



飛航安全調查委員會

航空器飛航事故

事實資料報告

中華民國 103 年 6 月 16 日

遠東航空公司 FE061 班機

波音 MD-82 型機

國籍標誌及登記號碼 B-28017

於金門機場降落時衝出跑道

報告編號：ASC-AFR-14-10-001

報告日期：民國 103 年 10 月

目錄

| | |
|-----------------------------|------|
| 目錄 | i |
| 表目錄 | iv |
| 圖目錄 | v |
| 英文縮寫對照簡表 | viii |
| 第 1 章 事實資料 | 10 |
| 1.1 飛航經過 | 10 |
| 1.2 人員傷害 | 12 |
| 1.3 航空器損害 | 12 |
| 1.4 其他損害情況 | 12 |
| 1.5 人員資料 | 12 |
| 1.5.1 駕駛員經歷 | 12 |
| 1.5.1.1 正駕駛員 | 2 |
| 1.5.1.2 副駕駛員 | 3 |
| 1.5.2 飛航組員事故前 72 小時活動 | 4 |
| 1.5.2.1 正駕駛員 | 4 |
| 1.5.2.2 副駕駛員 | 5 |
| 1.6 航空器資料 | 5 |
| 1.6.1 航空器基本資料 | 5 |
| 1.6.2 發動機基本資料 | 6 |
| 1.6.3 載重與平衡 | 7 |
| 1.6.4 維修資訊 | 7 |
| 1.6.5 輪胎胎壓及胎紋溝槽深度量測 | 8 |
| 1.6.6 飛機地面擾流板簡介 | 8 |
| 1.7 天氣資料 | 9 |
| 1.8 助、導航設施 | 10 |
| 1.9 通信 | 11 |
| 1.10 場站資料 | 11 |

| | | |
|----------|-------------------------------|----|
| 1.10.1 | 機場空側基本資料 | 11 |
| 1.10.2 | 跑道粗質紋理及橫坡度 | 13 |
| 1.10.3 | 跑道摩擦係數檢測 | 14 |
| 1.10.4 | 機場監視錄影資料 | 15 |
| 1.11 | 飛航紀錄器 | 20 |
| 1.11.1 | 座艙語音紀錄器 | 20 |
| 1.11.2 | 飛航資料紀錄器 | 21 |
| 1.11.3 | 航管雷達資料 | 29 |
| 1.12 | 航空器殘骸與撞擊資料 | 31 |
| 1.12.1 | 航空器殘骸 | 31 |
| 1.12.2 | 現場量測資料 | 31 |
| 1.13 | 醫療與病理 | 37 |
| 1.14 | 火災 | 38 |
| 1.15 | 生還因素 | 38 |
| 1.16 | 測試與研究 | 38 |
| 1.16.1 | 防滑煞車系統測試 | 38 |
| 1.17 | 組織與管理 | 38 |
| 1.17.1 | 與本案有關之 FOQA 監控參數設定 | 39 |
| 1.17.2 | 與飛航資料監控有關之技術文件 | 42 |
| 1.18 | 其他資料 | 42 |
| 1.18.1 | 訪談資料 | 42 |
| 1.18.1.1 | 正駕駛員訪談摘要 | 42 |
| 1.18.1.2 | 副駕駛員訪談摘要 | 44 |
| 1.18.1.3 | 金門機場管制臺機場席管制員訪談摘要 | 45 |
| 1.18.2 | 飛航操作相關資料 | 46 |
| 1.18.2.1 | 航務手冊 | 46 |
| 1.18.2.2 | MD-80 飛航組員操作手冊 | 46 |
| 1.18.2.3 | MD-80s 駕駛員訓練手冊 | 47 |
| 1.18.2.4 | MD-80s JT8D-217C 跑道分析手冊 | 47 |
| 1.18.2.5 | 起飛/落地計算資料 | 47 |

| | |
|------------------------------|----|
| 1.18.3 重要事件順序表 | 48 |
| 附錄 1 航管無線電通訊錄音抄件 | 51 |
| 附錄 2 航管平面通訊錄音抄件 | 56 |
| 附錄 3 座艙語音紀錄器抄件 | 60 |
| 附錄 4 飛航資料紀錄器參數列表 | 69 |
| 附錄 5 航務手冊內容摘要 | 72 |
| 附錄 6 飛航組員操作手冊之落地滾行程序 | 75 |
| 附錄 7 側風落地程序及技巧 | 78 |
| 附錄 8 落地距離性能計算資料 | 80 |
| 附錄 9 駕駛員訓練手冊之側風落地及落地內容 | 81 |
| 附錄 10 落地跑道長度分析內容 | 83 |

表目錄

| | |
|---|----|
| 表 1.5-1 駕駛員基本資料表 | 2 |
| 表 1.6-1 航空器基本資料 | 6 |
| 表 1.6-2 發動機基本資料 | 7 |
| 表 1.6-3 載重及平衡資料表 | 7 |
| 表 1.6-4 胎壓及胎紋溝槽深度 | 8 |
| 表 1.10-1 06 跑道粗質紋理及橫坡度量測結果表 | 13 |
| 表 1.10-2 時速 95 公里檢測 06 跑道 3 分區段摩擦係數結果 | 14 |
| 表 1.10-3 時速 65 公里檢測 06 跑道 3 分區段摩擦係數結果 | 15 |
| 表 1.10-4 FE061 航班的落地及減速滾行摘錄資訊 | 15 |
| 表 1.11-1 事故班機之時間同步參考表 | 21 |
| 表 1.11-2 FE061 航班與落地減速有關之參數列表 | 24 |
| 表 1.16-1 防滑煞車系統測試 | 38 |
| 表 1.18-1 重要事件順序表 | 48 |

圖目錄

| | |
|---|----|
| 圖 1.1-1 事故機飛航軌跡圖(1) | 11 |
| 圖 1.1-2 事故機飛航軌跡圖(2) | 12 |
| 圖 1.7-1 AWOS 設置地點..... | 10 |
| 圖 1.7-2 AWOS 瞬時風向風速..... | 10 |
| 圖 1.10-1 金門機場圖..... | 12 |
| 圖 1.10-2 航機停止與山形標線位置圖 | 12 |
| 圖 1.10-3 06 跑道粗質紋理及橫坡度量測結果圖 | 13 |
| 圖 1.10-4 06 跑道粗質紋理及橫坡度量測作業圖 | 14 |
| 圖 1.10-5 監視攝影機安裝位置 | 16 |
| 圖 1.10-6 監視錄影畫面 (代號 5-4 滑行道 B 右) | 17 |
| 圖 1.10-7 監視錄影畫面 (代號 9 號停機坪) | 17 |
| 圖 1.10-8 監視錄影畫面 (代號 8 號停機坪) | 18 |
| 圖 1.10-9 監視錄影畫面 (代號 7 號停機坪) | 18 |
| 圖 1.10-10 監視錄影畫面 (代號 5-5 滑行道 B 中) | 19 |
| 圖 1.10-11 監視錄影畫面 (代號 5-6 滑行道 B 左) | 19 |
| 圖 1.10-12 事故機通過 1 號及 9 號機坪畫面及人員通過 1 號機坪畫面 | 20 |

| | |
|--|----|
| 圖 1.11-1 完整航班之 SSFDR 飛航參數繪圖 | 26 |
| 圖 1.11-2 最後進場至事故期間之 SSFDR 飛航參數繪圖 | 26 |
| 圖 1.11-3 高度 500 呎以下之 SSFDR 飛航參數繪圖 | 27 |
| 圖 1.11-4 事故期間與減速操控有關之 SSFDR 飛航參數繪圖 | 27 |
| 圖 1.11-5 SSFDR 飛航參數涉及設定偏差之比較圖 | 28 |
| 圖 1.11-6 某 ATR72-600 型機起飛爬升期間之風場變化圖 | 28 |
| 圖 1.11-7 MSTs 雷達軌跡套疊圖 | 30 |
| 圖 1.11-8 時間同步後的氣壓高度、無線電高度及 Mode-C 高度 | 30 |
| 圖 1.11-9 時間同步後的空速、地速、磁航向及航跡角 | 31 |
| 圖 1.12-1 現場胎痕及測量圖 (1) | 33 |
| 圖 1.12-2 現場胎痕及測量圖 (2) | 33 |
| 圖 1.12-3 現場胎痕及測量圖 (3) | 34 |
| 圖 1.12-4 現場胎痕及測量圖 (4) | 35 |
| 圖 1.12-5 現場胎痕及測量圖 (5) | 35 |
| 圖 1.12-6 現場胎痕及測量圖 (6) | 36 |
| 圖 1.12-7 現場胎痕及測量圖 (7) | 36 |
| 圖 1.12-8 航機停止位置之側視圖 | 37 |
| 圖 1.12-9 事故現場胎痕分布圖 | 37 |
| 圖 1.18.1-1 管制員目擊該機概略之觸地點 | 46 |

圖 1.18.2-1 本次事故該機之起飛前性能及落地資料..... 48

英文縮寫對照簡表

| | | |
|------|---|------------|
| AMM | Aircraft Maintenance Manual | 飛機維修手冊 |
| ATC | Air Traffic Control | 飛航管制 |
| ATIS | Automatic Terminal Information Service | 終端資料自動廣播服務 |
| AWOS | Automated Weather Observation System | 自動氣象觀測系統 |
| CRM | Crew Resource Management | 組員資源管理 |
| FCOM | Flight Crew Operating Manual | 飛航組員操作手冊 |
| FCTM | Flight Crew Training Manual | 飛航組員訓練手冊 |
| FOD | Foreign Object Damage | 外物損傷 |
| FOM | Flight Operations Manual | 航務手冊 |
| FOQA | Flight Operation Quality Assurance | 飛航操作品質保證系統 |
| GPS | Global Positioning System | 全球定位系統 |
| ICAO | International Civil Aviation Organization, (ICAO) | 國際民航組織 |
| ILS | Instrument Landing System | 儀器降落系統 |
| MAC | Mean Aerodynamic Chord | 平均空氣動力弦長 |
| MSTS | Multi Surveillance Tracking System | 多重監測追縱系統 |
| PAPI | Precision Approach Path Indicator | 精確進場滑降指示燈 |
| PC | Proficiency Check | 適職性考驗 |
| PF | Pilot Flying | 操控駕駛員 |
| PM | Pilot Monitoring | 監控駕駛員 |
| PSI | Pounds per Square Inch | 磅／平方吋 |
| PT | Proficiency Training | 適職性訓練 |
| QRH | Quick Reference Handbook | 快速參考手冊 |
| RAM | Runway Analysis Manual | 跑道分析手冊 |

| | | |
|-------|------------------------------------|------------|
| RPM | Revolutions Per Minute | 轉/分 |
| SSCVR | Solid-State Cockpit Voice Recorder | 固態式座艙語音紀錄器 |
| SSFDR | Solid-State Flight Data Recorder | 固態式飛航資料紀錄器 |
| TD | Touch Down | 觸地 |

第 1 章 事實資料

1.1 飛航經過

民國 103 年 6 月 16 日，遠東航空公司(以下簡稱遠東)一架 FE061 班機，機型 MD-82，國籍標誌及登記號碼 B-28017，執行定期班機載客任務，目的地為金門機場，機上載有飛航組員 2 人、客艙組員 4 人、乘客 98 人，共計 104 人。

本班次飛航由正駕駛員坐於駕駛艙左座擔任操控駕駛員 (Pilot Flying, 以下簡稱 PF)，副駕駛員坐於駕駛艙右座擔任監控駕駛員 (Pilot Monitoring, 以下簡稱 PM)，於上午 0752 時使用松山機場 10 跑道起飛，採用標準儀器離場程序離場。爬升中於 0756 時通過高度約 7,700 呎時，向公司聯管中心報告起飛時間及預計到達時間，獲聯管中心通知目的地天氣能見度低於落地標準。0802 時該機到達高度 20,000 呎改平飛，完成機長廣播後，飛航組員收聽終端資料自動廣播服務 (Automatic Terminal Information Service, 以下簡稱 ATIS) 系統，獲知目的地天氣能見度已轉為 2,800 公尺。0816 時該機下降至高度 19,000 呎。0818 時，該機獲高雄近場臺許可由雷達導引使用 24 跑道進場落地。下降過程中於 0833 時飛航組員再次收聽 ATIS，當時之能見度為 2,800 公尺，風向為 170 度，風速為 22 浬/時，跑道為濕(WET)之狀況，使用 24 跑道。0835 時高雄近場臺告知飛航組員，塔臺建議使用 06 跑道進場落地，飛航組員先回答了風速超限而未立即認可塔臺之建議。之後飛航組員依天氣資料計算其順風風速未超出 06 跑道限度，遂認為可執行 06 跑道進場，於是向航管申請 06 跑道 ILS 進場，高雄近場臺即提供金門機場當時風向風速(160 度 22 浬/時)予該機，並向該機確認是否請求 06 跑道 ILS 進場，該機回答肯定。該機於 0845 時與金門塔臺聯繫，塔臺報當時之風向為 160 度、風速為 19 浬/時，並獲落地許可。

座艙語音紀錄器抄件顯示落地前檢查程序中，飛航組員曾將擾流板 (spoiler) 置於備動 (arm) 位置，於持續進場中，飛航組員曾提及順風很大並於 0849 時再向塔臺確認風之資訊，獲回覆為：風向 160 度，風速 22 浬/時。0850 時副駕駛員呼叫可目視地面，之後正駕駛員請副駕駛員開啟雨刷，副駕駛員並將雨刷之速度調高為「fast」，

0851:03 時，正駕駛員解除自動駕駛 (Auto pilot) 並呼叫：「哇，風大雨大」，當時之高度約為 500 呎、距跑道之距離約為 1.6 浬。0851:27 時正駕駛員解除自動油門，0851:51 時正駕駛員呼叫：「不要收、不要收、不要收」。0851:57 時，座艙語音紀錄器抄件紀錄有擾流板作動之聲響，0852:00 時，正駕駛員呼叫：「油門收完 sir reverse」。0852:02，飛航資料紀錄器記錄該機之「Flight/Ground」參數轉為地面模式，0852:05 時，「Flight/Ground」參數曾短暫回復至 Air 模式後又回復至地面模式。0852:19 時至 0852:29 時，飛航資料紀錄器顯示反推力器 (Thrust reverse) 輸出有加大現象，左及右最大之發動機壓力比分別到達 1.7 及 2.1。

飛航組員表示：航機約於距 06 跑道頭約 2,500 呎處觸地，落地正常，落地時側風很大，正駕駛員以保持動力進場落地方式，於觸地前才將油門收至 Idle。觸地後發現擾流板手柄張開後又彈回，因在全力修正側風，所以未以手動方式操作擾流板手柄將擾流板再伸展。航機觸地後剛開始未使用全反推力減速，但減速過程中感覺減速較慢，所以於通過跑道一半時使用全反推力及全煞車，但仍未能操作航機停止於 06 跑道末端而衝入跑道末端之安全區。於落地減速過程中，並未撞及任何地面設施，航機亦未受損。該機進場及落地飛航軌跡如圖 1.1-1 及圖 1.1-2。

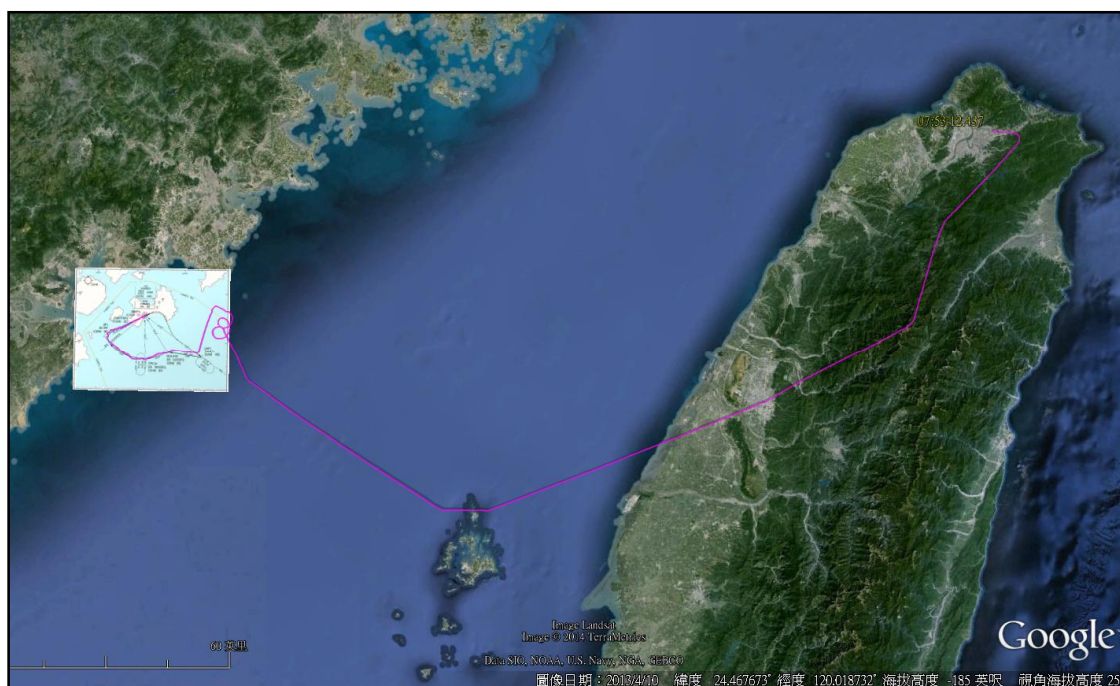


圖 1.1-1 事故機飛航軌跡圖(1)

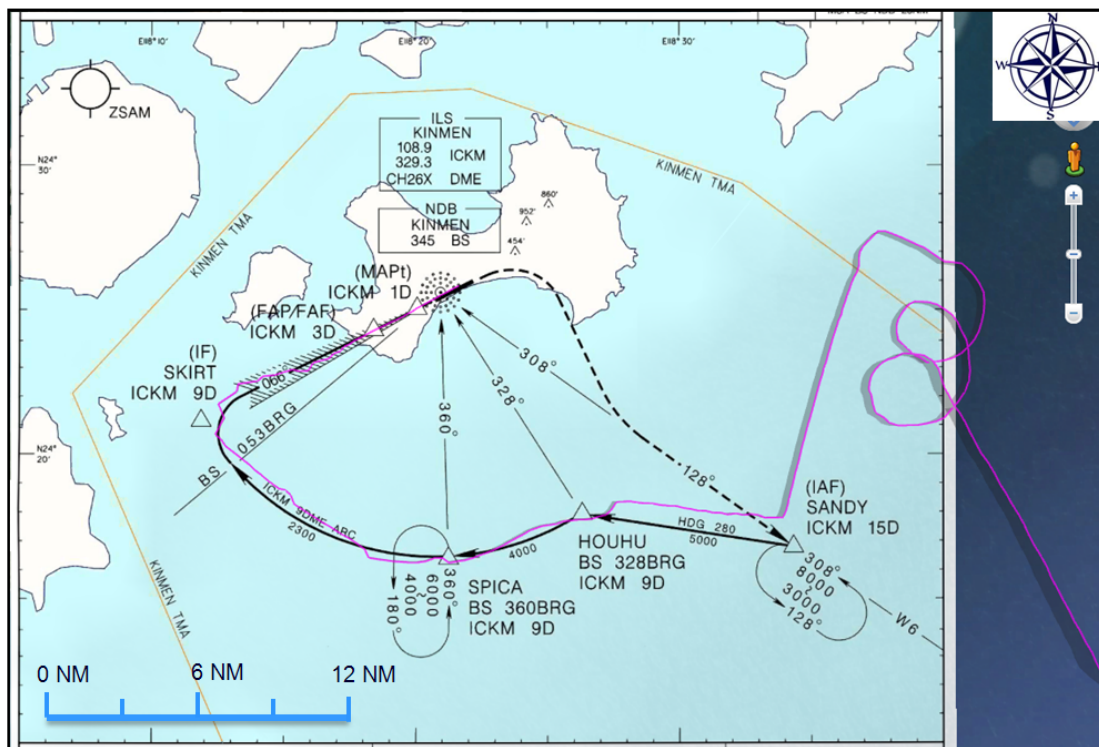


圖 1.1-2 事故機飛航軌跡圖(2)

1.2 人員傷害

無人員傷亡。

1.3 航空器損害

航空器無損害。

1.4 其他損害情況

無其他損害。

1.5 人員資料

1.5.1 駕駛員經歷

飛航組員基本資料如表 1.5-1。

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 |
| 事 故 時 年 齡 | 48 | 53 |
| 進 入 公 司 日 期 | 民國98年 | 民國98年 |
| 航 空 人 員 類 別 | 飛機民航運輸駕駛員 | 飛機民航運輸駕駛員 |
| 檢 定 項 目 | MD-80S | MD-80S |
| 發 證 日 期 | 100年12月23日 | 102年01月07日 |
| 到 期 日 期 | 105年12月22日 | 107年01月06日 |
| 體 格 檢 查 種 類 | 甲類駕駛員 | 甲類駕駛員 |
| 終 止 日 期 | 103年06月30日 | 103年08月31日 |
| 總 飛 航 時 間 | 5,484小時 | 5,532小時 |
| 事 故 型 機 飛 航 時 間 | 2,135小時 | 871小時 |
| 最 近 1 2 個 月 飛 航 時 間 | 1,806小時 | 858小時 |
| 最 近 9 0 日 內 飛 航 時 間 | 180小時 | 185小時 |
| 最 近 3 0 日 內 飛 航 時 間 | 76小時 | 80小時 |
| 最 近 7 日 內 飛 航 時 間 | 13小時 | 16小時 |
| 事 故 前 2 4 小 時 飛 航 時 間 | 1小時 | 1小時 |
| 事 故 前 休 息 時 間 | 16小時 | 24小時 |

1.5.1.1 正駕駛員

中華民國籍，民國 98 年 5 月進入遠東，曾為軍事飛行員。持有中華民國飛機民航運輸駕駛員檢定證，檢定項目欄內之註記為：「MD-80S，陸上多發動機 *Multi-Engine, Land* 具有於航空器上無線電通信技能及權限 *Privileges for operation of radiotelephone on board an aircraft*」，特定說明事項欄內註記為：「無線電溝通英語專業能力等級五 (Y/M/D) *English Proficient; ICAO Level-5 Expiry Date 2017/01/16*」。

正駕駛員曾於遠東歇業前擔任該公司 MD-80 型機之副駕駛員。遠東重整後，於民國 98 年 10 月 18 日完成恢復 MD-80 型機副駕駛員資格訓練及考驗，民國 100 年 12 月 23 日經正駕駛員給證考試及格，並於民國 101 年 2 月 22 日完成航路檢定，開始擔任 MD-80 型機正駕駛員，總飛航時間為 5,484 小時。

正駕駛員最近一年之學科定期複訓於民國 103 年 5 月 6 日完成，複訓內容中含有落地操作技巧、跑道安全及組員資源管理 (Crew

Resource Management, 以下簡稱 CRM) 訓練等內容, 其中 CRM 訓練內容中含有狀況警覺、有效溝通、壓力管理、決心下達、團隊精神等項目。正駕駛員最近一次適職性訓練 (Proficiency Training, 以下簡稱 PT) 於民國 103 年 5 月 16 日完成, 評語及建議欄內無不正常之紀錄; 最近一次之適職性考驗 (Proficiency Check, 以下簡稱 PC) 於民國 103 年 5 月 17 日檢定合格, 評語及建議欄內記有「LOFT 考量良好」之紀錄; 正駕駛員最近一次之航路檢定於民國 102 年 3 月 15 日完成檢定及格, 評語及建議欄內無不正常之紀錄。

正駕駛員體格檢查種類為甲類駕駛員, 上次體檢日期為民國 102 年 12 月 06 日, 體檢及格證限制欄內之註記為:「Holder shall wear corrective glasses or contact lenses. 視力需戴眼鏡矯正」。正駕駛員於事故後曾於金門機場航務組, 由航務人員執行酒精測試, 測試結果: 酒精值為零。

1.5.1.2 副駕駛員

中華民國籍, 民國 98 年 8 月進入遠東, 曾為軍事飛行員。持有中華民國飛機民航運輸駕駛員檢定證, 檢定項目欄內之註記為:「飛機, 陸上, 多發動機 *Aeroplane, Land, Multi-Engine*, 儀器飛航 *Instrument Aeroplane, MD-80S, B-757/767* 具有於航空器上無線電通信技能及權限 *Privileges for operation of radiotelephone on board an aircraft.*」, 限制欄內之註記為:「MD-80S F/O; B-757/767 F/O」特定說明事項欄內註記為:「無線電溝通英語專業能力等級五 (Y/M/D) *English Proficient; ICAO L5 Expiry Date 2020/01/19*」。

副駕駛員曾於遠東歇業前擔任 B-757 型機之副駕駛員。遠東重整後, 於民國 98 年 10 月 18 日完成恢復 B-757 型機副駕駛員資格訓練及考驗。民國 101 年 12 月因飛航組員人力調配, 由公司安排轉訓 MD-80 型機副駕駛員。副駕駛員於民國 102 年 1 月 07 日經該型機轉訓檢定及給證考試及格, 並於民國 102 年 4 月 23 日完成該型機航路訓練, 開始擔任 MD-80 型機副駕駛員, 總飛航時間為 5,532 小時。

副駕駛員最近一年之學科定期複訓於民國 103 年 5 月 6 日完成, 複訓內容中含有落地操作技巧、跑道安全及 CRM 訓練等內容, 其中 CRM 訓練內容中含有狀況警覺、有效溝通、壓力管理、決心下達、團隊精神等項目。副駕駛員最近一次 PT 訓練於民國 103 年 5 月 19

日完成，評語及建議欄內無不正常之紀錄；最近一次之 PC 考驗於民國 103 年 5 月 20 日檢定合格，評語及建議欄內無不正常之紀錄；副駕駛員最近一次之航路檢定於民國 103 年 1 月 30 日檢定及格，評語及建議欄內無不正常之紀錄。

副駕駛員體格檢查種類為甲類駕駛員，上次體檢日期為民國 103 年 02 月 07 日，體檢及格證限制欄內註記為：「Holder shall wear corrective glasses or contact lenses. 視力需戴眼鏡矯正」。副駕駛員於事故後曾於金門機場航務組，由航務人員執行酒精測試，測試結果：酒精值為零。

1.5.2 飛航組員事故前 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。「睡眠品質」依填答者主觀感受區分為：良好（Excellent）、好（Good）、尚可（Fair）、差（Poor）。

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 |

1.5.2.1 正駕駛員

6 月 14 日 早上約 0600 起床，睡眠品質良好。本日執行飛航任務，0645 公司報到，1520 下班返家，約 2200 就寢。

6 月 15 日 早上約 0600 起床，睡眠品質良好。本日執行飛航任務，0700 公司報到，1400 完成任務返家，約 2200 就寢。

6 月 16 日 早上約 0600 起床，睡眠品質良好。本日執行飛航任務，0645 公司報到執行 FE061 飛航任務。

正駕駛員表示：曾於民國 102 年 12 月 13 日接受疲勞管理之教育訓練，能充分瞭解其相關要求。正駕駛員睡眠時段約為 2200 至次日 0800。事故後，正駕駛員圈選最能代表事故時精神狀態之敘述為：「精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應」。

1.5.2.2 副駕駛員

6 月 14 日 早上約 0830 起床，睡眠品質良好。本日休假偕妻探親，1500 返家，2245 就寢。

6 月 15 日 早上約 0840 起床，睡眠品質良好。本日休假在家整理家務及休息，2130 就寢。

6 月 16 日 早上約 0520 起床，睡眠品質良好。本日執行飛航任務，0645 公司報到執行 FE061 飛航任務。

副駕駛員表示：曾於民國 102 年 12 月 13 日接受疲勞管理之教育訓練，充分瞭解其定義及執行要項。副駕駛員睡眠時段約為 2200 至次日 0800。事故後，副駕駛員圈選最能代表事故時精神狀態之敘述為：「精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應」。

