



# 飛航事故調查報告

ASC-AOR-15-05-001

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

# 飛航事故調查報告

ASC-AOR-15-05-001

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

本頁空白

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

### 中華民國飛航事故調查法第五條：

飛安會對飛航事故之調查，旨在避免類似飛航事故之再發生，不以處分或追究責任為目的。

### 國際民航公約第 13 號附約第 3 章第 3.1 節規定：

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

本頁空白

## 摘要報告

民國 103 年 6 月 16 日，遠東航空公司（以下簡稱遠東）一架機型波音 MD-82，國籍標誌及登記號碼 B-28017，執行 FE061 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 人及乘客 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，副駕駛員坐於駕駛艙右座擔任監控駕駛員，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，向聯管中心報告起飛時間及預計到達時間，同時獲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終端資料自動廣播服務系統，當時之能見度 2,800 公尺，風向 170 度，風速 22 裏/時，濕（WET）跑道狀況，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 跑道儀器降落系統進場，高雄近場臺即提供金門機場當時風向風速（160 度 22 裏/時）予該機，並向該機確認是否請求 06 跑道儀器降落系統進場，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 裏/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 裏/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啓雨刷，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 涼。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 Ground 模式，0852:05 時，「Flight/Ground」參數曾短暫回復至 Flight 模式後又回復至 Ground 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慢車。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，所以於通過跑道約二分之一後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。

航機於落地減速過程中，並未撞及任何地面設施，航機亦未受損；調查小組於事故發生當日下午於金門機場會同遠東機務人員，共同檢視該機數位飛航導航電腦記錄資料，事故航班飛航期間無缺點故障紀錄，執行該機與航機減速性能相關裝備之系統測試亦均正常。

飛航安全調查委員會為負責調查民用航空器、公務航空器及超輕型載具飛航事故之獨立機關，依據飛航事故調查法並參考國際民航公約第 13 號附約相關內容，於事故發生後依法展開調查工作。受邀參與本次調查之機關（構）包括：交通部民用航空局、遠東航空公司、美國國家運輸安全委員會及飛機製造廠波音公司。

本事故「調查報告草案」依程序於民國 104 年 1 月 27 日經本會第 30 次委員

會議初審修正後函送相關機關（構）提供意見，並再經相關意見彙整後，於民國 104 年 4 月 28 日經本會第 32 次委員會議審議通過。

本事故調查經綜合事實資料及分析結果，獲得之調查發現共計 10 項，改善建議計 6 項，遠東航空公司已完成或進行中之改善建議 5 項，分述如後：

## 調查發現

### 與可能肇因有關之調查發現

- 右側風約 21 裏/時之狀況下進場落地，航機未以有感落地方式觸地且有延遲著陸之現象；觸地後飛航組員因修正側風及操控航機於跑道中心線上，因而未立即將油門收至慢車；飛航組員對當時於大側風及濕跑道落地時應有之狀況警覺不足，觸地後展開中之擾流板回縮，未立即以手動方式重新伸放，且未及時使用最佳反推力及最大煞車減速，影響航機落地後之減速效能，使航機衝出跑道停止線。

### 與風險有關之調查發現

- 遠東於民國 101 年 5 月曾有一架 MD-82 型機於馬公機場發生衝出跑道之類似事故，為改進及預防衝偏出跑道事故再次發生，當時遠東於航務手冊中增訂起飛與落地距離相關計算及進場提示時需確認落地距離；飛航組員對前揭落地距離使用之表格仍有不熟悉，計算降落距離時參考不正確之外型設定數據，以及降落距離加總計算不正確之狀況。
- 該機主輪觸地位置距 06 位移跑道頭約 2,800呎，與航務手冊規定落地著陸區之臨界點接近，可能因航機落地時因側風很大，飛航組員集中注意力在保持航機於跑道中心線之操作上，因而無暇研判航機觸地是否超出著陸區。
- 航機落地前飛航組員檢查有關減速與外型配合時未呼叫速度及外型檢查，於下

滑道攔截階段未呼叫誤失進場航向、高度及坡度之設定，航機到達決定高度時，未呼叫落地或重飛，航機觸地後，監控駕駛員未呼叫擾流板檢查、亦無反推力器之標準呼叫，此一標準呼叫程序之疏漏，可能影響後續航機之減速。

4. 遠東現有飛航操作品質保證系統對航機長平飄監控設定之規範文件與實際偵測設定不同，現有監控方式可能無法監控航機降落時發生長平飄之風險。

### 其它發現

1. 飛航組員相關飛航證照，符合現行民航法規之規定，無證據顯示飛航組員於該次飛航中曾受任何酒精或藥物之影響。
2. 本次事故與航機之適航及載重平衡無關。
3. 該機落地過程中曾發生水飄之可能性及該機與減速性能相關系統裝備故障或失效致影響減速性能之因素可排除。
4. 本事故發生前，遠東飛安部門於該機恢復適航後，未發現飛航操作品質保證系統資料庫存在若干設定偏差，及左右煞車踏板參數之轉換公式錯誤問題。
5. 依據波音原廠文件，該型機未記錄時間參數，亦未記錄 Frame Counter 參數，飛航資料紀錄器時間系統係以每 4 秒一循環之同步字元為基準。此狀況可能影響飛航操作品質保證系統例常性的航班日期及時間判定；航空器如遭遇短暫電力中斷發生同步字元遺失情況時，將致無法明確地區分時間變化，進而影響判定事件之發生經過。

### 改善建議

#### 致遠東航空公司

1. 依據相關飛航手冊之規定，加強飛航組員對濕滑跑道落地應有之狀況警覺及相關訓練。( ASC-ASR-15-05-001 )

2. 檢討現有飛航操作品保系統之監控功能，強化衝/偏出跑道類之監控項目，如：航機落地點、長平飄、擾流板及反推力器之操作等。(ASC-ASR-15-05-002)
3. 重新檢視飛航資料分析計畫程序，強化解讀資料庫之管理機制，以確保紀錄資料之正確性及完整性。(ASC-ASR-15-05-003)

#### 致交通部民用航空局

1. 督導遠東加強飛航組員對濕滑跑道落地應有之狀況警覺及訓練。(ASC-ASR-15-05-004)
2. 依據民用航空局相關規範並參照歐美國家之作法，督導民航業者強化飛航操作品保系統之監控功能，並強化衝/偏出跑道類之監控項目。(ASC-ASR-15-05-005)
3. 督導遠東航空飛航資料分析計畫程序及解讀資料庫之管理機制，以確保紀錄資料之正確性及完整性。(ASC-ASR-15-05-006)

#### **已完成或進行中之改善建議**

#### 遠東航空公司

1. 發布「航務備忘錄」14-OM-52，重點提醒飛航駕駛員大側風及濕滑跑道落地注意事項。
2. 民國 104 年上半年度複訓課程，除惡劣天候操作內述及濕滑跑道操作要項，並於複訓指南內第 9 頁，再次要求濕滑跑道注意事項。
3. 遠東將波音飛航資料記錄器解讀資料庫列入管制文件並按規定定期確認版期為最新版。
4. 遠東於事故後將該型機飛機維修手冊 31-31 章節中有關副駕駛時鐘的線路圖錯誤問題反映波音，波音已於民國 104 年 2 月發布之第 99 版飛機維修手冊改版修正。

5. 聯繫協調 Teledyne Controls 公司，洽談有關遠東飛航操作品質保證系統資料庫維修及軟體更新。

## 目 錄

摘要報告 .....	I
目錄 .....	VII
表目錄 .....	XI
圖目錄 .....	XIII
英文縮語對照表 .....	XV
第一章 事實資料 .....	1
1.1 飛航經過 .....	1
1.2 人員傷害 .....	4
1.3 航空器損害 .....	4
1.4 其他損害情況 .....	4
1.5 人員資料 .....	4
1.5.1 駕駛員經歷 .....	4
1.5.1.1 正駕駛員 .....	5
1.5.1.2 副駕駛員 .....	6
1.5.2 飛航組員事故前 72 小時活動 .....	7
1.5.2.1 正駕駛員 .....	7
1.5.2.2 副駕駛員 .....	8
1.6 航空器資料 .....	8
1.6.1 航空器基本資料 .....	8
1.6.2 發動機基本資料 .....	9
1.6.3 載重與平衡 .....	9
1.6.4 維修資訊 .....	10
1.6.5 輪胎胎壓及胎紋溝槽深度量測 .....	10
1.6.6 飛機地面擾流板簡介 .....	11
1.7 天氣資料 .....	12

---

1.8 助、導航設施 .....	13
1.9 通信 .....	14
1.10 場站資料 .....	14
1.10.1 機場空側基本資料 .....	14
1.10.2 跑道粗質紋理及橫坡度 .....	16
1.10.3 跑道摩擦係數檢測 .....	17
1.10.4 機場監視錄影資料 .....	18
1.11 飛航紀錄器 .....	23
1.11.1 座艙語音紀錄器 .....	23
1.11.2 飛航資料紀錄器 .....	24
1.11.3 航管雷達資料 .....	31
1.12 航空器殘骸與撞擊資料 .....	34
1.12.1 航空器殘骸 .....	34
1.12.2 現場量測資料 .....	34
1.13 醫療與病理 .....	41
1.14 火災 .....	41
1.15 生還因素 .....	41
1.16 測試與研究 .....	41
1.16.1 與航機減速性能相關裝備系統測試 .....	41
1.17 組織與管理 .....	41
1.17.1 與本案有關之 FOQA 監控參數設定 .....	42
1.17.2 與飛航資料監控有關之技術文件 .....	44
1.18 其他資料 .....	45
1.18.1 訪談資料 .....	45
1.18.1.1 正駕駛員訪談摘要 .....	45
1.18.1.2 副駕駛員訪談摘要 .....	46

---

1.18.1.3 金門機場管制臺機場席管制員訪談摘要 .....	48
1.18.2 飛航操作相關資料 .....	49
1.18.2.1 航務手冊 .....	49
1.18.2.2 MD-80 飛航組員操作手冊 .....	50
1.18.2.3 MD-80s 駕駛員訓練手冊 .....	51
1.18.2.4 起飛/落地計算資料 .....	52
1.18.3 飛航紀錄器相關法規 .....	53
<b>第二章 分析 .....</b>	<b>55</b>
2.1 概述 .....	55
2.2 飛航操作相關因素 .....	55
2.2.1 進場前準備 .....	55
2.2.1.1 風場狀況 .....	55
2.2.1.2 組員計算之落地資料 .....	56
2.2.1.3 所需降落距離及觸地點分析 .....	57
2.2.2 進場及落地操作 .....	59
2.2.2.1 航機進場操作 .....	59
2.2.2.2 航機觸地操作 .....	60
2.2.2.3 小結 .....	63
2.2.3 標準化及組員合作 .....	64
2.2.4 狀況警覺 .....	64
2.3 跑道及航機系統相關因素 .....	65
2.3.1 遭遇水飄之可能性 .....	65
2.3.2 航機落地減速裝備故障之可能性 .....	66
2.4 長平飄之監控 .....	66
2.5 飛航資料紀錄器相關議題 .....	68
<b>第三章 結論 .....</b>	<b>71</b>

3.1 與可能肇因有關之調查發現.....	71
3.2 與風險有關之調查發現.....	72
3.3 其它發現.....	72
第四章 飛安改善建議.....	75
4.1 改善建議.....	75
4.1.1 致遠東航空公司.....	75
4.1.2 致交通部民用航空局.....	75
4.2 已完成或進行中之改善措施.....	75
4.2.1 遠東航空公司 .....	75
附錄一 金門機場地面天氣觀測紀錄原始報文.....	77
附錄二 航管無線電通訊錄音抄件 .....	79
附錄三 航管平面通訊錄音抄件 .....	85
附錄四 座艙語音紀錄器抄件 .....	89
附錄五 飛航資料紀錄器參數列表.....	97
附錄六 航務手冊內容摘要 .....	101
附錄七 FCOM 之落地滾行程序 .....	105
附錄八 PTM 內容：ILS 進場，側風落地及落地.....	109

## 表 目 錄

表 1.5-1	駕駛員基本資料表.....	4
表 1.6-1	航空器基本資料.....	8
表 1.6-2	發動機基本資料.....	9
表 1.6-3	載重及平衡資料表.....	10
表 1.6-4	胎壓及胎紋溝槽深度.....	10
表 1.10-1	06 跑道粗質紋理及橫坡度量測結果表.....	16
表 1.10-2	時速 95 公里檢測 06 跑道 3 分區段摩擦係數結果.....	18
表 1.10-3	時速 65 公里檢測 06 跑道 3 分區段摩擦係數結果.....	18
表 1.10-4	FE061 航班的落地及減速滾行摘錄資訊.....	19
表 1.11-1	事故班機之時間同步參考表.....	24
表 1.11-2	FE061 航班與落地減速有關之參數列表.....	27
表 1.12-1	事故現場量測項目.....	35
表 1.16-1	防滑煞車系統測試.....	41

本頁空白

## 圖 目 錄

圖 1.1-1	事故機飛航軌跡圖(1).....	3
圖 1.1-2	事故機飛航軌跡圖(2).....	3
圖 1.1-3	事故機現場照片 .....	3
圖 1.7-1	AWOS 設置地點 .....	13
圖 1.7-2	AWOS 瞬時風向風速 .....	13
圖 1.10-1	金門機場圖.....	15
圖 1.10-2	航機停止與山形標線位置圖.....	15
圖 1.10-3	06 跑道粗質紋理及橫坡度量測結果圖.....	17
圖 1.10-4	06 跑道粗質紋理及橫坡度量測作業圖.....	17
圖 1.10-5	監視攝影機安裝位置 .....	19
圖 1.10-6	監視錄影畫面（代號 5-4 滑行道 B 右） .....	20
圖 1.10-7	監視錄影畫面（代號 9 號停機坪） .....	20
圖 1.10-8	監視錄影畫面（代號 8 號停機坪） .....	21
圖 1.10-9	監視錄影畫面（代號 7 號停機坪） .....	21
圖 1.10-10	監視錄影畫面（代號 5-5 滑行道 B 中） .....	22
圖 1.10-11	監視錄影畫面（代號 5-6 滑行道 B 左） .....	22
圖 1.10-12	事故機及人員通過機坪畫面 .....	23
圖 1.11-1	完整航班之 SSFDR 飛航參數繪圖 .....	29
圖 1.11-2	最後進場至事故期間之 SSFDR 飛航參數繪圖 .....	29
圖 1.11-3	高度 500 呎以下之 SSFDR 飛航參數繪圖 .....	30
圖 1.11-4	事故期間與減速操控有關之 SSFDR 飛航參數繪圖 .....	30
圖 1.11-5	SSFDR 飛航參數涉及設定偏差之比較圖 .....	31
圖 1.11-6	MSTS 雷達軌跡套疊圖 .....	32
圖 1.11-7	時間同步後的氣壓高度、無線電高度及 Mode-C 高度 .....	33
圖 1.11-8	時間同步後的空速、地速、磁航向及航跡角 .....	33

圖 1.12-1 現場胎痕及測量圖（1） .....	35
圖 1.12-2 現場胎痕及測量圖（2） .....	36
圖 1.12-3 現場胎痕及測量圖（3） .....	37
圖 1.12-4 現場胎痕及測量圖（4） .....	38
圖 1.12-5 現場胎痕及測量圖（5） .....	38
圖 1.12-6 現場胎痕及測量圖（6） .....	39
圖 1.12-7 現場胎痕及測量圖（7） .....	39
圖 1.12-8 航機停止位置之側視圖 .....	40
圖 1.12-9 事故現場胎痕分布圖 .....	40
圖 1.18-1 管制員目擊該機概略之觸地點 .....	49
圖 1.18-2 降落距離計算資料 .....	51
圖 1.18-3 本次事故該機之起飛前性能及落地資料 .....	53
圖 2.2-1 FE061 飛航軌跡及 CVR 抄件套疊圖（進場期間） .....	57
圖 2.2-2 FE061 飛航軌跡及 CVR 抄件套疊圖（落地期間） .....	58
圖 2.2-3 事故機下滑航跡 .....	60
圖 2.2-4 FE061 落地期間之減速裝置及加速度之變化圖 .....	63

## 英文縮語對照表

ALD	Actual Landing Distance	實際降落距離
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	國際民航組織
ILS	Instrument Landing System	儀器降落系統
LDA	Landing Distance Available or Localizer-type Directional Aid	可用之降落距離 或 左右定位輔助臺
LDR	Landing Distance Required	所需降落距離
MAC	Mean Aerodynamic Chord	平均空氣動力弦長
MSTS	Multi Sensor Tracking System	多重監測追縱系統
NTSB	National Transportation Safety Board	美國國家運輸安全委員會
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

本頁空白

# 第一章 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）一架機型波音 MD-82，國籍標誌及登記號碼 B-28017，執行 FE061 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 人及乘客 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，向聯管中心報告起飛時間及預計到達時間，同時獲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 2,800 公尺，風向 170 度，風速 22 浬/時，濕（WET）跑道狀況，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 跑道儀器降落系統（Instrument Landing System，以下簡稱 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啓雨刷，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 Ground 模式，0852:05 時，「Flight/Ground」參數曾短暫回復至 Flight 模式後又回復至 Ground 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慢車。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，所以於通過跑道約二分之一後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。

航機於落地減速過程中，並未撞及任何地面設施，航機亦未受損；該機進場、落地飛航軌跡及現場照片如圖 1.1-1 至-3。

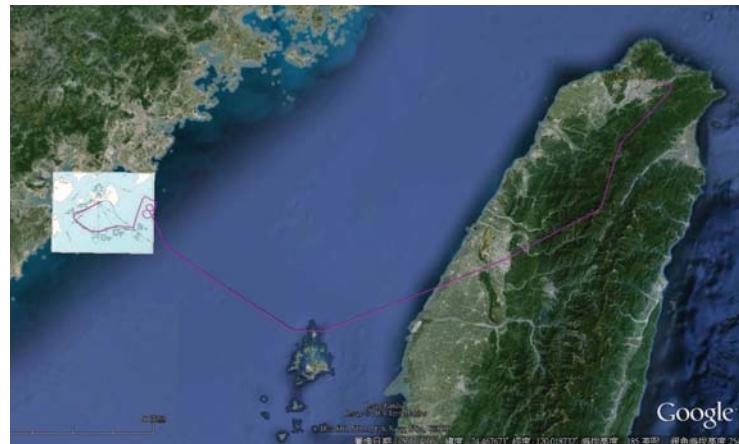


圖 1.1-1 事故機飛航軌跡圖(1)

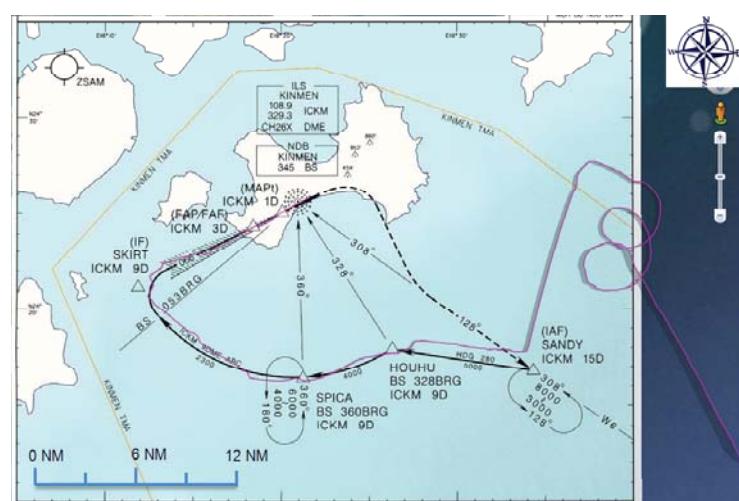


圖 1.1-2 事故機飛航軌跡圖(2)



圖 1.1-3 事故機現場照片

## 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 1 月 7 日
到期日期	105 年 12 月 22 日	107 年 1 月 6 日
體格檢查種類	甲類駕駛員	甲類駕駛員
終止日期	103 年 6 月 30 日	103 年 8 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 12 個月飛航時間	1,806 小時	858 小時
最近 90 日內飛航時間	180 小時	185 小時
最近 30 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 24 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<sup>1</sup>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 6 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

<sup>1</sup> LOFT:Line Oriented Flight Training.

