



國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故

調查報告

中華民國 107 年 12 月 5 日

內政部空中勤務總隊

空中巴士直昇機 AS365N3 型機

國籍標誌及登記號碼 NA-106

執行吊掛作業時組員受傷致死

報告編號：TTSB-AOR-19-11-002

報告日期：民國 108 年 11 月

依據中華民國運輸事故調查法及國際民航公約第 13 號附約，本調查報告僅供改善飛航安全之用。

中華民國運輸事故調查法第 5 條：

運安會對於重大運輸事故之調查，旨在避免類似運輸事故之再發生，不以處分或追究責任為目的。

國際民航公約第 13 號附約第 3 章第 3.1 節規定：

The sole objective of the investigation of an accident or incident shall be the prevention of accidents and incidents. It is not the purpose of this activity to apportion blame or liability.

摘要報告

民國 107 年 12 月 5 日，內政部空中勤務總隊(以下簡稱空勤總隊)一架空中巴士 AS365N3 型直昇機，編號 NA-106，於彭佳嶼西方約 11 哩處執行緊急醫療海上吊掛後送任務，機上載有隸屬空勤總隊之正駕駛員、副駕駛員、機工長各 1 人，及隸屬海洋委員會海巡署(以下簡稱海巡署)之共同執勤空巡勤務人員(以下簡稱海巡共勤人員) 2 人，共計 5 人。該任務於回收 1 名海巡共勤人員之海上吊掛作業過程中，發生吊掛入水人員昏迷休克事故。

國家運輸安全調查委員會為負責調查發生於中華民國境內之民用航空器、公務航空器及超輕型載具飛航事故之獨立機關，依據運輸事故調查法並參考國際民航公約第 13 號附約 (Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation) 相關內容，於事故發生後依法展開調查工作。受邀參與本次調查之機關(構)包括：空勤總隊、海洋委員會海巡署。

本事故「調查報告草案」於 108 年 7 月完成，依程序於 108 年 7 月 16 日經飛安會第 81 次委員會議初審修正後函送相關機關(構)提供意見；經彙整相關意見後，調查報告於 108 年 10 月 4 日經運安會第 4 次委員會議審議通過後，於 108 年 11 月 18 日發布調查報告。

本事故調查經綜合事實資料及分析結果，獲得之調查發現共計 8 項，改善建議共計 4 項，如下所述。

壹、調查發現

與可能肇因有關之調查發現

1. 該機於人員勾接後開始爬升並加速，惟吊掛鋼繩於回收過程中發生

- 擺盪，並卡滯於右起落架以致鋼繩無法繼續回收。機組人員決定操作該機減速並下降高度，嘗試於海面上滯空，藉由將吊掛人員放入水中釋放鋼繩張力，以利機工長將卡滯鋼繩脫離起落架後回收。(1.1, 1.11.5, 1.18.2, 2.2, 2.3.3)
2. 當人員勾接完成該機飛離船上燈光照明涵蓋區域後，已逾終昏 20 分鐘，機外已無環境光源，無法目視海面景物及下方吊掛。該機兩度下降後隨即爬升，未有明顯之滯空懸停操作。研判吊掛人員係於此兩段期間兩度接觸海面，此兩段期間之地速分別介於 67~45 浬/時及 37~17 浬/時，顯示正駕駛員於缺乏目視參考情況下，未能維持穩定滯空。(1.11.4, 1.11.5, 2.3)
 3. 吊掛人員回艙時已休克昏迷，除體表瘀血外並伴隨內臟器官損傷及骨折之嚴重挫傷，顯示該員於吊掛入水過程中遭受強烈外力撞擊。(1.2, 1.13, 2.2.2)

與風險有關之調查發現

1. 事故機機組人員發覺吊掛作業時間延誤而希望終止任務時，由於任務提示與海巡共勤人員甲吊掛出艙前，並未針對任務時間已接近終昏可能發生狀況，進行任務終止之有效評估與溝通；且當時無法有效通聯船上之海巡共勤人員，故未能終止任務而於終昏後持續吊掛病患與海巡共勤人員，增加任務風險。(1.11.5, 2.3.4)
2. 空勤總隊並未明確訂定 AS365N 型直昇機夜間海上救援吊掛任務之限制規定，亦未明文要求飛航組員於終昏後應停止海上吊掛作業，在缺乏具體規範下，飛航組員於實際作業時，可能因救難使命或突發狀況，而於終昏後仍持續嘗試執行海上吊掛作業，增加任務風險。(1.17.2, 2.3.1)
3. 空勤總隊之航空器派遣規定，未能針對不適合執行夜間海上吊掛之航空器，訂定終昏前之最少合理作業時間之規則，以授權勤務指揮中心調派其他適合之航空器或轉請國搜中心支援之系統性風險預防

之機制。(1.17.3, 2.3.5)

4. 該機到達目標區，海巡共勤人員甲吊掛上船時，待援貨輪並未做好相關準備，病患仍在船艙中，船上人員尚未將病患移動至適當的吊掛位置，以致延誤救護吊掛作業時間。(1.18.2, 2.3.6)

其他調查發現

1. 事故任務飛航組員持有空勤總隊頒發之有效飛行人員檢定證，無證據顯於事故中，有足以影響飛航組員操作表現之藥物與酒精因素。事故當時之天氣狀況符合任務執行相關限制，事故航機之載重與平衡均位於限制範圍內。該機適航與維護符合空勤總隊相關規範，無證據顯示發動機、航機系統及結構於本事故曾發生故障。(1.5, 1.6.2, 1.6.3, 1.7, 2.1)

貳、改善建議

致內政部空中勤務總隊

1. 檢視航空器派遣相關規定，明確訂定 AS365N 型直昇機夜間海上救援吊掛任務之限制規定，並考量針對不適合執行夜間海上吊掛之航空器，訂定終昏前之最少合理作業時間。(TTSB-ASR-19-11-006)
2. 強化任務提示與組員資源管理，針對任務時間已接近終昏可能發生狀況，進行任務終止之有效評估與溝通。(TTSB-ASR-19-11-007)
3. 檢視並強化機上人員與地面共勤人員之通聯，以確保機組人員任務期間持續及有效溝通。(TTSB-ASR-19-11-008)
4. 檢視並強化勤務指揮中心與任務申請單位之溝通協調，必要時要求申請單位提供需求單位救援機預計抵達時間與所應完成之準備工作，以促進任務之順遂。(TTSB-ASR-19-11-009)

目錄

目錄	i
表目錄	vii
圖目錄	viii
英文縮寫對照簡表	ix
第 1 章 事實資料.....	1
1.1 飛航經過.....	1
1.2 人員傷害.....	2
1.3 航空器損害.....	3
1.4 其他損害情況.....	3
1.5 人員資料.....	3
1.5.1 飛航組員經歷	3
1.5.1.1 正駕駛員	4
1.5.1.2 副駕駛員	5
1.5.1.3 機工長	5
1.5.1.4 海巡共勤人員甲	6
1.5.2 駕駛員事故前 72 小時活動	6
1.6 航空器資料.....	8
1.6.1 航空器與發動機基本資料	8
1.6.2 適航及維修資料	9
1.6.3 載重與平衡	9
1.7 天氣資料.....	10
1.8 助、導航設施.....	12
1.9 通信	12
1.9.1 勤指中心通聯紀錄	12
1.9.2 NA-106 無線電通聯紀錄	13
1.10 場站資料.....	14
1.11 飛航紀錄器	14

1.11.1	座艙語音資料	14
1.11.2	飛航資料	14
1.11.3	航管雷達資料	14
1.11.4	機載 GPS 資料	15
1.11.5	影像資料	18
1.12	航空器殘骸與撞擊資料	21
1.13	醫療與病理	25
1.14	火災	25
1.15	生還因素	26
1.15.1	海巡共勤人員甲出艙作業	26
1.15.2	機組員溝通	26
1.15.3	搜救人員出、進艙作業流程	26
1.16	測試與研究	27
1.17	組織與管理	28
1.17.1	空勤總隊組織與職掌	28
1.17.2	國防部與空勤總隊直昇機救護吊掛能量	29
1.17.3	航空器派遣相關規定	30
1.17.4	任務申請與派遣	31
1.17.5	飛行前任務提示	32
1.18	其他資料	33
1.18.1	空勤總隊飛航操作相關手冊內容	33
1.18.1.1	AS365N 飛行機組員訓練教範	33
1.18.1.2	AS365N 救護吊掛操作程序與指揮術語 ...	37
1.18.2	訪談摘要	40
1.18.2.1	正駕駛員	40
1.18.2.2	副駕駛員	43
1.18.2.3	機工長	45
1.18.2.4	海巡共勤人員乙訪談摘要	48
1.18.2.5	海巡署特勤小隊長	49
第 2 章	分析	54

2.1	概述.....	54
2.2	生還因素.....	54
2.2.1	人員入水狀況.....	54
2.2.2	傷勢分析.....	55
2.3	飛航操作.....	56
2.3.1	夜間海上救援吊掛限制規定.....	56
2.3.2	海上救援吊掛過程之目視狀況.....	56
2.3.3	夜間海上救援吊掛卡滯之處置.....	57
2.3.4	任務終止之評估與溝通.....	59
2.3.5	航空器派遣規定.....	59
2.3.6	勤指揮中心與任務申請單位之溝通協調.....	60
第 3 章	結論.....	61
3.1	與可能肇因有關之調查發現.....	61
3.2	與風險有關之調查發現.....	62
3.3	其他發現.....	63
第 4 章	改善建議.....	64
4.1	改善建議.....	64
4.1.1	期中飛安通告.....	64
4.1.2	飛安改善建議.....	65
4.2	已完成或進行之改善措施.....	65

表目錄

表 1.2-1 傷亡統計表.....	3
表 1.5-1 飛航組員基本資料表	3
表 1.6-1 航空器基本資料表	8
表 1.6-2 發動機基本資料表	8

圖目錄

圖 1.6-1	事故任務載重平衡估算表	10
圖 1.7-1	中央氣象局相關測站位置	12
圖 1.11-1	事故機 MSTS 高度與地速變化情形	15
圖 1.11-2	GPS 軌跡與 MSTS 軌跡套疊圖	17
圖 1.11-3	執行滯空吊掛作業及事故發生期間 GPS 軌跡	17
圖 1.11-4	執行滯空吊掛作業及事故發生期間高度、地速變化	18
圖 1.11-5	事故發生期間高度、地速變化	18
圖 1.12-1	機身完整	22
圖 1.12-2	機身右側塗層脫落位置	22
圖 1.12-3	機身右側起落架塗層脫落情形	23
圖 1.12-4	機身右側艙門塗層脫落情形	23
圖 1.12-5	機身右側艙門塗層脫落情形	24
圖 1.12-6	機身右側整流罩塗層脫落情形	24
圖 1.12-7	機身右側艙門手把塗層脫落情形	25
圖 1.17-1	空勤總隊組織圖	29
圖 2.2-1	鋼繩移動位置變化	55

英文縮寫對照簡表

AIS	automatic identification system	船舶自動識別系統
CPR	cardiopulmonary resuscitation	心肺復甦術
CRM	crew resource management	機組員資源管理
GPS	global positioning system	全球衛星定位系
IAS	indicated airspeed	指示空速
MSTS	multi sensor tracking system	多重監測追縱系統
UTC	coordinated universal time	國際標準時間

本頁空白

第 1 章 事實資料

1.1 飛航經過

民國 107 年 12 月 5 日，內政部空中勤務總隊（以下簡稱空勤總隊）一架空中巴士 AS365N3 型直昇機，編號 NA-106，於彭佳嶼西方約 11 哩處執行緊急醫療海上吊掛後送任務，機上載有隸屬空勤總隊之正駕駛員、副駕駛員、機工長各 1 人，及隸屬海洋委員會海巡署（以下簡稱海巡署）之共同執勤空巡勤務人員（以下簡稱海巡共勤人員）2 人，共計 5 人。該任務於回收 1 名海巡共勤人員之海上吊掛作業過程中，發生吊掛入水人員昏迷休克事故。

事故當日空勤總隊勤務指揮中心（以下簡稱勤指中心）於 1620¹ 時接獲海巡署第二巡防區指揮部電話通知，彭佳嶼西方 11 哩處一艘名為 W-STAR 之散裝貨輪，因印尼籍船長身體不適，需要直昇機緊急醫療後送。勤指中心接獲申請後，於 1632 時指派第一大隊第一隊執行該任務，機組員完成準備後，航機於 1645 時開車，1653 時自臺北松山機場起飛，通過淡水河口後定向目標區，1717 時抵達目標區後下降高度實施高低空偵查。機組員依機上全球衛星定位系統（global positioning system, GPS）資訊及現場情況研判，風向約 070 至 075 度、風速約 20 至 25 哩/時、能見度大於 10 公里、雲幕高 2,000 呎以上，船首航向約 160 度；因船上無法降落，經機組人員討論後決定實施吊籃吊掛救援。

1720 時機組員開始執行第 1 次進場及第 1 次吊掛作業，由海巡共勤人員甲攜帶吊籃出艙下放至船上，該機於完成人員下放後脫離；第 2 至 4 次進場因船上作業尚未完成或吊掛鋼繩觸及船上障礙物之因素，均未完成吊掛作業而執行重飛；於 1741 時第 5 次進場完成第

¹ 除非特別註記，本報告所列時間皆為臺北時間（UTC+8 小時）

2 次吊掛作業，但僅將吊籃及病患回收至艙內，海巡共勤人員甲並未一同上機，機組員遂執行第 6 次進場及第 3 次吊掛作業，1746 時吊掛鋼繩於海巡共勤人員甲回收過程中發生擺盪，並於 1747 時纏繞右主輪以致鋼繩無法繼續回收。

機工長嘗試排除狀況無效後，正駕駛員曾詢問：「是否可飛至岸際再行處置？」，惟機組員考量當時離岸距離過遠，鋼繩恐有磨斷之虞，如因此造成人員墜海恐將無法救援，鋼繩如磨斷亦可能回彈擊中主旋翼，遂決定操作該機減速下降高度，期盼藉由滯空讓海巡共勤人員甲接觸海面使鋼繩受力減少，以利機工長解開纏繞於右主輪之鋼繩後再重新回收。

1748 時至 1750 時期間，該機曾兩度下降高度及減速，機上 GPS 記錄之高度與地速變化如圖 1.11-5 所示；1750:40 時，機工長解開纏繞於右主輪之鋼繩並開始回收吊掛，該機亦開始爬升；1752 時，機工長及海巡共勤人員乙合力將海巡共勤人員甲拉進機艙，發現該員已失去意識，遂於返航過程中輪流對其施以心肺復甦術（cardiopulmonary resuscitation, CPR）急救，並以無線電通知勤指中心增派救護車。

1817 時，該機於臺北松山機場落地，航機無損傷，病患及海巡共勤人員甲送醫後不治。

1.2 人員傷害

該機返航計搭載包含飛航組員 2 名、飛航機工長 1 名、海巡共勤人員 2 名及病患 1 名，共 6 名人員。其中 1 名海巡共勤人員因吊掛入水受撞擊及 1 名病患送醫後不治，如表 1.2-1。

表 1.2-1 傷亡統計表

傷亡情況	飛航組員	機工長	海巡共勤人員	其他	小計
死亡	0	0	1	1	2
重傷	0	0	0	0	0
輕傷	0	0	0	0	0
無傷	2	1	1		4
總人數	2	1	2	1	6

1.3 航空器損害

航空器無實質損害。

1.4 其他損害情況

無其他損害。

1.5 人員資料

1.5.1 飛航組員經歷

飛航組員基本資料如表 1.5-1。

表 1.5-1 飛航組員基本資料表

項目	正駕駛員	副駕駛員
性別	男	男
事故時年齡	58	57
進入空勤總隊日期	民國 93 年 3 月	民國 93 年 3 月
檢定機種	AS365N	AS365N
飛行職務	飛航教師	副駕駛員
有效日期	民國 108 年 7 月 31 日	民國 108 年 4 月 30 日
航空體格檢查日期	民國 108 年 4 月 30 日	民國 108 年 3 月 31 日

總飛航時間 ²	5,705 小時 40 分	5,512 小時 20 分
事故型機飛航時間	1,005 小時 5 分	93 小時 5 分
最近 12 個月飛航時間	221 小時 10 分	167 小時 20 分
最近 90 日內飛航時間	47 小時 55 分	28 小時 15 分
最近 30 日內飛航時間	16 小時 30 分	6 小時 5 分
最近 7 日內飛航時間	5 小時 55 分	1 小時 50 分
事故前 24 小時飛航時間	1 小時 50 分	1 小時 50 分
派飛事故首次任務前之休息時間 ³	10 小時以上	10 小時以上

