

航空器失事調查報告

ASC-AAR-03-11-001

中華民國 91 年 10 月 7 日

中興航空公司

BK-117 型直昇機

國籍登記號碼：B77088

於武陵農場山區進行空勘時失事

行政院飛航安全委員會

AVIATION SAFETY COUNCIL

摘要報告

民國九十一年十月七日，中興航空公司（以下簡稱中興航空）直昇機，機型為 BK-117，國籍標誌及登記號碼為 B-77088，由某營造公司租用，含正駕駛員、副駕駛員、機械員各一員及乘員六員，共計九員，於武陵農場聖稜線山區及新達與桃山營地等區，實施空勘作業任務。

該機約於 0947 時目視武陵農場，高度約為 10,000 呎，隨後於武陵之桃山及品田山間之空域進行空勘任務。約於 0955 時，正駕駛曾爬升高度實施馬力檢查。之後該機高度即保持在約 10,500 呎，約於 1000 時，該機墜落於新達池附近。

行政院飛航安全委員會（以下簡稱本會）依據民用航空法第八十四條及本會「航空器失事及重大意外事件調查處理規則」，負責調查本案。有關本案事故調查之結論及飛安改善建議如下：

壹、結論

一、與可能肇因有關之調查結果

B77088 機飛航組員未依該型機之性能限制操作，於馬力不足情況下未保持警覺，仍下降高度並減速，致該機在高高度因馬力不足而失控著陸。

二、與風險有關之調查結果

1. 該次飛航任務前，中興航空之業務人員與飛航組員間之溝通及資訊交換不足，使該次飛航任務，直至飛航當日，飛航組員仍未完全掌握該次飛行之詳細計畫。
2. 該次飛航任務，飛航組員未依民航局及中興航空之規定，保持距地面 500 呎以上之安全規定，且正、副駕駛員間未相互提醒目視飛航時高度之限制，與組員資源管理要項不符。
3. 該次飛航任務，飛航組員對該型機飛航手冊中之飛機性能，瞭解程度不夠。
4. 該次任務，飛航組員未完全執行航務手冊引導乘客上、下機、清查行李及計算飛機載重與馬力等職責。
5. 簽派員對該次飛行任務之載重計算及天候之掌握不確實。
6. 中興航空業務及飛航人員為爭取業務及維持公司營運，無法正面拒絕業主提出之需求，致使飛航組員於飛航過程中，受業主壓力而改變既定之飛航計畫。
7. 中興航空航務手冊內容中，未律定飛機高高度飛行之相關限制與規定。
8. 中興航空航務手冊內之任務提示程序規定中，未律定與飛機性

能計算有關之提示規定，其任務提示紀錄表內各欄亦無飛機性能註記之欄位。

9. 民航局九十一年一至九月對中興航空之年度查核項目中，未包含高高度飛行之相關項目。

三、其他調查結果

1. 該次飛航任務，正、副駕駛員依現行民航法規，持有合格有效之檢定證。

2. 該次飛航任務之正、副駕駛員在事故前 72 小時內之工作及休息正常；無證據顯示在事故發生時，受到生理、心理或藥物、酒精等影響。

3. 該次飛航事故之航機已執行全部適航指令，處於適航狀況。

4. 該次飛航任務，於離場機場之載重與平衡在限制範圍內。

5. 中興航空航務手冊內容中，未律定正/副駕駛之座位。

6. 簽派員未依規定詢問空勤任務當地天氣。

7. 該次飛航任務，飛航組員未對乘員執行登機前之安全提示工作。

8. 該次飛航事故後，正駕駛員未立即關車，致使尾旋翼傳動軸之

損壞情形加劇。

9. 該公司未於調查報告事實資料確認前，提供完整之組員資源管理及特種作業訓練資料（包括吊掛操作及高山起降訓練等兩項年度複訓資料）。

貳、飛安改善建議

一、致中興航空公司

1. 加強飛航組員對直昇機高山飛行性能之認識及對飛航安全之狀況警覺與緊急處置之決心，並遵守飛航手冊內操作限制及飛航安全規定。(ASC-ASR-03-11-001)
2. 執行業務規劃時，加強業務人員與航務人員(飛航組員)間之溝通及資訊交換。(ASC-ASR-03-11-002)
3. 加強飛航任務重量計算資料之精確性，並建立複查機制，以確保飛機重量限制範圍。(ASC-ASR-03-11-003)
4. 修訂航務手冊相關之內容，如駕駛艙座位、任務提示內容、飛機性能計算、高高度飛行之注意事項及相關規定等。(ASC-ASR-03-11-004)
5. 依航務手冊及人員訓練之規定，實施人員年度各項訓練及複訓工作。(ASC-ASR-03-11-005)
6. 加強飛航組員座艙資源管理之訓練及複訓工作。(ASC-ASR-03-11-006)
7. 檢討特種作業訓練(如吊掛操作及高山起降訓練等)之訓練及複訓規定。(ASC-ASR-03-11-007)

8. 遵守民航局核定之飛航計畫執行飛航任務。

(ASC-ASR-03-11-008)

二、致交通部民用航空局

1. 依航空器飛航作業管理規則之規定，加強對普通航空業飛航作業、飛航中規定、航空器性能及其操作限制、飛航組員訓練等節之查核。(ASC-ASR-03-11-009)

2. 重新檢視直昇機航空業者執行高高度飛航作業(如起降、空勘、吊掛.....等)之訓練、考驗及相關安全規定。

(ASC-ASR-03-11-010)

目 錄

摘要報告	i
壹、結論	i
貳、飛安改善建議	v
表 目 錄	x
圖 目 錄	xi
1. 事實資料	1
1.1 飛航經過	1
1.2 人員傷害	7
1.3 航空器損壞情況	7
1.4 其它損壞情況	7
1.5 人員資料	7
1.5.1 基本資料	7
1.5.1.1 正駕駛員	7
1.5.1.2 副駕駛員	7
1.5.1.3 機械員	8
1.5.1.4 簽派員	8
1.5.2 訓練及考驗	9
1.5.2.1 正駕駛員	9
1.5.2.2 副駕駛員	10
1.5.2.3 機械員	11
1.5.3 健康狀況及個人因素	11
1.5.3.1 正駕駛員	11
1.5.3.2 副駕駛員	12
1.5.4 事故前七十二小時活動	12
1.5.4.1 正駕駛員	12
1.5.4.2 副駕駛員	12
1.6 航空器資料	13
1.6.1 航空器基本資料	13
1.6.2 發動機基本資料	14
1.6.3 航空器性能	14
1.6.4 載重平衡資料	18
1.7 天氣資訊	22
1.7.1 天氣概述	22
1.7.2 地面天氣觀測	24
1.8 助航設施	25

1.9 通信.....	25
1.10 場站資料.....	25
1.11 飛航記錄器.....	25
1.11.1 座艙語音記錄器 (Cockpit Voice Recorder, CVR).....	25
1.11.2 全球定位系統.....	26
1.12 航空器撞擊損傷資料.....	32
1.12.1 機體及結構部份.....	32
1.12.2 駕駛艙部份.....	40
1.13 醫學與病理.....	44
1.14 火災.....	44
1.15 生還因素.....	44
1.15.1 組員應變.....	44
1.15.2 人員逃生過程.....	44
1.15.3 座艙受損情形.....	44
1.15.4 座艙緊急程序及裝備.....	45
1.16 測試與實驗.....	45
1.17 組織與管理.....	46
1.17.1 交通部民用航空局航務運作檢查業務.....	46
1.17.2 中興航空航務相關之組織與管理.....	47
1.17.2.1 飛安室.....	48
1.17.2.2 航務處.....	48
1.17.2.3 業務處.....	49
1.18 其他資料.....	50
1.18.1 訪談資料.....	50
1.18.1.1 正駕駛員.....	50
1.18.1.2 副駕駛員.....	51
1.18.1.3 簽派員.....	51
1.18.1.4 乘員.....	52
1.18.1.5 業務員.....	55
1.18.2 任務前準備.....	56
1.18.3 落地後緊急程序.....	57
1.18.4 事故有關之文件.....	58
1.18.4.1 隨機文件.....	58
1.18.4.2 調查蒐集之文件.....	58
2. 分析.....	59
2.1 概述.....	59
2.2 航空器性能.....	60
2.2.1 滯空昇限.....	60

2.2.2 操作高度限制	60
2.3 飛航作業	60
2.3.1 飛航計畫	60
2.3.2 飛航軌跡與資料	61
2.3.3 飛機馬力	64
2.3.4 落地後處置	65
2.3.5 人員職責	65
2.4 載重平衡	66
2.5 乘員安全提示	67
2.6 航空器損壞	67
2.7 人為因素	68
2.7.1 任務配置	68
2.7.2 飛航組員之溝通	68
2.7.3 載重計算	68
2.7.4 狀況警覺	69
2.7.5 決心下達	69
2.7.6 人員心理壓力	70
2.8 組織與管理	70
2.8.1 訓練及考驗	70
2.8.2 服勤規定	71
2.8.3 任務提示	71
2.8.4 民航局檢查業務	71
3. 結 論	73
3.1 與可能肇因有關之調查結果	73
3.2 與風險有關之調查結果	73
3.3 其他調查結果	74
4. 飛安改善建議	77
附錄一 飛航計畫書	79
附錄一 飛航計畫書	79
附錄二 載重平衡資料	81
附錄三 B77088 座艙語音記錄器抄件	83
附錄四 B77088 攜帶式GPS最後十分鐘資料	91
附錄五 發動機測試結果資料	93
附錄六 民航局術科檢定項目	99
附錄七 中興航空內部訓練及考核項目	101
附錄八 事故調查蒐集文件資料	103

表 目 錄

表 1.5-1 駕駛員基本資料表.....	9
表 1.5-2 正駕駛員訓練資料表.....	10
表 1.5-3 副駕駛員訓練資料表.....	10
表 1.5-4 九十一年一至九月機械員訓練資料表.....	11
表 1.6-1 航空器基本資料.....	13
表 1.6-2 發動機基本資料.....	14
表 1.6-3 B77088 駕駛員及乘員資料.....	21
表 1.6-4 B77088 載重平衡資料.....	21
表 1.12-1 座艙儀表檢查結果.....	41
表 1.17-1 年度查核項目.....	47
表 1.18-1 機上具備之文件.....	58
表 2.3-1 座艙語音抄件摘要（一）.....	61
表 2.3-2 座艙錄音摘要（二）.....	62
表 2.3-3 座艙錄音摘要（三）.....	62
表 2.3-4 座艙錄音與GPS資料摘要（一）.....	63
表 2.3-5 座艙錄音與GPS資料摘要（二）.....	63
表 2.3-6 座艙錄音與GPS資料摘要（三）.....	64
表 2.3-7 座艙語音抄件摘要.....	65

圖目錄

圖 1.1-1 飛航軌跡圖	3
圖 1.1-2 事故現場（一）	4
圖 1.1-3 事故現場（二）	4
圖 1.1-4 飛航時間軌跡圖	5
圖 1.1-5 衛星圖	6
圖 1.1-6 立體量測圖	6
圖 1.6-1 BK-117 型直昇機三視圖	16
圖 1.6-2 BK117 型機滯空升限	17
圖 1.6-3 BK-117 型機高度操作限制	18
圖 1.6-4 座艙乘員位置圖	19
圖 1.6-5 BK-117 直昇機允許之重心範圍	20
圖 1.7-1 中央氣象局 0800 時地面天氣圖	22
圖 1.7-2 中央氣象局 1000 時可見光衛星雲圖	23
圖 1.7-3 中央氣象局 1000 時紅外線衛星雲圖	24
圖 1.11-1 事故地點上空盤旋路徑圖（一）	29
圖 1.11-2 事故地點上空盤旋路徑圖（二）	30
圖 1.11-3 事故地點上空盤旋路徑圖（三）	31
圖 1.11-4 事故機高度與時間圖	32
圖 1.11-5 事故機速度與時間圖	32
圖 1.12-1 機首右側下方損壞圖	33
圖 1.12-2 起落架右滑橇損壞情形	34
圖 1.12-3 落地燈附近損壞情形	34
圖 1.12-4 尾旋翼傳動軸短軸防火牆區域受損情形	35
圖 1.12-5 尾旋翼傳動軸受損情形（一）	35
圖 1.12-6 尾翼傳動軸受損情形（二）	36
圖 1.12-7 尾旋翼損壞情形	36
圖 1.12-8 尾橈受損情形	37
圖 1.12-9 發動機支架受損情形	38
圖 1.12-10 BK-117 直昇機站位圖（一）	39
圖 1.12-11 BK-117 直昇機站位圖（二）	40
圖 1.12-12 座艙儀表配置圖	41
圖 1.12-13 正駕駛飛航儀表板	42
圖 1.12-14 副駕駛飛航儀表板	43
圖 1.12-15 中央儀表板	43
圖 1.18-1 任務與航次提示單	57

1. 事實資料

1.1 飛航經過

民國九十一年十月七日，中興航空公司（以下簡稱中興航空）直昇機，機型為 BK-117，國籍標誌及登記號碼為 B-77088，由某營造公司租用，含正駕駛員、副駕駛員、機械員各一員及乘員六員，共計九員，於武陵農場聖稜線山區及新達與桃山營地等區，實施空勘作業任務。

依該次飛行「飛航計畫書」（如附錄一），內容為申請目視飛航規則執行武陵農場附近之空勘任務，預計飛行時間為兩小時，任務完畢後返降松山，備降場為水湳機場。

該次任務當日，飛航組員及乘員於台北時間 0800 時前到場，執行任務提示及飛機之維護紀錄檢查，並由某營造公司負責人以電話向武陵當地查詢 0800 時之天氣為目視情況，可執行空勘任務。

該機於 0909 時由松山機場起飛，按目視飛行計畫，正駕駛員於右座擔任操控駕駛員（Pilot Flying，PF），副駕駛員於左座擔任非操控駕駛員（Pilot Not Flying，PNF），機械員位於客艙擔任隨機工作支援。起飛後沿 C1 目視航路，通過新竹時曾與新竹守望聯絡，新竹至苗栗間轉由副駕駛員擔任操控駕駛員，到達苗栗時與台中進場台

連絡，同時申請並獲同意左轉沿大安溪向東上山，定向武陵。該機過苗栗後再轉由正駕駛員擔任操控駕駛員。

依組員訪談紀錄，該機係使用手持式全球定位系統（Global Position System，GPS）為導航之參考，由副駕駛員負責操作。於飛航途中，正、副駕駛員曾討論 GPS 之顯示問題。通過東勢後台中守望與該機正駕駛員聯絡，守望問其是否預計至梨山落地，正駕駛員回答於梨山執行空勘任務，時間二十至三十分鐘。

根據組員訪談結果及 GPS 之紀錄資料，該機到達武陵山區後，先於新達池上空繞行一圈，之後轉往桃山，約四分鐘後返回新達池上空盤旋，當再度飛越新達池，航向約為 280 度時，墜落於新達池畔。該機於著陸後，正駕駛員先將油門收至慢車，並未立即關車，要求副駕駛員保持在座位上操控飛機，乘客先下機，正駕駛員則下機察勘飛機狀況，發現尾旋翼損壞後，再登機執行關車動作，關車前檢查該機餘油量為 370 公斤，飛機及發動機儀表均正常。關車之後檢查發現該機除尾旋翼損壞外，其他尚有駕駛艙右下方明膠玻璃破損、右空速管折斷、起落架右滑撬前方斷裂。無人員傷亡。

依 GPS 及座艙語音紀錄器記錄之資料，該機約於 0947 時目視武陵農場，高度約為 10,000 呎，隨後於武陵之桃山及品田山間之空域進行空勘任務，期間飛航組員曾與業主討論當時之地形及高度。約

於 0955 時，正駕駛曾爬升高度實施馬力檢查。之後該機高度即保持在約 10,500 呎，速度約於 40 哩/時至 60 哩/時之間，速度最小曾低於 15 哩/時，約於 1000 時，該機墜落於新達池附近。該機自起飛後之飛航軌跡如圖 1.1-1



圖 1.1-1 飛航軌跡圖

事故現場位於台中縣武陵農場西北方約 6 公里處，地名為新達池，標高 3,167 公尺（約為 10,390 呎），位置座標為 N 24°25.81' E121°16.77'。新達池為一直徑約二十公尺、週邊呈不規則形狀之高山湖泊，四周除南面外，方圓約 30 公尺處之地勢平緩，東邊為向下延伸較陡峭之山坡，北側有一高約 20 公尺、約 45 度之斜坡，之上即為山稜線，南面則為一較長之緩升斜坡，四處長滿高約一至三公

之箭竹。位於湖東北邊約 10 公尺處有一臨時避難鐵皮屋，該機即墜落於避難鐵皮屋之南側，即新達池之東南方(如圖 1.1-2 及圖 1.1-3)。



圖 1.1-2 事故現場 (一)



圖 1.1-3 事故現場 (二)

依 GPS 記錄之資料，該次任務於當地之飛航時間軌跡圖如圖

1.1-4、衛星地形圖如圖 1.1-5，立體量測圖如圖 1.1-6

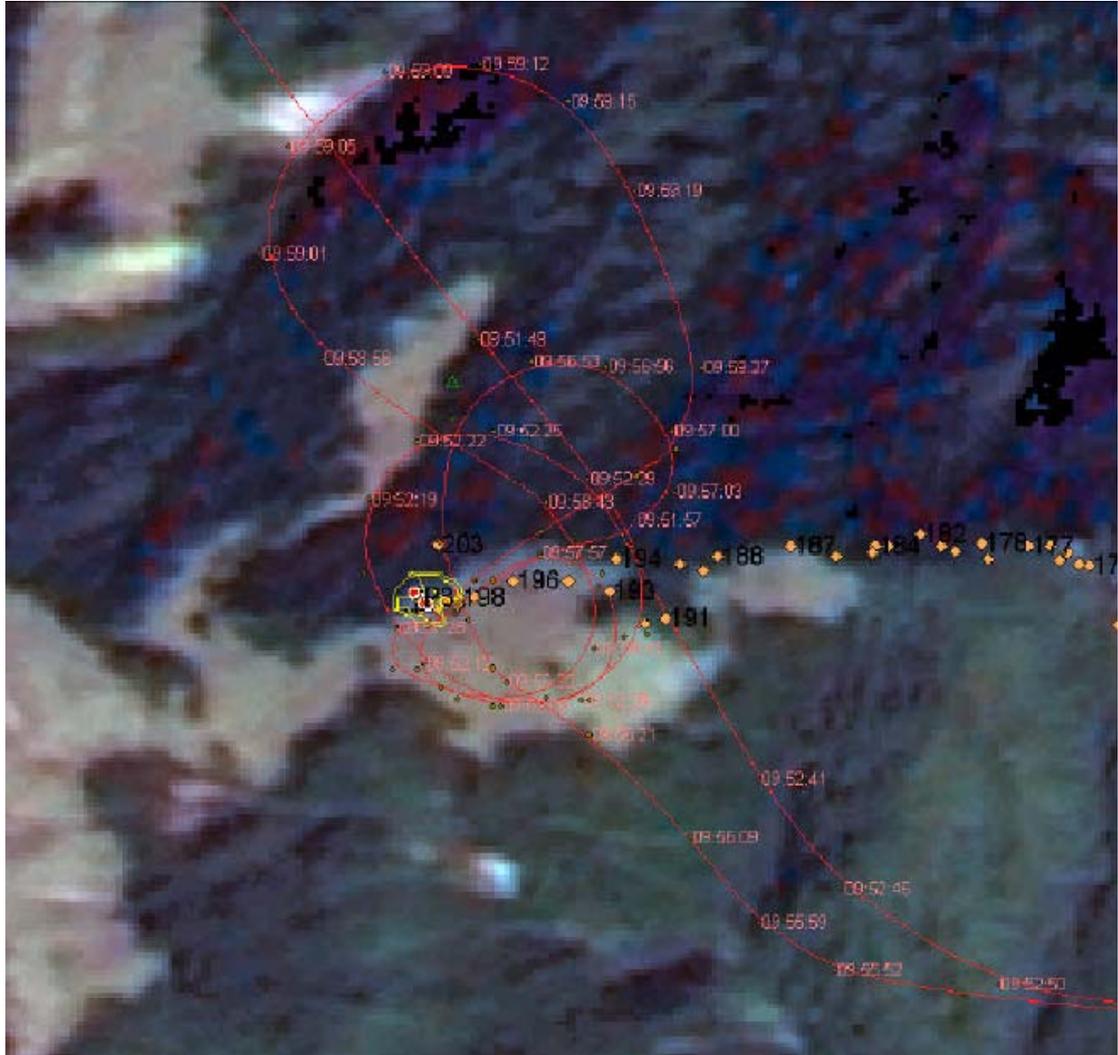


圖 1.1-4 飛航時間軌跡圖



圖 1.1-5 衛星圖

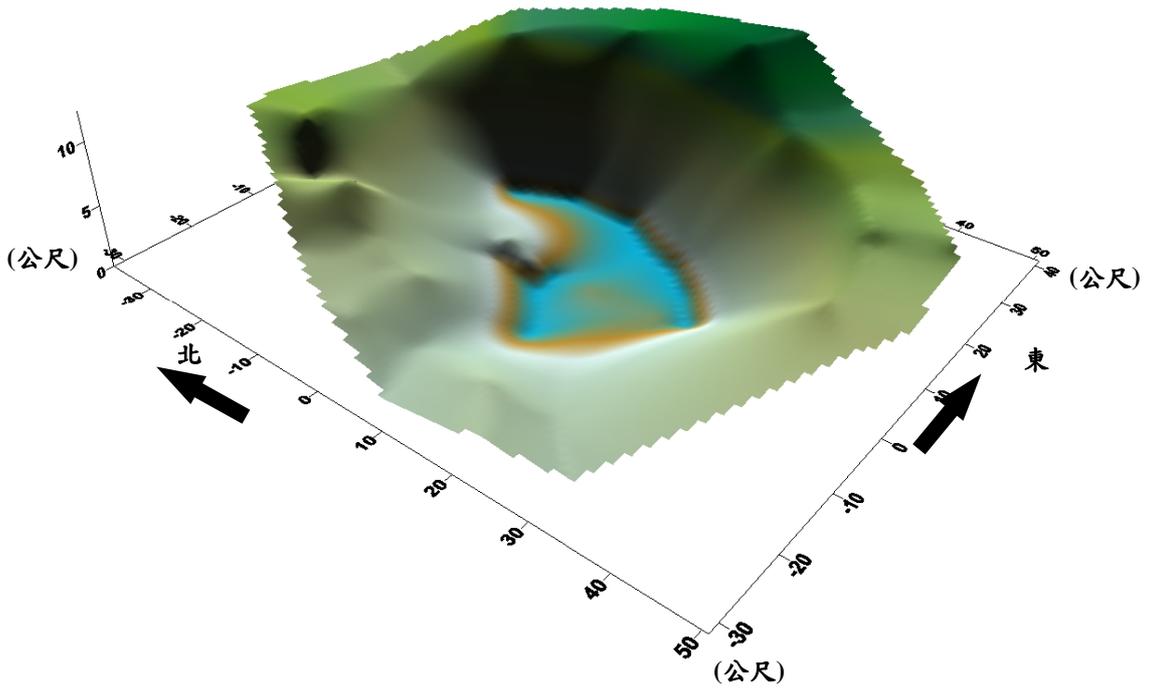


圖 1.1-6 立體量測圖

1.2 人員傷害

無。

1.3 航空器損壞情況

該機尾旋翼損壞、駕駛艙右下方明膠玻璃破損、右空速管折斷及起落架右滑橈前端損壞（詳如 1.12 節）。

1.4 其它損壞情況

無。

1.5 人員資料

1.5.1 基本資料

1.5.1.1 正駕駛員

正駕駛員為中華民國籍，曾任軍方直昇機駕駛員，軍中總飛行時間為2,208小時。民國八十一年進入中興航空，具備RH-22、BK-117型機之正駕駛員及教師駕駛員資格，並受交通部民用航空局（以下簡稱民航局）委任為BK-117型機之檢定考試官。當次飛航任務，正駕駛員持有民航局核發之有效駕駛員檢定證及甲類駕駛員體格檢查及格證。（正駕駛員詳細資料如表1.5-1）

