可能讓學員體驗，人為因素調查是如何在航空事故事實資料的千頭萬緒中，以中立的態度，運用工具抽絲剝繭，勾勒出人為因素在該事件所產生的影響。資訊量極大且緊湊的 5 天課程，確實為參訓的學員描繪出航空事故人為因素調查的輪廓，但後續仍有賴學員對於分析工具使用的持續精進，方能更熟練地掌握人為因素調查的精要。

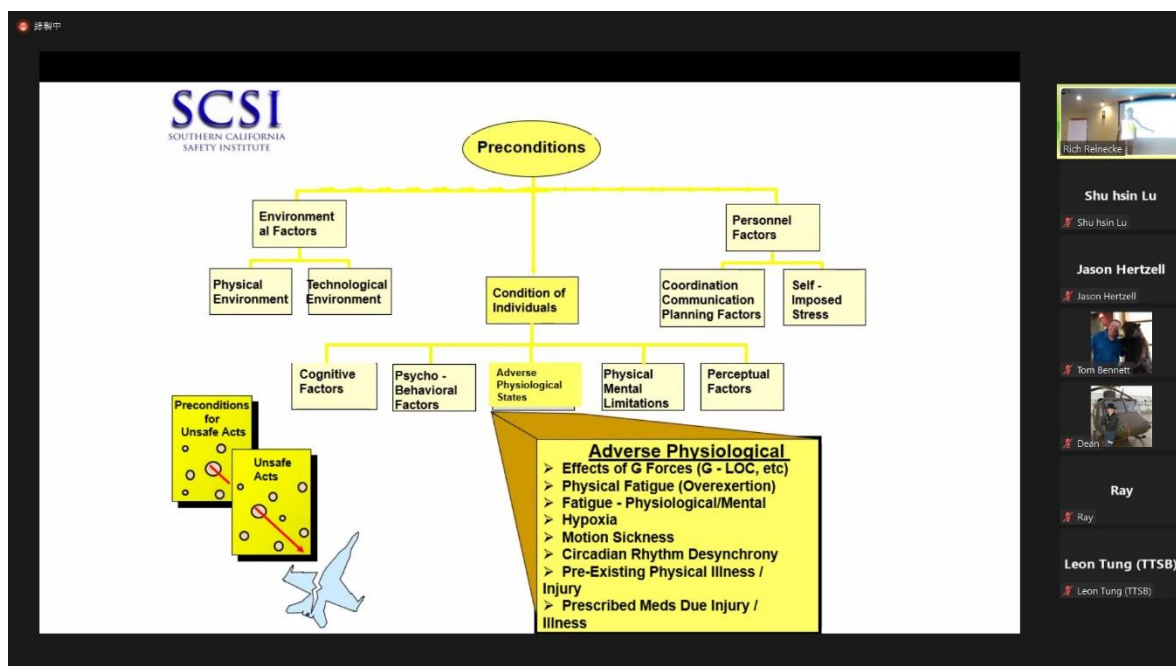


圖 5.1-9 SCSI 人為因素線上課程

### 10. 新北捷運輕軌號誌、車輛及電車線訓練

主辦：鐵道調查組

時間：110 年 11 月 18 日至 19 日

地點：新北大眾捷運股份有限公司

摘要：

該課程為新北捷運輕軌車輛部分子系統功能與案例研討，讓學員瞭解淡海輕軌車輛運作，課程內容包括：(1)油壓煞車系統運作原理及檢修：講述輕軌車輛採用之油壓煞車系統，讓學員瞭解其架構設計、各種設備安裝位置、正常運作、打滑控制與煞車咬死時的釋放方式；(2)車門系統運作原理及檢修：講述電動車門的系統架構，運作方式與相關防夾與鎖定等保護裝置的功能；(3)集電弓運作原理及檢修：講述集電弓基本規格與功能簡介、安裝與控制、一般正常操作與手動升降弓之方式；(4)系統可靠度提升計畫：講述透過系統故障趨勢分析管理並優化預防性與矯正性維修作業，以提升輕軌車輛之可靠度；(5)案例研討：以實際運轉所發生之事故案例，講述其營運處置與後續維修的可行應對做法與後續優化。



圖 5.1-10 新北捷運輕軌號誌、車輛及電車線訓練

### 11. 海事安全調查員訓練

主辦：水路調查組

時間：110 年 11 月 22 日 至 23 日 及 11 月 29 日 至 30 日

摘要：

為提升水路事故調查技術能量，充實國際海事組織法規知識，深化本會與其他機關構間的合作關係，規劃以國際公約及其重要決議案與章程、港口國管制、船舶模擬機、國內外法規、船舶交通服務、國際安全管理、自駕船等主題，辦理本會 110 年度海事安全調查員訓練。參加人員除本會人員，亦包括航港局、臺灣港務公司及海巡署等相關人員共 17 位。



圖 5.1-11 海事安全調查員訓練

### 12. 汽車系統與維修保養訓練專業訓練

主辦：VOLVO 太古商用車營運暨北區旗艦服務中心

時間：110 年 11 月 24 日

人員：公路調查組、運輸安全組、運輸工程組同仁

地點：桃園市

摘要：

本會為了解目前市面符合最新歐盟六期環保法規之商用車，委請 VOLVO 訓練講師，對會內調查人員進行商用車之車輛產品及系統介紹。訓練內容包含新歐六產品介紹、安全駕駛系統、車輛特性及操作、駕駛預防觀念與異常狀況判別等，並透過實車公路試駕及工廠介紹，了解車輛特性及操作方式。



圖 5.1-12 及圖 5.1-13 汽車系統與維修保養專業訓練情形及學員講師合影

### 13. 亞太事故調查工程技術論壇（線上）

主辦：日本運輸安全委員會(JTSB)實驗室

時間：110 年 12 月 2 日

人員：本會運輸工程組、JTSB 實驗室及新加坡運輸安全調查局(TSIB)實驗室計 11 人參加。

摘要：

與日本運輸安全委員會(JTSB)及新加坡運輸安全調查局(TSIB)之工程技術部門透過視訊進行技術交流，包含國際紀錄器法規修訂現況、25 小時紀錄器解讀經驗、疫情下之跨國事故調查議題、無人機應用與事故調查現況、紀錄器解讀專家培養計劃。

