

中華民國民用航空法第八十四條第三項規定：

行政院飛航安全委員會對航空器失事及重大意外事件從事之認定、調查及鑑定原因，旨在避免失事之再發生，不以處分或追究責任為目的。

國際民航公約第十三號附約第三章第 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.

因此，依據中華民國民用航空法及國際民航公約第十三號附約，本調查報告專供改善飛航安全之用。

航空器重大意外事件調查報告

ASC-AIR-03-09-001

中華民國 91 年 7 月 8 日
遠東航空公司 EF184 班機
MD83 型機
國籍登記號碼 B28023
於馬公機場起飛時左主起落架撞擊跑道端燈

行政院飛航安全委員會
AVIATION SAFETY COUNCIL

摘要報告

民國九十一年七月八日，台北時間 1710 時，遠東航空公司 EF184 班機，國籍標誌及登記號碼 B28023，機型 MD-83，由二位駕駛員及三位客艙組員載運一百五十二位乘客，自澎湖馬公機場起飛前往台北松山機場。

因馬公機場滑行道施工，02 跑道頭內縮 2,000呎，相關飛航公告於民國九十一年六月二十一日發布。飛航組員已獲知相關飛航公告及駕駛艙內備有遠東航空公司之跑道分析表。

該機自機坪滑出，駕駛員於接近 2 號連絡道向塔台請求實施交叉口離場，獲得許可後採用減推力起飛。其左起落架擋泥板於起飛滾行最後階段，撞擊跑道端燈，燈蓋擊中一號發動機下方。駕駛員於爬升中發現一號發動機滑油壓力及滑油量指示逐漸下降，於 1728 時接近松山機場，將一號發動機空中關車，於 1746 時以單發動機降落松山機場，無人員傷亡。

該機落地後經地面人員檢視發現左起落架擋泥板有撞擊凹痕，一號發動機罩下部及滑油管等處受損。該跑道端燈蓋卡在一號發動機罩內。

本會接獲通報後，依民用航空法第 84 條進行調查此重大意外事件。有關本事件調查結果及改善建議，分述如下：

調查結果

與可能肇因有關之調查結果

1. 飛航組員於離場前，未遵照標準作業程序研讀簽派資料及掌握場面情況，並未查閱跑道分析表，疏忽起飛前有關程序與限制。(2.3.1)
2. 班機誤點造成儘速離場之心理壓力下，未充分運用組員資源管理，依慣例於第二連絡道交叉口起飛。(2.3.1)

與風險有關之調查結果

1. 高雄簽放該機之簽派員曾於起飛前提供氣象、載重平衡及飛航公告等資料予正駕駛員，然未按程序提示馬公機場跑道內縮資訊及其它飛航公告，亦未將馬公機場跑道部份關閉之飛航指南補充通知書提供駕駛員。(2.3.3)
2. 航機滑近連絡道交叉口起飛前，塔台詢問是否選用交叉口起飛，副駕駛未徵詢正駕駛員意見，即憑臆測回答塔台選自 20 跑道 2 號連絡道口起飛，飛航組員間之溝通不足；另副駕駛員未質疑正駕駛員由交叉口起飛之決定，不符組員資源管理要求。(2.3.6)
3. 正駕駛員遭遇單發動機失效狀況，未按公司規定向航管宣告緊急狀況。(2.3.4)
4. 飛航管制程序未要求管制員在航空器使用交叉口起飛時，須提示跑道剩餘長度。(2.6.2)
5. 發布飛航情報相關單位未按飛航指南補充通知書定期發布制度之時間發布飛航公告。(2.4.1.1)
6. 民航局未遵循「民航機場土木設施設計標準規範」或國際標準於馬公機場設置相關目視助航設施。(2.4.2)

其它調查結果

1. 飛航組員持有民航局核發之合格駕駛員證照。(2.1)
2. 駕駛員之執勤、飛行、休息時間及個人生活等資料，未顯示任何可能影響其當天表現之醫藥、行為、或心理等問題。(2.1)
3. 該機之認證、裝載及維修符合我國民航法規定及獲民航局之適航證照。無證據顯示該機存有影響航機起飛性能之機械故障或其它結構、飛操系統、發動機等問題。(2.1)
4. 遠航組員資源管理訓練教材，未包含國際民航組織建議之組員資源管理教材應有內容。(2.3.6.1)
5. 相關單位（空軍、民航局、馬公航空站）未按飛航指南補充通知書生效日前五十六天，將相關飛航情報交與民航局航管組。(2.4.1.1)
6. 民航局未詳細規範相關飛航情報提前送達使用者時間。以致飛航指南補充通

- 知書送達時已接近生效日，後續配合作業時間緊迫。(2.4.1.2)
7. 空軍建議之生效日不符定期發布程序所規定，民航局亦未表異議，飛航情報公布前之協調成效不足。(2.4.1.3)
8. 民航局未要求施工單位須備有通過認證之移動式機場目視助航燈光設備，因應施工需求。(2.4.2)
9. 該機飛航組員未於落地後，立即依「航空器飛航作業管理規則」第一百零三條規定將 CVR 斷電。(2.5.2)
10. 民航局未於該機落地後，依「航空器失事及重大意外事件調查處理規則」第十一條規定，確認飛航組員於航空器關車後立即將 CVR 斷電。(2.5.2)
11. 「航空器飛航作業管理規則」附錄七，缺少國際民航公約第六號附約 6.3 節之 FDR 系統維護計畫，致該 FDR 記錄無法確認其中兩項法定參數之正確性。(2.5.1.1)
12. 遠東航空公司 FDR 例行維護作業工單符合原廠維護需求，以及當時國內民航法規，但未符合遠東航空公司維護計畫 6.35.4.1 節中 c 項規定，未將 FDR 解讀資料進行 Transcription 及 Parameter Evaluation 分析。(2.5.1.2；2.5.1.3)
13. 遠東航空公司原提供飛航參數解讀 FDR 文件，無法正確解讀 FDR 記錄之無線電高度值、襟翼位置值兩項法定記錄參數（經洽波音公司另提解讀文件，始可正確解出）。(2.5)
14. 馬公機場管制台之終端資料自動廣播服務無錄音能量。(2.6.1)

改善建議

致遠東航空公司

1. 要求飛航組員確按標準作業程序執行飛航任務。(3.1-[1]，3.2-[3])
2. 檢討現行簽派員簽派及提示程序，要求簽派員確實遵照標準作業程序執行簽派任務。(3.2-[1])
3. 參考國際民航組織建議，加強組員資源管理訓練，充實相關訓練教材，實施

進階組員資源管理訓練。(3.3-[4])

4. 於飛航事件發生後，遵照「航空器飛航作業管理規則」第一百零三條規定，落實相關人員執行 CVR 斷電程序。(3.3-[9])
5. 重行檢視遠東航空公司 FDR 系統維護計畫以符合「航空器飛航作業管理規則」附錄七規定。(3.3-[12,13])

致交通部民用航空局

1. 要求遠東航空公司空、地勤組員落實遵照標準作業程序之作業。(3.1-[1]，3.2-[1,3])
2. 要求遠東航空公司落實組員資源管理訓練，注意組員資源管理訓練計劃之進階發展與適時修訂。(3.3-[4])
3. 重新檢視民航局所頒「航空情報作業管理規範」，以符現行國際規範。(3.3-[5,6])
4. 落實相關人員遵守「航空情報作業管理規範」發布飛航公告及飛航指南補充通知書。(3.2-[5]，3.3-[5~7])

目 錄

摘要報告	i
表 目 錄	xi
圖 目 錄	xiii
1.事實資料	1
1.1 飛航經過	1
1.2 人員傷害	2
1.3 航空器損壞	2
1.4 其它損壞	5
1.5 飛航組員資料	8
1.5.1 基本資料	8
1.5.1.1 正駕駛員資料	8
1.5.1.2 副駕駛員資料	8
1.5.2 健康狀況及個人因素	9
1.5.2.1 正駕駛員	9
1.5.2.2 副駕駛員	10
1.5.3 事件前 72 小時活動	10
1.5.3.1 正駕駛員	10
1.5.3.2 副駕駛員	10
1.6 航空器基本資料	11
1.6.1 基本資料	11
1.6.2 載重與平衡	12
1.7 天氣資料	12
1.8 助航設施資料	13
1.9 通信情況	13
1.10 場站資料	13

1.10.1 跑道內縮及部分關閉	13
1.10.2 跑道關閉資訊通告日期及傳遞方式	16
1.10.3 航空情報作業管理規範	17
1.11 飛航記錄器	18
1.11.1 座艙語音記錄器	19
1.11.2 飛航資料記錄器	19
1.11.2.1 部分記錄參數無法正確解讀	20
1.11.2.2 解讀結果	21
1.12 航空器殘骸與撞擊資料	22
1.13 醫療與病理	22
1.14 火災	23
1.15 生還因素	23
1.16 測試與研究	23
1.17 組織與管理	23
1.17.1 飛安部	23
1.17.2 航務處	25
1.17.2.1 標準訓練科	25
1.17.2.2 MD 總機師室	27
1.17.2.3 航務部	27
1.17.2.3.1 簽派程序	29
1.17.2.3.2 任務提示	29
1.17.2.3.3 簽派員訓練	30
1.17.2.4 性能發展科	30
1.17.3 民航局之航務查核作業	31
1.18 其它資料	32
1.18.1 人員訪談摘要	32

1.18.1.1 正駕駛員	32
1.18.1.2 副駕駛員	35
1.18.1.3 簽派員	38
1.18.2 駕駛員所用相關之工作檢查表	39
1.18.3 跑道分析手冊之運用	39
1.18.4 飛航公告	40
1.18.5 航務備忘錄	41
1.18.6 航管人員標準程序	42
2. 分析	43
2.1 概述	43
2.2 起飛跑道性能分析	43
2.3 飛航操作	46
2.3.1 飛航操作與跑道分析手冊	46
2.3.2 飛航組員之操作程序及狀況警覺	46
2.3.3 遠航簽派程序	47
2.3.4 緊急狀況宣告	48
2.3.5 標準作業程序之落實	48
2.3.6 組員資源管理	49
2.3.6.1 組員資源管理訓練	50
2.4 機場作業	51
2.4.1 飛航情報發布	51
2.4.1.1 工程相關資訊送交民用航空局發布飛航公告時機 ..	51
2.4.1.2 飛航指南補充通知書之發布與生效	51
2.4.1.3 飛航情報發布前之協調	52
2.4.2 目視助航設施	52
2.5 飛航記錄器	52

2.5.1 飛航記錄器系統維護計畫	53
2.5.1.1 飛航記錄器系統檢查法規	53
2.5.1.2 波音公司飛航資料記錄器維護計畫	53
2.5.1.3 飛航資料記錄器維護文件	53
2.5.2 CVR 斷電時間	54
2.6 終端資料自動廣播服務與機場管制作業	55
2.6.1 終端資料自動廣播服務（Automatic Terminal Information Service，ATIS）	55
2.6.2 塔台管制作業	55
3. 結論	57
3.1 與可能肇因有關之調查結果	57
3.2 與風險有關之調查結果	57
3.3 其它調查結果	58
4. 飛安改善建議	61
4.1 改善建議	61
4.1.1 期中飛安通告	61
4.1.2 致遠東航空公司	61
4.1.3 致交通部民用航空局	62
4.2 已完成或進行中之改善措施	63
附錄 1 跑道內縮協調會紀錄結論	65
附錄 2 飛航指南補充通知書 C023/02	67
附錄 3 遠航跑道分析表	73
附錄 4 查閱起飛跑道長度之圖表說明	75
附錄 5 飛航資料記錄器解讀結果	79
附錄 6 B28023 (80J401-500) 飛航資料記錄器參數列表	83
附錄 7 I 型飛航資料記錄器應記錄參數	85

附錄 8	B28023 (80J419) 飛航資料記錄器參數列表	87
附錄 9	標訓科制定之檢查表	89
附錄 10	ATP 88 滑行與地面活動管制程序 3-7-1	93
附錄 11	馬公近場台與地面航機之通訊記錄	95
附錄 12	載重平衡表	97
附錄 13	國際民航公約第六號附約 6.3 節之 FDR 系統年度檢查	99
附錄 14	航空器飛航作業管理規則附錄七-2.4 節	101
附錄 15	維修工單-工單卡號：0085A 內容	103
附錄 16	遠東航空公司已完成或進行中之改善措施	105
附錄 17	遠東航空對 EF184 馬公事件調查報告草案意見	107
附錄 18	交通部民用航空局對 EF184 馬公事件調查報告草案意見	117

此頁空白

表 目 錄

表 1.2-1 傷亡統計	2
表 1.5-1 駕駛人員基本資料表	9
表 1.6.1 B28023/EF184 機基本資料	11
表 1.6-1 B28023/EF184 載重平衡資料	12

此頁空白

圖 目 錄

圖 1.3-1 左起落架擋泥板裝設位置	3
圖 1.3-2 左起落架擋泥板下方變形情況	4
圖 1.3-3 左發動機前段下方整流罩損壞情況	4
圖 1.4-1 馬公機場 02 跑道架設之端燈	5
圖 1.4-2 跑道端燈燈具俯視圖（遺留於發動機下方整流罩）	6
圖 1.4-3 跑道端燈燈具側視圖	7
圖 1.4-4 臨時跑道端燈與擦痕相關位置	7
圖 1.4-5 跑道上刮痕（跑道端燈延長線上 0.6M, 19M, 53M）	8
圖 1.10-1 馬公機場施工關閉區域圖	15
圖 1.10-2 02 跑道頭木質圍籬	15
圖 1.10-3 二號連絡道面對跑道方向視景	16
圖 2.2-1 遠東 EF184 班機與事件前 EF1194 班機起飛性能比較圖 （無線電高度、空速、俯仰角、EPR）	45
圖 5A-1 EF184 及其它班機於馬公機場滑行軌跡	79
圖 5A-2 全航程雷達軌跡（17：09：27-17：41：04）與左發動機關車 （17：28：34）記錄	79
圖 5A-3 EF184 無線電高度、氣壓高度（海面大氣 29.92 Hg）、以及襟翼 角度、離地/著地等紀錄	80
圖 5A-4 EF184 空速，航向，俯仰角，及滾轉角等紀錄	80
圖 5A-5 發動機參數 N1、EPR 及相對應的氣壓高度以及離地/著地 (AIR/GROUND)。	81
圖 5A-6 軸向，橫向，垂直加速度以及相對應的無線電高度，氣壓高度及 離地/著地紀錄	81