1.5.1.1 正駕駛員

正駕駛員為中華民國籍，曾為軍事飛行員，曾飛行 O-1、TH-55、UH-1H 及 AS365N 等機型。民國 93 年 3 月進入空勤總隊，先後擔任 UH-1H 型機之副駕駛員與正駕駛員；民國 103 年 5 月完成 AS365N3 型機之機種轉換訓練暨 AS365N1/N2 型機之差異訓練後，轉任該型機副駕駛員；民國 104 年 11 月完成 AS365N3 型機之升等訓練暨 AS365N1/N2 型機之差異訓練後，擔任該型機正駕駛員；民國 107 年 2 月完成 AS365N3 型機之飛航教師升等訓練暨 AS365N1/N2 型機之差異訓練後，擔任該型機飛航教師；事故當時具備空勤總隊核發之飛行人員檢定證，檢定機種為 AS365N，飛行職務為飛航教師，有效期限為民國 108 年 7 月 31 日。總飛航時間為 5,705 小時 40 分，AS365N 型機飛航時間為 1,005 小時 5 分。

經檢視正駕駛員各階段訓練與鑑測紀錄，及事故前三年內之年度學/術科檢定紀錄，「建議及講評」欄之註記內容，除飛行操作之時機掌握、精準度、柔和度與穩定度可再提升外，無異常發現。正駕駛員未曾接受夜間海上定點滯空操作訓練，各階段模擬機與實機訓練未特

² 本表所列之飛航時間，均包含事故機之飛行時間，計算至事故發生當次任務（1750 時）為止。

³ 休息時間係指符合空勤總隊航務管理手冊定義：「組員在地面毫無任何工作責任之時間」。

別針對吊掛鋼繩卡滯情形進行模擬。

該員最近一次體檢日期為民國 107 年 5 月 30 日，體檢表內「適合航空體檢標準」欄內之註記為「適合」。該員於事故前，執行每日任務提示前酒精測試，測試結果：酒精值為零。

1.5.1.2 副駕駛員

副駕駛員為中華民國籍，曾為軍事飛行員，曾飛行 TH-55、BELL-412、BK-117、UH-1H 及 AS365N 等機型，民國 93 年 3 月進入空勤總隊，先後擔任 UH-1H 型機之副駕駛員、正駕駛員與飛航教師；民國 107 年 3 月完成 AS365N3 型機之機種轉換訓練暨 AS365 N1/N2 型機之差異訓練後，轉任該型機副駕駛員；事故當時具備空勤總隊核發之飛行人員檢定證，檢定機種 AS365N，飛行職務為副駕駛員，有效期限為民國 108 年 4 月 30 日。總飛航時間為 5,512 小時 20 分，AS365N 型機飛航時間為 93 小時 5 分。

經檢視副駕駛員各階段訓練與鑑測紀錄，及事故前三年內之年度學/術科檢定紀錄，「建議及講評」欄之註記內容，除飛行操作之時機掌握、熟練度、精準度、柔和度與穩定度可再提升外，無異常發現。副駕駛員未曾接受夜間海上定點滯空操作訓練，各階段模擬機與實機訓練未特別針對吊掛鋼繩卡滯情形進行模擬。

該員最近一次體檢日期為民國 107 年 6 月 8 日，體檢表內「適合航空體檢標準」欄內之註記為「適合」。該員於事故前，執行每日任務提示前酒精測試，測試結果：酒精值為零。

1.5.1.3 機工長

機工長為中華民國籍，民國 104 年 6 月 15 日進入空勤總隊，擔任空勤機工長。本次事故任務負責吊掛裝備操作、執行吊掛程序及引導飛機等。

該員完成之吊掛訓練包括：民國 104 年 7 月 15 日 B-234 型機專業學術科及任務裝備訓練；民國 105 年 7 月 29 日 AS365 機種轉換訓練。

該員民國 107 年 1 月 1 日至 12 月 31 日，救護吊掛共執行 140 次，飛行時間為 34:30 時；繩降導引共執行 235 次，飛行時間為 47:05 時。

1.5.1.4 海巡共勤人員甲

海巡共勤人員甲為中華民國籍，民國 93 年 9 月 1 日進入海巡署，職務為士官長小隊長，於 106 年 8 月 11 日派駐空勤總隊。本次事故任務負責出艙吊掛至貨輪上，評估現場狀況與回報機上人員，並進行吊掛作業，進艙後傷患救護處置等。

該員相關訓練包括：民國 105 年 9 月 9 日初級技術救護員 (EMT-1) 初訓合格；106 年 4 月 10 日至 5 月 5 日海巡署空巡勤務人員直昇機吊掛及攀降訓練；106 年 7 月 21 日開放式水域救生員；106 年 7 月 26 日空勤人員水上求生訓練等。

1.5.2 駕駛員事故前 72 小時活動

本節係摘錄自駕駛員於事故後填答之「事故前睡眠及活動紀錄」問卷，內容涵蓋「睡眠」、「睡眠品質」、「工作」、「私人活動」及「疲勞自我評估表」…等部分，所列時間皆為臺北時間。

其中「睡眠」係指所有睡眠型態，如：長時間連續之睡眠、小睡 (nap)、飛機上輪休之睡眠等。

填答者須於「疲勞自我評估表」中圈選最能代表事故時精神狀態之敘述，其選項如下，另可自行描述事故時之疲勞程度。

1.	警覺力處於最佳狀態；完全清醒的；感覺活力充沛
2.	精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應
3.	精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務

4.	精神狀況稍差，有點感到疲累
5.	有相當程度的疲累感，警覺力有些鬆懈
6.	非常疲累，注意力已不易集中
7.	極度疲累，無法有效率地執行工作，快要睡著

正駕駛員：

- 12月2日：0600時起床，1400時至1520時搭車途中小睡40分鐘，1700時松山機場臺北基地報到，2330時就寢。
- 12月3日：當日備勤，0600時起床，1200時至1400時午睡，2330時就寢。
- 12月4日：當日備勤，0600時起床，1200時至1400時午睡，2330時就寢。
- 12月5日：當日備勤，0600時起床，1622時接獲事故任務通知。

正駕駛員表示：每日睡眠需求為晚上6小時，下午午睡1.5小時。正常之睡眠時段約為2330時至次日0600時；1200時至1400時。無睡眠困擾與影響睡眠之病痛；事故前未服用藥物；事故時無身體不適。事故後，圈選最能代表事故時精神狀態之敘述為：「警覺力處於最佳狀態；完全清醒的；感覺活力充沛」。

副駕駛員：

- 12月2日：當日休假，0630時起床，2300時就寢。
- 12月3日：當日0530時起床，0800時松山機場臺北基地報到，2300時就寢。
- 12月4日：當日執勤，0630時起床，2300時就寢。
- 12月5日：當日執勤，0630時起床，1622時接獲事故任務通知。

副駕駛員表示：每日所需睡眠時數為6至7小時，正常之睡眠時段約為2300時至次日0600時，無睡眠困擾，無慢性病亦未長期服用藥物。事故後，圈選最能代表事故時精神狀態之敘述為：「警覺力處於最佳狀態；完全清醒的；感覺活力充沛」。

1.6 航空器資料

1.6.1 航空器與發動機基本資料

事故機基本資料如表 1.6-1。

表 1.6-1 航空器基本資料表

航空器基本資料表 (統計至 107 年 12 月 5 日)	
國 籍	中華民國
航 空 器 登 記 號 碼	NA-106
機 型	AS365N3
製 造 廠 商	空中巴士
出 廠 序 號	6555
出 廠 日 期	民國 88 年 9 月 30 日
接 收 日 期	民國 88 年 11 月 6 日
所 有 人	內政部空中勤務總隊(NASC)
使 用 人	內政部空中勤務總隊(NASC)
國籍登記證書編號	NA-106
適航證書編號	不適用
適航證書生效日	不適用
適航證書有效期限	不適用
航空器總使用時數	5,345 小時
航空器總落地次數	8,188 次
上次定檢種類	25 小時
上次定檢日期	民國 107 年 12 月 3 日
距上次定檢後使用時數	8 小時 10 分
距上次定檢後落地次數	33 次
最大起飛重量	4,300kg
最大著陸重量	同最大起飛重量

事故發動機基本資料詳表 1.6-2。

表 1.6-2 發動機基本資料表

發動機基本資料表 (統計至 107 年 12 月 5 日)	
製 造 廠 商	賽峰公司 Safran

編號 / 位置	1 號/左邊	2 號/右邊
型別	Arriel 2 C	Arriel 2 C
序號	24033	24287
製造日期	民國 1999/10/01	2005/09/23
上次定檢種類	25/30H 階檢(12/3 日完工)	25/30H 階檢(12/3 日完工)
上次維修廠檢修後使用時數	8 小時 10 分	8 小時 10 分
上次維修廠檢修後使用週期數	氣體產生器渦輪:10.7 自由動力渦輪:3.6	氣體產生器渦輪:11.7 自由動力渦輪: 3.6
總使用時數	3,187 小時 30 分	2,961 小時 50 分
總使用週期數	氣體產生器渦輪:2,687.00 自由動力渦輪:1,313.80	氣體產生器渦輪:2,419.84 自由動力渦輪:1,195.98

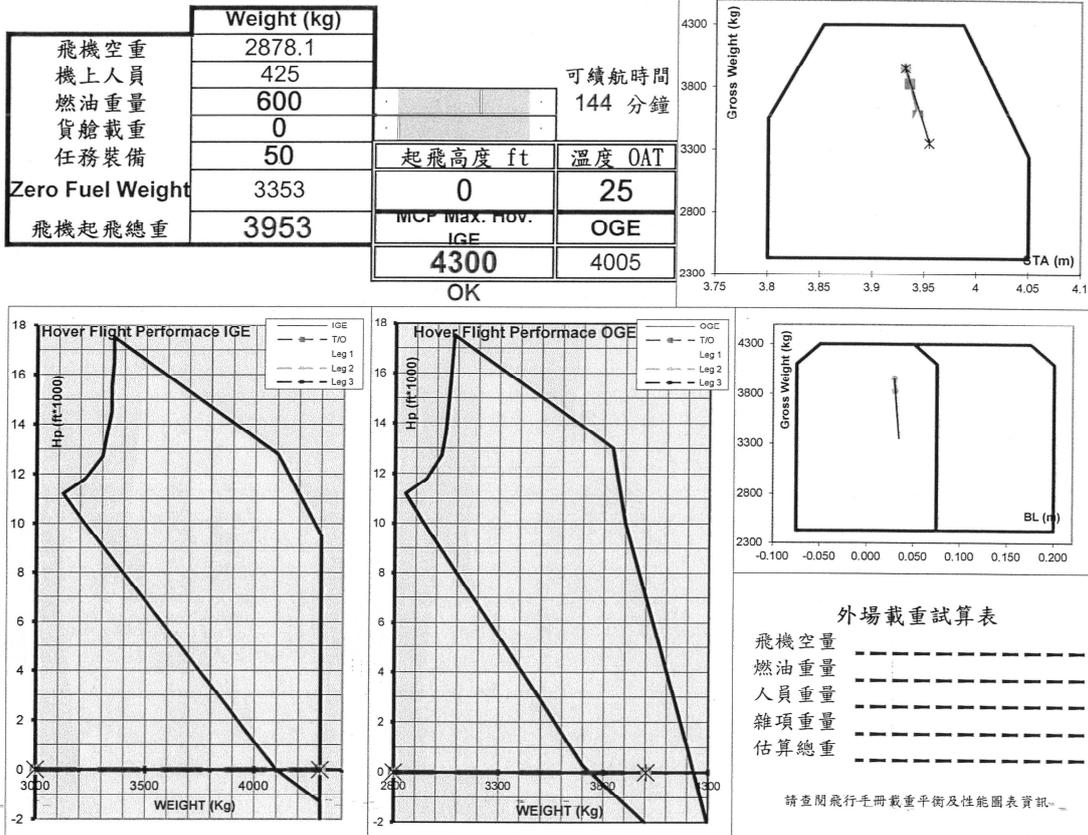
1.6.2 適航及維修資料

無相關議題。

1.6.3 載重與平衡

事故任務載重平衡相關資料如圖 1.6-1 所示，該機飛行期間載重與平衡均符合限制。

任務製表時間 2018年12月5日		一大一隊AS365-N3 載重平衡估算表			
機號	任務	基本組員	同乘人員	含人員吊掛、探照搜索燈、救護擔架、飛行手冊	
NA-106	海難搜救	3	2	機組與同乘以平均75KG計算(包括個人裝備與隨身行李重量),並由機工長依序安排位置。	
本表只提供相關性能估算,各項資料均以空速120哩及250kg/hr燃油消耗率運算,若需更精確資料請查閱飛行手冊性能圖表計算。					



航段資料計算

航段	航程距離nm	EAT (min)	燃油餘量	第1目的地落地重量	第1目的人員(±)	第1目的地起飛機上人數
第 1 航段	60	30	475	3828		5
	吊掛操作重量			0	第1目的地起飛重量	Max. Hov. IGE
	起飛高度	0	溫度 OAT	25	3828	4300
OK						
第 2 航段	120	60	225	3578		5
	吊掛操作重量			0	第2目的地起飛重量	Max. Hov. IGE
	起飛高度	0	溫度 OAT	25	3578	4300
OK						
第 3 航段		0	225	3578		5
	吊掛操作重量			0	第3目的地起飛重量	Max. Hov. IGE
	起飛高度	0	溫度 OAT	25	3578	4300

圖 1.6-1 事故任務載重平衡估算表

1.7 天氣資料

事故當日臺灣北部地區受高壓影響，盛行東北風，交通部民用航空局（以下簡稱民航局）臺北航空氣象中心於事故期間未發布臺北飛

航情報區顯著危害天氣資訊 (SIGMET) 及低空危害天氣資訊 (AIRMET)。依據中央氣象局資訊，新北市當日之終昏⁴時間為 1729 時。

事故前後松山機場地面天氣觀測紀錄如下：

1700 時：風向 100 度，風速 14 浬/時；能見度大於 10 公里；稀雲 1,500 呎、裂雲 2,800 呎、裂雲 5,000 呎；溫度 22°C，露點 20°C；高度表撥定值 1016 百帕；趨勢預報—無顯著變化；備註—高度表撥定值 30.02 吋汞柱。

1800 時：風向 100 度，風速 13 浬/時；能見度大於 10 公里；稀雲 1,800 呎、裂雲 2,800 呎、裂雲 4,500 呎；溫度 22°C，露點 20°C；高度表撥定值 1016 百帕；趨勢預報—無顯著變化；備註—高度表撥定值 30.02 吋汞柱。

事故當日中央氣象局相關觀測紀錄如下：

1. 彭佳嶼氣象站

1700 時：風向 060 度，風速 15 浬/時，陣風 25 浬/時；能見度 20 公里；疏雲；溫度 21°C，露點 17°C；海平面氣壓 1018 百帕。

1800 時：風向 070 度，風速 13 浬/時，陣風 22 浬/時；溫度 21°C，露點 17°C；海平面氣壓 1018 百帕。

2. 富貴角資料浮標

1700 時：浪高 1.7 公尺，東北東風，風速 19 浬/時，陣風 23 浬/時；海溫 21°C。

1800 時：浪高 1.8 公尺，東風，風速 21 浬/時，陣風 24 浬/時；海溫 22°C。

⁴ 依據中央氣象局之定義，民用曙暮光亦稱始曉終昏，係指日出前或日沒後，至太陽中心位於地平線以下 6 度之時段。在民用曙暮光期間，曙暮光的光線有足夠的照度，在良好的天氣條件下，地面的物體可以明確區分；地平線可清晰地界定，明亮的恆星在沒有月光影響的良好大氣條件下是可見的。在民用曙光始之前及民用暮光終之後進行普通的戶外活動，通常需要人工照明。臺北飛航情報區飛航指南通則 2.7：始曉及終昏之時間依慣例以太陽高度位於地平線下 6 度為計算基準。