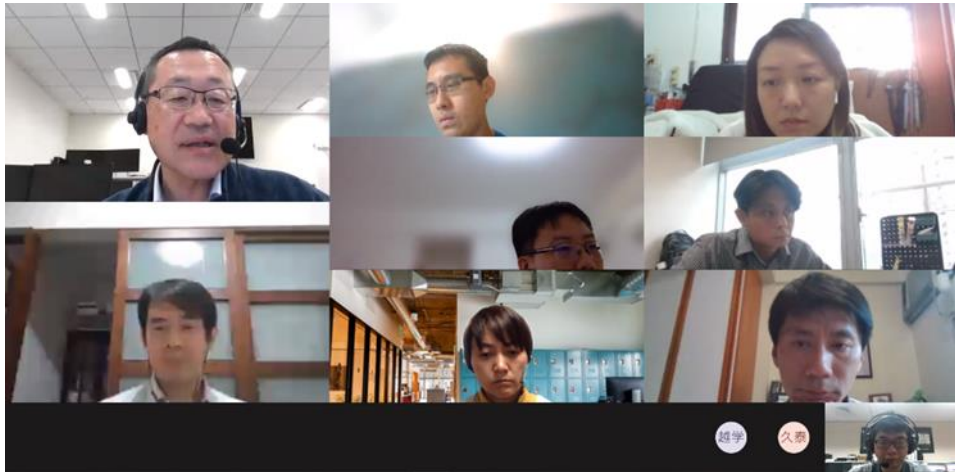


圖 5.1-14 亞太事故調查工程技術論壇

#### 14. 財團法人車輛研究測試中心訓練課程

主辦：運輸工程組

時間：110 年 12 月 7 日

人員：運輸工程組及公路調查組

地點：運安會 11 樓大會議室

摘要：

為探討車輛結構加速耐久試驗方法所涉及之工程技術分析，邀請車輛中心來會辦理相關訓練課程，內容包含：疲勞壽命分析方法於加速耐久測試設計上之應用、車輛加速耐久試驗方法及路況模擬、振動加速實際案例等。



圖 5.1-15 ARTC 車輛結構加速耐久試驗方法訓練課程

#### 15. 2021 AsiaSASI Virtual Workshop ( 線上 )

主辦：香港 AAIA 主辦，新加坡 TSIB 協辦

時間：110 年 12 月 8 日

參與單位：日本 JTSB、香港 AAIA、新加坡 TSIB、印尼 NTSC、泰國 AAIC、本會

摘要：

本年度亞洲航空事故調查員工作坊主要由香港 AAIA 主辦，新加坡 TSIB 協辦。本會航空組 2 人參與，運工組 6 人參與，在一個上午的時間，分享各單位這一年來最新的發展，效率相當高，工作坊圓滿成功，本次報告共三個主題包含：新加坡 TSIB 分享繫留式無人機空拍現場調查應用、印尼 NTSC 報告 SJ182 飛航事故黑盒子打撈經驗分享及香港 AAIA 及地政總署的現場測量功能介紹。



圖 5.1-16 2021 AsiaSASI Virtual Workshop

## 16. 公路事故現場防救災處理訓練

主辦：消防署訓練中心

時間：110 年 12 月 16 日至 12 月 17 日

地點：南投縣竹山鎮

摘要：

為了解消防人員重大事故發生後第一時間於事故現場搶救之情形，以及電動車遭遇火災事故之狀況與特性，本會公路組委託內政部消防署訓練中心辦理公路事故現場防救災處理訓練，課程內容涵蓋電動車電池失效、電動車火災事故應變處置、個人防護裝備穿戴及實火訓練。



圖 5.1-17 隧道實火訓練



圖 5.1-18 客車內部實火體驗情形

## 17. 超輕型載具專業訓練

主辦：航空調查組

時間：110 年 12 月 22 日

地點：臺中威翔航空科技股份有限公司

摘要：

為精進航空組超輕型載具調查能量，假威翔航空科技股份有限公司辦理超輕型載具訓練，內容包含「CTLS 超輕型載具性能及系統介紹」、「CTLS 超輕型載具設計、製造及適航驗證」、「CTLS 超輕型載具地面學科/飛行訓練簡介」及「CTLS 超輕型載具實機觀摩及模擬機操作」4 項課程。





圖 5.1-19 CTLS 超輕型載具實機檢視

## 18. 臺北捷運車輛系統及軌道維修管理訓練

主辦：鐵道調查組

時間：110 年 12 月 23、24 及 28 日

地點：臺北大眾捷運股份有限公司

摘要：

為使鐵道組同仁對於捷運系統營運及維護能有更深入的探討，特別安排臺北捷運公司提供車輛系統及軌道維修管理訓練，使同仁對於捷運軌道系統能獲得更廣泛的專業知識；本次訓練包含電聯車系統概要、列車監督資訊系統 (TSIS)、電聯車應用大數據及實績分享、電聯車設計規範、電聯車系統維修管理、電聯車維修管理機制、EFMS 設施設備管理系統介紹、電聯車系統安全及變動管理和高運量電聯車異常事件與案例分享等課程，藉此次課程提升同仁在未來調查業務上所需之知識與能力。