此頁空白

1. 事實資料

1.1 飛航經過

民國九十一年七月八日，遠東航空公司（以下簡稱遠航）EF184 班機，機型 MD-83 國籍登記號碼 B28023，由兩位駕駛員與三位客艙組員載運一百五十二位乘客，於台灣當地時間（以下皆同）1710 時¹，自澎湖馬公機場起飛前往台北松山機場。

當時馬公機場之機坪與滑行道正在施工，故 02 跑道前段兩千呎道面暫時關閉。遠航根據交通部民用航空局（以下簡稱民航局）於民國九十一年六月二十一日發布之飛航公告，於七月一日公布航務備忘錄並附飛航指南補充通知書（AIP SUPPLEMENT C023/02）週知全體飛航駕駛員。

該航班原計畫於 1500 時先由高雄飛往馬公，並預計於 1535 時馬公落地，並訂於 1605 時自馬公飛往台北松山。該機於 1525 時自高雄起飛後，因馬公天候不佳機場暫時關閉，在西港上空待命約 40 分鐘，延後於 1630 時降落馬公。經加油及上客後於 1700 時請求後推及滑出，準備飛往台北松山。

該機滑出後於 1705 時與塔台聯絡。塔台告知許可進入 20 跑道等待。1707 時進入 20 跑道前位於交叉口時該機告知塔台已完成起飛準備，塔台即詢問該機：「確認使用交叉口離場」，該機回答：「確認」。塔台下達起飛許可：「可滑入跑道等待並等候起飛許可」。1709 時塔台頒布起飛許可：「遠航 184，20 跑道，風向 170，風速 7 趟/小時，最大陣風 20 趟/小時，許可起飛」²，該機覆誦許可後，隨即於 1710 時自 20 跑道二號連絡道交叉口採用減推力起飛。

馬公塔台管制員於該機起飛後，懷疑該機有擦撞跑道端燈之可能，通知巡場

1 本報告時間均係當地時間，採 24 小時制。

2 0907:40 TOWER 「CONFIRM YOU USE INTERSECTION DEPARTURE」

0907:55 FE184 「AFFIRM FAR EASTERN ONE EIGHT FOUR」

0908:05 TOWER 「ROGER INTO POSITION AND HOLD STANDBY RELEASE」

0909:20 Tower 「far eastern one eight four runway two zero wind one seven zero at seven maximum two zero cleared for take off」

黃車至現場，經確認撞到端燈，即請台北區域管制中心轉知該機。駕駛員回報台北區域管制中心認為未撞擊異物且檢查航機儀表認為無異狀，決定繼續飛往目的地。駕駛員於爬升中發現一號發動機滑油量指示逐漸減少，於 1728 時該滑油低壓警告燈亮起，駕駛員執行空中關車，並於 1746 時降落松山機場，無人員傷亡。

落地後該公司維修人員發現該機左起落架擋泥板、左輪胎有撞擊痕跡及一號發動機整流罩下方及滑油管路等處受損。並發現跑道端燈燈蓋卡在該發動機下整流罩內。

1.2 人員傷害

該機有 2 位駕駛員與 3 位客艙組員，共搭載 152 位乘客，事件發生後無組員及乘客受傷。詳如下表 1.2-1 所示。

表 1.2-1 傷亡統計

傷亡程度	飛航組員	客艙組員	乘客	其它	總計
致命傷	0	0	0	0	0
重傷	0	0	0	0	0
輕傷	0	0	0	0	0
無傷	2	3	152	0	157
總計	2	3	152	0	157

1.3 航空器損壞

該機經檢查有兩處損壞，其一在左起落架擋泥板下方外側及一號主輪胎表面；其二在左發動機進氣口整流罩（Nose Cowling）下方、下整流罩前段（FWD Lower Cowling）及滑油系組件。進一步說明如下：

1. 左起落架擋泥板下方靠外側有凹痕及變形。如圖 1.3-1 及圖 1.3-2。
2. 左發動機進氣整流罩（Nose Cowling）下方 3 點至 8 點位置，破裂區域 $87'' \times$

18.5"。另下方整流罩之前段 (FWD Lower Cowling) 約 7 點位置，撞破一洞，約 6.25" x 4"，如圖 1.3-3。

3. 左發動機 1 號軸承滑油壓力管斷裂且變形。
4. 左發動機 1 號軸承滑油回油管在歧管接合處斷開，管子變形。
5. 左發動機進氣總壓力 (Pt2) 氣管變形，呈扁平狀。
6. 左發動機滑油箱前端凹陷。
7. 左發動機短艙下方由前至後佈有滑油。
8. 左側 1 號輪胎有撞擊痕跡。

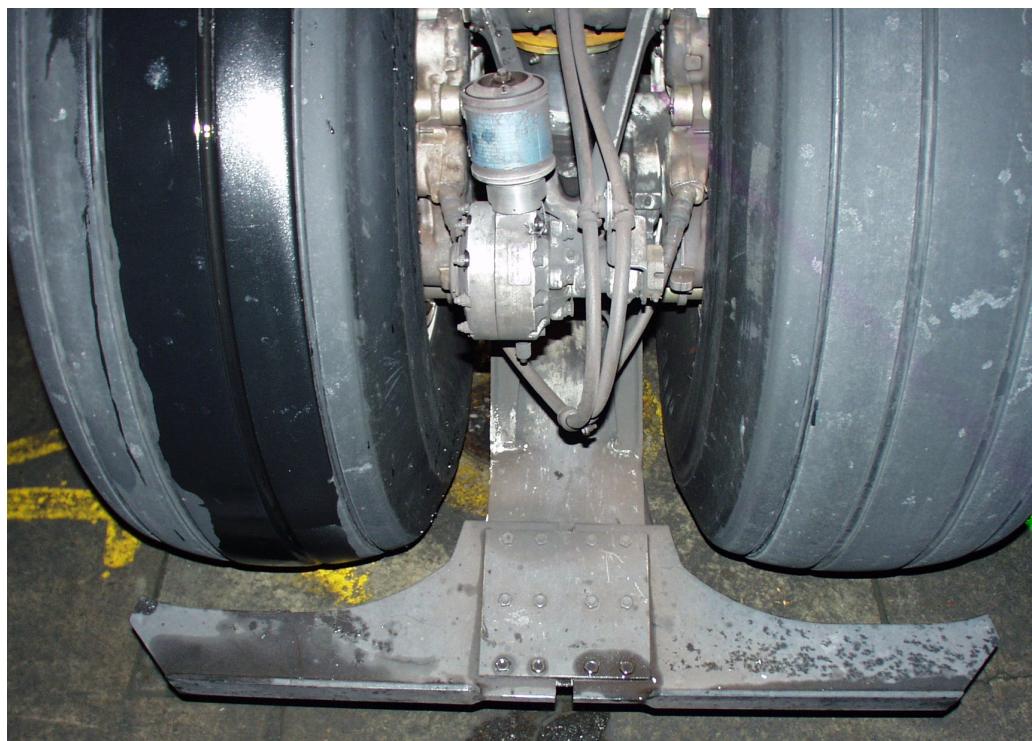


圖 1.3-1 左起落架擋泥板裝設位置



圖 1.3-2 左起落架擋泥板下方變形情況

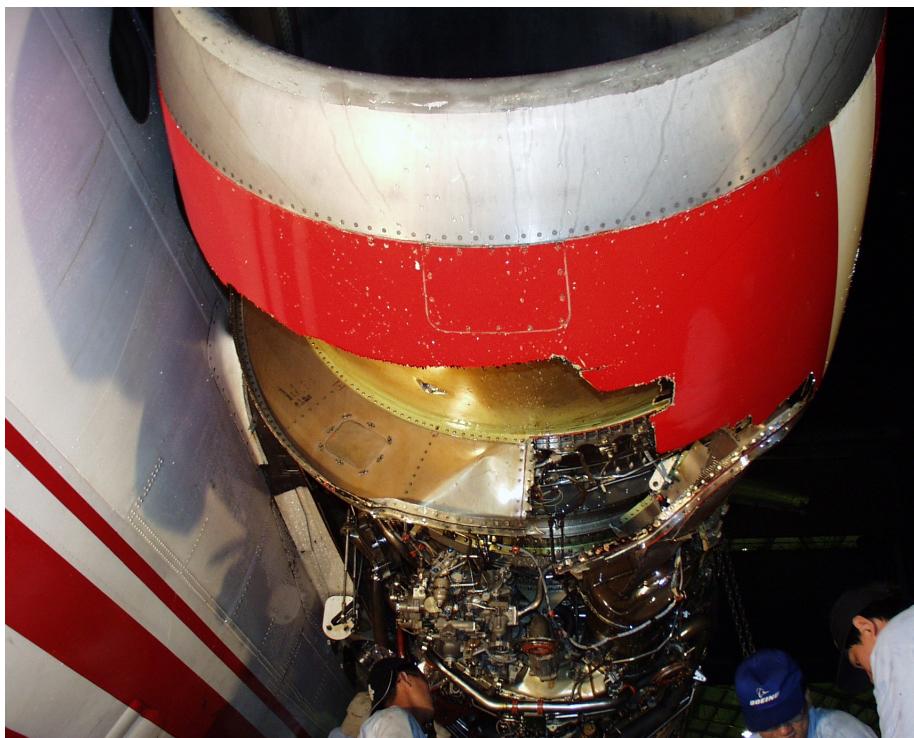


圖 1.3-3 左發動機前段下方整流罩損壞情況

1.4 其它損壞

馬公機場 02 跑道內縮 2,000呎處設有六盞臨時端燈，其中一盞遭該機起飛時輾擊。該機落地後，經維修人員發現，有一端燈蓋卡在左發動機下方整流罩（Cowling）內。該燈原架設之位置如圖 1.4-1。該金屬燈蓋約有 8 公斤重，直徑約十一英吋，厚約兩英吋，如圖 1.4-2、圖 1.4-3。

檢視內縮跑道面上共有三處新刮痕，成直線延伸（平行跑道中心線），該刮痕延伸線與跑道中心線相距 5 公尺，離跑道端燈原設之位置分別有 0.6 公尺、19 公尺、53 公尺。該跑道面之三處新刮痕疑為端燈蓋遭撞擊後連續彈至道面造成。刮痕位置以及跑道端燈及跑道起降區標線重繪位置，如圖 1.4-4 所示。

馬公機場因電源設備問題未選用制式臨時跑道端燈，當時使用原來之嵌入式跑道端燈，並用一呎高之 PVC 圓管舉升，以矽膠接合並固定於位移後之跑道頭。該燈罩蓋遭撞擊後與地面產生刮痕如圖 1.4-5 所示。