1.5.1.2 副駕駛員

副駕駛員為中華民國籍，民國八十八年進入中興航空擔任人行處

專員，持有美FAA之商用駕駛員執照，曾飛機種為 PA-28、PA-34 兩型定翼機及R-22、R-44等直昇機。國外之飛行時間為542小時。於91年7月26日獲民航局之直昇機商用駕駛員證書及經檢定具BK-117型機目視飛行之副駕駛員能力。當次飛航任務，副駕駛員持有民航局核發之有效駕駛員檢定證（限目視飛航）及甲類駕駛員體格檢查及格證。（副駕駛員詳細資料如表1.5-1）

1.5.1.3 機械員

機械員為中華民國籍，曾於軍方擔任直昇機維修工作，民國八十六年進入中興航空服務，持有民航局發給之合格地面機械員證書及有效之檢定證。

1.5.1.4 簽派員

簽派員為中華民國籍，持有民航局核發之有效簽派員檢定證。民國八十六年進入中興航空擔任運務員之工作，民國九十年六月參加簽派員專業訓練，結訓後於同年十二月經民航局檢驗及格發給簽派員證書，之後轉任簽派員之工作迄今。依據中興航空提供之簽派員訓練紀錄，該次飛航任務之簽派員曾於民國九十一年六月十四日，於機上執行實際飛航觀察之工作。

表 1.5-1 駕駛員基本資料表

項目	正駕駛員	副駕駛員
性別	男	男
年齡(歲)	44	40
進公司日期	81年10月24日	88年8月10日
證照種類	直昇機民航運輸駕駛員	直昇機商用駕駛員
檢定證號碼	102134	301991
檢定證有效日期	92年6月29日	92年7月24日
體檢種類	甲類駕駛員	甲類駕駛員
體檢有效日期	92年1月31日	91年12月31日
最近一次飛行檢定	91年6月21日	91年7月22日
總飛行時數	4,595 小時 36 分	546 小時 20 分
最近 12 個月飛行時數	531 小時 21 分	78 小時 53 分
最近 90 日內飛行時數	132 小時 38 分	72 小時 38 分
最近 30 日內飛行時數	46 小時 59 分	32 小時 56 分
最近 7 日內飛行時數	16 小時 49 分	3 小時 42 分
該型機總飛行時數	1,887 小時 43 分	78 小時 53 分
事故發生時當日飛行時數	無	無
事故前休息時間	24 小時以上	24 小時以上
公司歷年獎懲紀錄	無	無

1.5.2 訓練及考驗

1.5.2.1 正駕駛員

根據中興航空提供之駕駛員訓練紀錄，正駕駛員自進入中興航空後之訓練如表1.5-2。事故前最近一次之術科檢定日期為民國九十一年六月二十一日。依民航局及中興航空所提供相關之年度術科檢定報告及訓練考核紀錄，正駕駛檢定及考核之項目計有一般飛行、航路飛行、儀器飛行、夜間飛行、緊急程序等之操作。依上述考核及訓練紀錄對正駕駛之考核評語為「及格」與「滿意」。

表 1.5-2 正駕駛員訓練資料表

項次	訓練名稱	完訓日期
1	新進人員訓練	81年08月12日
2	吊掛作業訓練	84年04月26日
3	高山起降訓練	84年04月26日
4	危險物品運送訓練	87年01月20日
5	保安訓練	87年02月19日
6	緊急求生訓練	87年09月02日
7	組員資源管理訓練	87年11月29日

1.5.2.2 副駕駛員

根據中興航空提供之副駕駛員訓練紀錄，副駕駛員進入公司後之訓練如表1.5-3。事故前最近一次之術科檢定日期為民國九十一年七月二十二日。依民航局及中興航空所提供相關之年度術科檢定報告及訓練考核紀錄，副駕駛檢定及考核之項目計有一般飛行、航路飛行、儀器飛行、夜間飛行、緊急程序等之操作。依上述考核及訓練紀錄對副駕駛之考核評語為「滿意」與「及格」。

表 1.5-3 副駕駛員訓練資料表

項次	訓練名稱	完訓日期
1	緊急裝備求生訓練	91年05月17日
2	組員資源管理訓練	91年05月17日
3	BK-117地面學科訓練	91年05月21日
4	危險物品運送訓練	91年05月21日
5	BK-117機種轉換訓練	91年07月21日
6	BK-117航路檢定	91年07月25日

1.5.2.3 機械員

依中興航空提供機械員之訓練紀錄，該員曾接受之維修訓練包括BK-117機型之專業維修訓練、地面勤務訓練、民航法規、維修管理訓練、消防訓練、直昇機吊掛作業訓練及年度維修人員複訓等。自民國九十一年一月至九月止，該機械員所受BK-117型機相關之機務訓練如表1.5-4。

表 1.5-4 九十一年一至九月機械員訓練資料表

項次	訓練名稱	完訓日期
1	飛操、液壓系維修訓練	91年05月05日
2	BK-117型機150小時檢查訓練	91年08月02日
3	飛操、液壓系維修訓練	91年09月18日

1.5.3 健康狀況及個人因素

1.5.3.1 正駕駛員

民航局航醫中心核發之甲類駕駛員體格檢查及格證顯示，正駕駛員在飛行時無任何限制。訪談紀錄顯示，正駕駛員目前健康狀況良好，不抽煙，平時無使用藥物及飲酒習慣，事故前七十二小時之內未使用藥物。於當日1500時（事故發生後5小時）酒精測試濃度為零。

1.5.3.2 副駕駛員

民航局航醫中心核發之甲類駕駛員體格檢查及格證顯示，副駕駛員在飛行時無任何限制。訪談紀錄顯示：副駕駛員目前健康狀況良好。不抽煙，無飲酒習慣，事故前七十二小時之內未使用藥物。於當日1500時（事故發生後5小時）酒精測試濃度為零。

1.5.4 事故前七十二小時活動

1.5.4.1 正駕駛員

91.10.04 0800 時至 1700 時於公司上班

91.10.05 假日休息

91.10.06 假日休息

91.10.07 0600 時至公司報到準備飛行

1.5.4.2 副駕駛員

91.10.04 0800 時至 1700 時於公司上班

91.10.05 假日休息

91.10.06 假日休息

91.10.07 0720 時至公司報到準備飛行

1.6 航空器資料

1.6.1 航空器基本資料

BK-117 型機係由日本川崎重工 (KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD) 與德國MBB公司合作設計，在日本製造。事故機之製造日期為民國80年2月27日，該機於民國91年9月19日完成100小時之週檢，飛機處於適航狀態。(詳細資料如表1.6-1)

表 1.6-1 航空器基本資料

登 記 號 碼	B77088
航 空 器 製 造 廠	KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD
型 號	BK-117 B-1
序 號	1082
製 造 日 期	民國 80 年 02 月 27 日
交 機 日 期	民國 87 年 06 月 27 日
所 有 人	中興航空公司
國 籍 登 記 證 書 編 號	87-712
適 航 證 書 編 號	91-07-109
適 航 證 書 有 效 期 限	民國 92 年 07 月 15 日
飛 機 總 使 用 時 間	2153 小時 07 分
飛 機 總 落 地 次 數	6957 CYCLES
上 次 週 檢 種 類	100 HRS CHECK
上 次 週 檢 日 期	民國 91 年 09 月 19 日
上 次 週 檢 後 使 用 時 間	6 小時 26 分
上 次 週 檢 後 落 地 次 數	12 CYCLES

1.6.2 發動機基本資料

BK-117型機之發動機由美ALLIED SIGNAL公司在美國製造。事故機裝有兩具該型發動機，於民國91年9月19日完成100小時之週檢，處於適航狀態。（詳細資料如表1.6-2）

表 1.6-2 發動機基本資料

發 動 機 型 別	LTS101-750B-1
發 動 機 製 造 廠	ALLIEDSIGNAL
發 動 機 編 號 - 序 號	NO.1: LE45875AEF NO.2: LE45824AEF
發 動 機 製 造 日 期	NO.1: 民國 84 年 11 月 1 日 NO.2: 民國 79 年 6 月 28 日
所 有 人	中興航空公司
發 動 機 使 用 時 間	NO.1: 1727 小時 04 分 NO.2: 3419 小時 20 分
上 次 週 檢 種 類	NO.1: 100 小時檢查 NO.2: 50 小時檢查
上 次 週 檢 日 期	民國 91 年 9 月 19 日
上 次 週 檢 後 使 用 時 間	7 小時 22 分

1.6.3 航空器性能

BK-117型直昇機（三視圖如圖1.6-1）為一雙發動機、4片主旋翼之直昇機，翼展11公尺、機身長9.91公尺、高3.36公尺，尾旋翼1.956公尺，滑撬長2.4公尺，運轉直徑為13公尺，其相關之性能資料如下。

- 空重：1,987 公斤
- 最大起飛總重：3,200公斤

- 最大持續馬力：430SHP × 2
- 最大速度：150浬/時
- 最佳巡航速度：123浬/時
- 最大爬升率：1,890 FPM
- 最大昇限：17,000呎
- 航程：500公里
- 油量：567公斤

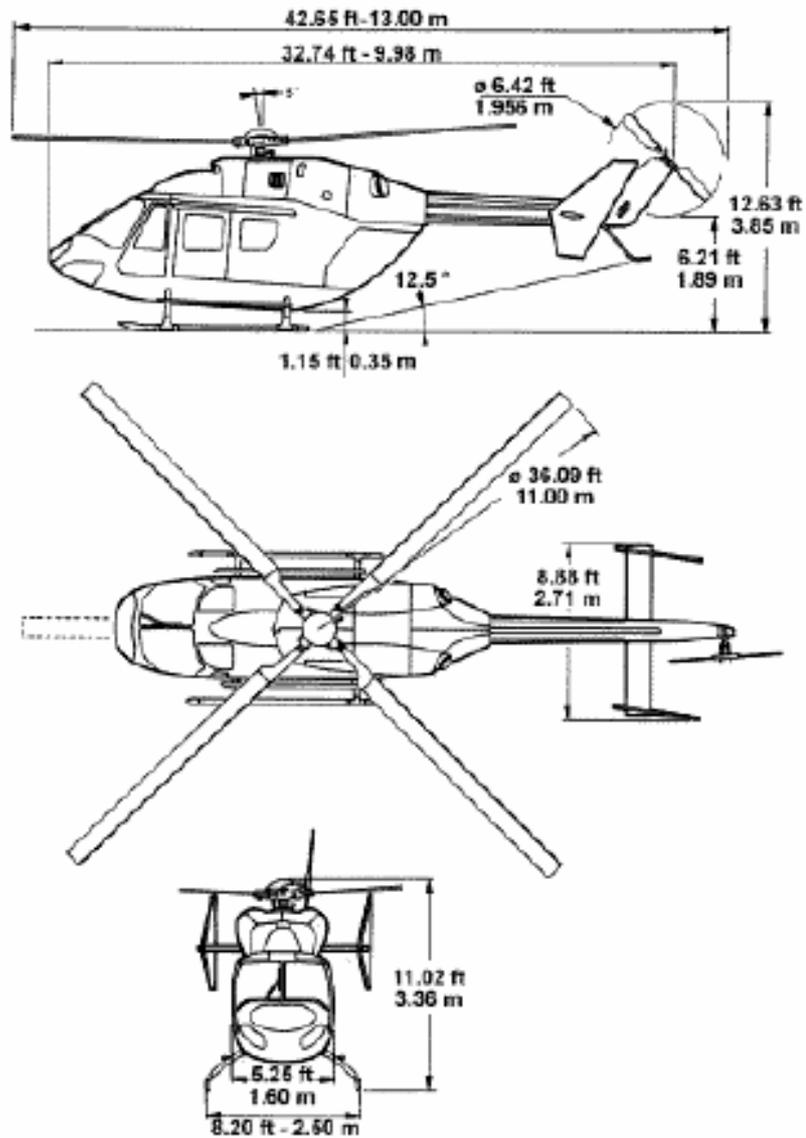


圖 1.6-1 BK-117 型直昇機三視圖

依 BK-117 型機 飛航手冊 (KAWASAKI BK117 B-1 Flight Manual) 第五章第七節 (5.7) 滯空升限 (Hover Ceiling) 性能 (BK-117 型機滯空升限性能圖如圖 1.6-2) 之內容：該型機於發動機最大起飛馬力 (Maximum Takeoff Power) 及地面效應條件下，其滯空升限與當時之壓力高度、場面溫度及飛機總重直接相關。例如：該機於 6,000

呎、外界溫度為攝氏25度，其最大滯空之總重約為2,865公斤（如圖1.6-2虛線箭頭指示）。

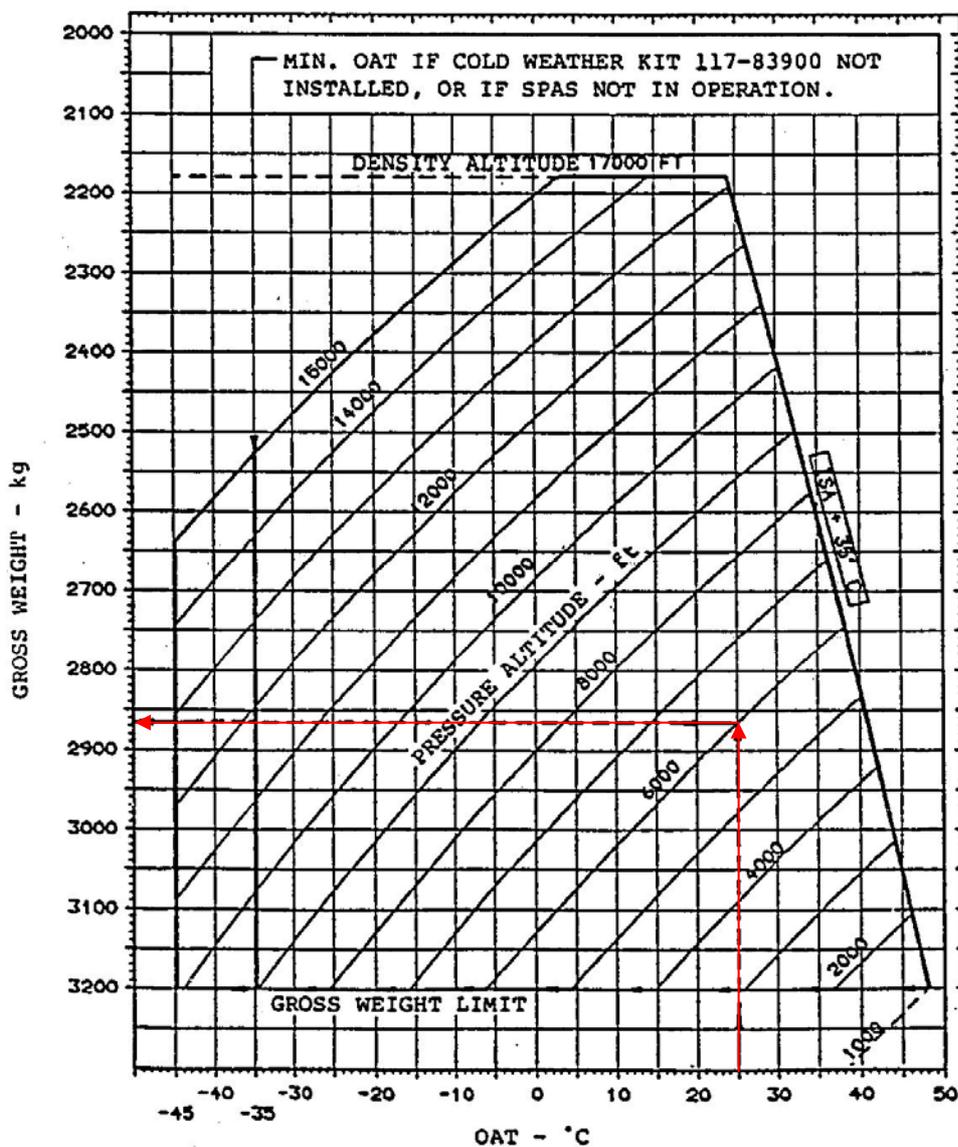


圖 1.6-2 BK117 型機滯空升限

根據BK-117型機飛航手冊（KAWASAKI BK117 B-1 Flight Manual）第二章第十一節第四小節（2.11.4）高度操作限制（Operating Altitude Limitations）之規定：該型機總重超過3,000公斤之最大操作

高度為10,000呎，如當時之氣溫低於攝氏負30度，則飛航高度限制為12,000呎。(如圖1.6-3)

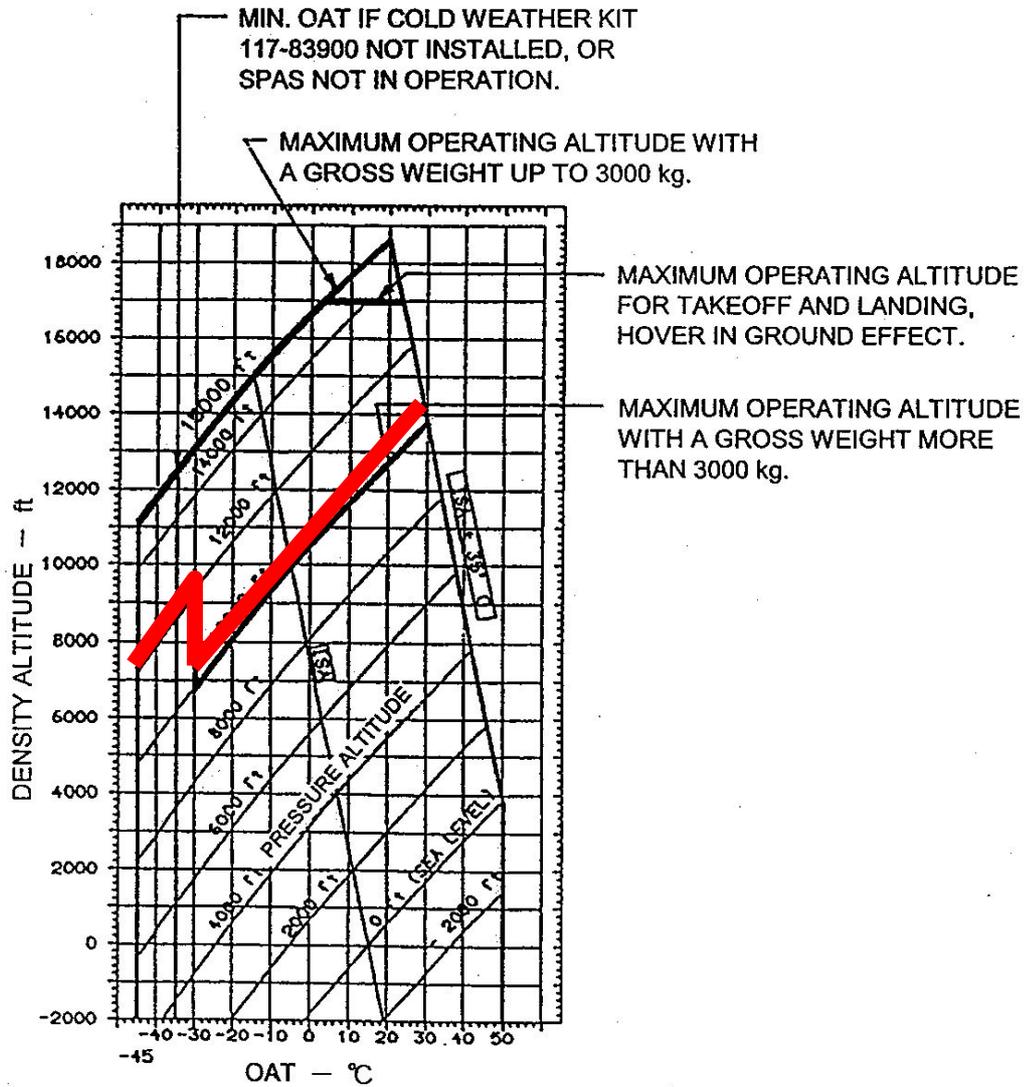


圖 1.6-3 BK-117 型機高度操作限制

1.6.4 載重平衡資料

根據 BK-117 型機飛航手冊 (KAWASAKI BK-117 B-1 Flight

Manual) 第六章之內容，該型機之空重約為 1,987 公斤，滿油量約為 530 公斤。該批任務客艙內計有三排乘員座椅，該次飛行之總人數含正駕駛員、副駕駛員及機械員各乙員、乘員六員共計九員。駕駛艙及乘員客艙座位配置如圖 1.6-4。根據上述手冊第二章第十一節第三小節 (2.11.3) 內容，該型機之人員乘載量限制 (Maximum Occupants) 為八員。