圖 5.1-20 臺北捷運車輛系統及軌道維修管理訓練

## 5.2 會議與參訪

### 1. 臺中捷運公司參訪

主辦：鐵道調查組

時間：110 年 1 月 19 日

地點：臺中捷運公司

摘要：

臺中捷運北屯線（以下簡稱捷運綠線）全長 16.71 公里，路線起自北屯總站，途經松竹路、北屯路、文心路、建國路，終點止於高鐵台中站，共設置 18 座車站，1 座機廠，1 個行控中心及 1 個備援行控中心，目前有 18 列電聯車投入營運。本會此次參訪，除聽取有關臺中捷運業務簡介、臺中市政府捷運工程局車輛簡介並參觀行控中心實際運作，瞭解各席位控制員之職掌，同時亦參觀北屯機廠，實際參觀電聯車駕駛室及瞭解電聯車保修情形。



圖 5.2-1 臺中捷運公司參訪

### 2. 第二次鐵道高階首長會談

主辦：鐵道局

時間：110 年 2 月 3 日

地點：鐵道局

摘要：

由運安會、臺鐵局及鐵道局三方首長定期召開之高階首長會談，針對鐵道安全議題進行討論及交換意見，本次會談議題包括：(1)臺鐵列車 ATP/TCMS 資料解讀能量之建立、(2)強化大眾捷運法與相關安全監督實施辦法之調查權責、(3)運調法之重大運輸事故範圍與鐵路行車規之差異討論、(4)重大行車事故型態之認定依據、(5)臺鐵局在參與式調查過程中有參與之空間、(6)運安會與鐵道局合作備忘錄簽

定事宜、(7)交通部與運安會針對同一事故進行調查時，時程之配合等議題進行討論。會中達成多項共識，並決議組成工作小組持續相關工作之推行。



圖 5.2-2 第二次鐵道高階首長會談

### 3. 國立高雄科技大學暨國家鐵道技術研究及驗證中心參訪

主辦：鐵道調查組

時間：110 年 3 月 25 日

地點：高雄科技大學、國家鐵研中心

摘要：

國立高雄科技大學鐵道技術中心投入軌道技術研發已有多年經驗，協助我國各類鐵道國產化設計及製造具相當程度的實績開發經驗與成效。本會就調查過程發現台灣軌道設備向來以國外輸入為主，面臨各系統不一、零組件互不相容等困境，使得國內廠商難以投入經濟生產。本次參訪就鐵道技術中心為降低國外設備依賴，找出關鍵項目逐步國產化，銜接國家前瞻基礎建設及產業發展，提升國內自主研發能力之努力方向進行瞭解並就相關軌道系統整合議題進行意見交流。國家鐵道技術研究及驗證中心為國家級鐵道專業技術機構，未來將負責整合研發及檢測驗證能量、強化產業技術自主性降低國外技術依賴及提升技術水準與國際接軌，協助產業進入國際市場。本會此次參訪除該中心之環境外亦對其未來之業務及設施規畫進行瞭解。



圖 5.2-3 國立高雄科技大學暨國家鐵研中心參訪

#### 4. 臺北市政府柯市長文哲參訪本會

主辦：公路調查組

時間：110 年 4 月 30 日

人員：臺北市政府交通局、公共運輸處、事件裁決所、捷運工程局、警察局、臺北捷運公司等部門主管、本會委員及業務組各主管等共 28 人參加實體會議，35 人參加視訊會議。

地點：本會 11 樓會議室

摘要：

本次會議簡報本會運安會業務簡介、普悠瑪列車事故重建、參觀運輸工程組實驗室及討論自駕車及 AI 智慧運用交通安全、大客車運輸安全等議題，並進行討論及意見交流。



圖 5.2-4 臺北市政府柯市長文哲參訪

## 5. 臺北市政府人員蒞會參訪

主辦：公路調查組

時間：110 年 8 月 19 日

人員：臺北市政府、本會委員及業務組各主管等共 20 人參加

地點：本會 11 樓會議室

摘要：

簡報本會人力資源培植、重大運輸事故調查作業程序、事故調查協調機制、事故調查技術及經驗分享方式，並透過復興航空飛航事故調查案例進行議題討論及意見交流。



圖 5.2-5 臺北市政府參訪

## 6. 2021 全球航空運輸研究研討會

主辦：航空運輸學會（Air Transport Research Society, ATRS）

時間：110 年 8 月 26 日至 29 日

人員：全球航空產業在產、官、學及研等領域學者與專家。

地點：線上會議。

摘要：本研討會主要呈現航空產業最新研究成果與相關政策發展情形，主題包括 covid-19 疫情下對航空業、旅遊業之衝擊與恢復、航空公司市場脈動與商業模式、航空公司營運與管理、永續性發展、飛航訓練施行、飛航安全與保安、人為因素等議題研討與相關研究成果報告。



## 24th ATRS World Conference

Virtual

Aug 25 - 29, 2021

圖 5.2-6 全球航空運輸研究研討會線上會議

### 7. 2021 國際飛安調查員協會年會

主辦：國際飛安調查員協會 (International Society of Air Safety Investigators, ISASI)

時間：110 年 8 月 31 日至 9 月 3 日

人員：計 42 個國家的事務調查機構、民航主管機關、航空器/發動機/航電產品製造商、航空公司、飛安研究機構，以及本會 7 名代表等共 327 名人員參加。

地點：(Zoom 即時視訊會議平台)。

摘要：

國際飛安調查員協會 (International Society of Air Safety Investigators, ISASI) 創立於 1977 年，自協會成立以來，每年皆舉辦國際年會，透過與會各國的飛航事故調查單位、民航事業主管機關、航空器製造商、運輸安全研究機構及航空業者之參與，共同分享、交換飛航事故調查之案例經驗、新式技術、設備與方法、以及飛航安全相關資訊，以期達成提升全球飛航安全之目標。本(2021)年度因應全球新冠肺炎疫情，年會採用網路視訊方式進行，會議以 **Staying Safe, Moving Forward** 為主軸，由各與會單位針對包括：新世代國際飛航事故調查之挑戰、事故調查案例探討與經驗交流、事故調查技術與設備之發展、跨國支援合作…等主題進行分享討論。