圖 1.4-1 馬公機場 02 跑道架設之端燈

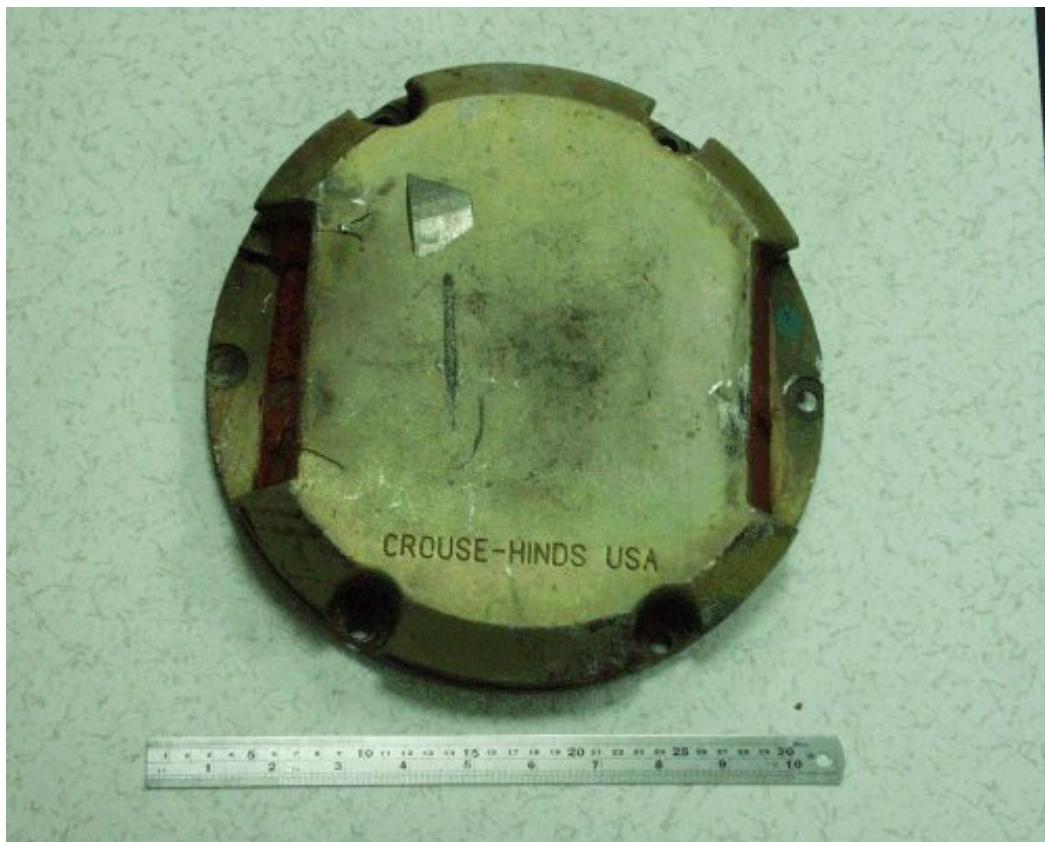


圖 1.4-2 跑道端燈燈具俯視圖（遺留於發動機下方整流罩）

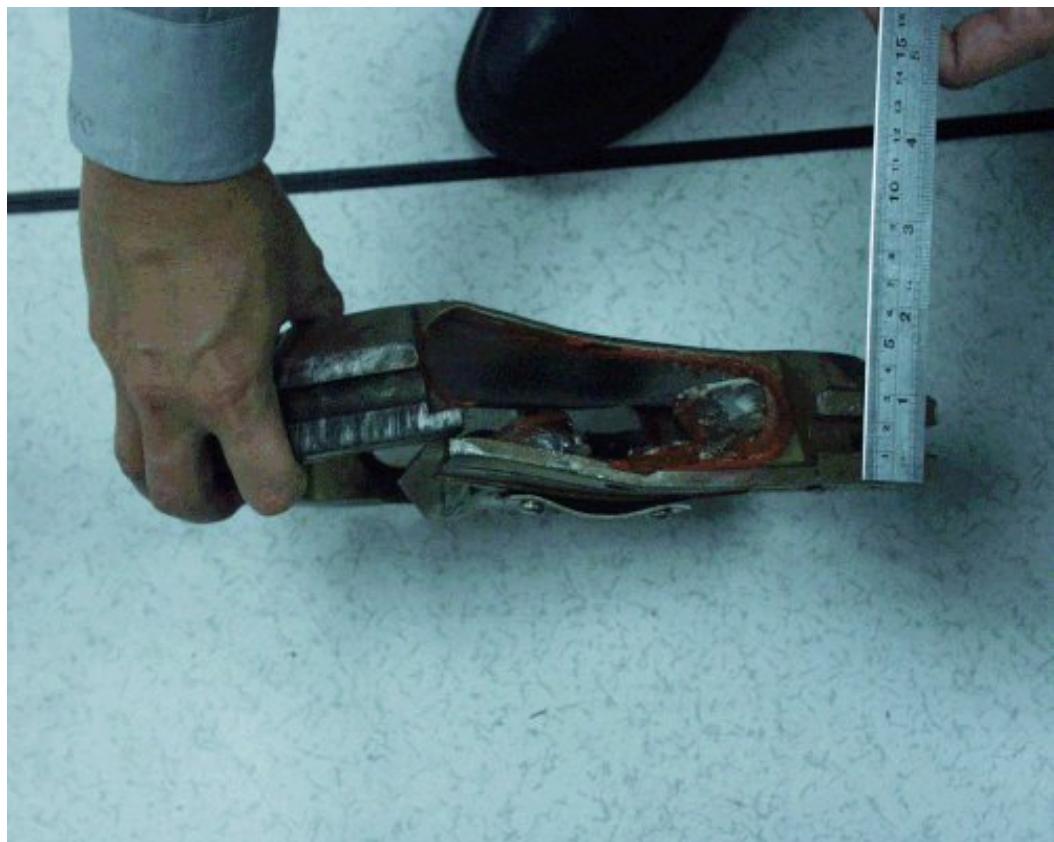


圖 1.4-3 跑道端燈燈具側視圖

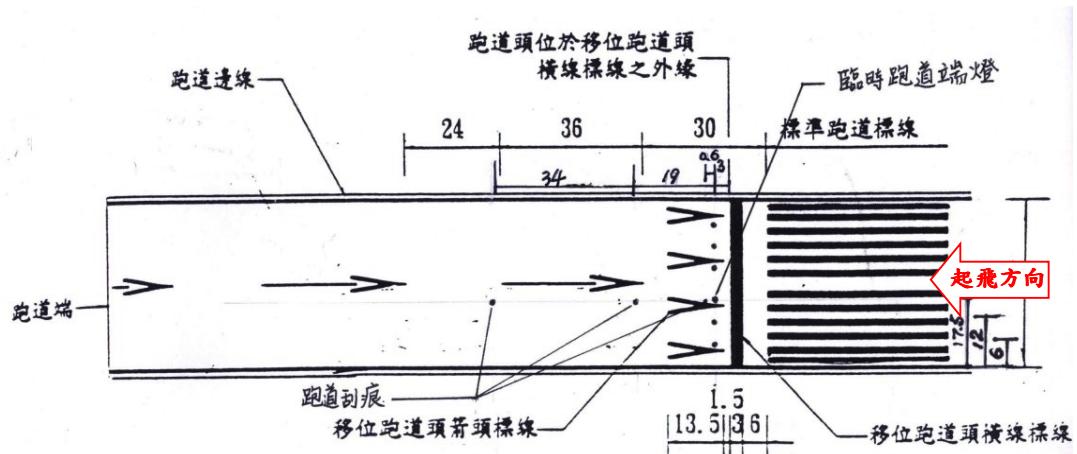


圖 1.4-4 臨時跑道端燈與擦痕相關位置



圖 1.4-5 跑道上刮痕（跑道端燈延長線上 0.6M, 19M, 53M）

1.5 飛航組員資料

1.5.1 基本資料

1.5.1.1 正駕駛員資料

正駕駛員為中華民國籍，民國六十三年空軍官校畢業。

在軍中服務期間，曾擔任 C-119 及 C-130 型機駕駛員，飛行時數約 4,342 小時，民國八十四年自軍中退役。同年八月進入遠航擔任 MD 機隊副駕駛員，八十六年十一月晉升為正駕駛員。八十九年七月晉升為資深正駕駛員兼飛安官，目前總飛行時數約 9,047 小時，MD-80 型機飛行時數約 4,705 小時。

1.5.1.2 副駕駛員資料

副駕駛員為中華民國籍，民航局航訓班第一期畢業。

副駕駛員於台大航訓班接受為期一年地面學科訓練後至美國接受為期 11 個月之飛行訓練，結訓時取得美國聯邦航空總署之多發動機商用儀器飛行執照，在美訓練飛行總時數為 300 小時。

民國八十六年十月民航局航訓班結業後經由抽籤分發至遠航 MD 機隊擔任儲訓駕駛員。八十七年八月晉升為第二副駕駛員，八十九年七月晉升為副駕駛員。目前 MD-80 型機飛行時數 2,189 小時。

表 1.5-1 駕駛人員基本資料表

項目	正駕駛員	副駕駛員
性別	男	男
年齡（歲）	52	33
進入遠東航空公司 日期	84 年 8 月 17 日	86 年 10 月 2 日
證照種類	民航業運輸駕駛員執業證 書	商用駕駛員執業證書
檢定證/到期日	民航業運輸駕駛員檢定證/ MD-80s 91 年 10 月 1 日	商用駕駛員檢定證/ MD-80s F/O 91 年 7 月 21 日
體檢種類/到期日	甲類駕駛員體檢及格證/ 民國 91 年 7 月 31 日	甲類駕駛員體檢及格證/ 民國 91 年 9 月 30 日
最近一次飛行檢定	民國 90 年 5 月 22 日	民國 91 年 5 月 13 日
最近一次模擬機檢定	民國 91 年 2 月 23 日	民國 91 年 5 月 22 日
最近一次組員資源管理訓 練	民國 90 年 8 月 2 日	民國 90 年 11 月 5 日
最近一次 MD-80 地面學科 訓練	民國 91 年 2 月 4 日	民國 91 年 5 月 6 日
總飛行時數	9,047 小時 55 分	2,489 小時 42 分
該機型總飛行時數	4,705 小時 24 分	2,189 小時 42 分
最近 90 日內飛行時數	171 小時 53 分	149 小時 35 分
最近 60 日內飛行時數	120 小時 49 分	75 小時 31 分
最近 30 日內飛行時數	81 小時 38 分	20 小時 03 分
最近 24 小時內飛行時數	2 小時 19 分	2 小時 19 分
事件飛生時當日飛行時數	2 小時 19 分	2 小時 19 分
事件前休息時數	14 小時 30 分	14 小時 30 分
公司歷年獎懲記錄	小功三次	小功乙次

1.5.2 健康狀況及個人因素

1.5.2.1 正駕駛員

依民航局航醫中心所提出之體檢證顯示，正駕駛員在飛行時必需配戴矯正視

力之近視眼鏡執勤，除此外無其它限制。

正駕駛員表示目前健康狀況良好。平時沒有使用藥物及飲酒之習慣，事件前七十二小時亦沒有服用藥物及飲酒。

七月九日之酒精濃度測試顯示，正駕駛員酒精濃度為零。

1.5.2.2 副駕駛員

依民航局航醫中心所提出之體檢證顯示，副駕駛員在飛行時需配帶矯正視力之眼鏡執勤，除此外無其它限制。

副駕駛員表示目前健康狀況良好。平時沒有使用藥物的習慣，事件前七十二小時亦沒有服用藥物及飲酒。

七月九日之酒精濃度測試顯示，副駕駛員酒精濃度為零。

1.5.3 事件前 72 小時活動

1.5.3.1 正駕駛員

91 年 7 月 6 日 當日為待命任務，早上 5 點多起床，至附近學校運動，6 點多返家待命直至 1400 時，下午 1500 時左右到教會，晚上約 2030 時返家，約 2200 時就寢。

91 年 7 月 7 日 約 5 點多起床，做運動、看報。0800 時左右又睡了約一小時。吃完中飯約 1400 時即到辦公室報到準備飛行。當天任務為台北-金門-台北-台東-台北-高雄，到高雄是最後一航班，約 2220 時落地，到達旅館約 2300 時。用完宵夜後約於 2330 時就寢。

91 年 7 月 8 日 早上起床後約於 0700 時至 0800 時間下樓用早餐，餐後閱讀報紙後，至飯店旁之書店看書並購買些文具後便回飯店。中餐後約於 1400 時接車前往機場。

1.5.3.2 副駕駛員

- 91 年 7 月 6 日 在家休息。由於前日飛晚班，當日早上約 0900-1000 時起床。
未有特別之活動。
- 91 年 7 月 7 日 早上約 1100 時起床，用餐後便出門上班。約 1455 時報到，當日飛行任務為：台北-金門-台北-台東-台北-高雄（夜宿高雄）。
於 2220 時落高雄，約 2300 時抵達飯店，用完宵夜後約於清晨 0100 時就寢。
- 91 年 7 月 8 日 早上約 1130 時起床。用餐後即下樓等接車（1420 時開車）。

1.6 航空器基本資料

1.6.1 基本資料

表 1.6.1 B28023/EF184 機基本資料

登記號碼	B28023
航空器製造廠	THE BOEING COMPANY
型號	MD-83
序號	49952
製造日期	1991.12
交機日期	1991.12.03
發動機型別	JT8D-219
發動機製造廠	PWA
發動機編號 - 序號	NO.1 P725961/NO.2 P728160
所有人	遠東航空公司
國籍登記證書編號	84-605
適航證書編號	90-10-149
適航證書有效期限	民國 91 年 10 月 31 日
飛機總使用時間	29590:14 HRS

飛 機 總 落 地 次 數	27489 CYCLES
上 次 週 檢 種 類	A30/C9 CHECK
上 次 週 檢 日 期	民國 91 年 4 月 29 日
上 次 週 檢 後 使 用 時 間	361:13 HRS
上 次 週 檢 後 落 地 次 數	636 CYCLES

1.6.2 載重與平衡

依該型機飛航手冊（Airplane Flight Manual）最大起飛重量限制為 64,864 公斤，起飛之重心指標範圍（Center of Gravity index range）為 1.4 %MAC 至 27.5 %MAC。最大落地重量限制為 63,277 公斤。最大零油重量（Max Zero Fuel Weight）限制為 55,339 公斤。

表 1.6-1 B28023/EF184 載重平衡資料

該 機 零 油 重 量	50,797 公斤
總 油 量	6,351 公斤
預 估 滑 行 消 耗 油 量	182 公斤
起 飛 總 重 量	56,966 公斤
航 行 中 耗 油	2,227 公斤
預 計 落 地 重 量	54,739 公斤
零 油 重 心 位 置	10.0 %MAC
起 飛 重 心 位 置	12.8 %MAC
落 地 重 心 位 置	12.4%MAC

1.7 天氣資料

事件發生前，馬公機場氣象台之地面天氣觀測紀錄如下：

時間 1600：

風向 150° ，風速 13 浬/時，陣風 23 浬/時，風向變化範圍自至 120° 至 210° ；最低能見度 3200 公尺（東方）；天氣現象-輕度陣雨及霧；裂雲 400 呎、稀雲（積雨雲）1600 呎、裂雲 3200 呎、裂雲 7000 呎；溫度 26°C ，露點 26°C ；高度表撥定值 994 百帕；趨勢預報-無顯著變化；積雨雲位於機場南方向北移動，降雨量 8mm。

時間 1700：

風向 160° ，風速 12 浬/時；能見度 5000 公尺；天氣現象-輕度降水及霧；疏雲 200 呎、裂雲 1200 呎、裂雲 6000 呎；溫度 27°C ，露點 26°C ；高度表撥定值 994 百帕；趨勢預報-無顯著變化；積雨雲位於機場北方向西北移動，降雨量 0.5mm。

1.8 助航設施資料

助、導航設施運作正常。

1.9 通信情況

該機航程中與沿途飛航管制單位通訊正常。

1.10 場站資料

1.10.1 跑道內縮及部分關閉

馬公機場為軍民合用機場。空軍為整建機場南加溫坪，於民國九十一年三月二十九日發函提出 02 跑道內縮需求，同年四月九號空軍邀集航空站、空軍總部、航管、營造公司及包含遠航之各航空公司代表參與「跑道內縮協調會」，決議項目全文如附錄 1，另節錄如下：

「一、各航空公司確認飛航馬公機場之各型航機均可使用本場八000英呎長跑道起降無誤。

二、略

三、受到跑道內縮二000英呎影響，塔台管制航機進場隔離時間加長，宜請各航空公司注意；另各航空公司航機使用20跑道離場時，應確實遵循塔台管制並於20跑道頭迴轉後再行起飛離場。

...」

經馬公航空站、民航局與空軍協調跑道內縮及道面整修工程細節後，馬公航空站於民國九十一年六月七日將相關施工關閉區域資料函送民航局，並於該函中訂定民國九十一年七月三日零時起生效，請求發布飛航公告。民航局於民國九十一年六月二十一日發布飛航指南補充通知書 C023/02，該補充通知書敘述：「自中華民國91年7月2日1600世界標準時間起至91年9月30日1600世界標準時間為止，馬公機場02跑道前2,000呎部分道面因南溫機坪施工關閉，跑道施工期間相關資訊摘錄如下：