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 2 月 7 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	MD-82
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	2,024 小時 05 分	1,624 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 Aerodynamic 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簿（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  $180 \pm 5$  磅／平方吋（Pounds per Square Inch，以下簡稱 PSI），鼻輪標準胎壓為  $165 \pm 5$  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上且主輪轉速到達約 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，可使地面擾流板縮回至收納位置。

為釐清地面擾流板伸展、收回機制及相關致動條件，本會於民國 103 年 10 月 22 日去信美國國家運輸安全委員會 (National Transportation Safety Board, 以下簡稱 NTSB) 詢問有關 MD-80 型飛機維修手冊內容未述及航機主輪轉速降低時，地面擾流板是否會縮回。10 月 25 日獲 NTSB 轉波音回覆：「主輪轉速降低與地面擾流板縮回無相關，地面擾流板可以手動方式操作擾流板手柄，將擾流板回縮至未伸放位置；當航機執行重飛，油門手柄被推向前時，地面擾流板會自動縮回」。

為釐清發動機馬力不在空中慢車時，是否會導致地面擾流板於部分伸展後立即縮回，本會於民國 104 年 1 月 13 日再次去信 NTSB 詢問並於 1 月 16 日獲覆：「當主輪感測裝置偵測到主輪達額定轉速時，不論油門手柄在何位置都會致動地

面擾流板展開，然而當左油門手柄超過慢車位置約 2 吋以上時，在地面擾流板尚未到達全展開位置就會立即將地面擾流板收回；地面擾流板系統僅會致動一次，若地面擾流板因左油門手柄位置原因收回後，當油門手柄被移至慢車位置時，地面擾流板不會再自動展開，必須以手動方式再次展開」。

## 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（原始報文詳附錄一）：

0800 時：風向 180 度，風速 26 涅/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 涅/時；高度表撥定值 29.64 吋汞柱；雨量 2.8 公厘。（ATIS X<sup>2</sup>）

0830 時：風向 170 度，風速 22 涅/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 涅/時；高度表撥定值 29.65 吋汞柱。（ATIS Y）

0900 時：風向 160 度，風速 21 涅/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 涅/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）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 時降雨量紀錄為零。

<sup>2</sup> 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。



圖 1.7-1 AWOS 設置地點

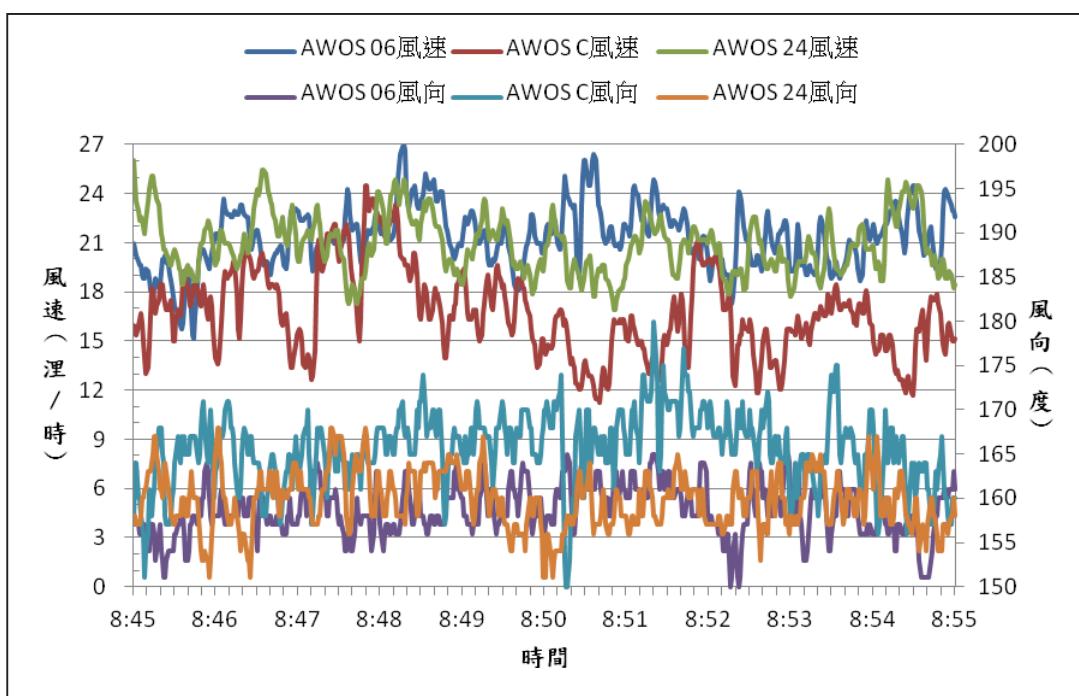


圖 1.7-2 AWOS 瞬時風向風速

## 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，其錄音抄件詳附錄二，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三。

## 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 澆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<sup>3</sup>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。

<sup>3</sup> 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)。

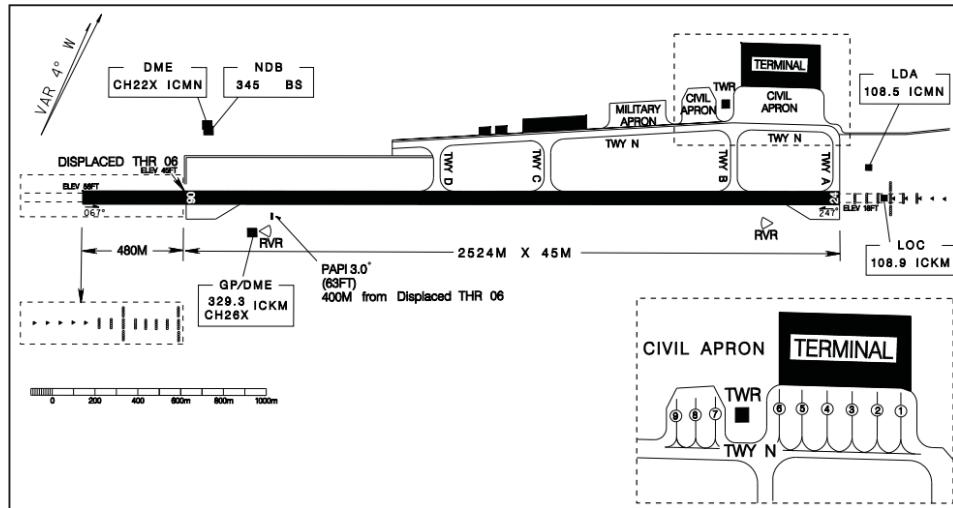


圖 1.10-1 金門機場圖

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<sup>4</sup>（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

<sup>4</sup> 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（八）。

## 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<sup>5</sup>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%

<sup>5</sup> Chia-pei 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。

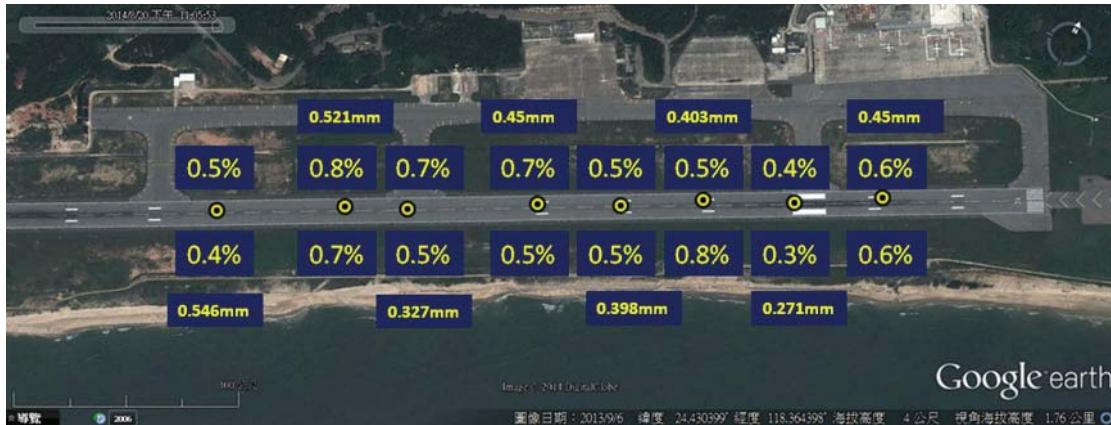


圖 1.10-3 06 跑道粗質紋理及橫坡度量測結果圖

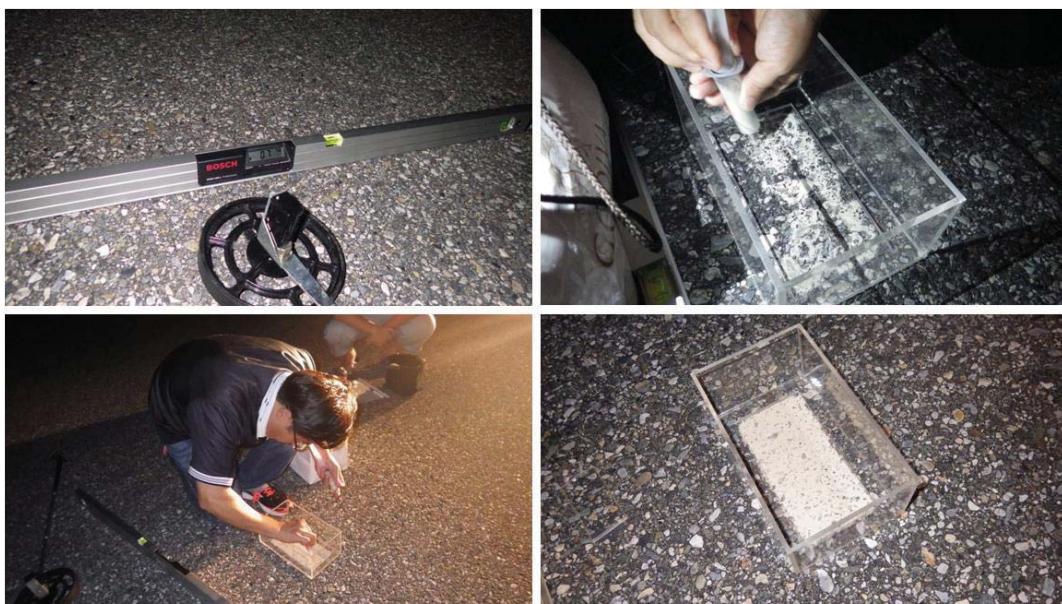


圖 1.10-4 06 跑道粗質紋理及橫坡度量測作業圖

### 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 <sup>6</sup> (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
	 0852:14.950	 6,420	
5-2-9 9 號停機坪	0852:14.606	5,970	9 號停機坪 參考圖 1.10-7
	 0852:18.367	 6,570	
5-3-8 8 號停機坪	0852:15.101	6,020	8 號停機坪 參考圖 1.10-8
	 0852:20.240	 6,780	
5-1-7 7 號停機坪	0852:16.174	6,250	7 號停機坪 參考圖 1.10-9
	 0852:19.819	 6,780	
5-5 滑行道 B 中	0852:18.547	6,620	滑行道 B 中 參考圖 1.10-10
	 0852:21.992	 7,140	
5-6 滑行道 B 左	0852:22.501	7,370	滑行道 B 左 參考圖 1.10-11
	 0852:38.303	 8,300	

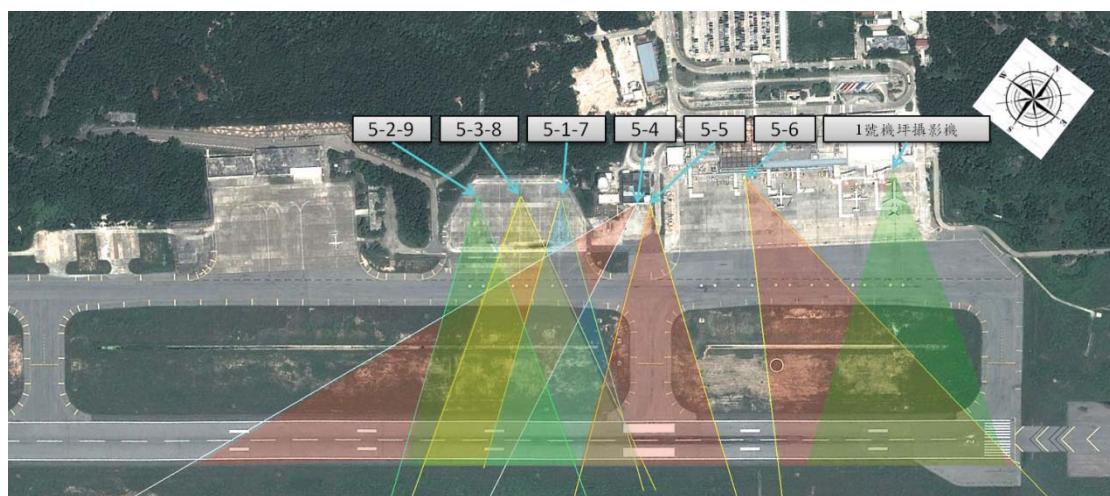


圖 1.10-5 監視攝影機安裝位置

<sup>6</sup> 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。



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 事故機及人員通過機坪畫面

## 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（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（如附錄四）。

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 SSFDR 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	啊風速超限
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<sup>7</sup>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五，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

<sup>7</sup> Boeing 解讀文件 DFDAU Parameter Reduction Data Bun: 80K301-400, 8<sup>th</sup>, Feb., 2005.

駕駛時鐘 (F/O's Clock<sup>8</sup>) 訊號定義為 GMT 時間資料，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<sup>9</sup>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. MD-80 時間參數係以「time counter」方式寫入 SSFDR；
3. 參考 FAA CFR Part 125 Appendix E 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。

經檢視波音公司提供之解讀文件，該機時間系統係以每 4 秒一循環之同步字元，比對標準氣壓高度，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 華里/時，無線電高度 2,245.5 吱，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 華里/時，無線電高度 580.8 吱，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。

<sup>8</sup> AMM 31-31-00 page 28, AIDS Parameters System Schematic Fig. 3, effectivity: EF 104, 105, 107-109. EF 108 即為 B28017.