1.6 航空器資料

1.6.1 航空器基本資料

航空器基本資料如表 1.6-1。

表 1.6-1 航空器基本資料

| 航空器基本資料表 (統計至民國 103 年 6 月 16 日) | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 國籍 | 中華民國 |
| 航空器登記號碼 | B-28017 |
| 機型 | MD82 |
| 製造廠商 | Boeing (McDonnell Douglas) |
| 出廠序號 | 53166 |
| 生產線序號 | 2052 |
| 出廠日期 | 民國 82 年 2 月 |
| 接收日期 | 民國 84 年 5 月 31 日 |
| 所有人 | 眾揚租賃 |
| 使用人 | 遠東航空股份有限公司 |
| 國籍登記證書編號 | 96-1055 |
| 適航證書編號 | 103-04-088 |
| 適航證書生效日 | 民國 103 年 4 月 23 日 |
| 適航證書有效期限 | 民國 104 年 4 月 15 日 |
| 航空器總使用時數 | 23,177 小時 27 分 |
| 航空器總落地次數 | 41,014 次 |
| 上次定檢種類 | C16+A58 檢查 |
| 上次定檢日期 | 民國 103 年 4 月 1 日 |
| 上次定檢後使用時數 | 258 小時 18 分 |
| 上次定檢後落地次數 | 357 次 |

1.6.2 發動機基本資料

該機發動機基本資料如表 1.6-2。

表 1.6-2 發動機基本資料

| 發動機基本資料表 (統計至民國 103 年 6 月 16 日) | | |
|---------------------------------|------------------|-------------------|
| 製造廠商 | Pratt & Whitney | |
| 編號/位置 | No. 1/左 | No. 2/右 |
| 型別 | JT8D-219 | JT8D-219 |
| 序號 | P728160 | P718419 |
| 製造日期 | 民國 86 年 9 月 17 日 | 民國 76 年 9 月 30 日 |
| 上次定檢種類 | A 級檢查 | A 級檢查 |
| 上次定檢日期 | 民國 103 年 1 月 6 日 | 民國 103 年 3 月 28 日 |
| 上次定檢後使用時數 | 2024 小時 05 分 | 1624 小時 16 分 |
| 上次定檢後落地次數 | 1,132 次 | 1,461 次 |
| 總使用時數 | 18,649 小時 18 分 | 64,109 小時 24 分 |
| 總使用週期數 | 25,802 次 | 33,387 次 |

1.6.3 載重與平衡

表 1.6-3 為事故機之載重與平衡相關資料。

表 1.6-3 載重及平衡資料表

單位：磅

| | |
|------------------------------|-----------|
| 最大零油重量 | 122,000 |
| 實際零油重量 | 107,291 |
| 最大起飛總重 | 134,201 |
| 實際起飛總重 | 124,692 |
| 起飛油量 | 17,401 |
| 航行耗油量 | 6,900 |
| 最大落地總重 | 130,001 |
| 實際落地總重 | 117,792 |
| 起飛重心位置 | 15.3% MAC |
| MAC: Mean Aerodynamics Chord | |

1.6.4 維修資訊

查閱該機事故前一個月之飛行前檢查、過境檢查、及每日檢查紀錄，均無異常登錄，事故前一次 C 級檢查結束後至事故前之飛航及維

護工作紀錄 (Aircraft Flight and Maintenance Log) 亦無異常登錄；依據該機航機適航指令列表及管制執行紀錄，無與本次事故相關或未執行之適航指令。

1.6.5 輪胎胎壓及胎紋溝槽深度量測

事故發生後，專案調查小組人員會同遠東機務人員執行事故機輪胎胎壓及胎紋溝槽深度量測，主輪標準胎壓為 180 ± 5 磅/平方吋 (Pounds per Square Inch, 以下簡稱 PSI)，鼻輪標準胎壓為 165 ± 5 PSI，胎紋溝槽深度標準則為輪胎磨耗未達胎紋溝槽底部，每具輪胎於胎面不同位置各量測 2 組胎紋溝槽深度值，結果如表 1.6-4。

表 1.6-4 胎壓及胎紋溝槽深度

| 輪胎編號 | 1 號主輪 | 2 號主輪 | 3 號主輪 | 4 號主輪 | 左鼻輪 | 右鼻輪 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 量測胎壓 (PSI) | 180 | 180 | 185 | 185 | 165 | 165 |
| 第 1 組溝槽深度 (吋) | 10/32 | 11/32 | 8/32 | 9/32 | 3/32 | 3/32 |
| 第 2 組溝槽深度 (吋) | 8/32 | 8/32 | 11/32 | 8/32 | 5/32 | 3/32 |
| 受損情況 | 無損 | 無損 | 無損 | 無損 | 無損 | 無損 |

1.6.6 飛機地面擾流板簡介

依據版期為民國 103 年 2 月 1 日 Rev. 97 之 MD-82 飛機維修手冊 (Aircraft Maintenance Manual, 以下簡稱 AMM) 27-60-00，該機自動擾流系統為一電控、液壓致動之系統，擾流板 (spoiler panels) 由位於襟翼前方，左、右機翼上各三片所組成；其中左、右各兩片靠近翼尖者為飛行擾流板，功能除可單邊伸展以協助副翼進行橫向控制外，亦可兩邊同時伸展做為飛行減速之用；另左、右各一片靠近機身者為地面擾流板 (ground spoiler)，當航機著陸滾轉或放棄起飛時可一齊展開，以增加阻力及航機煞車之效能。

地面擾流板可以自動或手動方式伸展；駕駛員於放下起落架準備降落時，可將擾流板手柄置於備動 (arm) 位置，當航機主輪觸及地

面且主輪轉速到達約 700 轉/分 (Revolutions Per Minute, 以下簡稱 RPM), 或鼻輪起落架支柱被壓縮時, 自動擾流板致動器會將地面擾流板伸展至全開位置; 另駕駛員可藉由操作擾流板手柄, 以手動方式伸放地面擾流板。

當航機執行重飛油門手柄被推向前時, 位於左側油門之曲柄軸帶動擾流板手柄向下, 曲柄軸連動之彈簧張力驅動手柄至縮回位置, 可使地面擾流板回縮至未伸放位置。

1.7 天氣資料

事故當時輕度颱風哈吉貝已減弱為熱帶性低氣壓, 中心位於金門機場西方約 140 公里, 向東北方移動, 金門機場地面天氣觀測紀錄如下:

0800 時: 風向 180 度, 風速 26 浬/時; 能見度 2,800 公尺; 小陣雨; 稀雲 500 呎, 裂雲 1,200 呎, 裂雲 3,500 呎; 溫度 25°C, 露點 24°C; 高度表撥定值 1003 百帕; 最近有陣雨; 趨勢預報—無顯著變化; 備註—06 跑道風向 170 度, 風速 25 浬/時; 高度表撥定值 29.64 吋汞柱; 雨量 2.8 公厘。(ATIS X¹)

0830 時: 風向 170 度, 風速 22 浬/時; 能見度 2,800 公尺; 小陣雨; 稀雲 500 呎, 裂雲 1,200 呎, 裂雲 3,500 呎; 溫度 25°C, 露點 24°C; 高度表撥定值 1004 百帕; 趨勢預報—無顯著變化; 備註—06 跑道風向 160 度, 風速 22 浬/時; 高度表撥定值 29.65 吋汞柱。(ATIS Y)

0900 時: 風向 160 度, 風速 21 浬/時; 能見度 2,800 公尺; 小陣雨; 稀雲 500 呎, 裂雲 1,200 呎, 裂雲 4,000 呎; 溫度 25°C, 露點 24°C; 高度表撥定值 1003 百帕; 趨勢預報—無顯著變化; 備註—06 跑道風向 160 度, 風速 22 浬/時; 高度表撥定值 29.64 吋汞柱; 雨量 1.6 公厘。(ATIS Z)

金門機場地面自動氣象觀測系統(Automated Weather Observation Systems, 以下簡稱 AWOS) 之設置地點如圖 1.7-1, 0845 時至 0855 時之瞬時風向風速如圖 1.7-2 所示; 0842 時至 0900 時降雨量紀錄為

¹該項天氣報告的主要內容(不含備註)包含於終端資料自動廣播服務第 X 號報文中。

零。



圖 1.7-1 AWOS 設置地點

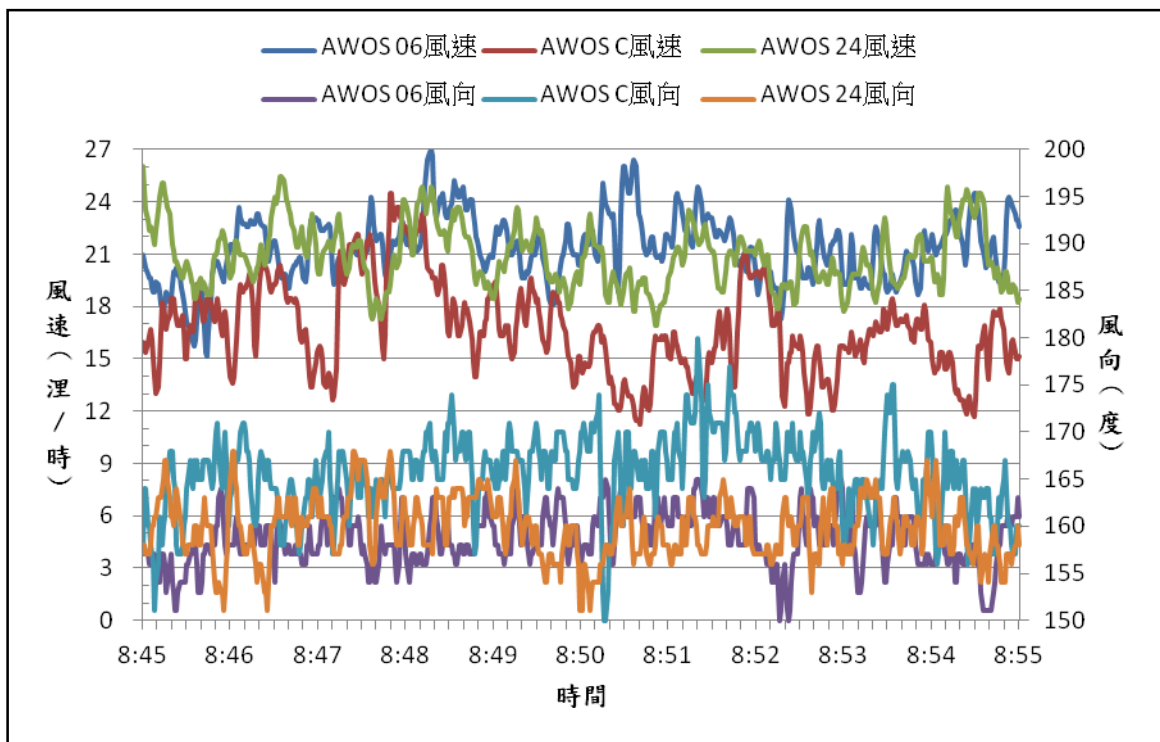


圖 1.7-2 AWOS 瞬時風向風速

1.8 助、導航設施

無相關議題。

1.9 通信

高雄近場管制塔臺及金門機場管制臺分別以 128.1/124.6 及 118.0MHz 頻率與該機進行無線電通訊，其錄音抄件詳附錄 1，高雄近場管制塔臺及金門機場管制臺之平面通訊錄音抄件詳附錄 2。

1.10 場站資料

1.10.1 機場空側基本資料

依據台北飛航情報區飛航指南顯示，金門機場位於金城市區東面 7.3 公里處，機場標高 56 呎，機場消防第 7 級，3 輛消防車。

該機場具一 06/24 瀝青混凝土加鋪鋪面跑道，06 跑道長 2,524 公尺（同可用降落距離），寬 45 公尺，道面無鋸槽；06 跑道頭（位移跑道頭）標高 45 呎，24 跑道頭標高 18 呎；跑道強度值²介於 PCN92/F/A/X/T 至 PCN26/F/C/X/T 間；06 跑道末端具跑道端安全區長 90 公尺，寬 90 公尺。

06 跑道進場燈光系統為簡易式高亮度進場燈光系統，配有跑道對正指示燈；綠色跑道頭燈，具有翼排燈；06 跑道具白色跑道邊燈，間距為 60 公尺，最後 600 公尺為黃色跑道邊燈；距 06 跑道頭（位移跑道頭）400 公尺處，設有精確進場滑降指示燈系統（Precision Approach Path Indicator, 以下簡稱 PAPI）；06 跑道具紅色跑道末端燈，如圖 1.10-1。

²距 24 跑道頭 0-1500M:PCN 26/F/C/X/T 1500-2500M:PCN 44/F/A/X/T 2500-3000M: PCN 92/F/A/X/T；鋪面分類號碼（PCN）/鋪面類別（F:柔性鋪面）/道基強度（A:高強度 柔性鋪面：CBR 值大於 13 時，以「CBR=15」代表之。C:低強度柔性鋪面：CBR 值介於 4~8 時，以「CBR=6」代表之。）/最大允許胎壓值（中 X:1.00MPa<胎壓≤1.50MPa）/評估方法（T:技術評估法）。

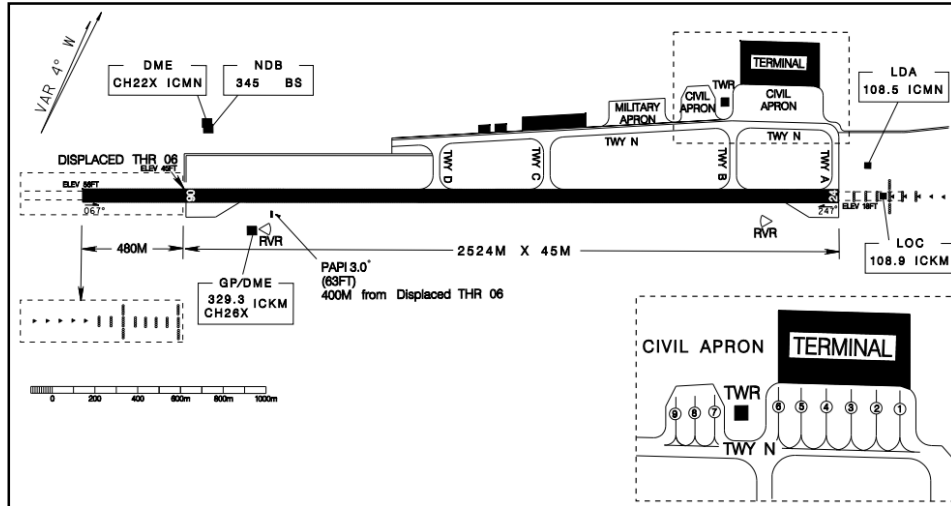


圖 1.10-1 金門機場圖

該機滑出 06 跑道末端後，鼻輪停止於跑道端安全區內，主輪停止於繪有跑道頭前區域³（Pre-threshold area）山形標線內，未損毀任何跑道進場燈及跑道邊燈，如圖 1.10-2。

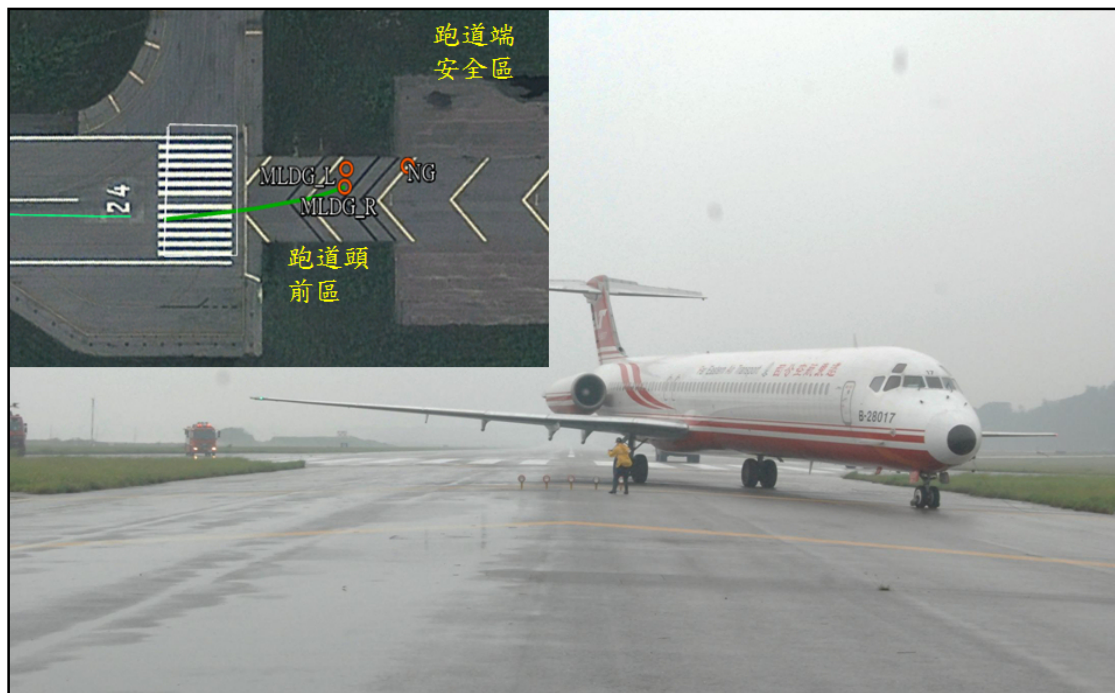


圖 1.10-2 航機停止與山形標線位置圖

³ 民用機場設計暨運作規範第 7.3.1 節 建議—當跑道頭前有長度超過 60m 之鋪面，且不適於航空器正常使用時，則應在該跑道頭前區域全長劃設山形標線（∧）。

1.10.2 跑道粗質紋理及橫坡度

調查小組於民國 103 年 08 月 20 日，於 06 跑道中心線南北 2 側 3 公尺處，使用鋪砂法⁴檢測跑道平均粗質紋理共 8 測點，並使用電子水平尺（BOSCH DNM120L）量測點橫坡度共 16 測點，所得結果如表 1.10-1 及圖 1.10-3 所示，量測作業狀況如圖 1.10-4 所示。

表 1.10-1 06 跑道粗質紋理及橫坡度量測結果表

| | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 距 06 移動跑道頭距離 (呎) | 3,350 | 4,100 | 4,480 | 5,250 | 5,740 | 6,230 | 6,770 | 7,290 |
| 跑道頭北側粗質紋理 (mm) | NIL | 0.521 | NIL | 0.45 | NIL | 0.403 | NIL | 0.45 |
| 跑道頭南側粗質紋理 (mm) | 0.546 | NIL | 0.327 | NIL | 0.398 | NIL | 0.271 | NIL |
| 跑道頭北側橫坡度 | 0.5% | 0.8% | 0.7% | 0.7% | 0.5% | 0.5% | 0.4% | 0.6% |
| 跑道頭南側橫坡度 | 0.4% | 0.7% | 0.5% | 0.5% | 0.5% | 0.8% | 0.3% | 0.6% |



圖 1.10-3 06 跑道粗質紋理及橫坡度量測結果圖

⁴ Chia-peí CHOU and Ning LEE, Skid Resistance of Manhole Covers: Current Situation in Taiwan, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.8, 2011. 台大改良式鋪砂法: 準備 20ml 標準天然砂 (可通過 300-micron 篩但不可通過 150-micron 篩), 及 20 公分乘 10 公分的壓克力外框, 清理跑道鋪面表面後將此壓克力框放至於鋪面上, 並在框下填入黏土, 確保砂可保持在框內。將標準砂緩慢地填入框內並記錄使用量, 當砂完全填滿鋪面後, 用刮刀刮平, 即可由填砂量和被砂覆蓋的面積計算出平均紋理深度。因 ASTM E965 及 ICAO Annex14 所述標準鋪砂法須將上述定量標準砂推成正圓形, 再以直徑及面積推算深度, 實際人為操作上相當困難, 誤差率過高, 因此採用此種改良式方法。

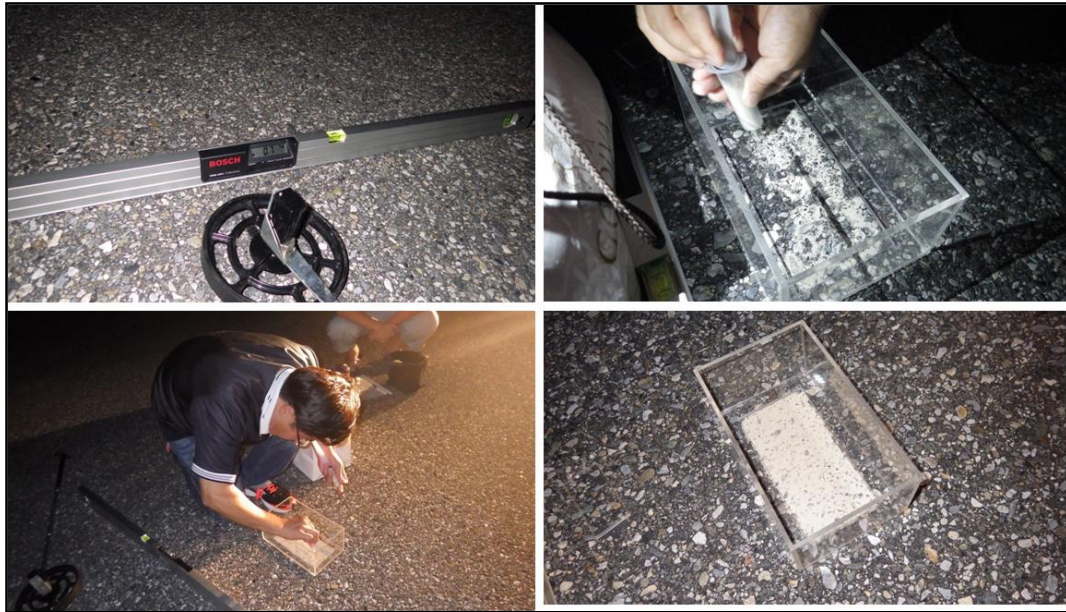


圖 1.10-4 06 跑道粗質紋理及橫坡度量測作業圖

1.10.3 跑道摩擦係數檢測

金門機場跑道摩擦係數由機場委外工程顧問公司執行，採用 ICAO 規範之連續式摩擦係數檢測儀器 Grip Tester，以距離跑道中心線兩側 3-3.5 公尺，時速 65 公里及 95 公里，乾跑道噴灑 1 公釐水膜檢測進行檢測，任一 3 分區段之摩擦係數平均值較 0.24（時速 95 公里/小時）或 0.43（時速 65 公里/小時）為低時，航空站應立即採取養護改善措施，並發布飛航公告（NOTAM）以提供「跑道於濕滑時可能滑溜」之警訊，且應持續發布直至改善完成為止。

民國 103 年 5 月 28 日機場進行摩擦係數檢測，檢測前 Grip Tester 儀器經垂直荷重力、水平荷重力及胎壓等校準檢查符合原廠規範，3 分區段檢測報告顯示，以時速 95 公里檢測：第 1 分區段平均值為 0.50 及 0.48，第 2 分區段平均值為 0.55 及 0.53，第 3 分區段平均值為 0.55 及 0.55，詳表 1.10-2。

表 1.10-2 時速 95 公里檢測 06 跑道 3 分區段摩擦係數結果

| 06 跑道端 | 第 1 分區段 | 第 2 分區段 | 第 3 分區段 | 24 跑道端 |
|--------|---------|---------|---------|--------|
| 中心線北側 | 0.50 | 0.55 | 0.55 | 中心線北側 |
| 中心線南側 | 0.48 | 0.53 | 0.55 | 中心線南側 |

以時速 65 公里檢測：第 1 分區段平均值為 0.64 及 0.63，第 2 分區段平均值為 0.68 及 0.66，第 3 分區段平均值為 0.69 及 0.66，詳表 1.10-3。

表 1.10-3 時速 65 公里檢測 06 跑道 3 分區段摩擦係數結果

| 06 跑道端 | 第 1 分區段 | 第 2 分區段 | 第 3 分區段 | 24 跑道端 |
|--------|---------|---------|---------|--------|
| 中心線北側 | 0.64 | 0.68 | 0.69 | 中心線北側 |
| 中心線南側 | 0.63 | 0.66 | 0.66 | 中心線南側 |

依據第一位抵達事故現場航務員之跑道道面狀況報告為「WET — 道面已浸濕但並無積水」。

1.10.4 機場監視錄影資料

事故發生後，本會取得民航局金門航空站監視錄影系統資料，計有 6 具錄影機存有 FE061 航班的落地及減速滾行過程，經人工比對錄影資料、機場設施及燈光圖，及機場地帶衛星影像，結果詳表 1.10-4，各監視攝影機安裝位置詳圖 1.10-5。

該監視錄影系統時間與 ATC 時間不同，屬獨立時間系統。

表 1.10-4 FE061 航班的落地及減速滾行摘錄資訊

| 監視錄影機代號 | FE061 出現時間 | 距 06 跑道頭參考距離 ⁵ (呎) | 監視攝影機安裝位置 |
|-----------------|-------------|-------------------------------|----------------------|
| 5-4 滑行道 B 右 | 0852:09.692 | 5,300 | 消防班頂樓 參考圖 1.10-6 |
| | | | |
| 5-2-9 9 號停機坪 | 0852:14.950 | 6,420 | 9 號停機坪 參考圖 1.10-7 |
| | | | |
| 5-3-8 8 號停機坪 | 0852:14.606 | 5,970 | 8 號停機坪 參考圖 1.10-8 |
| | | | |
| | 0852:18.367 | 6,570 | |
| | | | |

⁵ 該距離係經人工比對且忽略 Google Earth 衛星影像與機場設施及燈光圖之相對誤差，最大誤差約 +/-50 呎。

| | | | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------|------------------------|
| | 0852:20.240 | 6,780 | |
| 5-1-7 7 號停機坪 | 0852:16.174 0852:19.819 | 6,250 6,780 | 7 號停機坪 參考圖 1.10-9 |
| 5-5 滑行道 B 中 | 0852:18.547 0852:21.992 | 6,620 7,140 | 滑行道 B 中 參考圖 1.10-10 |
| 5-6 滑行道 B 左 | 0852:22.501 0852:38.303 | 7,370 8,300 | 滑行道 B 左 參考圖 1.10-11 |

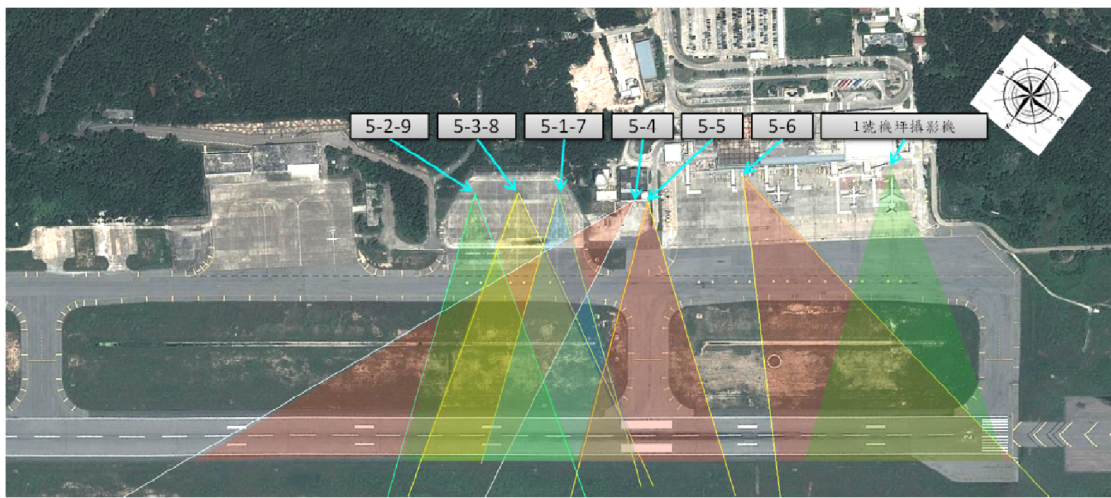


圖 1.10-5 監視攝影機安裝位置



圖 1.10-6 監視錄影畫面 (代號 5-4 滑行道 B 右)