「1. 有關02跑道可用長度、位移後02跑道頭之臨時燈光、經緯度、圍籬高度及施工期間滑行指示詳如附件一。...」

飛航指南補充通知書 AIP SUPPLEMENT C023/02 附件一敘述：

「一、使用02跑道：航空器由1號連絡道進入跑道至02跑道頭迴轉後起飛，航空器降落後由2號連絡道脫離跑道。

二、使用20跑道：航空器由2號連絡道進入至20跑道頭迴轉後起飛，航空器降落後由1號連絡道脫離跑道。

三、施工關閉區以木質圍籬區隔並有紅色閃光警示標誌。

四、02跑道頭位移至23-33-39.3N,119-37-31.2E 標高92FT。」

飛航指南補充通知書 AIP SUPPLEMENT C023/02 如附錄2所示。

Attachment 1 to AIP SUP C023/02
附件一

馬公機場施工關閉區域圖

Diagram for Closed Area during WIP in Makung Airport

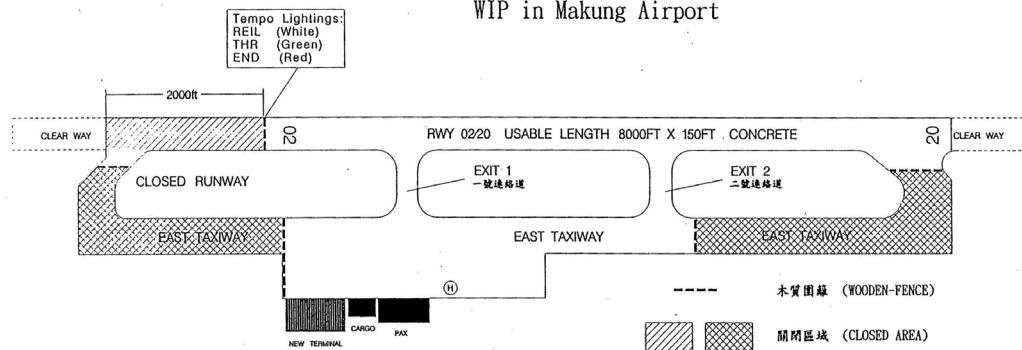


圖 1.10-1 馬公機場施工關閉區域圖

因 02 跑道內縮 2,000 呎，依據量測資料由 2 號連絡道與跑道相交處至位移之跑道端燈距離為 4,650 呎。圖 1.10-1 所示木質圍籬距原跑道端為 2,000 呎，另實際量測該機場所架設之 02 跑道木質圍籬距原跑道端為 1,000 呎，木質圍籬高 75 公分其上設置紅色警示燈，如圖 1.10-2 所示。



圖 1.10-2 02 跑道頭木質圍籬

檢視該機場，由機坪至進入跑道之滑行道邊，無資訊性指示牌³。亦無設置於滑行道/跑道交叉口之強制性指示牌⁴。如圖 1.10-3 所示。民航局於九十二年預算編列 2,500 萬元及九十三年預算編列 5,882 萬元，並計劃於九十二年一月一日接管該機場之助航燈光設施後，針對跑、滑道燈光、指示牌及電力等項設施作整體規劃。



圖 1.10-3 二號連絡道面對跑道方向視景

1.10.2 跑道關閉資訊通告日期及傳遞方式

交通部民航局為該跑道內縮案，於民國九十一年四月九日及四月二十三日發函民航局馬公航空站，要求儘速提供應架設臨時性助航燈光及跑道起降區標線重繪之計劃。馬公航空站於同年四月二十五日回函並提送該計劃，同年五月十七日民航局回函同意該計劃及經費運用，並由航空站請空軍於 56 天前提供航空站相關資料，俾發布飛航公告。基於上述需求，空軍於同年五月二十九日發函馬公航空

³ ICAO Annex 14 5.4.3.1 「an information sign shall be provided where there is an operational needs to identify by a sign, a specific location, or routing (direction or destination) information.」

⁴ ICAO Annex 14 5.4.2.1 「A mandatory instruction sign shall be provided to identify a location beyond which an aircraft taxiing or vehicle shall not proceed unless authorized by aerodrome control tower.」

站，提供發布飛航公告所需資料。同年六月七日馬公航空站函送該資料至民航局，請求發布飛航公告。民航局於同年六月十日收馬公航空站資料後，於同年六月二十一日發布飛航指南補充通知書公告馬公機場跑道內縮相關事宜。

根據訪談遠航航務處性能發展科承辦人員說明：該公司收到民航局發佈之飛航指南補充通知書為九十一年六月二十八日（星期五），於七月一日公佈航務備忘錄，並附上飛航指南補充通知書 AIP SUPPLEMENT C023/02 影本，通知全體飛航駕駛員該飛航公告內容同時簽名確認，分送至性能發展科承辦人為七月一日（星期一），於七月二日完成跑道分析製作，並於七月五日修訂該事件機上之跑道分析手冊。該公司解釋因實施時間緊迫，來不及依正常程序分發至各使用單位及飛機上，因此交由該公司航務處航務部於飛行前簡報時提示飛航駕駛員並領取跑道分析表，但該事件機上之跑道分析手冊於七月五日修訂完成，故當日簽派員未執行上述飛行前簡報提示駕駛員。

而跑道分析手冊屬查閱性質，除非是使用方式改變，否則不需於每次修訂時告知飛航駕駛員。依據該公司飛航操作手冊(Flight Operation Manual,FOM)8.3.5.1 及 8.6.1 規定，飛航駕駛員於起飛前必須依據跑道分析手冊內之數據決定最大允許起飛重量及是否可使用非全跑道起飛 (Intersection takeoff)。

檢視該公司 MD83 跑道分析手冊之馬公機場 20 跑道分析表，該表顯示由 2 號連絡道交叉口起飛列為 NA (Not Authorized)，詳細內容參見附錄 3。

1.10.3 航空情報作業管理規範

民航局頒定之『航空情報作業管理規範』4.5 節：「飛航指南中三個月以上之暫時性改變，及含有重大意義之資料或圖表，應發布飛航指南補充通知書」。另 4.5.1 節：「飛航指南補充通知書如屬預期性有計劃實施之資料，各申請發布單位應在 56 天前將資料提供與民航局飛航管制組，按定期發布制度之程序發布。」

第 6.1.1 節：「定期性飛航指南補充通知書，應冠以 AIRAC 字樣。」。

第 6.1.2 節：「定期性飛航指南補充通知書其生效日期之起算為自民國八十年一月十日（星期四）開始，每隔四週（28 天）均為生效日期。」。

民國九十一年定期性飛航指南補充通知書六、七月生效日期為六月十三日及七月十一日。

國際民航公約第十五號附約 Aeronautical Information Services 第 4.5 節標準：「必須以最迅速的方式，分送飛航指南、飛航指南修正和飛航指南補充通知書。」(*AIP, AIP Amendments and AIP Supplements shall be made available by the most expeditious means.*)；另第 6.1.1 節標準：「...飛航資訊應由航空資訊業務單位於生效日前至少 42 日前發布，目的為在生效日至少 28 日前送達至收文者...」(...*The information shall be distributed by the AIS unite at least 42 days in advance of the effective date with the objective of reaching recipients at least 28 days in advance of the effective date and...*)。

國際民航組織航空資訊業務手冊(Aeronautical Information Services Manual Doc 8126)第 4.4.2 建議：「...若有正當理由，計畫生效日期無法符合 AIRAC 生效日期，飛航指南修正通知書或飛航指南補充通知書應儘可能於計畫生效日期當期之 AIRAC 生效開始日前 28 天發布。」(...*If for some justifiable reason the planned effective date does not coincide with one of the predetermined AIRAC effective dates, the AIP Amendment or AIP supplement should, when ever possible, be published at least 28 days before the beginning of the AIRAC cycle within which the planned effective date falls.*)。

1.11 飛航記錄器

該事件班機之座艙語音記錄器（Cockpit Voice Recorder，CVR）與飛航資料記錄器（Flight Data Recorder，FDR）於七月八日晚間由遠航人員取下，交予本會調查人員。本會實驗室於七月九日向遠航取得該事件航機之飛航資料記錄器解讀

技術文件，當天順利下載完成，初步解讀發現該機兩具記錄器資料之記錄完整。

1.11.1 座艙語音記錄器

本次事件班機所裝置之座艙語音記錄器基本資料如下：

製造廠商： Allied Signal

型 式： 固態記憶體式

件 號： 980-6020-001

序 號： 2756

音 軌： 4 軌

記錄長度： 30 分 24 秒

然根據記錄之內容，所記錄之時段為當地時間 1758：00 至 1828：24。即其記錄時段並不包括事件航班飛航期間（根據飛航資料記錄器之起飛時間為 1709：21，落地時間為 1744：45），所獲該座艙語音記錄器之記錄內容已與本事件無關。

1.11.2 飛航資料記錄器

本次事件班機所裝置之飛航資料記錄器基本資料如下：

製造廠商： Allied Signal

型 式： 固態記憶體式

件 號： 980-4700-003

序 號： 2504

DFDAU 製造商： Hamilton

DFDAU 件號： ED742951-9

記錄長度： 51 小時 28 分 36 秒

本會根據飛航記錄器下載及解讀之相關技術文件，利用 Aircraft Data Recovery and Analysis System (ADRAS) 將飛航記錄器資料解讀成工程數據。

綜合該事件班機之飛航資料解讀結果，針對該記錄器記載參數，說明如附錄 6。

1.11.2.1 部分記錄參數無法正確解讀

事件班機起飛重量為 56,966 公斤，根據民航局航空器飛航作業管理規則 07—02-A 第一百零四條及附錄七規定，該型機起飛重量大於二萬七千公斤，需裝用 I 型飛航資料紀錄器。該型記錄器需記錄如附錄 7 所列 32 個必要參數。

根據該公司提供之解讀資料 (80J401-500)，發現該事件班機所需記錄之 32 個必要參數中，無線電高度 (RALT) 以及襟翼角度 (Flap) 無法正確解讀；此外與發動機有關參數，如 N2 及 EGT (Exhaust Gas Temperature) 無法解出正確值。

針對該事件班機飛航資料記錄器無法正確解出正確值的狀況，本會於事件後發出期中飛安通告 (ASC-IFSB-02-07-001)，通知各航空公司須檢視飛航記錄器參數解讀狀況。(該班次資料解讀結果參見附錄 5)

根據訪談內容，以及遠航所頒布之「航空器維護能力手冊」⁵，遠航於該事件發生前，其飛航資料記錄器作業程序，乃依據民航局所訂定之相關法規執行⁶。該公司維護計劃於每次 C 級檢查 (C-Check) 由航電科依據發工單，將飛航資料記錄器資料下載後交予工程師室解讀，並將解讀正常資料中有關分析結果（諸如 Transcription Summary 或 Parameter Evaluation Summary）正本送交品管部存檔，副本則由工程師保存。如解讀後發現故障，經研判若屬於飛航資料記錄器故障，由相關檢驗人員填寫非定期維護工作單並通知修管室發工，將飛航資料記錄器拆下送修。若屬飛機系統故障時，則於當日由相關檢驗人員填寫非定期維護工作單，通知修管室發工。

⁵ 遠東航空公司飛航記錄器之維修及資料解讀管制辦法，參照「遠東航空公司航空器維護能力手冊」，第六章—維護作業程序 Ch6，Page 6.35-1 (Rev11, 01 Mar, 2002)，

⁶ 該法規為航空器飛航作業管理規則 0702-A，並沒有規定須對飛航資料記錄器資料予以檢視。

遠航工程師表示，例行之飛航資料記錄器維修，僅檢視法定 32 個參數值是否在規定範圍內，並未將下載之資料轉成工程數據。遠航表示，於該事件發生之前，並不知道該飛航資料記錄器所記錄之參數，有部分參數無法解讀。

本會於民國九十年一月十五日，進行金門尚義機場重落地事件調查，發現飛航資料記錄器所記錄之參數無法正確解讀情形。本會完成調查，並對民航局提出相關之飛安改善建議⁷，建議民航局訂定飛航記錄器系統維護計畫需求。民航局於民國九十一年十月三日，參考本會對民航局所發之飛安改善建議；並依據國際民航組之第六號附約 6.3 節之規範，增訂飛航記錄器系統維護計畫需求。遠航也將該公司修訂後之飛航記錄器系統定期維護計畫送至民航局審核中。

針對本事件班機之飛航記錄器所記錄之無線電高度、襟翼角度及部分引擎參數無法解讀，遠航人員向該機製造廠波音公司查詢後，波音公司提供遠航一份新的飛航資料記錄器解讀文件 (80J419)，依據該份解讀文件重新解讀該機飛航資料記錄器記錄之參數（詳如附錄 8），所列包含無線電高度以及襟翼角度之 32 個法定參數可以解讀，非法定參數之 N2 和 EGT 引擎相關參數，於該解讀文件顯示，沒有列入記錄。

1.11.2.2 解讀結果

本報告之時間系統，除塔台抄本文件，皆以飛航資料記錄器所記錄之 GMT 參數時間為準，飛航資料記錄器時間係以所記錄之氣壓高度 (PALT) 和無線電高度同步 (NTAP-ALT)⁸。此外，該事件班機飛航資料記錄器所記錄之 GMT 參數為台灣當地時間⁹。

飛航資料記錄器所記錄之相關資訊摘要如下：

1703：24 飛航記錄器開始記錄。

⁷ 參照飛安會航空器失事調查報告(ASC-AAR-02-02-001)，對民航局的飛安改善建議，請民航局訂定飛航記錄器系統維護計畫需求，ASR-02-02-013。

⁸ 飛航資料記錄器時間 = 雷達時間 +1 (秒)，同步結果見 1.11.2.2-1。

⁹ 遠東航空公司國內線班機飛航資料記錄器記錄之 GMT 時間參數為台灣當地時間，國際線則為 UTC 時間。

- 1704：30 起飛襟翼設定為 10.9 度。
- 1709：21 該機由觸地轉成離地，也就是鼻輪離地。此時該機空速為 132.5 裏/小時 (KNOTS)，無線電高度為 -2.8 呎 (FT)，左右發動機推力 (EPR) 各為 1.944 及 1.948。根據該機三軸加速度、三個飛行姿態角以及現場量測跑道端燈撞擊資料，推算該機地面滑行軌跡，如圖 1.11.2.2-2 所示。
- 1709：24~1709：26 此段時間無線電高度為 (0.3~12.8 呎)。
- 1718：22 左發動機 N1 和 EPR 值分別為：80.1%，1.537，右發動機 N1 和 EPR 值分別為：81.5%，1.546。氣壓高度為 17,011 呎，空速為 319.8 裏/小時。
- 1718：40 左發動機 N1 和 EPR 值分別為：(47.1%，0.968)，右發動機 N1 和 EPR 值分別為：(49.3%，0.989)，氣壓高度為 16,985 呎，空速為 314 裏/小時。
- 1721：17~1721：26 左發動機 N1 和 EPR 值分別為：(77.7~56.6，1.513~1.059)，右發動機 N1 和 EPR 值分別為：(74.3~84.6，1.417~1.68)，氣壓高度為 16,995~16,998 呎之間，空速為 281.3~283 裏/小時。
- 1728:06~1728:30 左發動機 N1 和 EPR 值分別介於：69.8%~34.2% 及 1.304~1.004。氣壓高度為 9,267 呎~9,489 呎，空速為 205~208 裏/小時。在 1728:30 之後，左發動機 EPR 值維持在 0.94~1.0 之間，N1 值呈現不規則跳動。此後，該事件班機僅有右側發動機繼續運轉數據，直至落地。
- 1744：44 鼻輪觸地。
- 1750：37 飛航資料記錄器電力中斷。