<sup>9</sup> 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：



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。

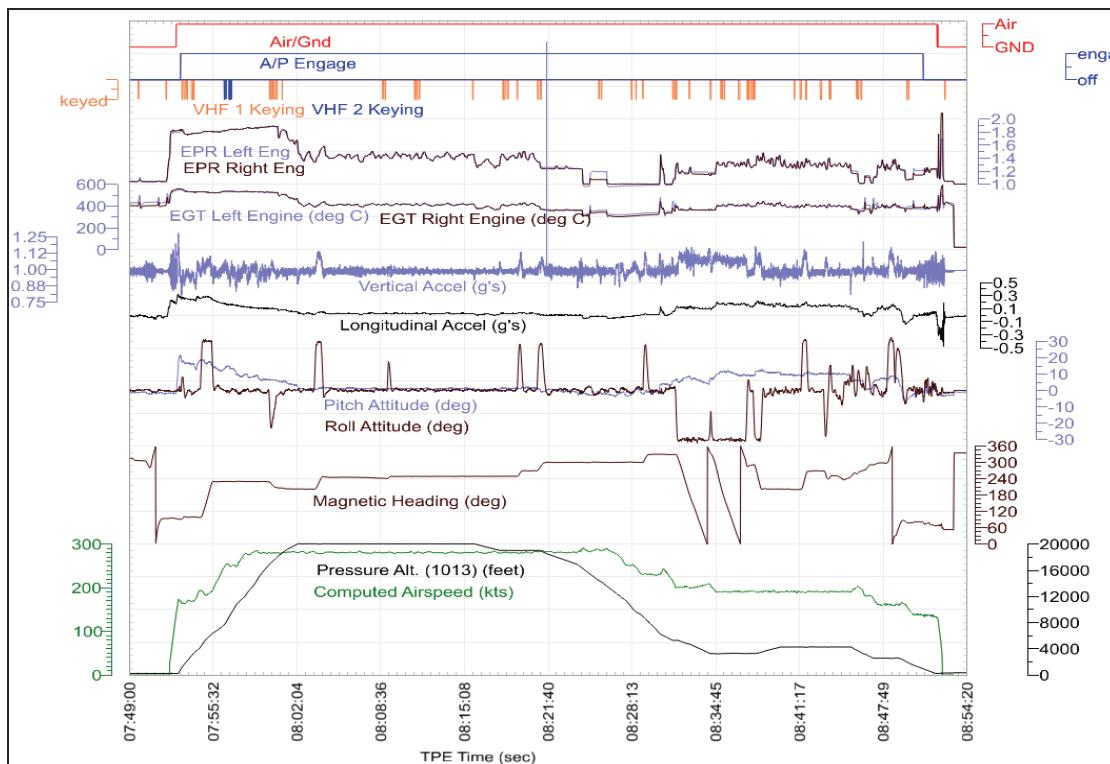


圖 1.11-1 完整航班之 SSFDR 飛航參數繪圖

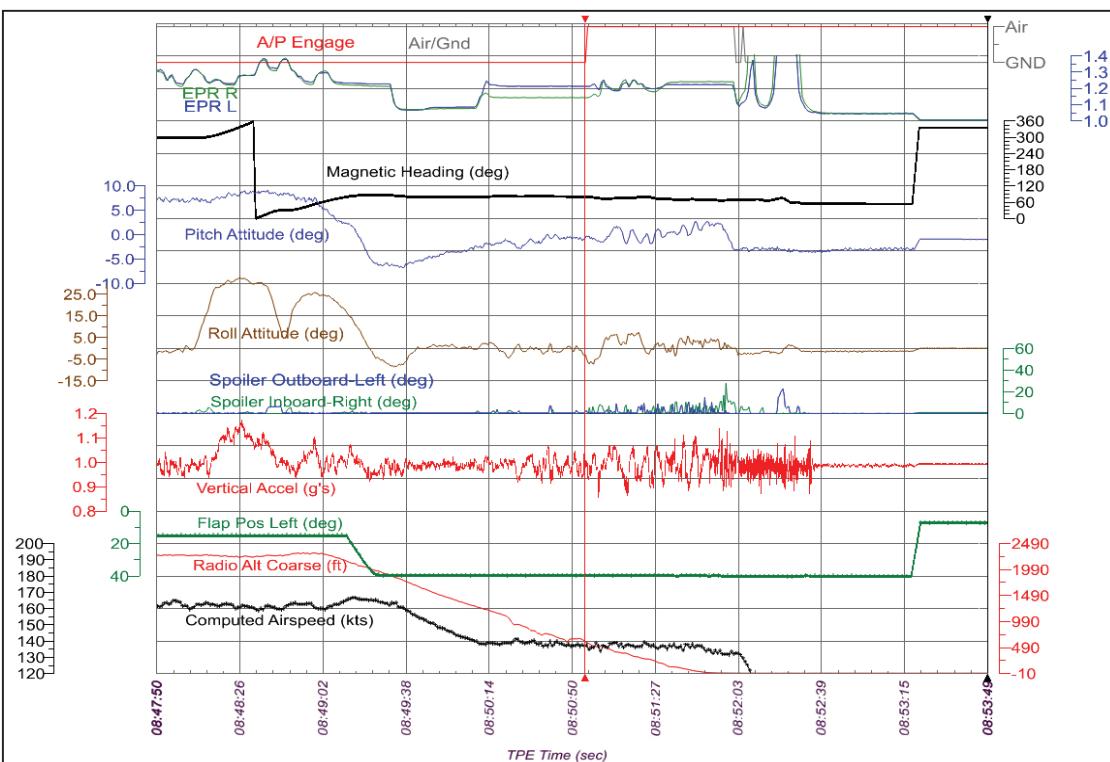


圖 1.11-2 最後進場至事故期間之 SSFDR 飛航參數繪圖

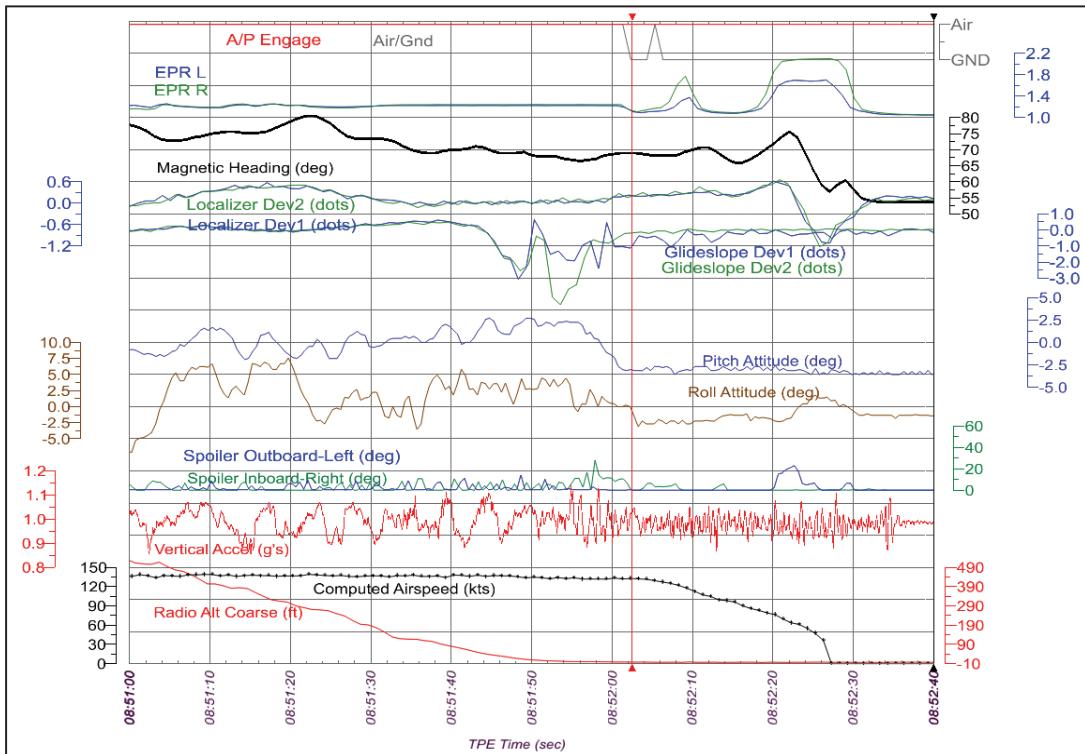


圖 1.11-3 高度 500 呎以下之 SSFDR 飛航參數繪圖

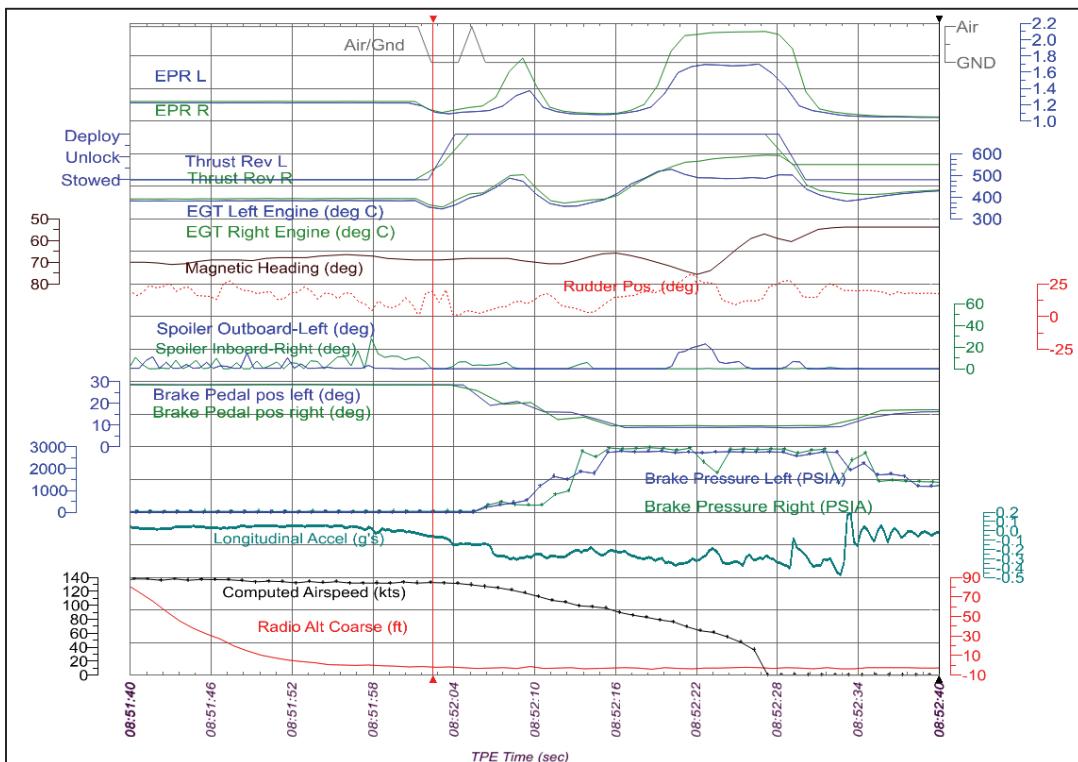


圖 1.11-4 事故期間與減速操控有關之 SSFDR 飛航參數繪圖

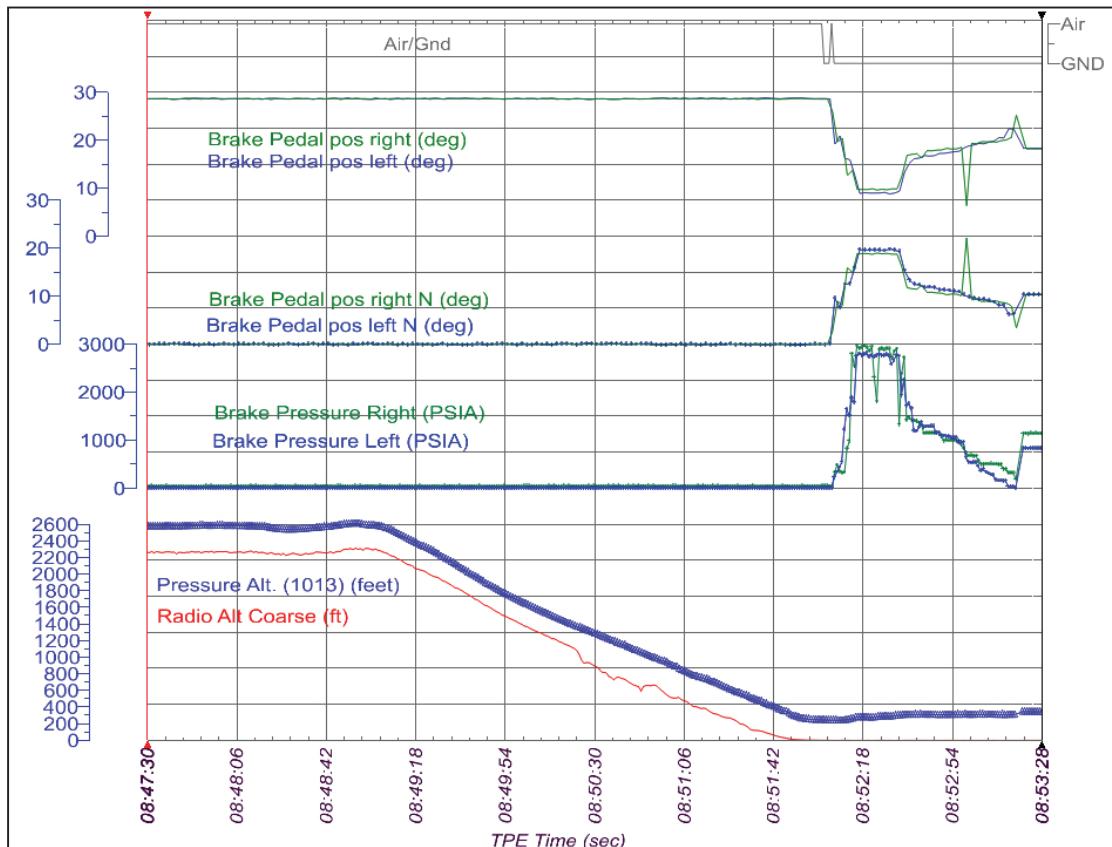


圖 1.11-5 SSFDR 飛航參數及設定偏差之比較圖

### 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 Sensor Tracking System，以下簡稱 MSTS）資料，MSTS 系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：

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

$$\text{FE061 SSFDR 參考時間}^{10} (\text{SRN}) = \text{MSTS Taipei Time} + 65,046 \text{ sec}$$

<sup>10</sup> 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。

FE061 SSFDR 參考時間 = FE061 SSCVR 參考時間 +30,486.1 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 1.11-6。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 1.11-7；圖 1.11-8 為時間同步後的空速、地速、磁航向及航跡角變化。

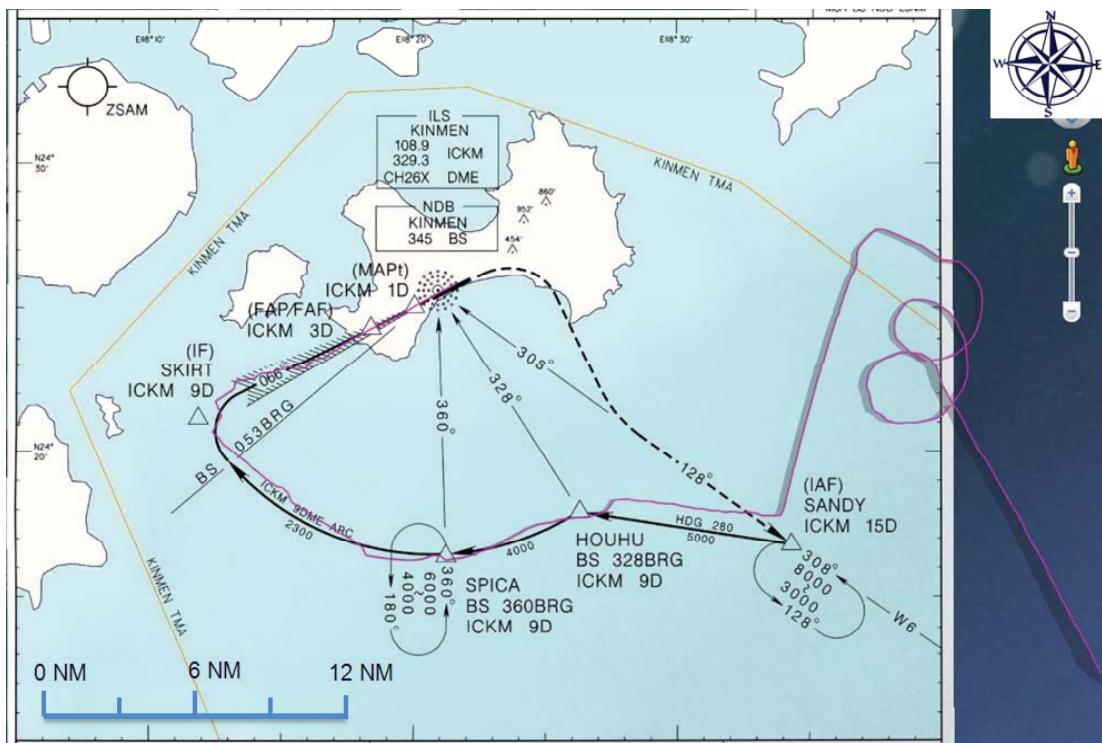


圖 1.11-6 MSTTS 雷達軌跡套疊圖

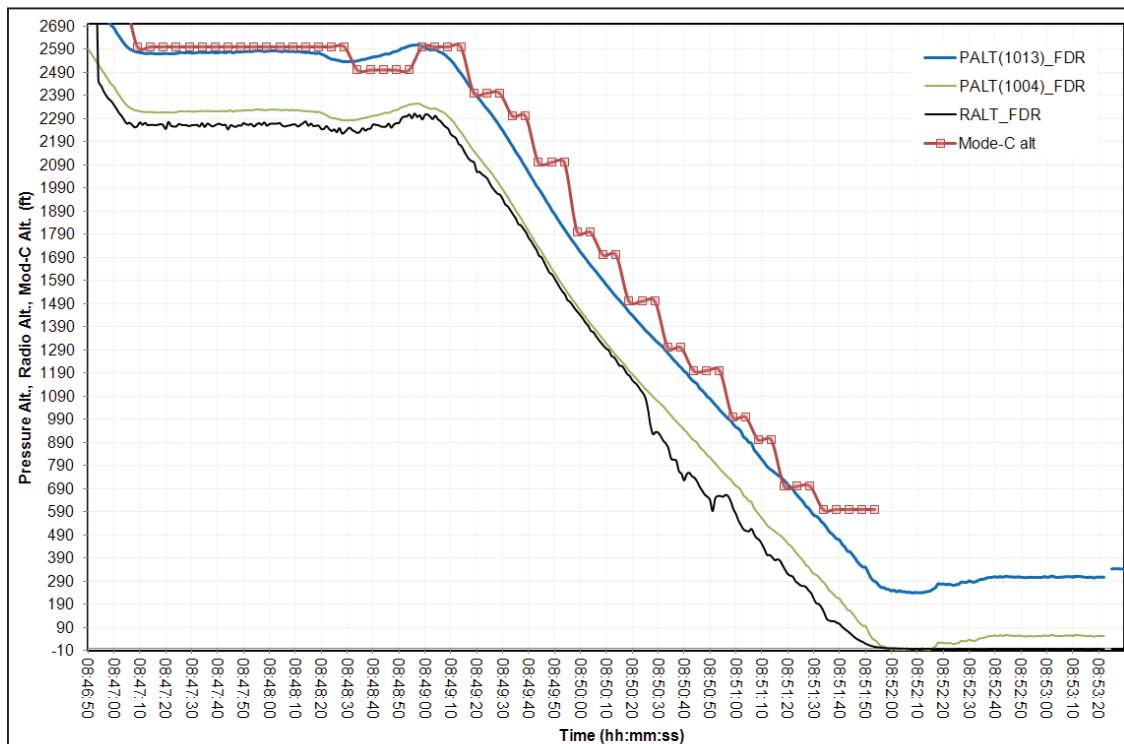


圖 1.11-7 時間同步後的氣壓高度、無線電高度及 Mode-C 高度

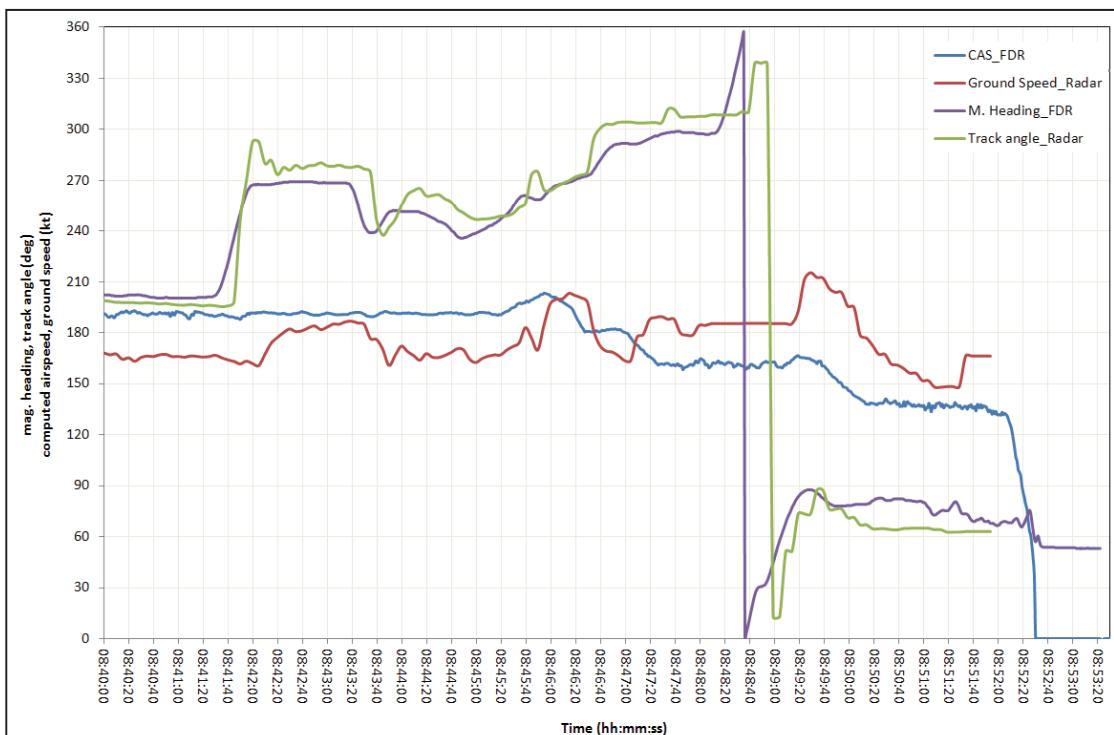


圖 1.11-8 時間同步後的空速、地速、磁航向及航跡角

## 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)

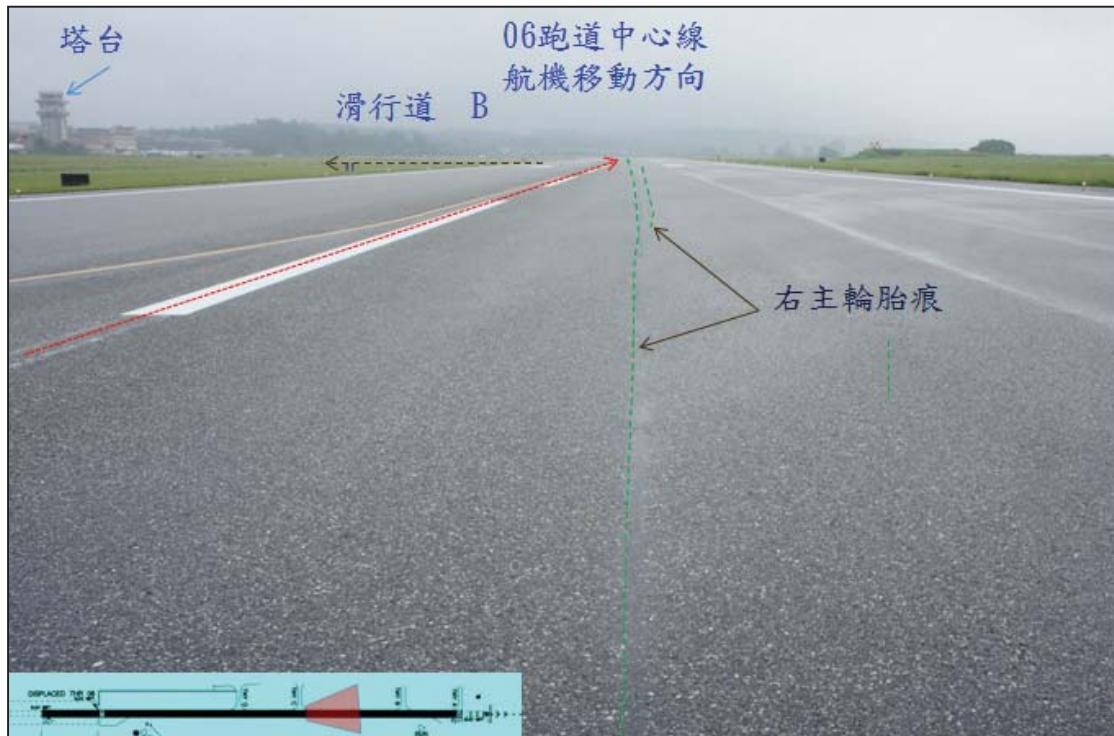


圖 1.12-2 現場胎痕及測量圖 (2)