3. 基隆潮位站

1700 時：潮高 0.07 公尺。

1800 時：潮高 0.12 公尺。



圖 1.7-1 中央氣象局相關測站位置

1.8 助、導航設施

無相關議題。

1.9 通信

1.9.1 勤指中心通聯紀錄

依據勤指中心電話通聯語音紀錄，相關資訊摘要如下：

任務申請與派遣

- 1620 時：海巡署通知勤指中心彭佳嶼外海，一艘貨輪船長口吐白沫，不舒服需要醫療後送。

- 1622 時：勤指中心通知第一大隊彭佳嶼外海有船長受傷，請其先準備；終昏時間為 1729 時，應該還來得及；詳細資訊後補。
- 1623 時：勤指中心通知第一大隊，貨輪位於彭佳嶼西面與座標位置；船長病情為口吐白沫，其餘狀況不清楚；另提醒正駕駛員可以終昏時間後回來，但不能執行夜間海搜⁵，以及當日終昏時間為 1729 時。
- 1632 時：勤指中心通知正駕駛員，船名為 W-STAR，船頭白色，船身上黑下紅，國搜中心提供船身長 229 公尺，海巡署提供船身長 103 公尺，船身寬度 38 公尺，貨輪甲板應可停機，否則再執行吊掛。

傷患處置

- 1833 時：勤指中心通知國搜中心貨輪船長與海巡共勤人員甲都在實施 CPR，海巡共勤人員甲已經上救護車並送往台北長庚醫院；船長仍在松山機場做 CPR，預計送往三軍總醫院。

1.9.2 NA-106 無線電通聯紀錄

依據 NA-106 與勤指中心之無線電語音通聯紀錄，相關資訊摘要如下：

- 1700 時：NA-106 通知勤指中心預計 1719 時到達目標區。
- 1717 時：NA-106 通知勤指中心，貨輪不能降落，將實施吊掛作業。
- 1754 時：NA-106 通知勤指中心 1752 時作業完畢。
- 1756 至 1757 時：NA-106 通知勤指中心需要救護車 2 部，海巡共勤人員甲也重傷昏迷。
- 1759 時：NA-106 通知勤指中心海巡共勤人員甲昏迷休克。
- 1809 時：勤指中心通知 NA-106 救護車 2 輛已備妥。

⁵ 此為口誤，應指夜間海上吊掛。

- 1818 時：NA-106 通知勤指中心 1817 時落地。

1.10 場站資料

無相關議題。

1.11 飛航紀錄器

我國目前未律定公務航空器應安裝飛航紀錄器之法規；該機屬空勤總隊所有之公務航空器，並未安裝飛航紀錄器，本會已於民國 106 年針對空勤總隊提出飛安改善建議，請空勤總隊評估各機隊裝置飛航紀錄器或簡式飛航紀錄器的必要性。

1.11.1 座艙語音資料

該機未安裝座艙語音紀錄器。

1.11.2 飛航資料

該機未安裝飛航資料紀錄器。

1.11.3 航管雷達資料

事故後本會取得民航局飛航服務總臺提供之事故機多重監測追縱系統（multi sensor tracking system, MSTs）資料，包括：世界標準時間（coordinated universal time, UTC）時間、經度、緯度、Mode-C 高度、地速及訊號源等。

依據上述資料，當日事故機從松山機場起飛後約 1659 時 MSTs 開始追縱，約 1717 時到達基隆港北方約 28 浬處之目標區，約於 1749 時離開目標區並於 1817 時返抵松山機場，其 Mode-C 高度與地速變化如圖 1.11-1 所示。

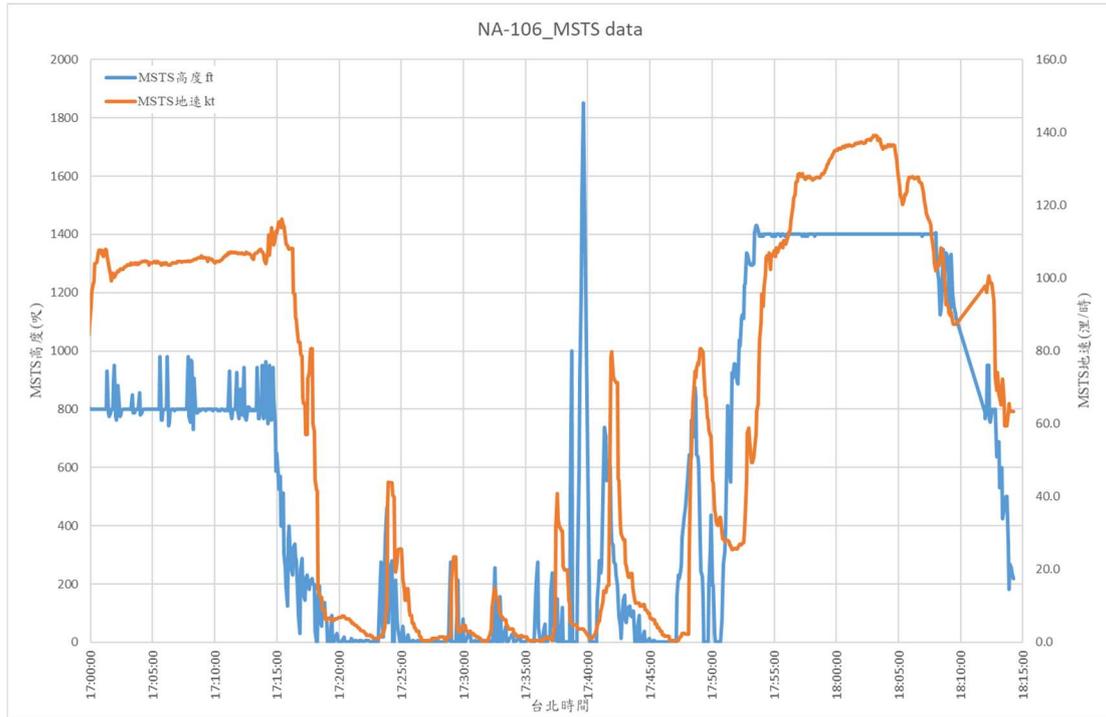


圖 1.11-1 事故機 MSTs 高度與地速變化情形

1.11.4 機載 GPS 資料

事故機因任務需要，空勤總隊機組人員及海巡共勤人員各攜帶一部 GPS，型號分別為 Garmin GPSMAP 296 航空用 GPS（固定於駕駛艙前廊板）及 Garmin GPSMAP 62stc 登山用 GPS（固定於後機艙頂左側扶手），經專用軟體下載解讀後獲得包括：GPS 時間、經度、緯度、高度⁶、地速、航跡角等資料，其時間系統與 MSTs 時間相同，飛航軌跡與 MSTs 資料以及求援船隻之船舶自動識別系統（automatic identification system, AIS）位置套疊後如圖 1.11-2 所示。

其中事故機於目標區進行 6 次滯空吊掛作業，及至事故發生期間

⁶ GPSMAP 296 高度紀錄為橢球高度，定位精度為 15 公尺或 49 呎，記錄頻率較低，GPSMAP 62stc 高度紀錄為經橢球高度修正之氣壓高度，定位精度為 10 公尺或 33 呎，記錄頻率較高但會受道路圖資及安裝位置氣壓瞬時變化影響準確性。另外依內政部國土測繪中心 TWHYGEO2014 大地起伏模型，GPS 橢球高度比於基隆北海岸之大地起伏低約 7 公尺，再依氣象局龍洞浮標統計資訊，12 月份平均示性波高 1.76 公尺、最大示性波高 5.19 公尺。

之 GPS 軌跡如圖 1.11-3 所示，期間該機高度及地速變化如圖 1.11-4 所示，每次作業期間平均高度約 130 呎、地速約 2 浬/時。

該機第 6 次作業完成後及至事故發生期間高度及地速變化如圖 1.11-5 所示，相關參數整理如下：

1. 1746:58 時，該機橢球高度 154 呎、氣壓高度 161 呎、地速 3 浬/時，作業完成開始加速並爬升離開任務區。
2. 1748:28 時，該機橢球高度 912 呎、氣壓高度 922 呎、地速 77 浬/時，開始下降及減速。
3. 1749:30 時，該機橢球高度 220 呎、氣壓高度 59 呎、地速 55 浬/時，開始爬升及減速。
4. 1749:57 時，該機橢球高度 450 呎、氣壓高度 404 呎、地速 32 浬/時，開始下降。
5. 1750:30 時，該機橢球高度 138 呎、氣壓高度 98 呎、地速 30 浬/時，開始爬升及減速。
6. 1750:42 時，該機橢球高度 207 呎、氣壓高度 220 呎、地速 17 浬/時，地速處於最低。
7. 1751:14 時，該機橢球高度 696 呎、氣壓高度 755 呎、地速 25 浬/時，高度及地速持續穩定增加。



圖 1.11-2 GPS 軌跡與 MSTSR 軌跡套疊圖

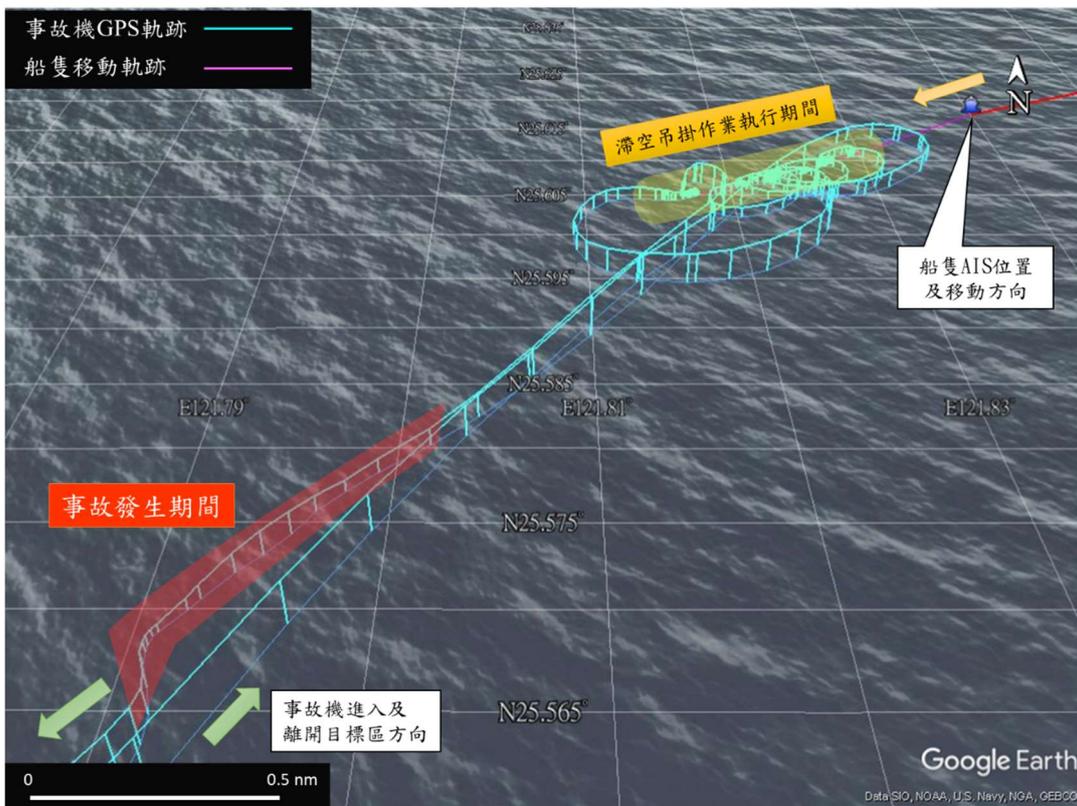


圖 1.11-3 執行滯空吊掛作業及事故發生期間 GPS 軌跡

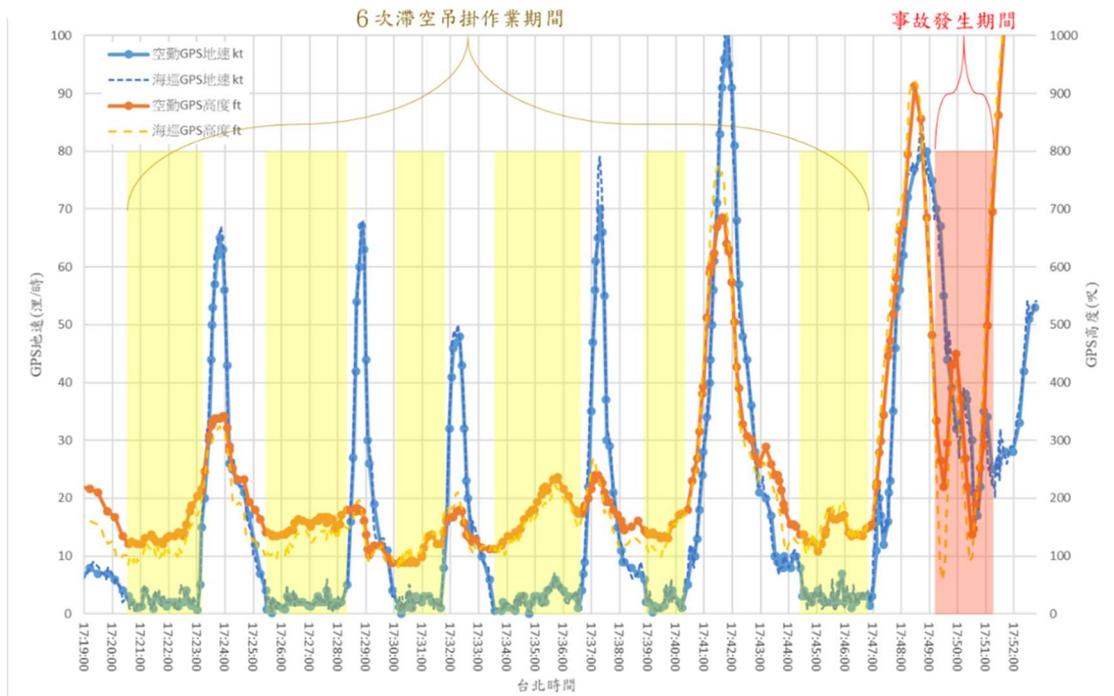


圖 1.11-4 執行滯空吊掛作業及事故發生期間高度、地速變化

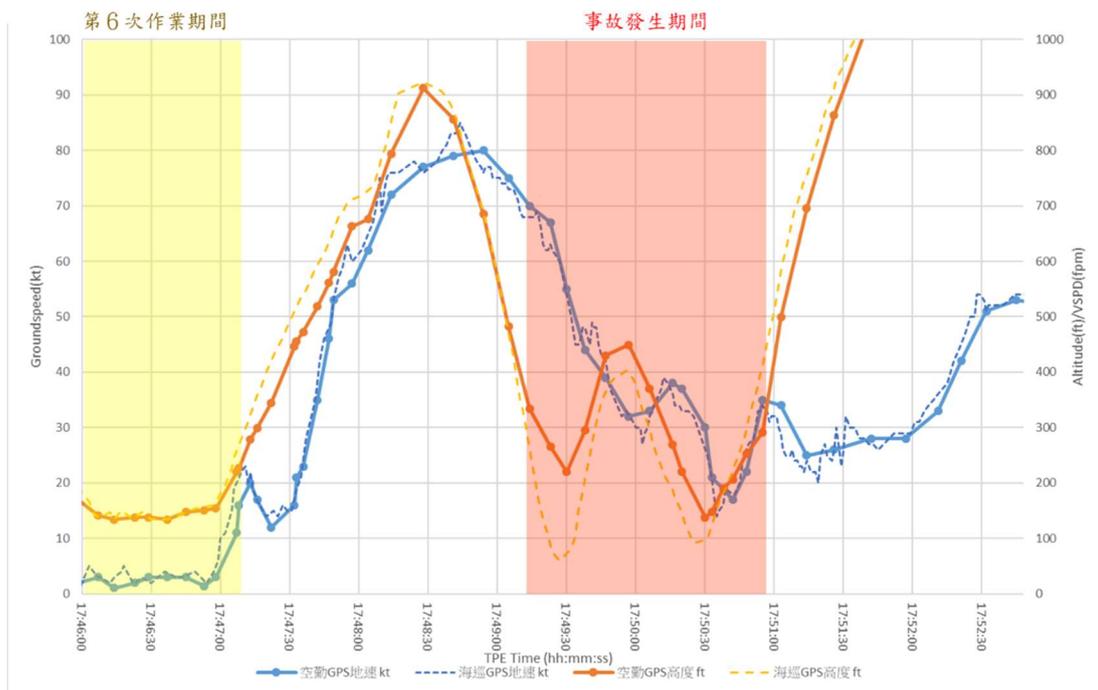


圖 1.11-5 事故發生期間高度、地速變化

1.11.5 影像資料

事故機於右外側機艙頂吊掛裝備上裝有一具 GoPro 運動攝影機，

用以記錄吊掛執行過程，其中與事故發生過程有關之影片長度 34 分 58 秒，檔案為 MP4 格式，畫面長度與寬度分別為 1,920 與 1,080 像素，每秒含 30 幅影像，包含事故前所有滯空吊掛作業過程至事故發生後海巡共勤人員甲吊掛回艙為止，因攝影機固定於吊掛結構上，每當畫面產生震動之情形可顯示吊掛之受力發生變化，將影像中相關事件與 GPS 資料進行時間同步處理後，研判其錄影開始時間約為 1719:55 時⁷，影像提供資訊整理如下：