1.12 航空器殘骸與撞擊資料

無相關。

1.13 醫療與病理

無相關。

1.14 火災

該機無火災及其警示。

1.15 生還因素

該機起飛階段空服員透過客艙長，向駕駛員報告發動機有異音及漏油，正駕駛按下請扣安全帶之燈號鍵，並要求客艙長檢查後艙。

駕駛員關斷發動機後未宣告緊急狀況及通知航管人員相關訊息。

1.16 測試與研究

無相關。

1.17 組織與管理

遠航創立於民國四十六年六月五日，初期除經營空中運報業務，亦曾經營台灣及東南亞不定期包機業務，民國四十七年起又拓展航空測量攝影及海上探勘等多項業務，五十一年起開闢北高定期航線之後，陸續增闢國內航線，迄今共9條航線，飛行國內主要城市。該公司自民國八十二年奉民航局核准經營國際包機業務，於八十四年陸續開闢了帛琉、蘇比克等航線。

遠航目前（民國九十一年七月）計有員工總數約有一千二百四十餘人，擁有兩機隊，包括MD-80s型機九架及波音B757型機七架。駕駛員人數約為一百二十人。另運務人員有三百多名，空服人員有二百多名及維修人員有三百多名。

1.17.1 飛安部

飛安部共編制有九位成員，九十一年三月減少空服督導一員後，目前為八人。組織架構為飛安經理、副經理、三位專員、二位督導（原有三位督導分別是：

航務、機務、空服，目前已將空服督導裁撤）及助理專員一人（擔任行政工作）。

飛安經理表示，其平日工作重點之第一要務為失事預防，以達到零失事及零重大意外事件為公司目標，並以此目標來推展飛安之工作。其它相關工作包括與內部處、室及民航局和其它有關機關及同業飛安單位保持聯繫；飛安月會之辦理及邀請其它單位如航務、機務、運務、空服參與飛安會議。月會內容是將所蒐集的國內外案例以及公司內所發生之飛地安事件等做一全盤之檢討，同時提出改善建議。

飛安經理表示，飛安部定位為總經理的特業參謀，實質上肩負年度督導任務。除總公司之幕僚單位外，會對航務、機務、運務、空服、安管、及國內、外各站做督考。督考結束後會提出檢討報告，並召開飛安諮詢委員會，會議參與成員為上述單位主管。飛安部於諮詢會中將事件提出報告及改進建議等，最後由總經理裁示。

有關飛安部對航班之隨機考核，由飛安經理或航務督導進駕、客艙執行每月至少二次之督考，記錄實際運作之狀況，再根據觀察所得綜整成督導後資料。如果有違反規定或個人行為有偏離標準程序時，則將報告提交該機隊總機師，請其參考改善。另外，每月會綜整當月督導報告，對共通性之缺點在每個月之教師機師（Instructor Pilot，IP）會議中提報，IP 會依據狀況研究改進。

飛安經理表示，遠航 MD 機隊目前是採抽樣的方式取 FOQA (Flight Operation Quality Assurance, FOQA) 資料，飛安部有一專員職司研讀 FOQA 資料，並將每月資料做一綜合分析。FOQA 資料異常狀況有三等級之分：輕微的、需要提醒的、及較嚴重的狀況。飛安部依據所讀出的事件約談當事人，了解實際之狀況，同時以分析圖表顯示當月發生異常狀況之次數。若事件屬個人部份則會約談當事人並提供總機師室參考。若事件為一趨勢（Trend），則會於 IP 會中提報。飛安部並會依據案例每月做出一份趨勢分析（Trend Analysis）提供航、機務參考。

飛安經理表示本次事件的發生是屬組員資源管理（CRM）及飛行習慣之問題

。如 MD 起飛所使用的跑道分析（Runway Analysis）是用簡表（由性能發展科研究，經民航局同意），在一般狀況下使用應是無問題，但於特殊狀況時，恐因平日疏於練習而需花費較長之時間瞭解內容。而駕駛員是否有足夠之狀況警覺，例如此事件之駕駛員應知跑道附近在整修，但進跑道後仍選用交叉口起飛（Intersection Take-off），並採用減推力（Reduce Power）。經理表示，公司希望節省發動機及省油，故一再宣導用減推力起飛，但並非沒有原則。公司相信此事應屬個案事件，因大部份之飛行員皆不會如此做，而會先衡量情況，或許是飛國內線習慣使用簡表，或養成依賴性，造成反應不及。

飛安經理表示，此事件後公司在航務政策上之處置包括第一班起飛前（包括外站），所有資料應按時送達；當駕駛員接到資料後，一定要閱讀完畢並將所有的準備工作完成，才要求後推及起動發動機。

1.17.2 航務處

根據該公司航務手冊，航務處的職掌包括航務政策、營運規範及作業程序之制定、頒布與執行；飛航駕駛員及航務簽派員之訓練、考核及管理；飛航任務之執行；及飛安政策航務作業「自我督察」事項之執行等。

航務處協理表示，其工作主要是管理整個航務處的運作、飛安及人員掌控等。目前航務處總計有一百五十人，包括有 MD 機隊及波音 757 機隊。協理下設兩位副協理：一位為負責飛行相關事務之技術副協理（亦為總機師）；一位為負責航務行政之副協理。

航務處組織架構下設標準訓練科、總機師室、航務部、性能發展科、及組員人管理科。

1.17.2.1 標準訓練科

標準訓練科設主任、副主任各一人，訓練官、及標訓工程師等數人，負責各機隊的駕駛員地面學科及飛行術科之訓練、制訂航務處及機隊飛航作業之基本政

策與標準程序、及各項手冊之編、修訂等。

標準訓練科主任表示，標訓科之職掌就是標準與訓練，該公司並未將訓練與考核放在同一部門，而只負責標準與訓練。該科擬訂標準草案後，總機師室則依據標準來做駕駛員的考核。主任對標訓之訓練理念為：依據法規、注重飛安、做好品質。

駕駛員訓練分成初、升、複訓。初訓包括副駕駛初訓、正駕駛升訓、教師駕駛員（Instructor Pilot，IP）或檢定駕駛員（Check Pilot，CP）訓練。複訓則依據法規是每年兩次，複訓內容包括民航法規、新的程序、標準作業程序（Standard Operation Procedure，SOP）、飛安趨勢、及航務管理等。主任表示，遠航因未有新進駕駛員，已約四年未做初訓，近來因公司進行優退政策，故有正機師等缺額空出，公司主管已開始作業相關晉升等事項。

主任表示，遠航組員資源管理（Crew Resources Management，CRM）訓練每年有不同之主題，往年是 CRM 的理論研討，宣導 CRM 之演進，今年的主題是駕駛員與空服員之互動。授課方式是給予一個狀況（主題是溝通；駕艙之溝通、駕、客艙之溝通），如飛行前乘客遭遇狀況，前後艙組員該如何溝通處置。飛航組員每年至少一次 CRM 訓練，其它人員則至少每兩年一次 CRM 訓練。遠航依實際需要訂定每次授課時數。而駕駛員於每年航路考核時，CP 會運用評鑑表考核組員的 CRM。

主任表示，民航局目前是在諮詢通告 AC (Advisory Circular) 中要求 CRM LOFT 實施細則，由於遠航沒有模擬機裝備，因此遠航在環境及教具之限制下盡量研擬其它方法實施（如利用 MOCK UP 及 FMST），目前尚未有完整的 CRM LOFT 訓練。而建立完整的 CRM LOFT 訓練也是民航局 91 年總檢給予遠航建議。

此次事件發生後，主任檢討此事件是否與訓練有關，擔心是否駕駛員不會查跑道分析表、不懂得查表、或是不查表。若此現象是全面的，則表示系統有問題，若是都不會則表示訓練有問題。主任表示，依目前狀況瞭解駕駛員都會查表，也

都應知道讓飛機安全起飛一定要查表，所以就這件事情來看，整個航務系統的教育訓練應是沒有什麼問題。

遠航有關標準、法規皆是由標訓科負責，包括所有法規的訂定與修訂。法規、標準訂定之程序為有一先期作業小組做作業與資料之彙整，之後在工作會議上與各主管會談，接著是審核會議。根據討論之意見修訂、整理後陳報及印製，並分發至每位駕駛員手上，這些是定期性的修訂。對於急迫性修訂，則會先出航務通告告知飛行員（每人須簽名）後再做宣達，但不會馬上修訂，仍會等半年一次的修定期到後，做一次的修訂。

當通告自公告欄卸下後會置於提示室內的 PIF (pilot information folder) 中，使休長假及由國外受訓歸來人員亦能取得通告中之資訊。

1.17.2.2 MD 總機師室

遠航 MD 總機師室目前有一位總機師，其下未設行政事務員（已裁撤）。另有三位駕駛員兼任飛安官，每人輪值 10 天。但三人之任務不同，其中一人負責飛安月會；一人負責駕駛員所提異常、不滿意報告之初步調查與審理；一人負責年度、例行督察及配合飛安室業務等。總機師表示應任用專職飛安官較能發揮實際功能。

總機師室之職掌包括：

1. 飛行員技術、生活考核與輔導。
2. 人員的選、升訓。
3. 隨機查核：每月最少一次。
4. 飛行員之派遣、搭配。
5. 掌握工作情形。
6. 機隊人力規劃與檢討。
7. 審查正駕駛等級及資格之有效性：每月審核一次。
8. 本機種正駕駛、異常報告審核與處置。

9. 主持飛安會議、參加技術研討及紀律評鑑委員會。

總機師表示，駕駛員的訓練是由總機師室提出需求（人力評估、升、複訓等）並交由標訓科作規劃，總機師室除執行考核督導外並無執行實際訓練計畫。目前各項訓練皆符合相關民航法規之要求標準。

對於駕駛員之考核，機隊的考核官或 CP 是利用每半年之航路及模擬機定期考核為之。總機師會檢視帶飛單，查看駕駛員有無特殊之缺失，並會針對缺失與 CP 討論。若有必要，總機師會親自與該駕駛員一起飛行以了解情形。總機師亦會將模擬機之考核缺點集合起來，要求 CP 針對這些缺點做加強改正訓練。

總機師表示，平日隨機查核時儘量輪流與機隊中每一位駕駛員飛行，以了解線上工作的情況，如遵守規定情形、組員搭配合作等。由於機隊中之副駕駛都很資深（最資淺的也有三年多），故在技術上應都沒問題，有的可能是搭配上的問題。

1.17.2.3 航務部

航務部目前編制為主任一名，簽派員十八名，負責松山（八位）、中正（四位）、高雄（六位）等三個簽派中心之任務：

- (1) 松山簽派中心：為控制中心（control center），主要負責國內線簽派作業。所有組員（包括國際線）皆由松山報到進出。此外，松山簽派中心之任務包括該公司機隊之飛航監控（flight monitoring），並匯集國內及國際線之飛航報告。若有不正常報告則由該中心提報至相關單位。
- (2) 中正簽派中心：主要負責國際線任務，其工作包括：製作飛航計劃（flight plan）及簽放文件（release document），並監控該公司在中正機場進出之航機，當有任何不正常之報告皆回報至松山。
- (3) 高雄簽派中心：包括國際與國內線之簽派作業。當有任何不正常之報告亦回報至松山。

由於國內其它外站（如台南、馬公）並無簽派員之設置，組員的簽放是由松

山簽派中心簽放後傳真至外站，外站運務人員則負責取得簡易之飛行計畫、天氣資料、飛航公告及簽放文件提供予組員，並不做飛行前提示，因為運務人員不具簽派員執照也無此方面之專業。至於載重平衡（weight and balance）則由外站受過該公司載重平衡訓練合格的人員負責。此類運務人員隸屬運務處管轄，其年度複訓由運務處安排，航務處則配合派遣師資授課，訓練紀錄由運務處留存。

1.17.2.3.1 簽派程序

航務部主任表示，遠航的標準簽派程序分為：

(1) 國內線程序

遠航國內航線是使用簡易之飛航計畫，於 FOM 中列有各航班之油量、備降站用油等，報請民航局核准。

駕駛員報到後，簽派督導席會準備天氣資料、飛航公告、飛航日誌（Flight Log），若當天的任務有特別的情況，則須做一個提示。駕駛員與簽派員共同檢視關於航班簽放應有之文件。國內線在做簡報時簽派員尚無法告訴駕駛員乘客的人數，故提示為一般資訊之提供（指天氣資料、飛航公告等）。

做完提示後必須決定油量，簽派員在前一日把隔日所有班次所需用油，根據 FOM 上之規定預先將油單敲好並交由機務準備，機務就定位時就依照油單加油。若簡報完油量有更動時，簽派督導會通知機務更動。

(2) 國際線程序：

其作業程序與國內線雷同，只是比國內線多做一份飛航計劃。國際線飛航前準備工作為 2 小時，簽派員會先看公告、天氣、計算載重、檢查飛機適航狀況、做飛航計畫等資料並準備簽放文件。駕駛員於起飛前一小時報到，若飛機的停機位是在簽派中心附近，則駕駛員會前往簽派中心，若飛機停放較遠處則由簽派員駕車送到機上簽放。

1.17.2.3.2 任務提示

航務部主任表示，公司於程序上要求簽派員要對飛行員做任務提示，至於簽派員個人簡報內容則無清楚界定，一般而言如天氣資料、飛航公告、飛機有無異常狀況等，皆會在提示中提報。航空公司對提示內容的規範因無法涵蓋所有的意外狀況，所以通常只規範一般性的提示內容。

事件當日該機的第一個航班是由高雄飛出，依遠航作業程序規定，高雄簽派員應提供相關資料給組員，若有較不正常的公告發布則須給組員提示。

遠航航務部主任表示，一般而言，國內線之簽派作業較國際線稍嫌不足，因為其地面停留時間（transit ground time）太短，通常會很趕，故有些簽派員有時只是提供文件而已，在重點提示工作方面會作的比較弱，此次事件之後遠航便嚴格要求簽派員（日後也會修訂於手冊中）要做提示工作。航務部並提出一修訂公告；針對所提供之公告、天氣資料及飛航相關資訊對航班組員作提示。若一切皆正常，簽派員也必須告知組員一切正常，而不是只有將相關文件交給組員。航務部主任並表示，多做一份防衛措施，對飛安絕對是正面的。