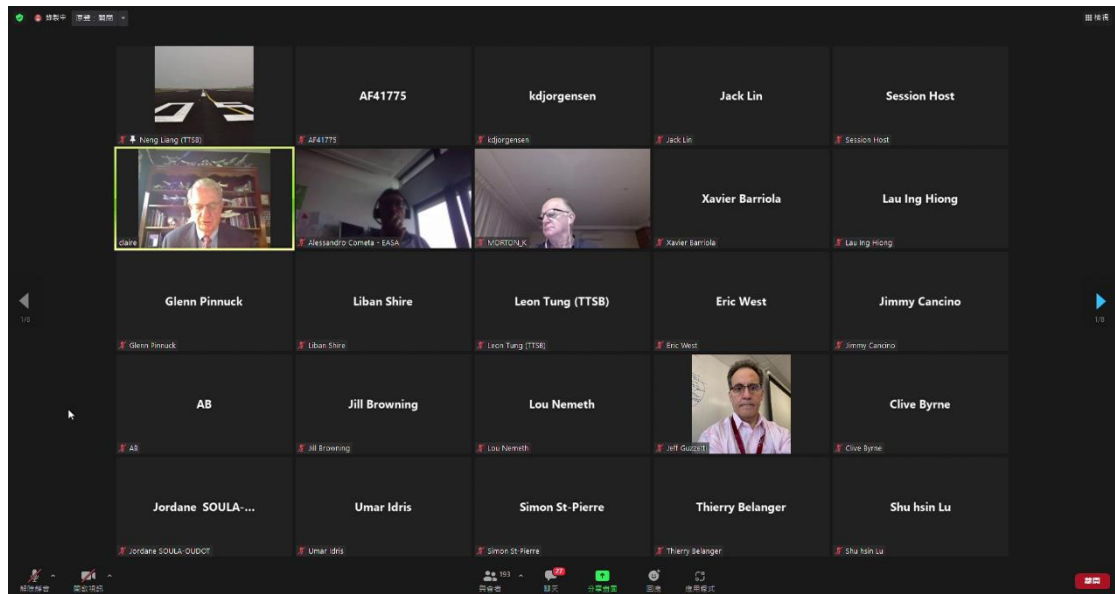


圖 5.2-7 2021 國際飛安調查員協會年會

## 8. 第三次鐵道高階首長會談

主辦：臺灣鐵路管理局

時間：110 年 9 月 22 日

地點：臺灣鐵路管理局

摘要：

由運安會、臺鐵局及鐵道局三方首長定期召開之高階首長會談，針對鐵道安全議題就法規面、實務運作面、個案等進行相互討論，本次會談討論議題包括：(1)「重大運輸事故之範圍」所稱重大鐵道事故及「鐵路行車規則」所稱重大行車事故，其事故類型認定標準、(2)「重大運輸事故之範圍」所訂正線火災事故定義及通報、(3)鐵道局立約商造成相關事故（事件）之原因認定單位、(4)合作備忘錄等事宜。本次會議亦確立未來運安會於事故先遣作業時，臺鐵局將配合事項。



圖 5.2-8 第三次鐵道高階首長會談

## 9. 亞洲飛安調查員協會-執行委員會會議 (AsiaSASI EXCO)

主辦：亞洲飛安調查員協會

時間：110 年 10 月 4 日

人員：主席、副主席、秘書處及執行委員（本會佔 3 席）等共 16 名人員參加。

地點：Zoom 線上視訊會議平台

摘要：

本次線上會議係由來自印尼、香港、新加坡、日本、台灣等事故調查單位之高階主管組成之執行委員會，針對執行委員會之各項職務辦理選舉，同時就下列事項進行討論與交流：執行委員會議關注題議、AsiaSASI 會員資格、AsiaSASI 財務狀況、香港 AAIA AsiaSASI 工作小組、香港 AAIA 水下搜尋調查、AsiaSASI 工作分組的建置等。



圖 5.2-9 亞洲飛安調查員協會-執行委員會會議

## 10. 鐵道局第八屆台日鐵路實務交流會議

主辦：交通部鐵道局

時間：110 年 10 月 19 日

地點：交通部鐵道局

摘要：

臺日兩國為加強軌道運輸整體合作發展，臺灣日本關係協會與公益財團法人日本台灣交流協會於 2013 年簽署加強鐵路業務交流合作瞭解備忘錄，每年召開官方定期會議，並持續推動建立民間產業交流平台。第八屆會議因疫情因素改以線上視訊方式進行，參加單位包括臺灣日本關係協會、日本台灣交流協會、交通部、日本國土交通省，本會亦受邀參加。會議中就(1)臺灣下一世代環島高



快速鐵路網，包含鐵路網構想及推動全國鐵道；(2)窄軌提速議題探討-以北北線為例；(3)日本運輸安全管理系統等主題，進行經驗交流與討論。



圖 5.2-10 鐵道局第八屆台日鐵路實務交流會議

### 11. 鐵道首長安全共識研討會

主辦：鐵道調查組

時間：110 年 11 月 3 日。

地點：臺灣鐵路管理局

摘要：

為提升鐵道監理及營運單位對航空業安全制度導入之熟悉度，並加深國內鐵道單位首長之橫向聯繫，故本會主導辦理「鐵道首長安全共識研討會」，邀請交通部鐵道局、交通部臺灣鐵路管理局等兩位局長及該局安全管理單位共同參與。會中由本會趙諮詢委員森及周諮詢委員裕森針對「六標準差」WHAT&HOW 成功導入中華航空經驗」進行專題演講，另邀請中華航空張經理立、台北大眾捷運股份有限公司林正工程師賢樑等人，分別就「華航營運安全與飛航操作保系統之應用」及「北捷營運安全管理經驗」等主題進行研討及分享。



圖 5.2-11 鐵道首長安全共識研討會

## 12. 拜會中華民國產物保險商業同業公會

主辦：公路調查組

時間：110 年 11 月 3 日

人員：本會委員及公路調查組同仁共 7 人參與

摘要：

為能提升貨運業安全管理能量，以降低我國用路人之行車安全風險，本會與交通部道安會、運研所等單位一同拜會中華民國產物保險商業同業公會，研商我國貨運業安全管理機制之精進；並討論如何透過保險與駕駛人事故及重大違規資料之結合運用，使保險業有充足資訊來正確評價風險等級並訂定保費。