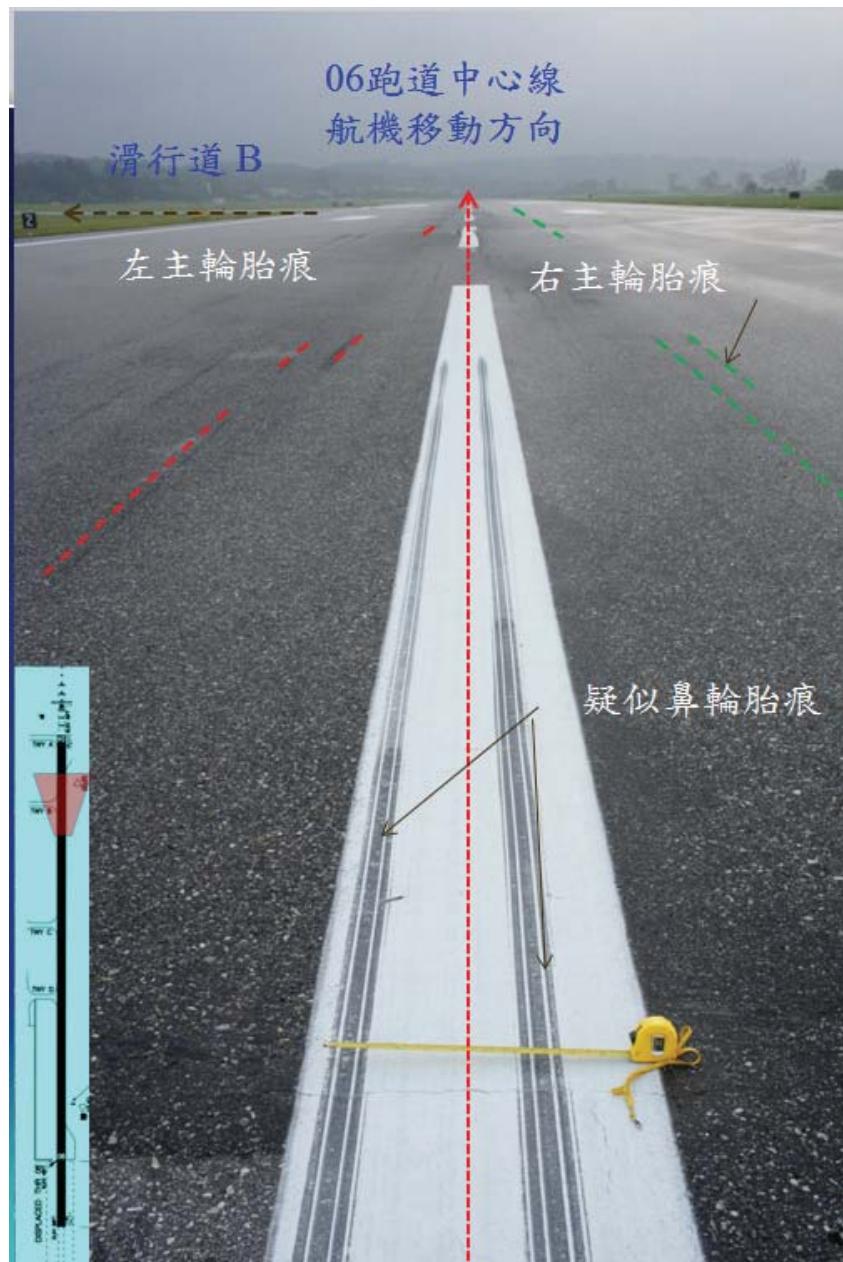


圖 1.12-3 現場胎痕及測量圖 (3)

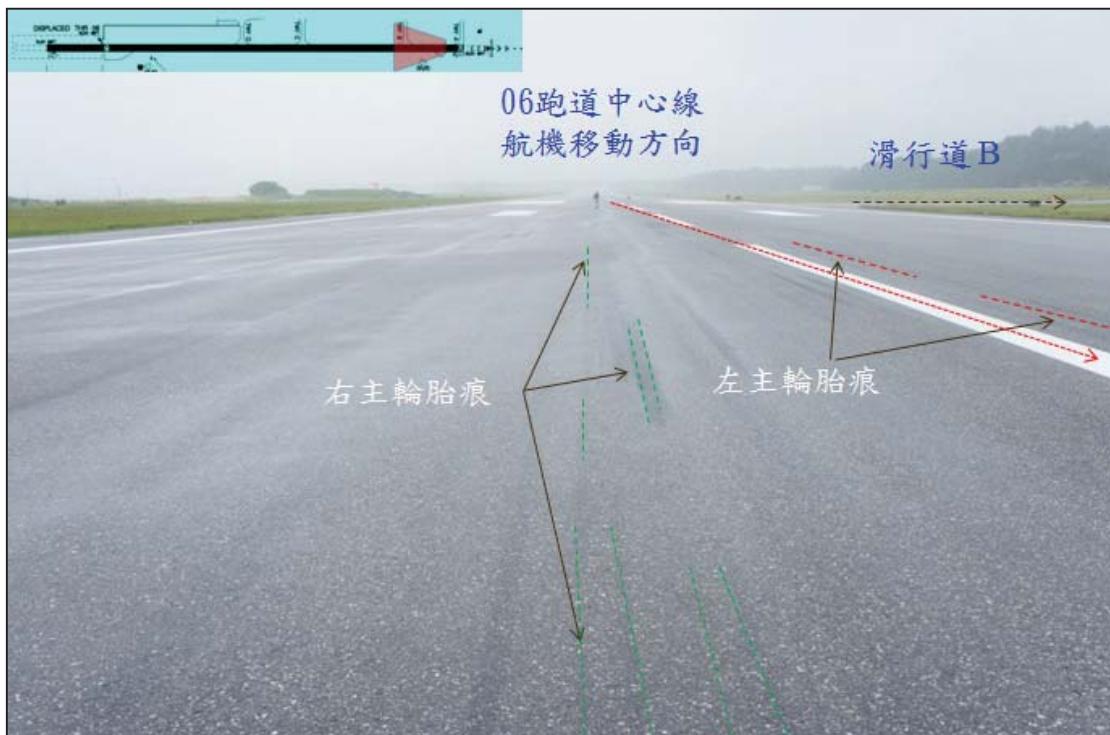


圖 1.12-4 現場胎痕及測量圖 (4)

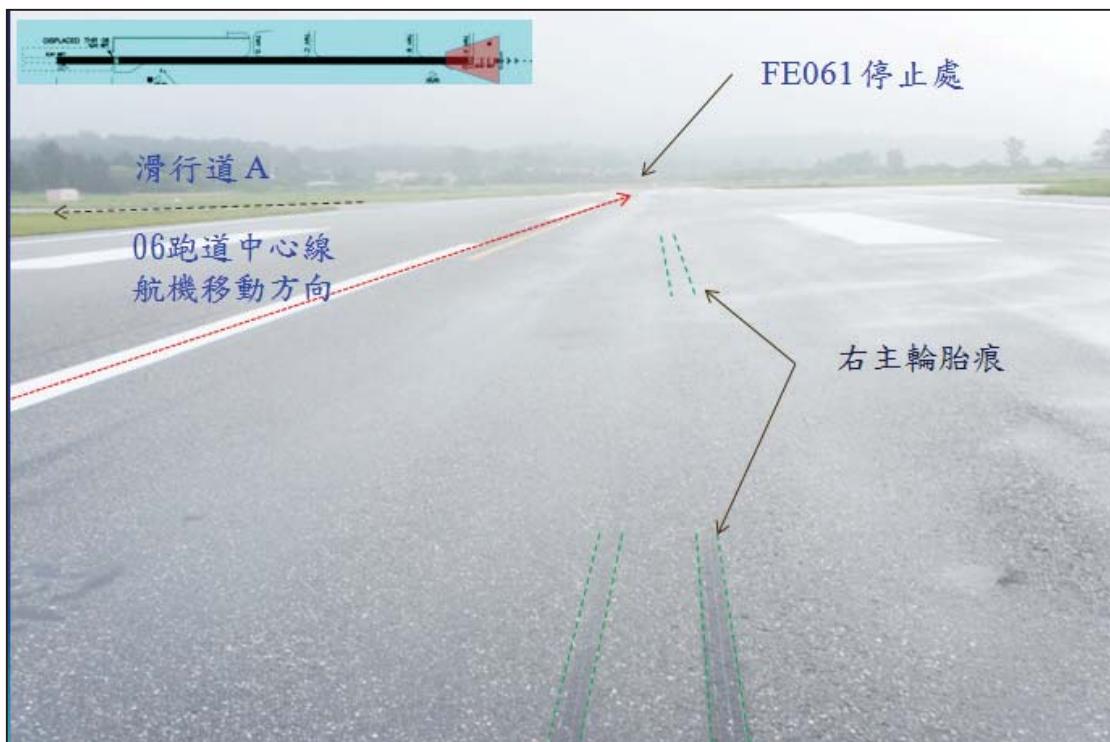


圖 1.12-5 現場胎痕及測量圖 (5)



圖 1.12-6 現場胎痕及測量圖 (6)

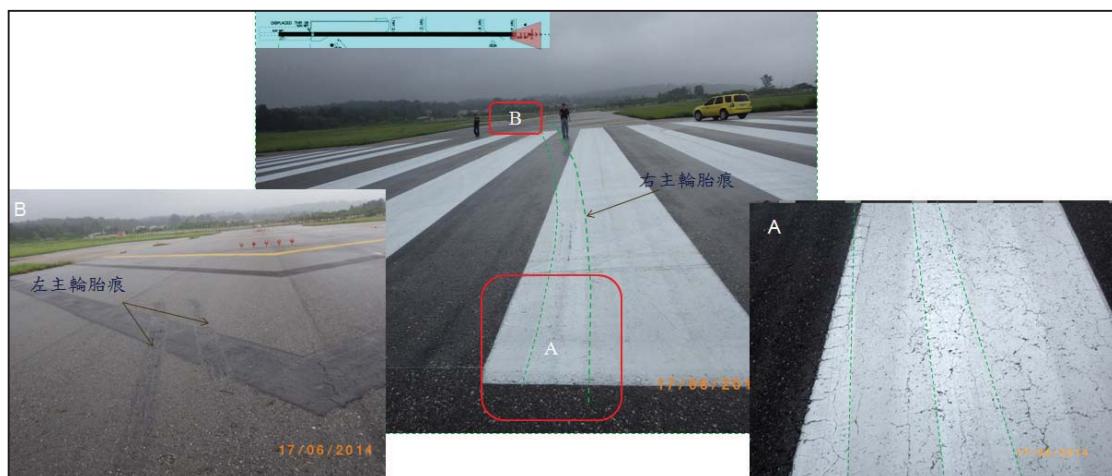


圖 1.12-7 現場胎痕及測量圖 (7)



圖 1.12-8 航機停止位置之側視圖

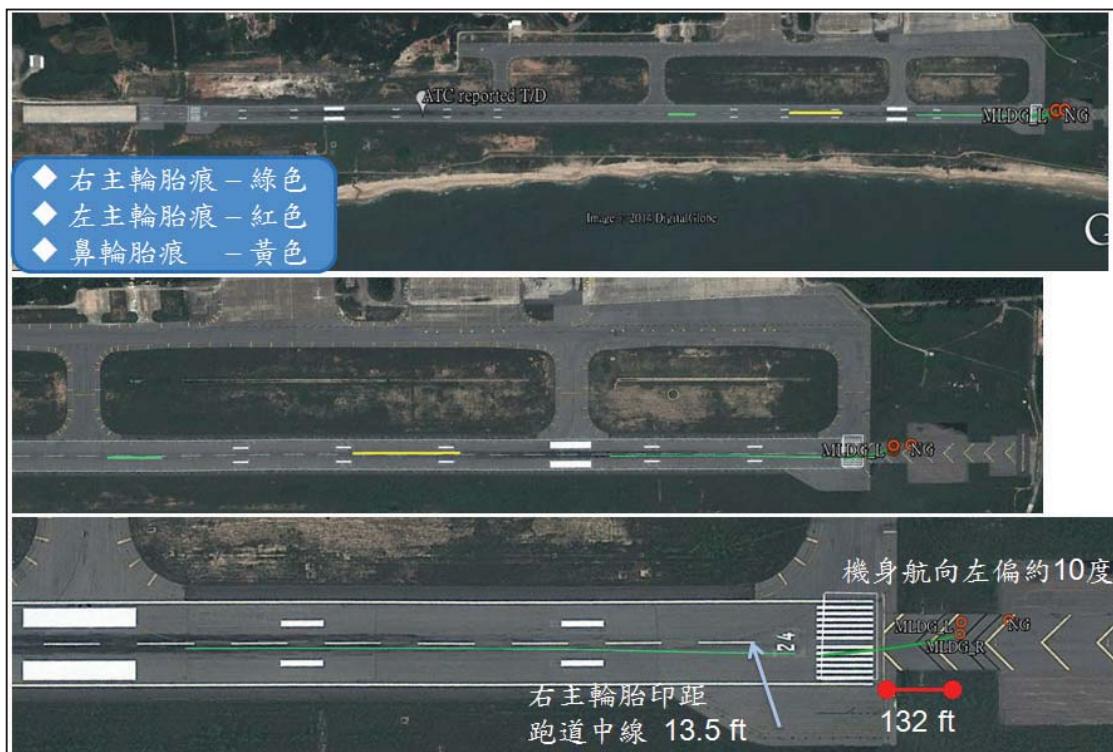


圖 1.12-9 事故現場胎痕分布圖

## 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 與航機減速性能相關裝備系統測試

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與航機減速性能相關裝備之系統測試，首先檢視該機數位飛航導航電腦記錄資料，事故航班飛航期間無缺點故障紀錄；測試該機液壓、反推力器及地面擾流板系統均正常；該機主航電艙內裝有一套型號為 42-807 之防滑煞車系統 (Control Box Hyrol Mark III A)，測試結果亦正常（詳表 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。
- 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<sup>11</sup>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保系統部分內容如下：

#### 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

<sup>11</sup> 附件一 安全管理系統之實施架構。

10.2.1 本公司FOQA 作業系統由安管處規劃執行，機務處及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。

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，有四項發現：

1. 民國 103 年 4 月 1 日至 6 月 15 日期間，MD-80 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。前揭 4 件長平飄之發生月份分別為 4 月 1 次 C 級長平飄；5 月 1 次 C 級長平飄；6 月 2 次 B 級長平飄。
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 B-28007、B-28011、B-28017、B-280214 架航空器之 FDR 屬於此構型），遠東 FOQA 人員表示設定值分別為 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<sup>12</sup>、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僅觸發 1 項 C 級事件：進場高度 500呎~10 呎航向 HDG 變化大於 10 度。

### 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)

<sup>12</sup> 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 Flight/Ground 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。

- 3) UK CAA- Flight Data Monitoring Based Precursors Project Part 1 Runway Excursion (2012/12)
- 4) ICAO/IATA 2<sup>nd</sup> 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

受訪者表示：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<sup>13</sup>方式進場，當時前面飛機均由 06 跑道 ILS 進場。於距機場東南面 18 浬空中待命過程中，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。

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，側風很強；160/22 浬，17 浬正側風，順風 4 浬，均經查表確認在限制內，FO 計算當時所需之落地距離約為 5,400 吠。進場時之能見度為 2,800 公尺，約於 800 吠時目視跑道，於約 500 吠時解除自動駕駛，過程中至仰轉前均正常，因側風很大，跑道上有下雨，擔心有水飄現象，所以集中注意力在操作上。於落地過程中係使用兩隻手控制航機方向，觸地前曾要 FO 不要收油門，此一由 FO 協助收油門動作，於提示時如有提是可做的。於觸地時之位置約為著陸區標線（Landing mark）之倒

<sup>13</sup> Localizer-type Directional Aid, 左右定位輔助臺。

數第二條，約 2,000 至 2,500呎觸地，因當時風大之關係，覺得是兩個主輪同時觸地，感覺飛機輕，輪子未完全壓在跑道上。航機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。

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。

### 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。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。於巡航高度完成機長廣播後收聽 ATIS，能見度 2,800 公尺，高於該型機落地標準，於是完成相關下降提示及檢查，隨後航管引導下降，使用 24 跑道進場。因前面有一架航機申請 06 跑道進場，於是在 SANDY 航點附近待命 2 圈。

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，後來雨很大，將雨刷調至 Fast，進場時機頭向右以抵抗強側風，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，姿態很穩定，速度維持於 target speed + 5 浬（以當時重量及  $40^\circ$  Flap，約  $126 + 5 = 131$  浬）也很穩定，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。

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，本次落地因順風關係，航機約於 2,000 至 2,500 呎間觸地，手冊規定在 3,000 呎內皆符合規定。觸地初期階段減速效果沒有很好，因為側風強，有某段時間機長必須用兩手操作以穩住飛機，避免偏離中心線，減速過程中使用反推力器初期，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。

有關落地距離之計算是使用快速參考手冊（Quick Reference Handbook，以下簡稱 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。

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。有關本次落地衝出跑道事故，受訪者表示對跑道積水之警覺性及 Spoiler 的 double

check 不足是主要原因。

### 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，因為當時有一架航機正準備滑出使用 24 跑道起飛，便指示該機在 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 浬時再問一次風向風速，回答 160 度 22 浬，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，也不是傾盆大雨，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 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。

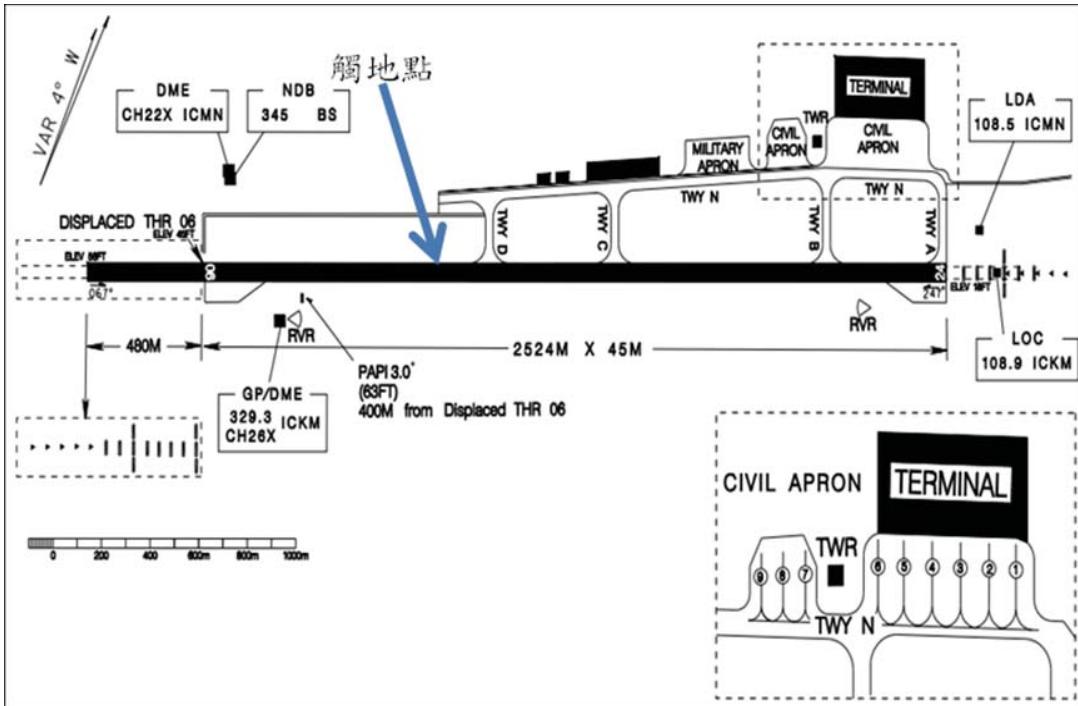


圖 1.18-1 管制員目擊該機概略之觸地點

## 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) 於民國 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。

該航務手冊 5.6、8.3.3 節內容為濕滑跑道起落操作規定、側風/順風限制；8.1.3 節為飛航組員對檢查表之使用規定；8.9 節為不穩定進場之標準，內容略為：進場空速/油門配置、進場航道及下滑道之偏離標準、飛機坡度等之限制；8.10 節為落地風速限制、跑道著陸區、濕滑跑道落地重點及落地滾行規定等（如附錄六）。