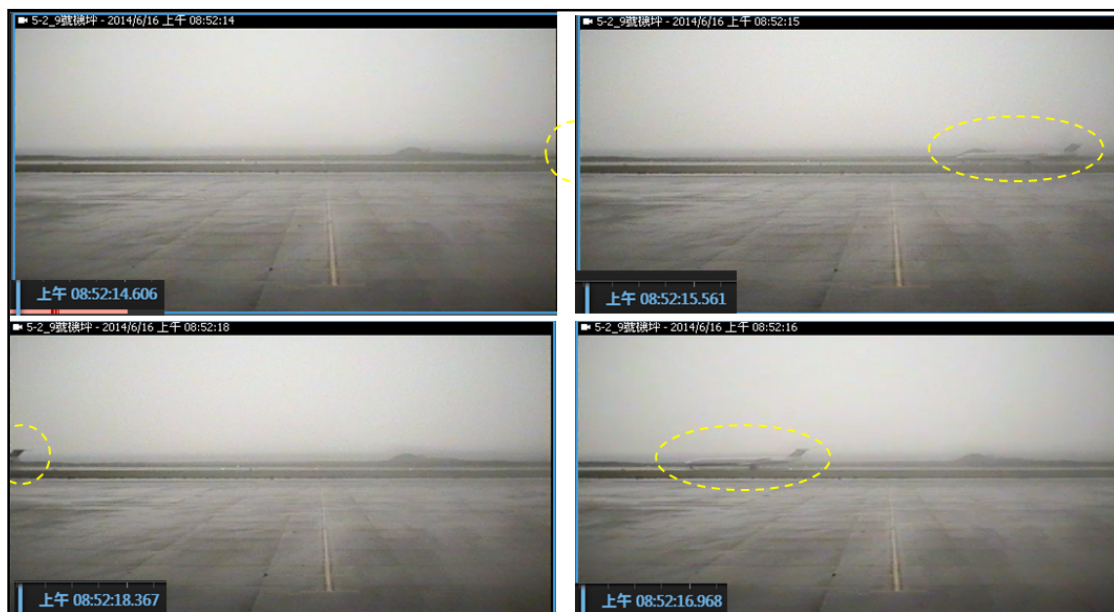


圖 1.10-7 監視錄影畫面 (代號 9 號停機坪)



圖 1.10-8 監視錄影畫面 (代號 8 號停機坪)



圖 1.10-9 監視錄影畫面 (代號 7 號停機坪)



圖 1.10-10 監視錄影畫面 (代號 5-5 滑行道 B 中)



圖 1.10-11 監視錄影畫面 (代號 5-6 滑行道 B 左)

檢視 1-9 號停機坪攝影機記錄畫面，顯示 0852:16 時航機通過相對 9 號機坪之跑道位置，如圖 1.10-12 (左上) 所示，0852:28 時航機通過相對 1 號機坪之跑道位置，通過相對 1 號機坪跑道位置時機尾有大片水花如圖 1.10-12 (左下) 所示；另於 0858:31 時及 0858:57 時 1

號機坪之 2 名人員，均未著雨具步行前往事故現場，如圖 1.10-12（右上及右下）所示。



圖 1.10-12 事故機通過 1 號及 9 號機坪畫面及人員通過 1 號機坪畫面

1.11 飛航紀錄器

1.11.1 座艙語音紀錄器

該機裝置固態式座艙語音紀錄器 (Solid-State Cockpit Voice Recorder, 以下簡稱 SSCVR), 製造商為 Honeywell 公司, 件號及序號分別為 680-6020-001 及 2755。該座艙語音紀錄器具備 30 分鐘 4 軌高品質錄音之記錄能力, 聲源分別來自正駕駛員麥克風、副駕駛員麥克風、座艙區域麥克風及廣播系統麥克風。

該座艙語音紀錄器下載情形正常, 錄音品質良好。SSCVR 所記錄之語音資料約 30 分 22.9 秒(台北時間 0828:09.1 時至 0858:32.0 時), 包括該班機巡航、進場、落地及事故發生等過程, 調查小組針對本事故製作了約 12 分鐘之 SSCVR 內容摘要與約 11 分鐘的抄件 (如附錄 3)。

本次事故之飛航資料時間同步係根據高雄近場臺提供之錄音抄件內容先將 SSCVR 與 ATC 時間同步；再經比對 SSCVR 發話時間與 FDR 記錄之無線電按鍵（VHF Key）參數後，將 SSFDR 及 SSCVR 時間同步（詳下表 1.11-1）。

表 1.11-1 事故班機之時間同步參考表

| SSCVR 時間 (hhmm:ss) | SSFDR 時間 (hhmm:ss) | ATC 時間 (hhmm:ss) | SSCVR 抄件內容 |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|---|
| 0831:24.2 | 0831:24 | 0831:24 | kaohsiung approach far eastern zero six one reaching five thousand |
| 0835:16.6 | 0835:17 | 0835:17 | 阿風速超限 |
| 0842:54.9 | 0842:55 | 0842:54 | maintain present heading four thousand join niner d-m-e arc cleared i-l-s runway zero six approach far eastern zero six one |
| 0845:40.4 | --- | 0845:41 | far eastern zero six one over spica radar service terminated contact tower one one eight decimal zero good day |
| 0850:56.5 | 0850:57 | --- | (autopilot 解除聲響) autopilot |
| 0851:44.3 | 0851:44 | --- | forty |
| 0851:57.4 | 0851:57 | --- | (疑似擾流板手柄作動聲響) |

1.11.2 飛航資料紀錄器

該機裝置固態式飛航資料紀錄器(Solid-State Flight Data Recorder，以下簡稱 SSFDR)，製造商為 Honeywell 公司，件號為 980-4700-034，序號為 0324，資料記錄長度為 27.03 小時。

事故發生後，本會依據遠東提供之解讀文件⁶進行解讀，該紀錄器共記錄 73 項參數（參考編號 1 至 84）。相關參數解讀資料如附錄 4，有關飛航參數變化情形，詳圖 1.11-1 至圖 1.11-4。

經查證該型機 AMM 31-31-00 FLIGHT RECORDER 章節，其時間系統係將副駕駛時鐘（F/O's Clock⁷）訊號定義為 GMT 時間資料，

⁶ Boeing解讀文件DFDR Parameter Reduction Data Bun: 80K301-400, 8th, Feb., 2005。

⁷ AMM 31-31-00 page 28, AIDS Parameters System Schematic Fig. 3, effectivity: EF 104, 105, 107-109. 註EF 108即為B28017.

經數位訊號擷取單元 (Digital Flight Data Acquisition Unit) 數位編碼後存入 SSFDR 內；SSFDR 資料下載解讀顯示無 GMT 時間紀錄，該機時間參數⁸係以 SSFDR 原始資料每 4 秒一循環之同步字元 (Sync word) 為基準。民國 103 年 9 月 2 日，遠東提供與波音公司聯繫相關資料，顯示 3 項資訊：

1. 該機 AMM 31-31 章節中有關 F/O's Clock 的線路圖錯誤，波音將改版修正；
2. MD80 時間參數係以「time counter」方式寫入 SSFDR；
3. 參考 FAA CFR Part 25 Appendix D Airplane Flight Recorder Specification，時間參數(GMT or frame counter (range 0 to 4095))。波音人員並表示因航機安裝機械時鐘，因而可以排除紀錄時間參數。

事故機之 SSFDR 無 GMT 時間或 Frame Counter 參數，其時間系統係比對其每 4 秒一循環之同步字元、標準氣壓高度，及次級航管雷達的高度後獲得，詳 1.11.3。SSFDR 經解讀後，相關飛航經過資料摘錄如下：

1. 0745 時，SSFDR 開始記錄。
2. 0752:39，該機由松山機場起飛，磁航向 94.2 度。
3. 0849:06 時，放下主起落架，自動駕駛致動，空速 161 浬/時，無線電高度 2,245.5 呎，磁航向 68.6 度，襟翼 15 度。
4. 0850:57 時，自動駕駛解除持續至航機停止，空速 137.3 浬/時，無線電高度 580.8 呎，磁航向 80.2 度，襟翼 40 度持續至航機停止。左右發動機壓力比 (Engine Pressure Ratio，以下簡稱 EPR -L/R) 分別為 1.21 及 1.14。

⁸ 參考 07-02A 附件十二 時間為應記錄參數且涵蓋 24 小時；參考 ICAO Annex 6 Part 1 “Time(UTC when available, otherwise relative time count or GPS time sync)”，time count 為 4,096 秒一循環。

5. 0851:02 時，空速 136.8 浬/時，無線電高度 505.2 呎，磁航向 75.9 度。EPR -L/R 分別為 1.19 及 1.15。
6. 0851:25 時，空速 136.5 浬/時，無線電高度 250.3 呎，磁航向 78.1 度。EPR -L/R 分別為 1.20 及 1.18；俯角 1.8 度，左坡度 0.4 度。
7. 0851:37 時，空速 135.8 浬/時，無線電高度 105 呎，磁航向 68.9 度。EPR -L/R 分別為 1.22 及 1.24；仰角 0.3 度，右坡度 3.1 度。
8. 0851:42 時，空速 135.8 浬/時，無線電高度 55 呎，磁航向 70.3 度。EPR -L/R 分別為 1.22 及 1.24；仰角 0 度，右坡度 2.7 度。
9. 0852:02 時，鼻輪觸地，「Flight/Ground」參數轉為地面模式。空速 132.5 浬/時，無線電高度-2 呎，磁航向 68.9 度（06 跑道磁航向 66.94 度）。EPR -L/R 分別為 1.11 及 1.14；俯角 3 度，坡度 0 度。
10. FE061 航班與落地減速有關之參數如表 1.11-2：

表 1.11-2 FE061 航班與落地減速有關之參數列表

| Time | Nose Air/Gnd | Radio Alt Coarse (ft) | Computed Airspeed (kts) | Thrust Rev Left Eng | Thrust Rev Right Eng | Brake Pedal pos left (deg) | Brake Pedal pos right (deg) | Brake Pressure Left (PSIA) | Brake Pressure Right (PSIA) | Spoiler Inboard-Right (deg) | Spoiler Outboard-Left (deg) | EPR Left Eng | EPR Right Eng |
|----------|--------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|---------------|
| 08:51:53 | Air | 2.7 | 134.0 | | Stowed | | 28.7 | 0 | 41 | 7.3 | 0.4 | 1.22 | 1.24 |
| 08:51:54 | Air | 0.7 | 132.3 | Stowed | | 28.7 | | 0 | 32 | 0.0 | 0.9 | 1.22 | 1.24 |
| 08:51:55 | Air | 0.3 | 133.8 | | Stowed | | 28.6 | 0 | 38 | 10.9 | 0.4 | 1.22 | 1.24 |
| 08:51:56 | Air | -0.1 | 131.8 | Stowed | | 28.7 | | 0 | 33 | 2.7 | 0.4 | 1.22 | 1.24 |
| 08:51:57 | Air | 0.3 | 131.8 | | Stowed | | 28.6 | 0 | 35 | 0.0 | 0.4 | 1.22 | 1.24 |
| 08:51:58 | Air | -0.5 | 131.8 | Stowed | | 28.6 | | 0 | 35 | 13.8 | 0.4 | 1.22 | 1.24 |
| 08:51:59 | Air | -0.9 | 131.5 | | Stowed | | 28.6 | 0 | 35 | 11.7 | 0.4 | 1.22 | 1.24 |
| 08:52:00 | Air | -1.6 | 133.3 | Stowed | | 28.7 | | 0 | 35 | 8.2 | 0.0 | 1.22 | 1.24 |
| 08:52:01 | Air | -1.2 | 131.8 | | Stowed | | 28.6 | 0 | 43 | 10.7 | 0.0 | 1.19 | 1.24 |
| 08:52:02 | GND | -2.0 | 132.5 | Stowed | | 28.7 | | 0 | 35 | 0.0 | 0.4 | 1.11 | 1.14 |
| 08:52:03 | GND | -1.6 | 132.0 | | Unlock | | 28.6 | 0 | 41 | 0.0 | 0.0 | 1.09 | 1.11 |
| 08:52:04 | GND | -2.4 | 131.3 | Deploy | | 28.6 | | 0 | 37 | 6.2 | 0.0 | 1.11 | 1.14 |
| 08:52:05 | Air | -3.2 | 129.3 | | Deploy | | 26.0 | 0 | 37 | 3.1 | 0.0 | 1.12 | 1.17 |
| 08:52:06 | GND | -2.8 | 127.0 | Deploy | | 19.1 | | 225 | 327 | 3.1 | 0.0 | 1.13 | 1.19 |
| 08:52:07 | GND | -2.4 | 125.0 | | Deploy | | 19.7 | 333 | 478 | 4.0 | 0.0 | 1.19 | 1.29 |
| 08:52:08 | GND | -3.2 | 121.8 | Deploy | | 21.0 | | 425 | 350 | 1.3 | 0.0 | 1.31 | 1.61 |
| 08:52:09 | GND | -1.2 | 117.5 | | Deploy | | 20.5 | 543 | 318 | 0.0 | 0.0 | 1.37 | 1.77 |
| 08:52:10 | GND | -3.2 | 112.5 | Deploy | | 16.2 | | 1213 | 323 | 0.0 | 0.0 | 1.17 | 1.43 |
| 08:52:11 | GND | -2.8 | 107.0 | | Deploy | | 12.6 | 1643 | 820 | 0.0 | 0.0 | 1.12 | 1.17 |
| 08:52:12 | GND | -2.4 | 104.5 | Deploy | | 16.0 | | 1511 | 983 | 0.0 | 0.0 | 1.09 | 1.12 |
| 08:52:13 | GND | -3.6 | 99.3 | | Deploy | | 13.7 | 1873 | 2797 | 4.2 | 0.0 | 1.09 | 1.10 |
| 08:52:14 | GND | -3.2 | 98.0 | Deploy | | 12.6 | | 1785 | 2536 | 0.0 | 0.0 | 1.08 | 1.10 |
| 08:52:15 | GND | -2.8 | 95.8 | | Deploy | | 9.7 | 2748 | 2955 | 0.0 | 0.0 | 1.08 | 1.09 |
| 08:52:16 | GND | -2.4 | 89.8 | Deploy | | 8.9 | | 2802 | 2910 | 0.0 | 0.0 | 1.10 | 1.10 |
| 08:52:17 | GND | -2.8 | 85.8 | | Deploy | | 9.7 | 2773 | 2927 | 0.0 | 0.0 | 1.12 | 1.13 |
| 08:52:18 | GND | -4.0 | 82.8 | Deploy | | 9.1 | | 2782 | 2966 | 0.0 | 0.0 | 1.17 | 1.20 |
| 08:52:19 | GND | -2.4 | 79.0 | | Deploy | | 9.7 | 2802 | 2930 | 0.0 | 0.0 | 1.34 | 1.43 |
| 08:52:20 | GND | -3.2 | 76.3 | Deploy | | 9.0 | | 2734 | 2849 | 0.0 | 2.2 | 1.59 | 1.86 |
| 08:52:21 | GND | -3.6 | 69.3 | | Deploy | | 9.9 | 2768 | 2946 | 0.0 | 16.1 | 1.67 | 2.05 |
| 08:52:22 | GND | -2.8 | 63.5 | Deploy | | 9.0 | | 2724 | 2306 | 0.0 | 20.9 | 1.69 | 2.06 |
| 08:52:23 | GND | -2.8 | 61.0 | | Deploy | | 9.6 | 2768 | 1804 | 0.0 | 17.8 | 1.69 | 2.09 |
| 08:52:24 | GND | -2.4 | 54.8 | Deploy | | 9.0 | | 2782 | 2878 | 0.0 | 4.9 | 1.68 | 2.09 |
| 08:52:25 | GND | -2.0 | 47.0 | | Deploy | | 9.8 | 2768 | 2911 | 0.2 | 6.7 | 1.68 | 2.09 |
| 08:52:26 | GND | -2.4 | 36.0 | Deploy | | 9.1 | | 2758 | 2872 | 0.0 | 0.0 | 1.70 | 2.10 |
| 08:52:27 | GND | -3.2 | 0.0 | | Deploy | | 9.7 | 2778 | 2907 | 0.3 | 0.0 | 1.58 | 2.10 |
| 08:52:28 | GND | -2.4 | 0.0 | Deploy | | 8.8 | | 2758 | 2900 | 0.0 | 0.0 | 1.42 | 2.06 |
| 08:52:29 | GND | -2.8 | 0.0 | | Unlock | | 9.9 | 2572 | 2714 | 0.0 | 6.7 | 1.19 | 1.89 |
| 08:52:30 | GND | -3.6 | 0.0 | Stowed | | 9.0 | | 2670 | 2851 | 0.3 | 0.0 | 1.13 | 1.36 |
| 08:52:31 | GND | -2.4 | 0.0 | | Unlock | | 9.8 | 2773 | 2899 | 0.3 | 0.0 | 1.10 | 1.15 |
| 08:52:32 | GND | -3.6 | 0.0 | Stowed | | 9.4 | | 2748 | 1327 | 0.7 | 0.0 | 1.07 | 1.11 |
| 08:52:33 | GND | -3.6 | 0.0 | | Unlock | | 12.6 | 1932 | 2384 | 0.0 | 0.0 | 1.06 | 1.09 |
| 08:52:34 | GND | -2.4 | 0.0 | Stowed | | 13.3 | | 2254 | 2716 | 0.0 | 0.0 | 1.06 | 1.08 |
| 08:52:35 | GND | -2.4 | 0.0 | | Unlock | | 16.8 | 1712 | 1415 | 0.0 | 0.0 | 1.05 | 1.07 |
| 08:52:36 | GND | -2.4 | 0.0 | Stowed | | 15.3 | | 1751 | 1470 | 0.0 | 0.0 | 1.05 | 1.06 |
| 08:52:37 | GND | -2.4 | 0.0 | | Unlock | | 17.0 | 1658 | 1421 | 0.0 | 0.0 | 1.05 | 1.06 |

11. 0852:05 時，鼻輪離地 1 秒，「Flight/Ground」參數轉為空中模式。
空速 129.3 浬/時，無線電高度-3.2 呎，磁航向 68.2 度。EPR -L/R 分別為 1.12 及 1.17；俯角 2.7 度，左坡度 2.7 度。
12. 0851:42 至 0852:05，左右定位台訊號偏移變化為 0.008 dot 變為 -0.04 dot 再變為 0.23 dot（正值代表航機位於跑道中心線左側）。
13. 0852:04 至 0853:19 期間，左右擾流板均未展開。
14. 0852:04 至 0853:19 期間，左右發動機之反推力器操作如下：
 - a) 0852:04 至 0852:28 期間，2 具反推力器均為展開狀態（deployed）。前 16 秒(52:07 至 52:22)EPR 變化詳表 1.11-2。
 - b) 0852:29 至 0853:19 期間，左發動機之反推力器為收回狀態（stowed）；右發動機之反推力器為解鎖狀態（unlock）。
15. 0853:19 時， FDR 停止記錄。

該具 SSFDR 未記錄地速、經度、緯度、風向、風速、偏流角及主輪觸地參數，無法直接獲得觸地點及觸地後之滾行距離等資訊。

事故發生後，本會依據遠東提供解讀文件及其 GRAF 軟體資料庫，發現若干設定偏差，如：無線電高度（Radio Alt.）、發動機排氣溫度（Exhaust Gas Temperature）、攻角（Angle of Attack），及方向舵（Rudder Pedal）等。另依解讀文件，左右煞車踏板（Brake Pedal Position – Left, Right）與左右煞車壓力（Brake Pressure – Left, Right）參數呈現負相關，即煞車壓力為 0 時，煞車踏板位於 19 度至 20 度。經查證係因波音原廠文件誤植左右煞車踏板位置的轉換公式，詳圖 1.11-5。

本事故發生後，本會取得事故前 10 分鐘一架 ATR72-600 型機的 SSFDR 資料，該機係以 24 跑道起飛，其風場對應無線電高度變化如圖 1.11-6 所示。