1. 1719:55 時，錄影開始，影片中尚可見環境光源、並可辨識直昇機機身、機工長、海巡共勤人員甲、及吊籃等，另海巡共勤人員甲配戴有安全帽與救生衣。
2. 1720:30 時，事故機第 1 次進場，執行滯空吊掛作業，下放吊籃及海巡共勤人員甲，接近待援船隻船尾位置，影片中可見海面白色浪花、船尾設備與顏色。
3. 1722:32 時，吊籃及海巡共勤人員甲抵達船尾甲板，事故機脫離。
4. 1725 至 1728 時，事故機第 2 次進場進場作業，相較於第 1 次進場，影片中除船隻甲板燈光外之周圍環境光源已微弱，不易辨識直昇機機身、機工長與海面白色浪花，期間疑似鋼繩纏到船隻結構造成機身晃動，事故機於 1728 時中止作業後脫離。
5. 1729 時機工長收回吊掛並檢視。
6. 1730 至 1731 時，事故機第 3 次進場作業，期間可見海巡共勤人員甲自船尾移動至右舷後方甲板，事故機於 1731:40 時中止作業後脫離。
7. 1732 時機工長收回吊掛並檢視。

⁷ 因 GPS 紀錄資料更新頻率限制，影片與 GPS 之時間同步精確度約為 5 秒範圍。

8. 1734 至 1736 時，事故機第 4 次進場作業，期間可見海巡共勤人員甲於右舷後方甲板及船艙間來回，事故機於 1736:40 時中止作業後脫離。
9. 1737 時機工長收回吊掛並檢視。
10. 1739 至 1740 時，事故機第 5 次進場作業，影片中已無環境光源，於船隻照明下可見海巡共勤人員甲於船尾作業，1739:45 時吊起吊籃，影片中無法判斷吊起前海巡共勤人員甲是否有使用手勢通知機工長吊起吊籃；吊籃脫離船隻燈光照明範圍後即無法辨識，直至接近直昇機於機上照明下，始能目視吊籃；1741 時吊籃進入後艙，海巡共勤人員甲未隨同吊籃返回。
11. 1742 時機工長取下吊掛並檢視。
12. 1744 時，事故機第 6 次進場作業，影片中已無環境光源，除機上人員手持手電筒照明區域外，已無法辨識直昇機機身與機工長，可見海巡共勤人員甲於船尾位置朝吊掛位置移動，除船上照明涵蓋區域外，已無法辨識海面、機上設備與顏色。
13. 1746:48 時，海巡共勤人員甲隨吊掛上升離開船隻甲板，事故機同步開始上升，吊掛鋼繩因鐘擺效應開始擺盪，影片中僅能藉由海巡共勤人員甲身上閃光辨識海巡共勤人員甲。
14. 1746:57 時，吊掛鋼繩擺盪位置超過機工長手臂長度，機工長放手待鋼繩擺回，此時事故機開始向前加速，吊掛鋼繩向機身後方擺盪。影片中航機脫離船隻作業區域後，無法辨識海面。
15. 1747:05 時，吊掛鋼繩由機身後方擺盪回來途中卡滯於右主起落架後方，畫面可見機工長伸手設法排除狀況。
16. 1748 時，吊掛鋼繩及吊掛中之海巡共勤人員甲擺盪趨於穩定，並維持於事故機後下方，吊掛鋼繩仍卡滯於右主輪後方，機工長持

續嘗試排除狀況。

17. 1749:21 時，機工長持續嘗試將吊掛鋼繩由右主輪後方位置拉回，但未成功。
18. 1749:23 時至 1749:36 時，吊掛大幅震動，機工長左手抓住艙門邊扶手以於震動中固定身體，吊掛鋼繩自機工長左手脫離仍卡滯於右主輪後方。
19. 1750:21 時至 1750:40 時，吊掛第二次大幅震動，此期間機工長將上半身伸出艙外用力拉扯吊掛鋼繩。
20. 1750:40 時機工長拉回吊掛鋼繩，海巡共勤人員乙亦伸手協助穩定擺盪之鋼繩，吊掛開始上升。
21. 1752 時海巡共勤人員甲於失去意識狀態下吊掛回艙，海巡共勤人員甲頭上未見頭盔，救生背心撕裂並褪至腰部。
22. 1754:53 時錄影停止。

1.12 航空器殘骸與撞擊資料

民國 107 年 12 月 6 日，專案調查小組與空勤總隊代表，於臺北航空站空勤總隊直昇機棚廠進行事故機檢視作業。專案調查小組依各專業分組分工，執行有關機體結構、吊掛系統之勘驗，結果如下：

機身完整，詳圖 1.12-1。機身右側塗層脫落數處，位置詳圖 1.12-2。機身右側起落架塗層脫落，詳圖 1.12-3。機身右側艙門塗層脫落，詳圖 1.12-4 與圖 1.12-5。機身右側整流罩塗層脫落，詳圖 1.12-6。機身右側艙門手把塗層脫落，詳圖 1.12-7。

吊掛馬達收放功能正常。鋼索全長檢視無異常。



圖 1.12-1 機身完整



圖 1.12-2 機身右側塗層脫落位置



圖 1.12-3 機身右側起落架塗層脫落情形



圖 1.12-4 機身右側艙門塗層脫落情形



圖 1.12-5 機身右側艙門塗層脫落情形

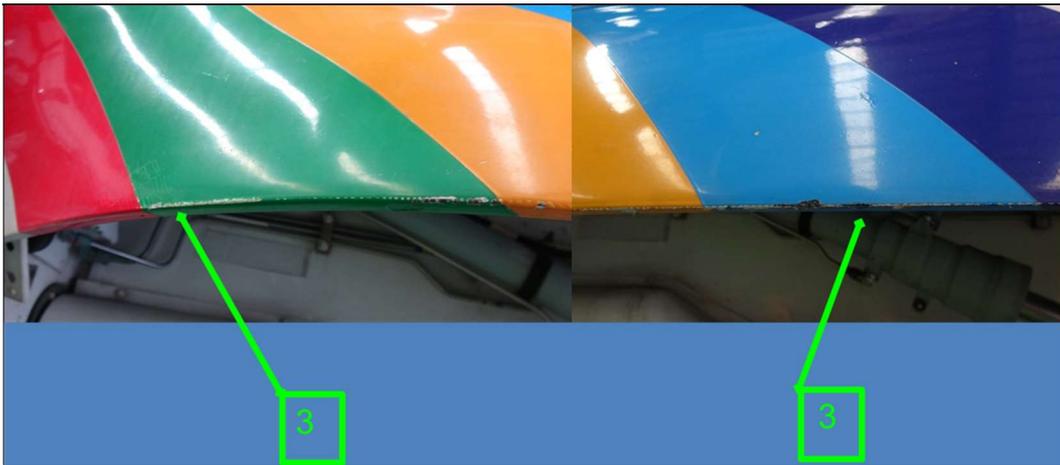


圖 1.12-6 機身右側整流罩塗層脫落情形

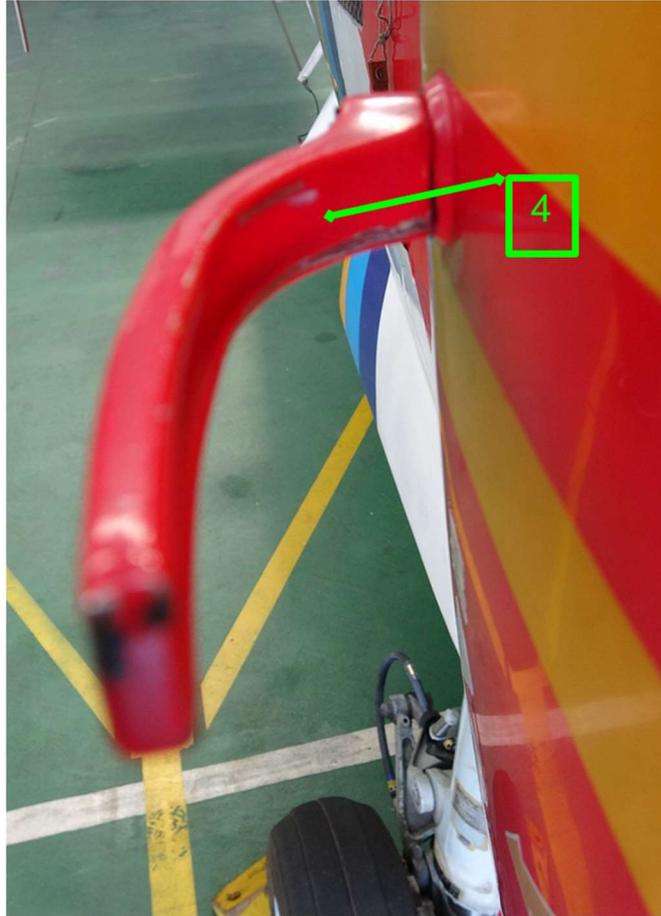


圖 1.12-7 機身右側艙門手把塗層脫落情形

1.13 醫療與病理

海巡共勤人員甲頭頸胸腹背部多處挫傷⁸併多器官損傷及頸椎骨折，最後因中樞神經性休克而死亡。

1.14 火災

無相關議題。

⁸ 依全臺診所健康網之挫傷定義：挫傷是我們的肌肉組織直接遭到強烈外力的撞擊，所產生的一連串的血腫和發炎的反應。此外，高雄醫學大學附設醫院外傷科將挫傷分為兩類：1.一般挫傷：只有組織內小血管破裂，沒有合併骨折或其他內臟器官的受傷，所以呈現的只有局部淤血、青紫、腫脹的現象；2.嚴重挫傷：除了外表淤血還伴有內臟器官損傷、骨折等現象，亦可能有內出血的狀況。

1.15 生還因素

1.15.1 海巡共勤人員甲出艙作業

依據影像資訊由 1719:55 時，海巡共勤人員甲出艙至 1746:48 時，回收時吊掛鋼繩卡滯於右主起落架後方，約 26 分鐘期間機工長與海巡共勤人員乙都能目視海巡共勤人員甲，且其活動正常，而自 1749:23 時，機組員嘗試排除吊掛卡滯狀況到 1752 時，吊掛開始上升，該 3 分鐘期間都未能目視到該員，直至海巡共勤人員甲吊掛回艙，發現其已失去意識，送醫後不治。

1.15.2 機組員溝通

依據「海巡署偵防分署空勤人員直昇機吊掛訓練」內容，直昇機海上救難行為中，以海巡搜救員出艙救援為主體，在機組員溝通中須互相尊重，並以實際出艙救援之搜救員為最後決定下達人員，只要機組員有一人不同意執行，即取消本次任務，以維安全之考量。

本次任務第一次出艙 1722 時已接近終昏，機長有與機組人員討論是否繼續任務，但沒有人提出不要執行任務之提議，討論也偏向繼續執行任務，任務取消俟臨場環境決定，且當時光線仍可看得到目標區。另外若船上傷患有準備好，下一個航線正常約 5 分鐘就可以將傷患吊起，沒想到傷患準備時間過長造成作業之延宕。

1.15.3 搜救人員出、進艙作業流程

依據「海巡署偵防分署空勤人員直昇機吊掛訓練⁹」內容，搜救人員出艙救援需著海域裝備：頭盔（照明、通訊、攝影）、面鏡（視需要）、防寒衣、水域手套、救生衣（附閃光燈）、防滑鞋（視需要加蛙

⁹ 頒布日期：民國 108 年 1 月 11 日。

鞋)、割繩刀。

搜救員進艙流程(完成救援):脫勾

- 1.救援完成後無線電通知飛機進場回收，吊掛頭需接觸水面或甲板釋放靜電後，才可以勾接裝備，指示飛機到達搜救員正上空，向機工長比回收手勢(持續觀察飛機狀態)，飛機需在搜救員正上空才可以回收，避免人員裝備擺盪、碰撞。
- 2.鋼繩垂直緊繃人員離水面、甲板後，開始二次檢查(搜救員檢查D環勾接是否正常受力，在這同時飛行員飛機馬力檢查)。
- 3.若受力不正常或飛機馬力不足，手勢或無線電通知將人員放下(若緊急可直接使用割繩刀切斷主繩)，若二次檢查正常，持續給機工長回收手勢。
- 4.在空中時搜救員需觀察注意被救者狀態，適時的給予安撫與信心建立，並請被救者配合搜救員指示。
- 5.接近艙門口時，搜救員需防止人員、裝備碰撞機腹。
- 6.到達艙門口搜救員先勾接艙門確保後，再把自己固定在艙門口，裝備與被救者由機工長與艙內人員穩固。
- 7.示意機工長完成固定，可以進艙，隨即跟著裝備(吊環、吊籃、擔架)與待救者進艙。
- 8.進艙後解開吊掛頭，讓機工長先回收，主繩解開先勾接艙內確保，艙門確保再轉換為艙內確保，主繩回收。

1.16 測試與研究

無相關議題。

1.17 組織與管理

1.17.1 空勤總隊組織與職掌

空勤總隊隸屬於內政部，負責執行陸上與海上救災、救難、救護、觀測偵巡、運輸等五大任務。依據航務管理手冊¹⁰第二章，空勤總隊組織架構如圖 1.17-1。另依據安全管理作業手冊¹¹，勤指中心與外勤隊之職責如下：

勤指中心為飛航勤務管理部門，負責飛航任務派遣及空中通信之安全管理事項，並對每日專案訓練、演習、例行性任務及緊急勤務之安全風險加以控管。

勤務大隊、勤務隊為飛航勤務執行單位，負責救災、救難、救護、觀測偵巡、運輸等任務之執行及飛航安全之管理事項，並對飛航及空中作業風險詳加控管以達安全之目的。

¹⁰ 第 9 版，修頒日期：民國 104 年 12 月 1 日。

¹¹ 第 6 版，修頒日期：民國 106 年 7 月 11 日。

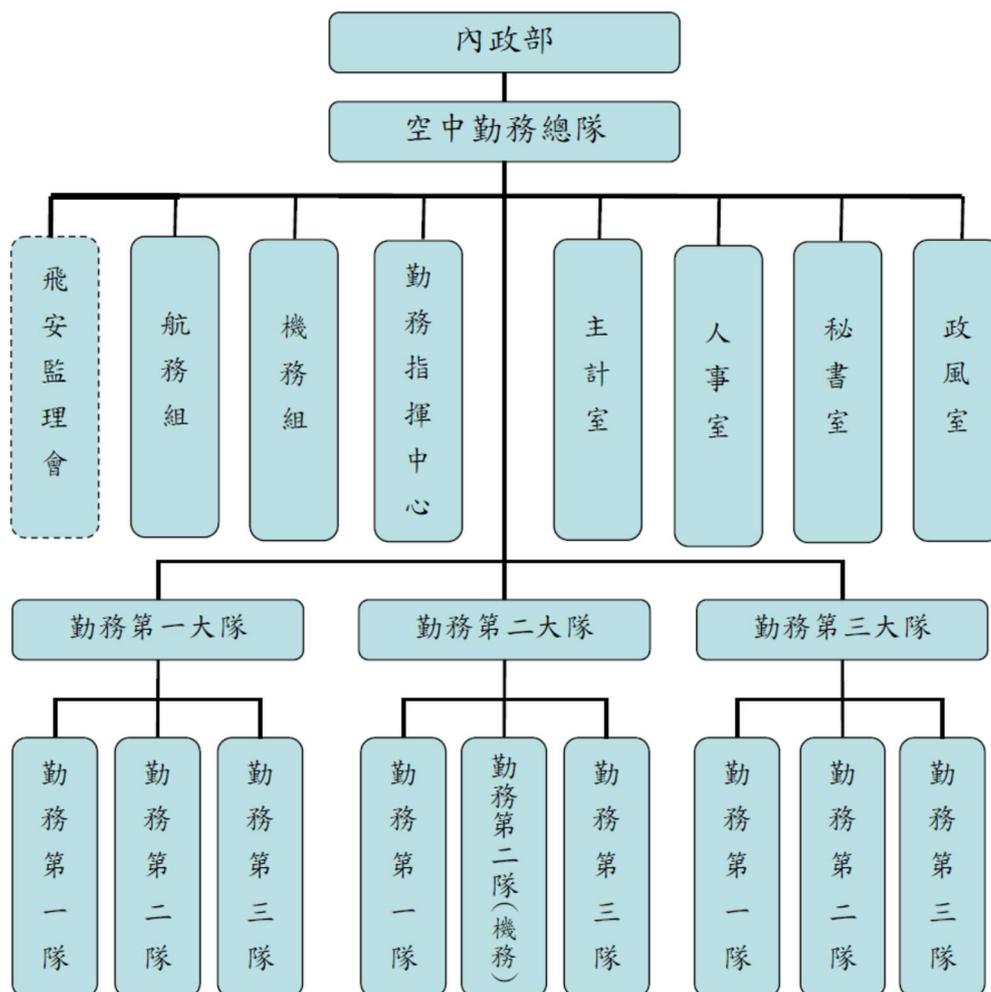


圖 1.17-1 空勤總隊組織圖

1.17.2 國防部與空勤總隊直昇機救護吊掛能量

依據空勤總隊於民國 108 年 1 月 16 日提供之資料顯示，該總隊臺北、臺中與花蓮基地之直昇機與救護吊掛數量如下：

1. 臺北基地：勤務第一大隊一隊配置有 AS365N 直昇機 3 架；吊掛 2 具；具日間吊掛能量。
2. 花蓮基地：勤務第一大三隊配置有 UH-60M 直昇機 3 架；吊掛 3 具；具日間與夜間¹²海上吊掛能量。
3. 臺中基地：