### 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）於民國 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。該手冊與本次事故相關之內容計有（如附錄七）：

- 落地滾行之檢查程序，含油門、擾流板、反推力及煞車之操作，其內容略為：航機觸地前應確認油門應位於慢車位置；PM 應於航機觸地後呼叫擾流板是否伸放，如觸地後未伸展，PM 於呼叫後 PF 應將其以手動方式伸展；航機主輪觸地後將油門置於反推力慢車位置，濕滑跑道落地反推力使用除緊急狀況外，EPR 不得大於 1.3。
- 降落距離性能計算資料：該型機之落地性能計算資料分乾跑道及濕跑道狀況下（落地後煞車狀況良好、中等及不良，Good, medium, poor reported braking action），分別以襟翼設定為 28 度及 40 度為計算基準，完成溫度、風速、速度、反推力及跑道縱坡度之修正後，獲得相關降落距離；該型機於襟翼 40 度外型、濕跑道、煞車良好狀況下之降落距離計算資料如圖 1.18-2。

Performance Data Performance Data		 MD-80 Flight Crew Operations Manual					
Flaps 40/EXT		AIRPORT PRESSURE ALTITUDE / TEMPERATURE					
LDG WT (1000 LB)	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		Slope	
FEET PER °C		FEET PER 1% SLOPE	
BELOW standard day	-15	UPHILL	-120
ABOVE standard day	+45	DOWNHILL	+540

Valid from STD -20°C to STD +40°C

Valid from -2% downhill to +2% uphill

Wind		VREF	
FEET PER KNOT		FEET PER KIAS	
HEADWIND	-45	ABOVE VREF	+55
TAILWIND	+150		

Valid from -10 knots tailwind to +20 knots headwind

Valid from 1 knot to 20 knots above VREF

Reverser	
One Reverser INOP	+75
Two Reversers INOP	+110

圖 1.18-2 降落距離計算資料

### 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）於民國 102 年 6 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。該手冊與本次事故相關之內容詳如附錄八，摘要內容如下：

- 4.4.2節ILS進場操作：含相關要求標準、下降、攔截下滑道、減速及外型檢查、各進場點及高度檢查、決定高度檢查等飛航組員之分工及標準呼叫。
- 4.4.9節側風落地：於大側風及大雨狀況下落地，應注意之航機操控，使用交叉操作以保持飛航軌跡於跑道中心延長線上、濕滑跑道落地時應適

當使用反推力。於計劃觸地點執行有感落地，切忌延遲，並準備隨時以手動方式展開擾流板，觸地後並應儘速將鼻輪放下，並立即使用最佳反推力及最大煞車減速。

- 4.4.10 落地程序：律訂航機落地之標準呼叫；PM於航機落地時應檢查擾流板是否自動展開，並呼叫「Spoiler deployed」或「No Spoiler」；該程序亦要求PM於檢查減速裝備是否正常運作之餘，視情況得提示PF有關剩餘跑道距離、標誌、燈光系統等資訊。

#### 1.18.2.4 起飛/落地計算資料

為改進及預防衝偏出跑道之事故，遠東於航務手冊 8.9.5 節（版期：民國 102 年 12 月 25 日，Rev.31）規定，進場提示時需確認落地距離；並於航務處設計提供起飛與落地計算之 PTP(Preflight Takeoff Performance)表格，其中包含 LANDING DATA 數據，以利飛航組員於進場提示前計算落地距離，加上 15% 之落地距離安全裕度，計算結果需小於等於跑道落地距離始可降落。其訓練教材已於民國 102 年 8 月完成訓練，同年 9 月 6 日起開始實行。

本次事故該機飛航組員計算之起飛前性能及落地資料（PRE-TAKEOFF PERFORMANCE and LANDING DATA）詳如圖 1.18-3。

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 : RCS5	RWY :	10	SLOPE :	0.01 %	Apt Elev. :	18 FT	AIRPORT : RCBS	RWY :	06	SLOPE :	-0.33 %		
UNCORR. MTOW	(Flap : 11 )	146.4			Apt Elev. :	56 FT	V <sub>REF</sub> :	126 KT	V <sub>TARGET</sub> :	131 KT			
QNH(RAM2.3.1)	-	1.7			Special Request :								
ANTI-ICE ON (RAM2.3.2)	-	0.											
PACKS OFF (RAM2.3.2)	+1.1	+0.											
WEATHER FACTOR (RAM2.3.3/4)	-	0.											
MEL/CDL (RAM2.3.5/6)	-	0.											
TOTAL CORR.	+1	1.7											
CORR. TOW	①	144.7											
OPERATIONAL LIMIT	(134.2)/140.0/149.5/160.0 ②												
MAX ALLOWABLE	(least of ①②) 136.2												
(UNIT: 1000 LBS)							RMKS :				RMKS :		
V <sub>1</sub>	V <sub>R</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>FR</sub>	V <sub>SR</sub>	P0B								
132	137	142	147	185	104								
BRAKETEMP	TO CG	FLAP	FLEXTEMP	E/OACLAUT	PACKS								
< 205°C	15.3 %	11	50 °C	1200 FT	ON/OFF								
Flex Temp Calculate							CORRECTIONS						
ATOW	12 4.9		SPECIAL PROCEDURE :										
Reverse Corr. +	.												
Flex TOW	12 7.0												
Flex Temp	50 °C												
ATIS : R(2302) RWY : 10			ATIS : (Z)RWY : _____			CORRECTIONS							
WIND : 110/03 VIS : 15km			WIND : _____ VIS : _____										
CLOUD : Few 005 BK 60			CLOUD : _____										
OAT : 23.4°C QNH : 1005			OAT : _____ °C QNH : _____										
RMKS :			RMKS :										

圖 1.18-3 本次事故該機之起飛前性能及落地資料

### 1.18.3 飛航紀錄器相關法規

民航局「07-02A 航空器飛航作業管理規則」附件十二飛航紀錄器相關規定：

#### 貳、飛航資料紀錄器 (FDR)

...

#### 11. 附加資料：

- ...
- 11.2 所裝置之紀錄器其測量範圍、記錄週期及參數正確性必須以適當之檢定機關所核准之方法加以驗證。

#### 11.3 製造商通常提供國家檢定單位有關飛航資料紀錄器之下列資料：

##### 11.3.1 製造商之操作說明、裝備限制及安裝程序。

11.3.2 參數來源、測量單位、計算之相關公式。

11.3.3 製造商測試報告。

11.4 有關參數之分配、轉換方程式、校驗週期及其他保養/維護資訊等相關文件

應由使用人保存。該文件應足供飛航事故調查機關獲取必要之資訊，得以使  
用工程單位進行解讀。

肆、飛航資料紀錄器及座艙通話紀錄器系統之檢查

2. 下列項目必須執行年度檢檢查：

2.1 讀取飛航資料紀錄器及座艙通話紀錄器所記錄之資料，以確認該紀錄器  
在應記錄期間內正常運作。

2.2 飛航資料紀錄器之分析應評估該紀錄器所記錄資料之品質，以判定位元  
錯誤之比率 (bit error rate) 是否在容許範圍內，以及判定錯誤之性質及  
分布情況。

2.3 取自飛航資料紀錄器一完整航次之所有記錄之參數應以工程單位  
(engineering units) 評估以確認其有效性，尤其應特別注意專屬飛航資料紀錄器  
之感應裝置。

## 第二章 分析

### 2.1 概述

事故航班飛航組員飛航資格符合現行民航法規之規定，事故前 72 小時之休息及活動正常，無證據顯示飛航組員於飛航中曾受任何藥物及酒精之影響。航機載重平衡在限制範圍內；查閱該機事故前一個月內之飛行前檢查、過境檢查、每日檢查及前一次 C 級檢查結束後之飛航維護紀錄均無異常登錄，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，顯示本次事故排除與航機之維修及適航相關議題之可能性。

以下各節分析重點包括：飛航操作相關因素、跑道及航機系統相關因素、長平飄之監控及飛航資料紀錄器相關議題等。

### 2.2 飛航操作相關因素

有關該機衝出跑道與飛航操作相關之因素含進場前準備、進場及落地操作、標準化及組員合作及狀況警覺等項分述於後。

#### 2.2.1 進場前準備

##### 2.2.1.1 風場狀況

依據附錄六，FOM 第 8.10 節中規定：MD-80 型機落地最大順風之限制為 10 浬/時，濕跑道之側風落地限制為 25 浬/時，並規定飛航組員應於落地前依塔台落地許可之數據，再確認使用之跑道、各項落地性能之修正及設定值，以保障航機落地過程中相關操作之安全。

該機飛航組員於巡航中聽取金門機場之 ATIS 後，於下降前完成進場提示，原規劃使用 24 跑道進場，下降過程中近場臺轉知金門塔台建議其使用 06 跑道落地。PM 於第一時間回答風速超限。之後飛航組員開始討論風向風速，約 2 分鐘

後 PM 請求以 06 跑道 ILS 進場，航管曾告知當時地面之風向為 160 度、風速為 22 浬/時，並同意其請求。依據此資料計算，地面順風約為 4 浬/時。

該機約於 0849 時完成落地前檢查後，再次向塔台確認地面風之數據，塔台告知當時風向為 160 度、風速為 22 浬/時；該機於落地時（約 0852 時），依據機場 AWOS 資料，當時之順風觀測值亦約為 4 浬/時。該機於持續進場期間，飛航組員曾數次提及順風比較大，但依據實際之天氣觀測值，該機落地時之順風未超出 FOM 之規定，側風值約 21 浬/時，符合該機進場及落地之標準。

### 2.2.1.2 組員計算之落地資料

金門機場 06 跑道可用之降落距離（Landing Distance Available, 以下簡稱 LDA）為 2,524 公尺（約 8,280 呎），依圖 1.18-3 組員落地前填寫 LDA 為 8,547 呎；依據飛航組員計算資料，其參考降落距離為 3,875 呎，溫度修正量加 450 呎，順風修正量加 620 呎，跑道縱坡度修正量加 555 呎，空速修正量加 275 呎，反推力器展開無修正量，其實際降落距離（Actual Landing Distance, 以下簡稱 ALD）組員計算結果為 4,775 呎，所需降落距離（Landing Distance Required, 以下簡稱 LDR）為 ALD 再加上 15% 裕量，加總可得 5,491 呎。

依據 1.18.2.4 節遠東 QRH Perf. 及 FCOM 計算落地性能資料相關章節，前述參考落地距離及修正量等係襟翼 28 度之數據，而非如圖 1.18-3 落地性能資料表中設定襟翼 40 度之數據；依上述數據重新加總，可得 ALD 為 5,775 呎，加上 15% 裕量可得 LDR 為 6,641 呎。飛航組員於計算該機之落地性能資料時使用不正確之 LDA，使用錯誤之航機性能表，且於計算 ALD 時加總錯誤。

遠東前於民國 101 年 5 月 16 日，一架 MD-82 型機於執行由松山機場至馬公機場之載客任務時，曾發生航機衝出跑道之類似事故；遠東為改進及預防衝偏出跑道事故再次發生，於航務手冊內容中增訂進場提示時需確認落地距離，並設計提供起飛與落地計算數據之 PTP（Preflight Takeoff Performance）表格，本案顯示

飛航組員對前掲落地距離使用之表格仍有不熟悉，以及降落距離計算不正確之現象，遠東應加強相關落地資料計算之正確性及訓練。

### 2.2.1.3 所需降落距離及觸地點分析

該機 FDR 未記錄地速及偏流角，參考雷達航跡<sup>14</sup>（詳圖 2.2-1 粉紅色），將加速度積分二次（詳圖 2.2-1 黃色）後獲得其飛航軌跡；另依據儀器進場訊號與前述飛航軌跡所計算之參考距離，再計算以左右定位台偏移（Localizer Deviation, LOC DEV.）之軌跡（詳圖 2.2-1 綠色）。圖 2.2-1 及 2.2-2 分別為事故航班進場期間與落地期間之飛航軌跡及 CVR 抄件套疊圖。

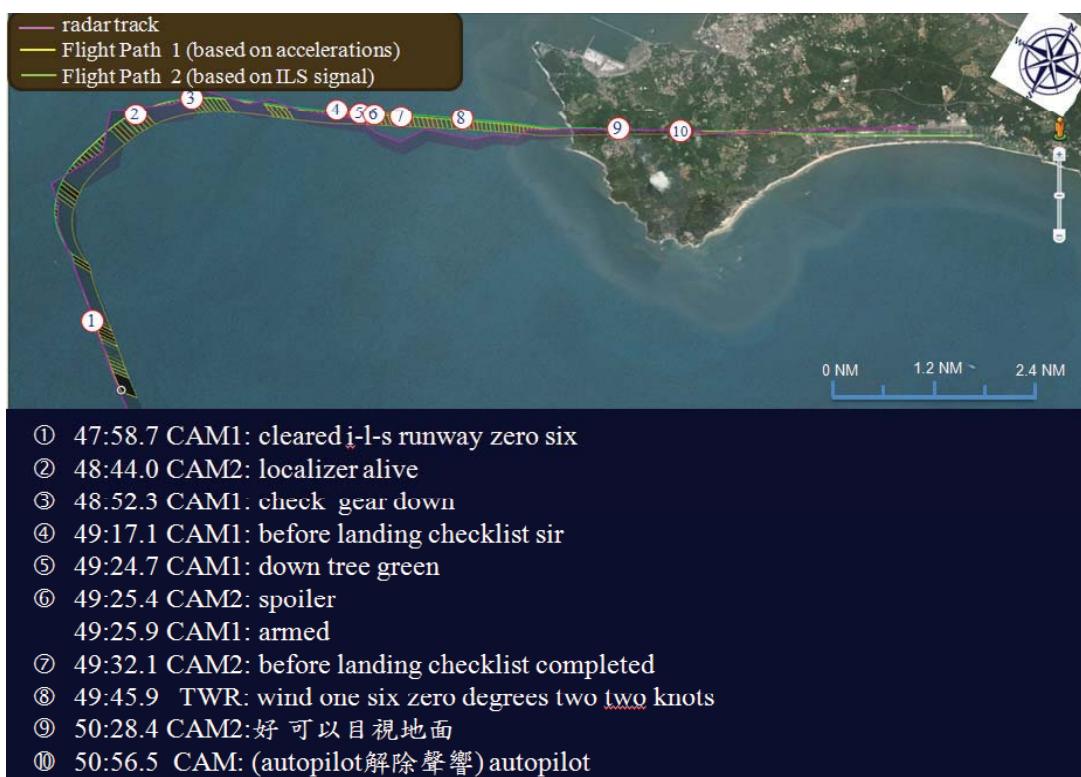


圖 2.2-1 FE061 飛航軌跡及 CVR 抄件套疊圖（進場期間）

<sup>14</sup> 積分起始點：0847:47 時，雷達航跡參考座標（N 24.316807, E118.242595），地速 178.6 洩/時，偏流角 15 度。

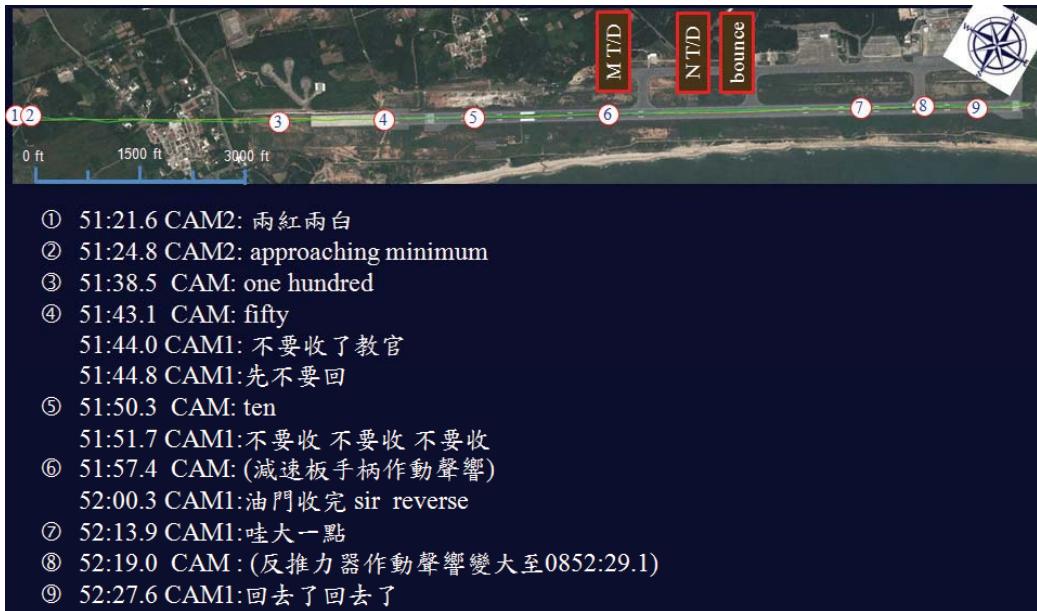


圖 2.2-2 FE061 飛航軌跡及 CVR 抄件套疊圖（落地期間）

約 0851:47 時，該機通過 06 位移跑道頭，無線電高度 19.8 呎，空速 136.5 趼/時；依據 CVR 抄件及 FDR 記錄參數研判，0851:57 至 0851:58 期間主輪觸地，依積分結果可得此時該機距 06 位移跑道頭約 2,800 呎，空速 136.5 趼/時。

該機落地時之總重約為 118,000 磅，場面溫度為 25°C、順風約 4 趼/時，觸地速度約為 132 趼/時。依據落地距離性能計算資料：襟翼設定為 40 度之外型進場，海平面 15°C 下，靜風、使用 1.6 EPR 反推力於 60 趼/時收至慢車狀況下，使用最大煞車於距跑道頭 1,000 呎處觸地後之降落距離為 3,755 呎。航機依此進場設定，相關距離校正因素包含：當時場面溫度 25°C，較標準溫度大 10°C (需加 450 呎)，順風 4 趼/時 (需加 600 呎)，觸地速度較參考速度大約 6 趼/時 (需加 330 呎)；依據民航局電子式飛航指南資料，金門機場 06 跑道 0 至 751 公尺 (約 2,464 呎) 處縱坡度大於 0.8%，該機觸地位置距 06 位移跑道頭約 2,800 呎，因而無縱坡度修正量；含觸地前 1,000 呎之空中距離可得所需之降落距離為 5,135 呎。因該機觸地位置距 06 位移跑道頭約 2,800 呎，將前述計算所得降落距離再加 1,800 呎，降落所需距離為 6,935 呎；當地面擾流板無展開時，需求降落距離需加 350 呎，依此計算結果，航機降落所需距離為 7,285 呎，小於金門機場 06 跑道之可用降落距

離。

## 2.2.2 進場及落地操作

### 2.2.2.1 航機進場操作

依據民航局發布於事故當時有效之金門機場 06 跑道 ILS 儀器進場資訊，能見度及決定高度為：900 公尺/295呎。故以預報之天氣狀況，事故航班符合上述儀器進場標準。以該機當時之落地總重，其進場之參考速度（ $V_{ref}$ ）約為 126 裏/時，其目標速度（ $V_{target}$ ）訂為 131 裏/時。

依據附錄七摘錄 FCOM 之進場標準，側風進場規定使用交叉操作維持航跡於跑道中心延長線上；根據 1.11 節資料及飛航軌跡計算結果，該機 1,000 呎以下飛航軌跡、下滑道及下降率之變化符合 FOM 穩定進場之條件（如圖 2.2-1），進場速度之變化約介於 136 至 138 裏/時之間，加上當時之順風，則速度約為 140 裏/時，亦符合 FOM 穩定進場之標準。由該機進場時磁航向之變化，因當時存在約 21 裏/時之右側風，故其機首與 06 跑道航向間夾角約介於 13 度至 16 度間，顯示其應係因應右側風，以蟹行操作方式以保持飛航軌跡穩定於下滑道上，其操作之方式符合手冊之規定。