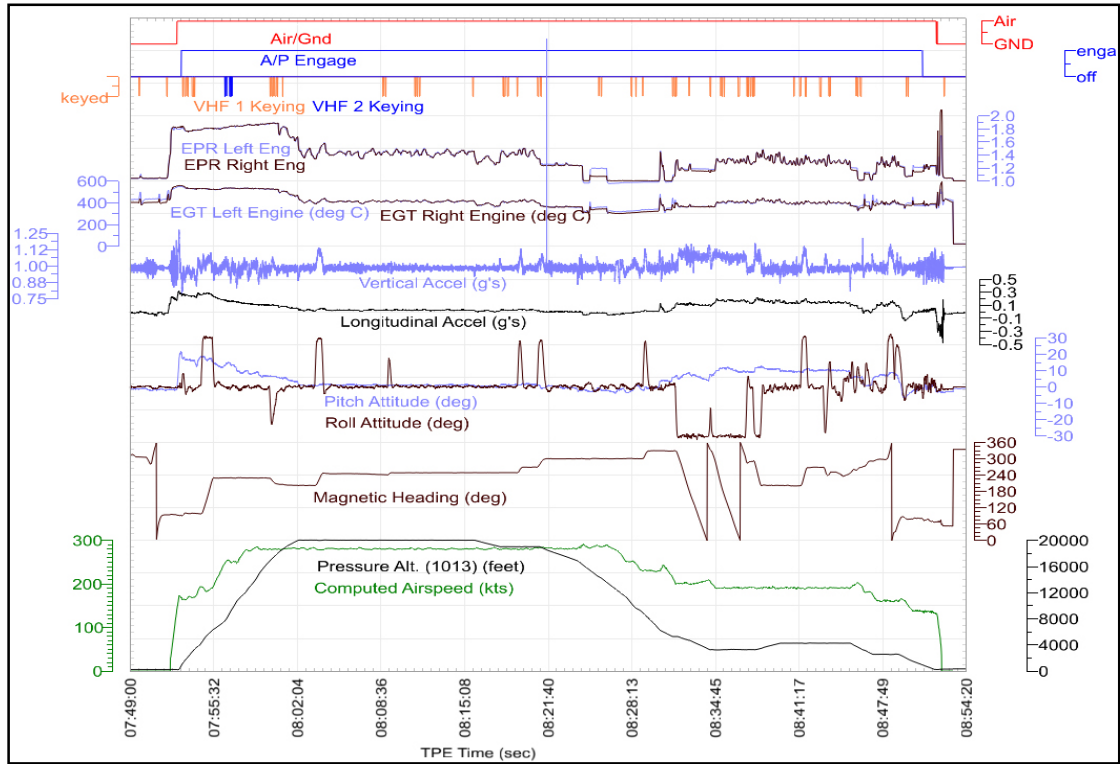


圖 1.11-1 完整航班之 SSFDR 飛航參數繪圖

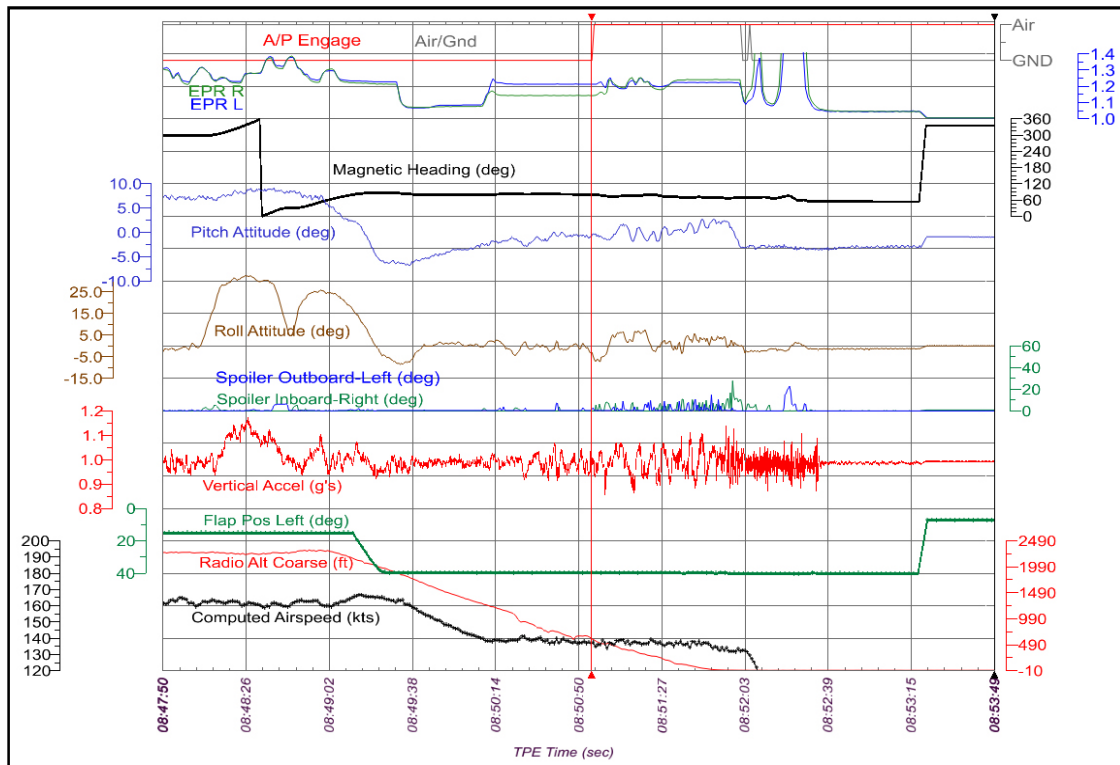


圖 1.11-2 最後進場至事故期間之 SSFDR 飛航參數繪圖

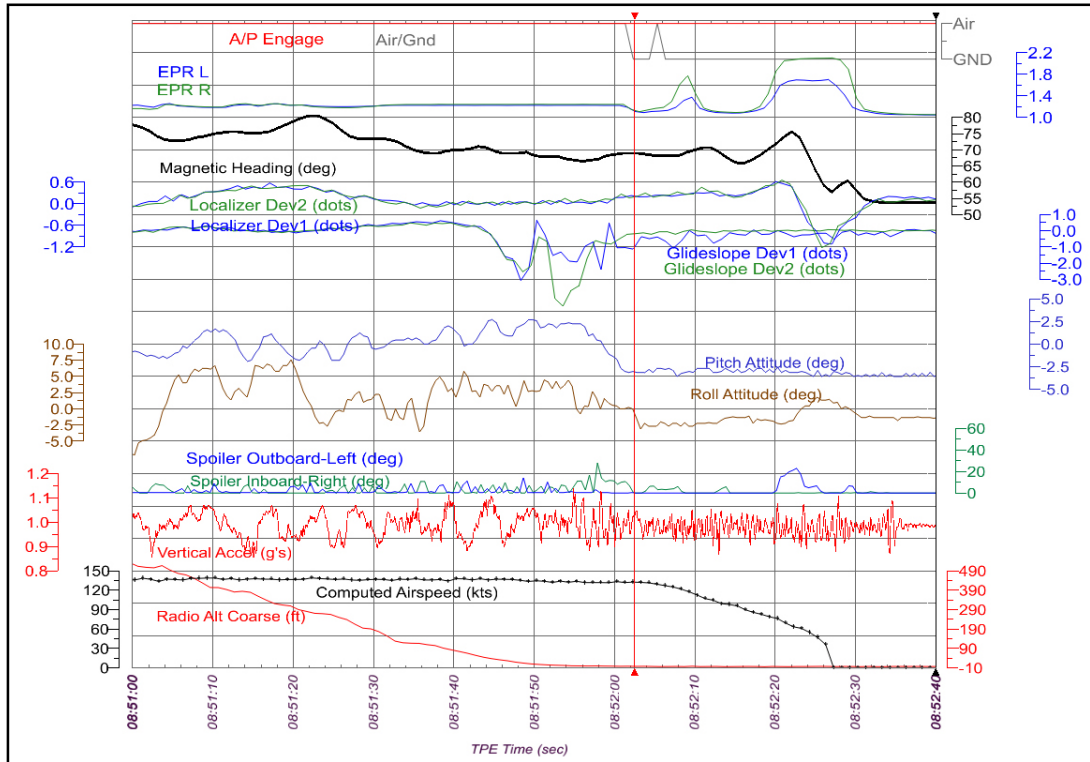


圖 1.11-3 高度 500 呎以下之 SSFDR 飛航參數繪圖

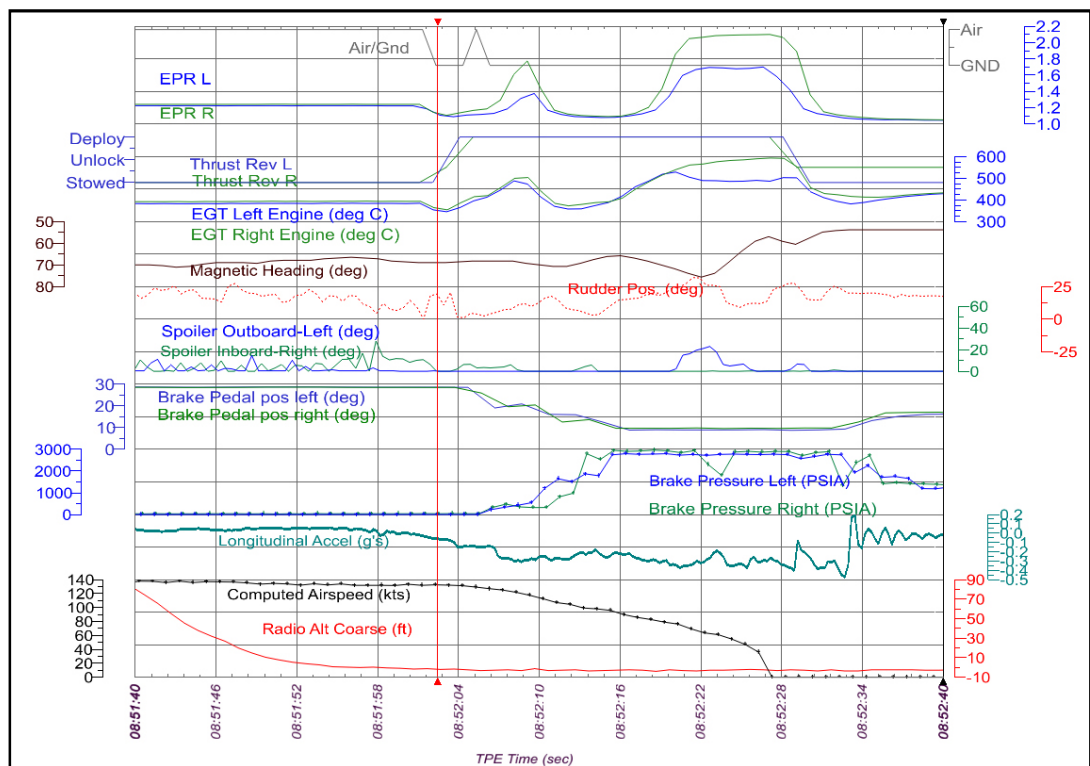


圖 1.11-4 事故期間與減速操控有關之 SSFDR 飛航參數繪圖

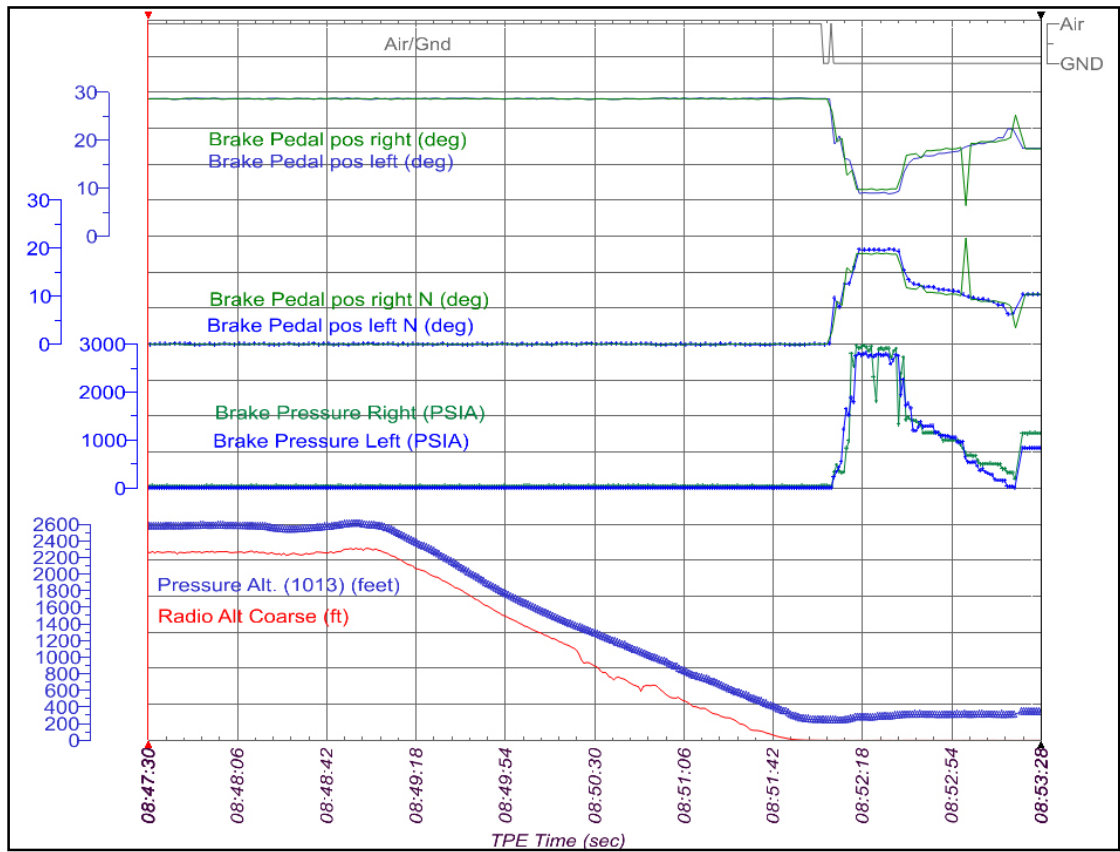


圖 1.11-5 SSFDR 飛航參數涉及設定偏差之比較圖

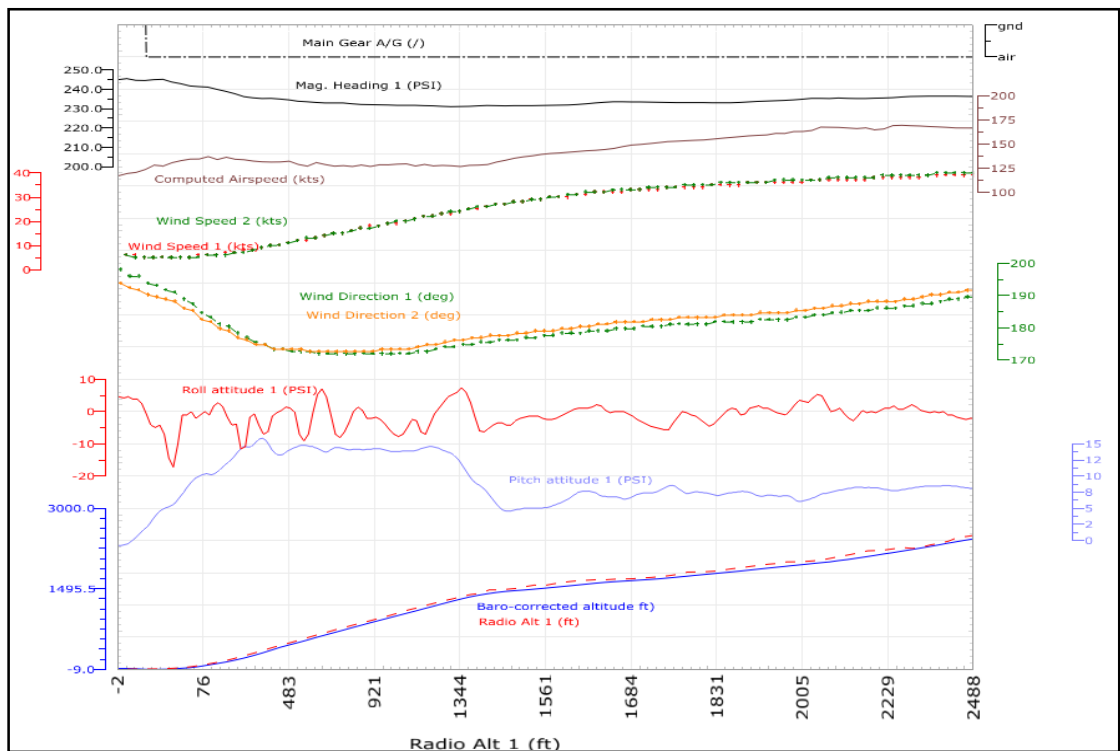


圖 1.11-6 某 ATR72-600 型機起飛爬升期間之風場變化圖

1.11.3 航管雷達資料

事故發生後，本會取得民航局飛航服務總臺提供之多重監測追縱系統（Multi Surveillance Tracking System, 以下簡稱 MSTS）資料，MSTS 係利用多座地面航管雷達及相關的助導航設施來探測航空器之飛航軌跡。經比對高度資料後進行時間同步，時間轉換公式如下：

$$\text{MSTS Taipei Time} = \text{MSTS UTC Time} + 28,800 \text{ sec}$$

$$\text{FE061 SSFDR 參考時間}^9 \text{ (SRN)} = \text{MSTS Taipei Time} + 65,046\text{sec}$$

$$\text{FE061 SSFDR 參考時間} = \text{FE061 SSCVR 參考時間} + 30,486.1 \text{ sec}$$

完整的 MSTS 雷達軌跡紀錄包括：GPS 時間、經度、緯度、Mode-C 高度、地速、航跡角（track angle）、訊號源等。FE061 班機進場及落地期間之雷達航跡來源為兩座航管雷達，掃描率介於 4 至 5 秒，Mode-C 高度誤差 +/-50 呎，時間誤差約 2.5 秒內。FE061 班機的 MSTS 雷達軌跡套疊詳圖 1.11-7。時間同步後 FE061 班機的氣壓高度、無線電高度及 Mode-C 高度結果，詳圖 1.11-8；圖 1.11-9 為時間同步後的空速、地速、磁航向及航跡角變化。

⁹ Signal Reference Time(SRN)係由紀錄器原始資料的4個同步字元組成，且每4秒一循環累加時間所組成，25小時記錄區間 SRN: 0~90,000。如因原始資料短暫中斷或喪失電力時，它無法呈現24小時的時間系統。

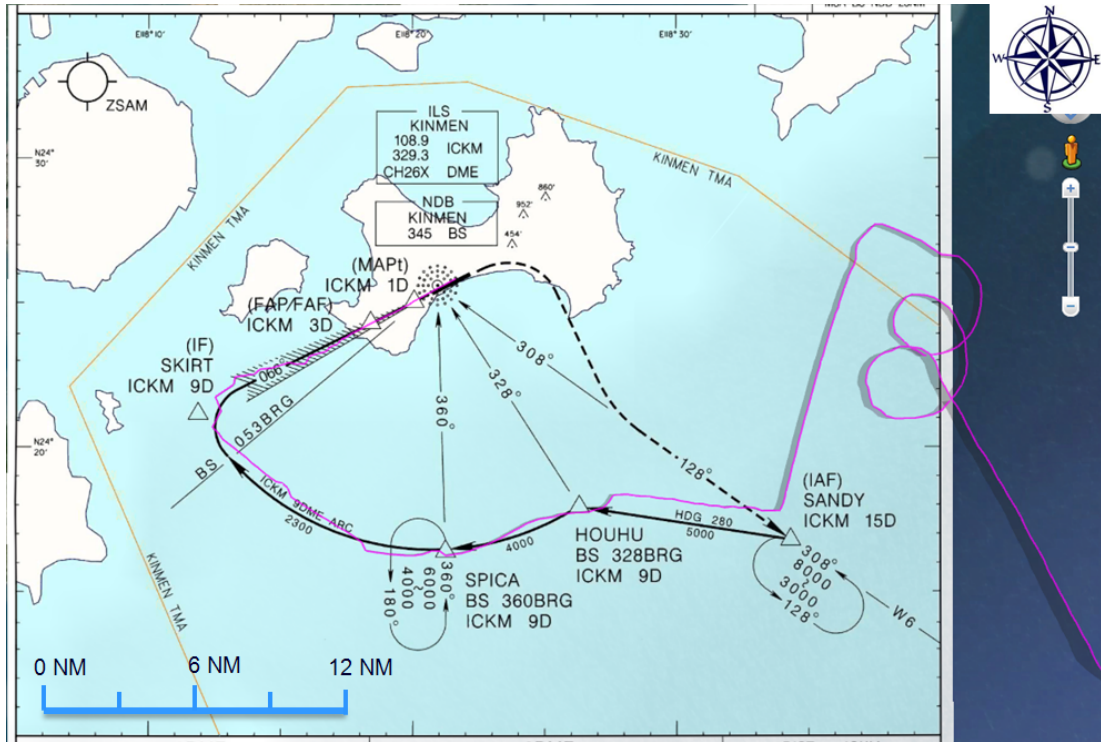


圖 1.11- 7 MSTs 雷達軌跡套疊圖

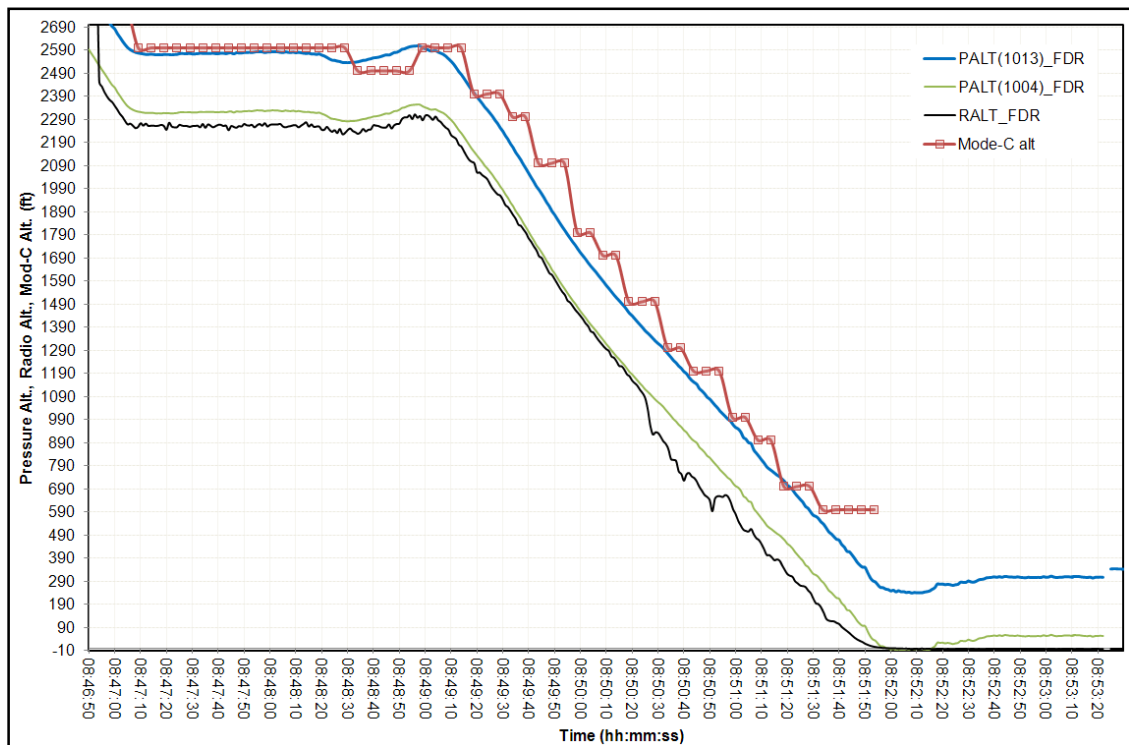


圖 1.11-8 時間同步後的氣壓高度、無線電高度及 Mode-C 高度

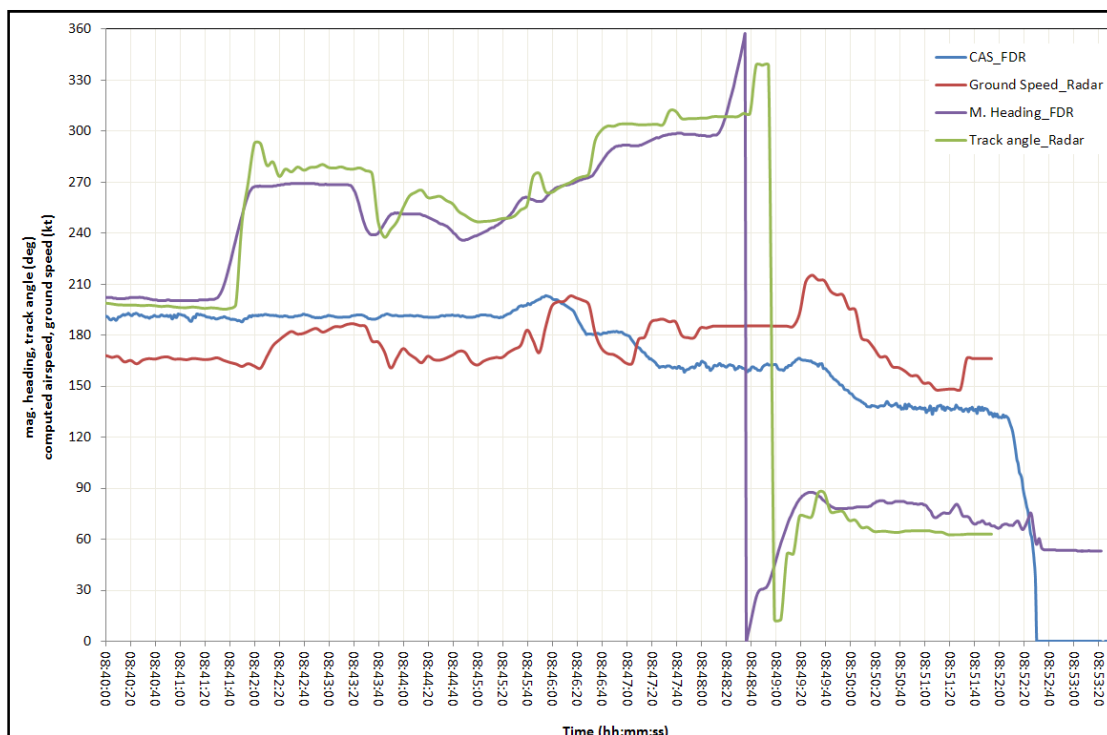


圖 1.11-9 時間同步後的空速、地速、磁航向及航跡角

1.12 航空器殘骸與撞擊資料

1.12.1 航空器殘骸

無相關議題。

1.12.2 現場量測資料

本事故之現場測量，係使用捲尺、防水相機 Pentax WG-3、Garmin 60CS GPS 及 Trimble ProXR 分別於民國 103 年 6 月 16 日下午及 17 日清晨分兩階段實施。本會專案調查小組人員沿 06 跑道末端往回尋找至滑行道 D。與 FE061 航班有關的胎痕遺留於經過滑行道 B、滑行道 A 至 06 跑道末端後約 250 呎區間明顯，呈現深黑色間斷式胎痕，且主輪胎紋特徵亦可辨識；經過滑行道 C 後 400 呎至滑行道 B 區間，發現數條淺黑色間斷式胎痕（參考寬度 53 公分）；介於滑行道 D 至滑行道 C 區間，相關胎痕雜亂且無法辨識。量測項目詳表 1.12-1，現場胎痕及測量結果詳圖 1.12-1 至 1.12-9。

道面上所有與 FE061 航班有關之胎痕均為黑色，只有 06 跑道末端的白色線段區間，遺留白色摩擦胎痕，位於中心線右側約 28 呎，呈現向左偏轉約 10 度，詳圖 1.12-7。

表 1.12-1 事故現場量測項目

| 項次 | 距 06 跑道頭位置 | 量測物 | 說明 |
|----|---------------|--|------------------------------------|
| 1 | 4,500~5,500 呎 | 疑似右主輪胎痕出現於 4,600 呎，位於中心線右側約 5 呎。 | 參考圖 1.12-1 |
| 2 | 5,800 呎 | 右主輪胎痕，位於中心線右側約 10 呎。 | 參考圖 1.12-2 |
| 3 | 6,000~6,300 呎 | 左主輪胎痕及右主輪胎痕，約與跑道中心線平行。 | 參考圖 1.12-3 |
| 4 | 6,300~7,000 呎 | 左主輪胎痕及右主輪胎痕，位於跑道中心線偏右，呈現向右偏轉。 | 參考圖 1.12-4 圖 1.12-5 |
| 5 | 7,500~8,280 呎 | 左主輪胎痕及右主輪胎痕，位於跑道中心線偏右，呈現向右偏轉。7,950 呎處，右主輪胎痕位於中心線右側約 13.5 呎。 | 參考圖 1.12-6 |
| 6 | 8,000~8,500 呎 | 航機右主輪停止點距跑道中心線約 15 呎（位於 24 跑道進場燈第一排旁，第 2 條山形線），機首參考磁航向 55 度。 航機主輪位於 06 跑道末端線後方約 132 呎。鼻輪胎處為參考點（N24.434333°, E118.372676°） | 參考圖 1.12-7 圖 1.12-8 圖 1.12-9 |



圖 1.12-1 現場胎痕及測量圖 (1)

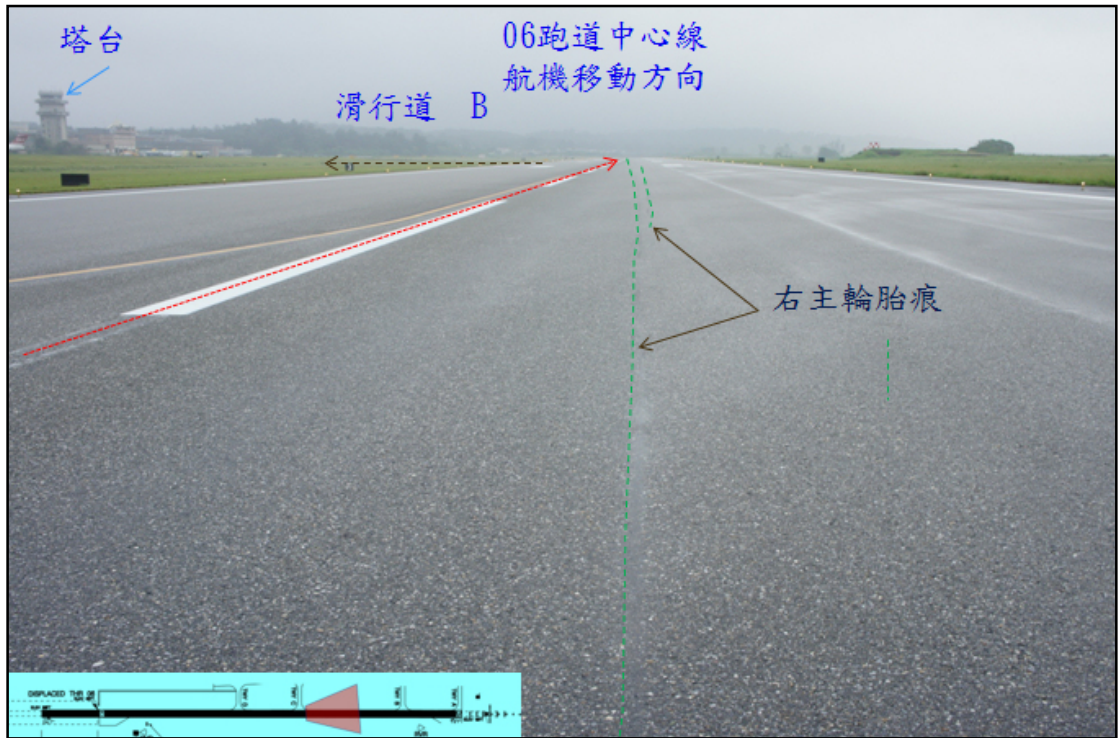


圖 1.12-2 現場胎痕及測量圖 (2)

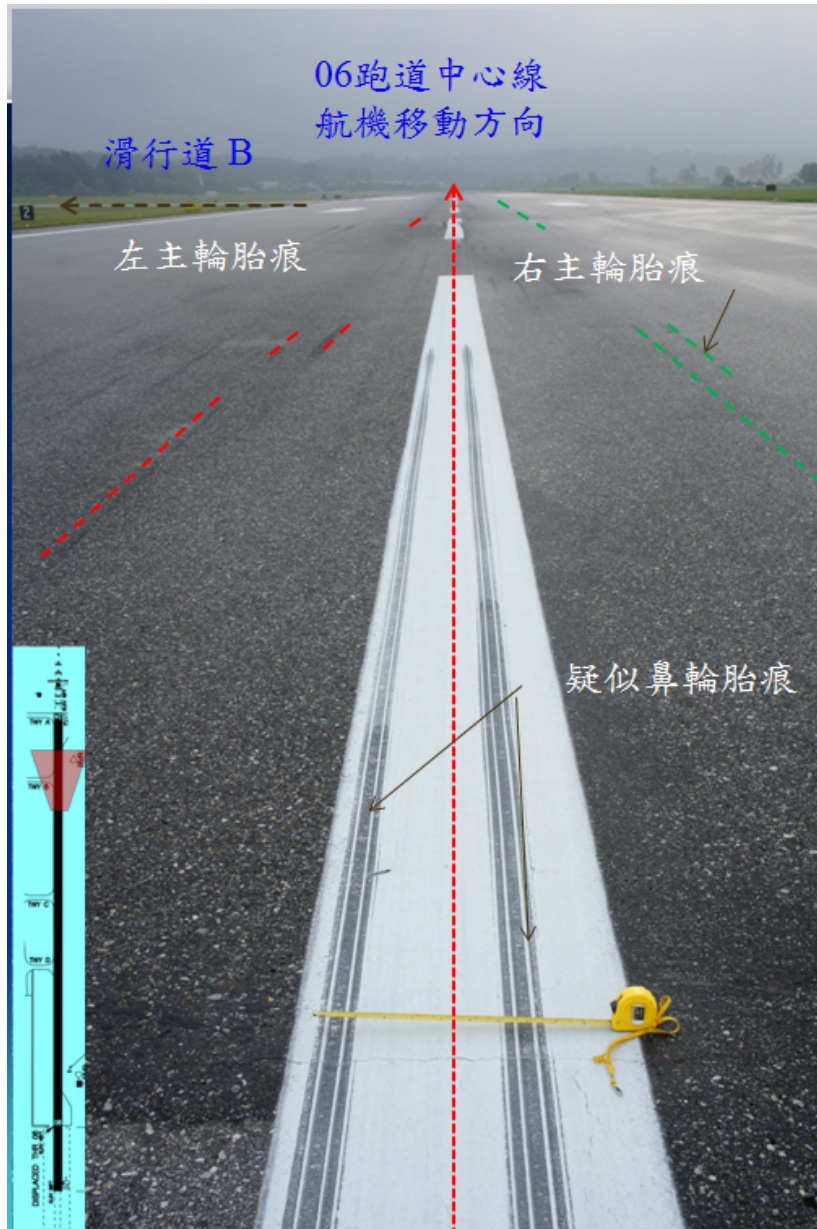


圖 1.12-3 現場胎痕及測量圖 (3)