1.17.2.3.3 簽派員訓練

航務部主任表示，航務部近年來並無新進簽派人員，單位中最資淺的簽派員也有5至6年之經歷。由於簽派員都領有證照，故基本的訓練即是依法規上的規定實施年度複訓。以往公司會提供精進課程讓簽派員參加，近日由於公司人力緊縮，派簽派員參加訓練課程、出差或是於公司內辦訓練等，都會影響到人力之調度，再加上簽派員是輪班制，故簽派員之訓練較為困難，但最基本的年度複訓則一定會實施，且從今年7月開始複訓時數增加為32小時（以往是24小時，計三天）。

簽派員的CRM訓練是每兩年一次，九十年已執行過，故下一次施訓為九十二年。主任表示，簽派員的CRM是和駕駛員一起訓練，主要是加強與駕駛員及其它人員溝通。

1.17.2.4 性能發展科

據性能發展科主任表示，遠航之跑道分析表由性能工程師按飛航手冊（Aircraft Flight Manual，AFM）製作。製作完成後送航務處及總經理後，再送往各航機修訂機上之跑道分析表供駕駛員使用。

遠航性能發展科又表示，若按當日天氣及航機載重，據飛行手冊第四章性能圖表查出使用全推力起飛所需之跑道長度約為 5,550呎。詳如附錄 4 說明。

1.17.3 民航局之航務查核作業

目前民用航空局對遠航航務作業之督導，是由一名主任航務檢查員（Principal Operation Inspector，POI）及一名助理航務檢查員（Assistant Operation Inspector，AOI）負責。

航務檢查員的工作係依據「航務檢查員手冊」中規範之 Job Function（約計 37 項）執行督導及檢查任務，範圍包括：航空公司各項手冊之審查、場站作業檢查、飛航組員及簽派員之初、複訓、飛安業務之督導、航路考核及客艙檢查、自我督察等。

該班機之簽派作業是由高雄站負責，該站之簽派員依照規定將相關之飛航資料（包括天氣圖、任務派遣表、飛航公告、機場設施狀況、靶訓狀況等）交予駕駛員，於駕駛員確認後簽字即予放飛，當日簽派員並未實施口頭提示，據該檢查員表示：簽派員執行簽派任務時並不一定要做口頭提示，且每家航空公司做法也不同，依據遠航之標準作業程序中並未訴諸文字要求簽派員作口頭提示，國內民航相關法規中亦未有此項規定。

負責該公司督導業務之主任航務檢查員認為此事件之發生純粹是屬駕駛員個人之問題，在檢視遠航各項紀錄及訓練後，也未發現任何缺點及不足之處。檢查員表示：由於天氣突變，致班機延誤，飛行員在時間之壓力下匆忙起飛，因而遺忘查閱跑道分析表且也未留意該機場正在修跑道一事。

檢查員表示，此事件後民用航空局對遠航之建議事項為：

1. 要求飛行員確實查閱跑道分析表

2. 加強 CRM 訓練
3. 要求飛航組員遵守 SOP 作業，有疑問一定要確認
4. 加強簽派作業功能

1.18 其它資料

1.18.1 人員訪談摘要

1.18.1.1 正駕駛員

正駕駛員描述當日班機情況：該機於 1500 時由高雄飛馬公，起飛情況良好，但爬升中於岡山外海聽到天氣突變，航管便引導至西港 13,000呎處待命約 40 分鐘，到馬公時已延誤許久。

由於飛機在空中待命時間長，落地後又需補加油料，致時間更被拖延，以及公司人員告知該航班將載運華航九十一年五月二十五日在馬公失事班機正駕駛員的骨灰，故不希望時間延誤太久。在申請後推後，排在第三架，當時機坪共有六架飛機，兩架已先行起飛。馬公當時所報的天氣是低雲、有雨，但因地面沒有濕，故不構成有雨的條件。

正駕駛員表示，關於馬公機場修滑行道的事，公司於七月初已於公佈欄公佈（民航局公佈之 AIP Supplement 約有 6-7 頁），而正駕駛員也經由公司電腦檔案中得知馬公機場將於七月三日起整修，由於馬公機場有很長的時間在修滑行道，故正駕駛員忽略跑道變動（20 跑道）的事，但腦中仍殘留該機場修滑行道之印象。

正駕駛員告訴副駕駛員使用減推力（reduce power）40 度應符合起飛標準及重量，且看見前有兩架飛機（DUSH-8 及 ATR-72）魚貫由交叉口（intersection）起飛，也就跟著請求進入及加油門起飛。記得起飛時還跟副駕駛說：「今天地面圍籬的燈特別亮，且是紅色的閃燈，平時並不會看的這麼清楚」，由眼角餘光看見紅色燈光時，心中似有一個疑問，但起飛狀況正常、帶桿也以潛平的角度來帶、儀

表檢查等各方面也都正常。

正駕駛員表示，當飛機起飛後轉彎時塔台通知呼叫：「184 你輪胎撞到什麼」，當時正駕駛員與副駕駛員都表示沒有任何撞到東西的感覺，接著座艙長告知後艙空服員聽到左邊發動機有異聲（此時飛機高度不到一萬呎），且是一種不協調的聲音，正駕駛員立即進行各項檢查，但儀表一切正常，此時正駕駛員按下繫緊安全帶燈（Fasten Seat Belt Light）並要座艙長再檢查，而由正駕駛員發現左邊滑油指示在 10 的位置（平常應是在 13），但右邊仍在 13 的位置，在很短的時間內（少於一分鐘）正駕駛員發現指示已降至 9 且持續下降中，正駕駛員認為此狀況有兩種可能：一是滑油漏了，另一則是儀表故障，但溫度與壓力卻無改變且警示燈也未亮，故正駕駛員要副駕駛員拿出快速參考手冊（Quick Reference Handbook，QRH）參考並再作觀察，組員也持續在這方面做討論與觀察。當正駕駛員收油門時發現指示持續下滑，大約 10 分鐘左右指數落至 0，正駕駛員與副駕駛員對於溫度與壓力不變但滑油指示卻降至 0 之情況感到納悶，於 0528 時關掉左發動機，並將油門收到慢車之位置，以免發動機因滑油漏完起火燃燒，並要求後艙再次檢查。此時空速由 320kts 減至 300kts，後因飛機要進雲再降至 280kts、250kts，最後用 240kts 飛行，後來的減速是因航管要作隔離。航管並以無線電通知組員於落地後要確實檢查起落架。此時正駕駛員要求副駕駛員做檢查表（Checklist），正駕駛員則專心飛行，並於中壢上空與公司航務中心報告，要求落地後直接滑行至停機坪，並獲得公司之同意。飛機落地滾行一切正常，且發現輪子是好的、液壓正常、剎車沒有偏亦沒有損壞。

正駕駛員認為此事件問題的癥結是：正駕駛員看過飛航公告（NOTAM）也簽名表示知悉，所以這是屬於個人為疏失，加上急著起飛，且看見前面兩架飛機一進跑道即起飛的印象，而此次也是馬公修跑道後該正駕駛第一次降落於該機場，故沒有其修跑道之印象等因素影響所致。

正駕駛員表示：當日起飛前曾查閱跑道分析表，但疏忽卻未看暫時修訂之黃頁，有看了一下重量，認為以溫度 40 度作減推力起飛是足夠的。飛機起飛重量為

125,000 多磅，頂風 6 條，選用 1.94 EPR。用減推力於交叉口起飛還需加 12,800 磅，這個重量與實際起飛重量加起來用的數據【約 144,000 磅】是夠的，但這是跑道未修前之數據，就因為忘了修跑道而衍生此次事故。塔台是當航機在 7 號滑行道接近跑道時給予起飛許可的。由於正駕駛員與副駕駛員已合作飛行了兩天，故任務前提示視為同前 (Same Before)，副駕駛員對於正駕駛員之決定未提出任何意見。

正駕駛員表示：此次飛航任務是由高雄負責簽派，簽派員將資料（簽派單、班表、天氣資料及 NOTAM）送至駕艙予正駕駛員，其中天氣預報及飛航公告 (NOTAM) 是交由副駕駛員使用，正駕駛員未看過當日 NOTAM 之內容，也忘了問馬公方面之情形，該公司簽派作業於馬公機場是由復興航空代理，但復興航空運務人員僅只是送平衡表、告知乘客人數及 CG，並未做口頭之任務提示，當天正駕駛員由高雄飛馬公於 20 跑道落地時有看到末端有紅色的燈，知道是在修跑道，但卻未刻意記在心中。

正駕駛員表示：副駕駛員雖是由民航局培訓之駕駛員但與正駕駛員在配合上與軍方飛行員並沒有什麼不同，且正駕駛員平日也避免使用權威政策，而是以鼓勵之態度與副駕駛員合作，並主動與其溝通。

正駕駛員表示：公司規定單發動機失效算是一種不正常的情況，也訂有標準作業程序，且須與公司航務中心聯繫。但因正駕駛員覺得自己能掌握狀況，同時也不希望公司名譽受損，故沒有通報。公司手冊上並未規定發動機失效的通報，但有緊急呼叫程序。

正駕駛員表示：駕艙中已不用權威式的 CRM，應是不分彼此互相溝通，且也鼓勵前後艙一起來，像此次空中不正常現象就有與 F/O 討論（兩個方向：一個是滑油表壞了，另一個則是真正在漏油），也有與後艙討論，並要求後艙發現任何異狀都要與前艙提出，CRM 目的是最終要找出好的解決方法。正駕駛員並表示，別家航空公司的機長於 CRM 討論時也許會抱怨，但遠航則很少聽到抱怨，大家都喜歡在遠航，因為都蠻合得來的。

1.18.1.2 副駕駛員

副駕駛員說明班機延遲起飛之狀況：當日高雄飛馬公，副駕駛員為操控駕駛員，航機於 20 號跑道落地，一切正常。由於先前馬公機場關場，該機於西港待命約 40 分鐘，致時間延後，落地後便直接滑行至停機坪，但因油量不足，正駕駛員遂決定於馬公機場補油，於加完油及做完該作之檢查後即開始請乘客登機，副駕駛員感覺時間上有些趕，且聽說該班機載有華航在馬公空難罹難者骨灰及一些長官。當時停機坪是滿的，該機排第三架且為滿載，前有立榮 DUSH-8 及復興 ATR-72，當該機離開時停機坪已無任何飛機了。

該航班由正駕駛擔任操控駕駛員 (PF)，雖飛機滿載，正駕駛員依習慣決定使用減推力 40 度起飛。正駕駛員並說：「用減推力及由交叉口 (intersection) 起飛，加 12,800 重量應該是足夠了，起飛馬力約 1.94」，且看到前面兩架 DUSH-8 及 ART-72 由交叉口起飛，再則馬公機場未修跑道前公司飛機習慣直接於交叉口（查看跑道分析表若重量符合）起飛，當該機轉到滑行道時，塔台指示：「into position and hold」，當該機還在滑行準備轉彎時，該機先向塔台報備已準備妥起飛事宜。塔台又問：「是否由交叉口離場 (intersection departure)」，副駕駛員回答：「Affirm (是的)」，副駕駛員之所以直接回答 Affirm，是因為之前塔台已許可 into position and hold，且看見飛機已開始左轉，故認為正駕駛員並沒有轉往 20 跑道頭的意思，所以就直接回答 Affirm。副駕駛員表示，當時已經忘記馬公機場在修跑道，故在回答塔台時並未徵詢正駕駛員之意願，因為若不由交叉口起飛，則飛機是不用調整重量限制的（在馬公全跑道起飛是不用調整重量的），只要直接照著跑道分析之數據起飛即可，且於滑行時機長告知加了 12,800 磅，副駕駛員便直覺判斷機長應是要由 intersection take off。有關馬公修滑行道之事，公司貼出公告，但未加上任何建議或操作限制等注意事項。

副駕駛員表示，隨後塔台許可該機起飛，起飛前副駕駛員專注於發動機儀表及其速度，直到報 V1 時才抬頭看外面的狀況，但只是用眼角餘光看飛機是否在跑道中心線上，並未注意跑道兩旁的燈，但當飛機起飛時看見燈很近、很大，心

想若是此時放棄起飛應是沒有機會了，因為內縮的 2,000 呎是不能使用的，即使用再大之剎車及反槳（reverse）都是不可能的，而且起飛時看見跑道邊燈就在前面，心中還很慶幸沒有發生單發動機失效，否則連放棄起飛都不可能。

副駕駛員敘述該機飛行情況：起飛爬升時發動機馬力及所有的儀表都是正常的，到了 11,000 呎時正駕駛員熄滅繫緊安全帶燈號（Turn off the seat belt sign），此時座艙長使用機內通話告知：「後面空服員聽到左邊發動機有很奇怪的聲音」，組員便開始注意左邊發動機之儀表，但都是正常的，該機持續爬升，同時台北台近場（Approach）也通知馬公機場告知該機輪子似乎撞到東西，要組員注意。組員也為此事進行討論，但都無任何撞到東西之感覺，此時座艙長再次告知：「左邊發動機聲音很大且與平常不同」，組員在檢查滑油量時發現有下降趨勢（正常應是在 13，但當時指示在 10 左右，組員也持續注意該儀表），但溫度（oil temperature）及壓力（oil pressure）都是正常的，亦無其它警示，故組員持續監視滑油指示，正駕駛員表示也可能是儀表故障，並要副駕駛員準備快速參考手冊（QRH）並找出兩邊滑油指示之部分。正駕駛員表示要專心飛行，指示副駕駛員注意該儀表，此時滑油持續下降，但飛機到 17,000 呎改平時滑油仍未漏完，指數仍在 6-7 左右。爾後座艙長又通知：「看見發動機在漏油」，正駕駛員表示再等一下，如果滑油漏完，待溫度升高、待滑油警示燈亮時便準備關閉發動機。當飛機開始下降，只見滑油持續再漏，但正駕駛員已開始減速並將左邊之油門先收一點，當飛機持續下降時油門便收到慢車位置，但當滑油指數降至 0 時溫度及壓力仍是正常的，正駕駛員告知：「待溫度及壓力警示燈亮時便關斷左邊之發動機」，同時正駕駛員指示副駕駛員繼續執行檢查表（checklist），其則專心飛行，當飛機至 9,000 呎改平，加油門時燈則全亮了，組員便關斷一具發動機並執行該檢查表。

副駕駛員說明未通報航管發動機故障之原因：剛關車時飛機是有些不穩定，速度也較小，但後來所有的狀況都非常穩定，且副駕駛員認為單發動機失效是屬正常操作範圍，正駕駛員也說不需要告知航管，因為一切都在控制中，且該機又無立即性之危險，但副駕駛員有問正駕駛員是否須通報航管單位並宣告緊急情