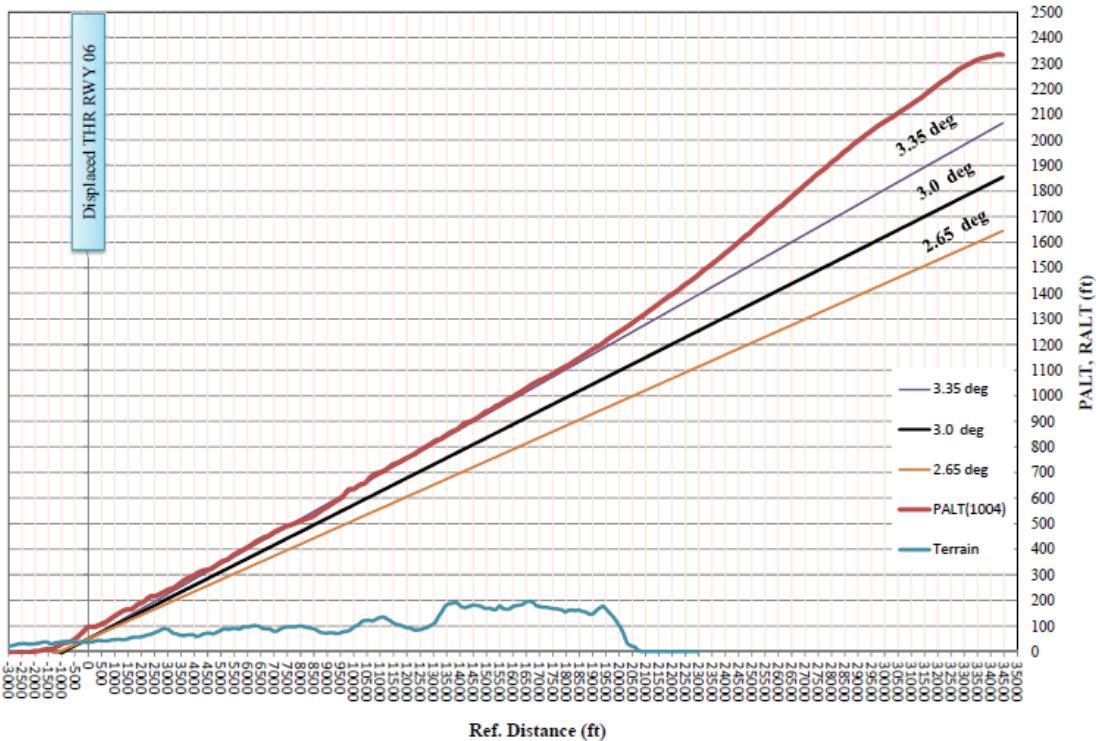


圖 2.2-3 事故機下滑航跡

### 2.2.2.2 航機觸地操作

依據附錄六 FOM 第 8.10.4 節規定：航機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；進場落地時應規劃於距跑道頭 500 呎至 1,500 呎處觸地，如判斷無法於著陸區觸地則需重飛。MD-80 型機有關落地滾行程序於附錄七 FCOM 中並註記：油門應於航機觸地時確認於慢車位置。

依據 2.2.1.3 節航跡計算結果，該機於距 06 位移跑道頭約 2,800 呎處主輪觸地；06 跑道三分之一可用之降落距離約為 2,760 呎，若不考慮飛航軌跡積分誤差，該機之著陸操控與 FOM 規定落地著陸區之臨界點接近；依 1.18.1.1 節正駕駛員訪談摘要，航機落地時因側風很大，正駕駛員集中注意力在保持航機於跑道中心線之操作上，可能因而無暇研判航機觸地是否超出著陸區。依據 FDR 資料，約 0851:47 時，該機無線電高度約為 20 呎，空速 136.5 蘭/時，油門 EPR 分別為 1.22

及 1.24，未收至慢車位置。依據 CVR 及 FDR 記錄參數研判，航機主輪觸地時之 EPR 仍分別為 1.22 及 1.24，航機觸地時油門並未在慢車位置。

附錄六 FOM 第 8.10 節內容規定：航機於濕滑跑道落地應實施有感落地並儘可能降落於跑道中心線上，同時應儘速放下鼻輪，增加主輪負荷及方向穩定性，於主輪觸地後應確認地面擾流板已自動展開，否則應立即以手動伸展，同時將反推力儘速穩定平衡加至 1.3 EPR 以幫助減速，並使用最大煞車壓力及反推力保持至確認安全停止時為止。所謂「有感落地」英文稱為 firm landing<sup>15</sup>，即航機應以正常姿態及下降率使主輪觸地，而不會發生重落地之狀況。

參考圖 2.2-2 之 FE061 飛航軌跡及 CVR 抄件套疊圖，該機於距地面高度 50 吠（約 0851:43 時）至 10 吠（約 0851:50）之飛行時間約為 7 秒，如該機持續以此下降率下降，主輪應可在極短時間內即可觸地；依據 FDR 資料該機約於 0851:54 時下降率近乎為零，航機於 0851:57 至 51:58 期間主輪始觸地，此操作狀況顯示飛航組員落地操作非屬有感落地且有延遲著陸之現象。

因該機 FDR 未記錄油門手柄角度(Throttle Lever Angle)，僅能依據發動機 N1、N2 轉速及 EPR 推測其油門狀態。統計該機事故前 25 小時 FDR 資料，於航機觸地後地面擾流板展開前一秒，發動機 N1 及 N2 轉速平均值約分別為 40%與 69%。該型機 AMM 亦提到空中慢車之 N2 轉速約 66%。如圖 2.2-4 所示，事故航班於主輪觸地後地面擾流板短暫展開至 27.8 度（全展開約為 60 度），其左、右發動機 N1 轉速約 62.8%，N2 轉速約 81.6%，均高於慢車轉速；依據 1.6.6 節 AMM 及 NTSB 回覆電郵內容，「當主輪感測裝置偵測到主輪達額定轉速時，不論油門手柄在何位置都會致動地面擾流板展開」，因而當時該機主輪轉速已達 700 RPM 以上，因而地面擾流板展開。

<sup>15</sup> A firm landing is normal and desirable. A firm landing does not mean a hard landing, but rather a deliberate or positive landing. (FAA Airplane Flying Handbook, ch 15 the Flare)

約 0852:02 時，地面擾流板縮回至零度，此時航機馬力逐漸減少，但 N1、N2 仍高於慢車轉速；依據 1.6.6 節 NTSB 回覆電郵內容，「當左油門手柄超過慢車位置約 2 吋以上時，在地面擾流板尚未到達全展開位置就會立即將地面擾流板收回」；因事故機 FDR 未記錄油門手柄角度，以事故航班地面擾流板展開後又回收之狀況顯示，當時左油門手柄應有超過慢車位置約 2 吋以上，因而使地面擾流板縮回。

約 0852:03 時航機鼻輪第一次觸地，1 秒後左、右發動機轉為反推力狀態，此時左、右發動機 N1 轉速約 43.2% 及 47.8%，且 N2 轉速約 74.5% 及 73.4%。該機於主輪觸地及第一次鼻輪觸地時，左、右發動機 N1 及 N2 均高於空中慢車轉速；觀察圖 2.2-4 事故航班落地期間之減速裝置及垂向加速度變化，該機主輪觸地期間可能因飛航組員修正右側風，而使航機短暫出現向右坡度 4.5 度，且垂向加速度約  $1.15 \text{ g's}^{16}$ ，約經歷 6 秒航機由右坡度轉為左坡度約 3 度，飛航組員可能因修正側風及操控航機於跑道中心線上之需要，因而未將油門置於慢車位置。因地面擾流板系統僅會致動一次，若地面擾流板因左油門手柄位置原因縮回後，當油門手柄被移至慢車位置時，地面擾流板不會再自動展開，必須以手動方式再次展開；左右地面擾流板縮回後，飛航組員未按程序呼叫及以手動重新展開地面擾流板。

<sup>16</sup> 為加速度單位， $1\text{g} = 32.174 \text{ ft/s}^2$ 。

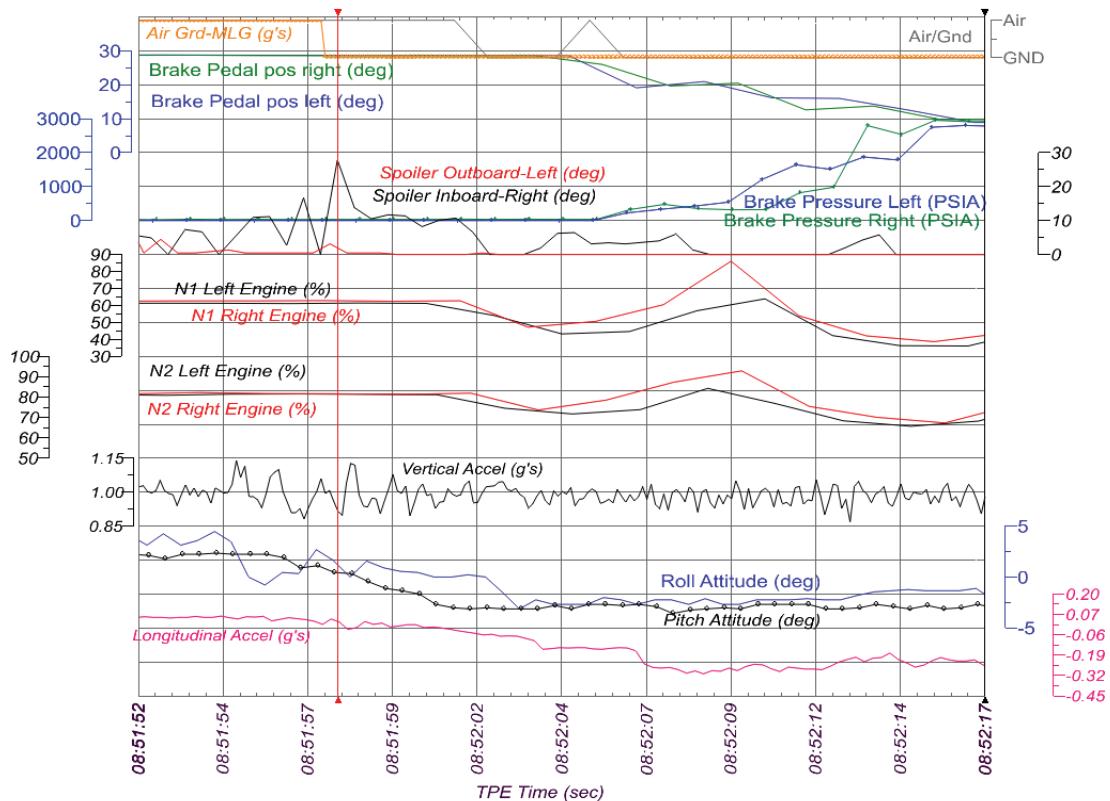


圖 2.2-4 FE061 落地期間之減速裝置及加速度之變化圖

主輪觸地後約 4 秒鼻輪亦觸地，此時航機距 06 位移跑道頭約 3,740 呎，鼻輪觸地後彈跳離地約 3 秒後再次觸地；約 0852:03 時飛航組員開始使用反推力器，EPR 小於 1.3，此時航機距 06 位移跑道頭約 4,450 呎；約 0852:18 時，空速 82.8 洩/時，在剩餘跑道距離約 1,600 呎時，飛航組員才使用最大人工煞車及 EPR 高於 1.3 的反推力器。以上顯示事故航班落地期間，飛航組員之操作未依濕滑跑道之觸地操作要領，致使該機落地後減速效能不佳。

### 2.2.2.3 小結

該機於右側風約 21 洩/時之狀況下進場落地，航機未以有感落地方式觸地且有延遲著陸之現象；觸地後飛航組員因修正側風及操控航機於跑道中心線上，因而未立即將油門收至慢車；觸地後展開中之擾流板回縮，飛航組員未立即以手動方式重新伸放，且未及時使用最佳反推力及最大煞車減速，影響航機落地後之減

速效能，使航機衝出跑道停止線。

### 2.2.3 標準化及組員合作

依據附錄六 FOM 第 8.1.3 節內容：飛航組員飛航時必須依訂定之各項操作程序檢查表執行各項檢查，執行檢查表時應符合 Do & Verify 的精神，依照檢查表之責任區完成各項檢查後；再按標準呼叫做確認，各項目之回答必須清楚明確。執行檢查表時因故中斷，須從分項重新開始檢查項目。（注意：絕對不可忽略任何項目或不遵照檢查表之次序進行），待所有項目完成後呼叫“—— checklist complete”。

遠東 PTM 有關 ILS 進場及落地內容中，明確訂定有減速、高度及設定、外型改變及檢查點各階段標準之呼叫及檢查內容。（詳如附錄八）。經檢視及比對 FDR 及 CVR 資料，該機進場過程中與航管間之通話頻率甚高，其落地前之標準呼叫程序及檢查內容中，有關減速與外型配合之檢查時未呼速度及外型檢查，於下滑道攔截階段未呼叫誤失進場航向、高度及坡度之設定，航機到達決定高度時，未呼叫落地或重飛，上述可能與進場階段與航管之頻繁通話有關，但航機觸地後，PM 未呼叫擾流板檢查、亦無反推力器之標準呼叫，此一標準呼叫程序之疏漏，可能影響後續航機之減速。

### 2.2.4 狀況警覺

飛航組員間之溝通及狀況警覺在強調對飛航操作環境中過去、現在及未來之狀況相互交換資訊，保持警覺以及預測狀況發展的重要性。於飛航中應隨時注意飛航操作環境中最新狀況，例如操作環境之改變、ATC 提供之資訊等，相互提醒、討論並做出決策，同時對必要之措施預作準備及反應。

附錄八 PTM 述及於大側風及大雨狀況下落地，應注意之航機操控內容略為：於計劃觸地點執行有感落地，切忌延遲，並準備隨時以手動方式展開擾流板，觸地後應立即將鼻輪放下，並立即使用最佳反推力及最大煞車減速。

該機飛航組員於飛航中及進場時分別由公司聯管中心、聽取 ATIS 及航管提供之天氣資訊，獲知目的地跑道為濕滑狀況；依據 CVR 資料，飛航組員於進場落地階段，確實遭遇側風及大雨狀況，可能增加操作負荷；進場時正駕駛亦曾告知副駕駛落地時將會使用 1.3 之反推力，請其提醒；飛航組員並曾數度討論當時之風大雨大並將雨刷速度調至最快，且提及如遭遇不正常狀況就執行重飛，但卻未討論及複習上述濕滑跑道落地之操控及合作方式，擾流板回收未以手動方式伸放及未立即使用最佳之反推力及最大煞車減速，顯示組員對當時於濕跑道落地時應有之狀況警覺不足。

## 2.3 跑道及航機系統相關因素

### 2.3.1 遭遇水飄之可能性

跑道橫坡度主要為排水功能，橫坡度愈大排水功能越佳，一般落於跑道中心線之降雨約 6 分鐘以內均可排放至跑道邊線，依據「民用機場設計暨運作規範」第 3.1.19 節，為加速排水金門機場跑道橫坡度建議應為 1.5%，依本會實地量測跑道中心線北側橫坡度平均僅約 0.58%；跑道中心線南側橫坡度平均僅約 0.53%，顯示該跑道排水效能較差。

依據天氣資料該跑道於 0842 時至 0900 時降雨量紀錄為零，亦即無降雨或雨量極為稀少致難以記錄；該機約於 0851 至 0852 時落地，圖 1.10-12 機場監視錄影資料顯示該機落地滾行過程時機尾有水花產生，該機落地後約 6 分鐘第一位航務員抵達事故現場，依據該航務員之道面狀況報告為「WET — 道面已浸濕但並無積水」，研判於事故機落地滾行時，跑道道面可能因 0842 時前之降雨且排水效能較差，而有殘餘積水未完全排除之情況存在。

該機主輪胎壓平均約 183 PSI，可能形成全動力水飄的臨界速度<sup>17</sup>為 104 浬/時，因此由落地速度 127 浬/時後 7 秒，該機減速至 104 浬/時，依 FDR 資料，期間平均減速率達 0.27 g's；且事故機落地前約 10 分鐘降雨量為零，雖然跑道排水性能差，可能殘餘積水，但要形成積水深度高於 3mm 之水飄要件可能性相當低；再加上該跑道摩擦係數值遠高於需養護標準值及最低標準值，及該機減速裝備正常及四具主輪胎紋溝槽深度均達 0.25 吋以上，且胎面亦無膠融等條件，據此，本會排除該機落地過程中曾發生水飄之可能性。

### 2.3.2 航機落地減速裝備故障之可能性

航機降落時與減速性能相關之系統、裝備若發生故障或失效將有可能影響航機煞車性能，增加航機落地距離。

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置於備動位置，該機於落地後地面擾流板有展開，之後又退回去，顯示地面擾流板於該機落地時確實有作動；專案調查小組於事故航班落地後，檢視該機數位飛航導航電腦記錄資料，事故航班飛航期間無缺點故障紀錄；事故後測試該機液壓系統、反推力器、地面擾流板系統及防滑煞車系統均正常；檢視 FDR 紀錄，煞車壓力及反推力器反應均與駕駛員操控輸入一致，因而可排除該機與減速性能相關系統裝備故障或失效致影響減速性能之因素。

## 2.4 長平飄之監控

為找出遠東 FOQA 系統未能偵測出事故航班屬長平飄事件原因，專案調查小組參考 ICAO 跑道安全相關資料，探討遠東 FOQA 系統相關規範文件與實際執行之差異，分析該公司監控長平飄可再精進之空間，以降低航空器發生衝/偏出跑道之風險。

<sup>17</sup> 參考 NASA TN D-2056 Phenomena of Pneumatic tire hydroplaning NASA status of runway slipperiness research SP416, Spin-up (landing, non rotating) speed, knots=7.7  $\sqrt{\text{infl. pressure, PSI}}$ .