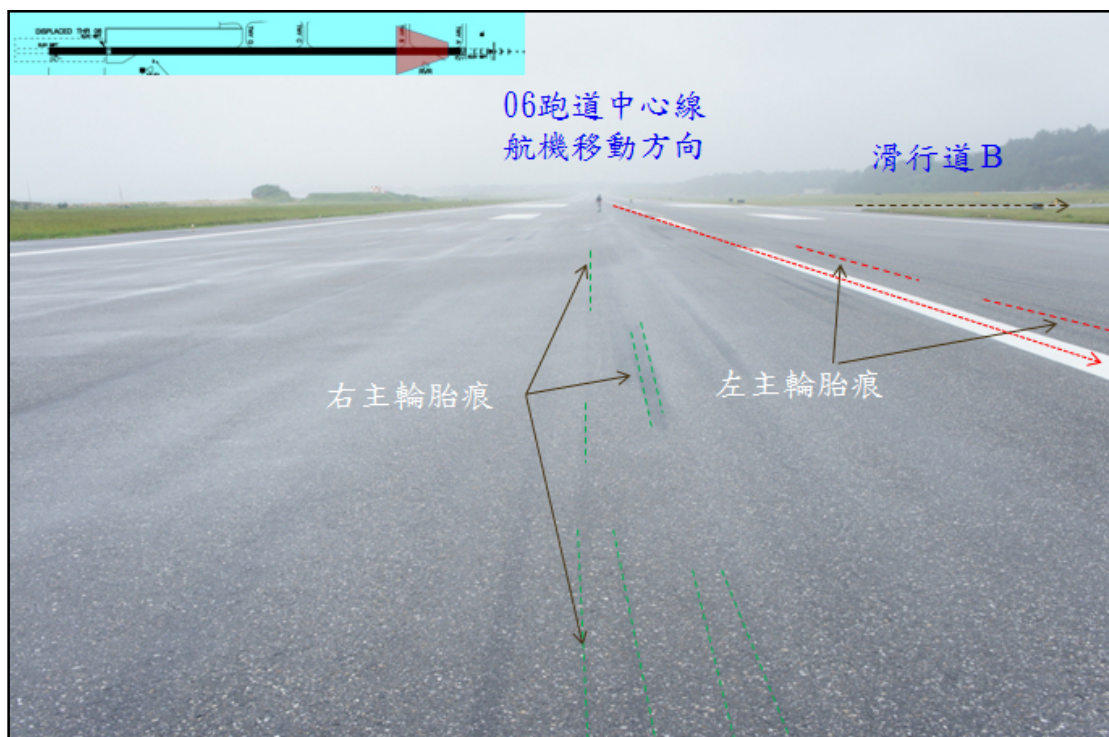


圖 1.12-4 現場胎痕及測量圖 (4)

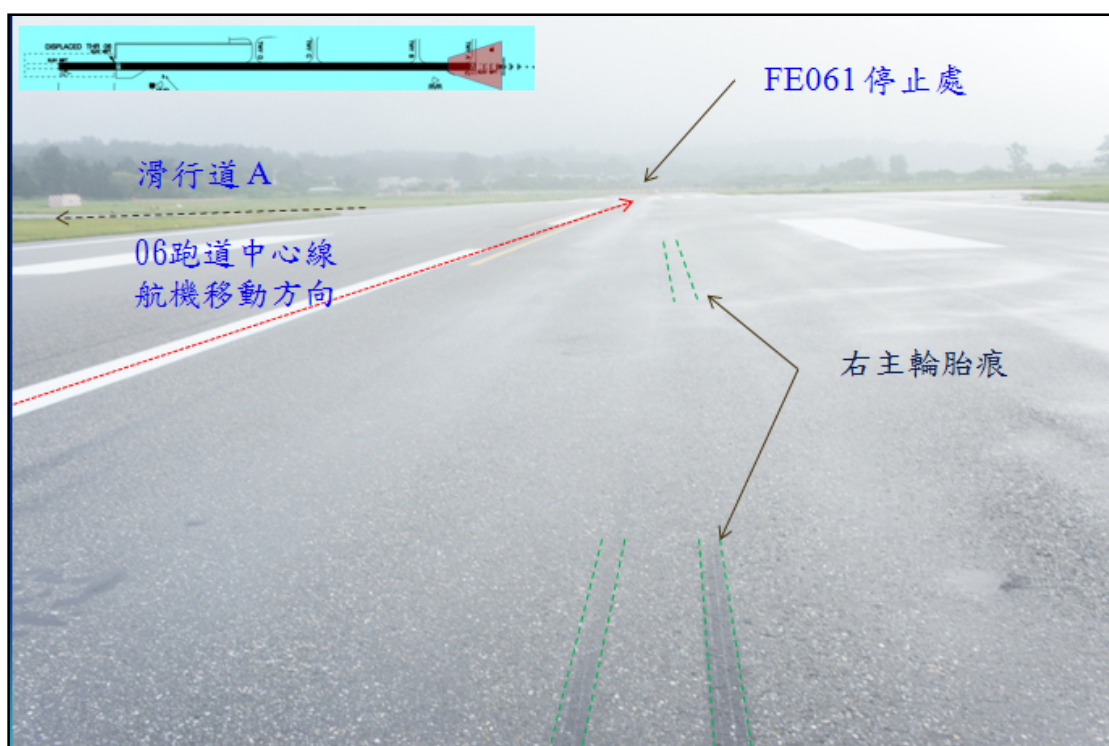


圖 1.12-5 現場胎痕及測量圖 (5)



圖 1.12-6 現場胎痕及測量圖 (6)

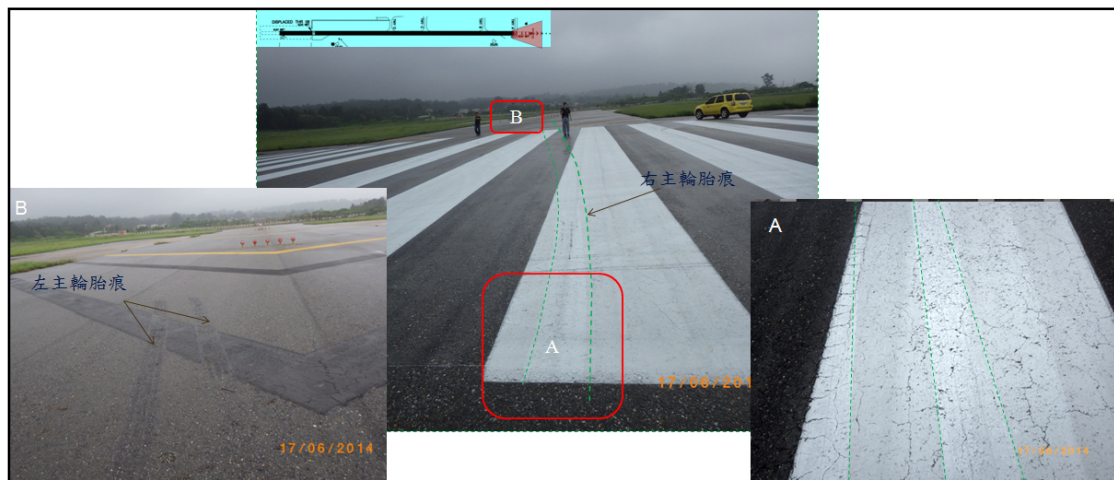


圖 1.12-7 現場胎痕及測量圖 (7)



圖 1.12-8 航機停止位置之側視圖



圖 1.12-9 事故現場胎痕分布圖

1.13 醫療與病理

無相關議題。

1.14 火災

無相關議題。

1.15 生還因素

無相關議題。

1.16 測試與研究

1.16.1 防滑煞車系統測試

事故發生當日下午，本會專案調查小組人員會同遠東機務人員進行該機防滑煞車系統¹⁰測試，結果如表 1.16-1。

表 1.16-1 防滑煞車系統測試

| 輪胎 | 1 號主輪 | 2 號主輪 | 3 號主輪 | 4 號主輪 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| 防滑煞車系統(左系) | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 |
| 防滑煞車系統(右系) | 正常 | 正常 | 正常 | 正常 |

1.17 組織與管理

遠東之安全管理系統是遵照我國航空器飛航作業管理規則之相關規定並經報請民航局備查後運行。以下節錄航空器飛航作業管理規則第九條內容：航空器使用人應建立安全管理系統並經報請民航局備查後，於中華民國九十八年一月一日起實施，該系統應具有下列功能：

一、辨識安全危險因子。

¹⁰ 該機裝載一套防滑煞車系統(Control Box Hyrol Mark III A)於主航電艙內，型號 42-807。

二、確保維持可接受安全等級之必要改正措施已實施。

三、提供持續監督及定期評估達到安全等級。

四、以持續增進整體性安全等級為目標。

前項之安全管理系統應清楚界定航空器使用人各層級組織所應負之安全責任，包括管理階層所應負之直接安全責任並依附件一¹¹辦理。

航空器使用人對最大起飛重量超過二萬七千公斤之飛機，應建立飛航資料分析計畫並予以維持；該計畫為第一項安全管理系統之一部分。

前項飛航資料分析計畫不以處分或追究責任為目的，航空器使用人並應建立安全措施保護該計畫之相關資料。

1.17.1 與本案有關之 FOQA 監控參數設定

本事故發生後，本會取得遠東之安全管理手冊，節錄其第十章飛航操作品質保證系統部分內容如下：

10.1 目的

飛航操作品質保證(Flight Operational Quality Assurance, 簡稱 FOQA) 藉由定期解讀分析航機飛航資料數據(DFDR data)，以發現航機不正常狀況或飛航組員之不正常操作及趨勢，以辨視新的危險因子、評量風險控管的有效性、及確保符合法規需求及公司政策規範，以期及早作預防與改進，避免飛安事件發生，進而達到確保飛安之目的。

10.2 FOQA 作業說明

10.2.1 本公司 FOQA 作業系統由安管處規劃執行，機務處及

¹¹附件一 安全管理系統之實施架構

航務處協同配合相關作業，將航機飛航資料下載後，經由專門軟體解讀及分析，由安管處 FOQA 工程師篩檢出超過參數設定限制之 FOQA 異常狀況(Event)，製作統計分析及趨勢資料，並與航務處指定之飛航駕駛員或飛安官共同解讀異常狀況發生原因，提供航務處及機務處作為改善預防之參考，FOQA 解讀資料不得作為人員獎懲及考評之唯一依據。

10.3 參數限制條件設定

10.3.1 FOQA 系統參數限制條件設定係參考廠商及業界經驗，並經安管處與航務處研討調整，後續依照實際運作情況及需求進行研討修改。

10.3.2 參數限制條件(俗稱 Trigger Limit)原則上參考「航機操作手冊及航務手冊」設定，當 FOQA 系統解讀飛航資料，有超過限制條件設定值時，予以擷取記錄，即為「FOQA 異常狀況(Event)」；同一參數限制條件，設定有低標準與高標準二項設定值，藉以區分該 FOQA 異常狀況之嚴重程度。

10.4 FOQA 異常狀況分類

10.4.1 C 級異常(Category C Event)

解讀數值超過該參數低標準限制條件設定值，但未達高標準限制條件設定值之異常狀況(Event)，GRAF 系統稱之為 Detect。飛航操作輕度偏離正常操作範圍，但未直接影響飛行安全。

10.4.2 B 級異常(Category B Event)

解讀數值超過該參數高標準限制條件設定值之異常狀況(Event)，GRAF 系統稱之為 Alert。飛航操作中度偏離正常操作範圍，有可能影響飛行安全。

10.4.3 A 級異常(Category A Event)

a. 解讀資料發現明確超過飛航操作及航機性能限制。飛航操作嚴重偏離正常操作範圍，有危及飛行安全之顧慮。

b. 解讀資料發現同一航班發生多項 B 級異常，或同一項 B 級異常多次重覆發生，經觀察未有效改善者。

經查閱遠東 FOQA 監控參數及其設定值，與本案調查有關之監控參數有 5 項，包括：

1. Pitch attitude high at landing (RALT 20 呎以下至落地 20 秒內：pitch > 9 度)；
2. Pitch attitude low at landing (RALT 10 呎以下至落地：detect pitch < 1 度， alert pitch < 2 度)；
3. Long Flare (MD80 機隊：detect 10 秒， alert 12 秒)；
4. Approach heading stability (進場高度 500~10 ft 航向 HDG 變化： detect > 10 度， alert > 20 度)；
5. Pitch rate high at landing (MD80 機隊落地觸地前後仰角減低速率： detect > 3.5 度， alert > 4.5 度)。

民國 103 年 7 月 22 日，本會專案調查小組人員、民航局查核員及遠東 FOQA 人員討論長平飄 (long flare) 及落地減速操控等議題。討論過程中，有 4 項發現：1. 民國 103 年 4 月 1 日至 6 月 15 日期間，MD80 機隊共發生 18 次 B 級及 C 級 FOQA 事件，其中 4 件屬長平飄，1 件屬落地仰轉期間仰角過大。2. 按現有文件規定，遠東未律定僅有鼻輪觸地訊號裝置的航機如何偵測長平飄(遠東有 4 架航空器之 FDR 屬於此構型：B-28007、B-28011、B-28017、B-28021)，遠東 FOQA 人員口頭表示設定值分別為 15 秒及 17 秒。3. 按遠東現有文件，航機進場及落地期間之落地點¹²、擾流板及反推力器於落地期間之操作並未列入現有內容中。4. FE061 事故航班的飛航資料觸發 1 項 C 級事件：進場高度 500 呎~10 呎航向 HDG 變化大於 10 度。

¹² 民國 103 年 7 月 22 日遠東飛安部門表示：因受限於航機構型及 DFDAU 參數有限，遠東 FOQA 系統無法監控航機確切落地點，僅能以航機高度 50 呎至主輪觸地兩者間之時間間隔作為 LONG FLARE 之間控依據。而部份航機僅鼻輪有 A/G 之參數紀錄，故於系統依 Trigger Limit 設定秒數產生 Event 後，仍需人工判讀其主輪觸地之確切時間，以補強系統監控之不足。

1.17.2 與飛航資料監控有關之技術文件

近年來，民航界投入大量資源以預防航空器發生衝出/偏出跑道事故，基於飛航資料進行監控是其中一項作為，以下列出參考文件：

- 1) FAA AC 91-79A- Mitigating the Risks of a Runway Overrun Upon Landing (2014/09)
- 2) UK CAA CAP739- Runway Excursion Prevention (2013/06)
- 3) UK CAA- Flight Data Monitoring Based Precursors Project Part 1 Runway Excursion (2012/12)
- 4) ICAO/IATA 2nd Runway Excursion Risk Reduction Toolkit (2012/01)

1.18 其他資料

1.18.1 訪談資料

1.18.1.1 正駕駛員訪談摘要

本航班由正駕駛員本人擔任 PF，於民國 103 年 6 月 16 日 0645 報到按程序提示，獲知當時金門天氣受外圍環流影響，能見度差，風大且下雨。航機按程序起飛，起飛後向聯管報告起飛及預計到達時間，聯管告知目的地使用 24 跑道，能見度為 2,400 公尺，低於 2,600 公尺之起落限制。因飛機已起飛，按程序應持續飛往目的地待命區等待。

於接受高雄近場管制時，申請使用 24 跑道雷達引導以 LDA 進場，當時前面飛機均由 06 跑道 ILS 進場。於距機場東南面 18 哩空中待命過程中，高雄近場臺告知塔臺建議使用 06 跑道 ILS 進場，經查風向風速及規定之側風限制，合於規定，於是申請以 06 跑道 ILS 進場，過程中至仰轉前均正常。可感受到側風很強；160/22 哩，17 哩正側風，順風 4 哩，都有查表確認在限制內。航機約 2,000 至 2,500 呎觸地，因側風很大，跑道上下雨，感覺有水飄現象。所以集中注意力在操作上，落地後立刻放下鼻輪拉反推力器減速。EPR 約使用 1.3，因感覺有水飄之感覺且發現減速效果不佳，於是曾將 EPR 加至 1.7。Spoiler 於落地後有起來，但不確定是否因水飄作用，之後又退回去，

感覺當時是鼻輪還沒放下。那時在做方向之保持，沒時間再將 Spoiler 拉出來，且當時專注在反推力器及方向之保持，發現反推力器拉的不夠多、減速不佳，所以到最後飛機停止，都未將 Spoiler 拉起。

有關側風落地之操作，於 FCOM 上不建議使用蟹行法而採行穩態側滑操作 (Steady state sideslip) 之方法，紮實落地 (firm landing)。落地後立刻將鼻輪放下減速，各種落地程序、技巧與組員合作之要領均相同，並無特別對側風落地之組員合作另列專門程序。此次落地之組員合作部份，因風大且不穩定，於落地過程中有使用兩隻手控制航機方向，此時 FO 有想幫我收油門，因怕影響落地，經我告知先不要動，後來是我自己收。此一由 FO 協助收油門動作，於提示時如有提是可做。

進場時之能見度為 2,800 公尺，約於 800 呎時目視跑道，於約 500 呎時解除自動駕駛。於下降前即已完成進場前提示，曾特別提及天氣及跑道計算部份，FO 計算當時所需之距離約為 5,400 呎。觸地時之位置約為著陸區標線 (該員稱其為 Landing mark) 之倒數第二條。有關感覺水飄發生之狀況但不大敢確定，因當時風大之關係，覺得是發生在觸地時，是兩個主輪同時，感覺飛機輕，輪子未完全壓在跑道上，鼻輪放下後較好。前次公司發生一類似出跑道之狀況，是從飛安通告和公司宣達上知道的，發生原因是天氣不好順風落地，因馬公修跑道，跑道長度不夠長。

本次落地減速過程，落地後油門收完拉反推力器但感覺效果沒出來，速度很大，鼻輪放下就使用煞車，初期未用很多，之後也是用到滿。有關方向之控制，飛機有點右偏，於是向上風邊壓桿，當時注意在保持方向，FO 也在協助幫忙監看反推力器，有關此次落地操控困難是減速效果不好，不如預期，通常碰到此現象是使用反推力器和煞車，但煞車量通常不會很大，此時使用最大煞車是跑道約剩下約 2,500 呎左右，未注意當時速度。

對反推力器使用之規定，乾跑道部份限制 EPR 使用 1.6，濕跑道部份 EPR 是 1.3，緊急狀況不在此限。有關公司上次發生類似出跑道事故，受訪者表示公司有針對此事故發生之經過進行宣導。

1.18.1.2 副駕駛員訪談摘要

受訪者表示，於報到時在個裝室與機長看過天氣，相互提醒有颱風環流影響應特別注意天氣。依 FOM 規定：本趟任務分配因側風及天氣考慮，由機長主操作。

受訪者敘述：起飛後跟聯管聯絡，報告起飛時間及預計到達時間，聯管告知金門最新天氣能見度 2,500 公尺，使用 24 跑道，天氣狀況低於起降標準，但已起飛了於是按既定計劃飛行。改平以後，機長做完廣播，我們就聽 ATIS，那時候是 Xray，那時已經 2,800 公尺，高於該型機落地標準。隨後航管引導下降，依據天氣狀況及 ATIS 報的，用 24 跑道進場。前面有一架復興航空飛機申請 06 跑道，於是在 SANDY 航點附近待命 2 圈，下降之前已經完成相關下降提示及檢查。此時 Approach 告知塔臺建議使用 06 跑道進場，因之前計算風速有順風超限狀況，經再次計算，風速合乎標準，再加上能見度僅高於 24 跑道進場標準 200 公尺，因此改申請 06 跑道精確進場，進場過程中再做一次風的 check，符合順風及側風限制，落地距離計算也在安全標準內，就繼續進場。

完成落地前檢查後，大約 1,000 呎一切都很穩定，航機進入陸地後可目視地面，並向機長報告，後來側風很強，機頭對右側，機長可以由邊窗左邊目視跑道，也由機長引導看到跑道，跑道邊燈也很清楚，落地過程中航機都在下滑道上，速度也很穩定，因為順風關係落地於距跑道頭 2,000 至 2,500 呎處，觸地後減速，因為側風強，有某段時間機長必須用兩手操作以穩住飛機，避免偏側中心線，減速過程中反推力器初期，幫助機長看方向及反推力器 EPR 不要超限，機長覺得反推力器大就推回去一點，此時 2 邊 EPR 有點不同，機長做了一些調整，但初期因雨勢很大，地面有些積水，感覺減速效果不好，之後快到達停止線時，才感覺減速效果較好了，進到 Stopway 時，機長為避免撞到進場燈才左偏。

有關落地之距離是使用 QRH 進行落地距離計算，因下小雨，機場報跑道 WET，並沒有報積水，因此預設 Brake Action Good，並依縱坡度、風向風速及反推力器是否良好各項逐條加減，結果乘上 1.15，經計算為 5,000 多呎，比對現在跑道上可用距離 8,000 多呎，屬於可安全落地之狀況。

機長解除自動駕駛使用手飛時，開始有點偏左，後來持續修正於下滑道上。姿態很穩定速度維持於 target speed + 5 哩，以 40° Flap，以當時重量約 126 + 5 = 131 哩，於觸地前速度均穩定

受訪者表示，一般正常落地觸地約於距跑道頭 1,000 至 1,500 呎間，今天順風關係落得較遠，約 2,000 至 2,500 呎間，手冊規定在 3,000 呎內皆可落地，雨刷用 Fast，在外型建立後之落地初期階段減速效果沒有很好。受訪者表示對跑道積水之警覺性及 Spoiler 的 double check 不足是此次落地距離增加的主因。

針對過去該公司類似案例，受訪者表示，公司在臨時飛安會及全公司飛安會有做宣導，包括：順風/側風操作，濕滑跑道落地，落地前計算跑道長度要求等。

1.18.1.3 金門機場管制臺機場席管制員訪談摘要

受訪者表示民國 103 年 6 月 16 日當天 0700 上班，0700-0800 值地面席，接席位前航務組提供的道面狀況是 WET，便把此訊息放到 D-ATIS 廣播出去。0800-0900 值機場席，0800 時是使用 24 跑道，0844 接管該機，駕駛員請求 06 跑道落地，因為當時有一架立榮 882 正準備滑出使用 24 跑道起飛，便指示立榮 882 在 A 滑行道端 hold short 24 跑道，隨後發遠東 061 機落地許可。遠東 061 機在落地前距機場約 5、6 哩時再問一次風向風速，回答 160 度 22 哩，並再提供一次落地許可。當時能見度 2,800 公尺、雲高 1,200 呎，不是毛毛雨，也不是頃盆大雨，可以看到整條跑道，受訪者表示在遠東 061 機過跑道頭之前只看到飛機一點點的燈光，過跑道頭之後才看到整架飛機和姿態。落地時姿態正常、無異狀，飛機大概是在 D 滑行道前觸地（受訪者指出概略之觸地點如圖 1.18.1-1 所示），停止前受訪者通知近場臺遠東 061 取消動態。遠東 061 機滑行在跑道中段以前正常，中段以後速度稍快，到末段時就聽到反推力很大聲，疑似進入 24 跑道安全區，便按警鈴，通知航務組，消防班也出動，後續就交給航務組處理。

在金門機場駕駛員喜歡用 06 跑道落地、用 24 跑道起飛。若使用 24 跑道，而駕駛員請求 06 跑道落地，就會協調近場臺用一進一出的方式作業。當天早上的班機都是請求 06 跑道落地，剛開始建議遠東 061 機使用 06 跑道落地比較好，近場臺告知遠東 061 機時，駕駛員起初回覆不能使用 06 跑道落地，但是過不到 30 秒該機又請求 06 跑道落地。一般使用 06 跑道落地是因為有 ILS，而 24 跑道只有 LDA。

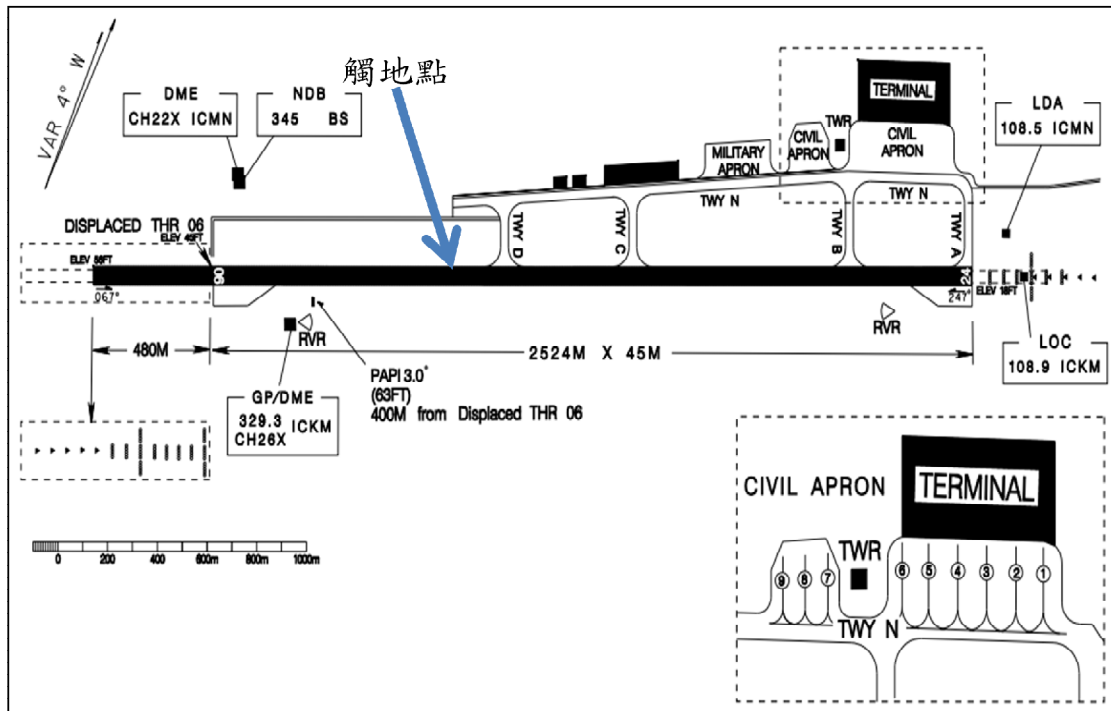


圖 1.18.1-1 管制員目擊該機概略之觸地點

1.18.2 飛航操作相關資料

1.18.2.1 航務手冊

遠東第 31 版之航務手冊 (Flight Operations Manual, 以下簡稱 FOM) 於 102 年 12 月 25 日修訂生效, 內容共計 15 章; 含通則、航務處組織、工作規則、訓練及資格取得、危害天氣、飛機適航運行、簽派及管制、駕駛員操作、特殊及國際飛航作業、不定期班機作業、危機處理與保安、陸空通訊、乘客與貨物運送、危險物品運送等 (如附件 1)。