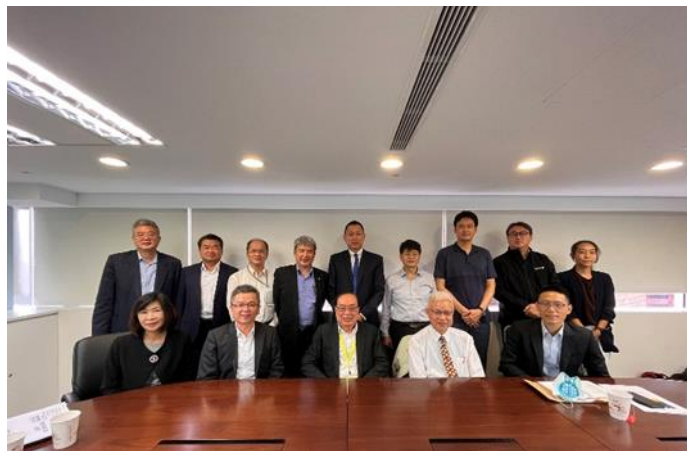


圖 5.2-12 拜會中華民國產物保險商業同業公會

## 13. 2021 鐵道列車紀錄裝置技術研討會

主辦：運輸工程組

時間：110 年 11 月 10 日

人員：本會主管及同仁、鐵道局、鐵道業者機務處、工安處人員、學術研究單位

地點：臺北大倉久和大飯店

摘要：

假臺北大倉久和大飯店舉辦「鐵道列車紀錄裝置技術研討會」，鐵道局、高科大鐵道技術中心張簡主任、9 家鐵道營運業者、以及鐵道組同仁共同參與，就車載資料應用進行技術交流。



圖 5.2-13 2021 鐵道列車紀錄裝置技術研討會

#### 14. 2021 航機安全運作研討會

主辦：交通部民用航空局

時間：110 年 12 月 14 日

人員：國籍航空公司、維修機構、訓練機構、交通部、民用航空局及本會 10 名代表等共 220 名人員參加。

地點：臺北萬豪酒店

摘要：

隨著新冠疫苗在各國陸續開打，全球步入後疫情時代，我國民航業者面對國境逐漸開放之際，應針對各機型的航務操作、訓練及維修提前準備。交通部民用航空局與中華航空事業發展基金會共同舉辦研討會，邀請國籍航空公司、維修機構、訓練機構、國家運輸安全調查委員會、交通部等代表參加，聚焦於各公司通用機型（ATR、Airbus、Boeing 系列）進行飛航運作與維修技術的知識交流，期以提升整體飛航安全。

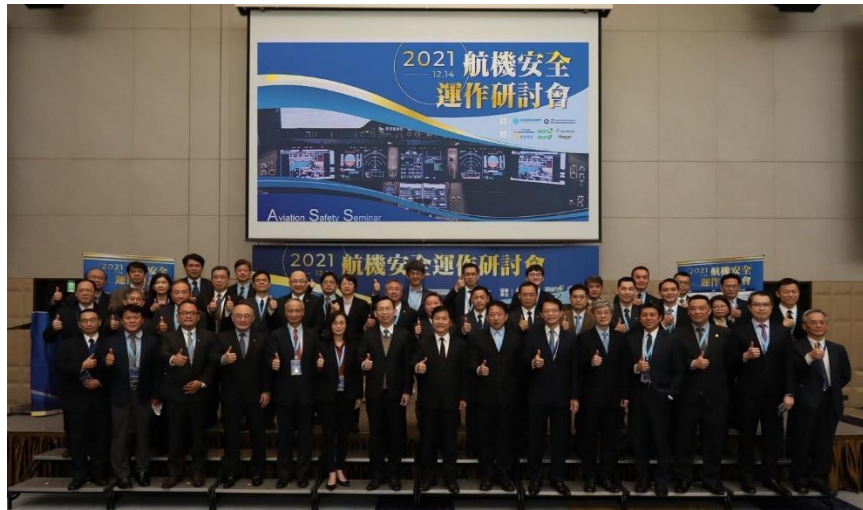


圖 5.2-14 2021 航機安全運作研討會

### 15. 110 年度科技計畫期末成果發表會

主辦：運輸工程組

時間：110 年 12 月 24 日

人員：本會同仁以及研究團隊共 40 人

地點：臺北市寒舍艾麗酒店

摘要：

科技計畫會內主持人及學術界共同主持人發表年度，包括：柔性模擬應用於鐵道運具事件分析、大客車碰撞模擬能量建構、國道客運駕駛疲勞調查與管理機制之研究、飛航紀錄器水下偵蒐系統建置之研究、校驗 WRF 模擬重建低對流層高解析度氣象場之能力、松山機場附近建築物尾流影響飛機降落安全之評估。



圖 5.2-15 110 年度科技計畫期末成果發表會

## 16. 本會與檢察機關業務聯繫座談會

主辦：公路調查組

時間：110 年 12 月 30 日

人員：法務部、最高檢察署、臺灣高等檢察署、各地方檢察署主任檢察官、本會主委、專任委員及各業務組次席、研究員等共 54 人

地點：大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳

摘要：

透過重大運輸事故處理經驗與資訊分享，強化本會與檢察機關於重大運輸事故調查處理之溝通與協調，以促進重大運輸事故調查與司法調查專業交流，建立雙方未來合作模式，藉此強化重大運輸事故調查能量。



圖 5.2-16 本會與檢察機關業務聯繫座談會

## 5.3 年度內從事與運安有關之各類活動

### 5.3.1 本會主辦或合辦研討會

1. 「國家底圖空間資訊應用成果發表週」，內政部地政司，臺北市，民國 110 年 10 月 4-8 日。
2. 「2021 運輸安全資訊交流研討會」，運安會，新北市，民國 110 年 12 月 29 日。