依據 1.17 節，遠東 MD-80 機隊計有 4 架機（B-28007、B-28011、B-28017、B-28021）僅記錄鼻輪觸地訊號且未記錄主輪觸地訊號。遠東人員表示，FOQA 設定分別以 15 秒及 17 秒來偵測長平飄事件。以該公司 MD-80 機隊執行國內及兩岸航班為例，金門 06 跑道 LDA 為 8,280呎、松山機場 10 跑道 LDA 為 8,547呎、泉州晉江機場 03 跑道 LDA 為 8,530呎、江蘇鹽城 04 跑道 LDA 為 7,218呎，當航機落地之地速達 125 呎/時（含以上），15 秒及 17 秒的落地距離均超過可用之降落距離三分之一。

依據 1.11.2 節，事故航班從無線電高度 50 呎至鼻輪觸地約經歷 20 秒，按該公司 FOQA 系統參數限制條件設定屬 C 級長平飄事件。依據 1.17 節，遠東現有 FOQA 系統針對事故航班僅偵測到 1 項非屬長平飄之 C 級事件，且未觸發任何長平飄事件，此長平飄監控設定除與該公司 FOM 的落地規定有所不同外，其 FOQA 系統亦未能有效監控長平飄事件及其風險。

調查中發現，遠東 FOQA 之長平飄監控實際設定機制為：「以無線電高度小於 50 呎之第一筆資料為 0 秒，搜尋無線電高度到達 0 呎且地面擾流板展開之時間，據此累加經歷時間」。亦即遠東長平飄監控設定與主輪或鼻輪觸地訊號無關，此軟體設定與該公司 FOQA 系統及穩定進場有關之異常事件定義有所不同，也與 FOQA 人員說明不一致；若航機地面擾流板未展開，FOQA 對長平飄監控之判定機制即不存在。遠東現有 FOQA 系統對航機長平飄監控設定之規範文件與實際偵測設定不同，現有監控方式及相關規範文件不同，可能無法監控航機降落時發生長平飄之風險。

我國民航監理機關持續推動跑道安全的宣導及查核工作，並研議將航機落地距離中的空中距離<sup>18</sup>從 1,000 呎增為 1,500 呎。我國民航監理機關及民航業者應可

<sup>18</sup> 2014 年亞太暨國籍航空飛安年會，民航局標準組飛安策略座談簡報：研議依照 FAA TALPA ARC 建議，將落地時平飄的空中距離從 1,000 呎調整為 1,500 呎。督導航空公司制訂可接受之落地位置標準，並列入給證及年度考驗標準。

以參考 ICAO/IATA Runway Excursion Risk Reduction Toolkit、FAA AC 91-79A-Mitigating the Risks of a Runway Overrun Upon Landing、英國民航局 Runway Excursion Prevention 及 Flight Data Monitoring Based Precursors Project- Part 1 Runway Excursion 等技術文件，重新檢視有關預防衝出/偏出跑道的現有程序及計畫，強化 FOQA 相關監控參數，並加強飛航組員對航機落地性能評估（In Flight Landing Performance Assessment）標準操作程序之遵守，及威脅與疏失的決斷能力，應能對降低航機衝/偏出跑道風險有所助益。

以下節錄上述技術文件中涉及預防衝出/偏出跑道的監控建議：航空器落地期間與跑道夾角、落地姿態、彈跳落地、著陸點/落地距離、主輪及鼻輪間之落地時間、不對稱或過大反推力、不對稱煞車、落地後煞車操控。此外，IATA 的 FDA/FOQA 自我審核檢查單中，監控項目亦包括：不穩定進場、不穩定進場且未執行重飛、落地構型錯誤、低高度坡度超限、落地速度超限、彈跳落地、重落地、異常落地姿態（如：仰角大於 8 度，仰角小於 1 度）、落地未將油門收至慢車、未使用反推力、延遲使用反推力、煞車使用不當（未使用自動煞車、手動煞車太晚或偏小）；另於濕滑或受污染跑道情況下，監控側風及尾風分量。

## 2.5 飛航資料紀錄器相關議題

飛航資料紀錄器解讀資料庫係指波音原廠提供之技術文件 (DFDAU Interface Control Document)，適用於事故機之解讀文件編號為 BUN-80K301-303, 80K305-400，波音係於民國 96 年 10 月 8 日發布，依遠東業務職掌該解讀文件由機務部門保管。遠東航機之飛航資料紀錄器年度適航檢查由機務部門負責，該部門使用 Honeywell 公司發行的一套資料解讀及分析軟體系統 (Aircraft Data Recovery and Analysis System, ADRAS)。

遠東機務部門執行 MD-80 機隊飛機維護計畫時，有關飛航資料紀錄器之維護及管理作業程序需使用 ADRAS 軟體。按飛機維護計畫，須執行維護作業程序如下：

- 每年執行 FDR 年度檢查，以確認該紀錄器在應記錄期間內之正常運作；
- FDR 每五年須至少重新校準一次，以判斷主要參數在例行工程轉換（engineering conversion）之任何差異，及確認被記錄之參數在校準容許誤差範圍內，以確認該系統符合 AMM 規範。

遠東機務部門根據 AMM31-31-00 規定，執行 FDR 年度檢查時使用 ADRAS 軟體，遠東飛安部門使用 GRAF 軟體負責所有 FOQA 事件監控及分析。

遠東重整復航期間，飛安部門曾委託其 FOQA 廠商進行一次性檢驗軟體名稱為 GRAF 之解讀系統，並恢復該軟體使用版權。因遠東礙於人力未核實確認 GRAF 軟體資料庫應該修訂的部分，致本事故發生時才由本會發現 GRAF 軟體資料庫與波音解讀文件間之設定偏差，如：無線電高度、發動機排氣溫度、攻角，及方向舵等。另依解讀文件，左右煞車踏板與左右煞車壓力參數呈現負相關，係因波音原廠文件誤植左右煞車踏板位置的轉換公式所致。本事故發生前，遠東飛安部門於該機恢復適航後尚未發現上述問題。

目前遠東 FOQA 使用之 GRAF 系統屬 Version 06 版，遠東於民國 103 年 11 月間邀請其 FOQA 廠商至該公司，協助了解 GRAF 系統使用情況，評估使用 AirFASE 軟體將遠東機隊客戶化 Flight Analysis Program (FAP) 的工作量，同時並洽談 GRAF 系統升級事宜。

依據 1.18.3 節飛航紀錄器之年度檢查相關規定，我國民航監理機關要求民航業者擷取各航機一完整航次之飛航資料紀錄器所有記錄參數，並以工程單位評估以確認所有參數的有效性。本事故發生前，民航局查核員亦發現左右煞車踏板與左右煞車壓力參數的問題，並列為一項發現，並要求遠東改進。

本型機可能因駕駛艙安裝機械式時鐘而無時間訊號來源，導致無 GMT Time 參數紀錄，且未記錄 Frame Counter 參數。於此情況下，本型機 FDR 時間系統是以原始資料之同步字元（每 4 秒一循環）為基準，可能影響 FOQA 例常性的航班

日期及時間判定。涉及飛安事件或飛航事故的調查時，航空器如遭遇短暫電力中斷，或緊急情況期間發生同步字元遺失情況時，將致無法明確地區分時間變化，進而影響判定事故之發生經過。

## 第三章 結論

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

### 與可能肇因有關之調查發現

此類調查發現係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本次事故發生有關之重要因素。其中包括：不安全作為、不安全狀況或造成本次事故之安全缺失等。

### 與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及飛航安全之風險因素，包括未直接導致本次事故發生之不安全作為、不安全條件及組織與整體性之安全缺失等，以及雖與本次事故無直接關連但對促進飛安有益之事項。

### 其他調查發現

此類調查發現係屬具有促進飛航安全、解決爭議或澄清疑慮之作用者。其中部分調查發現為大眾所關切，且見於國際調查報告之標準格式中，以作為資料分享、安全警示、教育及改善飛航安全之用。

#### 3.1 與可能肇因有關之調查發現

1. 該機於右側風約 21 浬/時之狀況下進場落地，航機未以有感落地方式觸地且有延遲著陸之現象；觸地後飛航組員因修正側風及操控航機於跑道中心線上，因而未立即將油門收至慢車；飛航組員對當時於大側風及濕跑道落地時應有之狀況警覺不足，觸地後展開中之擾流板回縮，未立即以手動方式重新伸放，且未及時使用最佳反推力及最大煞車減速，影響航機落地後之減速效能，使航機衝出跑道停止線。（1.7、1.11.2、1.18.1.1、1.18.1.2、2.2.2.1、2.2.2.2、2.2.4）

### 3.2 與風險有關之調查發現

1. 遠東於民國 101 年 5 月曾有一架 MD-82 型機於馬公機場發生衝出跑道之類似事故，為改進及預防衝偏出跑道事故再次發生，當時遠東於航務手冊中增訂起飛與落地距離相關計算及進場提示時需確認落地距離；飛航組員對前揭落地距離使用之表格仍有不熟悉，計算降落距離時參考不正確之外型設定數據，以及降落距離加總計算不正確之狀況。(1.10.1、1.18.2.2、1.18.2.4、2.2.1.2)
2. 該機主輪觸地位置距 06 位移跑道頭約 2,800呎，與航務手冊規定落地著陸區之臨界點接近，可能因航機落地時因側風很大，飛航組員集中注意力在保持航機於跑道中心線之操作上，因而無暇研判航機觸地是否超出著陸區。(1.11.2、2.2.1.3、2.2.2.2)
3. 航機落地前飛航組員檢查有關減速與外型配合時未呼叫速度及外型檢查，於下滑道攔截階段未呼叫誤失進場航向、高度及坡度之設定，航機到達決定高度時，未呼叫落地或重飛，航機觸地後，監控駕駛員未呼叫擾流板檢查、亦無反推力器之標準呼叫，此一標準呼叫程序之疏漏，可能影響後續航機之減速。(1.18.2.1、1.18.2.2、1.18.2.3、2.2.3)
4. 遠東現有飛航操作品質保證系統對航機長平飄監控設定之規範文件與實際偵測設定不同，現有監控方式可能無法監控航機降落時發生長平飄之風險。(1.17、1.17.1、2.4)

### 3.3 其它發現

1. 飛航組員相關飛航證照，符合現行民航法規之規定，無證據顯示飛航組員於該次飛航中曾受任何酒精或藥物之影響。(1.5、2.1)
2. 本次事故與航機之適航及載重平衡無關。(1.6、2.1)
3. 該機落地過程中曾發生水飄之可能性及該機與減速性能相關系統裝備故障或失

效致影響減速性能之因素可排除。(1.6.5、1.7、1.16.1、2.3.1、2.3.2) 未發現上述問題

4. 本事故發生前，遠東飛安部門於該機恢復適航後，未發現飛航操作品質保證系統資料庫存在若干設定偏差，及左右煞車踏板參數之轉換公式錯誤問題。  
(1.11.2、2.5)
5. 依據波音原廠文件，該型機未記錄時間參數，亦未記錄 Frame Counter 參數，飛航資料紀錄器時間系統係以每 4 秒一循環之同步字元為基準。此狀況可能影響飛航操作品質保證系統例常性的航班日期及時間判定；航空器如遭遇短暫電力中斷發生同步字元遺失情況時，將致無法明確地區分時間變化，進而影響判定事件之發生經過。(1.11.2、2.5)

本頁空白

## 第四章 飛安改善建議

### 4.1 改善建議

#### 4.1.1 致遠東航空公司

1. 依據相關飛航手冊之規定，加強飛航組員對濕滑跑道落地應有之狀況警覺及相關訓練。(ASC-ASR-15-05-001)
2. 檢討現有飛航操作品保系統之監控功能，強化衝/偏出跑道類之監控項目，如：航機落地點、長平飄、擾流板及反推力器之操作等。(ASC-ASR-15-05-002)
3. 重新檢視飛航資料分析計畫程序，強化解讀資料庫之管理機制，以確保紀錄資料之正確性及完整性。(ASC-ASR-15-05-003)

#### 4.1.2 致交通部民用航空局

1. 諸導遠東加強飛航組員對濕滑跑道落地應有之狀況警覺及訓練。(ASC-ASR-15-05-004)
2. 依據民用航空局相關規範並參照歐美國家之作法，諸導民航業者強化飛航操作品保系統之監控功能，並強化衝/偏出跑道類之監控項目。(ASC-ASR-15-05-005)
3. 諸導遠東航空飛航資料分析計畫程序及解讀資料庫之管理機制，以確保紀錄資料之正確性及完整性。(ASC-ASR-15-05-006)

### 4.2 已完成或進行中之改善措施

#### 4.2.1 遠東航空公司

1. 發布「航務備忘錄」14-OM-52，重點提醒飛航駕駛員大側風及濕滑跑道落地注意事項。
2. 民國 104 年上半年年度複訓課程，除惡劣天候操作內述及濕滑跑道操作要項，並於複訓指南內第 9 頁，再次要求濕滑跑道注意事項。

3. 遠東將波音飛航資料記錄器解讀資料庫列入管制文件並按規定定期確認版期為最新版。
4. 遠東於事故後將該型機飛機維修手冊 31-31 章節中有關副駕駛時鐘的線路圖錯誤問題反映波音，波音已於民國 104 年 2 月發布之第 99 版飛機維修手冊改版修正。
5. 聯繫協調 Teledyne Controls 公司，洽談有關遠東飛航操作品質保證系統資料庫維修及軟體更新。

## 附錄一 金門機場地面天氣觀測紀錄原始報文

2014/06/16 00:00:00 UTC

RCBS 160000Z 18026KT 2800 -SHRA FEW005 BKN012 BKN035 25/24 Q1003  
RESHRA NOSIG RMK R06/17025KT A2964 RA AMT 2.8MM(X)=

2014/06/16 00:30:00 UTC

RCBS 160030Z 17022KT 2800 -SHRA FEW005 BKN012 BKN035 25/24 Q1004  
NOSIG RMK R06/16022KT A2965(Y)=

2014/06/16 01:00:00 UTC

RCBS 160100Z 16021KT 2800 -SHRA FEW005 BKN012 BKN040 25/24 Q1003  
NOSIG RMK R06/16022KT A2964 RA AMT 1.6MM(Z)=

本頁空白

## 附錄二 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 1 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	塔臺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

本頁空白

### 附錄三 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	真的呦

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	塔臺 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	塔臺 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	塔臺 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	塔臺 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

## 附錄四 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 <sup>19</sup>	mm	ss	Source	Context
08	28	09.1		(CVR 記錄開始)
<b>一、0829:59.7 ~ 0841:46.9 節錄重要對話</b>				
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

<sup>19</sup> 本抄件時間以 ATC 時間作為基準。

hh <sup>19</sup>	mm	ss	Source	Context
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
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	塔臺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 embraer one ninety five thousand hold at sandy

hh <sup>19</sup>	mm	ss	Source	Context
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
<b>二、0842:08.3~0853:12.6</b>				
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
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

hh <sup>19</sup>	mm	ss	Source	Context
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 那還古嵐 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	(嘟) 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	(嘟) 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 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

hh <sup>19</sup>	mm	ss	Source	Context
08	46	41.5	CAM-2	set 洞三洞 沒有問題
08	46	51.1	CAM	(都) 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
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	八浬
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

hh <sup>19</sup>	mm	ss	Source	Context
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
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

hh <sup>19</sup>	mm	ss	Source	Context
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
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	...

hh <sup>19</sup>	mm	ss	Source	Context
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
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	塔臺我們需要拖車
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 謝謝您的耐心等候
08	58	32.0		CVR 錄音終止

## 附錄五 飛航資料紀錄器參數列表

MD-80 DFDR PARAMETER REDUCTION DATA US - US AIR										BUN: 80K301-303, 80K305-400	8 October 2007	FILE: US AIR (us)1
REF. No.	PARAMETER	SOURCE	RANGE	ACCURACY	WORD(S)	S/F(S)	BIT(S)	SIGNAL TYPE	GRADIENT ENG UNIT / CNT	EQUATION: CNT <sub>us</sub> = 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 <sub>us</sub> : Word 5 + (CNT <sub>us</sub> * Word 23 Bits 1-5) * 4095 If Bits 6 & 7 of Word 23 SF 1 are set to 1, Alt(minus) = CNT <sub>us</sub> : Two's compliment of Word 5	Attach 2 and 3	
2	AIR SPEED	DADC-2	0 to 450 Kts	SEE ATTACH 1	19	1-4	1-12	DIGITAL	0.25 Kts	Airspeed (Kts) = CNT <sub>us</sub> * (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	-65° to +65°	± 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, 53	1-4	3-12	LLDC	0.0020348G	G = (CNT <sub>us</sub> * 532) * 0.0020348		
7	PITCH TRIM POSITION	STABILIZER 2.1° AND	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 <sub>us</sub> < 2048, Elev° = 0.04884 * CNT <sub>us</sub> TED If CNT <sub>us</sub> > 2048, Elev° = 0.04884 * (4095 - CNT <sub>us</sub> ) TEU	C	
9	AILERON POSITION	LAileron Transmitter	15° TED to 14.5° TEU	± 2°	40	1-4	1-12	SYNCHRO	N/A	If CNT <sub>us</sub> < 2048, Ail° = 0.0480394 * CNT <sub>us</sub> TED If CNT <sub>us</sub> > 2048, Ail° = 0.0480394 * (4095 - CNT <sub>us</sub> ) 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 <sub>us</sub> < 512, Synchro° = 0.352 * CNT <sub>us</sub> TER If CNT <sub>us</sub> > 512, Synchro° = 0.352 * (1023 - CNT <sub>us</sub> ) TER	Attach 7	
11	EPR - LEFT ENG	EPR Transmitter	0.8 to 2.5 EPR	SEE ATTACH 1	41 8	1-4 1-4	3-12 3-12	SYNCHRO	N/A	If CNT <sub>us</sub> < 512, EPR = 1.65 * CNT <sub>us</sub> If CNT <sub>us</sub> > 512, EPR = 1.65 * (1023 - CNT <sub>us</sub> )		
12	EPR - RIGHT ENG	EPR Transmitter										

1 of 6

MD-80 DFDR PARAMETER REDUCTION DATA US - US AIR										BUN: 80K301-303, 80K305-400	8 October 2007	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 <sub>us-us</sub> = DECIMAL VALUE OF PARAMETER BINARY WORD	NOTES	
13	THRUST REVERSER ENG-1	UNLOCK REVERSE	ENGINE	N/A	N/A	7	1, 3	1	SERIES	N/A	N/A	Attach 2
14	THRUST REVERSER ENG-2	SWITCHES	N/A	N/A	7	1, 3	2	SHUNT	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 <sub>us-us</sub> < 512, Flap° = 0.351906 * CNT <sub>us-us</sub> If CNT <sub>us-us</sub> > 512, Flap° = 0		
16	SLAT POSITION - LA SLAT POSITION - LB SLAT POSITION - RA SLAT POSITION - RB	PROXIMITY ELECTRONIC UNIT	N/A N/A 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	5 54	1-4 1-4	1-12 1-12	VLLDC	0.0026 DOT	LOC DEV = (CNT <sub>us-us</sub> - 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 <sub>us-us</sub> - 512) / 96 GS DEV 2 = (CNT <sub>us-us</sub> - 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	0.0029G	G = (CNT <sub>us-us</sub> - 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 0, then = (CNT <sub>us-us</sub> * Bits 1-10) * 0.5 If Bits 11 and 12 are set to 1, then = (CNT <sub>us-us</sub> - Two's compliment of Bits 1-10) * 0.5	Attach 2	

2 of 6



MD-80 DFDR PARAMETER REDUCTION DATA US - US AIR									BUN: 80K301-303, 80K305-400	8 October 2007	
REF No.	PARAMETER	SOURCE	RANGE	ACCURACY	WORD(S)	SIF(S)	BIT(S)	SIGNAL TYPE	GRADIENT ENG UNIT / CNT	EQUATION: CNT <sub>10</sub> = DECIMAL VALUE OF PARAMETER BINARY WORD	FILE: US-US AIR NOTES
21	MARKER BEACON MIDDLE	MARKER BEACON	N/A	N/A	3	1-4	2	SPECIAL	N/A	Lights ON = Logic 1	
	OUTER	MARKER BEACON	N/A	N/A	3	1-4	1	SPECIAL	N/A	Lights OFF = Logic 0	
	INNER	MARKER BEACON	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	HLDO	N/A	IF CNT <sub>10</sub> > 1280, ALT = 183.54 * e <sup>CNT10/1024</sup> - 20 IF CNT <sub>10</sub> < 1280, ALT = + 0.350625 * CNT <sub>10</sub> - 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	SPOILER Transmitter	0° to 60°	± 3°	11, 43 25, 57	1-4	3-12	SYNCHRO	N/A	If Synchro< 180°, Spoiler" = 0° If Synchro> 180°, Spoiler" = 360 - Synchro"	A
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 <sub>10</sub> - 532) * 0.0020348	
26	HYDRAULIC SYSTEM	PRESSURE	N/A	N/A	39	1, 3	1	SERIES	N/A	LIGHTS OFF = LOGIC 1 LIGHTS ON = LOGIC 0	
	LEFT TEMP HIGH	LOW AND	N/A	N/A	39	1, 3	2	SERIES	N/A		
	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	FIRE DETECTION	N/A	N/A	43	1-4	1	SERIES	N/A	NO ENGINE FIRE = LOGIC 1	
	LEFT 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	