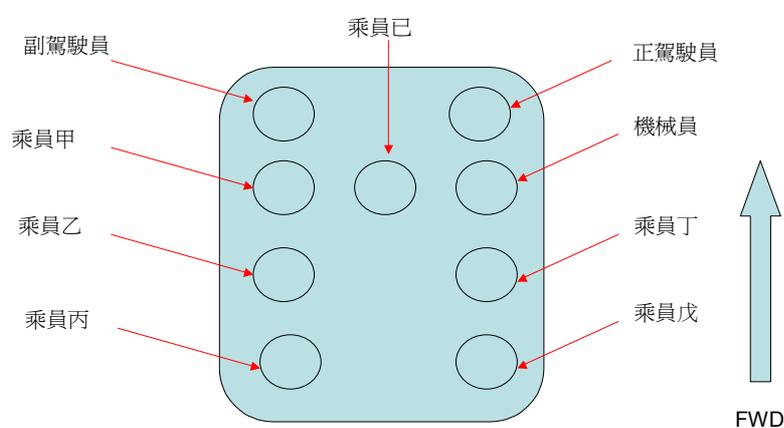


圖 1.6-4 座艙乘員位置圖

依據 BK-117 型機飛航手冊 (KAWASAKI BK-117 B-1 Flight Manual) 第六章之內容，該機最大起飛及落地重量限制為 3,200 公斤，重心指標範圍 (center of gravity index range) 為自機身站位 4,337 公釐至 6,670 公釐 (詳如圖 1.6-5)。

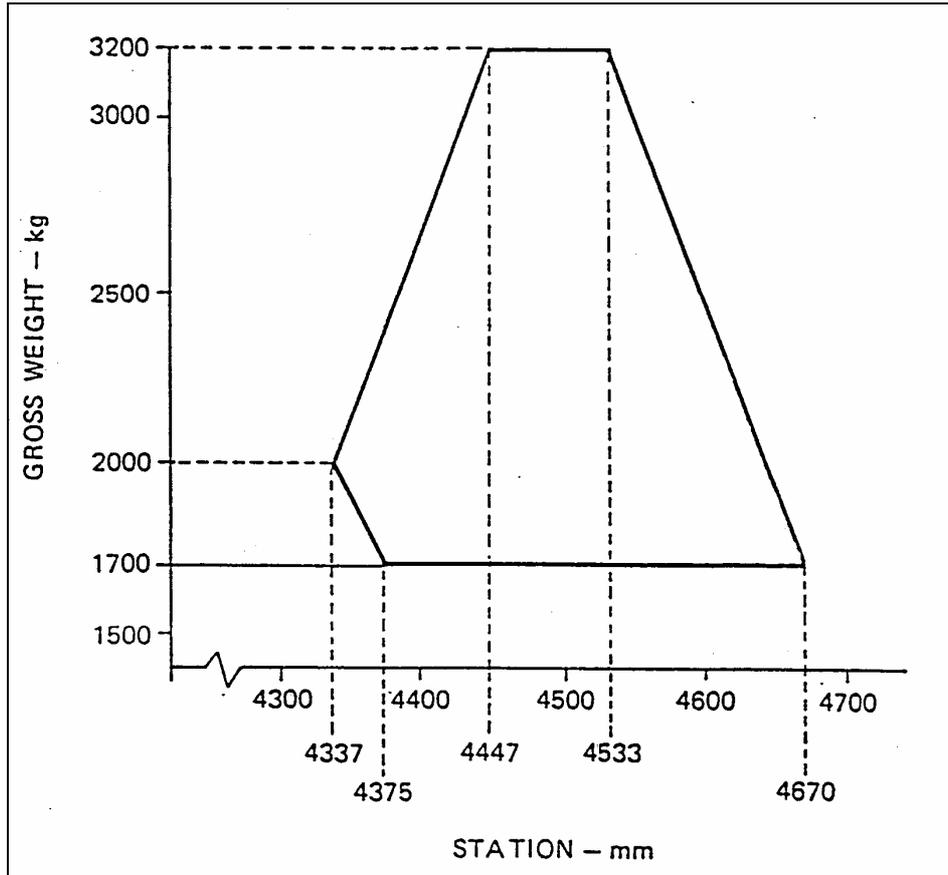


圖 1.6-5 BK-117 直昇機允許之重心範圍

該次任務之載重平衡由簽派員計算，簽派員計算飛機重量時，係依據該次任務艙單記載之重量，計算結果飛機之起飛載重為3,117公斤，重心為4,447公釐（如附錄一）。未實際執行人員及行李之稱重。載運艙單及載重平衡計算表均經正駕駛員簽名確認。

依人員訪談結果，該機自松山機場起飛，機上9名人員總重約為620.5公斤，行李總重約為67.0公斤。合計該次飛航任務之人員及行李總重為687.5公斤。（詳如表1.6-2）

表 1.6-3 B77088 駕駛員及乘員資料

項目	體重(公斤)	行李重(公斤)	小計(公斤)
正駕駛員	74.0	0	74.0
副駕駛員	88.5	0	88.5
機械員	68.0	1	69.0
乘員甲	65.0	10	75.0
乘員乙	58.0	1	59.0
乘員丙	60.0	20	80.0
乘員丁	70.0	5	75.0
乘員戊	75.0	20	95.0
乘員己	62.0	10	72.0
總重(小計)	620.5	67	687.5

依該機之飛行計畫、現場調查及人員訪談結果，並經查閱該機飛航手冊第六章，算得該機事故前之總重為 3,044.5 公斤。（詳細載重平衡計算資料如表 1.6-3）。

表 1.6-4 B77088 載重平衡資料

該機空重	1,987 公斤
總油量	530 公斤(滑行前)/370 公斤(事故後)
預估滑行消耗油量	30.0 公斤
成員及行李總重	687.5 公斤
起飛總重量	3,174.5 公斤
航行中耗油	130 公斤
預估失事前總重	3,044.5 公斤
起飛重心位置	4488.3 公釐
預估失事前重心位置	4485.0 公釐

1.7 天氣資訊

1.7.1 天氣概述

依據事故當日中央氣象局 0800 時地面天氣圖（圖 1.7-1），有一鋒面由日本東方海面向西南延伸至巴士海峽，並已通過台灣，當時台灣地區為東北季風之天氣型態。由中央氣象局 1000 時衛星雲圖（圖 1.7-2 至 1.7-3）顯示，台灣中部山區之雲層結構較為鬆散。

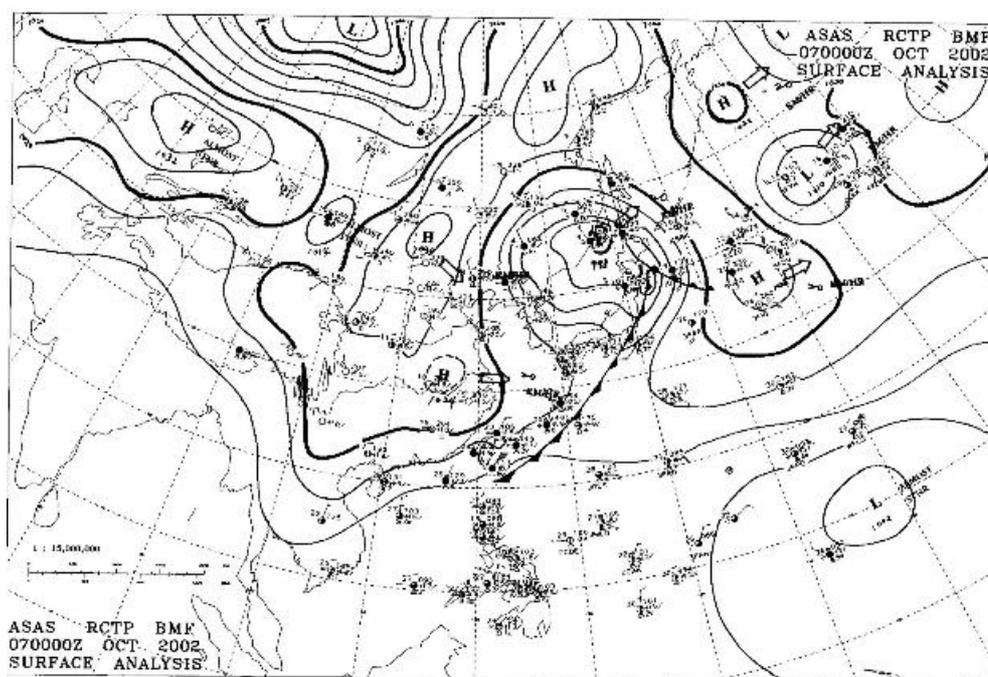


圖 1.7-1 中央氣象局 0800 時地面天氣圖

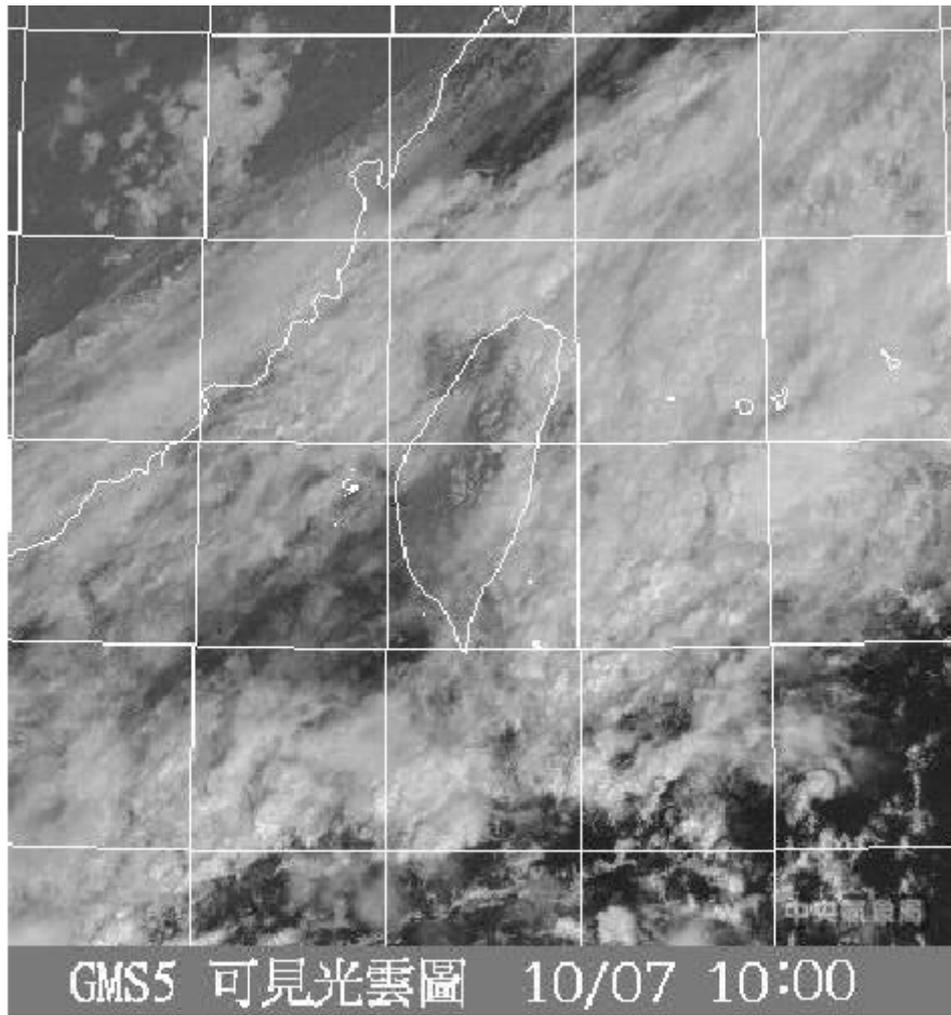


圖 1.7-2 中央氣象局 1000 時可見光衛星雲圖

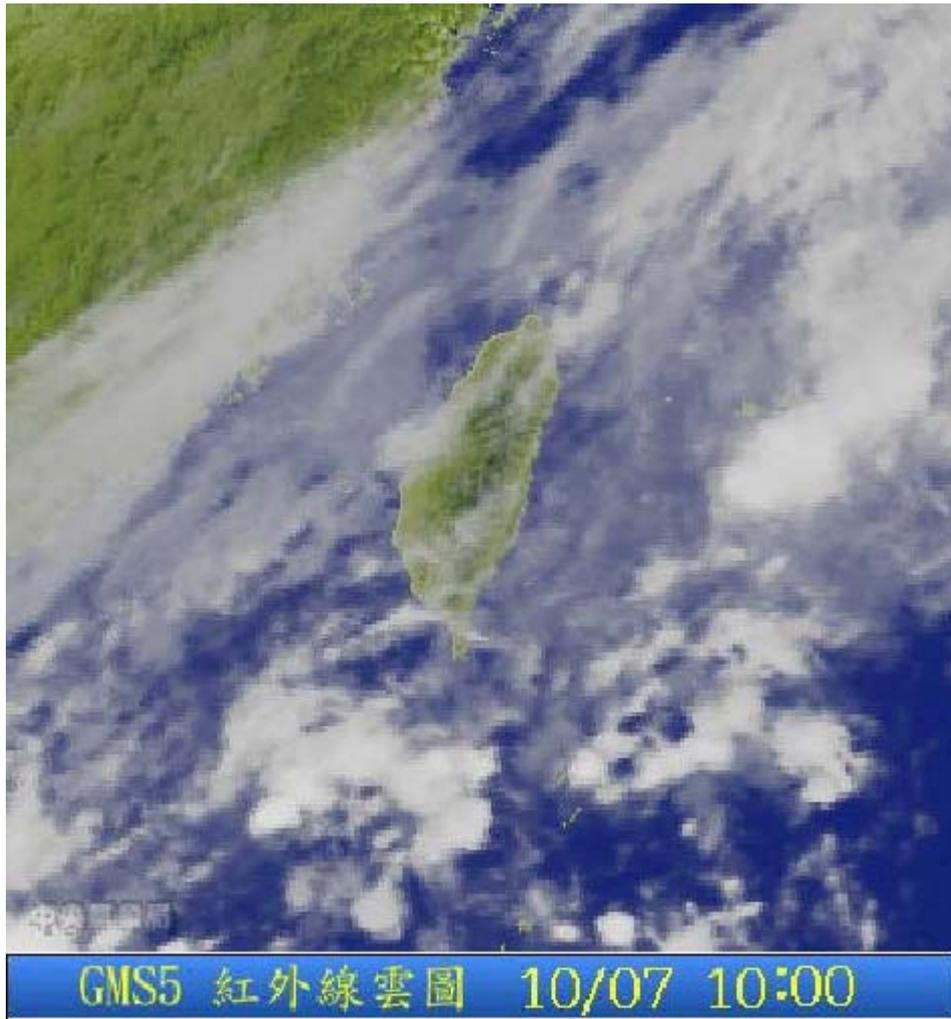


圖 1.7-3 中央氣象局 1000 時紅外線衛星雲圖

1.7.2 地面天氣觀測

事故當日中央氣象局武陵自動氣象觀測站（位於失事地點東南方約 7 公里處，標高為 1,750 公尺）1005 時之氣象觀測資料為：

風向 120 度，風速 4.6 浬/時；溫度 17.0℃，露點 10.4℃，溼度 67%；測站氣壓 828.5 佰帕；降雨量 0 mm。

陸軍新社基地氣象站（位於失事地點西南西方約 45 公里，標高為 463 公尺）1000 時之氣象觀測資料為：

風向 040 度，風速 9 浬/時；能見度 8 公里；1,200 呎疏雲，12,000 呎裂雲；溫度 21°C，露點 16°C，高度表撥定值 30.01 In-Hg。

1.8 助航設施

該機裝有儀降系統、全向無線電導航系統、自動定向儀、極高頻全向導航系統等助導航裝備，該次飛行同時使用手持式之 GPS 系統執行航行之定位及導航參考。

1.9 通信

該機起飛前係與塔台間保持通聯並接受其管制。起飛後與台北區管中心、新竹守望及台中守望間之無線電通話均記錄於民航局提供之通話錄音內容中。台中守望與該機最後一次聯絡之時間依通話紀錄及座艙語音記錄器之紀錄為 0945 時，位置為通過東勢後。

1.10 場站資料

不適用。

1.11 飛航記錄器

1.11.1 座艙語音記錄器 (Cockpit Voice Recorder, CVR)

該機裝置固態式座艙語音記錄器 (Solid-State Cockpit Voice Recorder、SSCVR)，製造商為 Universal Avionics Systems

Corporation，件號為 1602-01-03、序號為 132，具 30 分鐘記錄能力。

該座艙語音紀錄器資料下載情形正常，記錄品質良好。座艙語音資料長度為 30 分鐘。根據記錄之內容，發現記錄器之記錄期間介於航空器飛越新竹上空至事件發生。經與台中守望台錄音抄件比對後，估計紀錄器開始記錄時間為 093005，停止時間為 100005；座艙語音抄件如附錄二。

依座艙記錄器之飛航組員通話內容顯示，於飛航中，正副駕駛間之對話僅止於通訊波道之查找、GPS 之資料詢問及提供等。

1.11.2 全球定位系統

該機組員使用手持式全球定位系統（GPS）作為導航之參考，該 GPS 接收器製造商為 GARMIN Ltd.，型號為 GPSMAP 295，序號為 99001115。依該系統之規範：該系統可同時接受 12 處衛星訊號，資料獲取時間平均為 15 秒、更新時間為 1 秒，位置精確度為 15 公尺，速度之精確度為 0.1 哩/時。

系統記錄之資料經下載後可用之資料包括位置、時間、高度、速度及航向等。依該紀錄器記錄資料顯示，資料接收間隔約 3 至 20 秒不等，最後十分鐘之資料如附錄三。

根據該機 GPS 及座艙語音記錄器記錄之資料摘要如下：

- 事故航機於 0951 時許，曾於事故上空向右盤旋一圈，目視地面之新達池及帳篷，並討論落地點之問題，之後向東偏南往桃山方向飛行。至 0952：50 時許，飛機之航向約為 122 度(如圖 1.11-1)航向桃山，沿途正駕駛員曾口述：「飛機為滿載，馬力可能有問題」。
- 該機航向桃山方向時，高度漸接近 3,000 公尺，正駕駛員口述「要上三千三……」、「這落地可能會有點問題，我現在滿載」等，認為飛機馬力可能有問題，因桃山地區有雲幕形成，於是轉回新達池。
- 該機約於 0955 時至 0956 時執行馬力檢查，發現渦輪動力輸出溫度 (Turbine Outlet Temp.) 在黃線範圍。依該型機飛航手冊第二章第十二小節 (2.12.4) 操作限制之規定，黃線範圍之溫度介於攝氏 765 度至 786 度間，其操作時間不得操過 5 分鐘。
- 該機約於 0956 時許繞回事故地點，航向約為 315 度，通過新達池後右轉回頭，約 0957 時許於事故地點附近向左持續

盤旋一圈（路徑如圖 1.11-2）。於 0958 時許，該機於原地持續再行左轉一圈，約於 0958：45 時至 0959 時許，飛機之航向保持在約 330 度，0959 後，飛機右轉向北調整航向並加速至約 70 哩/小時，約於 0959：32 時，飛機航向約為 230 度，再度迴轉進入事故地點附近之空域，（如圖 1.11-3）。約於 1000 時許，飛機墜落於事故地點。

- 該機自桃山折返後，持續於事故地點盤旋，約於 0956：21 時起第一次降低高度，並再度發現馬力不足。此後至事故發生為止，曾分別約於 0957：28 時及 0958：12 時，高度低於 10500 呎且速度低於 25 哩/小時，最低速度約達 15 哩/小時。至 0959：54 時再度降低高度及減速。（如圖 1.1-4 及圖 1.1-5）