況，正駕駛員表示，所有狀況都在控制中，若情況有所改變再通知，只需與公司航務中心聯絡並告知該機滑油溢漏及關閉左邊發動機等情況，若該機落地後不能滑行則請求拖車支援，但不需其它地面支援。而公司的飛航操作手冊（FOM）規定遇有緊急事故需要特殊要求或操作時要與航管聯絡，但對單發動機失效卻無明確之規定，且當時進場幾乎是第一架（前面有一架，已隔離），故無須再要求進場之 Priority，因為飛機都能正常操作。

副駕駛員表示：起飛前並未提醒正駕駛員關於馬公機場修滑行道之事，但他知道馬公 02 跑道縮減 2,000呎，飛機根本不能於交叉口起飛，但卻未提醒正駕駛員。

副駕駛員表示：剛進公司時有上過 CRM 的課程，但後來並無名為 CRM 之課程，但每月之飛安會及模擬機訓練（組員協調合作等項目）則會將 CRM 加入其中。再者每年駕客艙聯合複訓時也有 CRM 之訓練課程（地面課程），往年是施訓兩天，今年改三天。

副駕駛員表示：機長人很好且與機隊之教官相處皆很好副駕駛員至公司飛行四年半來不記得有不同意或質疑機長之事件，但對有些事應是有猶豫，只是忘記了，基本上只要飛機是安全的副駕駛員則不會提出疑議，若覺得不安全一定會向教官反應。如 Standard Call Out，公司規定儀器進場 1,000呎時飛機要 stable，目視則為 500呎，如果機長有違此情況，副駕駛員會依公司 Standard Call Out 之規定提醒機長，並作副駕駛員該做的事，絕不會不敢提醒機長。此次於馬公起飛副駕駛員心中有些猶豫，但機長說：加 12,800 磅重量是夠的，再者跑道分析表在機長處，且由於機長在滑行故不好打擾機長，於是副駕駛員未便表示意見。副駕駛員並表示就是因為與正駕駛員的 CRM 太好了，才會造成他的鬆懈及喪失狀況警覺，如果正駕駛員嚴厲些可能副機師較不會如此鬆懈。

副駕駛員敘述當日簽派情形：由飯店到航空站就直接通關至候機室等飛機落地，除了等飛機外並無其它活動但機長有提示一下任務分配（就是誰先飛誰後飛，並無提及其它事情）待飛機落地接了飛機，簽派員即上機送交 NOTAM、W/B、

Release Document、Dispatch Form 等，因為已經在上客了，故簽派員只是將資料一項一項交給機長便先行離開，並未對其內容做詳細之提示。簽派員送交的資料是由機長做 Review，因為有些文件需要簽名及核對。機長看了氣象、W/B 及 Release Document，因為這些需要簽名，但卻沒看 NOTAM。副駕駛員也沒有看，不清楚其內容。簽派員須待櫃檯關櫃後方能做平衡表，再一併將各項資料送上飛機，故時間相當的匆忙，且客人大約已到了七、八成，再則各項資料均需簽名以及準備起飛前的工作、W/B 數據之設定等，較無時間做任務提示。

副駕駛員對於未查跑道分析表原因說敘述：飛機上只有一本跑道分析手冊，且 FOM 中並無明確規定是由那位組員負責查看，平常應是放在副駕駛員座位旁並由其查看，但當日是放在機長處，由於那天時間很趕（晚到及補加油使行程落後）故拿了平衡表就趕緊 setting 並叫後推，於滑行時機長告知使用 20 跑道起飛，增加 12,800 磅重量，那個重量應是舊分析表使用 intersection 起飛之重量，應是總重再加上那個重量，機長說：起飛使用 temperature 40 度，power setting 及滑行馬力應該夠，當時機長在滑行，副駕駛員便不再質疑也不便麻煩機長將跑道分析手冊拿過來查看，此另外起飛時之 EPR 值為 1.94 幾乎未減什麼推力（28、29 度 EPR 值為 1.95、1.96），故副駕駛員便不再注意此事。

起飛前副駕駛員並不知道有黃色暫時修訂之跑道分析表，而前一次查閱該表是在七月七日飛行時，當時查得是金門機場，通常重量超過 120,000 磅時副駕駛員會查閱跑道分析表，若未超過則不會查，因為用 50 度一定夠了，故基本上是不會再查看。

1.18.1.3 簽派員

該高雄飛馬公事故航班之高雄站簽派員表示，關於馬公跑道內縮之訊息，是台北公司於六月三十號告知馬公軍機場於七月二號要跑道內縮。台北並將相關資料及跑道分析表於七月一日送至高雄站。

該簽派員表示正駕駛是七月八日接飛下午的航班，起飛前他將 TAF、METAR

等天氣資料，NOTAM，W&B 送到飛機上給正駕駛員。只告知正駕駛員馬公天氣還不錯，皆為正常情形，並未告知組員有關於馬公跑道內縮的資訊或其它 NOTAM 中之資訊。

該簽派員表示平日作業時，若有特殊狀況，他會將情況告知組員。當日因為馬公跑道內縮之消息已經很多天了，且公布欄上亦公布了許久，因此疏忽了。若是當天修改的話，當然會提醒。此事已開始一週了，故未提醒組員。

1.18.2 駕駛員所用相關之工作檢查表

遠航相關之工作檢查表，由標訓科編製，茲節錄以下五項：

- (1) 發動機空中失效檢查表 (ENG Failure Checklist)、
- (2) 緊急通訊 (Emergency Communication)、
- (3) 機長於緊急狀況告知客艙長諸事項 (TEST)、
- (4) 任務前提示 (Briefing)、
- (5) 發動機啓動前檢查表 (Before Start Checklist)。

另外，簽放許可 (Dispatch Release Document) 亦為班機簽放之必備法定文件。簽放許可有正駕駛及簽派員之簽名欄，於任務前提示後由正駕駛及簽派員簽名確認並打勾註記。當正駕駛認為簽派員提供之有文件或資訊不足則不予簽名，並應要求簽派員補足相關文件或資訊後始得簽名確認。詳細內容，參見附錄 9。

1.18.3 跑道分析手冊之運用

遠航 MD 機隊總機師表示，跑道分析手冊之使用時機，通常在簽派文件送抵後，在航機後推前就查好跑道分析手冊。有些熟練的副駕駛會很快的完成查閱，或與正駕駛共同並迅速的查閱。但若依據組員敘述當日匆忙之情形，總機師認為在滑行時正駕駛忽略請副駕駛查閱，副駕駛亦未查閱交正駕駛確認。

總機師表示，每次飛行前都應查跑道分析手冊，且遠航也規定每次都要查，

但有些組員是以概算來做，認為差不多用外在環境溫度為攝氏 50 度或 48 度即可，這是不合規定的。由於遠航是擔任國內線為主，一天約四、五個落地，有非常大的時間壓力，故不若國際線都會按步就班的查跑道分析手冊。

1.18.4 飛航公告

遠航簽派員當日提供給該航班組員的飛航公告中，和此次事件相關者節錄如下：

「**MAKUNG**

RWY VALID FM 0207021600 TO 0209301600

RWY 02/20 PARTIALLY CLOSED, THE 2000FT OF RWY02 WILL BE CLOSED DUE TO CONSTRUCTION WORK WIP ON SOUTH WARM-UP AREA. DURING WORK PERIOD, THE RELATED INFORMATION ARE AS FLWS (REF TEXT FOR DETAILS)

RWY VALID FM 0203252200 TO UFN

NORTH PORTION OF EAST TWY CLSD (FROM NR 2 CONNECTION WAY TO NORTH WARM UP AREA) DUE WIP, ACFT TKOF/LDG VIA NR 1, NR 2 CONNECTION WAY TO ENTER/LEAVE RWY (REF AIP SUP C002/02 FOR DETAILS)』

上述兩起飛航公告皆為敘述馬公機場跑道維修的公告，並指出若需要詳細資料可參考原文（REF TEXT FOR DETAILS）。航務部主任表示，公司對公告上有 REF TO TEXT 之做法為：簽派員在看到公告時，一定要去找出公告上所指的 TEXT，若這個 TEXT 只是提供一項資訊，如機場多了個停機位，簽派員判斷是否影響飛航安全及飛行操作等因素後，若認為不影響航機飛行，將只口頭告知駕駛員，而不需再印紙本予駕駛員。若是屬跑道構工部份的，則簽派員必需將滑行的導引資訊印給駕駛員，或是印出跑道縮短的示意圖提供駕駛員參考。也就是必

需將 TEXT 找出並提供給駕駛員¹⁰。

此次馬公機場滑行道維修，遠航在接到民航局通知後，已於七月一日公佈航務備忘錄並附上飛航指南補充通知書 AIP SUPPLEMENT C023/02 影本通知全體飛航駕駛員該飛航公告內容同時簽名確認。按規定簽派員於當班時應該將該 AIP Supplement 公告附於簽派文件中給駕駛員參考。航務部主任表示，當日之簽派員並未提供駕駛員該份 AIP Supplement 文件。

1.18.5 航務備忘錄

遠航於九十一年七月一日公布給遠航全體飛航駕駛員之航務備忘錄如下：

「主旨 *Subject*：馬公機場 02/20 跑道部份道面施工關閉。

說明：

- 一. 依 NOTAM (C023/02) 公告辦理。
- 二. 馬公機場 02 跑道前 2000呎自 7 月 3 日 0000L 時起至 9 月 30 日 2400L 時止部份道面因南溫機坪施工關閉。(相關資料詳如附錄 2)。」

遠航主管並於七月八日於備忘錄後加註；施工期間嚴禁於 Rwy20 時用二號連絡道進入起飛（參閱臨時修訂之跑道分析表）。

事件發生後，該公司於九十一年七月十九日公布給遠航全體簽派員之航務備忘錄如下：

「主旨 *Subject*：班機簽派作業。

說明：

高雄站國內線航機簽派作業程序修正：

- 一. 自 2002 年 7 月 22 日起高雄站簽派國內線航班，其飛航所需相關資料，如飛航公告 (NOTAM)、天氣資料 (WX)、飛航記錄表、簽派放行表等相關

¹⁰ 該公司於調查報告之事實確認會議後所提供之書面意見中表示，若該 TEXT 已公告簽知，則不需再重複提供資料。該公司亦表示目前公司內部並無任何書面文件或通告中有說明 TEXT 在何種情況下應提供給駕駛員，何種情況下不需提供給駕駛員之相關指示。

資料，經 OD 彙整後，擬於航機預計起飛 (ETD) 一小時前送至候機室遠東服務台，接班飛航駕駛員經候機室時可直接領取便於先行閱讀並查閱所需資料，待 OD 將平衡表達時再作重點提示，所提供之資料經 PIC 確認齊全後，於"簽派放行表"PIC 欄位簽名，並請將第二聯交由 OD 存檔備查。

二. 中正站國際線航機簽派、高雄站國際/國內線航機簽派以及松山站國內線航機簽派作業：

自即日起加強簽派作業之重點提示，請所有簽派員確實執行。

三. 請總機師室配合辦理。」

1.18.6 航管人員標準程序

航管人員依據飛航管制程序 (ATP-88) 第 3-7-1 節，管制操作區內航空器之滑行與地面活動（詳如附錄 10）。

馬公機場管制台與 EF184 之陸空通信錄音抄件詳如附錄 11。

2. 分析

2.1 概述

飛航組員皆具備合格之駕駛員資格及適當證照，符合我國民航法規定。

駕駛員執勤時間、飛行時間、休息時間及個人生活情形等資料，皆未顯示任何之醫藥、行為、或心理等問題，而可能影響其當天表現。

該機之認證、裝載及維修皆符合我國民航法規定及獲民航局之適航證照。無證據顯示該機存有機械故障或其它結構、飛操系統、發動機等問題而影響航機起飛性能。

2.2 起飛跑道性能分析

據馬公氣象單位 1700 時之地面天氣觀測報告，事故當時氣溫攝氏 27 度、風向 160 度、風速 12 洩/小時、機場標高 103 呎。飛航資料記錄器（Flight Data Recorder, FDR）記錄該機之起飛推力（EPR）1.944，襟翼設定 10.9 度，載重平衡表之起飛總重 56,966 公斤等資料，可自飛行操作手冊起飛跑道性能分析圖查出該機起飛需使用跑道長度為 5,400 呎。

據 FDR，該班機實際使用跑道長度為 5,416 呎，接近前述查表之結果 5,400 呎。

該機自 20 跑道第二連絡道交叉口起飛，因 02 跑道內縮狀況下，跑道剩餘長度為 4,650 呎，起飛所需跑道長度明顯不足。此外，根據正駕駛員訪談紀錄：「... 認為以溫度 40 度作減推力起飛是足夠的。」按正駕駛員所言，採用減推力起飛則跑道長度更為不足。

該機實際飛行軌跡如圖 2.2-1。根據 FDR 記錄參數，該機起飛階段帶桿速度（VR）為 132.5 洩/小時，距離 02 跑道內縮 2,000 呎之跑道端燈前方 760 呎¹¹；離地 35 呎高（無線電高度）空速 154 洩/小時，此時通過 02 跑道端燈後方約 833

¹¹ 此處所指 EF184 班機飛航軌跡為根據 FDR 記錄參數計算獲得。

呎。

根據飛行操作手冊，起飛總重量為 56,966 公斤，襟翼 11 度時，起飛之 $V_1=127$ 浬/小時，帶桿速度（VR）為 134 浬/小時， V_2 為 142 浬/小時。圖 2.2-1 亦繪出該機及當天 1132 時由澎湖馬公機場飛往高雄小港機場之 EF1194 班機，起飛過程之飛航軌跡及與 02 跑道端燈之距離¹²，以及相關資料包括：無線電高度（RALT）、空速（Airspeed）、俯仰角（Pitch Angle）及 EPR 等資料。