該航務手冊與本次事故相關之章節計有: 5.4 節濕滑跑道起落操作規定、5.6.3 節: 側風限制、8.10.4 節: 跑道著陸區、8.10.5: 濕滑跑道落地、8.10.7: 落地滾行等 (如附錄 5)。

1.18.2.2 MD-80 飛航組員操作手冊

遠東現行使用之飛航組員操作手冊 (Flight Crew Operating Manual, 以下簡稱 FCOM) 於 102 年 10 月修訂生效, 內容包括: 快速參考手冊、操作程序、系統簡介及性能 4 大部分 (如附件 2)。該

手冊與本次事故相關之內容計有：

- 落地滾行之檢查程序 (Check list)：含油門、擾流板、反推力及煞車之操作 (如附錄 6)
- 側風落地之程序與技巧 (如附錄 7)
- 落地距離性能計算資料 (如附錄 8)

1.18.2.3 MD-80s 駕駛員訓練手冊

遠東目前使用第四版之駕駛員訓練手冊 (Pilot Training Manual, 以下簡稱 PTM) 於 102 年 06 月修訂生效，內容含通則、訓練計畫、訓練需求與標準及程序等四部 (如附件 3)。手冊中與本次事故相關之內容如附錄 9。

1.18.2.4 MD-80s JT8D-217C 跑道分析手冊

遠東目前使用第四版之跑道分析手冊 (Runway Analysis Manual, 以下簡稱 RAM) 於 103 年 01 月修訂生效，內容含緒論、起飛、落地及爬升梯度等內容。手冊中與本次事故相關之內容為第三章，擇要如附錄 10。

1.18.2.5 起飛/落地計算資料

本次事故該機之起飛前性能及落地資料 (PRE-TAKEOFF PERFORMANCE and LANDING DATA) 詳如圖 1.18.2-1。

| D-80s PRE-TAKEOFF PERFORMANCE | | | | MD-80s LANDING DATA | | | |
|--|-----------------------------|--------------------|-----------------|---|-----------------------------|--|------------------------------|
| FE-061 DATE: 16/06/14 (DD/MM/YY) | | | | FE-061 DATE: 16/06/14 (DD/MM/YY) | | | |
| AIRPORT: RCSS | RWY: 10 | SLOPE: 0.01 % | | Apt Elev.: 18 FT | SLOPE: -0.37 % | | Apt Elev.: 56 FT |
| UNCORR. MTOW | | (Flap: 11) | | 146.4 | V _{REF} : 126 KT | | V _{TARGET} : 131 KT |
| QNH (RAM2.3.1) | - | | | 1.7 | Special Request: | | |
| ANTI-ICE ON (RAM2.3.2) | - | | | 0. | ATIS: X10002(Z) RWY: 24(W) | | |
| PACKS OFF (RAM2.3.2) | +1.1 | | | 0. | ATIS: Y100302(Z) RWY: 24(W) | | |
| WEATHER FACTOR (RAM2.3.3/4) | - | | | 0. | WIND: 180/26 VIS: 2800M | | |
| MEL/CDL (RAM2.3.5/6) | - | | | 0. | WIND: 170/22 VIS: 2800M | | |
| TOTAL CORR. | +1.5 | | | 1.7 | CLOUD: Fw 005 Bk 015 Bk 035 | | |
| CORR. TOW | ① | | | 144.7 | OAT: 27.4°C QNH: 1003 | | |
| OPERATIONAL LIMIT | (134.2/140.0/149.5/160.0) ② | | | | OAT: 25.4°C QNH: 1004 | | |
| MAX ALLOWABLE | (least of ①②) | | | 136.2 | RMKS: 160/2V | | |
| (UNIT: 1000 LBS) | | | | | | | |
| V ₁ | V _R | V ₂ | V _{FR} | V _{SR} | POB | | |
| 132 | 137 | 142 | 147 | 185 | 104 | | |
| BRAKE TEMP | TO CG | FLAP | FLEX TEMP | E/OACLAIT | PACKS | | |
| <205°C | 15.3% | 11 | 50°C | 1200 FT | Q/N/OFF | | |
| Flex Temp Calculate | | | | | | | |
| ATOW | 124.9 | SPECIAL PROCEDURE: | | | | | |
| Reverse Corr. | + | | | | | | |
| Flex TOW | = 127.0 | | | | | | |
| Flex Temp | 50°C | | | | | | |
| ATIS: R(2300Z) RWY: 10 | ATIS: _____ (Z) RWY: _____ | | | | | | |
| WIND: 110/03 VIS: 18KM | WIND: _____ VIS: _____ | | | | | | |
| CLOUD: Fw 020 Bk 060 | CLOUD: _____ | | | | | | |
| OAT: 27.4°C QNH: 1005 | OAT: _____ °C QNH: _____ | | | | | | |
| RMKS: _____ | RMKS: _____ | | | | | | |
| Estimated Required Landing Distance | | | | | | | |
| LDR: 7498 ft is satisfied by all items of Quickly Distance Check, OR pilot must calculate the Actual Landing Distance in the RIGHT format. | | | | | | | |
| Quickly Distance Check | | | | RWY Condition/ Braking action: 0800 M/P | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Domestic Flight | | | | Flap: 28 (40) Abnormal | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Apt Elev.: ≤ 2000 FT | | | | Landing Wt: 80/90/100/110/120/130/140 | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> RWY Condition: Dry | | | | (UNCORR.) 3875 | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Flap: ≥ 28° | | | | (TEMP) +/− 450 | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> TEMP: ≤ 40 °C | | | | (WIND) +/− 620 | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> WIND: ≥ -10 KTS | | | | (SLOPE) +/− 535 | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> SLOPE: ≤ -1% | | | | (Reverser INOP) + 0 | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Reverser: Normal | | | | (V _{REF}) + 275 5492 | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> V _{TARGET} : ≤ V _{REF} +20 KT | | | | = (ACTUAL) 5477.5 x1.15 | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> LW < 140,000 LBS | | | | = (LDR) 7498 (5492) ≤ (LDA) 8507 (UNIT: FT) | | | |
| LDR = 7498 FT | | | | | | | |
| Landing Distance calculates from the QRH performance data. (MD-80s QRH Perf 10.3-10) | | | | | | | |
| After Landing | | | | | | | |
| ACTUAL LANDING DISTANCE: _____ FT | | | | RUNWAY REMAIN DISTANCE: _____ FT | | | |

圖 1.18.2-1 本次事故該機之起飛前性能及落地資料

1.18.3 重要事件順序表

表 1.18-1 重要事件順序表

| 時間 | 事件 | 來源 |
|---------|---|--------|
| 0752:45 | 自松山機場起飛 | FDR |
| 0756 | 公司聯管通知目的地天氣能見度低於落地標準 | 組員訪談紀錄 |
| 0810 | 收聽 ATIS 得知目的地金門尚義機場能見度為 2,800 公尺 | 組員訪談紀錄 |
| 0818:21 | 高雄近場臺告知該機雷達引導使用金門 24 跑道 LDA/DME 進場 | ATC |
| 0820 | 進場前提示規劃使用金門 24 跑道落地 | 組員訪談紀錄 |
| 0833 | 再次收聽 ATIS 確認金門機場能見度為 2,800 公尺、風向/風速為 170/22 | CVR |
| 0835:12 | 航管告知塔臺建議使用 06 跑道 ILS | CVR |

| | | |
|-----------------|---|-----------------------------|
| | 進場 | |
| 0835:17 | 組員告知航管風速超限 | CVR |
| 0835:23~0837:04 | 組員討論風向風速問題 | CVR |
| 0837:18 | 組員申請使用 06 跑道 ILS 進場 | CVR/ATC |
| 0838:02~0838:58 | 組員討論風向風速及進場計畫 | CVR |
| 0843:06 | 正駕駛員說：順風比較大啊... | CVR |
| 0844:13 | 正駕駛員說：順風啊 | CVR |
| 0849:16 | Flap 40 | CVR |
| 0849:25 | Spoiler Arm | CVR |
| 0849:41 | 組員要求塔臺再報風資訊 | CVR |
| 0849:46 | 塔臺報風向風速: 160/22 | CVR |
| 0850:23 | 航機到達 1,000 呎 | CVR |
| 0850:41 | 正駕駛員要求將雨刷加快 | CVR |
| 0851:02 | 正駕駛員說：哇！風大雨大 | CVR |
| 0851:27 | 自動油門解除 | CVR |
| 0851:43 | 航機通過 50 呎 threshold | FDR |
| 0851:52 | 正駕駛員叫不要收不要收(油門) | CVR, 組員訪談 |
| 0851:57 | 航機主輪約於距 06 跑道頭約 2,500 呎處觸地 | 組員訪談 紀錄塔臺 管制員訪 談紀錄 |
| 0851:57 | 地面擾流板開始作動 | CVR |
| 0852:00 | 正駕駛員叫：油門收完, reverse(之前 EPR: 1.22/1.24) | FDR |
| 0851:57~0852:20 | 地面擾流板回縮 | CVR |
| 0852:01 | EPR 減至約 1.1 | FDR |
| 0852:02 | Air/Ground mode: Ground(航機通過 50 呎 threshold 之後 20 秒鼻輪觸地) V = 132.5kts | FDR |
| 0852:04 | Reverse deploy | FDR |
| 0852:05 | 鼻輪離地 1 秒 | FDR |
| 0852:14 | 正駕駛員叫哇大一點 | FDR |
| 0852:19~0852:29 | Reverse 加大(1.7/2.1 max) | FDR |
| 0852:32 | 正駕駛員於航機通過跑道一半時使 | FDR |

| | | |
|-----------------|---------------------------|-------------|
| | 用全反推力及煞車 | |
| 0851:57~0852:31 | 地面擾流板回縮後正駕駛員未以手動將其伸展 | CVR, 機場監視錄影 |
| | 航機超過 06 跑道末端，鼻輪停止於跑道端安全區內 | 蒐證照片 |

附錄 1 航管無線電通訊錄音抄件

APP1：高雄近場管制塔臺馬公席管制員

APP2：高雄近場管制塔臺金門席管制員

TWR：金門機場管制臺機場席管制員

FE061：FE061 駕駛員

| TIME | COM. | CONTENTS |
|---------|-------|---|
| 0811:24 | FE061 | good morning kaohsiung approach far eastern zero six one flight level two zero zero heading two five zero |
| 0811:29 | APP1 | far eastern zero six five kaohsiung approach roger maintain heading two five zero and maintain flight level two zero zero |
| 0811:36 | FE061 | maintain flight level two zero zero heading two five zero far eastern zero six one |
| 0815:43 | APP1 | far eastern zero six one descend and maintain flight level one niner zero |
| 0815:47 | FE061 | descend and maintain flight level one niner zero far eastern zero six one |
| 0818:04 | APP1 | far eastern zero six one contact ma correction contact kaohsiung approach one two four decimal six good day |
| 0818:10 | FE061 | one two four six good day far eastern zero six one |
| 0818:14 | FE061 | good morning kaohsiung approach far eastern zero six one flight level one niner zero information x-ray |
| 0818:21 | APP2 | far eastern zero niner one kaohsiung approach roger maintain present heading radar vector for kinmen l d a d m e runway two four approach |
| 0818:30 | FE061 | maintain present heading flight level one niner zero radar vector far eastern zero six one |
| 0819:12 | APP2 | far eastern zero six one turn right heading two seven zero |
| 0819:15 | FE061 | turn right heading two seven zero far eastern zero six one |
| 0820:43 | APP2 | far eastern zero six one turn right heading tree zero zero descend and maintain flight level one four zero |

| | | |
|---------|-------|---|
| 0820:52 | FE061 | heading tree zero zero descend and maintain flight level one four zero far eastern zero six one |
| 0820:57 | APP2 | far eastern zero six one affirmative descend and maintain flight level one four zero when ready |
| 0821:06 | FE061 | we are descend now far eastern zero six one |
| 0821:10 | APP2 | roger |
| 0825:33 | APP2 | far eastern zero six one descend and maintain five thousand |
| 0825:37 | FE061 | descend and maintain five thousand far eastern zero six one |
| 0825:40 | APP2 | far eastern zero six one kaohsiung q n h one zero zero six comply with speed restriction you are number two in sequence |
| 0825:48 | FE061 | number two far eastern zero six one |
| 0828:04 | APP2 | far eastern zero six one reduce speed to two tree zero knots for spacing |
| 0828:10 | FE061 | reduce speed two tree zero knots for spacing far eastern zero six one |
| 0828:28 | APP2 | far eastern zero six one kinmen q n h one zero zero tree |
| 0828:32 | FE061 | one zero zero tree far eastern zero six one |
| 0828:59 | APP2 | far eastern zero six one turn right tree tree zero |
| 0829:03 | FE061 | turn right tree tree zero far eastern zero six one |
| 0831:24 | FE061 | kaohsiung approach far eastern zero six one reaching five thousand |
| 0831:28 | APP2 | far eastern zero six one roger turn left make a orbit at present position |
| 0831:34 | FE061 | turn left make a orbit far eastern zero six one |
| 0831:39 | APP2 | far eastern zero six one descend and maintain four thousand |
| 0831:41 | FE061 | descend four thousand far eastern zero six one |
| 0832:38 | APP2 | far eastern zero six one descend and maintain tree |

| | | |
|---------|-------|---|
| | | thousand |
| 0832:41 | FE061 | descend and maintain tree thousand far eastern zero six one |
| 0832:17 | APP2 | far eastern zero six one continue turn left make a orbit |
| 0832:20 | FE061 | continue turn left make a orbit far eastern zero six one |
| 0835:02 | APP2 | 遠東洞六么高雄 |
| 0835:04 | APP2 | 遠東洞六么高雄 |
| 0835:10 | FE061 | 請說洞六么回答 |
| 0835:12 | APP2 | 塔台建議您使用洞六跑道落地 |
| 0835:17 | FE061 | 阿風速超限 |
| 0835:19 | APP2 | 遠東洞六么 roger |
| 0836:24 | APP2 | far eastern zero six one steady heading two niner zero to intercept one zero d m e arc fly inbound |
| 0836:32 | FE061 | steady heading two niner zero intercept one zero d m e inbound. far eastern uh zero six one |
| 0837:14 | FE061 | kaohsiung approach, far eastern zero six one |
| 0837:16 | APP2 | far eastern zero six one please go ahead |
| 0837:18 | FE061 | request uh.. i l s approach runway zero six |
| 0837:22 | APP2 | far eastern zero six one now surface wind one six zero degrees two two knots confirm request runway zero six i l s approach |
| 0837:28 | FE061 | yes, we are request i l s runway zero six approach far eastern zero six one |
| 0837:32 | APP2 | far eastern zero six one roger now continue turn left heading two zero zero vector to spica |
| 0837:39 | FE061 | two zero zero vector to spica far eastern zero six one |
| 0837:42 | APP2 | far eastern zero six one climb and maintain four thousand |
| 0837:46 | FE061 | climb and maintain four thousand far eastern zero six |

| | | |
|---------|-------|---|
| | | one |
| 0840:46 | APP2 | far eastern zero six one traffic eleven o clock five miles embraer one ninety five thousand hold at sandy |
| 0840:54 | FE061 | tcas contact far eastern zero six one |
| 0841:17 | APP2 | far eastern zero six one turn right heading two six zero intercept niner d m e arc fly inbound |
| 0841:21 | FE061 | heading two six zero intercept niner d m e arc fly inbound far eastern zero six one |
| 0841:43 | APP2 | far eastern zero six one continue turn right heading two seven zero to intercept niner d m e arc fly inbound |
| 0841:47 | FE061 | continue heading two seven zero intercept niner d m e arc inbound far eastern zero six one |
| 0842:47 | APP2 | far eastern zero six one one one miles south east of the airdrome continue present heading maintain four thousand until intercept niner d m e arc cleared i l s d m e correction cleared i l s runway zero six approach |
| 0842:54 | FE061 | maintain present heading four thousand join niner d m e arc cleared i l s runway zero six approach far eastern zero six one |
| 0843:37 | FE061 | kaohsiung approach far eastern zero six one niner d m e arc |
| 0843:42 | APP2 | far eastern zero six one roger |
| 0845:41 | APP2 | far eastern zero six one over spica radar service terminated contact tower one one eight decimal zero goo day |
| 0845:45 | FE061 | one one eight zero good day far eastern zero six one |
| 0845:53 | FE061 | good morning kinmen tower far eastern zero six one nine d m e arc |
| 0845:57 | TWR | trans asia zero six one kinmen tower runway zero six wind one six zero degrees one nine knots q n h one zero zero four cleared to land |
| 0846:06 | FE061 | runway zero six one zero zero four cleared to land far eastern zero six one |

| | | |
|---------|-------|---|
| 0849:42 | FE061 | tower far eastern zero six one wind check again |
| 0849:47 | TWR | wind one six zero degrees two two knots |
| 0849:50 | FE061 | copy thank you |
| 0849:52 | TWR | welcome |
| 0852:40 | FE061 | 塔臺我們需要拖車 |
| 0852:43 | TWR | 好抄收 |
| 0855:40 | TWR | 遠東洞六么塔臺 |
| 0855:45 | FE061 | 請說 |
| 0855:46 | TWR | 航務組問你可不可以先關車 |
| 0855:48 | FE061 | 可以 |
| 0855:49 | TWR | 好抄收 |
| 0856:07 | TWR | 遠東教官航務組建議你 uh 航務組請你用衝出跑道的程序處理 |
| 0856:13 | FE061 | 收到 uh 目前飛機狀況都是好的 |
| 0856:17 | TWR | 好抄收 |

附錄 2 航管平面通訊錄音抄件

APP：高雄近場管制塔臺

TWR：金門機場管制臺

| TIME | COM. | CONTENTS |
|---------|------|------------------------|
| 0834:19 | TWR | approach 金門 |
| 0834:22 | APP | 嗨請 |
| 0834:23 | TWR | 不好意思遠東要從兩四進來嗎 |
| 0834:24 | APP | 對對對兩四 |
| 0834:27 | TWR | 嗯 |
| 0834:28 | APP | 學長你那六八兩是怎麼走 |
| 0834:29 | TWR | 六八兩還是會兩四 |
| 0834:31 | APP | 兩四沒關係那你就 kukan two 沒關係 |
| 0834:33 | APP | 洞六么跟拐六三都是兩四 |
| 0834:36 | TWR | 我不建議他們從兩四啦 |
| 0834:37 | APP | 為什麼 |
| 0834:38 | APP | 怕會 go around 是不是 |
| 0834:40 | APP | 雲幕低嗎 |
| 0834:41 | TWR | 嗯根據判斷是肯定 go around 的 |
| 0834:43 | APP | 真的叻 |
| 0834:44 | TWR | 對對對 |
| 0834:45 | APP | ok 好我跟他們講一下好了好不好 |
| 0834:46 | TWR | 就是現在是能見度是兩千雖然雖然是可以降落可是 |

| | | |
|---------|-----|----------------------------|
| 0834:49 | APP | 學長你風給我好不好 |
| 0834:51 | TWR | 喔好現在么六兩四跟洞六的風大概是么六洞兩兩到兩四之間 |
| 0834:57 | APP | 么六洞兩兩喔 ok 謝謝 |
| 0834:59 | TWR | 對 |
| 0835:45 | APP | 塔台 approach |
| 0835:47 | TWR | 請講 |
| 0835:47 | APP | 風速超限遠東洞六么還是要兩四試看看 |
| 0835:51 | TWR | 好 |
| 0835:52 | APP | 好謝謝 |
| 0841:28 | APP | 塔台 approach |
| 0841:30 | TWR | 請講 |
| 0841:31 | APP | 學長遠東洞六么申請洞六我可以先進來嗎 |
| 0841:33 | TWR | 可以可以 |
| 0841:34 | APP | 我先進來了好謝謝 |
| 0847:04 | APP | 塔台 approach |
| 0847:07 | TWR | 請講 |
| 0847:08 | APP | 學長你是洞六么之後放那個八八兩嘛 |
| 0847:10 | TWR | ㄟ可以的話 |
| 0847:11 | APP | 你幫我改 sandy one 三千 |
| 0847:12 | TWR | sandy one 三千好 |
| 0847:13 | APP | 我那個拐六三跟那個會在 spica hold |
| 0847:16 | TWR | 好謝謝 |
| 0847:17 | APP | 你幫我改 sandy one 三千出來 |

| | | |
|---------|-----|--|
| 0847:18 | TWR | 好 sandy one 三千 |
| 0851:43 | TWR | approach 金門 |
| 0851:45 | APP | 學長請 |
| 0851:46 | TWR | 遠東洞六么取消 |
| 0851:47 | APP | 好 |
| 0852:39 | TWR | approach 金門 |
| 0852:41 | APP | 學長 |
| 0852:43 | TWR | 那個遠東落地煞車不及有一點過跑道頭他要花一點時間那我立榮八八兩 ready 再問 |
| 0852:54 | APP | 先取消 ready 就對了 |
| 0852:56 | TWR | 對對先取消 |
| 0852:57 | APP | 好好 |
| 0852:58 | TWR | 那你後面的也先不要進來 |
| 0852:59 | APP | 好好謝謝謝謝 |
| 0853:22 | APP | 塔台 approach |
| 0853:25 | TWR | 請講 |
| 0853:25 | APP | 那遠東算是衝出跑道嗎 |
| 0853:28 | TWR | 目前沒有看到那個只是到那個 stop 停止線 stopway 外面 |
| 0853:34 | APP | ok 所以他需不需要拖車 |
| 0853:35 | TWR | 有我們現在已經叫那個航務組了 |
| 0853:38 | APP | ok 好謝謝謝謝 |
| 0855:28 | TWR | approach 金門 |
| 0855:38 | TWR | 跑道先關閉 |
| 0855:38 | APP | 跑道先關閉好 ok 好謝謝 |

| | | |
|---------|-----|---|
| 0855:39 | TWR | 是 |
|---------|-----|---|

附錄 3 座艙語音紀錄器抄件

CVR Transcript

RDO : Radio transmission from occurrence aircraft

CAM : Cockpit area microphone voice or sound source

INT : Interphone

(RDO, CAM, INT)-1 : Voice identified as captain

(RDO, CAM, INT)-2 : Voice identified as first officer

(RDO, CAM, INT)-3 : Voice identified as cabin attendant

(RDO, CAM, INT)-4 : Voice identified as cabin attendant

APP : Kaohsiung approach

TWR : Kinmen Tower

... : Unintelligible

() : Remarks or translation

* : Communication not related to operation / expletive words

| hh ¹³ | mm | ss | Source | Context |
|--------------------------------|----|------|--------|--|
| 08 | 28 | 09.1 | | (CVR 記錄開始) |
| 一、0829:59.7 ~ 0841:46.9 節錄重要對話 | | | | |
| 08 | 29 | 59.7 | CAM | (ATIS information x-ray) |
| 08 | 31 | 24.2 | RDO-2 | kaohsiung approach far eastern zero six one reaching five thousand |
| 08 | 31 | 28.0 | APP | far eastern zero six one roger turn left make an orbit at present position |
| 08 | 31 | 33.5 | RDO-2 | turn left make an orbit far eastern zero six one |
| 08 | 31 | 38.5 | APP | far eastern zero six one descend and maintain four thousand |
| 08 | 31 | 40.9 | RDO-2 | descend four thousand far eastern zero six one |
| 08 | 32 | 38.2 | APP | far eastern zero six one descend and maintain tree thousand |
| 08 | 32 | 40.9 | RDO-2 | descend and maintain tree thousand far eastern zero six one |