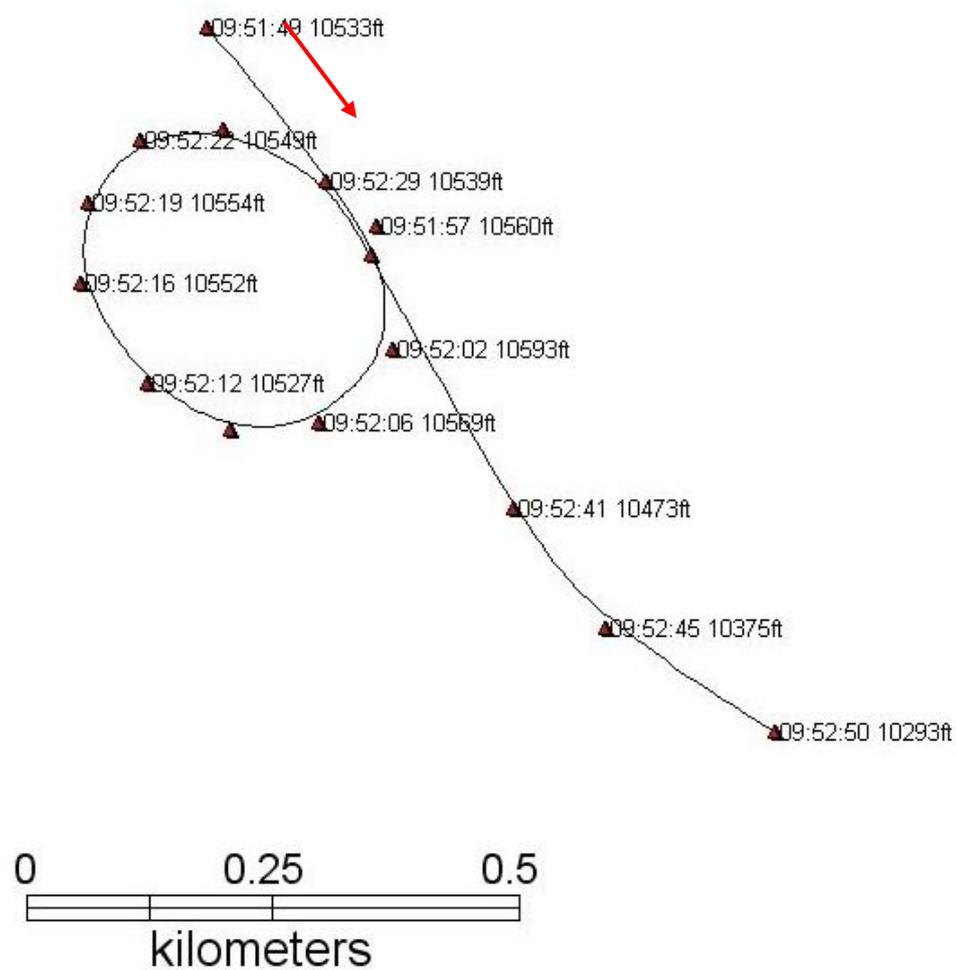


圖 1.11-1 事故地點上空盤旋路徑圖（一）

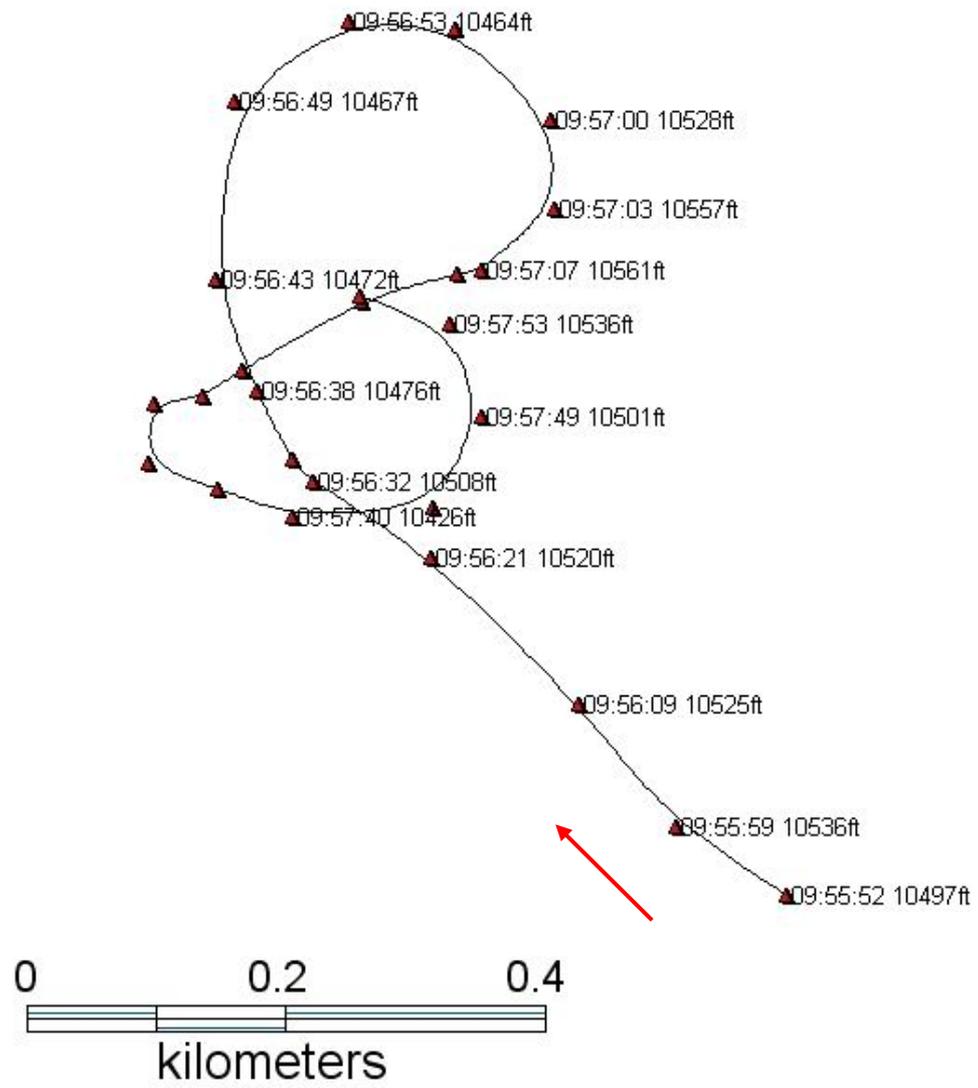


圖 1.11-2 事故地點上空盤旋路徑圖（二）

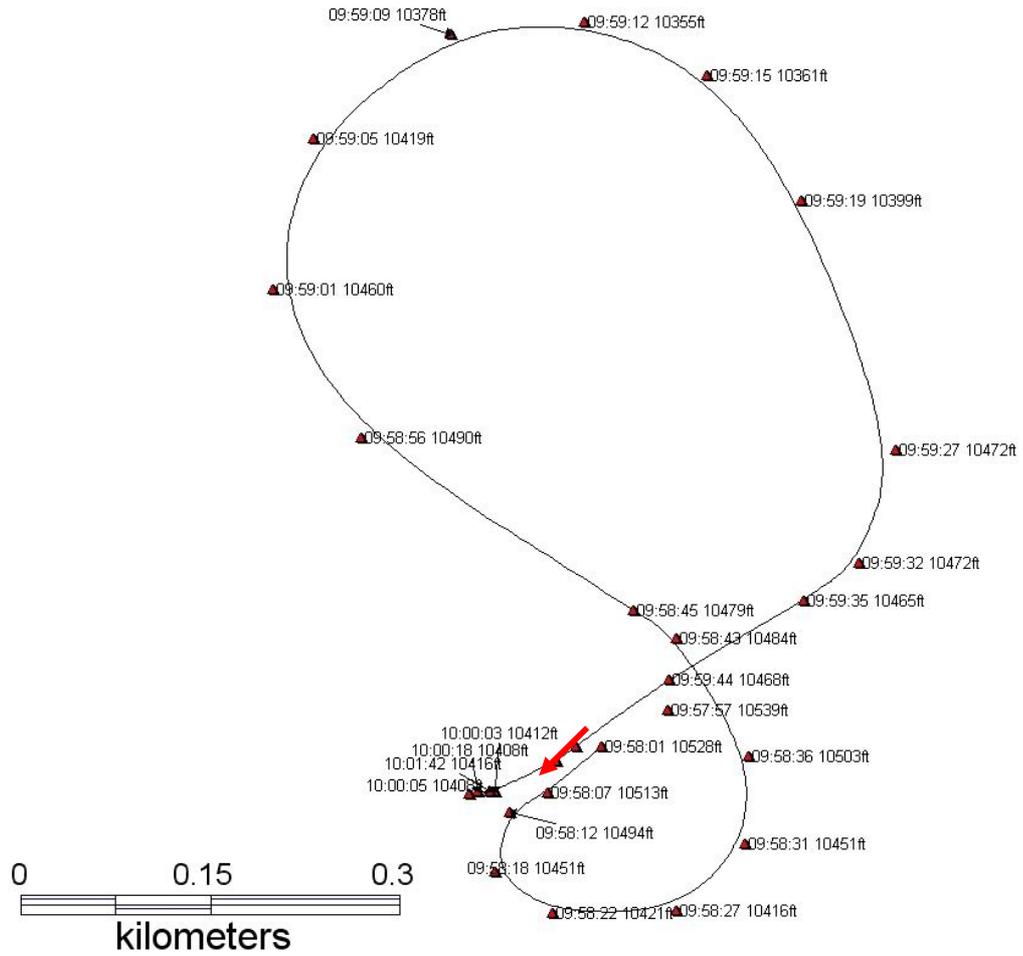


圖 1.11-3 事故地點上空盤旋路徑圖 (三)

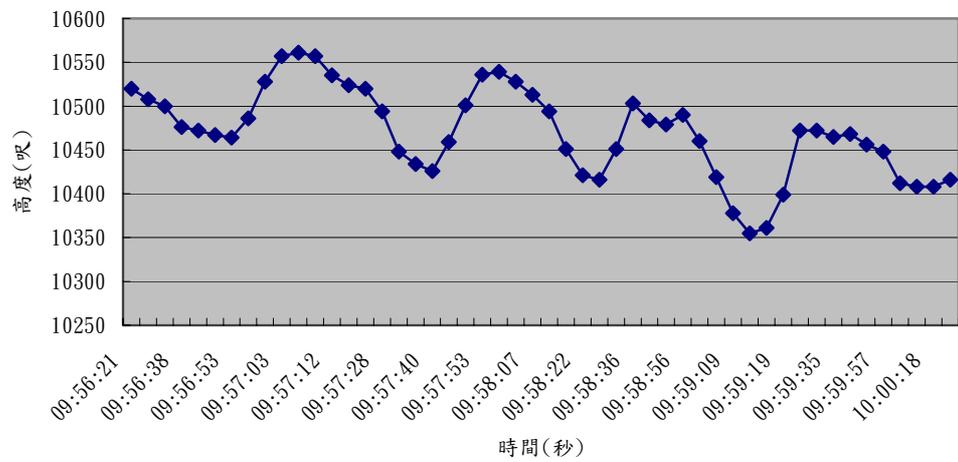


圖 1.11-4 事故機高度與時間圖

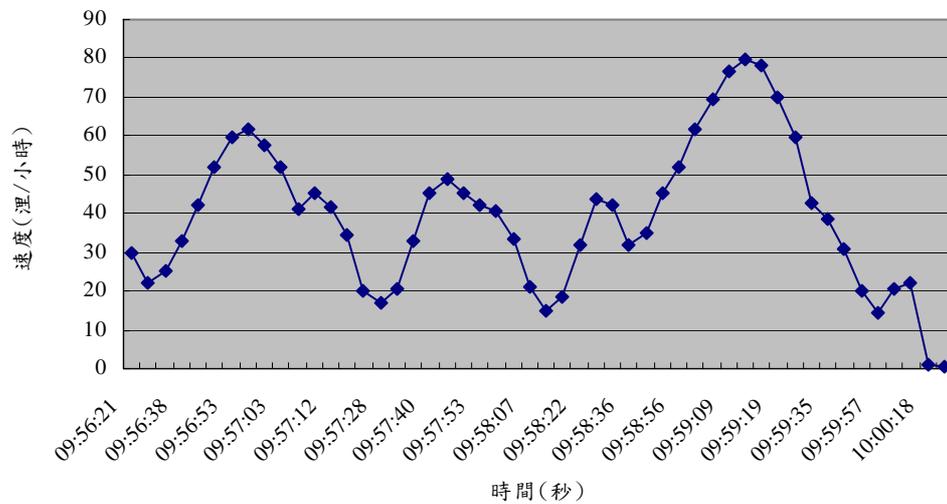


圖 1.11-5 事故機速度與時間圖

1.12 航空器撞擊損傷資料

1.12.1 機體及結構部份

該機受損部份集中於機首右側（機身站位 3,175 之前），起落架右滑撬、機身尾段及尾旋翼傳動軸（機身站位 5,805 站以後至尾旋翼齒輪箱）等處，詳述如下。

1. 機首右側下方明膠玻璃破裂、附近結構凹陷、約於機身斜站位 2,152 右側空速管底座斷裂，附近蒙皮撕裂、動靜壓管變形受損（如圖 1.12-1）。



圖 1.12-1 機首右側下方損壞圖

2. 該機起落架右滑撬與前橫管交接處(約位於機身站位 3,125 站處)之前段斷裂(長約九十公分,如圖 1.12-2)。



圖 1.12-2 起落架右滑橇損壞情形

3. 落地燈附近約於機身斜站位 2,152 處之蒙皮結構有凹痕及變形
(如圖 1.12-3)。



圖 1.12-3 落地燈附近損壞情形

4. 尾旋翼傳動軸由發動機防火牆至尾旋翼之接點、支架及軸承多處
損壞 (如圖 1.12-4、1.12-5、1.12-6)。



圖 1.12-4 尾旋翼傳動軸短軸防火牆區域受損情形



圖 1.12-5 尾旋翼傳動軸受損情形（一）

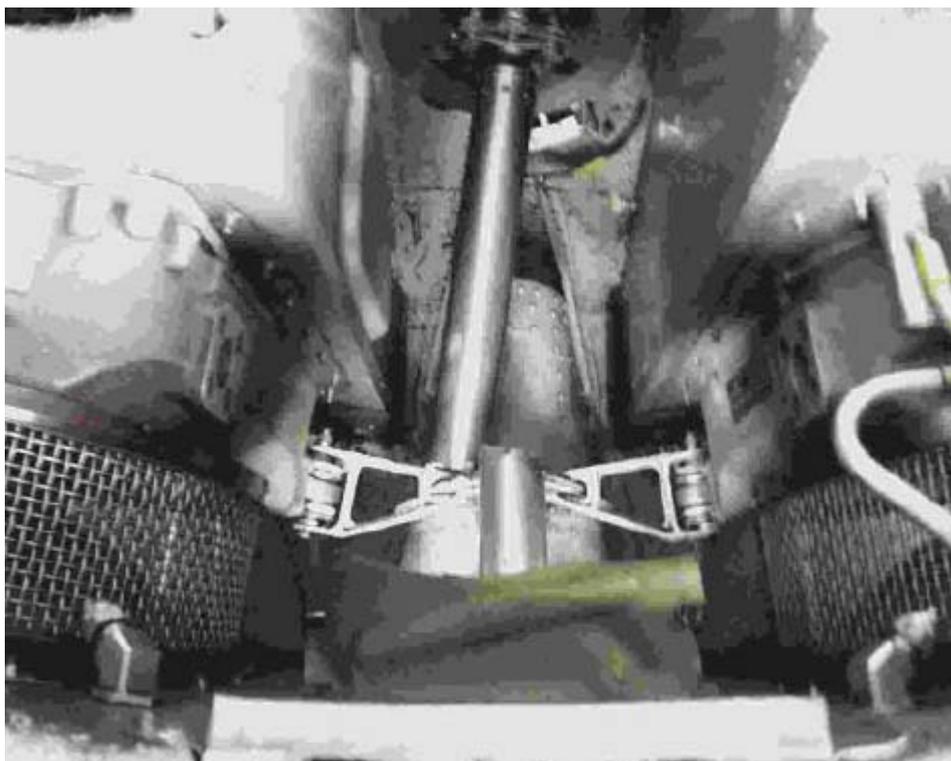


圖 1.12-6 尾翼傳動軸受損情形 (二)

5. 尾旋翼葉片損壞如圖 1.12-7。



圖 1.12-7 尾旋翼損壞情形

6. 尾橈受損變形（機尾站線 697.5~954 間），其上方之蒙皮凹陷
如圖 1.12-8。



圖 1.12-8 尾橈受損情形

7. 1 號發動機內側支架受損凹痕（如圖 1.12-9）。

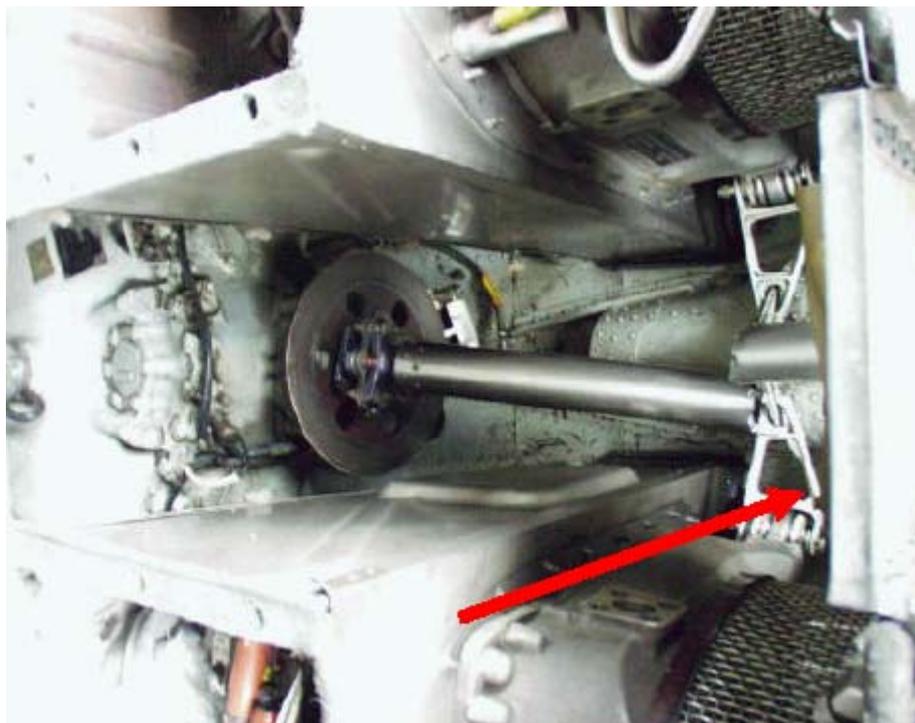


圖 1.12-9 發動機支架受損情形

該機機身（含尾段）各站位詳如圖 1.12-10 及 1.12-11。

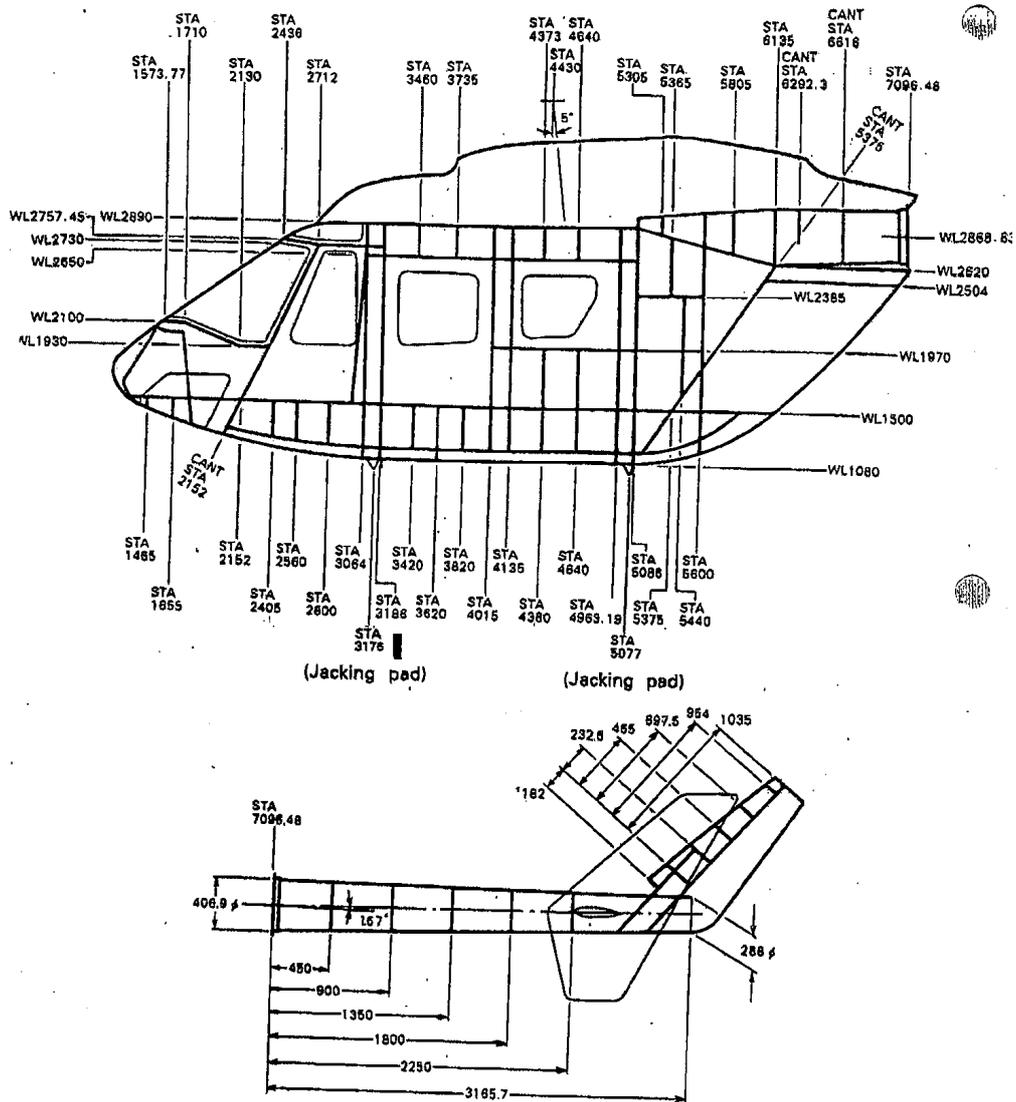


圖 1.12-10 BK-117 直昇機站位圖 (一)

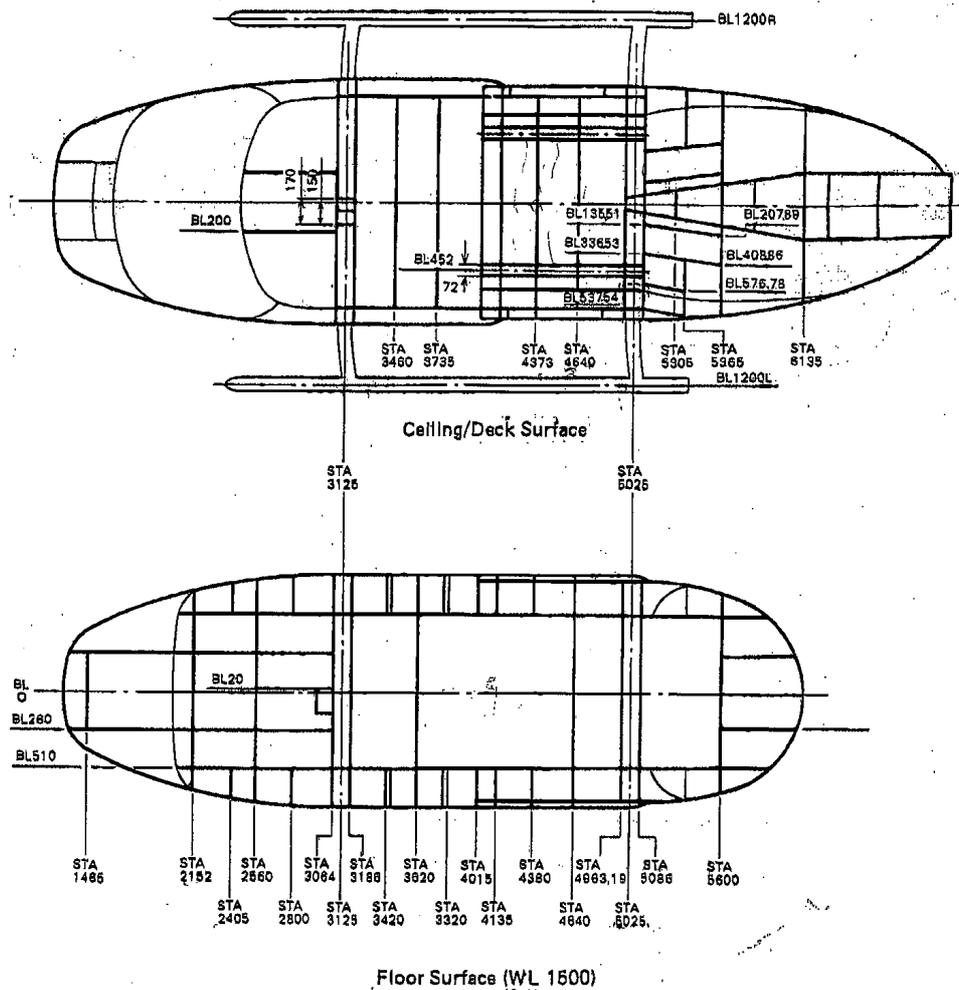


圖 1.12-11 BK-117 直昇機站位圖 (二)