¹² 依據空勤總隊航務管理手冊之定義，「夜間」係指自終昏至始曉之時間。

- 勤務第二大三隊配置有 UH-60M 直昇機 3 架；吊掛 3 具；具日間與夜間海上吊掛能量。
- 勤務第二大一隊配置有 AS365N 直昇機 3 架；吊掛 2 具；具日間吊掛能量。

空勤總隊表示，事故當時該總隊所使用之 AS365N 型直昇機並不具備自動定點滯空功能，飛航組員於夜間漆黑海面上，因缺乏目視參考，亦無法以手飛方式定點滯空，因此該型機不可用於執行夜間海上救護吊掛任務。

另依據「行政院國家搜救指揮中心作業手冊¹³」，國防部所擁有之 S-70C-6 與 EC-225 型直昇機具日間與夜間海上吊掛能量，以及「海上搜（尋）救：由國搜中心協調派遣空勤總隊、國防部或有關搜救資源執行，並視需要相互支援執行任務。空勤總隊夜間依能力條件許可下執行海上搜尋及投放救生裝備或岸際吊掛」。

1.17.3 航空器派遣相關規定

空勤總隊為建立所屬航空器申請、派遣及管制機制，訂定有「航空器申請暨派遣作業規定¹⁴」，其中有關派遣原則與協調聯繫之規定如下：

派遣原則

1. 合適機種原則：以勤務需求及性能考量，派遣適當機種執行。
2. 快速就近原則：以時間因素及地點考量，派遣適當機種執行。
3. 空勤總隊無合適機種者，為考量救災時效或屬國搜中心任務範圍者，得轉請該中心支援。

協調聯繫

¹³ 修頒日期：民國 107 年 12 月。

¹⁴ 修頒日期：民國 104 年 3 月 9 日。

為提高飛航安全及執勤效能，申請空中緊急任務之機關（單位）應配合辦理下列事項：

1. 空勤總隊航空器除任務所需之武器、彈藥裝備外，嚴禁於航空器攜載其他武器、彈藥、爆炸物品、毒氣、放射性物料或其他危害飛航安全之物品，但經空勤總隊事先同意者，不在此限。
2. 指派現場指揮官並與執勤機保持通信暢通。
3. 負責協調相關機關（單位）維持航空器起降場淨空及週邊人車管制。

為落實空中勤務實施，空勤總隊訂定有「內政部空中勤務總隊勤務實施要點¹⁵」，相關規定如下：

1. 勤務第一大隊設於北部服務區，包括基隆、臺北、桃園、新竹、宜蘭、花蓮及馬祖等地區；勤務第二大隊設於中部服務區，包括苗栗、臺中、南投、彰化、雲林及金門等地區；勤務第三大隊設於南部服務區，包括嘉義、臺南、高雄、澎湖、屏東、臺東等地區；
2. 各勤務隊應於本國領空區域內，依前款勤務劃定區及防空識別區相關規定執行勤務，但經行政院國家搜救指揮中心或本總隊派遣執行跨區任務時，不在此限。
3. 緊急性勤務之出勤時間：AS365 型直昇機白天應於 20 分鐘內（松山機場 25 分鐘內、清泉崗機場 28 分鐘內）。

另外，空勤總隊為使得執勤無空隙，訂定有「內政部空中勤務總隊跨區支援勤務注意事項」。跨區勤務係指勤務執行區域，超過原勤務單位服務範圍，由勤指中心負責跨區勤務之協調與命令下達。

1.17.4 任務申請與派遣

依據本事故任務之「航空器申請派遣表」，申請單位為海巡署第

¹⁵ 修頒日期:民國 107 年 8 月 29 日。

二巡防區指揮部，申請時間為民國 107 年 12 月 5 日 1630 時，案由係 W-STAR 貨輪於彭佳嶼西方 11 海浬處，印尼籍船長身體不適，申請協助後送就醫。勤指中心接獲任務申請後，派遣第一大隊第一隊執行此緊急醫療任務，並由 NA-106 直昇機前往救援。依據派遣表所載內容：該機約於 1653 時由松山機場起飛；1717 時到達目標區；1722 時下放吊籃與海巡共勤人員甲；1733 時第 1 次人員吊起；1752 時第 2 次人員吊起；1817 時返抵松山機場。

1.17.5 飛行前任務提示

航務管理手冊第五十四條飛航準備中，有關飛行前任務提示之規定指出：飛行前應由機長或領隊執行任務提示，內容包括：任務類型、天氣報告、機務狀況、人員編組、執行概要、應勤裝備、通信聯絡、緊急程序（按各機型操作手冊緊急程序提示）、安全規定（針對任務機長提示任務風險以及安全應注意事項如飛航公告、飛航通報、飛安公告）、對時、注意事項（依據任務種類，執行搭乘人員緊急裝備使用說明）。

依據本事故任務飛行前提示之錄音紀錄，摘要內容如下：1632 時實施任務提示，任務種類海難搜救；松山機場天氣合乎放行標準；NA-106 飛機狀況良好，可以執行本次勤務；預計向北起飛，經由淡水河口、富貴角、定向彭佳嶼，救援目標之船隻位於彭佳嶼西面 3 浬處，船員受傷口吐白沫；到達後視終昏的天暗狀況執行吊掛作業；若人員順利接載後返回松山；共勤人員表示今日原則上需要使用吊籃，稍後應加強檢查，機工長應對吊掛設備再做最後確認；本次飛行沒有特別緊急程序，海上吊掛時須開浮筒開關與 RPM 365；安全規定部分，風險評估結果尚可，起飛重量 3,952 公斤與重心範圍合乎規定；松山機場與目標區沒有與本次任務有關之飛航公告；對時時間為 1634 時。

1.18 其他資料

1.18.1 空勤總隊飛航操作相關手冊內容

1.18.1.1 AS365N 飛行機組員訓練教範

該手冊¹⁶「特種飛行課目」章節與本事故有關之內容，包括：短程吊運、水上救難、海上搜索及搜救程序等，摘錄如下：

課目編號 AT-3002 短程吊運

五、注意事項：

...

(三)如吊網擺盪過大時，可導引飛機藉由航線上加速作為(不超過40 哩)，以減少擺盪幅度。

...

課目編號 AT-3003 水上救難

四、各階段動作要領：

...

(二)救援階段

...

9. 搜救員以手勢示意人員鈎接完成，機工長即導引飛機至目標物正上方，待鋼繩垂直緊繃導引飛機向上到搜救員離地後做馬力檢查完成，持續回收搜救員並持續報距艙門距離直至人員進艙完成，人員確保後鋼繩回收，關艙門和吊掛電門後，飛機起飛返航。

10. 視五邊航線和作業區有無影響飛安因素，機組員協調後可調整出艙時機(五邊行進間出艙或五邊定點出艙)。

¹⁶ 頒布日期民國 107 年 9 月 21 日。

11. 視脫離航線及作業區有無影響飛安因素，人員回收作業可帶低空速回收搜救員。

12. 海上救援吊掛卡滯無法收放處置程序：

狀況 1：吊掛上無待救者。

處置：

(1) 機組員按緊急程序實施故障排除，若仍無效，由後艙組員在可能的情况下，將鋼繩（含裝備）收回至後艙，並將鋼繩確實固定。

※若後艙組員無法手動收回

(2) 由後艙機工長目視鋼繩（含裝備）位置，在不影響飛機安全及操控，以無線電機內通話，經機長再次確認，按壓切斷鋼繩按鈕，切斷鋼繩。

(3) 後艙組員使用雙手將空鋼繩收回，並將空鋼繩確實固定於後艙。

※救護吊掛鋼繩收回後

(4) 機長以無線電通知勤務指揮中心，派遣他機前來救援，並在低於返航安全油量前，於任務地區盤旋待命，俟接替機到達，實施任務交接後返航檢修。

狀況 2：吊掛上有待救者。

處置：

機組員按緊急程序實施故障排除，若仍無效，由後艙組員在可能的情况下，將鋼繩（含待救者）收回至後艙，並將鋼繩確實固定。

※若後艙組員無法將鋼繩（含待救者），手動收回至後艙。

狀況 2-1：任務機離陸地太遠，無法實施短程吊運：

(1) 機組員按緊急程序實施故障排除。

(2) 機工長引導飛機，嘗試將待救者放回至原船或安全處，再依狀況 1，實施後續處置。

狀況 2-2：任務機接近陸地，得實施短程吊運：

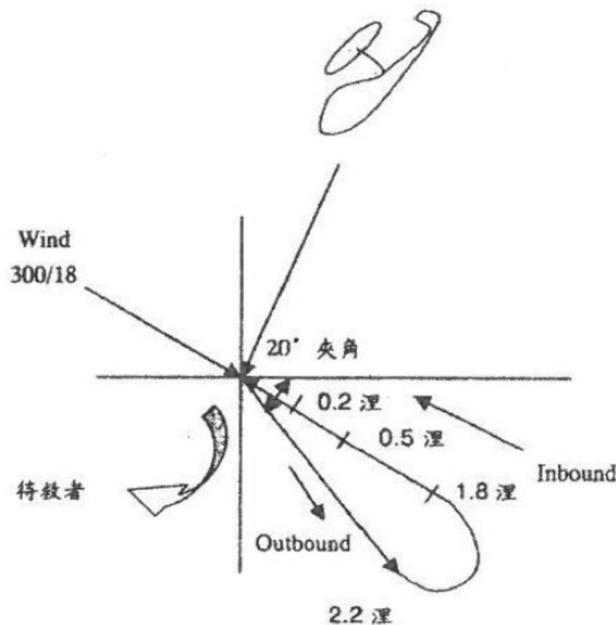
- (1) 機組員按緊急程序實施故障排除。
- (2) 機長以無線電通知勤務指揮中心，回報當前狀況及企圖，協請地面人員，整備相關救援勤務。
- (3) 機工長引導飛機，以短程吊運方式，將待救者下放至附近陸地，由地面人員接替辦理後續救援。
- (4) 依狀況 1，實施後續處置。

課目編號 AT-3004 海上搜索及搜救程序

通過目標	
副駕駛	正駕駛
<ol style="list-style-type: none"> 1. 紀錄座標按下CALC鍵後再按ENT鍵 2. 按WPT鍵到users畫面，在按D→鍵 3. 旋轉旋鈕⊙進場航向(風向)在按下D→鍵 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用HDG轉向outbound航向(風向$\pm 180^{\circ} \pm 20^{\circ}$)
Outbound改平坡度	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 發動機儀表正常，無警示燈 2. 放起落架，浮筒設定在ARM位置 3. 報告目標距離，風向與風速 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用HDG與A/S模式，空速設定為100浬 2. 使用CR-HT模式設定高度為300ft 3. 雷達高度設定在70呎 4. 在距離目標2.2浬處轉彎 5. 攔截角$< 90^{\circ}$時按下NAV鍵
In bound 1.8浬	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 前方無障礙物時關氣象雷達 2. 地速(每減5浬時)報告距離 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用耦合器上的鍵解除NAV與V/S模式 2. 使用beep trim 建立3°仰角(適當地速) 3. 使用HDG調整位置
In bound 0.5浬	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 報告目標距離與地速(保持約3~5浬地速) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用CR-HT模式設定高度為100ft 2. 空速設定為40浬+風速/2(使用

	beep trim) 3. HDG指標調至風向(防止GA時錯誤)
In bound 0.2 哩	
1. 打開RPM365模式	1. 按下H.HT鍵

重飛(使用GA鈕進入T.UP模式)	
1. 只是空速維40哩時關RPM365模式 2. 達60哩時收起落架、浮筒關、開氣象雷達 3. 使用GPS導航	1. 設定CR-HP模式高度為300ft 2. 先檢查HDG後、在按下GA鈕 3. 使用HDG保持航向



(四)夜間近岸三哩內可目視被救目標執行吊掛注意事項

1. 考慮周遭狀況機長確認機組員可執行回報總隊後開始作業。
2. 吊掛至最近之地面救援單位(海巡署 VHF:156.800 消防署 VHF:149.250)
3. 確認地面搜救單位周遭可允以吊放。
4. 注意搜索燈及落地燈之更替使用。

1.18.1.2 AS365N 救護吊掛操作程序與指揮術語

該程序¹⁷與本事故有關之內容摘錄如下：

...

(二)操作程序

警告:除緊急狀況外，不得任意拆解他人之確保繩。

1. 高、低空偵查通(側)過目標後，完成馬力檢查，依機長指示完成後艙門開並確認固定，開始以鐘點方向報讀目標並導引飛機進入吊掛航線。
2. 3 邊檢查：吊掛電門開>吊掛作業開始>鋼繩向下>人員鈎接中(含機艙與人員確保繩鈎接)>鈎接完成準備出艙>確認共勤人員準備完成(持續報目標物鐘點方向)。
3. 5 邊；吊掛作業準備完成、報目標物距離(距目標 200、100、50-10. 5. 4. 3. 2. 1 停)。

※附註(1)數字為到達目標之相對量

(2)視 5 邊航線及作業區有無影響飛安因素，機組員協調後可調整出艙時機。

4. 到達目標上空(修正前後左右)。
5. 吊掛作業開始 1/2：

➤ 向下

出艙中>確保繩解除>人員向下>距地 3/4、1/2、1/4、10 呎 3、2、1 到地>解鈎中>解鈎完成 >人員安全脫離。

吊掛作業開始 2/2：

➤ 向上

人員鈎接中 >鈎接完成>鋼繩垂直緊繃>飛機向上>3、2、1 人員離地 >馬力檢查>人員向上 >距艙門 3/4、1/2、

¹⁷ 107.3.28空勤機字第1073000332函頒修訂版。

1/4 到達艙門>進艙中>進艙完成>人員確保完成>解鈎完成>收鋼繩>主尾旋翼 CLEAR>關艙門>飛機起飛

※附註：(1)吊掛作業中空勤機工長保持手握鋼繩，並注意鋼繩末端警告顏色，鋼繩露出警告顏色應停止繼續釋出鋼繩。

(2)救護吊掛操作程序過程中，機工長須待機長回應後再執行下一步驟。

(3)視脫離航線及作業區有無影響飛安因素，人員回收作業可帶低空速回收人員。

(4)吊掛操作時機工長應注意吊掛控制盒面板上相關警示訊息，並依技令相關操作程序執行。

(5)吊掛操作過程如發生鋼繩大幅度擺盪、拉扯、跳股等異常狀況，機工長應寫入 2408-13 表，以利賡續執行相關檢查。

...