### 5.3.2 本會主辦專業訓練及事故演練

1. 「整合式眼動儀教育訓練」，運安會，新北市，民國 110 年 4 月 16 日至 28 日（共計 4 次、2 梯次）。
2. 「睡眠腕表與分析軟體教育訓練」，運安會，新北市，民國 110 年 10 月 14 日。
3. 「內部專業講師訓練」，運安會，新北市，民國 110 年 9 月 15 日，9 月 16 日，9 月 23 日，9 月 24 日。
4. 「交通事故處理實務及數位鑑識」，運安會，新北市，民國 110 年 10 月 22 日與 10 月 27 日。

### 5.3.3 專題講座

1. 莊禮彰，「運輸事故調查實務及提升我國運輸安全」，國立臺北科技大學車輛工程系，臺北市，民國 110 年 1 月 7 日。
2. 蘇水灶，「國家運輸安全調查委員會組織業務介紹」，民航局航空人員訓練所，臺北市，民國 110 年 2 月 26 日。
3. 梁能，「航空器失事及意外事件調查」，民航局航空人員訓練所，臺北市，民國 110 年 2 月 26 日。
4. 蘇水灶，「運安會與民航局(航空站)之協調與分工」，民航局航空人員訓練所，臺北市，民國 110 年 3 月 9 日。
5. 王興中，「飛航事故調查與人為因素」，國軍航空生理訓練中心，高雄市，民國 110 年 3 月 11 日。
6. 劉震苑，「醫學與病理」，空軍軍官學校飛安中心，高雄市，民國 110 年 3 月 16 日，4 月 23 日，9 月 9 日，10 月 16 日。
7. 梁能，「機場施工安全」，民航局航空人員訓練所，臺北市，民國 110 年 3 月 29 日。
8. 鄭永安，「Bowtie 分析方法」與「安全保證」，民航局航訓所安全管理系統普通班，臺北市，民國 110 年 4 月 14 日。
9. 鄭永安、郭嘉偉，「Bowtie 理論與實作」，110 年安全管理系統訓練基礎班，財團法人中華民國臺灣飛行安全基金會，民國 110 年 4 月 14 日。
10. 莊禮彰，「工程技術應用於運輸事故調查」，國立臺灣大學生物機電工程學系，臺

- 北市，民國 110 年 4 月 15 日。
11. 陳沛仲，「無人機調查技術」，第 21 期失事調查進修班，空軍官校，高雄市，民國 110 年 4 月 22 日。
  12. 蘇水灶，「失事調查進修班\_事實資料分析」，空軍官校，高雄市，民國 110 年 4 月 26 日。
  13. 鄭永安，「安全管理系統」，國立陽明交通大學運輸與物流管理學系，新竹市，民國 110 年 5 月 11 日。
  14. 莊禮彰，「提升我國運輸安全與事故案例實務」，高階科技研發碩士在職專班 EMRD，國立臺灣科技大學，臺北市，民國 110 年 5 月 29 日。
  15. 鄭永安，「HFACS 分析方法」與「Bowtie 分析方法」，星宇航空公司安全管理課程 2 梯次，桃園市，民國 110 年 8 月 19 日、10 月 15 日。
  16. 王興中，「機坪安全意外事件之人為因素」，飛安基金會機坪安全管理班，臺北市，民國 110 年 8 月 24 日。
  17. 王興中，「我國飛航事故調查& HFACS」，國軍高雄總醫院岡山分院，高雄市，民國 110 年 8 月 26 日。
  18. 鄭永安，「民航調查實務介紹」，國軍 110 度航醫航護訓練班，高雄市，民國 110 年 9 月 9 日。
  19. 陳沛仲，「影像拼接軟體於運輸事故調查之運用」，無人機影像多元化處理解決方案研討會，群立科技股份有限公司，臺北市，民國 110 年 9 月 23 日。
  20. 莊禮彰，「工程技術在運輸事故調查扮演的角色」，臺灣科技大學材料科學與工程系，臺北市，民國 110 年 9 月 30 日。
  21. 蘇水灶，「失事調查進修班\_事實資料分析」，空軍官校，高雄市，民國 110 年 10 月 26 日。
  22. 王興中，「由飛航安全談病人安全之根本原因分析」，財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會，新北市，民國 110 年 10 月 26 日。
  23. 鄭永安，郭嘉偉「Bowtie 實作」，安全管理系統民航專班，飛安基金會，臺北市，民國 110 年 11 月 11 日。
  24. 鄭永安、郭嘉偉，「Bowtie 及 HIRM 理論與實作」，110 年安全管理系統訓練民航專班，財團法人中華民國臺灣飛行安全基金會，民國 110 年 11 月 11 日。

25. 鄭永安，「進階安全管理系統-Bowtie 實作」，桃園機場公司 110 年安全教育訓練，桃園市，民國 110 年 11 月 17 日。
26. 王興中，「人性化安全管理與設計」，臺灣科技大學，臺北市，民國 110 年 11 月 18 日。
27. 鄭永安，「事件調查分析及工具應用」，意外事件調查班，飛安基金會，臺北市，民國 110 年 11 月 22 日。
28. 莊禮彰，「調查實驗室資料分享、飛航紀錄器解讀與分析」，110 年人為因素與意外事件調查班，財團法人中華民國臺灣飛行安全基金會，臺北市，民國 110 年 11 月 23 日。
29. 莊禮彰，「運輸事故調查實務及提升我國運輸安全」，國立臺北科技大學車輛工程系，臺北市，民國 110 年 12 月 9 日，12 月 16 日。
30. 蘇水灶，「交通部 110 年度空難災害防救業務講習\_空難失事調查」，民航局，臺北市，民國 110 年 12 月 10 日。
31. 蘇水灶，「交通部 110 年度空難災害防救業務講習\_空難失事調查」，民航局，臺北市，民國 110 年 12 月 14 日。
32. 梁能，「機場鋪面維護」，民航局航空人員訓練所，臺北市，民國 110 年 4 月 1 日。