1.12.2 駕駛艙部份

該機駕駛艙內部之安排與設計，依據 BK-117 型機飛航手冊 (KAWASAKI BK-117 B-1 Flight Manual) 第二章第十一節第三小節 (2.11.3) 之內容，律定右座為正駕駛，左座為副駕駛，座艙儀表板配置如圖 1.12-12。

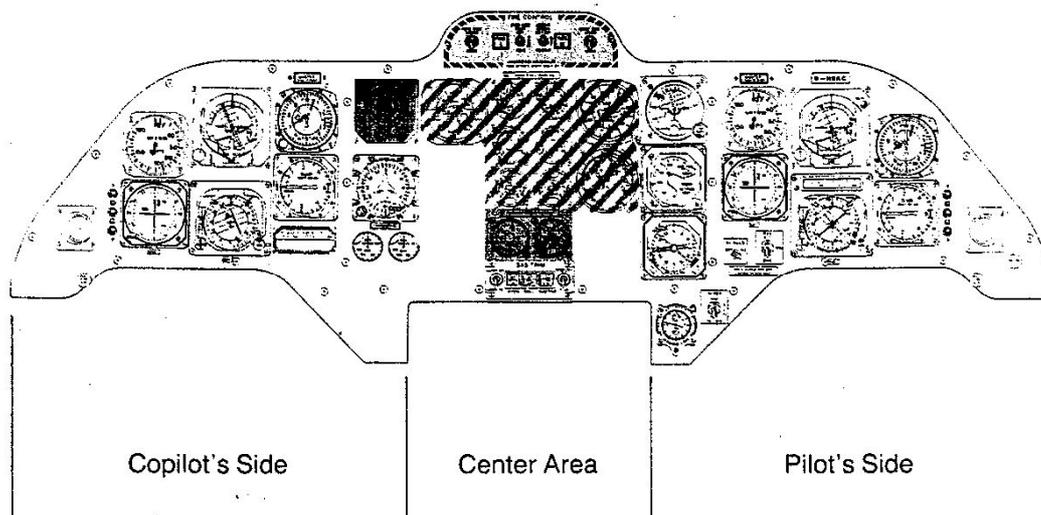


圖 1.12-12 座艙儀表配置圖

事故現場座艙儀表檢查結果如表 1.12-1：

表 1.12-1 座艙儀表檢查結果

名稱	正駕駛	副駕駛	備考
空速表	約 63	0	
高度表	9,200	9,200	
垂直速率表	下降 100 呎	0 呎	
姿態儀	仰角 10 度右傾 20 度	仰角 10 度右傾 10 度	失效旗出現
水平情況儀	航向 290	航向 290	失效旗出現
針球儀	右偏約 1 球	右偏約 1 球	
註：檢查當時正副駕駛之高度表撥定值為：2998，依事故當日 1000 時新社基地之高度表撥定值為 3001。			

事故機正駕駛飛航儀表部份如圖 1.12-13，副駕駛飛航儀表部份如圖 1.12-14，中央儀表板部份為發動機轉速，傳動、導航及燃油部份之指示（如圖 1.12-15）。



圖 1.12-13 正駕駛飛航儀表板



圖 1.12-14 副駕駛飛航儀表板



圖 1.12-15 中央儀表板

1.13 醫學與病理

不適用。

1.14 火災

不適用。

1.15 生還因素

1.15.1 組員應變

依事故機組員及乘員之訪談記錄：該次全程飛行中因氣流不穩定，機械員當時曾提醒乘員繫緊安全帶。因該機墜落事出突然，於著陸後，正駕駛員先將油門置於慢車，檢查飛機姿態及儀表指示正常，發動機亦運轉正常，於是交代機械員引導乘員離開飛機，副駕駛保持於位置上準備應變，同時正駕駛員先行下機檢查飛機狀況，確定飛機已損壞，方才登機關車。

1.15.2 人員逃生過程

該機於落地後，由機長指示機械員打開右側艙門，引導乘員由右側機門下機，所有乘員均依機械員指示，依序彎腰低頭離開主旋翼旋轉範圍，最後一人離開飛機時，機長已完成關車動作。

1.15.3 座艙受損情形

該機乘員座艙未因此次事故受損，僅駕駛艙右下方明膠玻璃破

裂。

1.15.4 座艙緊急程序及裝備

依中興航空航務手冊第九章第三節之規定，乘客登機後由運務人員或副駕駛按照乘客簡報程序以簡報卡向乘客說明及示範救生背心之穿著、安全帶、救生艇及緊急逃生門之使用時機，使用方法，或以錄影帶播放代替人員示範講解。該次任務未對乘員執行上述安全提示工作。

依現場座艙觀察結果，機上備有急救箱、滅火瓶、爆破斧及輕便式之氧氣瓶，機上並備有上下機路線、安全帶使用方法、救生衣/艇使用方法、緊急逃生出口等安全須知。

1.16 測試與實驗

1.16.1 發動機測試

事故航機上之發動機計兩具，於事故後曾執行地面試車及試飛（測試結果如附錄四）。項目包括地面開車、地面慢車、電力檢查、油門反應、空中慢車、大馬力測試、相關操控檢查及關車等測試。

1.17 組織與管理

1.17.1 交通部民用航空局航務運作檢查業務

依民航局提供之資料，交通部民用航空局航務檢查員業務範圍包括：航空公司各項手冊之審查(如一般運作手冊、航務手冊、機場資料/航路手冊、飛航組員訓練手冊等)、航務業務檢查(如航路查核、外站查核、駕駛員訓練抽查、簽派作業檢查)等，主要工作是依據航務檢查員手冊所訂之項目執行查核任務。

民航局主任航務檢查員表示：中興航空與航務檢查員間之配合良好，對其提出之缺點項目均能立即回應或改善，該公司於文件管理、自我督察、人員訓練及考核等之標準於中興航空之航務手冊內均有相關內容。

依民航局提供其對中興航空九十一年度一至九月份之查核資料共計十九項，包括基地及場站、停機坪之檢查，駕艙航路檢查、手冊檢查、作業現場檢查、訓練計畫及人員檢定檢查、維護檢查等，詳細執行項目及檢查次數如表 1.17-1。

表 1.17-1 年度查核項目

項次	檢查項目	檢查次數
1	主要基地檢查	4
2	場站設施檢查	10
3	停機坪檢查	20
4	駕駛艙航路檢查	14
5	手冊檢查	12
6	作業現場檢查	2
7	訓練計畫及執行檢查	9
8	航務管制/簽派中心檢查	8
9	航空人員檢查	6
10	能力與適職性考驗及檢定駕駛檢查	10
11	維護檢查計畫審查	1
12	航務檢查員行為督導	3
13	飛安業務檢查	1
14	使用人飛航紀錄檢查	17
15	組員紀錄檢查	12
16	簽派員紀錄檢查	9
17	最低裝備需求手冊	3
18	航空運輸業管理效能檢查	7
19	機長操作經驗觀察	2

民航局對直昇機駕駛員之術科檢定分飛行前準備、起飛、儀器程序、空中動作、落地、及綜合判斷等項目，詳如附錄五。

1.17.2 中興航空航務相關之組織與管理

中興航空於民國八十一年五月獲得「普通航空業」執業許可，於民國八十一年引進美國 ROBINSON 公司之 R-22 型直昇機兩架，執行普通航空業一般業務。民國八十二年起引進西德 MBB 與日本 KAWASAKI 合作生產之雙渦輪軸式引擎、十人座之 BK-117 B-1 型

直昇機兩架，並於八十四年及八十九年分別引進 BK-117B-1 及 B-2 型機各乙架，且於八十九年獲得「民用航空運輸業」執業許可，可執行直昇機「民用航空運輸業」及「普通航空業」業務。

中興航空總經理室下設飛安室、品管處、航務處、機務處及業務處等與飛航業務直接有關之部門，其中航務處下設總機師室、簽派室及航訓室，分別掌理有關飛航運作事宜。機務處下設工程師室、訓練室、修管室、補給室及維修組等單位負責飛機維修等工作。

1.17.2.1 飛安室

飛安室下設主任一員及副主任一員，掌理失事預防、自我督察計畫、飛安教育訓練、飛安業務、飛安測驗、飛航事故之處理、等相關飛航安全有關業務。

依中興航空及民航局提供之資料顯示，中興航空自民國八十一年獲得「普通航空業」執業許可迄今，未發生重大意外事件（含）以上之飛安事故。

1.17.2.2 航務處

中興航空航務處下設總機師室、簽派室、航訓室分別掌理飛航任務之策劃、協調、擬定、派遣、執行及人員之訓練及考核等工作。人

員部份計有處長一員、駕駛員十四員（含總機師一員、教師駕駛員兩員）及簽派員三員。

簽派室之三員簽派員中，除一名資深之簽派員外，依民航局九十一年九月二十日對中興航空之航務管制/簽派中心檢查紀錄顯示，至九十一年九月二十日止，助理簽派員一員及新進助理簽派員一員之訓練計畫尚未擬定。該名資深之簽派員為本次事故機任務之簽派員。

航訓室負責航空人員之證照管制、學術科訓練流程及內容之規劃與檢定、教師駕駛員之考選等工作。人員每年執行一次內部訓練及考核，訓練及考核項目如附錄六。訓練及考核係依該公司之航務手冊、飛航組員訓練手冊之規定撰寫訓練計畫報民航局核准後執行。

中興航空提供之 BK-117 型機操作手冊中載有吊掛操作、高高度飛行、平台落地、高壓線巡檢/測溫及空勘/空拍等特殊任務之操作程序及標準。

1.17.2.3 業務處

業務處計處長一人，業務員二人，中興航空對相關普通航空業務之承接、洽商、合約訂定、相關飛航作業之申請及協調等均由該處負責。

1.18 其他資料

1.18.1 訪談資料

1.18.1.1 正駕駛員

正駕駛員表示本任務係由業務先談妥後安排執行，任務前一天下午約 1800 時接獲業務電話通知隔天需執行武陵農場空勘飛行任務，要求於 0700 時到場，先與客戶討論該次任務細節。第二天到場後客戶要求空勘地點為桃山及新達池，與業務告知之內容不符。因該兩處正駕駛員未作業過，所以先與簽派及副駕駛查圖及手冊，發現空勘無問題，於是副駕駛做航行計畫，含航程、油量等，簽派員做載重平衡資料。

因天氣無法確定，由業主電武陵當地工作人員詢問實際天候，回答雲幕及能見度都好，於是決定 0909 時起飛，沿目視走廊上山，使用 GPS 導航，定向武陵，沿途天氣還好，氣流有些不穩。到桃山時因天氣不好，轉往新達池，於上空轉三圈，第四圈降低高度，約離地 100 呎飛越新達池時，遭遇下降氣流，使飛機下沉而無法改正，於是落在新達池旁。飛機落地前之油門於全開位置，發動機儀表均於綠線範圍內，油量約為 370 公斤。

正駕駛員敘述：其於飛機著陸後先將油門置於慢車，請乘客先行下機，並交代副駕駛員保持於座位上操控飛機，同時正駕駛員亦下機

檢查，確定飛機受損後，才登機關車。正駕駛員表示該公司有特殊任務之訓練，但民航局並未要求，對新進飛行員也無門檻限制。正駕駛員於進入新達池前曾執行馬力檢查，並表示馬力檢查之時機為障礙物地形、高高度、大重量落地前均需檢查馬力。

1.18.1.2 副駕駛員

副駕駛員表示於 0730 時到場，針對任務、飛航路線、天候做準備並做航行計畫，含航程、油量等，載重平衡資料由簽派員做。飛機於 0909 時起飛，沿 C-1、C-3、C19 上山，進山前預定航路有雲幕，繞了些路。到桃山時因天氣不好，轉往新達池，於上空轉三圈，因客人要求看新達池旁之避難小屋，遭遇下降氣流，飛機帶動力下沉，當時正在檢查儀表，感覺飛機顛一下，聽機長啊一聲，等反應過來，飛機已落於地面。

副駕駛員表示當地有一些雲幕，但不影響飛行操作。該機於進入新達池前，正駕駛做了飛機馬力檢查，當時發動機 TOT 曾到達黃線範圍。於新達池上空遭遇下降氣流之高度約為 200 呎至 300 呎，檢查發動機 TOT 沒有超溫。

1.18.1.3 簽派員

簽派員表示其為機械專長，具簽派員執照，主要工作職掌為協調相關單位調派飛機，掌握飛機動態，並協助機長準備天氣、載重及機

場等資料。當日該次任務，係事先取得天候資料。載重平衡之計算是根據艙單資料，看到乘客有帶手提行李，未見其他大型行李，業務也未告知有其他行李。公司無稱重程序，飛機上之附屬裝備亦未計算其重量。

1.18.1.4 乘員

乘員甲約0730時抵達松山機場，被請至中興航空略坐，經某營造公司人員確認雪霸天氣尚可後登機。登機時機組人員正執行飛行前檢查。起飛前同機之機務人員曾向乘員提醒繫妥安全帶。飛機約0905時起飛，當時台北天候較差，沿途氣流顛簸，但有一段略為平穩。抵新達池後直昇機先盤旋約三、四圈，人略感覺不舒服，但飛機無異常狀況，能見度亦好，飛得較低。事件發生極為突然，直昇機下來後螺旋槳似仍有動力，但不確定之後是否為組員關斷。機組員事後曾向乘員說明事故原因為帶動力下沉，來不及反應而造成。

乘員乙抵達松山機場約0730時，為第一次搭乘直昇機。直昇機於某營造公司負責人確認雪霸天候尚可後起飛，起飛後飛機不平穩，台北天氣有霧。直昇機由公館沿馬達拉溪上大霸尖山，沿途天氣比台北略好。直昇機在避難小屋預定地附近盤旋二圈於第三圈時下墜，乘員乙當時有繫安全帶。落地時並無重大撞擊感，似有持續下沉感，並覺尾端後傾。正駕駛員告知暫時留在座位上等穩定後由機務人員打開

右門後離開，當時組員均在外檢查飛機。該員不記得機組員起飛前有做緊急逃生簡報，但覺得機組員事發後很鎮靜。

乘員丙表示約於0730時至中興航空與其他人員會合，當時台北天候不佳，等候期間由某甲營造公司負責人電桃山詢問天候，回答天氣好，於是由中興航空收取證件經安檢後由巴士載至停機坪上機。登機時機組人員正執行飛行前檢查，同時機務人員亦曾提醒乘客繫妥安全帶。飛機約於0909時起飛，當時感覺高度不高，雲少，到新竹附近有部份雲層。到達目的地後，直昇機盤旋三圈至第四圈著地，當時正以數位相機照相，感覺不舒服，只覺得機身下沉很快，感覺後面打到東西（預估當時機身距地約有三、四層樓高）。

乘員丁敘述於任務前一日抵台北，當日0730時至松山機場與其他人員會合，中興航空人員告知尚待台北天氣轉好，當時某營造公司負責人曾與雪霸當地聯繫，查詢天氣狀況。飛機約於0900時起飛，某營造公司負責人對附近地形熟悉，故曾向同機人員解釋地標。飛機通過苗栗三義向左往山區時氣流不穩，但機身尚稱平穩，當時雲幕高約三千（因知大霸雪山陵線約三千）公尺。直昇機由樂山、觀霧往大霸，之後往右側即見武陵四秀。直昇機抵新達池先繞一圈，再往桃山，因有霧再折返新達池。駕駛員開始盤旋三圈，至第四圈切入時速度慢，機身下沉，似感覺到機身撞擊，並發覺機身已著陸，飛機著陸時

螺旋槳仍在轉動，由機上人員先下機試圖穩定機身，並由機組員請乘員下機，當時有繫安全帶，下機後發覺螺旋槳已停轉。

乘員戊為雪霸公園管理處技士，負責土地管理業務，有三年工作經驗，因此土地為林務局管理，興建避難小屋需會同勘驗場地，所以參與。飛機迫降當時坐在第三排右邊，飛機於現場繞兩圈後，感覺飛機下沉，有一點緊張，之後飛機就掉下來，飛機停止後先自行解掉安全帶，但又扣上，無人叫解安全帶，大家都很慌，之後由機員引導乘員由右邊下機。感覺得天氣很好，之後有些薄霧。

乘員己為某營造公司負責人，為雪霸國家公園武陵新達池避難小屋興建之得標廠商，中興航空為某營造公司雇用執行興建工程中所需之空運事項。於該公司及雪霸工管處雙方簽訂之合約書中載明需使用直昇機執行空勘及驗收勘測。

雪霸工管處承辦人要求於執行空勘時需於當地落地，經某營造公司及中興航空雙方討論後認為於山區落地需向民航局申請山區臨時起降，同時需設立臨時起降場，執行困難且不易獲准，且合約中並未明確註明需落地，遂於執行空勘之行前協調會中向雪霸工管處提出於山區落地之困難，並建議不落地執行空勘工作。

雪霸工管處承辦人以過去興建玉山避難小屋之經驗，其亦為承辦人，當時由空軍支援之直昇機，均可於山區落地，並認為某營造公司

想節省成本，認為空勘時須於當地落地，否則將無法支付該款項。

某營造公司於九月初與中興航空開始安排空勘，期間兩次均因天候及機務無法執行。十月七日當日，雪霸工管處三人、某營造公司三人（含一名建築師）、一行六人抵松山機場，乘員已原先已備妥兩部箱型車，欲以天候不良為由，開車上山。所以七點多到達後，向雪霸工管處承辦人表示天候不良，但雪霸工管處承辦人要求以電話向武陵當地警察小隊查證天候，於是乘員已以行動電話詢問武陵當地警察小隊天氣，警察小隊回覆可目視武陵四秀山頭，天候不錯。之後與中興航空討論後決定執行空勘任務，但並不落地。

該次任務有兩員攜帶之裝備較重，約 18 公斤，其他人均為輕裝，平均每人約 8 至 10 公斤，另許多重裝備如帳棚及登山裝備等均置於車上。登機前人員及裝備均未稱重。

乘員已表示於機上曾與機工長及雪霸工管處承辦人交談，但未直接與駕駛員談話。談話之內容多為討論地形。

1.18.1.5 業務員

業務員為該次任務某營造公司與中興航空之聯絡協調人，執行該次任務前之討論均由業務員負責。九十一年七月由業務員與某營造公司接觸洽談吊掛作業，並至頭份某甲營造公司辦公室討論作業現場吊

掛情形，同時告知作業之重量限制及人員、油量、吊掛頭、吊掛繩等之限制。某營造公司負責人表示想與雪管處人員先實施一次空勘，實際看場地是否符合要求。業務返回台北準備空勘報價單向某營造公司提供報價，其中報價單上並未載明須於空勘現場落地。

本項業務於電話聯繫中，某營造公司負責人曾於電話中詢問是否可要求飛行員於空勘處落地，業務員表示，飛機落地須向民航局申請臨時起降場，程序複雜且不易獲准。業務員也表示普通航空業者經營不易，對客戶之需求都非常重視。

執行任務當日上午無業務人員在場參與提示，某營造公司負責人有向航務表示業務單位同意在執行任務地點落地。此次任務並未提供貨物重量給航務，因某營造公司負責人表示該次飛行之乘員無行李。

1.18.2 任務前準備

中興航空之任務與航次提示（如圖 1.18-1），係依該公司航務手冊第三章第五節：飛航組員之服勤規定內容執行。

中興航空公司任務提示紀錄表			
日期	9/10/7	機型	BK117
地點	武陵農場	機號	B-27008
提示時間	0800	提示人	
任務提示程序			
一、任務說明	空勤		
二、人員編組	CAPT: 許慈文 (IP)	F/O: 張國綱 (SP)	AVE: 新樹儀
三、飛機狀況	良好		
四、飛航計劃	1. 預計離到場時間 0830		
	2. 使用航路、高度 C1, C3, C9 11000ft		
	3. 目的地及備降場情況 武陵農場, 三九高地, 大霸尖山		
	4. 裝載計劃及油量 OK		
五、天氣資料	OK		
六、飛航公告	OK		
七、火炮射擊	OK		
八、飛安指示	注意天氣變化		
九、其他規定			
附註	第四—七項, 如已附有資料得以 "OK" 表示之。		

中興航空公司航次紀錄表			
日期	9/10/7	機型	BK117
機號	B-27008	正駕駛	
副駕駛			
任務性質	空勤		
起降地點	松山—松山		
起落時間	8/0903 7/60909 4/01005 4/01005		
使用航路	C1, C3, C9		
巡航高度	11000ft	巡航速度	40~100 kt
油量耐航時間	2+20	實際航程時間	1+02
最大容許起飛重量	3200 kg	實際起飛重量	4000 kg
乘客重量	420 kg	貨物重量	4
總裁油量	500 kg	耗油量	130 kg
		剩餘油量	370 kg
一、本表由各航次任務的駕駛員於飛行後填寫, 併同空次飛航資料, 送交航務處存查。 二、所需飛航資料包括: (一)於機場起飛者: 1. 任務提示紀錄表, 2. 離到場申請書, 3. 飛航計劃書, 4. 裝載計劃書, 5. 裝載平衡表, 6. 飛航公告, 7. 天氣資料。 (二)於臨時起降場起飛者: 1. 任務提示紀錄表, 2. 離場及起飛人員名單, 3. 裝載計劃表(裝載及吊掛時)。 三、於臨時起降場作業時, 同一天, 同一地點, 同性質之多次起降任務, 可使用吊掛表與航次紀錄表, 合併紀錄存查, 但天氣資料至少需有上、下午的目測報告紀錄。			