肆、緊急狀況處置程序

1. 吊掛電器失效

徵候：不受控制器操控及該慢或快而異常時

(1). 通知飛行員電器失效

(2). 關電門、拔斷電器（由飛行員操作）

(3). 若吊掛上有人員時、導引飛行員緩慢下降、於人員距地 2 公尺開始報數至人員解鈎安全脫離。

(4). 鋼繩直接回收或飛機側飛落至地面回收。

2. 發電機失效（負載超載）

(1). 終止持續中的吊掛動作

(2). 落地釋放人或裝備後收繩

3. 通信中斷（機內組員無法通訊）

- (1). 檢查耳機線
- (2). 停止下放並緩慢收回人員 (5 邊初放人員時)
- (3). 若人員已鈎接向上中通信中斷：至機長後面示意通信中斷，後續以手勢導引，由副駕駛傳達，機長控制完成吊掛。
- (4). 通信中斷手勢如下：
 4. 負載中馬達失效 (無作用)
 - (1). 通知機長吊掛馬達失效、由機長重測試控制開關。
 - (2). 如果無改正，導引飛行員緩慢下降、於人員距地 2 公尺開始報數至人員解鈎安全脫離。
 - (3). 鋼繩直接回收或飛機側邊落至地面回收。
 5. 鋼繩鈎住地面物 (滯空及起飛時)
 - (1). 停止起飛、放鬆鋼繩
 - (2). 通知地面人員處理
 - (3). 飛機反向或側飛、嘗試脫鈎
 - (4). 以時間為取向、由機長決定切或炸
 6. 鋼繩纏繞不齊
 - (1). 停止操作並告知機長
 - (2). 立即落地
 7. 引擎失效
 - (1). 若高度足夠時、儘速收起人員
 - (2). 若不及收回時、則報人員距地高度 (全程報)、由機長決定炸斷時機。
 - (3). 若無人則立即切斷

1.18.2 訪談摘要

1.18.2.1 正駕駛員

1717 時到達目標區，盤旋執行空中偵察，出發前勤指中心表示可以落艦或吊掛，但偵察後研判須執行吊掛，研判船尾可執行吊掛，為節省時間決定採帶速度前進吊掛，並向組員宣告與確認此決定。第 1 次進場，滯空高度 100 呎，海巡共勤人員甲與吊籃順利下去並脫勾，航機脫離船體後，看不到海巡共勤人員甲，遂嘗試請副駕駛員以無線電聯繫詢問病患狀況，但未能聯繫上，原想若時間會耽誤，希望海巡共勤人員甲由原處吊掛返回，放棄任務。

正駕駛員表示，海巡共勤人員甲吊掛上船後，鋼繩曾經勾到船體，曾問機工長要不要炸鋼繩，但機工長隨即回報鋼繩已脫開。後來看到海巡共勤人員甲帶傷患出來，但位置在煙囪附近，不適合吊掛遂航機又脫離。再進來一次後船上仍未準備好，故又脫離。再次進場後船上已準備好，由船尾吊起傷患，但機工長回報海巡共勤人員甲未上來。當時雖已過終昏，但還有些餘暉與船上照明，故仍可看到船的位置，所以再進場一次，把海巡共勤人員甲吊起來，過程中吊掛卻出現非預期晃動，此時光線已較暗，滯空姿態有些晃動，但應也不至於晃動到卡到起落架。

吊掛晃動產生後，機工長引導正駕駛員操作航機向前，希望藉由阻力增加減少晃動，但沒想到機工長回報鋼繩卡到起落架，吊掛無法回收。正駕駛員詢問機工長可否飛回岸際，機工長回覆距離太遠，怕鋼繩斷掉。原則上有人員在吊掛時是不會選擇炸斷鋼繩，且擔心鋼繩斷掉回彈可能會打到主旋翼，遂依機工長建議，設法操作航機慢慢下降，等人員碰到海面後，鋼繩即可鬆開。決策時因天色已暗故未考慮回到船邊，以船作為目視參考進行操作，當時亦沒有想到地速無法掌控的問題，可能會讓人員於有速度下觸水。

當時是期望能跟白天一樣，定點穩定滯空後慢慢下降高度讓海巡共勤人員甲觸海，但在夜間執行上實在是有困難，幾乎不可能，原因包括：無法目視海面，高度無法目視判斷，只能憑感覺與參考雷達高度表；地速也沒辦法判斷，只能以既有的速度，慢慢調整姿態降低，空速表最低只能顯示至 30 浬/時，當時指針已低於 30 浬/時，並在晃動；下降率部分參考垂直速度表應該不到 100 呎/分。

正駕駛員表示：過去沒有只使用儀表做定點滯空的經驗，當天是遭遇到狀況不得不做這樣的嘗試，模擬機訓練時也不會模擬這樣的狀況，只有在教範上有描述，吊掛沒人若鋼繩卡住，就炸鋼繩，吊掛上有人，就盡量設法救人，而鋼繩卡住原因很多，只要吊掛無法回收都算。總隊教範指出若在岸際，應在陸地找空曠處，慢慢讓人員觸地後，讓鋼繩鬆脫；若在海上，白天也是做穩定滯空讓人員觸水，但沒有描述夜間遭遇時如何處置。此事故去程以 120 浬/時速度飛了 15 分鐘到達目標區，飛回岸上因為吊掛上有人只能以 70 浬/時以下飛行，至少需要 20 分鐘才能飛到陸地，擔心鋼繩長時間磨擦可能會斷掉。

當航機離開船體後，天色已暗，已經看不到海面，只能憑感覺，看著雷達高度表與下降速度表，盡量控制讓下降速度不要太大。過程中機工長依據鋼繩的狀況，導引正駕駛員繼續下降。副駕駛員有提醒姿態儀顯示航機已有仰角約 8 度，再帶航機可能會向後，所以建議不要再帶桿。接著飛機出現晃動，應該是海巡共勤人員甲已接觸到海面，觸海時雷達高度表大約 50 呎到 30 呎間。正駕駛員印象中海巡共勤人員甲應該只有一次觸水，另外在下降高度過程中，有預期海巡共勤人員甲會觸水，但沒有預期到會有晃動，當時有問機工長怎麼回事，機工長回覆鋼繩入水並已鬆脫。

接著後艙把海巡共勤人員甲拉上來，回報海巡共勤人員甲已沒有意識，並開始實施 CPR。受訪員隨後把航機帶高，回來時以 1,500 呎高度定向淡水河口後，返回松山機場。

本次任務第一次出艙為 1722 時已接近終昏，機組人員沒有人提出不要執行任務之提議，且當時光線仍可看得到目標區。另外若船上傷患有準備好，下一個航線正常約 5 分鐘就可以將傷患吊起，但沒想到傷患根本沒有出來，造成作業時間之延宕。

第一次吊掛時，亮度非常好，最後一次吊掛時，只有一點點微光，有船上燈光可輔助，但目視參考已不易，所以滯空有些晃動，當時是以船體縱軸作為目視參考。

任務時，由監控駕駛員執行對外聯繫，對內聯繫是音控系統，只要講話，機內人員都可以聽得到。機上若調到相同頻率，飛航駕駛員應該是可以跟地面海巡共勤人員以無線電聯繫，機工長是不會與地面海巡共勤人員甲以無線電聯繫，是用手勢溝通。當日海巡共勤人員甲進入船內後，無線電無法聯繫上，出來後則斷斷續續，仍無法做有效通聯。

鋼繩炸藥包使用時機包括：吊掛過程中發動機失效、吊掛卡滯但沒有人的狀況，但若吊掛卡滯但有人則會設法救人。當時若炸斷鋼繩，航機已沒有吊掛設備，則無法救援海巡共勤人員甲，因此當時不考慮。

新加坡模擬機訓練是針對飛行所遭遇的緊急狀況，無法模擬救災或救難任務相關之狀況。正駕駛員於 NA-107 事故後，曾遭遇鋼繩卡住船上天線的狀況，當時是帶著空的吊籃，上面沒有人，所以採用炸斷鋼繩的方式處理。

依據教範，海面上鋼繩卡住，吊掛上有待救者，且距離太遠無法實施短程載運時，步驟一為依緊急程序排除，意思應該是設法讓鋼繩解開，但本事故無法做到；步驟二是嘗試放回原船或安全處，當時已天黑，判斷無法回到原船進行處置，實際上當時任何選擇包括回岸上、在海面上、或回原船處置都有風險。

正駕駛員表示有眼睛老花，飛行時不會戴，除非視需要看手冊看

字時才會戴。

此型機吊掛系統沒有計速器，無法知道鋼繩放出去多少長度。

此任務起飛時油量為 600 公斤，返航時油量仍有 200 公斤。

1.18.2.2 副駕駛員

事故當日於 1717 時抵達目標區後，開始下降高度實施高低空偵查，因船上無法降落，且當時未達終昏時間，天色仍亮，故正駕駛員決定實施吊籃吊掛救援。當時機上 GPS 顯示之風向約 070 至 075 度、風速約 20 至 25 哩/時，另藉由船上懸掛國旗飄揚之方向判斷，進場方向係正對風的風向。

第 1 次進場執行第 1 次吊掛作業時，由海巡共勤人員甲攜帶吊籃出艙下放至船上，該機於人員及吊籃脫勾後重新起飛，於空中盤旋等待船上作業完成。第 2 次及第 3 次進場時，發現病患未達定位，嘗試以無線電呼叫海巡共勤人員甲皆未獲回應，該機因而重飛兩次。第 4 次¹⁸進場時，海巡共勤人員甲以無線電通知準備就緒，故機組員依程序放下起落架，將浮筒與鋼繩切斷器開關打開，並開啟 RPM365 模式以增加發動機馬力，開始執行第 2 次吊掛作業，過程中正駕駛員約保持 100 呎雷達高度滯空，機工長通報吊掛完成後該機起飛，但機工長發現海巡共勤人員甲並未一起上來，故機組員於吊籃及病患回收至艙內後，再執行第 5 次¹⁹進場。

第 5 次進場執行第 3 次吊掛作業時，當時天色仍有微微的亮度，仍看得到，正駕駛員那一側仍看得到船，其操作仍屬穩定，副駕駛員則持續報讀高度及發動機數據；吊起海巡共勤人員甲後，鋼繩於回收過程中擺盪較大，機工長建議正駕駛員操作該機怠速前進，利用相對

¹⁸ 依據機載 GPS 資料，應為第 5 次進場。

¹⁹ 依據機載 GPS 資料，應為第 6 次進場。

風以消除下洗氣流、減緩擺盪，隨後於該機慢速前進緩慢上升過程中，機工長回報鋼繩纏繞右主輪以致無法繼續回收，當時雷達高度約為 160 呎左右，當時天色已暗，無法目視外界環境。正駕駛員曾詢問：「是否可飛至岸際再處理？」

機工長認為當時離岸距離過遠（約 11 哩），鋼繩可能磨斷，故建議正駕駛員操作該機減速滯空，將海巡共勤人員甲下放接觸海面，鋼繩應可於重力消失後鬆脫，屆時應得以將鋼繩解開。下降過程中，駕駛艙已無法目視外界環境，駕駛員僅能參考儀表，故副駕駛員持續報讀空速表與雷達高度表數值，同時亦須仰賴機工長之引導。約莫下降至雷達高度 100 呎左右，空速表及升降速率表指針皆已在零的邊緣，正駕駛員先穩住飛機停止下降，但機工長回報人員尚未接觸水面，故副駕駛員持續引導該機下降；機工長曾回報該機仍有速度，但副駕駛員感覺該機已減速至機頭仰起，幾乎要後退了，研判應該已經滯空了才對，但當時海面上一片漆黑，無目視參考物可供駕駛員判斷實際地速；約莫下降至雷達高度 50 呎時，正駕駛員不敢再降低高度，但機工長仍回報人員尚未接觸水面，故副駕駛員再度引導該機緩慢下降，約莫下降至雷達高度 30 至 40 呎左右，機工長回報鋼繩已脫離右主輪，吊掛已可繼續回收，該機遂開始爬升。

海巡共勤人員甲於 1752 時回收入艙後，機工長回報其已昏迷無意識，機組員遂進行急救並向總隊回報狀況，請求增派一輛救護車。該機落地後，地面救護人員先於現場急救後，將該員送醫。

事故當日終昏時間為 1729 時，該機於 1717 時抵達目標區後，如船上已提早完成準備，且吊掛作業一切正常順利，未發生兩次重飛及海巡共勤人員甲未隨吊籃及病患一同上來之情況，作業時間應不致於超過終昏時間。副駕駛員認為，正駕駛員於該次任務之操作皆很穩定，應未受到終昏時間之壓力影響。

副駕駛員表示，過去於軍中飛行時，吊掛作業結束之時間點為日

落，空勤總隊海上吊掛作業結束時間則以終昏為基準點，兩者之間相差約半小時，如能以日落時間為準，或許較為保險。目前空勤總隊針對海上吊掛作業逾終昏時間，是否應立即終止任務或可繼續作業，未訂有硬性規定，係交由駕駛員視實際狀況決定。假如該次任務海巡共勤人員甲未滯留於外籍之船上，或許超過終昏時間後機組員會考慮終止任務。

副駕駛員表示，過去於訓練或任務中，與海巡共勤人員之無線電通聯狀況皆正常，未有時常聯繫不到之狀況。

1.18.2.3 機工長

受訪者為陸航 601 旅機工長退役，民國 104 年加入空勤總隊，陸續擔任 B-234、AS365 型直昇機機工長。

松山機場任務前提示時，機長有提到終昏快到了，大家要注意一下，但沒有人提出接近終昏，不要執行吊掛。該機抵達貨輪所在位置後，高低空偵查時發現甲板有許多油管，故機長決定採用行進間吊掛。第 1 次吊掛前，機長有提示下去後要脫勾，上來時要跟吊籃一起上來。1722 時執行第 1 次進場，海巡共勤人員甲吊掛出艙，攜帶吊籃下至貨輪上；第 2 次進場船上仍未準備好；第 3 次進場時，病人已抬出來，但所在位置旁邊有許多障礙物。過程中吊掛鋼繩曾一度勾到船上設備，之後受訪者有建議機長放棄任務，趕快把海巡共勤人員甲吊起來，但駕駛員與海巡共勤人員乙嘗試通聯海巡共勤人員甲都聯繫不上。當鋼繩脫開後機工長曾收起吊掛頭檢查，配平彈簧雖有變形但鋼繩仍可使用；第 4 次²⁰進場時病患已經移到船尾並隨吊籃吊起，但海巡共勤人員甲卻未一起上來。受訪者表示正常程序海巡共勤人員都會跟吊籃一起吊起，海巡共勤人員與機工長無法用無線電通聯，都是用手勢，當時有看到海巡共勤人員甲比吊起之手勢，不知道為何海巡共勤人員甲

²⁰ 依據機載 GPS 資料，應為第 5 次進場。

未一起上來；第 5 次²¹進場無法穩定滯空，又重飛；第 6 次進場時吊起海巡共勤人員甲，直昇機先稍拉高做馬力檢查，同時受訪者開始收鋼繩，當海巡共勤人員高度已高於貨輪時鋼繩巨幅擺盪，規範是不能超過 30 度，擺盪的原因包括下洗氣流、風浪大都有可能。依據訓練，受訪者確認無障礙物後，請求機長操控該機怠速前進，以降低擺盪幅度，結果鋼繩卡到右側起落架無法收回，當時已經天黑。受訪者表示過去其他機工長有遇到日間吊掛時鋼繩卡住起落架之狀況，但受訪者是沒有遇過。一般若在陸地上鋼繩卡住起落架，處置方式就是找尋空曠處，滯空緩慢降高度將人員放下至地面後，即可解開。水面上也是如此。每月訓練時，會訓練待救者在海上漂浮時如何施救，基本上就是穩定滯空把海巡員放到水面，不解勾，游去救待救者，此次鋼繩卡住起落架，係建議應用此方式處理。不過訓練時都是白天，沒有夜間做過，且都是定點穩定滯空，沒有帶地速。基本上訓練上沒有專門做鋼繩卡滯之模擬處置，但有口頭教育採用上述方法處理。手冊是建議若離岸際太遠，應將人員放回原船處或安全處，當時認為船上有障礙物不安全，放回海面比較安全。