#### 5.3.4 國內研討會論文

1. 李苡星、許悅玲、鄭永安，「我國客艙組員睡眠型態與疲勞分析」，2021 第二十八屆 中華民國人因工程學會年會暨學術研討會，澎湖縣，民國 110 年 3 月 21 日。
2. 陳沛仲、葉家序，「運輸事故現場之測繪技術整合與研究成果」，第 39 屆測量及空間資訊研討會，新北市，民國 110 年 10 月 28-29 日。
3. 鄭永安、李苡星，「眼動儀應用於列車駕駛出隧道明適應之評估」，眼動技術發展與應用研討會，臺北市，民國 110 年 11 月 26 日。
4. 許悅玲、鄭永安、李苡星、劉得昌，「鐵路司機員疲勞管理機制之研究」，中華民國運輸學會 2021 年會暨學術論文國際研討會，臺北市，民國 110 年 12 月 2 日。
5. 陳舫儀、黃美嬌、郭嘉偉，「松山機場附近建築對跑道流場之影響及降落安全評估」，第 38 屆中國機械工程學會全國學術研討會，臺南市，民國 110 年 12 月 3-4 日。



6. 陳德禎、莊禮彰,「動態有限元素法應用在裂縫鋼軌接合區域下的衝擊應力分析」,第 38 屆中國機械工程學會全國學術研討會,臺南市,民國 110 年 12 月 3-4 日。
7. 葉家序、郭嘉偉,「國際鐵道列車事件紀錄器法規與提升安全概析」,中華民國運輸學會 110 年學術論文研討會,臺北市,民國 110 年 12 月 2-3 日。

### 5.3.5 國際研討會及期刊論文

1. Peida Lin and Yannian Lee, “Reorganizing the Evaluation System of Transportation Accident Investigators in the TTSB,” Proceedings of Eastern Asia Society for Transportation Studies, 2021.
2. Martin Chen, “The application & investigation of UAS in TTSB”, 2021 Asian RIG mini-meeting, December 2nd, 2021.
3. Brian Kuo, “25-hr CVR Readout Experience and ED-112B WG-118 Progress”, 2021 Asian RIG mini-meeting, December 2nd, 2021.

## 陸、附錄

### 年度紀事

日期	摘要說明
110.01.06	參加內政部電子航行圖使用論壇
110.01.08	前臺鐵局機務處長宋鴻康博士演講-電車組概要
110.01.15	臺灣鐵道暨國土規劃學會演講暨座談會
110.01.19	參訪台中捷運公司
110.01.22	國際鐵道事故案例研討
110.01.25	參加鐵道局「鐵道安全監理制度精進作為」討論會議
110.01.29	至海岸巡防署北部分署進行業務宣導
110.02.03	參加第二次鐵道高階首長會談
110.02.05	專題講座-應變事故道路封閉交通管制決策平臺
110.02.08	專題講座-軌道技術國產化及檢測設備介紹

日期	摘要說明
110.02.10	參加鐵道局「臺鐵局海端站工安事故專案」第 1 次會議
110.02.11	參加鐵道局「鐵道安全監理制度精進作為」討論會議
110.02.26	國際鐵道事故案例研討
110.03.11	人因工程學會蒞會參訪
110.03.15	參加鐵道局「臺鐵局海端站工安事故專案」第 2 次會議
110.03.17-23	參加國際輔助搜救衛星第 64 屆理事會議視訊年會
110.03.18	鐵道組年度山訓
110.03.19	至海岸巡防署中部分署進行業務宣導/參加高雄科技大學「軌道電路板維修詳解」課程
110.03.22	參加「第一屆先進鐵道技術研討會」
110.03.23	參加鐵道局「臺鐵局海端站工安事故專案」第 3 次會議
110.03.25	參訪國立高雄科技大學鐵道技術中心暨國家鐵研中心
110.03.26	前交通部長賀陳旦專題演講-臺鐵改善行車安全的方向和策略
110.03.30	參加鐵道局「臺鐵局海端站工安事故專案」第 4 次會議
110.04.06	參加鐵道局「臺鐵局海端站工安事故專案」第 5 次會議
110.04.15-16	參加中華顧問工程司「鐵道維修管理訓練班」
110.04.16	赴航港局參加 III Code 稽核會議
110.04.23	參加高雄科技大學「鐵道國產化研發產品檢測與品管」課程
110.04.23	專題講座-交通安全分析心得分享
110.04.28	參訪漢翔公司模擬器
110.04.30	柯文哲市長蒞會參訪
110.05.07	專題講座-空氣汙染與心血管健康:以室內環境及長程客運行車為例
110.05.10	參訪中興工程顧問股份有限公司
110.05.12	拜會海洋委員會海巡署/參加臺鐵局鐵安演習
110.05.12	參加基隆區漁會增進漁船船員海上作業安全座談會