圖 1.18-1 任務與航次提示單

1.18.3 落地後緊急程序

依 BK-117 型機飛航手冊 (KAWASAKI BK-117 B-1 Flight Manual) 第三章緊急與故障操作程序 (Emergency and Malfunction Procedures) 內容規定: 發動機與尾旋翼失效之緊急程序, 於落地後需立即依該章 3.3.14 之程序關車。關車程序如下:

- 1). Both Fuel Valve Switches – CL (燃油關段瓣 – 關)

As soon as N1 RPM of each engines has dropped to approx. 40% (N1 轉速下掉至約 40%)

- 2). Both Power Levels – Off (動力手柄 – 關)

- 3). Master PWR Switch -- Off (主電源電門 – 關)

1.18.4 事故有關之文件

1.18.4.1 隨機文件

於該機座艙內所獲文件，詳如表 1.18-1。

表 1.18-1 機上具備之文件

項目	文件名稱
1	航空器登記證書
2	航空器適航證書
3	航空器無線電台執照
4	飛航日記簿
5	乘客清單
6	貨物清單
7	飛航手冊
8	操作限制
9	航行圖表
10	遇攔截之處置程序及目視訊號表

1.18.4.2 調查蒐集之文件

於現場調查階段蒐獲與事故相關資料如附錄七。

2. 分析

本章分析內容係依事故調查所獲事實及資料，分概述、航空器性能、飛航作業、載重平衡、乘員安全提示、航空器損壞、人為因素及組織與管理等項。

2.1 概述

正駕駛員及副駕駛員於事故前持有之證照，符合民航法及中興航空對飛航組員之要求標準。事故前七十二小時之活動正常，事故後之酒測結果正常，飛航時間及執勤時間符合中興航空航務手冊及民航局規定，無證據顯示飛航組員之個人健康及生理因素有異常現象。

事故機及發動機之認證及維修皆符合我國民航法規定及經民航局查核認可，無證據顯示該機存在既有之機械故障或其他結構、機件、系統、航電裝備及發動機等問題而導致事故發生，該機在事故前亦符適航標準。

該次任務之航管程序及通話情形正常，天氣標準符合目視飛航之規定，目的地空域天候亦無不穩定氣流之現象，無證據顯示本次事故與航管及天氣因素有關。

2.2 航空器性能

2.2.1 滯空昇限

事故時該機油門設定為最大持續馬力，當時高度約為 10,000 呎，溫度約為攝氏 10 度至 15 度。依 BK117 型機飛航手冊「滯空昇限（Hover Ceiling）」性能計算，得知上述環境狀況之滯空操作總重限制為 2,600 公斤。而事故時之總重為 3044.5 公斤，較當時之滯空昇限最大總重限制超出 444.5 公斤，以致飛機於減速接近滯空狀態時，產生馬力不足之現象。

2.2.2 操作高度限制

依 BK117 型機飛航手冊「高度操作限制（Operating Altitude Limitations）」，總重 3,000 公斤以上之操作高度限制為 10,000 呎。該機當時總重為 3044.5 公斤，高度高於 10,000 呎，超出該型機操作高度限制。

2.3 飛航作業

2.3.1 飛航計畫

依該次任務之「飛航計畫書」係申請武陵農場附近之空勤任務，飛航組員於訪談時亦表示該批任務為空勤任務。依座艙語音紀錄器抄件摘要如表 2.3-1：

表 2.3-1 座艙語音抄件摘要（一）

01:36:19	CM1	落一萬呎 呵呵呵
01:48:34	?	對 正 正前方就是...
01:48:40	?	好 ...右邊落地之後 右邊就是...
01:50:56	?	落...落...那個山頭
01:51:01	?	耶 對對對
01:52:19	CM1	落落哪裡
01:52:23	CM1	這裡要落嗎
01:52:25	?	...這邊...下來
01:53:18	CM1	這落地可能會有點問題我現在滿載
01:54:21	CM1	我試試看啦因為現在滿載馬力會有問題
01:57:19	CM1	我試試看試試看

顯示飛航途中，業主與飛航組員曾討論飛航路徑之地形，且於到達目的地前仍在討論於空勘地點附近落地及飛機馬力之問題，因此研判於地面飛航計畫與飛航路線討論過程中，業主應曾提出飛機需於空勘地點附近落地，以利部份乘員下機之需求，當時飛航組員並未明確拒絕，故於飛航中出現「試試看」等對話。

2.3.2 飛航軌跡與資料

經比對座艙錄音抄件及事故地點繞行之飛航軌跡，該機約於0951時許目視品田山事故地點，約由0951至0953時，於事故現場盤旋一圈，距地面約為150至200呎，空速保持60浬/時以上，本段時間之座艙錄音摘要如表2.3-2

表 2.3-2 座艙錄音摘要（二）

09:52:19	CM1	落落哪裡
09:52:23	CM1	這裡要落嗎
09:52:25	?	...這邊...下來
09:52:31	?	我們先到桃山桃山在在左左旋左左

之後該機轉往桃山。約於0953至0955時於桃山上空之座艙錄音

摘要如表2.3-3：

表 2.3-3 座艙錄音摘要（三）

09:53:04	?	在左前方左前方左前方
09:53:18	CM1	這落地可能會有點問題我現在滿載
09:53:43	CM1	哪裡
09:53:46	CM1	那邊雲蓋住了
09:54:12	CM1	要要一點問題雲蓋住了
09:54:16	?	那這樣子我們沿著那個地方下降
09:55:21	CM1	你看現在雲慢慢蓋過來了
09:55:25	CM1	我不曉得 不曉得有沒有問題
09:55:26	CM1	試試看

約於0956時飛機轉回事故地點上空（標高10390呎），高度距地面最低約為50呎，空速最低達約17浬/時。0957時00秒至45秒之座艙錄音及GPS資料如表2.3-4

表 2.3-4 座艙錄音與 GPS 資料摘要（一）

時間	來源	內容	高度	速度
09:57:12	GPS		10535	41.5
09:57:19	CM1	我試試看試試看	10524	34.7
09:57:23	GPS		10520	20.1
09:57:28	GPS		10494	16.8
09:57:33	GPS		10448	20.4
09:57:37	GPS		10434	32.7
09:57:40	CM1	喔有問題啦馬馬力不夠 人太多了		

約於0958時01秒至42秒間，高度距地面最低約30呎，空速約為18浬/時，此段時間座艙錄音及GPS資料如表2.3-5：

表 2.3-5 座艙錄音與 GPS 資料摘要（二）

時間	來源	內容	高度	速度
09:58:01	GPS		10528	33.3
09:58:07	GPS		10513	21
09:58:12	GPS		10494	15.1
09:58:15	CM1	不行不行		
09:58:18	GPS		10451	18.5
09:58:22	GPS		10421	31.7
09:58:27	GPS		10416	43.8
09:58:42	CM1	下 下不去耶		

約於0959時44秒至1000時05秒，高度距地面最低約17呎，空速最低約為15浬/時。座艙錄音及GPS資料摘要如表2.3-6：

表 2.3-6 座艙錄音與 GPS 資料摘要（三）

時間	來源	內容	高度	速度
09:59:44	GPS		10468	31
09:59:54	GPS		10456	20.3
09:59:57	GPS		10448	14.4
10:00:03	GPS		10412	20.7
10:00:04	CM1	啊！		
10:00:05	GPS		10408	22.1
10:00:18	GPS		10408	1.2

依上述資料分析，該機自進入空勘區後，多數時間高度低於距地面500呎，研判該機係試圖分別於桃山及新達池或於該兩地擇一地點落地，下載機上之特定乘員，之後返航回松山，且已於第一次（約0951時許）通過新達池時設定該區預定之落地地點為避難屋及帳篷之東側。該機飛赴桃山地區時，因桃山高度過高，駕駛員落地之疑慮較大，且當地有雲幕形成，故折返品田山新達池附近。該機自桃山折返後，持續於事故地點盤旋，並曾分別約於0957時、0958時及0959時降低飛機高度並減速，終致於失控發生事故。

2.3.3 飛機馬力

該次任務，自飛機到達目的地空域後，由表 2.3-7 之座艙語音抄件摘要得知正駕駛員已感覺飛機之馬力處於臨界狀況，並於執行馬力檢查時，發現渦輪輸出溫度（Turbine Outlet Temperature）到達黃

線範圍（1.18.1.2 節）。此後正駕駛員仍繼續試圖降低高度，而未警覺飛機於該高度操作已達其性能限制之範圍。

表 2.3-7 座艙語音抄件摘要

09:56:32	CM2	溫度超限
09:56:39	CM1	馬力馬力
09:56:40	CM1	馬力不太夠
09:57:40	CM1	喔有問題啦馬馬力不夠 人太多了
09:57:49	CM1	人太多了
09:57:52	CM1	可不可以選低一點的地方
09:58:24	CM1	哇 不行咧
09:58:36	CM1	溫度超溫了
09:58:42	CM1	下 下不去耶
09:58:47	CM1	溫度 有問題

2.3.4 落地後處置

該機於事故前油門為最大持續馬力，落地地點位於約高一至三公尺之箭竹林（如圖1.1-2及圖1.1-3），事故後尾旋翼已因擊中四周之箭竹而損壞。當時正駕駛員並未立即關車，僅將油門收於慢車並下機查看飛機損壞狀況，使尾旋翼因尚有動力而持續旋轉，但受附近箭竹之阻力而無法運轉順暢，致使尾旋翼傳動軸扭力管因持續受力而損壞或損壞情形加劇。

2.3.5 人員職責

根據 BK-117 型機飛航手冊第六章及訓練手冊內容，該型機律定

正駕駛應於右座飛行（Pilot in the Right Crew Seat），但該公司之航務手冊未律定正副駕駛之座位。因該型機僅右座備有全套之飛行及航行儀表，可全天候飛行，如該座駕駛員不具備正駕駛資格，於飛行中遭遇天候突變需轉換為儀器天氣飛行時，將可能發生安全操作飛機之潛在問題。

中興航空航務手冊規定，簽派員應提供所需資料，以協助機長完成飛航準備工作，該任務簽派員並未實際獲取任務當地之天氣，而由某營造公司負責人向當地查詢獲得。依簽派員服勤規定，因簽派員具備季節性氣象情況及氣象資料來源等專業知識，且熟悉氣象對航空器之影響，故於飛航準備中，簽派員應獲取及提供飛航組員飛航中必要之天氣資訊，以利掌握天候對飛航之影響。

2.4 載重平衡

直昇機因受主旋翼旋轉中心及傳動系統安裝之影響，其重心範圍需限制於特定範圍內，才能使主旋翼穩定旋轉。其載重因受其發動機馬力隨高度增加而遞減影響，如飛行前未精確計算飛機之載重，將於高高度發生馬力不足現象，進而導致飛機失控。

該機起飛前實際之總重為3,174公斤，起飛前之重心位置為4488.3公釐，在操作限制允許之載重及重心範圍內。事故前該機高度為約10,000呎，重量約為3,044公斤，重心位置為4485.0公釐，超出

該型機高度操作限制及滯空昇限之限制。

2.5 乘員安全提示

該次飛航任務，機上備有乘客注意事項及安全須知，包括上下機路線、安全帶使用方法、救生衣使用方法、救生艇使用方法、緊急逃生出口等，符合「航空器飛航作業管理規則」及中興航空航務手冊之規定。機上乘員如於登機前接受上述相關注意事項及安全須知之提示，如於飛行中發生緊急狀況，則乘客可依相關注意事項進行緊急處置，但該機之飛航組員未依公司航務手冊規定，於飛行前對乘員部份之注意事項執行乘員提示。

2.6 航空器損壞

該機損壞情形包括：

1. 尾旋翼因落地時擊中附近之箭竹受損。
2. 尾旋翼傳動軸因落地後未立即關車使尾旋翼持續受力而扭曲變形。
3. 機首結構及蒙皮因落地撞擊變形。
4. 機腹右下方空速管及駕駛艙右下方明膠玻璃因落地撞擊而破裂受損。
5. 起落架右滑撬前端因受地面撞擊而斷裂。

以上之損壞均係飛機於墜落時遭致外力撞擊造成之強制破壞。

2.7 人為因素

2.7.1 任務配置

執行該批任務之正駕駛員為資深之駕駛員，副駕駛員則僅獲得直昇機商用駕駛員證書尚未滿三個月，組員之搭配資歷差距較大，且該次任務之飛航組員對任務之航路環境均不熟悉。於飛航過程中，正、副駕駛員間並未針對飛航中遭遇之狀況討論（如人員及載重、TOT 超限及馬力不足等），亦未展現飛航中質疑與回饋之組員資源管理理念。

2.7.2 飛航組員之溝通

中興航空航務手冊第三章航空人員服勤規範之飛航組員合作規定中，規定飛航組員需於飛航途中相互提醒飛航之高度、速度及飛機狀態等。該次任務自進入空勘區後，其高度曾多次距地面低於 500 呎，而飛航組員並未相互提醒及討論當時之飛航情況。

2.7.3 載重計算

該次飛行之載重平衡計算係由簽派員負責，簽派員計算該次任務之載重平衡時，並未實際了解乘員及行李之數量及重量，飛航組員因

於任務前急於準備航行計畫，亦未複查飛機之總重及高山飛行之限制。

該次任務之載重平衡計算完畢後，簽派員將載運艙單及載重平衡計算表送正駕駛員簽名，正駕駛員並未查證相關之記載是否正確，使實際之重量與計算重量間約差57.5公斤，造成該次飛航到達目的地後，飛機載重超出飛航手冊之規定。

2.7.4 狀況警覺

該機於執行馬力檢查時，副駕駛員曾提醒正駕駛員溫度到達黃線範圍，但正駕駛員並未採取處置。

該次飛航任務，機上備有 BK117 型機之飛航手冊，內容含飛機之正常、緊急程序、操作限制及飛機之性能圖表等資料（1.18.3.1 節），飛航組員未能及時查找飛航手冊中之相關資料，以查證當時飛機之操作及性能等限制，致使飛機之操作超出飛航手冊之限制範圍。

2.7.5 決心下達

該次任務，正駕駛員未綜合飛航中所獲馬力不足警訊，保持飛機之高度及速度執行任務，並試圖操作飛機下降高度，導致飛機於馬力不足下失控落地。亦未於飛機落地後立即關車，使飛機落地後之損壞情形加劇。

2.7.6 人員心理壓力

中興航空之業務員及飛航組員瞭解該飛航任務經民航局核定為：「於武陵農場聖稜線山區及新達與桃山營地等區，實施空勘作業」，不能落地。因基於相關航空業務爭取不易之考量，業務員為爭取後續相關之飛航業務，並未明確拒絕業主提出之需求及詳細說明執行其需求之風險，使業主認為直昇機應可於該空勘地區落地，而飛航組員於瞭解該機馬力不足情況下，仍嘗試滿足業主之需求，未依該任務之飛航計畫，企圖於該處落地。

2.8 組織與管理

2.8.1 訓練及考驗

飛航組員於事故前之訓練及考核結果，符合民航局之訓練及考核規定。依該公司航務手冊第八章第一節第六條之規定：所有飛航組員於新進訓練時，均應完成組員資源管理初訓課程，並於每年至少實施複訓乙次，可配合定期複訓時實施。又依中興航空訂定之飛航組員訓練手冊內容，其規劃之特種作業訓練包括吊掛操作及高山起降訓練等兩項，並律定完訓之飛航組員於 12 個月內未執行上述特種任務，則需進行複訓。

經檢視正駕駛員訓練及考核資料（至民國九十二年六月三十日為止，中興航空所提供該次任務飛航組員相關之訓練及考核紀錄），無

上述年度複訓資料。民航局提供之中興航空人員年度查核工作資料中，亦無上述相關紀錄。

2.8.2 服勤規定

直昇機於高高度飛行與於低高度飛行之性能差異大，與飛機之總重、滯空能力及速度之大小相關，故需律定高高度飛行限制及規定，以保障高高度之飛航安全。中興航空航務手冊第三章航空人員服勤規範之服勤規定中，與載重有關之規定僅規定副駕駛員需於吊掛作業任務後填寫裝載計畫表存查，此外該公司航務手冊內容中無任何與高高度飛行有關之規定與限制。

2.8.3 任務提示

任務提示之目的係確認飛航組員了解並正確規劃飛航中之正常及緊急狀況，期能順利安全完成飛航工作，其中飛機之性能計算因牽涉飛機之起落需求、重量、重心、飛航高度、航程等，為飛航中之重要計算依據。中興航空航務手冊第三章航空人員服勤規範之任務提示程序規定中，未律定與飛機性能計算有關之提示規定，其任務提示紀錄表內各欄亦無飛機性能註記之欄位（圖 1.18-1）。

2.8.4 民航局檢查業務

中興航空之一般運作手冊、航務手冊、組員訓練手冊等均由公司

擬訂後經民航局核准，但手冊內容中之服勤規定、任務限制及任務提示內容等，未包含特種任務飛行限制及性能計算等要項。

有關人員特種任務（含吊掛操作及高山起降等）訓練、考驗規定中之複訓規定為 12 個月，期限過長，易使人員因操作之生疏而無法達成複訓實際效益。

民航局依據航務檢查員手冊於九十一年一至九月對中興航空之查核工作共計十九項，符合航務檢查員手冊之規定，但對其執行高高度飛行相關規定之檢查業務，仍可加強。

3. 結 論

依本次事故調查期間蒐集之事實資料及分析結果，所獲結論分「與可能肇因有關之調查結果」、「與風險有關之調查結果」及「其它調查結果」等三項。

3.1 與可能肇因有關之調查結果

B77088 機飛航組員未依該型機之性能限制操作，於馬力不足情況下未保持警覺，仍下降高度並減速，致該機在高高度因馬力不足而失控著陸。（2.2、2.3、2.7.4 及 2.7.5 節）

3.2 與風險有關之調查結果

1. 該次飛航任務前，中興航空之業務人員與飛航組員間之溝通及資訊交換不足，使該次飛航任務，直至飛航當日，飛航組員仍未完全掌握該次飛行之詳細計畫。（1.1 及 1.18.1 節）
2. 該次飛航任務，飛航組員未依民航局及中興航空之規定，保持距地面 500 呎以上之安全規定，且正、副駕駛員間未相互提醒目視飛航時高度之限制，與組員資源管理要項不符。（2.3.1、2.3.2 及 2.7.2 節）
3. 該次飛航任務，飛航組員對該型機飛航手冊中之飛機性能，瞭解程度不夠。（2.3.3 節）

4. 該次任務，飛航組員未完全執行航務手冊引導乘客上、下機、清查行李及計算飛機載重與馬力等職責。（2.5 及 2.7.3 節）
5. 簽派員對該次飛行任務之載重計算及天候之掌握不確實。（2.3.5 及 2.7.3 節）
6. 中興航空業務及飛航人員為爭取業務及維持公司營運，無法正面拒絕業主提出之需求，致使飛航組員於飛航過程中，受業主壓力而改變既定之飛航計畫。（2.7.6 節）
7. 中興航空航務手冊內容中，未律定飛機高高度飛行之相關限制與規定。（2.8.2 節）
8. 中興航空航務手冊內之任務提示程序規定中，未律定與飛機性能計算有關之提示規定，其任務提示紀錄表內各欄亦無飛機性能註記之欄位。（2.8.3 節）
9. 民航局九十一年一至九月對中興航空之年度查核項目中，未包含高高度飛行之相關項目。（2.8.4）

3.3 其他調查結果

1. 該次飛航任務，正、副駕駛員依現行民航法規，持有合格有效之檢定證。（2.1 節）
2. 該次飛航任務之正、副駕駛員在事故前 72 小時內之工作及休

息正常；無證據顯示在事故發生時，受到生理、心理或藥物、酒精等影響。（2.1 節）

3. 該次飛航事故之航機已執行全部適航指令，處於適航狀況。（2.1 節）

4. 該次飛航任務，於離場機場之載重與平衡在限制範圍內。（2.4 節）

5. 中興航空航務手冊內容中，未律定正/副駕駛之座位。（2.3.5 節）

6. 簽派員未依規定詢問空勤任務當地天氣。（2.3.5 節）

7. 該次飛航任務，飛航組員未對乘員執行登機前之安全提示工作。（2.5 節）

8. 該次飛航事故後，正駕駛員未立即關車，致使尾旋翼傳動軸之損壞情形加劇。（2.3.4 節）

9. 該公司未於調查報告事實資料確認前，提供完整之組員資源管理及特種作業訓練資料（包括吊掛操作及高山起降訓練等項之年度複訓資料）。（2.8.1 節）

本頁空白

4. 飛安改善建議

致中興航空公司

1. 加強飛航組員對直昇機高山飛行性能之認識及飛航安全之狀況警覺與緊急處置之決心，並遵守飛航手冊內操作限制及飛航安全規定。(ASC-ASR-03-11-001)
2. 執行業務規劃時，加強業務人員與航務人員（飛航組員）間之溝通及資訊交換。(ASC-ASR-03-11-002)
3. 加強飛航任務重量計算資料之精確性，並建立複查機制，以確保飛機重量限制範圍。(ASC-ASR-03-11-003)
4. 修訂航務手冊相關之內容，如駕駛艙座位、任務提示內容、飛機性能計算、高高度飛行之注意事項及相關規定等。(ASC-ASR-03-11-004)
5. 依航務手冊及人員訓練之規定，實施人員年度各項訓練及複訓工作。(ASC-ASR-03-11-005)
6. 加強飛航組員座艙資源管理之訓練及複訓工作。(ASC-ASR-03-11-006)
7. 檢討特種作業訓練（如吊掛操作及高山起降訓練等）之訓練

及複訓規定。(ASC-ASR-03-11-007)

8. 遵守民航局核定之飛航計畫執行飛航任務。

(ASC-ASR-03-11-008)

致交通部民用航空局

1. 依航空器飛航作業管理規則之規定，加強對普通航空業飛航作業、飛航中規定、航空器性能及其操作限制、飛航組員訓練等節之查核。(ASC-ASR-03-11-009)

2. 重新檢視直昇機航空業者執行高高度飛航作業(如起降、空勘、吊掛.....等)之訓練、考驗及相關安全規定。

(ASC-ASR-03-11-010)

附錄一 飛航計畫書

中華民國交通部民用航空局飛航服務總台
ANWS, CAA, MOC, REPUBLIC OF CHINA.