船上有照明，海巡共勤人員甲在船上時可以目視其位置，有看到其比手勢，吊起來時仍可看到他，鐘擺時亦可看到他，人仍平安。當直昇機怠速前進脫離船的範圍後，只能看到其身上閃燈，人已經看不到。第 1 次出艙時，天色還可以；最後將海巡共勤人員甲由船上吊起時天色已昏暗，主要仰賴船上照明與海巡共勤人員甲身上的閃光，且相對於第 1 次，感覺滯空沒有第 1 次那麼穩定。

鋼繩卡到右側起落架，機長建議飛回陸地後，再找適當地方放下海巡共勤人員甲，但機工長考量離岸際很遠，擔心過程中鋼繩會斷裂，一旦海巡共勤人員甲落海將難以施救，回原船又考量船上沒有適當空曠處，故建議緩慢前進，於適當海面滯空，並降低高度將海巡共勤人

²¹ 依據機載 GPS 資料，應為第 4 次進場。

員甲放入水面後，鋼繩張力消失時，應可脫開起落架。

機工長表示當時已過終昏，無法目視海巡共勤人員甲與海面，只能依據鋼繩震動判斷海巡共勤人員甲已觸水，觸水後鋼繩鬆掉，機工長將鋼繩拉開脫離起落架，再將海巡員甲吊起過程中發現其身體癱軟且無意識，海巡共勤人員甲上來後，安全帽已不在。入艙後趕緊與海巡員乙輪流做 CPR，至松山機場後轉送醫院。

當天抵達目標區時已經接近終昏，最後一次吊掛時天色已暗，鋼繩卡住後嘗試觸水時外界已全暗，已經看不到海巡共勤人員甲，亦無法目視判斷航機高度。海巡共勤人員乙曾使用手電筒協助照明，但只能照到鋼繩，沒辦法照到海面。受訪者表示鋼繩卡住時，海巡共勤人員甲都安好，吊掛過程中沒有碰到貨輪，應該是觸水過程中受傷。

海巡隊員間是可以進行無線電通聯，海巡共勤人員甲下放後，受訪者曾經建議機長不能做就放棄任務，機長考量海象天氣不佳，且已終昏，有請機上之海巡共勤人員乙與海巡共勤人員甲通聯要放棄任務，但無法通聯上。正常飛行員與機上海巡員應可與離艙之海巡員通聯。機工長只能使用機上通話與機上人員通聯。

受訪者過去曾與海巡共勤人員甲共同執行任務，都是吊籃跟海巡員一起上來，但海巡共勤人員甲有接受 UH-60 之吊掛訓練，聽說是吊籃先上來。正常勾接程序應該是吊籃跟吊勾先勾接好；接著海巡員身上的掛勾跟吊勾掛好；然後再做吊起鋼繩之手勢。手勢溝通有：往下、往上、滯空不動、吊起等，過去沒有發生過誤解手勢之狀況，受訪者表示一般都是看到手勢，就馬上拉起，不會再確認，尤其是海上吊掛，船會跟著浪動，若錯過時機，可能會造成人員受傷。

AS365 是不能做夜間吊掛，但不清楚規定在哪，這次是接獲任務的時間比較尷尬，第一次遇到這種任務中遇到終昏時間已到之狀況。

1.18.2.4 海巡共勤人員乙訪談摘要

受訪者於民國 106 年 12 月 20 日加入空巡勤務作業，近一年的時間，還未出艙吊掛。

受訪者表示，此次任務出勤時間已接近空勤總隊之標準終昏，只有 15~30 分鐘的時間完成任務，受訪者表示是不可能的，到達現場雖有 CRM 討論，但海巡共勤人員甲已準備妥，便出艙執行任務。之後受訪者聽到機工長向駕駛員提議取消任務，駕駛員隨即以手持機與海巡共勤人員甲通聯，受訪者聽不到通聯內容，但有聽到「再試試、再試試」，之後就說要繼續吊掛。

直昇機在第 4 次航線時，受訪者看到只有病患被吊上來，便邊查看病患狀況（患者已無意識），邊協助機工長將吊籃拉上機，接著飛機又繞了第 5 次航線，想要吊掛回收海巡共勤人員甲，此時天色已暗，機工長放下吊掛頭準備回收人員，受訪者已看不到吊掛頭，大約花費幾分鐘的時間才勾接到，受訪者探頭有看到海巡共勤人員甲，其為坐姿，頭部並往上看，很正常，機工長也說 OK!OK!並開始回收。

直昇機由滯空勾掛完成到離開船，受訪者都有看到海巡共勤人員甲，且當時飛機的速度還很慢，之後便慢慢加速，受訪者覺得飛機很快的在移動，機工長開始回收，受訪者在艙內實施病患檢傷分類，沒多久機工長叫得很大聲，好像是說鋼繩卡到後主輪，受訪者往外看，鋼繩已變成斜的（正常應該是直的），真的卡到，但外面太黑看不到海巡共勤人員甲，此時機工長一直向駕駛員回報，好像是問要不要下降高度之類的。在此過程中，飛機有一些劇烈的搖晃，受訪者以為要墜機了，而不知甚麼原因原本卡在輪子上的鋼繩好像脫掉了，開始進行吊掛時，受訪者感覺直昇機的速度又有點快了，繼而鋼繩又第 2 次卡到輪子，飛機晃動讓受訪者有面臨生死邊緣的感覺，飛機晃動比前次更大、更嚴重，像要爆炸似的，聽到機工長說：啊完了!怎麼打到後面去了（指海巡共勤人員甲被打到後面），受訪者探頭出去看，鋼繩

已不在後主輪了，而是在後艙門手把的位置，更斜了，至於海巡共勤人員甲當時人是在水裡或空中，受訪者無法斷定。

飛機擺盪中，受訪者協助機工長覆誦予駕駛員：「高度降低、速度放慢」，機工長也要求受訪者幫忙拉鋼繩，但還是無法動，而不知何時鋼繩又直了，此時受訪者用副駕駛員給的手電筒往下照，看到海巡共勤人員甲已昏迷，便與機工長合力將海巡共勤人員甲拉進艙內。

受訪者看到，海巡共勤人員甲眼袋已有瘀血狀況、頭盔不見了以及救生衣（很厚海巡專用，泡棉式的）也扯開拉到下半身。受訪者叫海巡共勤人員甲但已無意識，量動脈還是有一點點，也還是有體溫，受訪者立即與機工長輪流持續施行 CPR 與甦醒球，同時海巡共勤人員甲嘴巴慢慢流出血，當直昇機落地交給醫護人員時，發現海巡共勤人員甲整個頭開始腫脹，送到長庚醫院，醫生說，頭部有重創，受訪者唯一能想到是撞到吊掛頭。

1.18.2.5 海巡署特勤小隊長

受訪者曾自行赴美接受直昇機後艙人員吊掛訓練並考取證照，自民國 105 年底開始擔任海巡署「直昇機吊掛及攀降訓練」教官（目前係唯一一位），負責訓練接替空巡勤務之「空勤吊掛分隊」人員迄今；該訓練為期 4 週，教材由受訪者依過去任務之經驗並參採國際上相關作法與程序制定。

「空勤吊掛分隊」之員額開放海巡署各單位人員依個人意願報名，依「海岸巡防機關空巡勤務作業規定」須取得下列 4 項資格後，始得納編（支援）服勤：

1. 持有依據救生員資格檢定辦法發給之救生員合格證照。
2. 持有依據緊急醫療救護法、救護技術員管理辦法發給之初級救護技術員合格證照。

3. 經海巡署認可之水上求生訓練合格證書。

4. 經海巡署認可之直昇機吊掛及攀降訓練合格證書。

原則上 4 項資格取得之順序為「1→4→3→2」，第 1 項救生員資格須由個人自行取得，並通過海巡署測試以確認其救生能力；第 4 項直昇機吊掛及攀降訓練係由海巡署自訓，由受訪者負責；第 3 項水上求生訓練委託國軍空勤人員求生訓練中心代訓；第 2 項初級救護技術員教育訓練則視各縣市醫療院所開課梯次送訓。

海巡共勤人員執行海上救護吊掛任務時，可能用到吊環、吊籃或擔架等 3 種裝備，皆為空勤總隊所擁有；各次任務應攜帶何種裝備，一般係由空勤總隊飛航組員依接獲通報之內容評估後決定，並通知空勤機工長準備。由於 AS365N 型機之機艙空間較小，除吊環因較不占空間會固定攜帶外，吊籃或擔架僅能二擇一；UH-60M 型機因機艙空間較大，因此未受此限，但除非是特殊情況，否則通常也是吊籃或擔架二擇一攜帶。海巡共勤人員除非對空勤總隊飛航組員決定攜帶之裝備有異議，認為不適合，才會提出意見。

吊掛救援任務之程序，是先將人放下評估，再看狀況來決定用何種方式勾接及吊掛，而在下去前機組人員已先討論好，如果可以吊掛就會吊掛，此事故因天快黑了，沒有時間了，機組員 CRM 評估結果是可以吊掛，便直接吊上，此時應尊重第一線人員的考量與決定，因現場狀況只有第一線人員才最清楚。

下放之搜救員回報予機上組員評估結果有兩種方式：一是用手勢與機工長（訓練時有教）聯繫，第二是用無線電直接呼叫駕駛員，下面人員大都以手勢與機工長聯繫，若視線不佳時才會用無線電於前艙聯繫，無線電及手勢都不行的話就拿螢光棒（拋棄式一次可用 8 小時），因夜間吊掛少所以使用螢光棒的機會並不多，且駕駛員受過夜間吊掛訓練的也不多。

每次任務配置 2 位搜救員，一位負責出艙，另一位是負責通聯(無線電回報海巡系統、各地區通聯、救起病患欲送往之地點等)及第二備人員(萬一第一位有狀況，第二位可出艙繼續救援任務)。

海巡共勤人員之裝備都是制式的，救生衣與空勤總隊的不同，是為海巡任務特性而準備的，屬泡棉式，非充氣式，可防止碰撞，浮力也較大。海巡共勤人員每次上班都會先檢查自己的裝備，如救生衣上的燈屬觸水即發式的，但也有檢查及手動之開關，搜救員白天執行時不會開，若遇視線不佳會開啟救生衣上燈，救生衣上也有反光條，且飛機也會開探照燈及落地燈。

頭盔屬半罩式，可罩住耳朵，材質為壓克力，上有加裝 go pro 除保護頭部沒有其他功能。海巡署偵防分署表示有計畫採購模組化頭盔，經過此案已招標出去，功能有防水耳罩可結合無線電、加裝 go pro 快速拆卸組及加掛類似手電筒。海巡署僅規範因應勤務需求攜行所需各項應勤裝備，並無明確律定裝備明細。

此次搜救員與病患沒有一起上來是屬正常，訓練時有包括這部分，搜救員與吊籃一起下去，可一起上來或分開上來，因必須考量現場因素，在國外通常是吊籃先上，搜救員才上去，原因是西方人體型較高，而吊掛有限重(約 600 磅)，因東方人體型較小比較不需要分別吊掛。

通常機工長看到搜救員回收的手勢應該都認為是兩者一起回收(OK 是拍頭)，當時狀況，可能是看飛機沒有很穩定，故搜救員先不勾接，先指引飛機接近吊掛的正上方(以免碰撞到旁邊的欄杆等物)，再吊起來，指引的手勢皆由機工長反映給飛航組員，這是標準作業程序，也就是飛機一定要吊掛的正上方，搜救員確認並比 ok 才可吊掛，回收上去，等人員離地要做二次檢查，飛機做馬力檢查，人員做二次勾接檢查，沒問題後搜救員再比一次回收，若只吊籃上去則只有飛機做馬力檢查，若馬力不夠則要將人再下放回去。

教官在訓練時有碰過鋼纜卡住繩子的狀況，卡到輪子通常都是因為風太大，所以 hoist 下來會被吹到後面，又飄回來卡到後輪，通常是這樣的情形，卡到只要將 hoist 鋼繩往下放就好了（放到地面或水面上），放鬆，機工長將鋼繩移出來就好了，若天黑或視線不佳時可藉由飛機之落地燈及探照燈來照明，鋼繩放下的長度要由機工長來判斷，下放只要鋼繩鬆了就可以移過來，如果是鋼繩不在飛機正下方而是有角度，則可由飛機以下降高度的方式解決，由機工長指引飛機慢慢下降，鬆了之後就停止下降，解開後再告知駕駛員，將高度緩慢提升，再趕快回收人員。

吊掛之搜救員可目視吊掛是否在飛機正下方或是勾住輪子，若是勾吊輪子可與機工長比 X，飛機則會下降高度到地面或水面上，待鬆了再解開重新勾接，這是正常程序。此事故應是能見度的問題，通常做出艙動作時，都是在速度幾乎是零的情況下，或者緩慢前進到達救援定點，再滯空執行吊掛，進行吊掛作業是不行有速度的，否則下面的人無法操作，當飛機有速度觸水與在地面打滾是一樣的，此時水是硬的，所以吊掛都是在沒有速度下操作的，以往當鋼繩卡住都是原地滯空再將鋼繩往下放，解開後再往上回收。

不是每個空勤飛行教官都受過夜間吊掛訓練，駕駛員最重要的目視，否則沒安全感，海豚機無法做自動滯空所以終昏就不能做吊掛。

搜救員上來時出現大幅擺動，此時飛機應怠速（空速 10 哩左右）前進，另人員擺盪的原因是因為沒有在飛機正下方所致，此時若卡住輪子則飛機不應該再有速度，而是要滯空，當解開鋼繩時，此時人應是在地面或水面，只要滯空並垂直將人收上來。若是飛機無法滯空必須有速度才能建立飛機的穩定，此時建議機組人員應使用炸藥包炸掉鋼繩，否則若打到尾旋翼傷害更大。

訓練時告訴搜救員有關終昏很重要的一點是，能否執行是全體機組員共同討論的，而由出艙的人做最後決定（問機工長能否看到出艙

的人員)。

第 2 章 分析

2.1 概述

事故任務飛航組員持有空勤總隊頒發之有效飛行人員檢定證，事故前最近一次體檢表內「適合航空體檢標準」欄內之註記為「適合」，飛航資格符合該總隊要求，訓練與鑑測紀錄中查無與本案有關之異常發現。無證據顯於事故中，有足以影響飛航組員操作表現之藥物與酒精因素。事故當時之天氣狀況符合任務執行相關限制，事故航機之載重與平衡均位於限制範圍內。該機適航與維護符合空勤總隊相關規範，無證據顯示發動機、航機系統及結構於本事故曾發生故障。

有關本事故之分析概以生還因素及飛航操作等議題分述如後。

2.2 生還因素

2.2.1 人員入水狀況

由 1.12 航空器撞擊資料一節，起落架後緣至艙門下緣，機腹側至艙門把手等多處塗層脫落之情形顯示，吊掛鋼繩最初卡滯時之鋼繩位置位於起落架之脫漆處（如圖 2.2-1 之水上位置）至最終卡滯於艙門把手內側掉漆處之鋼繩位置（如圖 2.2-1 之入水位置）之變化。以上資料顯示人員吊掛鋼繩原來卡滯於起落架後緣位置，遭直昇機置入水中，因未成功滯空之直昇機仍有前進地速，使落水人員吊掛鋼繩被拖曳至後方之艙門把手內。



圖 2.2-1 鋼繩移動位置變化

2.2.2 傷勢分析

依據本報告 1.11.5 及 1.15.1 節內容，海巡共勤人員甲出艙至回收時吊掛鋼繩卡滯於右主起落架，大約 26 分鐘時間，在此期間機上之機工長及海巡共勤人員乙都能目視海巡共勤人員甲，沒有任何異狀，但從吊掛鋼繩卡滯右起落架開始至人員回收至艙約 3 分鐘之時間，由於鋼繩卡滯傾斜未於機腹下方，再則天色已暗無法目視外界，故機上人員在這約 3 分鐘之時間皆未能目視海巡共勤人員甲，研判海巡共勤人員甲之傷勢是在這段時間所肇致。

依據 1.13 海巡共勤人員甲除體表瘀血外並伴隨內臟器官損傷及骨折之情形屬嚴重挫傷，顯示海巡共勤人員甲於吊掛入水過程中曾遭受強烈外力撞擊，回艙時已休克昏迷。

2.3 飛航操作

2.3.1 夜間海上救援吊掛限制規定

事故當時，空勤總隊所使用之 AS365N 型直昇機並未具備自動定點滯空功能，事故飛航組員亦未接受夜間海上定點滯空操作訓練。事故當時於夜間漆黑海面上，因缺乏有效目視參考，飛航組員難以手飛方式實施定點穩定滯空，故該型機並不適合用於執行夜間海上救援吊掛任務。