¹³ 本抄件時間以 ATC 時間作為基準。

| hh ¹³ | mm | ss | Source | Context |
|------------------|----|------|--------|---|
| 08 | 33 | 47.6 | CAM | (ATIS information yankee) |
| 08 | 34 | 16.1 | APP | far eastern zero six one continue turn left make a orbit |
| 08 | 34 | 19.7 | RDO-2 | continue turn left make a orbit far eastern zero six one |
| 08 | 35 | 01.9 | APP | 遠東洞六么高雄 |
| 08 | 35 | 08.0 | APP | 遠東洞六么高雄 |
| 08 | 35 | 09.9 | RDO-2 | 請說洞六么回答 |
| 08 | 35 | 11.4 | APP | 塔台建議您使用洞六跑道落地 |
| 08 | 35 | 16.6 | RDO-2 | 啊風速超限 |
| 08 | 35 | 19.0 | APP | 遠東洞六么 roger |
| 08 | 35 | 22.8 | CAM | (駕駛員開始討論進場風向與風速至 0836:20) |
| 08 | 36 | 24.2 | APP | far eastern zero six one steady heading two niner zero to intercept one zero d-m-e arc fly inbound |
| 08 | 36 | 32.0 | RDO-2 | steady heading two niner zero intercept one zero d-m-e inbound far eastern uh zero six one |
| 08 | 36 | 41.2 | CAM | (駕駛員開始討論進場風向與風速至 0837:04.4) |
| 08 | 37 | 04.4 | CAM-1 | 好啊那就 i-l-s |
| 08 | 37 | 13.9 | RDO-2 | kaohsiung approach, far eastern zero six one |
| 08 | 37 | 16.3 | APP | far eastern zero six one please go ahead |
| 08 | 37 | 18.1 | RDO-2 | request uh i-l-s approach runway zero six |
| 08 | 37 | 22.1 | APP | far eastern zero six one now surface wind one six zero degrees two two knots confirm request runway zero six i-l-s approach |
| 08 | 37 | 28.3 | RDO-2 | yes we err request i-l-s runway zero six approach far eastern zero six one |
| 08 | 37 | 32.7 | APP | far eastern zero six one roger now continue turn left heading two zero zero vector to spica |
| 08 | 37 | 39.7 | RDO-2 | two zero zero vector to spica far eastern zero six one |
| 08 | 37 | 42.6 | APP | far eastern zero six one climb and maintain four thousand |
| 08 | 37 | 46.6 | RDO-2 | climb and maintain four thousand far eastern zero six one |
| 08 | 38 | 02.3 | CAM | (駕駛員開始討論 06 跑道風向風速至 0838:21.1) |
| 08 | 38 | 26.9 | CAM | (駕駛員開始討論 06 跑道進場計畫至 0838:58.8) |
| 08 | 40 | 44.9 | APP | far eastern zero six one traffic eleven o clock five miles |

| hh ¹³ | mm | ss | Source | Context |
|-----------------------|----|------|--------|---|
| | | | | embraer one ninety five thousand hold at sandy |
| 08 | 40 | 53.2 | RDO-2 | t-cas contact far eastern zero six one |
| 08 | 41 | 16.3 | APP | far eastern zero six one turn right heading two six zero intercept niner d-m-e arc fly inbound |
| 08 | 41 | 18.6 | INT | (正駕駛員指示後艙組員航機即將進場) |
| 08 | 41 | 21.3 | RDO-2 | heading two six zero intercept niner d-m-e arc fly inbound far eastern zero six one |
| 08 | 41 | 41.9 | APP | far eastern zero six one continue turn right heading two seven zero to intercept niner d-m-e arc fly inbound |
| 08 | 41 | 46.9 | RDO-2 | continue heading two seven zero intercept niner d- m-e arc inbound far eastern zero six one |
| 二、0842:08.3~0853:12.6 | | | | |
| 08 | 42 | 08.3 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 42 | 09.2 | CAM-1 | 落地 reverse 我應該會拉到 1.3 |
| 08 | 42 | 12.5 | CAM-2 | 好 |
| 08 | 42 | 12.6 | CAM-1 | 到時候幫我 double check |
| 08 | 42 | 13.9 | CAM-2 | 好 |
| 08 | 42 | 43.2 | CAM-1 | 待會我會先 arm autoland 因為我知道不符合 我會把它解掉 |
| 08 | 42 | 46.2 | CAM-2 | 因為 |
| 08 | 42 | 46.9 | APP | far eastern zero six one one one miles south east of the airdrome continue present heading maintain four thousand until intercept niner d-m-e arc cleared i-l-s d-m-e correction cleared i-l-s runway zero six approach |
| 08 | 42 | 54.9 | RDO-2 | maintain present heading four thousand join niner d-m-e arc cleared i-l-s runway zero six approach far eastern zero six one |
| 08 | 43 | 06.7 | CAM-1 | 順風比較大啊 所以 |
| 08 | 43 | 12.9 | CAM-1 | 就 nine d-m-e arc 啊 |
| 08 | 43 | 13.9 | CAM-2 | nine d-m-e arc |
| 08 | 43 | 24.2 | CAM-1 | ... |
| 08 | 43 | 25.9 | CAM-2 | 嗯 油量啊 現在才一萬啊 這邊... |
| 08 | 43 | 28.5 | CAM-1 | ... |
| 08 | 43 | 33.5 | CAM-1 | join nine d-m-e arc |

| hh ¹³ | mm | ss | Source | Context |
|------------------|----|------|--------|---|
| 08 | 43 | 34.4 | CAM-2 | join nine d-m-e arc |
| 08 | 43 | 35.2 | CAM-1 | sir 跟他報一下 |
| 08 | 43 | 37.2 | RDO-2 | kaohsiung approach far eastern zero six one niner d-m-e arc |
| 08 | 43 | 41.7 | APP | far eastern zero six one roger |
| 08 | 43 | 44.2 | CAM-1 | preset at two thousand tree |
| 08 | 43 | 46.1 | CAM-2 | check |
| 08 | 44 | 07.3 | CAM-1 | yankee |
| 08 | 44 | 13.5 | CAM-1 | 順風啊 |
| 08 | 44 | 34.7 | CAM-2 | 這管制有甚麼 對不對 你跟人家講 l-d-a 講了 然後* 又要又到後面又那個 那你跟後面講前面飛機幹嘛 就好 管制兩個交叉在那邊搞 那還古崗 two 離場 |
| 08 | 44 | 51.3 | CAM-1 | 他沒辦法離場一定要這樣 |
| 08 | 44 | 53.0 | CAM-2 | 不是 他把自己搞死 對不對 |
| 08 | 45 | 11.4 | CAM-1 | 過 spica |
| 08 | 45 | 12.4 | CAM-2 | 過 spica at three thousand |
| 08 | 45 | 13.0 | CAM-1 | vertical speed seven hundred down |
| 08 | 45 | 14.5 | CAM-2 | vertical speed seven hundred down |
| 08 | 45 | 16.8 | CAM-1 | 早點到好了 |
| 08 | 45 | 17.6 | CAM-2 | 對 好 |
| 08 | 45 | 40.4 | APP | far eastern zero six one over spica radar service terminated contact kinmen tower one one eight decimal zero good day |
| 08 | 45 | 45.1 | RDO-2 | one one eight zero good day far eastern zero six one |
| 08 | 45 | 48.3 | CAM-1 | 早說嘛哈哈 |
| 08 | 45 | 51.4 | CAM | (嘍) landing gear |
| 08 | 45 | 51.7 | RDO-2 | good morning kinmen tower far eastern zero six one nine d-m-e arc |
| 08 | 45 | 54.1 | CAM | (嘍) landing gear |
| 08 | 45 | 56.2 | TWR | far eastern zero six one kinmen tower runway zero six wind one six zero degree one niner knots q-n-h one zero zero four cleared to land |
| 08 | 46 | 04.0 | CAM-1 | cleared to land |
| 08 | 46 | 05.5 | RDO-2 | runway zero six one zero zero four cleared to land far |

| hh ¹³ | mm | ss | Source | Context |
|------------------|----|------|--------|--|
| | | | | eastern zero six one |
| 08 | 46 | 09.6 | CAM-1 | 要進場啦 那個早點放外型啊 speed one nine zero flap fifteen |
| 08 | 46 | 12.7 | CAM | (襟翼手柄作動聲響) |
| 08 | 46 | 14.2 | CAM | (嘟嘟) speed brake |
| 08 | 46 | 16.5 | CAM-1 | sorry 看一下啊 看一下這個顯示 外在因素 都都干擾到都忘了 |
| 08 | 46 | 28.8 | CAM-1 | flaps fifteen 喔 |
| 08 | 46 | 30.4 | CAM-2 | fifteen |
| 08 | 46 | 30.7 | CAM-1 | set speed one eight one six zero |
| 08 | 46 | 41.5 | CAM-2 | set 洞三洞 沒有問題 |
| 08 | 46 | 51.1 | CAM | (嘟) landing gear |
| 08 | 47 | 00.9 | CAM-1 | alt captured |
| 08 | 47 | 02.0 | CAM-2 | check |
| 08 | 47 | 04.9 | CAM-1 | altitude hold |
| 08 | 47 | 06.4 | CAM-2 | check |
| 08 | 47 | 12.9 | CAM-1 | 順風比較大 所以我待會 leading radio 飛洞兩洞去攔 |
| 08 | 47 | 16.6 | CAM-2 | okay 好 |
| 08 | 47 | 18.5 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 47 | 26.1 | CAM-1 | ...比較大一點... |
| 08 | 47 | 28.9 | CAM-2 | 還順風嘛 |
| 08 | 47 | 29.9 | CAM-1 | 所以... |
| 08 | 47 | 31.4 | INT-3 | 喂我* |
| 08 | 47 | 32.5 | INT-4 | 學姊 * hey |
| 08 | 47 | 33.8 | INT-3 | ...有個客人他真的很想很想上廁所 可以讓他去嗎 |
| 08 | 47 | 38.0 | CAM-1 | 不行 |
| 08 | 47 | 38.3 | INT-4 | 嗯我們要進場了耶 不行喔 因為已經 已經快到了喔 |
| 08 | 47 | 40.6 | INT-3 | 喔好 好 |
| 08 | 47 | 41.6 | INT-1 | 不行啦不行啦 要進場了 |
| 08 | 47 | 43.5 | INT-3 | 喔好 謝謝 |
| 08 | 47 | 44.1 | INT-4 | 好 不會 謝謝 |
| 08 | 47 | 58.7 | CAM-1 | cleared i-l-s runway zero six 么洞八點九 |

| hh ¹³ | mm | ss | Source | Context |
|------------------|----|------|--------|---|
| 08 | 48 | 16.5 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 48 | 20.9 | CAM-? | ... |
| 08 | 48 | 21.0 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 48 | 23.1 | CAM-? | ... |
| 08 | 48 | 24.2 | CAM-? | ... |
| 08 | 48 | 27.9 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 48 | 44.0 | CAM-2 | localizer alive |
| 08 | 48 | 44.0 | CAM-1 | capture miss approach heading 么兩八 |
| 08 | 48 | 51.5 | CAM-2 | 八哩 |
| 08 | 48 | 52.3 | CAM-1 | check gear down |
| 08 | 48 | 53.8 | CAM | (起落架手柄聲響) |
| 08 | 48 | 54.1 | CAM | (起落架放下聲響) |
| 08 | 48 | 59.7 | CAM-1 | both capture miss approach altitude tree thousand |
| 08 | 49 | 00.2 | CAM-2 | check |
| 08 | 49 | 08.0 | CAM-1 | 那個 speed one six zero flap twenty eight |
| 08 | 49 | 12.8 | CAM-2 | flap twenty eight |
| 08 | 49 | 13.5 | CAM-1 | speed one six five flap forty |
| 08 | 49 | 16.3 | CAM-2 | flap forty |
| 08 | 49 | 16.6 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 49 | 17.1 | CAM-1 | before landing checklist sir |
| 08 | 49 | 18.3 | CAM-2 | landing check |
| 08 | 49 | 21.0 | CAM-2 | engine sync |
| 08 | 49 | 21.6 | CAM-1 | off |
| 08 | 49 | 22.1 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 49 | 22.1 | CAM-2 | ignition |
| 08 | 49 | 22.5 | CAM-1 | continue |
| 08 | 49 | 23.1 | CAM-2 | t-r-i |
| 08 | 49 | 23.6 | CAM-1 | go around |
| 08 | 49 | 24.0 | CAM-2 | landing gear |
| 08 | 49 | 24.7 | CAM-1 | down tree green |
| 08 | 49 | 25.4 | CAM-2 | spoiler |
| 08 | 49 | 25.9 | CAM-1 | armed |
| 08 | 49 | 26.3 | CAM-2 | brake pressure |
| 08 | 49 | 26.8 | CAM-1 | check |

| hh ¹³ | mm | ss | Source | Context |
|------------------|----|------|--------|--|
| 08 | 49 | 27.3 | CAM-2 | flaps slats |
| 08 | 49 | 27.9 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 49 | 28.0 | CAM-1 | forty land |
| 08 | 49 | 28.8 | CAM-2 | landing logo light on |
| 08 | 49 | 29.5 | CAM-1 | on |
| 08 | 49 | 30.0 | CAM-2 | annunciation |
| 08 | 49 | 30.8 | CAM-1 | check one light standby 喔 |
| 08 | 49 | 32.1 | CAM-2 | before landing checklist completed |
| 08 | 49 | 32.9 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 49 | 34.1 | CAM | stabilizer motion |
| 08 | 49 | 40.8 | RDO-2 | uh far eastern zero six one wind check again |
| 08 | 49 | 45.9 | TWR | wind one six zero degrees two two knots |
| 08 | 49 | 49.4 | RDO-2 | copy thank you |
| 08 | 49 | 50.4 | TWR | welcome |
| 08 | 49 | 50.6 | CAM-1 | 么六洞的兩兩 |
| 08 | 49 | 52.1 | CAM-2 | check |
| 08 | 49 | 56.3 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 49 | 56.4 | CAM-2 | 千呎下降 符合要求沒有問題 所以千呎到五百呎 好了 不好意思啊教官 啊 |
| 08 | 50 | 02.4 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 50 | 03.7 | CAM-2 | okay |
| 08 | 50 | 05.0 | CAM-1 | ... arm autoland |
| 08 | 50 | 08.0 | CAM | (不明聲響) |
| 08 | 50 | 12.1 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 50 | 13.5 | CAM-1 | sir 有任何不正常或是你覺得有危險的顧慮的時候就 |
| 08 | 50 | 17.6 | CAM-2 | okay |
| 08 | 50 | 18.1 | CAM-1 | 就 go around 好不好 |
| 08 | 50 | 23.2 | CAM-2 | one thousand stable |
| 08 | 50 | 23.9 | CAM-1 | continue |
| 08 | 50 | 25.1 | CAM-2 | on course on glide path |
| 08 | 50 | 28.4 | CAM-2 | 好 可以目視地面 |
| 08 | 50 | 30.5 | CAM-1 | check |
| 08 | 50 | 33.4 | CAM-2 | 用 wiper 的時候五百了 |
| 08 | 50 | 35.5 | CAM-1 | 好 五百 好現在好了 |

| hh ¹³ | mm | ss | Source | Context |
|------------------|----|------|--------|---|
| 08 | 50 | 37.4 | CAM-2 | 現在好了 |
| 08 | 50 | 37.9 | CAM | (雨刷旋鈕聲響) |
| 08 | 50 | 38.4 | CAM | (雨刷聲響) |
| 08 | 50 | 40.2 | CAM-2 | 這樣可以嗎 |
| 08 | 50 | 40.2 | CAM-1 | fast |
| 08 | 50 | 41.4 | CAM-1 | faster |
| 08 | 50 | 42.1 | CAM | (雨刷加速聲響) |
| 08 | 50 | 48.1 | CAM-2 | on course on glide path target speed |
| 08 | 50 | 50.1 | CAM-1 | check |
| 08 | 50 | 51.7 | CAM-2 | 把它帶住 |
| 08 | 50 | 52.7 | CAM-1 | okay |
| 08 | 50 | 55.3 | CAM-1 | in sight |
| 08 | 50 | 55.8 | CAM-2 | approach light in sight runway in sight |
| 08 | 50 | 56.5 | CAM | (autopilot 解除聲響) autopilot |
| 08 | 51 | 00.6 | CAM-2 | ... |
| 08 | 51 | 01.7 | CAM-1 | 哇風大雨大 |
| 08 | 51 | 07.1 | CAM | (pitch trim 聲響) |
| 08 | 51 | 11.9 | CAM-2 | 偏 偏左 |
| 08 | 51 | 15.7 | CAM-1 | 好 |
| 08 | 51 | 20.6 | CAM | (嘟嘟聲持續到 0851:26.3) |
| 08 | 51 | 21.6 | CAM-2 | 兩紅兩白 |
| 08 | 51 | 22.9 | CAM-1 | check |
| 08 | 51 | 24.8 | CAM-2 | approaching minimum |
| 08 | 51 | 26.3 | CAM-1 | check |
| 08 | 51 | 26.7 | CAM | minimums |
| 08 | 51 | 27.3 | CAM-1 | auto thrust disengaged |
| 08 | 51 | 28.8 | CAM-2 | check |
| 08 | 51 | 38.5 | CAM | one hundred |
| 08 | 51 | 43.1 | CAM | fifty |
| 08 | 51 | 44.0 | CAM-2 | 不要收了教官 |
| 08 | 51 | 44.3 | CAM | forty |
| 08 | 51 | 44.8 | CAM-1 | 先不要回 |
| 08 | 51 | 46.7 | CAM | thirty |
| 08 | 51 | 48.4 | CAM | twenty |

| hh ¹³ | mm | ss | Source | Context |
|------------------|----|------|--------|--|
| 08 | 51 | 50.3 | CAM | ten |
| 08 | 51 | 51.7 | CAM-1 | 不要收 不要收 不要收 |
| 08 | 51 | 57.4 | CAM | (擾流板手柄作動聲響) |
| 08 | 52 | 00.3 | CAM-1 | 油門收完 sir reverse |
| 08 | 52 | 13.9 | CAM-1 | 哇大一點 |
| 08 | 52 | 19.0 | CAM | (反推力器作動聲響變大至 0852:29.1) |
| 08 | 52 | 27.6 | CAM-1 | 回去了回去了 |
| 08 | 52 | 29.1 | CAM | (不明聲響) |
| 08 | 52 | 31.5 | CAM | (煞車聲響) |
| 08 | 52 | 39.5 | RDO-1 | 塔台我們需要拖車 |
| 08 | 52 | 41.5 | TWR | 好 抄收了 |
| 08 | 52 | 57.6 | PA-1 | 各位女士各位先生 啊我們目前因為操作 因為風的關係我們稍微離開了跑道頭一點點 那目前我們等待拖車 由拖車來引導我們離開這個區域 謝謝您的耐心等待 |
| 08 | 58 | 32.0 | | CVR 錄音終止 |

附錄 4 飛航資料紀錄器參數列表

| MD-80 DFDR PARAMETER REDUCTION DATA | | | | | | | | | | BUN: 80K301 - 303, 80K305 - 400 | | 8 October 2007 | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|-------------|-------------------------|---|----------------|----------------|--|
| US - US AIR | | | | | | | | | | FILE: US AIR (ae)-1 | | | |
| REF No. | PARAMETER | SOURCE | RANGE | ACCURACY | WORD(S) | S(F(S) | BIT(S) | SIGNAL TYPE | GRADIENT ENG UNIT / CNT | EQUATION: CNT ₁₀ = DECIMAL VALUE OF PARAMETER BINARY WORD | NOTES | | |
| 1 | PRESSURE ALTITUDE (FINE) (COURSE) | DADC-2 DADC-2 | -1000 to +50,000 FT | SEE ATTACH 1 | 5 23 | 1-4 1 | 1-12 1-7 | DIGITAL | 1.0 FT 4,095 FT | If Bits 6 & 7 of Word 23 SF 1 are set to 0, Alt = CNT ₁₀ ; Word 5 + (CNT ₁₀ * Word 23 Bits 1 - 5) * 4096 If Bits 6 & 7 of Word 23 SF 1 are set to 1, All(minus) = CNT ₁₀ ; Two's complement of Word 5 | Attach 2 and 3 | | |
| 2 | AIRSPEED | DADC-2 | 0 to 450 Kts | SEE ATTACH 1 | 19 | 1-4 | 1-12 | DIGITAL | 0.25 Kts | Airspeed (Kts) = CNT ₁₀ * (0.25) | | | |
| 3 | HEADING | VG-2 | 0° to 360° | ± 3° | 3 | 1-4 | 3-12 | SYNCHRO | N/A | Heading° = Synchro° | | | |
| 4 | PITCH ATTITUDE | VG-2 | -85° to +85° | ± 2° | 20 51 | 1-4 1-4 | 1-12 3-12 | SYNCHRO | N/A | If Synchro° < 180°, Pitch° = Synchro° Nose up If Synchro° > 180°, Pitch° = (360° - Synchro°) Nose down | A | | |
| 5 | ROLL ATTITUDE | VG-2 | -180° to +180° | ± 2° | 17 48 | 1-4 1-4 | 3-12 1-12 | SYNCHRO | N/A | If Synchro° < 180°, Roll° = Synchro° Roll right If Synchro° > 180°, Roll° = (360° - Synchro°) Roll left | A | | |
| 6 | LATERAL ACCELERATION | 3-AXIS Accelerometer | -1G to +1G | ± 0.05 G | 15, 31, 47, 63 | 1-4 | 3-12 | LLDC | 0.0020348G | G = (CNT ₁₀ - 532) * 0.0020348 | | | |
| 7 | PITCH TRIM POSITION | STABILIZER | 12° ANU to 2.1° AND | ± 1° | 55 39 | 1, 3 2, 4 | 1-12 3-12 | SYNCHRO | N/A | See NOTE B See NOTE B | | | |
| 8 | ELEVATOR POSITION RIGHT LEFT | ELEVATOR Transmitter | 15° TED to 25° TEU | ± 2° | 64 32 | 1-4 1-4 | 1-12 1-12 | SYNCHRO | N/A | If CNT ₁₀ < 2048, Elev° = 0.04884 * CNT ₁₀ TED If CNT ₁₀ > 2048, Elev° = 0.04884 * (4095 - CNT ₁₀) TEU | C | | |
| 9 | AILERON POSITION | L-AILERON Transmitter | 15° TED to 14.5° TEU | ± 2° | 40 | 1-4 | 1-12 | SYNCHRO | N/A | If CNT ₁₀ < 2048, Air° = 0.0480394 * CNT ₁₀ TED If CNT ₁₀ > 2048, Air° = 0.0480394 * (4095 - CNT ₁₀) TEU | | | |
| 10 | RUDDER POSITION | RUDDER Transmitter | 23° TER to 23° TEL | ± 2° NOTE C | 27, 59 | 1-4 | 3-12 | SYNCHRO | N/A | If CNT ₁₀ < 512, Synchro° = 0.352 * CNT ₁₀ TEL If CNT ₁₀ > 512, Synchro° = 0.352 * (1023 - CNT ₁₀) TER | Attach 7 | | |
| 11 | EPR - LEFT ENG | EPR Transmitter | 0.8 to 2.5 EPR | SEE ATTACH 1 | 41 | 1-4 | 3-12 | SYNCHRO | N/A | If CNT ₁₀ < 512, EPR = 1.65 * CNT ₁₀ | | | |
| 12 | EPR - RIGHT ENG | EPR Transmitter | 0.8 to 2.5 EPR | SEE ATTACH 1 | 8 | 1-4 | 3-12 | SYNCHRO | N/A | If CNT ₁₀ > 512, EPR = 1.65 * (1023 - CNT ₁₀) | | | |

1 of 6

| MD-80 DFDR PARAMETER REDUCTION DATA | | | | | | | | | | BUN: 80K301 - 303, 80K305 - 400 | | 8 October 2007 | |
|-------------------------------------|---|---------------------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------|--------------------------|------------------|-------------|--------------------------|--|----------|----------------|--|
| US - US AIR | | | | | | | | | | FILE: US-US AIR | | | |
| REF No. | PARAMETER | SOURCE | RANGE | ACCURACY | WORD(S) | S(F(S) | BIT(S) | SIGNAL TYPE | GRADIENT ENG UNIT / CNT | EQUATION: CNT ₁₀ = DECIMAL VALUE OF PARAMETER BINARY WORD | NOTES | | |
| 13 | THRUST REVERSER ENG-1 | ENGINE | N/A | N/A | 7 | 1, 3 | 1 | SERIES | N/A | N/A | Attach 2 | | |
| 14 | THRUST REVERSER ENG-2 | THRUST REVERSER SWITCHES | N/A | N/A | 7 | 2, 4 | 1 | SERIES | N/A | N/A | Attach 2 | | |
| 15 | FLAP POSITION - LEFT | FLAP Transmitter | 0° to 40° | ± 3° | 39 | 1, 3 | 3-12 | SYNCHRO | N/A | If CNT ₁₀ < 512, Flap° = 0.351906 * CNT ₁₀ If CNT ₁₀ > 512, Flap° = 0 | | | |
| 16 | SLAT POSITION - LA SLAT POSITION - LB SLAT POSITION - RA SLAT POSITION - RB | PROXIMITY ELECTRONIC UNIT | N/A | N/A | 41 29 45 17 | 1-4 1-4 1-4 1-4 | 2 1 2 1 | SERIES | N/A | N/A | Attach 2 | | |
| 17 | LOCALIZER DEVIATION No. 1 No. 2 | VOR / ILS Receivers | 2 DOTS LEFT to 2 DOTS RIGHT | ± 0.1 DOT | 6 54 | 1-4 1-4 | 1-12 1-12 | VLLDC | 0.0026 DOT 0.0026 DOT | LOC DEV = (CNT ₁₀ - 2048) / 384 | D | | |
| 18 | GLIDESLOPE DEVIATION No. 1 No. 2 | VOR / ILS Receivers | 2 DOTS UP to 2 DOTS DOWN | ± 0.1 DOT | 22 38 | 1-4 1-4 | 3-12 1-12 | VLLDC | 0.0104 DOT 0.0026 DOT | GS DEV 1 = (CNT ₁₀ - 512) / 96 GS DEV 2 = (CNT ₁₀ - 2048) / 384 | D | | |
| 19 | VERTICAL ACCELERATION | 3-AXIS Accelerometer | -3G to +6G | ± 0.2 G | 2, 10, 18, 26, 34, 42, 50, 58 | 1-4 | 1-12 | LLDC | 0.00229G | G = (CNT ₁₀ - 1472) * 0.00229 | | | |
| 20 | TOTAL AIR TEMPERATURE | DADC-2 | -50° to +99°C | SEE ATTACH 1 | 55 | 2, 4 | 1-12 | DIGITAL | 0.5°C | If Bits 11 and 12 are set to 00, then = (CNT ₁₀ : Bits 1 - 10) * 0.5 If Bits 11 and 12 are set to 11, then = (CNT ₁₀ : Two's complement of Bits 1 - 10) * 0.5 | Attach 2 | | |

2 of 6

| REF No. | PARAMETER | SOURCE | RANGE | ACCURACY | WORD(S) | S/F(S) | BIT(S) | SIGNAL TYPE | GRADIENT ENG UNIT / CNT | EQUATION: CNT _{is} = DECIMAL VALUE OF PARAMETER BINARY WORD | NOTES |
|---------|-------------------------------|-----------------------|----------------|----------|----------------|--------|--------|-------------|-------------------------|--|-------|
| 21 | MARKER BEACON | | | | | | | | | | |
| | MIDDLE | MARKER | N/A | N/A | 3 | 1-4 | 2 | SPECIAL | N/A | Lights ON = Logic 1 | |
| | OUTER | BEACON | N/A | N/A | 3 | 1-4 | 1 | SPECIAL | N/A | Lights OFF = Logic 0 | |
| | INNER | | N/A | N/A | 22 | 1-4 | 2 | SPECIAL | N/A | | |
| 22 | RADIO ALTITUDE | | | | | | | | | | |
| | No. 1 (Coarse) | R / A - 1 Radio Trans | -20 to 2500 FT | ± 3% | 44 | 1-4 | 1-12 | HLDC | N/A | IF CNT _{is} > 1280, ALT = 183.94 * $\frac{CNT_{is}}{1280}$ - 20 IF CNT _{is} < 1280, ALT = + 0.390625 * CNT _{is} - 20 | |
| 23 | AUTOPILOT ENGAGED | FLIGHT GUIDANCE | N/A | N/A | 41 | 1-4 | 1 | SERIES | N/A | AUTOPILOT ENGAGED = LOGIC 1 | |
| | AUTOPILOT IN USE | CONTROL PANEL | N/A | N/A | 59 | 1-4 | 2 | SERIES | N/A | AUTOPILOT No. 1 IN USE = LOGIC 1 AUTOPILOT No. 2 IN USE = LOGIC 0 | |
| 24 | SPOILER / SPEEDBRAKE POSITION | | | | | | | | | | |
| | LEFT OUTBOARD | SPOILER Transmitter | 0° to 60° | ± 3° | 11, 43 | 1-4 | 3-12 | SYNCHRO | N/A | If Synchro° < 180°, Spoiler° = 0° | A |
| | RIGHT INBOARD | | | | 25, 57 | 1-4 | 1-12 | SYNCHRO | N/A | If Synchro° > 180°, Spoiler° = 360 - Synchro° | |
| 25 | LONGITUDINAL ACCELERATION | 3-AXIS Accelerometer | -1G to +1G | ± 0.05 G | 13, 29, 45, 61 | 1-4 | 3-12 | LLDC | 0.0020348G | G = (CNT _{is} - 532) * 0.0020348 | |
| | HYDRAULIC SYSTEM | | | | | | | | | | |
| | LEFT PRESSURE LOW | PRESSURE | N/A | N/A | 39 | 1, 3 | 1 | SERIES | N/A | LIGHTS OFF = LOGIC 1 | |
| | LEFT TEMP HIGH | LOW AND | N/A | N/A | 39 | 1, 3 | 2 | SERIES | N/A | LIGHTS ON = LOGIC 0 | |
| | RIGHT PRESSURE LOW | HIGH TEMP | N/A | N/A | 39 | 2, 4 | 1 | SERIES | N/A | | |
| | RIGHT TEMP HIGH | SENSORS | N/A | N/A | 39 | 2, 4 | 2 | SERIES | N/A | | |
| 27 | FIRE WARNING | | | | | | | | | | |
| | LEFT ENGINE | FIRE DETECTION | N/A | N/A | 43 | 1-4 | 1 | SERIES | N/A | NO ENGINE FIRE = LOGIC 1 | |
| | RIGHT ENGINE | AMPLIFIERS | N/A | N/A | 31 | 1-4 | 2 | SHUNT | N/A | ENGINE FIRE = LOGIC 0 | |
| 28 | CABIN PRESSURE WARNING | ANNUNCTR PANEL | N/A | N/A | 15 | 1-4 | 2 | SHUNT | N/A | LIGHTS OFF = LOGIC 1 LIGHTS ON = LOGIC 0 | |