飛航計畫書
FLIGHT PLAN

編號 No. 225

ANWS COPY

優先次序 PRIORITY	收報單位 ADDRESSEE(S)		
<<≡FF→		<<≡	
發付發送時間 FILING TIME	發報單位 ORIGINATOR		
072009		<<≡	
收報單位及(或)發報單位之特殊名稱 SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND/OR ORIGINATOR			
3 MESSAGE TYPE	7 AIRCRAFT IDENTIFICATION	8 FLIGHT RULES	飛航類別 TYPE OF FLIGHT
<<≡(FPL	- B-77088	- V	N <<≡
9 NUMBER	機尾亂流類別 WAKE TURBULENCE CAT	10 裝備 EQUIPMENT	
-	/L	- S/C	<<≡
13 DEPARTURE AERODROME	起飛前預計滑出時間 TIME		
- RCSS	0030 <<≡		
15 CRUISING SPEED	空層 LEVEL	航路 ROUTE	
- N0120	VFR	C1 C3 C19	
16 DESTINATION AERODROME	預計航程時間 TOTAL EET	備用機場 ALTN AERODROME	第二備用機場 2nd ALTN AERODROME
- ZCXS	0200	- RCLG	
其他有關資料 18 OTHER INFORMATION			
- OPR/SRA			
RMK/ AIR SURVEY AT WULING FARM AROUND			
) <<≡			
補充資料 SUPPLEMENTARY INFORMATION (NOT TO BE TRANSMITTED IN FPL MESSAGES)			
19 油量耐航時間 ENDURANCE	機上人員總數 PERSONS ON BOARD	緊急無線電裝備 EMERGENCY RADIO	
- E/ 0230	→ P/ 009	→ R/ U V E	
救生裝備 SURVIVAL EQUIPMENT	救生衣 JACKETS	UHF VHF ELBA	
→ S / P D M J	→ J / L F U V		
救生艇 DINGHIES	AIRCRAFT COLOUR AND MARKINGS		
→ D /	A/ B/S		
備註 REMARKS			
→ N/			
機 長			

本頁空白

附錄二載重平衡資料

中航航空公司 載運清單
 SINKIANG AIRLINES
 PASSENGER CARGO & CREW MANIFEST

日期: 1941年10月1日
 Date: 10. 1. 41

正機師:
 Captain

FAS (Flight No.)

飛機號: 1117
 Type

起飛地點: ROSS
 Dep. From

副機師: B
 First officer

航線
 Rte

飛往: 11000
 Dep. To

降落地點: ROSS
 Arr. At

載重:

編號 No.	姓名 Name	機票號碼 Ticket No.	出生日期 Date of Birth	性別 Sex	職業 Prof.	職務 Rank	身分證號碼 I. D. No.	備註 Remarks
1	楊金福		51. 2. 8	男			Q10059299	
2	林春峰		32. 1. 24	男			W10027066	
3	林慶燦		40. 6. 20	男			K10026100	
4	楊德生		60. 8. 17	男			L12260020	
5	葉化慶		46. 1. 5	男			K10111424	
6	董安賢		42. 2. 26	男			K10098075	
7								
8								
9								
10								

合計人數

Total 6人

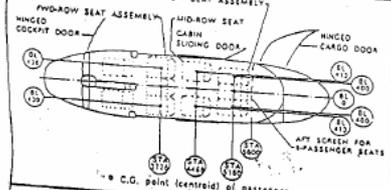
機重 Aircraft	1927	磅	貨重 Crew	210	磅
燃料 Fuel	600	磅	貨物 Cargo	0	磅
郵件 Mail	420	磅	郵件 Postal	0	磅
行李 Baggage	0	磅	合計 Total	317	磅

正機師:
 Captain

副機師:
 Traffic Officer

...ACTIVES BK-117-B1 (B-77008 · B-77088) WEIGHT & BALANCE SHEET

DATE 91.10.07 FLIGHT NO. 空勤 FROM: RCS TO: RCS REG. NO. B-77088 SEAT FIT 8 PAX 7 WEIGHT(Kg) ARM(m) MOMENT(Kg·m)



Formula: $\frac{\text{Sum of all moments (kg·mm)}}{\text{Sum of all weights}} = \text{C.G. (mm)}$

Weight (kg) X Arm (mm) = Moment (kg·mm)

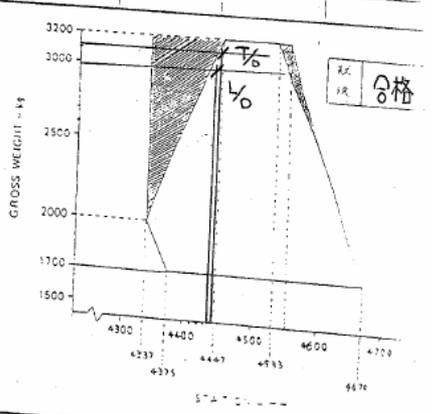
Point of application of external load is: STA. 4183

B-77008	EMPTY WEIGHT	W: 2022	ARM: 4820	
	CARGO HOOK	W: 1980	ARM: 4524	
B-77088	EMPTY WEIGHT	W: 1987	ARM: 4593	
	CARGO HOOK	W: 1935	ARM: 4603	
B-77009	EMPTY WEIGHT	W: 1908	ARM: 4632	
	CARGO HOOK	W: 1916	ARM: 4636	
B-77099	EMPTY WEIGHT	W: 1837	ARM: 4633	
	CARGO HOOK	W: 1825	ARM: 4638	

FUEL (INCLUDING 80 Kg)

WEIGHT (kg)	ARM (mm)	MOMENT (kg·mm)	WEIGHT (kg)	ARM (mm)	MOMENT (kg·mm)
10	4793	47930	210	4488	942480
20	4791	95820	220	4488	987360
30	4789	143710	230	4488	1032240
40	4787	191600	240	4488	1077120
50	4785	239490	250	4488	1122000
60	4783	287380	260	4488	1166880
70	4781	335270	270	4488	1211760
80	4779	383160	280	4488	1256640
90	4777	431050	290	4488	1301520
100	4775	478940	300	4488	1346400
110	4773	526830	310	4488	1391280
120	4771	574720	320	4488	1436160
130	4769	622610	330	4488	1481040
140	4767	670500	340	4488	1525920
150	4765	718390	350	4488	1570800
160	4763	766280	360	4488	1615680
170	4761	814170	370	4488	1660560
180	4759	862060	380	4488	1705440
190	4757	909950	390	4488	1750320
200	4755	957840	400	4488	1795200
210	4753	1005730	410	4488	1840080
220	4751	1053620	420	4488	1884960
230	4749	1101510	430	4488	1929840
240	4747	1149400	440	4488	1974720
250	4745	1197290	450	4488	2019600
260	4743	1245180	460	4488	2064480
270	4741	1293070	470	4488	2109360
280	4739	1340960	480	4488	2154240
290	4737	1388850	490	4488	2199120
300	4735	1436740	500	4488	2244000
310	4733	1484630	510	4488	2288880
320	4731	1532520	520	4488	2333760
330	4729	1580410	530	4488	2378640
340	4727	1628300	540	4488	2423520
350	4725	1676190	550	4488	2468400
360	4723	1724080	560	4488	2513280
370	4721	1771970	570	4488	2558160
380	4719	1819860	580	4488	2603040
390	4717	1867750	590	4488	2647920
400	4715	1915640	600	4488	2692800
410	4713	1963530	610	4488	2737680
420	4711	2011420	620	4488	2782560
430	4709	2059310	630	4488	2827440
440	4707	2107200	640	4488	2872320
450	4705	2155090	650	4488	2917200
460	4703	2202980	660	4488	2962080
470	4701	2250870	670	4488	3006960
480	4699	2298760	680	4488	3051840
490	4697	2346650	690	4488	3096720
500	4695	2394540	700	4488	3141600
510	4693	2442430	710	4488	3186480
520	4691	2490320	720	4488	3231360
530	4689	2538210	730	4488	3276240
540	4687	2586100	740	4488	3321120
550	4685	2633990	750	4488	3366000
560	4683	2681880	760	4488	3410880
570	4681	2729770	770	4488	3455760
580	4679	2777660	780	4488	3500640
590	4677	2825550	790	4488	3545520
600	4675	2873440	800	4488	3590400
610	4673	2921330	810	4488	3635280
620	4671	2969220	820	4488	3680160
630	4669	3017110	830	4488	3725040
640	4667	3065000	840	4488	3769920
650	4665	3112890	850	4488	3814800
660	4663	3160780	860	4488	3859680
670	4661	3208670	870	4488	3904560
680	4659	3256560	880	4488	3949440
690	4657	3304450	890	4488	3994320
700	4655	3352340	900	4488	4039200
710	4653	3400230	910	4488	4084080
720	4651	3448120	920	4488	4128960
730	4649	3496010	930	4488	4173840
740	4647	3543900	940	4488	4218720
750	4645	3591790	950	4488	4263600
760	4643	3639680	960	4488	4308480
770	4641	3687570	970	4488	4353360
780	4639	3735460	980	4488	4398240
790	4637	3783350	990	4488	4443120
800	4635	3831240	1000	4488	4488000

WEIGHT (kg)	ARM (mm)	MOMENT (kg·mm)
10	4793	47930
20	4791	95820
30	4789	143710
40	4787	191600
50	4785	239490
60	4783	287380
70	4781	335270
80	4779	383160
90	4777	431050
100	4775	478940
110	4773	526830
120	4771	574720
130	4769	622610
140	4767	670500
150	4765	718390
160	4763	766280
170	4761	814170
180	4759	862060
190	4757	909950
200	4755	957840
210	4753	1005730
220	4751	1053620
230	4749	1101510
240	4747	1149400
250	4745	1197290
260	4743	1245180
270	4741	1293070
280	4739	1340960
290	4737	1388850
300	4735	1436740
310	4733	1484630
320	4731	1532520
330	4729	1580410
340	4727	1628300
350	4725	1676190
360	4723	1724080
370	4721	1771970
380	4719	1819860
390	4717	1867750
400	4715	1915640
410	4713	1963530
420	4711	2011420
430	4709	2059310
440	4707	2107200
450	4705	2155090
460	4703	2202980
470	4701	2250870
480	4699	2298760
490	4697	2346650
500	4695	2394540
510	4693	2442430
520	4691	2490320
530	4689	2538210
540	4687	2586100
550	4685	2633990
560	4683	2681880
570	4681	2729770
580	4679	2777660
590	4677	2825550
600	4675	2873440
610	4673	2921330
620	4671	2969220
630	4669	3017110
640	4667	3065000
650	4665	3112890
660	4663	3160780
670	4661	3208670
680	4659	3256560
690	4657	3304450
700	4655	3352340
710	4653	3400230
720	4651	3448120
730	4649	3496010
740	4647	3543900
750	4645	3591790
760	4643	3639680
770	4641	3687570
780	4639	3735460
790	4637	3783350
800	4635	3831240
810	4633	3879130
820	4631	3927020
830	4629	3974910
840	4627	4022800
850	4625	4070690
860	4623	4118580
870	4621	4166470
880	4619	4214360
890	4617	4262250
900	4615	4310140
910	4613	4358030
920	4611	4405920
930	4609	4453810
940	4607	4501700
950	4605	4549590
960	4603	4597480
970	4601	4645370
980	4599	4693260
990	4597	4741150
1000	4595	4789040



LOAD DISTRIBUTION SHEET PREPARED BY A CERTIFIED CONTRACTOR

LOAD DISTRIBUTION SHEET PREPARED BY A CERTIFIED CONTRACTOR

吴郁建

江蕊

附錄三 B77088 座艙語音記錄器抄件

代號說明：

- CM1： 正駕駛
- CM2： 副駕駛
- ATC： 管制員
- CAM： 座艙語音麥克風
- CAM1： 正駕駛自 CAM 之發話
- CAM2： 副駕駛自 CAM 之發話
- PAX?： 某位乘客
- ...： 無法辨識之對話或來源

UTC 時間	來源	內 容
01:30:05		(CVR 錄音開始)
01:30:11	CAM2	...BRAVO 拐拐洞八八南面高度么千六湮在脫離波長守望 聯絡
01:30:18	ATC	BRAVO 拐拐洞八八保持目視可以脫離波長更換台北么兩 么...聯絡
01:30:24	CAM2	再見
01:30:29	CAM2	台北 BRAVO 拐拐洞八八
01:30:32	ATC	BRAVO 拐拐洞八八請講
01:30:33	CAM2	現在已經過新竹東南面六湮高度保持么千預計苗栗時間三 五分
01:30:41	ATC	BRAVO 拐拐洞八八目視苗栗呼叫
01:30:43	CAM2	ROGER 苗栗呼叫洞八八
01:31:32	CAM1	幫我看一下那個台中的
01:31:36	CAM1	微降台的那個 的頻率
01:31:40	CAM2	台中的
01:31:50	CAM1	台中 hen
01:31:51	CAM1	就水滴 LG 的微降台
01:31:56	CAM2	么么么點七

UTC 時間	來源	內 容
01:32:09	CAM1	還有沒有另外一個就這樣子嘛 ha
01:32:10	CAM2	Yaa 就一個
01:32:12	CAM1	OKAY 查它的梨山的 NDB
01:32:16	CAM2	NDB
01:32:23	CAM2	三七零 三七洞
01:32:25	CAM1	三七零啊
01:32:29	CAM1	那..找找他的那個 APPROACH 的
01:32:34	CAM2	APPROACH 的
01:32:34	CAM1	喔不用不用那 FOLLOW 那是 FOLLOW
01:32:38	CAM2	OKAY
01:32:38	CAM1	...
01:32:46	CAM1	等一下你幫我現在開始找到梨山的時間
01:32:50	CAM2	就是這裡
01:32:51	CAM1	耶武陵農場的時間等一下 現在就找出來
01:32:54	CAM2	現在找..
01:32:57	CAM1	找那個時間我等一下從苗栗這邊啊過去的時候看時間要十七分
01:33:02	CAM1	他這個 ETA 預計預計時間
01:33:07	CAM2	CCA 時間
01:33:08	CAM1	CCA 時間
01:33:12	CAM1	好了等一下跟我講一下
01:33:15	CAM1	到的時候比較好報
01:33:27	CAM1	台北 FOLLOW BRAVO 拐拐洞八八現在苗栗高度么千脫離波長 ER 台中守望聯絡
01:33:34	ATC	...ROGER 先換台中 GOODDAY
01:33:36	CAM1	...
01:33:40	CAM1	台中守望早安 BRAVO 拐拐洞八八
01:33:52	ATC	BRAVO 拐拐洞八八台中保持么千五高高度表么洞么三通過苗栗呼叫
01:34:00	CAM1	ER 么洞么三我現在苗栗高度么千我直接定向梨山
01:34:07	ATC	BRAVO 拐拐洞八八 ROGER
01:34:11	CAM1	OKAY 我們直接定向梨
01:34:15	CAM2	嗯

UTC 時間	來源	內 容
01:34:20	CAM1	等一下給我一個 HEADING 梨山的 HEADING
01:34:24	CAM2	么么三
01:35:41	CAM2	教官這個 HEADING 可以
01:35:43	CAM1	啊
01:35:44	CAM2	么么么兩 HEADING
01:35:47	CAM1	么么
01:35:49	CAM2	兩
01:35:50	CAM1	么么兩
01:35:52	CAM2	HEADING
01:35:53	CAM1	哦
01:35:55	CAM1	我現在哦飛么 飛么洞洞 直接定 定那個大霸尖山那邊
01:36:18	CAM1	滿載哦
01:36:19	CAM1	落一萬呎 呵呵呵
01:36:21	CAM2	...
01:36:35	CAM1	武陵 武陵地 有沒有 武陵農場
01:36:37	CAM2	嗯 剛才那個洞五洞的航向
01:36:57	CAM1	上面氣流不是很穩
01:36:59	CAM2	對
01:38:57	CAM1	耶直接抓一個定那個洞五洞的
01:39:01	CAM2	還剩下二十點七二十二十 MILE 左右
01:39:05	CAM1	二十 MILE
01:39:09	CAM1	給我距離啦
01:39:10	CAM2	距離是洞五洞啊
01:39:12	CAM1	那航向咧 航向給我
01:39:14	CAM2	航向是么么兩
01:39:16	CAM1	么么兩 么 OK 差不多這個航向
01:39:27	CAM2	嗯時間現在 不曉得為什麼 SHOW 出來是九個小時五...
01:39:34	CAM2	是 GPS 的...
01:39:38	CAM1	洞九 洞九五洞啊 預計 預計到達是洞九五洞啊
01:39:43	CAM2	洞九五洞
01:39:44	CAM2	洞九五三
01:39:45	CAM1	對啊應該沒錯啊

UTC 時間	來源	內 容
01:39:46	CAM2	嗯
01:39:47	CAM1	現在是九點四十嘛 零九五三大...十分鐘
01:39:55	CAM2	對啊剩十分鐘啊
01:39:56	CAM1	這樣對哦 是不是洞九五三
01:39:58	CAM2	洞九五三
01:39:59	CAM1	對
01:40:19	CAM1	這可能要爬過這個雲層
01:40:22	CAM2	要爬過這個雲層
01:40:23	CAM1	對
01:40:48	PAX?	可以認出來嗎
01:40:52	PAX?	這左邊是不是...像是小霸山
01:40:55	CAM1	我不曉得
01:40:56	PAX?	不曉得現在你能不能認出來
01:40:58		...
01:41:00	PAX?	啊
01:41:01	PAX?	左邊是加利山啊
01:41:02	PAX?	這邊是那裡
01:41:03	PAX?	加利山啊
01:41:04	PAX?	南山啊南山上來要怎麼走
01:41:06	PAX?	要往前面...
01:41:07	PAX?	是對對對
01:41:33	PAX?	是現在高度滿高的嘛 高度
01:41:35	PAX?	嗯 六千大概六千呎
01:41:37	PAX?	...就六千呎了
01:41:42	PAX?	...大霸的話
01:41:43	PAX?	看的到大霸...
01:40:44	PAX?	三千 三千 三千五 將近一萬哦
01:41:48	PAX?	...左邊是那個加利山
01:41:51	PAX?	加利山
01:42:30	PAX?	左前那個山頭是鹿場大山
01:42:32	PAX?	這個山頭...
01:42:37	CAM1	... 右邊一邊我先 我先過個點

UTC 時間	來源	內 容
01:43:16	CAM1	我們大概到這裡多久了
01:43:19	CAM2	什麼
01:43:20	CAM1	時間 從松山到這裡
01:43:26	CAM1	...你起飛的時間啊
01:43:28	CAM2	起飛是洞九洞九
01:43:32	CAM1	三十幾分鐘
01:43:34	CAM2	二十 三十幾分鐘
01:44:06	ATC	BRAVO 拐拐洞八八呼叫
01:44:08	CAM1	嗯洞八八回答請講
01:44:10	ATC	CONFIRM 現在位置
01:44:12	CAM1	嗯 距離貴場東面啊二十八 二十九海浬
01:44:18	ATC	拐拐洞八八請問你現在高度
01:44:20	CAM1	嗯高度在八千五 爬升中 我預計到一萬呎以下
01:44:27	ATC	BRAVO 拐拐洞八八...CONFIRM 你是從東勢進去
01:44:30	CAM1	嗯 對的 從大安溪進來
01:44:33	ATC	ROGER 目視東勢呼叫
01:44:36	CAM1	嗯 我現在已經過東勢了
01:44:38	ATC	ROGER 你待會兒再往前我可能叫不到你 你是不是要到梨山落地啊
01:44:42	CAM1	嗯 我在梨山做空勤任務 大概預計停留的時間大概二十分鐘三十分鐘左右
01:44:47	ATC	ROGER
01:44:48	CAM1	我起飛以後要返回松山 我起來再跟你報
01:44:52	ATC	BRAVO 拐拐洞八八 ROGER
01:44:54	CAM1	謝謝
01:45:09就是大霸尖山了
01:45:13	...	這裡就是了 這個就是了
01:45:15
01:45:45	...	這裡是... 等下要走那裡
01:46:02	...	可能看不到
01:46:50	CAM1	底下是不是武陵了嘛 武陵農場
01:46:52	CAM2	對

UTC 時間	來源	內 容
01:47:18	...	注意一下大...還是大...
01:47:28	CAM1	你可以...認出來嗎
01:48:13	CAM2	是這個...
01:48:16	CAM1	小霸 小霸...是小霸
01:48:18	CAM2	小霸...大霸在...
01:48:24	CAM1	在左邊 再左邊一點 然後你要往南 南邊一點
01:48:34	?	對 正 正前方就是...
01:48:40	?	好 ...右邊落地之後 右邊就是...
01:48:43	CAM1	右邊就好了
01:48:44	PAX?	對
01:48:44	PAX?	那個 右邊那個就是品田山了
01:48:49	CAM1	...
01:50:01	PAX?	...大霸...
01:50:04		教官...往右啊
01:50:07	PAX?	過了以後 過這個山頭...這左邊
01:50:44	PAX?	好...右...右...
01:50:46	PAX?	那 就在那 品田山
01:50:52	PAX?	這邊嗎
01:50:52	PAX?	耶 對對對
01:50:54	PAX?	你要落那邊嗎
01:50:56	PAX?	落...落...那個山頭
01:51:01	PAX?	耶 對對對
01:51:19	?	可能馬力會有一點問題人太滿了...擠的滿滿的
01:51:25	?	如果有人 推頭向前
01:51:34	PAX?	好 再前面一邊 前面那個草皮那邊放一下
01:51:45	CAM1	繞一圈是吧
01:51:46	?	繞一圈 對
01:52:00	?	看到那兩個帳篷了沒有...
01:52:02	?	有帳篷哦 OKAY
01:52:03	?	OKAY
01:52:13	?	好 向左右右右右轉
01:52:19	CAM1	落落哪裡