日期	摘要說明
110.05.12	參加臺鐵鐵安演習
110.05.13	赴苗栗監理站、中壢監理站進行公路調查業務宣導
110.05.14	專題講座-氣候變遷下北冰洋融冰對北方航道開通/舉辦「鐵道安全管理高階首長專家講座」
110.05.14	專題講座-六標準差介紹與應用
110.06.07-10	參加德國鐵路學院( DB Rail Academy )線上課程「COMPONENTS OF RAIL INFRASTRUCTURE & MAINTENANCE 2」
110.06.11	2021 自動駕駛車國際技術專家講座暨跨部會交流會議(第一場)
110.06.16	2021 自動駕駛車國際技術專家講座暨跨部會交流會議(第二場)
110.06.18	專題講座-智慧電動車的人身安全風險管理
110.06.22-24 110.06.29-07.01	參加德國鐵路學院 ( DB Rail Academy ) 線上課程「CBTC FUNDAMENTALS」
110.06.28-29	參加德國鐵路學院 ( DB Rail Academy ) 線上課程「ETCS FUNDAMENTALS」
110.06.30	出版「飛安自願報告專刊」第 48 期、「鐵道安全自願報告專刊」第 2 期
110.07.09	德國鐵路學院 ( DB Rail Academy ) 「COMPONENTS OF RAIL INFRASTRUCTURE & MAINTENANCE 2」課程心得分享簡報視訊會議
110.07.13-14	參加東北亞 COSPAS SARSAT 日本視訊會議
110.07.15	參加行政院「臺鐵安全改善會議」
110.07.16	專題講座-航海經驗分享
110.07.21	國際鐵道事故案例研討
110.07.30	參加行政院第 2 次治安會報
110.08.01	「運輸安全自願報告系統」水路子網站正式上線
110.08.02	參加行政院「行政調查、安全調查及司法調查協調機制」會議
110.08.10	參加航港局 III CODE 進度會議

日期	摘要說明
110.08.16	鐵道局蒞會討論合作協議書
110.08.19	臺北市政府人員蒞會參訪
110.08.20	至海洋委員會海巡署南部分署進行業務宣導
110.08.24	參加交通部「行政調查、安全調查協調機制」會議
110.08.31	國際鐵道事故案例研討
110.09.02	完成鐵道局合作協議書草案
110.09.06	參加鐵道局「大眾捷運監督管理辦法」修訂會議
110.09.06-10	參加德國鐵路學院 ( DB Rail Academy ) 線上課程「SUCCESSFUL WITH RAILWAY RAMS」
110.09.10	參加行政院第 3 次治安會報
110.09.12-15	參加 2021 Eastern Asia Society for Transportation Studies 視訊研討會
110.09.13	赴臺中區監理所進行公路調查業務宣導/參加立法院「鐵路法」修法會議
110.09.14	與海洋委員會海巡署簽署合作協議書
110.09.15	參加航港局智慧航安第二期座談會/赴高雄市區監理所進行公路調查業務宣導
110.09.16	參加鐵道局「鐵道安全監理制度精進作為之規劃委託專業服務案」教育訓練
110.09.22	參加第三次鐵道首長會談
110.09.24	公布臺灣飛安統計報告
110.09.28	參訪臺灣智慧駕駛實驗室·試乘臺南市自駕公車/國際鐵道事故案例研討
110.09.29	拜訪中華顧問工程司
110.10.01	前臺鐵局機務處長宋鴻康博士蒞會演講-臺鐵新購列車之介紹
110.10.06-7	參加「110 年度鐵道橋梁維護管理訓練」

日期	摘要說明
110.10.08	德國鐵路學院 ( DB Rail Academy ) 「 ETCS FUNDAMENTALS 」課程心得分享簡報視訊會議/參加「運安會與臺北科技大學交流合作」會議
110.10.12	ITSA 會議簡報「臺鐵普悠瑪事故」
110.10.18-19	參加德國鐵路學院 ( DB Rail Academy ) 線上課程「FUNDAMENTALS OF RAILWAY RAMS」
110.10.19	專題講座-淺談引水人/交通部鐵道局第 8 屆臺日鐵路實務交流會議
110.10.21	赴桃園青埔試乘無人自駕巴士
110.10.22	參加高雄科技大學「用於惡劣環境電路板件軍規銲接及目視檢驗實務課程」
110.10.26	參加阿里山鐵路緊急應變演練
110.10.27	參加航港局海事安全資料蒐集與應用座談會
110.10.28	水上救生訓練/國際鐵道事故案例研討
110.10.29	專題講座-疫後航港發展與智慧港口趨勢/參加台灣軌道工程學會 110 年度年會
110.10.30	參加航港局海事中心離岸風場航道 VTS 中心啟用典禮
110.11.03	舉辦「鐵道高階首長安全共識研討會」/空間情報任務小組蒞會參訪拜會中華民國產物保險商業同業公會商討國內車輛保險制度
110.11.04	參加高鐵 110 年度防災機制及設施搶救演習
110.11.08	參加「臺鐵車載系統設備檢修及分析班」
110.11.08-30	參加 Cospas-Sarsat 35th Meeting of the Joint Committee 視訊會議
110.11.09	發布 2021 年度水路事故統計報告/赴桃園監理站進行公路調查業務宣導
110.11.10	參加「鐵道紀錄裝置研討會」
110.11.15	新進人員先遣調查訓練
110.11.16	參訪工業技術研究院/財團法人車輛研究測試中心試乘自駕車

日期	摘要說明
110.11.18-19	參加新北捷運「輕軌號誌、車輛及電車線訓練」課程
110.11.22-23 110.11.29-30	水路組新進調查員國內訓練及人員複訓
110.11.24	本會與消防署共同探討電動車鋰電池火災議題討論會議/ VOLVO 汽車大型車輛系統訓練
110.11.26	至海岸巡防署東部分署進行業務宣導
110.11.30	國際鐵道事故案例研討/拜訪美國國家運輸安全委員會 ( NTSB )
110.12.03	赴新竹監理所進行公路調查業務宣導
110.12.13	參加行政院「臺鐵軌道安全討論會」
110.12.15	舉辦「運輸安全自願報告系統水路機關(構)業務聯繫窗口說明會」
110.12.16	「運輸安全自願報告系統」公路子網站正式上線
110.12.16-17	於消防署竹山訓練中心辦理公路事故現場防救災處理訓練
110.12.22	赴雲林監理站進行公路調查業務宣導
110.12.22-23	參加「臺北捷運車輛及軌道系統培訓課程」
110.12.24	赴漁業署參加強化漁船船員海上作業安全會議
110.12.28	參加「臺北捷運車輛及軌道系統培訓課程」
110.12.29	舉辦 2021 運輸安全資訊交流研討會
110.12.30	水路、公路事故肇因系統建置完成/運安會與檢察機關業務聯繫座談會