| REF No. | PARAMETER | SOURCE | RANGE | ACCURACY | WORD(S) | S/F(S) | BIT(S) | SIGNAL TYPE | GRADIENT ENG UNIT / CNT | EQUATION: CNT _{is} = DECIMAL VALUE OF PARAMETER BINARY WORD | NOTES |
|-----------------|--------------------|---------------------------|-------|----------|---------|--------|--------|-------------|-------------------------|--|-------------|
| 29 | RADIO KEYING | | | | | | | | | | |
| | VHF - 1 | VHF - 1 R / T | N/A | N/A | 9 | 1-4 | 1 | SHUNT | N/A | KEYED = LOGIC 0 | |
| | VHF - 2 | VHF - 2 R / T | N/A | N/A | 9 | 1-4 | 2 | SHUNT | N/A | NOT KEYED = LOGIC 1 | |
| | VHF - 3 | VHF - 3 R / T | N/A | N/A | 61 | 1-4 | 1 | SHUNT | N/A | | |
| 30 | GLIDESLOPE WARNING | GROUND PROX UNIT | N/A | N/A | 63 | 1-4 | 2 | SERIES | N/A | WARNING OFF = LOGIC 1 WARNING ON = LOGIC 0 | |
| | TERRAIN WARNING | GROUND PROX UNIT | N/A | N/A | 8 | 1-4 | 2 | SERIES | N/A | WARNING OFF = LOGIC 1 WARNING ON = LOGIC 0 | |
| 32 | LANDING GEAR | | | | | | | | | | |
| | RIGHT MAIN UP | PROXIMITY ELECTRONIC UNIT | N/A | N/A | 4 | 1, 3 | 2 | SERIES | N/A | N/A | Attach 2 |
| RIGHT MAIN DOWN | | N/A | N/A | 4 | 1, 3 | 1 | SERIES | N/A | N/A | | |
| 37 | AIRCRAFT ID | | | | | | | | | | |
| | BIT 1 | AIRCRAFT ID RECEIPT | N/A | N/A | 30 | 1 | 1 | SERIES | N/A | BIT SET = LOGIC 1 | |
| | BIT 2 | | N/A | N/A | 30 | 1 | 2 | SERIES | N/A | BIT SET = LOGIC 1 | |
| | BIT 3 | | N/A | N/A | 30 | 2 | 1 | SERIES | N/A | BIT SET = LOGIC 1 | |
| | BIT 4 | | N/A | N/A | 30 | 2 | 2 | SERIES | N/A | BIT SET = LOGIC 1 | |
| | BIT 5 | | N/A | N/A | 30 | 3 | 1 | SERIES | N/A | BIT SET = LOGIC 1 | |
| | BIT 6 | | N/A | N/A | 30 | 3 | 2 | SERIES | N/A | BIT SET = LOGIC 1 | |
| | BIT 7 | | N/A | N/A | 30 | 4 | 1 | SERIES | N/A | BIT SET = LOGIC 1 | |
| | BIT 8 | | N/A | N/A | 30 | 4 | 2 | SERIES | N/A | BIT SET = LOGIC 1 | |
| 38 | FLIGHT / GROUND | GROUND CNTL RELAY | N/A | N/A | 22 | 1-4 | 1 | SERIES | N/A | A/C ON GROUND = LOGIC 1 | |
| | AUTOPILOT MODES | | | | | | | | | | |
| | BIT 1 | DFGC | N/A | N/A | 11 | 1-4 | 2 | SERIES | N/A | BITS 6 and 7 DEFINE CHANNELS | Attach 4 |
| | BIT 2 | DFGC | N/A | N/A | 13 | 1-4 | 2 | SERIES | N/A | BITS 1 - 5 DEFINE MATRIX CODES | |
| | BIT 3 | DFGC | N/A | N/A | 59 | 1-4 | 1 | SERIES | N/A | | |
| | BIT 4 | DFGC | N/A | N/A | 27 | 1-4 | 1 | SERIES | N/A | | |
| | BIT 5 | DFGC | N/A | N/A | 27 | 1-4 | 2 | SERIES | N/A | | |
| | BIT 6 | DFGC | N/A | N/A | 28 | 1-4 | 1 | SERIES | N/A | | |
| | BIT 7 | DFGC | N/A | N/A | 28 | 1-4 | 2 | SERIES | N/A | | |

| REF No. | PARAMETER | SOURCE | RANGE | ACCURACY | WORD(S) | SIF(S) | BIT(S) | SIGNAL TYPE | GRADIENT ENG UNIT / CNT | EQUATION: CNT ₁₀ = DECIMAL VALUE OF PARAMETER BINARY WORD | NOTES |
|---------|----------------------|---------------------------|-----------------|------------|---------|--------|--------|-------------|-------------------------|--|-------|
| 41 | EGT | EDP Indicator | 0° to 800°C | SEE | 9 | 1-4 | 3-12 | LLDC | 0.78144°C | EGT = 0.78144 * CNT ₁₀ | |
| | LEFT ENGINE | | | ATTACH 1 | 12 | | 1-4 | 1-12 | LLDC | 0.19536°C | |
| 42 | N1 | TACH Generator | 0 to 100% | ± 0.25% | 33 | 1,3 | 1-12 | TACH | N/A | IF CNT ₁₀ < 2048, N1% = 70217.14 / CNT ₁₀ | |
| | LEFT ENGINE | | | ± 0.25% | 33 | | 2,4 | 1-12 | TACH | N/A | |
| 43 | N2 | TACH Generator | 0 to 100% | ± 0.25% | 53 | 1,3 | 1-12 | TACH | N/A | IF CNT ₁₀ < 2048, N2% = 70217.14 / CNT ₁₀ | |
| | LEFT ENGINE | | | ± 0.25% | 53 | | 2,4 | 1-12 | TACH | N/A | |
| 44 | FUEL FLOW | FUEL FLOW Indicator | 0 to 16000 PPH | SEE | 30 | 1,3 | 3-12 | DCVR 1 | 15.640 PPH | FF = 15.640 * CNT ₁₀ | |
| | LEFT ENGINE | | | ATTACH 1 | 30 | | 2,4 | 3-12 | DCVR 1 | 15.640 PPH | |
| 45 | MACH NUMBER | DADC | 0 to 1 MACH | SEE | 21 | 1,3 | 1-12 | DIGITAL | 0.001 MACH | MACH = 0.001 * CNT ₁₀ | |
| | LEFT ENGINE | | | ATTACH 1 | 21 | | 1-12 | DIGITAL | 0.001 MACH | MACH = 0.001 * CNT ₁₀ | |
| 51 | BRAKE PRESSURE | BRAKE PRESSURE Transducer | 0 to 5000 PSIA | ± 250 PSIA | 28 | 1-4 | 3-12 | LLDC | 4.89 PSIA | PRESSURE = 4.89 * CNT ₁₀ | |
| | LEFT | | | ± 250 PSIA | 35 | | 1-4 | 1-12 | LLDC | 1.22 PSIA | |
| 52 | ANGLE OF ATTACK | ALPHA Vane-1 | 38.3° to -21.7° | ± 0.25° | 24, 56 | 1-4 | 1-12 | SYNCHRO | N/A | IF CNT ₁₀ < 2048, ALPHA _{LOCK} = 0.03256 * CNT ₁₀ + 8.3 | E |
| | RIGHT | | | ± 0.25° | 24, 56 | | 1-4 | 1-12 | SYNCHRO | N/A | |
| 54 | BRAKE PEDAL POSITION | BRAKE PEDAL POS Sensor | 0° to 19.12° | ± 3° | 46 | 1,3 | 1-12 | POT | 0.02101° | PED° = 63.35 - 0.02101 * CNT ₁₀ | |
| | LEFT | | | ± 3° | 46 | | 2,4 | 1-12 | POT | 0.02101° | |
| 55 | SLAT DISAGREE | PROXIMITY ELECT UNIT | N/A | N/A | 17 | 1-4 | 2 | SERIES | N/A | AGREE = LOGIC 1 DISAGREE = LOGIC 0 | |

5 of 6

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------|----------------------|----------------|------------|----|-----|------|---------|----------|---|--|
| 56 | SLAT RETRACT | PROXIMITY ELECT UNIT | N/A | N/A | 29 | 1-4 | 2 | SERIES | N/A | RETRACT = LOGIC 1 NOT RETRACT = LOGIC 0 | |
| 57 | STICK PUSHER | PUSHER Servo | N/A | N/A | 31 | 1-4 | 1 | SHUNT | N/A | PUSHER OFF = LOGIC 1 PUSHER ON = LOGIC 0 | |
| 59 | MAX ALLOW AIRSPEED | DADC-2 | 175 to 450 KTS | ± 0.75 KTS | 21 | 2,4 | 1-12 | DIGITAL | 0.25 KTS | MAS = CNT ₁₀ * 0.25 | |
| 67 | EVENT MARKER | FDEP | N/A | N/A | 13 | 1-4 | 1 | SERIES | N/A | EVENT = LOGIC 1 | |
| 81 | WINDSHEAR WARNING | WINDSHEAR COMPUTER | N/A | N/A | 15 | 1-4 | 1 | SHUNT | N/A | WINDSHEAR ALERT = LOGIC 0 | |
| 84 | MASTER WARNING | MWCC | N/A | N/A | 8 | 1-4 | 1 | SERIES | N/A | MASTER WARNING = LOGIC 0 NO MASTER WARNING = LOGIC 1 | |

NOTES:

A For 12 Bit Words, Synchro° = 0.087912 * CNT₁₀
For 10 Bit Words, Synchro° = 0.351906 * CNT₁₀

B For 12 Bit Words,
IF CNT₁₀ < 2048, Stab° = 0.023954 * CNT₁₀ AND
IF CNT₁₀ > 2048, Stab° = 0.0224266 * (4096 - CNT₁₀) ANU

For 10 Bit Words,
IF CNT₁₀ < 2048, Stab° = 0.095816 * CNT₁₀ AND
IF CNT₁₀ > 2048, Stab° = 0.0897064 * (1023 - CNT₁₀) ANU

C NON-LINEAR AT EXTREME ENDS OF RANGE

D 1 DOT = 75 mV
MINUS = DEVIATION LEFT / UP
PLUS = DEVIATION RIGHT / DOWN

E AOA (ANU) are CNT₁₀ (3841 to 4095) and (0 to 1000).
AOA (AND) are CNT₁₀ (3841 to 3000).

6 of 6

附錄 5 航務手冊內容摘要

5.4 濕滑跑道起落操作規定(Takeoff / Landing On Wet or Slippery Runways)：

- A. 禁止實施 Rolling Takeoff。
- B. 側風限制依 FOM 5.6.3 及 8.3.3 / 8.10.2 之規定。
- C. MD-80s 型機起飛性能修正，依跑道分析手冊操作；各階段操作要領依 FCOM Volume II 之 Cold Weather Procedure 操作。
- D. B-757 型機起飛性能修正，依跑道分析手冊；各階段操作要領依 FCOM Chapter SP 之 Section 16 操作。
- E. 落地距離：
 - a. MD-80s 參考跑道分析手冊內之簡易落地距離參考表或 FCOM Preflight/In flight 中之落地性能。
 - b. B-757 參考跑道分析手冊第三章或 QRH Chapter PI Section 12。
- F. 具有自動煞車系統之航機應於落地前依跑道長度、道面狀況及天氣情況查閱 QRH 設定值設定自動煞車。

5.6.3 側風限制(Crosswind limitations)：(參閱 FOM 8.3.3/8.10.2)

| Reported Braking Action | Operational Meaning | Equivalent Runway Condition | Maximum Crosswind (kt) at Landing |
|-------------------------|-------------------------|--|-----------------------------------|
| Good | 新建道面標準 | Dry、Damp | 30 |
| | 航機可維持良好方向控制 | Wet Dry snow < 3/4" Compacted snow < -15°C | 25 |
| Medium | 航機方向控制應仍無問題，可計畫進行養護改善措施 | Dry snow ≥ 3/4" Compacted snow > -15°C Sanded snow/ice | 15 |
| Poor | 航機方向控制恐有困難，應立即採取養護改善措施 | Wet snow Slush Standing water Ice | 禁止起降 |
| Nil | 禁止起降 | | |
| 附註 | 各機場跑道摩擦係數值請參閱飛航指南(AIP) | | |

8.10.4 跑道著陸區：

- A. 落地著陸區為距進場端跑道頭(Threshold)至 3,000 呎之間或距進場端跑道三分之一的區域，以小者為準。
 - B. 於進場落地時，應計畫於進場端跑道頭 500 呎至 1,500 呎之間落地；若預判落地時無法於著陸區觸地，則必須實施重飛。
-

8.10.5 濕滑、積冰雪跑道落地：(按各機種操作手冊執行)

8.10.5.1 要求重點：

- A. 應實施有感落地並儘可能降落於中心線上。
- B. 應儘速放下鼻輪，勿使用氣動力減速，增加主輪負荷及方向穩定性。
- C. 主輪觸地後應確認擾流板(Spoiler)已自動作用(否則應立即以手動操作)，同時使用剎車及反推力。
- D. 使用反推力應儘速穩定平衡加至 1.3EPR 以幫助減速。(在高速下反推力之效果為最佳)
- E. 最大剎車壓力及反推力應保持至確認安全停止時為止。(緊急情況下最大反推力可使用至航機全停為止)
- F. 詳細操作說明請參閱 MD-80s FCOM_PT.50.25—PT.50.28。

8.10.5.2 大側風落地：

在大側風及跑道濕滑的狀況下，使用反推力可能造成飛機偏側，此時應將反推力放回至 Idle，使用副翼、方向舵及煞車，將飛機修正至跑道中心線，當飛機修正回到中心線後再重新使用煞車及反推力。

8.10.5.3 脫離跑道時機：

當飛機於跑道落地後，除於高速滑行道可保持 30 哩以下脫離，其餘均應減至 10 哩以下且無打滑現象時，始得脫離跑道，並需注意越接近遠端跑道頭時，地面的摩擦力會因地面輪胎橡膠及油漬的沉積而減少，因此應儘早使用剎車減速。

8.10.7 落地滾行：

- A. 落地後應儘速放下鼻輪，當鼻輪著地後，確認 spoiler 作用，同時使用反推力及剎車；不得使用氣動力剎車並平均緩和一致使用剎車。
- B. 有 Autobrake 裝置者，於順風或濕滑跑道落地時必須使用 Autobrake 且至少應設定在 2 或以上。
- C. 60 knots 以下時，始可使用鼻輪轉向(Tiller)。

D.落地後操作及通話仍應按標準程序交互檢查及提醒。

附錄 6 飛航組員操作手冊之落地滾行程序

LANDING ROLL EXPANDED PROCEDURES

Throttles –

If autothrottle is engaged, verify throttles start to retard to idle at approximately 50 feet RA. Adjust thrust as required, ensuring thrust is at idle for touchdown.

If autothrottle is not engaged, adjust thrust as required, ensuring thrust is at idle for touchdown.

Spoiler Operation –

When main gear is on runway, PNF observe spoiler lever moves aft to EXT. PNF call "SPOILERS DEPLOYED." If spoiler lever does not move aft or does not remain at EXT position, PNF call "NO SPOILERS" and PF move lever aft to full extend position and up to latched position.

Reverse Thrust –

After main gear touchdown, and as nose is being lowered, thrust reversers may be deployed to idle reverse detent.

WARNING: After reverse thrust is initiated, a full stop landing must be made.

PNF observe blue REVERSE THRUST/(L/R) ENG REVERSE THRUST lights illuminate and call "REVERSE THRUST AVAILABLE." If one or both reversers fail to deploy, PNF call "NO REVERSE ENGINE(S) ____."

NOTE: Lower thrust reverser buckets may contact runway if pitch attitude is in excess of 8°.

(CONTINUED)

LANDING ROLL EXPANDED PROCEDURES (Continued)

When nose gear is firmly on runway, apply sufficient down elevator to increase weight on nosewheel for improved steering effectiveness. (An excessive amount of down elevator will unload main gear and reduce braking efficiency.) If reverse thrust greater than idle is desired, gradually increase reverse thrust.

CAUTION: *If difficulty in maintaining directional control is experienced during reverse thrust operation, reduce reverse thrust to reverse idle (or forward idle thrust if required), regain directional control and reapply reverse thrust as necessary. Do not attempt to maintain directional control by using asymmetric reverse thrust.*

After reverse thrust is verified, observe the following limitations:

- On a dry runway, reverse thrust of no more than 1.6 EPR should be used, except in an emergency.
- On wet or contaminated runways, reverse thrust of no more than 1.3 EPR should be used, except in an emergency.
- In the event of an emergency, maximum available reverse thrust may be used.

At 80 knots (or higher if necessary), reduce reverse thrust to achieve idle reverse by 60 knots.

CAUTION: *In order to minimize the possibility of FOD, do not use more than reverse idle thrust at speeds below 60 knots.*

NOTE: *When reverse thrust is applied, AUTO THROT switch drops to OFF and ATS FMAs go blank. Red ATS fail lights will not illuminate.*

Maintain directional control.

(CONTINUED)

LANDING ROLL EXPANDED PROCEDURES (Continued)

Brakes –

Apply wheel brakes as required.

NOTE: If brakes do not function normally, release brake pedals and move the ANTI-SKID switch to OFF. Reapply brakes and increase reverse thrust as required.

Thrust –

When reverse thrust is no longer required, move reverser levers to forward idle and observe REVERSE THRUST and REVERSE UNLOCK lights extinguish.

NOTES: When using reverse thrust above interlock stop position, rapid selection to forward thrust may result in undesirable forward thrust levels until engine is decelerating to idle RPM.

Reverse thrust during taxi is not recommended or when stopped if possibility of ingestion of debris exists.

DFGS –

A DFGS self-test of approximately 13 seconds duration will be performed after every landing when the following conditions exist:

- IAS less than 60 knots.
- Autopilot and autothrottles off.
- Flight director not in takeoff mode.
- EPR less than 1.1.
- Airplane on ground from 2 to 4 minutes.

TAILCONE UNSAFE Light/Annunciation –

If TAILCONE UNSAFE light/annunciation is illuminated, notify tower that tailcone may have deployed on runway.

LANDING ROLL CHECKLIST..... COMPLETE

[END]

附錄 7 側風落地程序及技巧

CROSSWIND LANDING

Crosswind landings are best achieved when the airplane longitudinal axis is aligned with runway centerline. Landing with a crab angle at touchdown is not recommended. The maneuver recommended for crosswind landing requires cross-controlling, using the rudder to align the airplane fuselage with the runway, and aileron input sufficient to arrest crosswind-induced drift.

Landing in this manner minimizes side load stresses on the main landing gear and tires. It also orients inertial moments along the runway centerline, permitting early detection of lateral drift, which may be especially important when landing on runways with reduced coefficients of friction.

Accomplish a crosswind landing as follows:

- Roll out on final with a crab angle that will track the extended runway centerline. Landing with a crab angle at touchdown is not recommended.
- Below approximately 200 feet AGL, gradually apply rudder so as to align the longitudinal axis (heading) of the airplane with the runway centerline. Control lateral drift by applying aileron into the wind (the upwind wing will be lower), while continuing to apply opposite rudder to maintain fuselage alignment with the centerline of the runway.
- A roll tendency can be expected as downwind rudder is applied. Application of upwind aileron sufficient to prevent undesired roll should not be applied simultaneously with rudder input.
- An increased sink rate can be expected as cross controls are applied due to increased drag resulting from the maneuver. Adjust pitch and thrust as required.
- Airplane may touch down on upwind wheels first.
- Ailerons will have increased effectiveness (sensitivity) in ground effect. Avoid over-controlling.
- Smoothly and gradually remove rudder cross-control as aileron input is reduced.

(CONTINUED)

CROSSWIND LANDING (Continued)

- Maintain wings level with upwind aileron as necessary during landing roll.
- Do not use nosewheel steering *except* to keep nosewheel straight on icy or slippery runways, while corrective rudder inputs are being made.
- Use normal reverse thrust.

NOTE: Approach and touchdown speeds will possibly be higher than normal due to wind additives or gust factors. Do not hold airplane off attempting to achieve a smooth touchdown. Fly airplane to a positive touchdown, and do not delay lowering nosewheel.

[END]

附錄 8 落地距離性能計算資料

MD-80 Flight Crew Operations Manual

Flaps 40/EXT

| LDG WT (1000 LB) | AIRPORT PRESSURE ALTITUDE / TEMPERATURE | | | | | |
|---------------------|---|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| | S.L. STD=15°C | 2000 FT STD=11°C | 4000 FT STD=7°C | 6000 FT STD=3°C | 8000 FT STD=-1°C | 10000 FT STD=-5°C |
| 80 | 2830 | 3005 | 3185 | 3380 | 3585 | 3805 |
| 90 | 3060 | 3250 | 3445 | 3655 | 3880 | 4115 |
| 100 | 3290 | 3495 | 3705 | 3935 | 4170 | 4425 |
| 110 | 3525 | 3740 | 3970 | 4210 | 4465 | 4735 |
| 120 | 3755 | 3985 | 4230 | 4485 | 4760 | 5050 |
| 130 | 3990 | 4230 | 4490 | 4760 | 5050 | 5360 |
| 140 | 4220 | 4475 | 4750 | 5040 | 5345 | 5670 |
| 150 | 4450 | 4720 | 5010 | 5315 | 5640 | 5980 |

Full Reverse Thrust (1.6 EPR, thrust reduction to reverse idle by 60 KIAS), Standard Day, No Wind, Zero Slope, Maximum Manual Anti-skid Braking, Air run distance approximately 1000 feet, data is not factored.

Corrections

| Temperature FEET PER °C | |
|----------------------------|-----|
| BELOW standard day | -15 |
| ABOVE standard day | +45 |

Valid from STD -20°C to STD +40°C

| Slope FEET PER 1% SLOPE | |
|----------------------------|------|
| UPHILL | -120 |
| DOWNHILL | +540 |

Valid from -2% downhill to +2% uphill

| Wind FEET PER KNOT | |
|-----------------------|------|
| HEADWIND | -45 |
| TAILWIND | +150 |

Valid from -10 knots tailwind to +20 knots headwind

| VREF FEET PER KIAS | |
|-----------------------|-----|
| ABOVE VREF | +55 |

Valid from 1 knot to 20 knots above VREF

| Reverser | |
|--------------------|------|
| One Reverser INOP | +75 |
| Two Reversers INOP | +110 |

附錄 9 駕駛員訓練手冊之側風落地及落地內容

4.4.9 CROSSWIND LANDING

| | | |
|---|---|----------|
| Lesson | CROSSWIND LANDING | |
| Purpose | To teach recognition of and to give experience in the proper control inputs required during crosswind conditions on the landing maneuver. | |
| Required Standard | The pilot should developed a visual consciousness of the wings-level condition, and should demonstrate good lateral stability on the approach and landing | |
| Operation Procedure | PF | PNF (PM) |
| <p>Crosswind landings are best achieved with airplane longitudinal axis aligned with runway centerline. <u>Landing with a crab angle at touchdown is not recommended.</u> The maneuver recommended for crosswind landing is a forward-slip, which requires cross controlling the airplane. The forward slip maneuver uses the airplane rudder to align the airplane with the runway, and aileron to compensate for the crosswind induced drift. Landing in a forward slip minimizes side load stresses on the main landing gear and tires. It also orients inertial moments along the runway centerline, permitting early detection of lateral drift, which may be especially important when landing on runways with reduced coefficients of friction.</p> <p>Accomplish a crosswind landing as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roll out on final on a heading which will track the runway centerline. • At approximately 200 feet AGL, gradually change the approach crab angle to a forward slip. Control drift with aileron control (the upwind wing will be lower) and use opposite rudder to maintain airplane alignment parallel with the centerline of the runway. • Roll tends to develop as downwind rudder is applied. Corrective aileron should be applied simultaneously to prevent undesired roll. • Airplane may touch down on upwind wheels first. • Ailerons will have increased effectiveness (sensitivity) in ground effect. Avoid over-controlling. • Smoothly and gradually remove rudder cross-control as aileron input is reduced. • Maintain wings level with upwind aileron as necessary during landing roll. • Do not use nosewheel steering <i>except</i> to keep nosewheel straight on icy or slippery runways, while corrective rudder inputs are being made. • Use normal reverse thrust. | | |

4.4.10 LANDING

| | | |
|---------------------|---|---|
| Lesson | LANDING | |
| Purpose | Use the standard call out To gain experience when aircraft landing on runway | |
| Required Standard | Successful recognition of the need for and completion of the keeping the aircraft landing on the runway. | |
| Operation Procedure | PF | PNF (PM) |
| Before touch down | | If aural tone system does not sound altitude automatically, calls AGL altitudes starting at 100 feet intervals, and then every 10 feet from 50 feet AGL to touchdown. "100 " "50 " "40 " "30 " "20 " "10 " |
| Touch down | <p>When the system is armed and throttles are at idle, the spoilers automatically extend after wheel spin-up on ground contact, or after nose gear oleo actuates ground shift.</p> <p>If PM calls out " No Spoiler ", Captain should manual extension ground spoiler. Then smooth moves the throttle levers to reverse.</p> | <p>Check ground spoiler auto deployed. " Spoiler deployed" or " No Spoiler "</p> <p>" Reverse " 、 " Two lights " 、 " Four lights " 、 " EPR xxx, xxx "</p> <p>Call out any actions missed by PF, for example "No Spoilers, Reverse" etc.</p> |
| | <p>When PM check the aircraft decreasing equipment had normally worked. PM should call out the runway distance remaining and Speed from Runway Distance Remaining Sign, Mark and Light System to PF for decreasing reference.</p> | |

附錄 10 落地跑道長度分析內容

3.1 緒論

設計落地跑道長度分析表之目的在於能讓使用者在起飛前已知落地重量下迅速決定所需落地跑道長度。依照進場/落地 flaps 設定共分為兩個部分。每部分又依照防滑系統是否失效區分，包含乾跑道及濕跑道。

欲決定所需落地跑道長度，請先瞭解除 3.6 節已考量反推力器之使用外，其餘所有數據皆依據下列狀況而決定的：

1. 落地外型
2. 於跑道頭上方 50 呎之速度為 1.3VS
3. 未計算反推力器之性能
4. 已考慮 150% 尾風及 50% 頂風之影響
5. 所得之落地所需跑道長度為實際所需落地跑道長度之 1.67 倍。
6. 於濕跑道落地所需跑道長度=乾跑道落地所需跑道長度*1.15

3.3 落地跑道長度修正值

3.3.1 內側地面擾流器失效修正

Flap 28^o---在乾(或濕)跑道狀況下，所需跑道長度增加 450 呎。

Flap 40^o---在乾(或濕)跑道狀況下，所需跑道長度增加 350 呎。

3.6 考量道面狀況及反推力器後之預估所需落地跑道長度當飛機起飛後，可依下表取得所需落地跑道長度。以下數據乃基於海平面、標準天氣、跑道無坡度及靜風之狀況下所得。

請注意所有所需跑道長度皆為實際值並且包括平飄距離。單位為英呎。

發動機設定：

- 一、濕跑道為兩具發動機使用反推力 EPR1.3 並且在 80 節時減至怠速。
- 二、其餘跑道狀況下為兩具發動機使用反推力 EPR1.2 並且在 80 節時減至怠速。

Flaps 40°

| 重量 (磅) | 跑道狀況 | | | | | |
|-----------|------|-----------|-------|------|-------|------|
| | 濕跑道 | 積雪/ 積冰 | 積水/泥濘 | | | |
| | | | 0.25" | 0.5" | 0.75" | 1" |
| 110,000 | 3524 | 6127 | 4326 | 4048 | 3815 | 3608 |
| 115,000 | 3640 | 6330 | 4520 | 4220 | 3970 | 3750 |
| 120,000 | 3756 | 6533 | 4715 | 4393 | 4126 | 3893 |
| 125,000 | 3872 | 6736 | 4909 | 4566 | 4282 | 4036 |
| 130,000 | 3988 | 6939 | 5103 | 4739 | 4438 | 4179 |
| 135,000 | 4103 | 7142 | 5298 | 4912 | 4593 | 4322 |
| 139,500 | 4207 | 7324 | 5472 | 5067 | 4733 | 4450 |