UTC 時間	來源	內 容
01:52:23	CAM1	這裡要落嗎
01:52:25	?	...這邊...下來
01:52:31	?	我們先到桃山桃山在在左左旋左左
01:52:43	CAM1	在在..邊
01:52:51	CAM2	上面啊
01:52:52	CAM1	上面上面
01:52:57	CAM1	要上三千三...三千三...三千三米
01:53:02	CAM2	差不多
01:53:03	CAM1	再再上面嗎
01:53:04	?	在左前方左前方左前方
01:53:18	CAM1	這落地可能會有點問題我現在滿載
01:53:21	?	滿載喔
01:53:29	?	這一塊嗎
01:53:30		耶左左邊左邊左邊
01:53:33	?	喔左邊雲蓋住了
01:53:43	CAM1	哪裡
01:53:46	CAM1	那邊雲蓋住了
01:53:47	?	耶好一點好一點
01:53:57	?	啊可能
01:54:00	?	雲蓋住了
01:54:12	CAM1	要要一點問題雲蓋住了
01:54:16	?	那這樣子我們...地方下降
01:54:21	?	OKAY
01:54:21	CAM1	我試試看啦因為現在滿載馬力會有問題
01:54:36	CAM1	那個 RPM
01:54:39	?	ROGER
01:55:16	?	等那個再久一點大概就可以...蓋住了
01:55:21	CAM1	你看現在雲慢慢蓋過來了
01:55:24	?	不曉得
01:55:25	CAM1	我不曉得 不曉得有沒有問題
01:55:26	CAM1	試試看
01:55:41	CAM1	那邊 那邊有個高壓線纜

UTC 時間	來源	內 容
01:55:45	CAM1	ROGER
01:56:13	CAM1	溫度也蠻高的
01:56:14	CAM2	對
01:56:20	CAM1	要落哪裡
01:56:23	CAM2	要落那裡有一萬嗎
01:56:32	CAM1	溫度超限
01:56:33	CAM1	好像有人 好像有人在下面噁...
01:56:38	CAM2	左邊左邊左邊
01:56:40	CAM1	馬力不太夠
01:56:39	CAM1	馬力馬力
01:57:07	?	哇
01:57:08	CAM1	因為在這裡太久了
01:57:13	?	那個工作人員地方
01:57:16	?	那個我們我們吊掛的地方
01:57:19	CAM1	我試試看試試看
01:57:40	CAM1	喔有問題啦馬馬力不夠 人太多了
01:57:49	CAM1	人太多了
01:57:52	CAM1	可不可以選低一點地方
01:57:55	?	選低一點的那就...
01:57:55	?	不過要走要走路就是了
01:57:57	?	要走路對...太遠了
01:58:11	?	...
01:58:15	CAM1	不行不行
01:58:21	?	啊
01:58:24	CAM1	哇 不行咧
01:58:36	CAM1	溫度超溫了
01:58:42	CAM1	下 下不去耶
01:58:47	CAM1	溫度...有問題
01:59:05	CAM2	教官那...
02:00:04	CAM1	啊
02:00:05		(CVR 錄音結束)

附錄四 B77088 攜帶式 GPS 最後十分鐘資料

時間 時:分:秒	緯度 (deg)	經度 (deg)	高度 (ft)	地速 (mph)	航向 (deg)
09:50:00	24.44303333	121.23960000	10109	120	70
09:50:12	24.44506667	121.24521667	10246	114	68
09:50:27	24.44730000	121.25228333	10424	113	71
09:50:38	24.44905000	121.25735000	10604	112	69
09:50:46	24.45003333	121.26111667	10656	111	74
09:50:47	24.45005000	121.26160000	10656	107	87
09:50:52	24.44961667	121.26395000	10629	109	101
09:50:55	24.44901667	121.26525000	10590	109	117
09:51:01	24.44726667	121.26756667	10538	114	130
09:51:09	24.44436667	121.27026667	10505	118	140
09:51:17	24.44176667	121.27280000	10547	108	138
09:51:25	24.43946667	121.27496667	10492	94.2	139
09:51:35	24.43663333	121.27720000	10498	86.8	144
09:51:49	24.43293333	121.28026667	10533	82.6	143
09:51:57	24.43110000	121.28196667	10560	74.4	140
09:52:02	24.42995000	121.28211667	10593	58.1	173
09:52:06	24.42928333	121.28138333	10569	58.5	225
09:52:09	24.42921667	121.28050000	10539	66.7	265
09:52:12	24.42965000	121.27966667	10527	72.6	299
09:52:16	24.43056667	121.27900000	10552	68.7	327
09:52:19	24.43131667	121.27906667	10554	62.5	4
09:52:22	24.43190000	121.27960000	10549	62.9	40
09:52:25	24.43200000	121.28043333	10531	63.9	82
09:52:29	24.43151667	121.28146667	10539	66	118
09:52:32	24.43083333	121.28191667	10563	66.4	149
09:52:41	24.42848333	121.28333333	10473	73.9	151
09:52:45	24.42736667	121.28425000	10375	86.9	143
09:52:50	24.42640000	121.28595000	10293	90.7	122
09:52:54	24.42615000	121.28756667	10248	92.6	100
09:52:56	24.42618333	121.28838333	10246	92.6	87
09:53:04	24.42666667	121.29136667	10284	85.8	80
09:53:16	24.42743333	121.29558333	10407	81.5	79
09:53:26	24.42841667	121.29915000	10549	84.4	73
09:53:35	24.42981667	121.30220000	10716	85.9	63
09:53:41	24.43055000	121.30393333	10858	72.3	65
09:53:48	24.43071667	121.30601667	10952	67.7	85
09:53:54	24.43046667	121.30795000	10982	73.8	98
09:54:01	24.42968333	121.31030000	11047	81.2	110
09:54:06	24.42850000	121.31130000	11102	73.9	143
09:54:10	24.42750000	121.31118333	11135	63.1	186
09:54:13	24.42696667	121.31060000	11140	62.4	225
09:54:16	24.42681667	121.30973333	11129	67.6	259
09:54:18	24.42688333	121.30906667	11109	75.8	276
09:54:26	24.42741667	121.30610000	10908	85.6	281
09:54:33	24.42755000	121.30363333	10889	80.1	273
09:54:39	24.42736667	121.30200000	10869	62	263
09:54:47	24.42715000	121.30033333	10757	47.9	262
09:54:56	24.42691667	121.29818333	10626	54.4	263
09:55:09	24.42643333	121.29480000	10569	59.9	261
09:55:24	24.42601667	121.29115000	10442	55.6	263
09:55:34	24.42603333	121.28846667	10412	60.8	271
09:55:45	24.42628333	121.28558333	10442	59.5	275
09:55:52	24.42655000	121.28416667	10497	46.9	282

時間	緯度	經度	高度	地速	航向
09:55:59	24.42703333	121.28333333	10536	31.9	302
09:56:09	24.42790000	121.28258333	10525	27.7	322
09:56:21	24.42893333	121.28146667	10520	30	315
09:56:32	24.42946667	121.28056667	10508	22.2	303
09:56:34	24.42961667	121.28041667	10500	25.3	318
09:56:38	24.43010000	121.28015000	10476	32.8	334
09:56:43	24.43088333	121.27983333	10472	42.1	340
09:56:49	24.43213333	121.27998333	10467	52	6
09:56:53	24.43270000	121.28085000	10464	59.8	54
09:56:56	24.43265000	121.28166667	10486	61.7	93
09:57:00	24.43200000	121.28238333	10528	57.6	134
09:57:03	24.43138333	121.28241667	10557	51.7	178
09:57:07	24.43095000	121.28185000	10561	41.4	230
09:57:08	24.43091667	121.28166667	10557	45.1	256
09:57:12	24.43073333	121.28095000	10535	41.5	255
09:57:19	24.43025000	121.28003333	10524	34.7	240
09:57:23	24.43006667	121.27973333	10520	20.1	238
09:57:28	24.43001667	121.27936667	10494	16.8	259
09:57:33	24.42960000	121.27931667	10448	20.4	185
09:57:37	24.42941667	121.27985000	10434	32.7	112
09:57:40	24.42921667	121.28041667	10426	45.1	111
09:57:45	24.42928333	121.28148333	10459	48.8	86
09:57:49	24.42991667	121.28185000	10501	45.1	27
09:57:53	24.43056667	121.28161667	10536	42.2	342
09:57:57	24.43076667	121.28093333	10539	40.7	287
09:58:01	24.43050000	121.28041667	10528	33.3	241
09:58:07	24.43016667	121.28000000	10513	21	227
09:58:12	24.43003333	121.27970000	10494	15.1	245
09:58:18	24.42960000	121.27958333	10451	18.5	195
09:58:22	24.42930000	121.28003333	10421	31.7	126
09:58:27	24.42931667	121.28100000	10416	43.8	89
09:58:31	24.42980000	121.28153333	10451	42.3	46
09:58:36	24.43043333	121.28156667	10503	32.1	3
09:58:43	24.43128333	121.28100000	10484	35.2	328
09:58:45	24.43148333	121.28066667	10479	45.2	306
09:58:56	24.43273333	121.27855000	10490	52.1	303
09:59:01	24.43380000	121.27786667	10460	61.8	330
09:59:05	24.43488333	121.27818333	10419	69.2	15
09:59:09	24.43563333	121.27925000	10378	76.7	52
09:59:12	24.43571667	121.28030000	10355	79.8	85
09:59:15	24.43533333	121.28125000	10361	78.2	114
09:59:19	24.43443333	121.28198333	10399	69.7	144
09:59:27	24.43263333	121.28271667	10472	59.8	160
09:59:32	24.43181667	121.28243333	10472	42.5	197
09:59:35	24.43155000	121.28200000	10465	38.8	237
09:59:44	24.43098333	121.28095000	10468	31	239
09:59:54	24.43050000	121.28021667	10456	20.3	235
09:59:57	24.43040000	121.28006667	10448	14.4	232
10:00:03	24.43018333	121.27958333	10412	20.7	244
10:00:05	24.43016667	121.27938333	10408	22.1	263
10:00:18	24.43018333	121.27945000	10408	1.2	70
10:01:42	24.43018333	121.27955000	10416	0.3	90

中興航空公司

SUNRISE AIRLINES

KAWASAKI BK117B

ENGINE OPERATION & TEST FLIGHT RECORD

DATE:

A/C: B-77088 S/N: 1082

TSN: 2154:35 L/D: 6959

ENGINE-HONEYWELL LTS101-750B-1

NO. 1 S/N 45-50573-45F

TSN/TSO 1727-36

CYCLE 1874

NO. 2 S/N 45-50574-45F

TSN/TSO 3417:52

CYCLE 1076

複審 董 蘭 日期 92. 3. 6

審核 盧 志 謙 日期 92. 3. 6

編訂 吳 冠 模 日期 92. 3. 6

2. GROUND RUN

2.1. ENGINE START

- FUEL PUMP _____ (✓)
- STARTER _____ (✓)
- LIGHT OFF NO.1 NO.2
- MAX. TOT (MAX 880°C / $\frac{1600}{18}$ °C)
- (750B-1 ENGINE) OVER 836°C-WITHIN 12 SEC. _____ (✓)
- ENGINE OIL PRESS COMES UP. _____ (✓)
- ROTOR REVOLUTION _____ (✓)
- XMSN OIL PRESS COMES UP. _____ (✓)
- STARTING TIME NO.1 NO.2
- (30 / 30 SEC) _____ (✓)
- ENGINE, XMSN OIL PRESS WARNING LIGHT EXTINGUISH _____ (✓)

2.2. GROUND IDLE (INSTRUMENT INDICATIONS) _____ (✓)

ENGINE	No. 1	No. 2
NI	67 %	69 %
NGIN	70	%
TOT	530 °C	540 °C
TQ	6 %	8 %
ENG OIL PRESS	3.0 BAR	2.6 BAR
ENG OIL TEMP	50 °C	50 °C
XMSN OIL PRESS	1 BAR	1 BAR
XMSN OIL TEMP	70	°C
HYD PRESS	100 BAR	100 BAR
MAST MOMENT	GREEN	
GAT	15	°C

NI : 67-70 %
 ENG OIL PRESS : 2.7-6.9 BAR
 ENG OIL TEMP : 10-99 °C (TEMP 10°C ABOVE)
 XMSN OIL PRESS : 1.0-5.0 BAR
 XMSN OIL TEMP : 0-105 °C (GAT 38°BELOW)
 HYD PUMP : 90-115 BAR
 MAST MOMENT : GREEN RANGE

2.3. ELECTRICAL POWER SYSTEM

GENERATOR

VOLTAGE INDICATION NO.1/NO.2 (28 / 28) V

GENERATOR TRIP/RESET FUNCTION _____ (✓)

2.4. POWER LEVER RESPONSE _____ (✓)

2.5. FLIGHT IDLE (INSTRUMENT INDICATION) _____ (✓)

ENGINE	NO. 1	NO. 2
NI	82%	85%
N2%	100%	
TOT	550 °C	550 °C
TQ	100%	100%
ENG OIL PRESS	5.0 BAR	5.5 BAR
ENG OIL TEMP	62 °C	71 °C
XMSN OIL PRESS	3.0 BAR	3.1 BAR
XMSN OIL TEMP	35 °C	
HYD PRESS	10.0 BAR	10.0 BAR
MAST MOMENT	GREEN	
OAT	10 °C	

ENG OIL PRESS : 2.7-6.9 BAR (TEMP. 10°C ABOVE)
 ENG OIL TEMP : 10-99 °C
 XMSN OIL PRESS : 2.0-6.0 BAR (OAT SPIELOW)
 XMSN OIL TEMP : 0-105 °C
 HYD PUMP : 90-115 BAR
 MAST MOMENT : GREEN RANGE

2.6. N2 BEEP CONTROL _____ (✓)

MAX NO.1/NO.2 (77 / 78) %

MIN NO.1/NO.2 (70 / 70) %

[MAX : 99 — 100%]

[MIN : MAX DIFFERENCE 3 — 6%]

CO-PILOT SIDE BEEP SWITCH FUNCTION _____ (✓)

2.7. R.P.M. WARNING LIGHT (* ±1%)

NR WARNING LIGHT (NR95%*) (75 / 75) %

NI WARNING LIGHT (10% DIFFER) (✓ / ✓ / ✓) %

2.8. ENGINE POWER CHECK _____ (✓)

THE POWER CHECK SHALL BE ACCOMPLISHED -

- (1) AT INTERVALS NOT EXCEEDING 50 FLYING HOURS; AND
- (2) WHEN ABNORMAL ENGINE FUNCTION IS SUSPECTED.

ENGINE ITEMS	NO. 1	NO. 2	STANDARD TOT
TQ	70 %	70 %	NO. 1
NI	100 %	100 %	
TOT	690 °C	695 °C	°C
HP	120 H	120 H	NO. 2
OAT	19 °C	19 °C	°C

2.9. ENGINE TOPPING CHECK _____ (✓)

POWER TRIM (TOPPING) CHECK

A POWER TRIM (TOPPING) CHECK MUST BE PERFORMED AFTER ENGINE OR MODULE REPLACEMENT, FUEL CONTROL REPLACEMENT OR POWER TURBINE GOVERNOR REPLACEMENT.

ENGINE ITEMS	NO. 1	NO. 2	LIMIT
NI	%	%	MAX 102.7%
TOT	°C	°C	
TQ	%	%	MAX 100%
N2	98 %	98 %	98-102%
HP	F	F	
OAT	°C	°C	7500-1
STANDARD	NI	101.5 - 102.5 %	786°C
	TOT	°C	

2.10. TRACKING AND BALANCING _____ (✓)

(WHEN M/R OR T/R BE RPL OR VIBRATION WAS OCCURS)

2.11. HYD PRESS SYSTEM _____ (✓)

2.12. CYCLIC TRIM CONTROL _____ (✓)

2.13. MAST MOMENT INDICATION _____ (✓)

2.14. CABIN HEATER OPERATION _____ (✓)

(WHEN COLD WEATHER OR WHICH SYSTEM MAJOR PARTS REPLACED)

2.15. VENT SYSTEM OPERATION _____ (✓)

2.16. PITOT HEATER OPERATION _____ (✓)

2.17. STATIC PORT HEATER OPERATION _____ (✓)

2.18. BATTERY START _____ (✓)

LIGHT OFF: NO. 1 NO. 2
 MAX TOT (MAX 899 °C °C)

(750 B-I ENGINE) 836°C ABOVE, WITHIN 12SEC _____ (✓)

START TIME: NO. 1 NO. 2
 (> 3 SEC / > 9 SEC) _____ (✓)

3. ENGINE SHUT DOWN

3.1. N1 RPM WARNING LIGHT (53±1%) $6 \pm 5\%$ $6 \pm 3\%$ _____ (✓)

3.2. ROTOR BRAKE (WITHIN 50 SEC.) SECOND _____ (✓)

3.3. EXIT LIGHT _____ (✓)

3.4. TEST FLIGHT SECTION

4. HOVERING AND LOW SPEED FLIGHT

4.1. N2 DROOP (N2 1-3MINCR) (%) _____ (✓)

4.2. N2 BEEP CONTROL _____ (✓)

4.3. CYCLIC TRIM CONTROL _____ (✓)

4.4. VIBRATION _____ (✓)

4.5. OPERATION BIND STICK CONTROL MARGIN _____ (✓)

4.6. INSTRUMENT INDICATION _____ (✓)

4.7. COMPASS ACCURACY $\pm 2^\circ$ _____ (✓)

(WHEN THE NAVIGATION SYSTEM INDICATOR AFTER REPLACED OR THE RMI & HSI BE

PECT UNRELIABLE)

+COMPASS ACCURACY	BEARING	MAG COMPASS	RMI		HSI		
			PI	CO-PI	PI	CO-PI	NO. 2
±10° WITHIN	000.5°						
±3° WITHIN	000°						
	180.5°						
	270°						

5. FORWARD FLIGHT

5.1. CYCLIC TRIM CONTROL _____ (✓)

5.2. COLLECTIVE PITCH LEVER FRICTION _____ (✓)

5.3. VIBRATION _____ (✓)

5.4. TORQUE MATCHING _____ (✓)

本頁空白

附錄六 民航局術科檢定項目

飛行前準備 (Preflight)
1. 裝備測驗口試或筆試 (Equipment examination oral or written)
2.* 飛行前檢查 (Preflight check)
3. 正常及不正常發動機開車程序 (Normal and abnormal engine start)
4. 滑行 (Taxi)
5. 動力檢查 (Power plant check)
起飛 (Take-off)
6. 正常起飛 (Normal Take-off)
7. 儀器起飛 (Instrument Take-off)
8. 側風起飛 (Cross wind take off)
9. 放棄起飛 (Reject Take-off)
儀器程序 (Instrument procedures)
10.* 儀器離場及儀器進場 (Instrument departure and arrival)
11. 精確進場及落地 (ILS / *MLS approach and landing)
12. 非精確進場及落地 (non- precision approach and landing)
13.* 空中待命 (Holding)
14. 迷失進場 (Missed approach)
空中動作 (In-flight maneuver)
15.* 小轉彎 (Steep turns)
16.* 帶動力下沉 (Settling-With-Power)
17.** 滯空操作及轉彎 (Hovering maneuvers)
18.** 急停 (Rapid decelerations)
19. 發動機故障操作 (Engine failure procedures)
20. 特定飛航動作 (Specific flight characteristics) * 不正常動作改正 (Up-set recovery) 側飛、後退飛行 (Sideward flight · Backward flight)
落地 (Landings)
21. 目視正常進場及起落航線 (Normal approach & traffic pattern)
22. 定點著陸 (Touch down on accuracy spot)
23. 側風落地 (Cross wind landing)
24. 放棄落地 (Reject landing)
25. 模擬發動機失效落地 (With simulated power-plant (s) failure)
綜合判斷 (General)
26. 儀器飛航能力 (Instrument flight abilities)
27. 航管程序 (ATC procedures)
28. 緊急程序 (Emergency procedures)
29. 正常與不正常程序 (Normal and Abnormal procedures)
30. 判斷與決心 (Judgment and decision)
31. 座艙資源管理 (Cockpit resources management)
32. 單引擎直昇機自動旋轉 (Auto-Rotations single engine helicopter. only)

本頁空白

附錄七 中興航空內部訓練及考核項目

人員訓練項目表
1.口試 (oral test)
2.起飛前檢查 (pre-flight check)
3.試車 (run-up)
4.正常起飛 (normal take-off)
5.上昇及下滑 (climbing and descending)
6.小轉彎 (steep turns)
7.正常進場及起落航線 (normal approach & traffic pattern)
8.定點著陸 (touch down on accuracy spot)
9.空中滯留及原地轉彎 (hovering and hovering turns)
10.側風起落 (T.O. and landing on cross wind)
11.側飛 (sideward flight)
12.倒飛 (backward flight)
13.急停 (quick stop)
14.最大性能起飛 (maximum performance take-off)
15.滾行起落 (running take-off and landing)
16.儀表檢查 (cross check for instrument)
17.A.D.F.或 V.O.R.循跡 (A.D.F. or V.O.R. flight & tracking)
18.I.L.S.進場 (I.L.S. approaches)
19.迷失進場程序 (missed approaches procedure)
20.自動旋轉進場 (autorotation approach)
21.旋翼失速及改正 (rotor blade stall and recover)
22.緊急操作程序 (emergency procedures)
23.空中通話程序 (voice procedures)
24.判斷力與決心 (judgement & decision)
25.飛航思考與計劃 (considering & planning for flight)

本頁空白

附錄八 事故調查蒐集文件資料

項目	資料名稱
1	駕駛員酒精濃度報告
2	飛航組員之體檢證、檢定證執業證書
3	航空器適航證書
4	航空器無線電台執照
5	任務提示紀錄表
6	離到場申請書
7	飛航計畫書
8	載運艙單
9	本次任務 Weight & Balance sheet
10	天氣資料
11	火砲射擊標示區
12	KAWASAKI Flight Manual
13	民航局查核紀錄
14	飛機飛航紀錄表
15	飛機維修紀錄表
16	Flight Training Manual (I II)
17	航務手冊
18	機場資料/航路手冊
19	Bk-117 操作手冊
20	Bk-117 飛航手冊
21	ATC communication recording CD and transcripts
22	CVR 抄件
23	GPS DATA
24	組員個人資料(含飛行紀錄、訓練、獎懲及其他重大事件紀錄)
25	91/10 月之組員班表
26	航空器檢查表
27	公司一般運作手冊
28	飛航組員訓練手冊
29	航空器失事預防計畫/失事處理程序

本頁空白