3 of 6

MD-80 DFDR PARAMETER REDUCTION DATA US - US AIR									BUN: 80K301-303, 80K305-400	8 October 2007	
REF No.	PARAMETER	SOURCE	RANGE	ACCURACY	WORD(S)	SIF(S)	BIT(S)	SIGNAL TYPE	GRADIENT ENG UNIT / CNT	EQUATION: CNT <sub>10</sub> = DECIMAL VALUE OF PARAMETER BINARY WORD	FILE: US-US AIR NOTES
29	RADIO KEYING	VHF - 1 VHF - 2 VHF - 3	VHF - 1 R/T VHF - 2 R/T VHF - 3 R/T	N/A	9 9 61	1-4	1 2 1	SHUNT	N/A	KEYED = LOGIC 0 NOT KEYED = LOGIC 1	
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	
31	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	PROXIMITY ELECTRONIC UNIT	N/A N/A	N/A N/A	4 4	1, 3	2 1	SERIES	N/A	N/A	Attach 2
37	AIRCRAFT ID	AIRCRAFT ID RECEPT	N/A	N/A	30	1	1	SERIES	N/A	BIT SET = LOGIC 1 BIT SET = LOGIC 1	
38	FLIGHT / GROUND	GROUND CNTL RELAY	N/A	N/A	22	1-4	1	SERIES	N/A	AC ON GROUND = LOGIC 1	
39	AUTOPILOT MODES	DFGC	N/A	N/A	11 13 59 27 27 28 28	1-4	2 2 1 1 2 1 2	SERIES	N/A	BITS 6 and 7 DEFINE CHANNELS BITS 1 - 5 DEFINE MATRIX CODES	Attach 4

4 of 6

附錄五 飛航資料紀錄器參數列表

MD-80 DFDR PARAMETER REDUCTION DATA US - US AIR										BUN: 80K301-303, 80K305-400	8 October 2007	
REF No.	PARAMETER	SOURCE	RANGE	ACCURACY	WORD(S)	S/F(S)	BIT(S)	SIGNAL TYPE	GRADIENT ENG UNIT / CNT	FILE: US-US AIR		NOTES
										EQUATION: CNT <sub>16</sub> = DECIMAL VALUE OF PARAMETER BINARY WORD		
41	EGT LEFT ENGINE RIGHT ENGINE	EDP Indicator	0° to 800°C	SEE ATTACH 1	9 12		1-4 1-4	3-12 1-12	LLDC	0.78144°C 0.19536°C	EGT = 0.78144 * CNT <sub>16</sub> EGT = 0.19536 * CNT <sub>16</sub>	
42	N1 LEFT ENGINE RIGHT ENGINE	TACH Generator	0 to 100% 0 to 100%	± 0.25% ± 0.25%	33 33		1,3 2,4	1-12 1-12	TACH	N/A	IF CNT <sub>16</sub> < 2048, N1 = 70217.14 / CNT <sub>16</sub> IF CNT <sub>16</sub> > 2048, N1 = 23405.7 / (CNT <sub>16</sub> - 1365.44)	
43	N2 LEFT ENGINE RIGHT ENGINE	TACH Generator	0 to 100% 0 to 100%	± 0.25% ± 0.25%	53 53		1,3 2,4	1-12 1-12	TACH	N/A	IF CNT <sub>16</sub> < 2048, N2 = 70217.14 / CNT <sub>16</sub> IF CNT <sub>16</sub> > 2048, N2 = 23405.7 / (CNT <sub>16</sub> - 1365.44)	
44	FUEL FLOW LEFT ENGINE RIGHT ENGINE	FUEL FLOW Indicator	0 to 16000 PPH	SEE ATTACH 1	30 30		1,3 2,4	3-12 3-12	DCVR 1 DCVR 1	15.640 PPH 15.640 PPH	FF = 15.640 * CNT <sub>16</sub> FF = 15.640 * CNT <sub>16</sub>	
45	MACH NUMBER	DADG	0 to 1 MACH	SEE ATTACH 1	21		1,3	1-12	DIGITAL	0.001 MACH	MACH = 0.001 * CNT <sub>16</sub>	
51	BRAKE PRESSURE LEFT RIGHT	BRAKE PRESSURE Transducer	0 to 5000 PSIA ± 250 PSIA	± 250 PSIA ± 250 PSIA	28 35		1-4 1-4	3-12 1-12	LLDC	4.89 PSIA 1.22 PSIA	PRESSURE = 4.89 * CNT <sub>16</sub> PRESSURE = 1.22 * CNT <sub>16</sub>	
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 <sub>16</sub> < 2048, ALPHA <sub>Local</sub> = 0.03256 * CNT <sub>16</sub> + 8.3 IF CNT <sub>16</sub> > 2048, ALPHA <sub>Local</sub> = 0.03256 * (4096 - CNT <sub>16</sub> ) - 8.3	E
54	BRAKE PEDAL POSITION LEFT RIGHT	BRAKE PEDAL POS Sensor	0° to 19.12°	± 3° ± 3°	46 46		1,3 2,4	1-12 1-12	POT	0.02101° 0.02101°	PED° = 63.35 - 0.02101 * CNT <sub>16</sub> PED° = 0.02101 * CNT <sub>16</sub> - 34.66°	
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

MD-80 DFDR PARAMETER REDUCTION DATA US - US AIR										BUN: 80K301-303, 80K305-400	8 October 2007	
										FILE: US-US AIR		
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 <sub>16</sub> * 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 \* CNT<sub>16</sub>  
For 10 Bit Words, Synchro° = 0.351906 \* CNT<sub>16</sub>
- B For 12 Bit Words,  
IF CNT<sub>16</sub> < 2048, Stab° = 0.023954 \* CNT<sub>16</sub> AND  
IF CNT<sub>16</sub> > 2048, Stab° = 0.0224266 \* (4095 - CNT<sub>16</sub>) ANU
- C For 10 Bit Words,  
IF CNT<sub>16</sub> < 2048, Stab° = 0.095816 \* CNT<sub>16</sub> AND  
IF CNT<sub>16</sub> > 2048, Stab° = 0.097064 \* (1023 - CNT<sub>16</sub>) ANU
- D 1 DOT = 75 mV  
MINUS = DEVIATION LEFT / UP  
PLUS = DEVIATION RIGHT / DOWN
- E AOA (ANU) are CNT<sub>16</sub> (3841 to 4095) and (0 to 1000).  
AOA (AND) are CNT<sub>16</sub> (3841 to 3000).

6 of 6

本頁空白

## 附錄六 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 Section16 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 FCOMPreflight/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)		

### 8.1.3 檢查表之使用：(依據 AOR-25/97)

- A. 飛航組員飛航時必須依訂定之各項操作程序檢查表執行各項檢查，遇異常情況時應在安全掌控飛機時，再按檢查表執行。
- B. 除 Recall/Memory 項目外，飛航組員應符合 Do & Verify 的精神，依照檢查表之責任區完成各項檢查後；再按標準呼叫做確認，在地面時由左座呼叫—— checklist，右座覆誦—— checklist 後執行，在空中時由 PF 呼叫—— checklist，PM 覆誦—— checklist 後執行。
- C. 檢查表各項目之回答必須清楚明確，若回答與檢查表要項不符，必須視為異常，飛航組員應重做此項目，並確認原因及解除狀況後才可繼續下一項目。
- D. 執行檢查表時因故中斷，須從分項重新開始檢查項目。(注意：絕對不可忽略任何項目或不遵照檢查表之次序進行)。
- E. 右座/PM 必須確認各項目已完成，待所有項目完成後呼叫 “—— checklist complete” 。

### 8.9.11 不穩定進場 (Unstable Approach)

通過穩定進場點後發生不穩定進場之條件及處置如下：

#### 8.9.11.1 不穩定進場之條件為下列任一項發生時：

- A. 進場空速／油門配置錯誤：
  - a. Target/Command Bug Speed 小於 VREF 或大於 VTTarget +15KTS。
  - b. 油門收至 Ground Idle。
- B. 進場航道偏離（水平不穩定）：
  - a. LOC Deviation excess one dot.
  - b. VOR Deviation excess one dot.
  - c. NDB Deviation excess 10° from published track.
- C. 進場下滑道偏離（俯仰不穩定）：

- a. G/S Deviation excess one dot.
- b. PAPI / VASI full deflection, or fly up or down.
- c. Rate of descent excess 1200 fpm.

D.飛機坡度過大：

- a.飛機坡度超過 15 度。
- b.通過 TCH 或高度低於 50ft HAT 以下，飛機坡度大於 5 度。

8.10 落地 (Landing)：

落地前依塔台落地許可之數據，再確認使用之跑道、各項落地性能之修正及設定值。

8.10.1 檢查或重設高度表設定值。

8.10.2 落地風速限制：(參閱 FOM 5.6.3)

最大頂風 50 浬，最大順風 10 浬，最大側風：乾跑道 30 浬 Wet、Dry snow <3/4" 、Compacted snow <-15°C 25 浬，Dry snow ≥3/4" 、Compacted snow >-15°C 、Sanded snow/ice 15 浬。若在計畫階段（含起飛前之簽放）不考慮陣風因素，但在實際進場時，機長應將陣風列入風速限制。

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)，同時使用煞車及反推力。
- 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. 最大煞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 浬以下脫離，其餘均應減至 10 浬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，因此應儘早使用煞車減速。

#### 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，同時使用反推力及煞車；不得使用氣動力煞車並平均緩和一致使用煞車。
- 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。

## 附錄七 FCOM 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]**

本頁空白

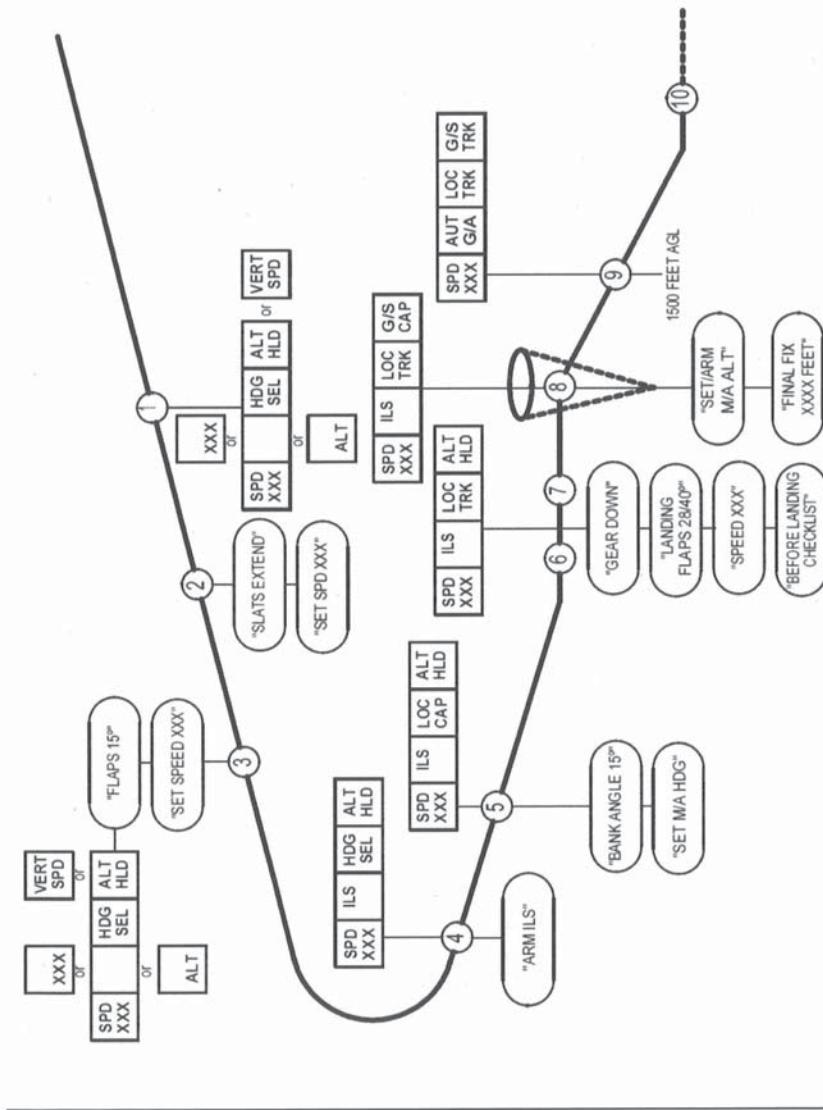
## 附錄八 PTM 內容：ILS 進場，側風落地及落地

## UNCONTROLLED WHEN PRINTED

MD-80's PILOT TRAINING MANUAL	遠東航空 FAR EASTERN AIR TRANSPORT	PAGE 4 - 33
-------------------------------------	-----------------------------------	-------------

## 4.4.2 ILS APPROACH

## ILS Approach Profile



Rev.04 Jul.01, 2013

**UNCONTROLLED WHEN PRINTED**

MD-80's PILOT TRAINING MANUAL	遠東航空 FAR EASTERN AIR TRANSPORT	PAGE 4 - 34
-------------------------------------	-----------------------------------	-------------

Lesson	ILS APPROACH	
Purpose	To gain experience in flying an ILS approach using the aircraft flight guidance systems and instrumentation.	
Required Standard	Successful completion of an ILS approach. 1. AirSpeed Target/command bug Speed +10kts~ V <sub>REF</sub> -0. 2. Autothrottles are normally used full time and function well on approach and landing, during both manual and autoflight. 3. Rate of descent 1200fpm maximum 4. Course ± 1 dot stabilized at minimums below 1000feet. 5. Glidepath ± 1 dot stabilized at minimums below 1000feet. 6. Touchdown within the touchdown zone of the runway.	
Operation Procedure	PF	PNF (PM)
En-route descending	<p>Appropriate checklists completed. Flap/slat handle at UP/RET, minimum maneuvering speed to 250 KIAS, both flight directors on, autopilot on, and autothrottles on. Use HDG select knob and pitch control wheel to maneuver.</p> <p>Tune and identify ILS Morse code.</p> <p>(PF) must ensure that the appropriate DFGS and correct ILS/LOC frequencies have been selected, and that the correct ILS/LOC inbound course has been set.</p>	
Commence Speed reduction (Before IAF)	"Speed xxx, Slats Extend" Exec--"Set Speed xxx" Fly 0/T.O. minimum maneuvering Speed to 250 KTS. " Speed xxx, Flaps 15" Exec--" Set Speed xxx"	Confirms Speed within limits Exec--"Speed xxx, Slats Extend" Confirms appropriate Speed. "Speed xxx ,Set" Confirms Speed within limits Exec-- "Speed xxx, Flaps 15" Confirms appropriate Speed "Speed xxx, Set".
On intercept heading and after cleared for ILS approach	Exec--" Arm ILS" Pushes ILS button.	"ILS Arm " Confirms both FMAs read correctly

Rev.04 Jul.01, 2013

**UNCONTROLLED WHEN PRINTED**

MD-80's PILOT TRAINING MANUAL		遠東航空 FAR EASTERN AIR TRANSPORT	PAGE 4 - 35
Localizer capture	"Check"  Exec--"Set Miss Approach Heading, Bank Angle 15°"	"Localizer Alive"  "Localizer Capture" " Miss Approach Heading xxx, Bank Angle 15°,Set " Confirms FMAs read correctly. "Glideslope Alive"	
At 1-1/2 to 2 dots below glideslope	"Gear Down"	Exec--"Gear Down" Moves gear handle to down and check 3 green light illuminate. "3 Green "	
1 dot below glideslope,	" Speed xxx, Flaps 28/40°"  Exec--"Set Speed xxx"  "Before Landing Checklist"	Confirms Speed within limits Exec--"Speed xxx, Flaps 28/40°" Confirms appropriate Speed. "Speed xxx, Set"  Exec--"Before Landing Checklist"  1. Use Flaps 40 if runway is contaminated or if available landing distance is a factor. 2. For single engine approach, do not select a flap setting beyond 28°.	
Glideslope capture, Final Approach Point(OM)	Exec--"Set & Arm Missed Approach Altitude xxx"	"Glideslope Capture" " Missed Approach Altitude xxx Set & Arm"  Selecting a roll or pitch mode will cancel ILS mode.	
	"Check"	"Outer Marker xxx "	
Passing FAF	"Check" or " Correcting "	"X mile, XXX feet, on course, on G/S, on target speed" or call out the deviation. PM should call out the situation per mile after FAF to DH.	

Rev.04 Jul.01, 2013

***UNCONTROLLED WHEN PRINTED***

MD-80's PILOT TRAINING MANUAL		遠東航空 FAR EASTERN AIR TRANSPORT	PAGE 4 - 36
At 1000 feet AFE	"Continue"	"1000 Stable"  Stable condition refer to FOM 8.9.10; FOM 8.9.11	
100 to DH	"Check"	"Approach Minimum"	
Decision height	" RWY In Sight, Landing" or "RWY Not In Sight, Go Around "	" Minimum " "Landing" or "Go Around"  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		"100 "	
50		"50 "	
40		"40 "	
30		"30 "	
20		"20 "	
10		"10 "	

- 1. Autopilot may be used during a single engine condition until final approach fix, at which time it should be disconnected.
- 2. The only actions which will disengage autoland mode are autopilot disconnect or pushing TO/GA mode button.

**UNCONTROLLED WHEN PRINTED**

MD-80's PILOT TRAINING MANUAL	遠東航空 FAR EASTERN AIR TRANSPORT	PAGE 4 - 63
-------------------------------------	-----------------------------------	-------------

**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. <b>Landing with a crab angle at touchdown is not recommended.</b> 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"> <li>• Roll out on final on a heading which will track the runway centerline.</li> <li>• 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.</li> <li>• Roll tends to develop as downwind rudder is applied. Corrective aileron should be applied simultaneously to prevent undesired roll.</li> <li>• Airplane may touch down on upwind wheels first.</li> <li>• Ailerons will have increased effectiveness (sensitivity) in ground effect. Avoid over-controlling.</li> <li>• Smoothly and gradually remove rudder cross-control as aileron input is reduced.</li> <li>• Maintain wings level with upwind aileron as necessary during landing roll.</li> <li>• Do not use nosewheel steering <i>except</i> to keep nosewheel straight on icy or slippery runways, while corrective rudder inputs are being made.</li> <li>• Use normal reverse thrust.</li> </ul>		

Rev.04 Jul.01, 2013

**UNCONTROLLED WHEN PRINTED**

MD-80's PILOT TRAINING MANUAL	遠東航空 FAR EASTERN AIR TRANSPORT	PAGE 4 - 64
On a slippery runway	On a slippery runway, reverse thrust and a crosswind can drift the airplane off the runway centerline. As the airplane starts to weather vane into the wind, the reverse thrust force component adds to the crosswind force component, which together could cause the airplane to drift off the runway. To correct back to the centerline, release the brakes and come out of reverse using forward thrust, if necessary to stop the drift toward the side of the runway, together with rudder steering to recover the centerline. The other techniques may refer to FOM 8.10.5.	

---

Rev.04 Jul.01, 2013

**UNCONTROLLED WHEN PRINTED**

MD-80's PILOT TRAINING MANUAL	遠東航空 FAR EASTERN AIR TRANSPORT	PAGE 4 - 65
-------------------------------------	-----------------------------------	-------------

**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	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.	Check ground spoiler auto deployed. "Spoiler deployed" or "No Spoiler"  "Reverse"、"Two lights"、"Four lights"、"EPR xxx, xxx" Call out any actions missed by PF, for example "No Spoilers, Reverse" etc.
	When PM check the aircraft decreasing equipment had normally worked. PM should call out the runway distance remaining and Speed from <b>Runway Distance Remaining Sign, Mark and Light System</b> to PF for decreasing reference.	

Rev.04 Jul.01, 2013

本頁空白

## 飛航事故調查報告

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

編 著 者：飛航安全調查委員會

出版機關：飛航安全調查委員會

電話：(02) 8912-7388

地址：231 新北市新店區北新路 3 段 200 號 11 樓

網址：<http://www.asc.gov.tw>

出版年月：中華民國 104 年 5 月（初版）

GPN：4910400932

ISBN：9789860451740

\*本會保留所有權利。未經本會同意或授權不得翻印。



**飛航安全調查委員會**

231新北市新店區北新路3段200號11樓

電話：(02)89127388

傳真：(02)89127399

網址：<http://www.asc.gov.tw>

ISBN 978-986-04-5174-0

A standard 1D barcode representing the ISBN number 978-986-04-5174-0.

GPN:4910400932