本次任務派遣過程中，空勤總隊勤指中心曾提醒正駕駛員，天黑以後不能實施夜間海上吊掛，並告知當日終昏時間為 1729 時。惟空勤總隊內部規定中，並未明確訂定 AS365N 型直昇機執行夜間海上救援吊掛任務之限制規定，亦未明文要求飛航組員須於終昏後停止海上吊掛作業。

依據本次事故任務前提示之錄音紀錄與訪談紀錄，正駕駛員瞭解該型機不適合執行夜間海上救援吊掛，亦知悉當日終昏時間為 1729 時，惟其於任務提示時仍表示，到達目標區後視終昏天暗狀況執行吊掛作業，顯示正駕駛員之認知係即使已過終昏時間，若天色狀況仍可接受，則可繼續執行吊掛作業。

在空勤總隊缺乏具體規範下，飛航組員於實際作業時，可能因救難使命或突發狀況，而於終昏後仍嘗試執行海上吊掛作業。

2.3.2 海上救援吊掛過程之目視狀況

依據本報告 1.11.5 節之機載影像資料，該機於目標區執行第 1 次進場時，影片中之環境光線尚為充足，故直昇機機身、機工長、海巡共勤人員甲及吊籃等景物皆可被清楚辨識；第 2 次進場至終昏期間，影片中之環境光線已漸趨微弱，故直昇機機身、機工長與海面白色浪花等景物已不易辨識；至該機於終昏 15 分鐘後執行第 6 次進場時，

影片中已無光線，除機上人員持手電筒照射區域外，無法辨識直昇機機身與機工長，且除船上燈光照明涵蓋區域外，亦無法辨識海面、機上設備與顏色。

另正駕駛員於訪談時表示，第 1 次進場時外界亮度良好，至第 6 次進場時只剩些微微光，現場僅有船上燈光可供作為目視參考，滯空姿態因而有些晃動；當人員勾接該機飛離船上燈光照明涵蓋區域後，因天色已暗，已無法目視海面，僅能憑感覺與參考雷達高度表判斷高度；地速亦無法判斷，只能以既有的速度，慢慢調整姿態設法降低高度。

以上顯示，事故機組人員於執行海上救援吊掛作業過程中，面臨終昏後太陽光線消失，外界環境逐漸惡化之情況，以致失去有效之目視參考，影響飛航組員直昇機穩定滯空操作。

2.3.3 夜間海上救援吊掛卡滯之處置

事故機於 1741 時執行第 5 次進場及第 2 次吊掛作業，將病患連同吊籃回收至機艙內；由於海巡共勤人員甲並未一同上機，故機組人員繼續執行第 6 次進場及第 3 次吊掛作業，該機於人員勾接後開始爬升並加速；惟吊掛鋼繩於 1746 時回收過程中發生擺盪，並於 1747 時卡滯於右起落架以致鋼繩無法繼續回收。

機組人員於訪談時表示，機工長嘗試排除狀況無效後，正駕駛員曾詢問：「是否可飛至岸際再行處置？」，但機組人員考量當時離岸距離過遠，鋼繩卡滯處恐有斷裂之虞，如造成人員墜海恐將無法救援，亦有鋼繩回彈擊中主旋翼之可能，因而決定操作該機減速下降高度，嘗試於海面上滯空，藉由將人員放入水中釋放鋼繩受力，以利機工長解開卡滯之鋼繩並重新回收。

機組人員於訪談時亦表示，依據「空勤總隊 AS365N 飛行機組員

訓練教範」²²，當時之狀況建議由機工長引導飛機，嘗試將待救者放回至原船或安全處，待人員解勾後再依「吊掛上無待救者」之狀況實施後續處置。但由於當時機組人員認為船上有障礙物，將人員放回至原船並不安全，最後係參考過去類似訓練與作業之經驗，決定將人員放入海面，但同時也提到，該等經驗均係發生於日間，未曾在夜間執行。

本會認為，因 AS365N 型直昇機並未具備自動定點滯空功能，故滯空懸停操作須仰賴飛航組員以手控方式達成。惟事故當時係位於漆黑之海面上，區域內無可供作為目視參考之標的物，正駕駛員無從選擇一固定之滯空目標區，亦無法目視掌握與海面之接近率，判斷風向風速等資訊，據以選擇進場與滯空航向，精準拿捏減低速度與下降高度之時機點與操控量；在無固定滯空目標區且無法確定海巡共勤人員甲之位置與卡滯鋼繩長度情況下，副駕駛員及機工長無從報讀與目標區之距離、方位、速度及高度等偏移量，亦未能引導該機至目標區上方，協助正駕駛員維持穩定滯空操作。

依據本報告 1.11.5 節之影像資料顯示，該機吊掛曾於 1749:23~36 時及 1750:21~40 時之兩段期間出現大幅震動，比對機載 GPS 資料²³，該機分別下降至 219.8 呎及 137.8 呎後隨即爬升，未有明顯之滯空操作。本會研判海巡共勤人員甲係於此兩段期間兩度接觸海面，惟此兩段期間之地速分別介於 67~45 浬/時及 37~17 浬/時，顯示正駕駛員於缺乏目視參考情況下，未能維持於低高度穩定滯空，以致海巡共勤人員甲於接觸海面時遭受撞擊。

本會認為，飛航組員於夜間執行海上救援吊掛任務，一旦發生如同本次吊掛卡滯無法回收人員之狀況，於缺乏目視參考、離岸過遠、

²² 課目編號 AT-3003 水上救難／四、各階段動作要領／(二)救援階段／12.海上救援吊掛卡滯無法收放處置程序／狀況 2：吊掛上有待救者／狀況 2-1：任務機離陸地太遠，無法實施短程吊運；詳本報告第 1.18.1.1 節。

²³ 詳如本報告圖 1.11-5。

直昇機未具備自動定點滯空功能及機組人員未受過相關訓練情境下，並無適切之處置程序可供依循。故空勤總隊應以系統管理手段於事前避免飛航組員進入此種情境，方能防範相同事故的再次發生。

2.3.4 任務終止之評估與溝通

本事故任務申請時間為 1630 時，事故機接獲派令後於 1653 時起飛，符合空勤總隊勤務實施要點所規定之 25 分鐘出勤時間。該機於 1717 時抵達目標區，完成高低空偵查後，執行第 1 次進場，海巡共勤人員甲於 1720 時出艙實施吊掛，此時距當日終昏時間 1729 時僅 9 分鐘，機組人員如欲於終昏前完成作業，須於第 2 次進場時即成功回收船上病患及海巡共勤人員甲，一旦發生任何延誤，吊掛作業即將超過終昏時間，在逐漸失去有效目視參考情況下，任務安全風險乃隨之增加。

考量本次任務派遣已接近當日終昏時間，任何延誤皆可能造成機組人員無法於終昏前完成海上救援吊掛作業，若機組人員能於任務提示或海巡共勤人員出艙前，針對後續需終止任務之可能狀況進行評估與溝通，將有助於終止任務之實施。

依據任務提示錄音與訪談紀錄，機組人員於任務提示及海巡共勤人員甲吊掛出艙前，並未針對任務時間已接近終昏之任務終止可能狀況進行評估與溝通。當機上人員發覺吊掛作業時間持續延誤而希望終止任務時，由於缺乏事先規劃與溝通，且當時無法有效通聯位於船上之海巡共勤人員甲，故未能下達終止任務之決定，而於終昏後持續吊掛病患與海巡共勤人員甲，增加任務風險。

2.3.5 航空器派遣規定

空勤總隊於航空器申請暨派遣作業規定中，要求勤務指揮中心應考量勤務需求、航機性能、時間因素及任務地點等，派遣適當機種執

行任務；當無合適機種時，得轉請國搜中心支援。

本次勤務指揮中心於 1630 時正式接獲任務申請，距離當日終昏時間 1729 時僅 59 分鐘，事故機雖於規定時間內完成整備，並於終昏前抵達目標區，然距離終昏僅有 12 分鐘，在事故機不適合執行夜間海上吊掛情況下，一旦發生任何延誤影響作業進度，即可能無法順利於終昏前完成吊掛任務，而使機組人員面臨相當程度之時間壓力，及可能因突發狀況延誤時間而陷入夜間作業的風險；尤以於共勤人員未全數歸隊，在不願拋下同袍的情緒下，更可能面臨是否應放棄任務之決策難題。

為適當減少機組人員之決策壓力，空勤總隊可考量於派遣規定中，針對不適合執行夜間海上吊掛之航空器，訂定終昏前之最少合理作業時間，當預估到達目標區距終昏之時間低於最少合理作業時間，則授權勤指中心調派其他適合之航空器或轉請國搜中心支援。

2.3.6 勤指揮中心與任務申請單位之溝通協調

本次任務之申請單位為海巡署，故應由海巡署負責與待援貨輪進行必要之聯繫，包括取得貨輪位置、特徵、病患狀態等資訊，以提供勤指中心進行任務派遣。另外，勤指中心亦可經由海巡署，通知貨輪救援機預計抵達時間，以及要求完成相關之準備，以減少救護吊掛作業之時間。

依據該機駕駛員與機工長訪談紀錄，該機到達目標區，海巡共勤人員甲吊掛上船後，由於貨輪並未做好相關準備，病患仍在船艙中，並未移動至適當的吊掛位置，以致延誤救護吊掛作業時間。依據勤指中心與海巡署間之通聯紀錄，兩單位為執行本次任務有諸多通聯，勤指中心亦多次要求海巡署確認與更新貨輪與病患狀況，惟若可進一步要求海巡署告知貨輪救援機預計抵達時間與相關之準備工作，或可對增進救護吊掛作業之運作有所助益。

第 3 章 結論

本章中依據調查期間所蒐集之事實資料以及綜合分析，總結以下三類之調查發現：「與可能肇因有關之調查發現」、「與風險有關之調查發現」及「其他調查發現」。

與可能肇因有關之調查發現

此類調查發現係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本次事故發生有關之重要因素，包括不安全作為、不安全狀況，或與造成本次事故發生息息相關之安全缺失等。

與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及影響運輸安全之潛在風險因素，包括可能間接導致本次事故發生之不安全作為、不安全條件，以及關乎組織與系統性風險之安全缺失，該等因素本身非事故之肇因，但提升了事故發生機率。此外，此類調查發現亦包括與本次事故發生雖無直接關聯，但基於確保未來運輸安全之故，所應指出之安全缺失。

其他調查發現

此類調查發現係屬具有促進運輸安全、解決爭議或澄清待決疑慮之作用者。其中部分調查發現係屬大眾所關切，且常見於國際民航組織（ICAO）事故調查報告之標準格式中，以作為資料分享、安全警示、教育及改善運輸安全目的之用。

3.1 與可能肇因有關之調查發現

1. 該機於人員勾接後開始爬升並加速，惟吊掛鋼繩於回收過程中發生擺盪，並卡滯於右起落架以致鋼繩無法繼續回收。機組人員決定操作該機減速並下降高度，嘗試於海面上滯空，藉由將吊掛人員放

入水中釋放鋼繩張力，以利機工長將卡滯鋼繩脫離起落架後回收。

(1.1, 1.11.5, 1.18.2, 2.2, 2.3.3)

2. 當人員勾接完成該機飛離船上燈光照明涵蓋區域後，已逾終昏 20 分鐘，機外已無環境光源，無法目視海面景物及下方吊掛。該機兩度下降後隨即爬升，未有明顯之滯空懸停操作。研判吊掛人員係於此兩段期間兩度接觸海面，此兩段期間之地速分別介於 67~45 浬/時及 37~17 浬/時，顯示正駕駛員於缺乏目視參考情況下，未能維持穩定滯空。(1.11.4, 1.11.5, 2.3)
3. 吊掛人員回艙時已休克昏迷，除體表瘀血外並伴隨內臟器官損傷及骨折之嚴重挫傷，顯示該員於吊掛入水過程中遭受強烈外力撞擊。(1.2, 1.13, 2.2.2)

3.2 與風險有關之調查發現

1. 事故機機組人員發覺吊掛作業時間延誤而希望終止任務時，由於任務提示與海巡共勤人員甲吊掛出艙前，並未針對任務時間已接近終昏可能發生狀況，進行任務終止之有效評估與溝通；且當時無法有效通聯船上之海巡共勤人員，故未能終止任務而於終昏後持續吊掛病患與海巡共勤人員，增加任務風險。(1.11.5, 2.3.4)
2. 空勤總隊並未明確訂定 AS365N 型直昇機夜間海上救援吊掛任務之限制規定，亦未明文要求飛航組員於終昏後應停止海上吊掛作業，在缺乏具體規範下，飛航組員於實際作業時，可能因救難使命或突發狀況，而於終昏後仍持續嘗試執行海上吊掛作業，增加任務風險。(1.17.2, 2.3.1)
3. 空勤總隊之航空器派遣規定，未能針對不適合執行夜間海上吊掛之航空器，訂定終昏前之最少合理作業時間之規則，以授權勤務指揮中心調派其他適合之航空器或轉請國搜中心支援之系統性風險預防之機制。(1.17.3, 2.3.5)
4. 該機到達目標區，海巡共勤人員甲吊掛上船時，待援貨輪並未做好

相關準備，病患仍在船艙中，船上人員尚未將病患移動至適當的吊掛位置，以致延誤救護吊掛作業時間。(1.18.2, 2.3.6)

3.3 其他發現

1. 事故任務飛航組員持有空勤總隊頒發之有效飛行人員檢定證，無證據顯於事故中，有足以影響飛航組員操作表現之藥物與酒精因素。事故當時之天氣狀況符合任務執行相關限制，事故航機之載重與平衡均位於限制範圍內。該機適航與維護符合空勤總隊相關規範，無證據顯示發動機、航機系統及結構於本事故曾發生故障。(1.5, 1.6.2, 1.6.3, 1.7, 2.1)

第 4 章 改善建議

4.1 改善建議

4.1.1 期中飛安通告

通告編號：ASC-IFSB-18-12-001

發布日期：2018 年 12 月 19 日

事故經過：

民國 107 年 12 月 5 日，一架國籍直昇機，於 1653 時自臺北航空站起飛執行緊急海上吊掛後送任務，機上載有機組員計 5 人。約 1750 時執行病患吊掛並回收海巡搜救員回艙作業，起吊過程中發現該搜救員昏迷休克，於送醫途中死亡。

說明：

依據訪談資料，於人員起吊過程中，該機吊掛鋼繩與起落架卡滯無法升降。組員協議降低飛機高度將吊掛鋼繩垂降水中，待負荷解除後再將鋼繩推開脫離起落架。於前述作業中，駕駛員依據駕駛艙空速表將飛機速度操作至最低之滯空速度，始將吊掛鋼繩垂降水中完成前述作業。事故後調查小組蒐集相關衛星定位紀錄器(GPS)資料檢視後發現，該機當時滯空係以 50~30 浬/時之地速將吊掛鋼繩垂降水中。

建議事項：

請要求所屬飛航組員務必瞭解：

1. 指示空速不等同於地速；
2. 空速表於低速情況下及空速指示為零時不等於滯空狀態；
3. 該型機執行夜間吊掛任務，如無法保持目視地物參考狀況時，不可執行人員定點垂降之滯空操作，以避免可能衍生之風險。

4.1.2 飛安改善建議

致內政部空中勤務總隊

1. 檢視航空器派遣相關規定，明確訂定 AS365N 型直昇機夜間海上救援吊掛任務之限制規定，並考量針對不適合執行夜間海上吊掛之航空器，訂定終昏前之最少合理作業時間。(TTSB-ASR-19-11-006)
2. 強化任務提示與組員資源管理，針對任務時間已接近終昏可能發生狀況，進行任務終止之有效評估與溝通。(TTSB-ASR-19-11-007)
3. 檢視並強化機上人員與地面共勤人員之通聯，以確保機組人員任務期間持續及有效溝通。(TTSB-ASR-19-11-008)
4. 檢視並強化勤務指揮中心與任務申請單位之溝通協調，必要時要求申請單位提供需求單位救援機預計抵達時間與所應完成之準備工作，以促進任務之順遂。(TTSB-ASR-19-11-009)

4.2 已完成或進行中之改善措施

1. 空勤總隊已針對 AS365N 型直昇機於執行海上吊掛作業時，試行不施放起落架之措施，以評估改善吊掛鋼繩卡滯起落架之風險，並視評估狀況實施必要之作業程序修訂。