¹² 圖 2.2-1 中，X 軸表示馬公 20 跑道和 02 跑道端燈之距離，正值表示飛航軌跡在跑道前方，負值表示位於 02 跑道端燈後方。

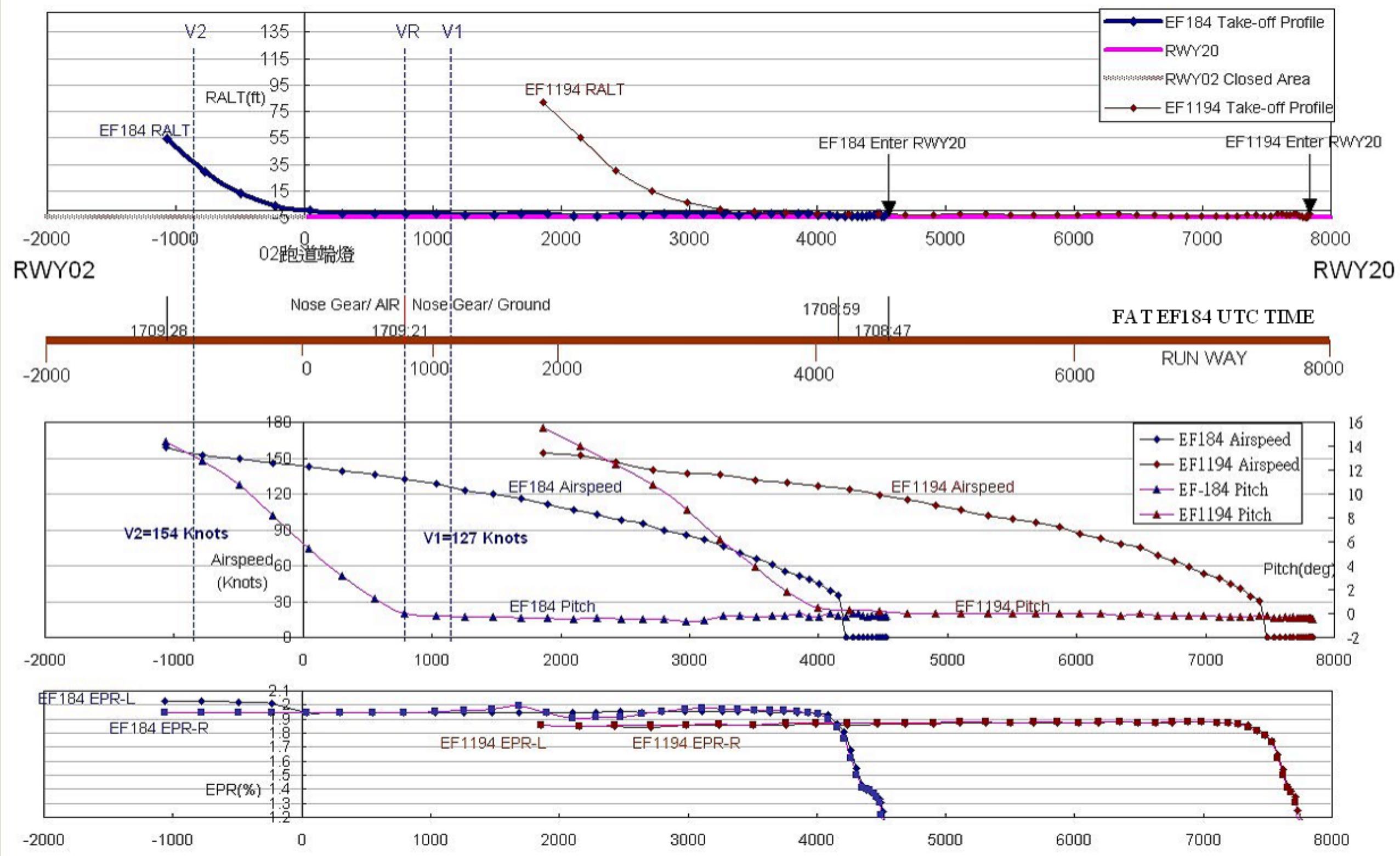


圖 2.2-1 遠東 EF184 班機與事件前 EF1194 班機起飛性能比較圖（無線電高度、空速、俯仰角、EPR）

2.3 飛航操作

2.3.1 飛航操作與跑道分析手冊

根據航管通話紀錄，該機飛航組員選擇自第二連絡道進入 20 跑道，使用交叉口起飛。兩駕駛員於訪談時皆表示，於飛航前已悉馬公機場 02 跑道前 2,000 呎因南溫機坪施工而關閉，但在該機滑入跑道前，兩駕駛員皆不記得該跑道因施工而縮短，失去跑道長度可能不夠之警覺。

遠航於 2002 年 7 月 2 日發布暫時修改之馬公機場 20 跑道分析表黃頁規定：「使用 20 跑道起飛時必需使用全跑道，不得使用連絡道交叉口起飛」。訪談紀錄顯示，正駕駛員表示起飛前曾查閱跑道分析表，但未查閱暫時修訂之黃頁，副駕駛員則表示於起飛前未查閱跑道分析表。由於兩駕駛員起飛前準備程序欠完整，未研讀所有執行該任務所需資料，因而無法掌握機場場面狀況。而兩駕駛員以往自馬公機場 20 跑道起飛時，經驗上皆使用第二連絡道交叉口起飛，加上該班機已經誤點，在急欲起飛心理壓力下，使駕駛員未運用所有可用資訊，選擇 20 跑道第二連絡道交叉口起飛。

2.3.2 飛航組員之操作程序及狀況警覺

飛航組員執行任務時保持狀況警覺是維繫飛航安全必要條件之一。要保持狀況警覺需先獲得相關資訊，並瞭解資訊之涵義，繼而預判狀況之未來發展方向。若飛航組員未能取得所需資訊，或不瞭解所得資訊涵義，則無法預知狀況未來走向，因而喪失狀況警覺。

本事件中，飛航組員自高雄站接獲飛航公告（NOTAM #C023/02）資料得知馬公機場 02 跑道前段 2,000 呎暫時關閉資訊，但事件當日執行第二段任務由馬公飛台北時，卻不記得跑道內縮公告。當航管人員詢問該機是否由交叉口起飛時，亦未能提醒飛航組員此重要資訊而心生警惕。復以兩駕駛員於起飛前皆未查閱跑道分析表黃頁中馬公機場使用 20 跑道起飛時之限制，以致遺漏使用 20 跑道時不

得由交叉口起飛資訊。

檢查表及標準作業程序訂定目的是在避免飛航組員因工作負荷過重或分心時，疏忽某些重要程序或資訊而對飛航安全有所危害。遠航航務手冊規定，飛航組員在航機起飛前，須查閱跑道分析手冊以取得最大起飛重量限制及推力設定等性能數據。訪談資料顯示，雖然遠航規定起飛前應查閱跑道分析手冊，但國內線航程短暫起降頻繁，故有些駕駛員會以概算，或依經驗設定起飛性能參數，而未按規定查閱跑道分析手冊。

本會認為，作業程序未能確實執行將形同虛設，無法達到程序訂定目的。此事件後，遠航重新飛航組員於起飛前必須確實查閱跑道分析手冊，嚴禁駕駛員於馬公機場跑道施工期間使用第二連絡道交叉口起飛。

2.3.3 遠航簽派程序

根據遠航航務手冊 7.1.5 節場站簽派與代理簽派權限，遠航國內線除中正及高雄由該站簽派員簽派外，其它各站由松山航務部簽派員集中簽派。目前遠航松山、中正及高雄由該站簽派員負責提供飛航組員氣象、飛航公告及載重平衡等資料航務支援作業，其它各站由接受過航務支援訓練之合格運務員負責航務支援作業。

事件當日，該機自高雄飛往馬公前，由高雄站簽派員負責簽派，並提供航務支援作業。而自馬公飛往松山機場前，航務支援作業則由復興航空公司運務員代理，提供載重平衡表及天氣資料。

遠航航務簽派作業程序 4.2 節本島國內航班任務提示作業程序規定，簽派督導席（W 班）應詳細審閱 NOTAM、TAFOR 及 METAR 等相關飛航資訊並以紅筆勾註，確認各機場及航路之導航設施是否正常，火炮射擊是否影響既定航路，是否有時間限制等，並參考 TAFOR、METAR 判定各機場天氣是否符合起降標準，並對駕駛員進行任務提示。

當日高雄簽放該機之簽派員表示，起飛前已將氣象、載重平衡及飛航公告等資料送上航機給正駕駛員，告知馬公天氣還不錯，並未提示飛航組員有關馬公機

場跑道內縮資訊或其它飛航公告，亦未提供馬公機場跑道部份關閉之飛航指南補充通知書予駕駛員。

根據遠航資料，兩駕駛員已在松山機場航務部閱讀遠航公布馬公機場 02/20 跑道部份道面施工關閉航務備忘錄，並簽名確認。兩駕駛員亦於訪談時表示，知悉馬公機場跑道部份關閉資訊。但在執行該次飛航任務時，兩駕駛員不記得該資訊，仍選擇使用 20 跑道第二連絡道交叉口起飛而導致事故。本會認為，遠航高雄簽派員在簽派作業時，若能提示飛航組員有關馬公機場整修訊息，或將馬公機場跑道部份關閉之飛航指南補充通知書附於簽放文件供駕駛員參考，或許能提高駕駛員狀況警覺而避免該事件。

2.3.4 緊急狀況宣告

此事件處理過程中，該機駕駛員未因一具發動機失效而向航管宣告緊急狀況。根據遠航標訓科制定 MD82/83 發動機空中失效及緊急通訊檢查表中¹³，當發動機於空中失效時，駕駛員應將電碼識別器（Transponder）定於 7700 並向航管單位宣稱緊急狀況。正駕駛員表示，覺得狀況在掌握中，加上不希望公司名聲受損，故未宣稱緊急狀況。

訪談紀錄及 FDR 資料顯示，該機於飛航過程中，並未發生航機有操控困難現象，該機亦平安飛抵松山機場，未有任何乘員受傷。該機雖未宣告緊急狀況，但進場未有延誤。本會認為，該機正駕駛員是否向航管單位宣告緊急狀況，對此事件結果應無影響，然不符遠航規定。

2.3.5 標準作業程序之落實

標準作業程序除提供相關人員工作之依據外，亦可避免相關人員因外在因素影響，或一時疏忽而危害飛航安全，故確實遵守作業程序有其必要。

事故調查中發現，遠航高雄簽派員在簽派該機時，未提示飛航組員有關馬公機場整修相關訊息，亦未將馬公機場跑道部份關閉之飛航指南補充通知書附於簽

¹³ 詳細資料請參閱附錄十。

放文件給駕駛員參考。該機飛航組員未於起飛前查閱跑道分析手冊，未因單發動機關車向航管宣告緊急狀況等，皆不符合遠航標準作業程序。

訪談紀錄顯示，遠航主管及負責遠航航務查核業務之交通部民用航空局（以下簡稱民航局）航務檢查員皆認為此事件之發生為個人行為，屬單一事件。

本會認為，本事件中有數項未遵守公司標準作業程序之狀況。遠航管理階層不應認為是單一事件而不加重視，尤其應深入探討如何防範類似情況之再發生，並加強宣導遵照作業程序運作重要性。尤其是國內航線常因航班密集、工作時間長且重複性高、回轉時間短等因素影響，有未完全依循標準作業程序執行任務之情況發生。

2.3.6 組員資源管理

依據訪談紀錄，當日該機駕駛艙中只有一本跑道分析手冊，置於正駕駛員左側。由於班機已經延誤，為節省時間，取得平衡表後該機即向塔台請求後推。滑行時，正駕駛員告知副駕駛員將使用 20 跑道起飛，並增加起飛設定重量 12,800 磅。副駕駛員認為該增加重量應是使用交叉口起飛所應增加的重量，同時正駕駛員說：「起飛使用溫度 40 度馬力設定應足夠」。由於正駕駛員正在滑行，副駕駛員為了不影響航機之行進便未提出質疑，亦未請正駕駛員將跑道分析手冊取出查看。也因為副駕駛員未對正駕駛員的決定提出質疑，及為了不影響飛機之行進而放棄查閱跑道分析手冊，因而錯過發現不得使用 20 跑道與第二聯絡道交叉口離場之機會。

當該機接近 20 跑道與第二聯絡道交叉口時，塔台詢問該機是否使用交叉口離場，副駕駛員並未向正駕駛員確認即直接回答：「Affirm」。副駕駛員表示，當時未和正駕駛員確認是因為看見航機已開始左轉，故認為正駕駛員並沒有轉往 20 跑道頭的意思，所以就直接回答 Affirm。本會認為，當時若副駕駛員向正駕駛員確認是否自交叉口起飛，或許不會影響本次事故結果。但根據前述該機飛航組員間合作狀況，該機飛航組員間缺乏完善溝通，而臆測對方想法，對不確定狀況亦

未提出質疑，不符組員資源管理基本精神。

根據訪談資料，兩駕駛員皆表示受過組員資源管理訓練，亦表示同仁間在日常相處及飛行配合上皆無問題。正駕駛員認為，駕艙中的組員資源管理應鼓勵彼此相互溝通及共同討論問題。副駕駛員則表示，遠航組員資源管理非常好，同仁間相處非常融洽，態度過份輕鬆及喪失狀況警覺。同仁間相處融洽本應對任務執行上有正面助益，但若因此未能相互提醒及完善溝通，關鍵時刻未提出質疑，以致影響飛航安全。

2.3.6.1 組員資源管理訓練

組員資源管理被定義為「有效的運用所有可用的資源，包括工具、程序及人員，以達到安全且有效率的飛航目的¹⁴」。其探討範圍包括溝通技巧、人際關係、壓力管理、領導統馭、工作負荷管理、及小組合作等。各航空公司於 1970 年代即開始推廣此課程，著重於認知之訓練，而非飛行技術方面。

遠航標訓科主任表示，該公司每年有不同組員資源管理訓練主題，民國八十八年至九十年屬於宣導期，達組員資源管理概念及認知。民國九十年則是以「溝通」為主題之駕駛艙及客艙聯合訓練，透過狀況模擬演練前後艙狀況處理達成學習目標。模擬機考驗時列有組員資源管理評鑑項目，考核組員如何運用組員資源管理處理。此外，於航路考核時，教師駕駛員將考核受考駕駛員之表現是否符合組員資源管理要求。標訓科主任表示，該公司無模擬機裝備，故無法執行線上飛行訓練（LOFT），但組員資源管理依民航局要求，每年至少實施一次（約 4 小時）複訓課程。

遠航表示其組員資源管理訓練依該公司 2001 年飛航駕駛員複訓指南第八章「CRM 發展、評鑑及案例研討」實施。該指南顯示，遠航組員資源管理訓練以組員資源管理發展史介紹及相關案例研討為主，並未包含組員資源管理基本概念說明，亦未包含人為因素基本學理。本會認為遠航組員資源管理訓練教材未包含國

¹⁴ International Civil Aviation Organization. (1992) Flight crew training: Cockpit Resource Management (CRM) and Line-Oriented Flight Training (LOFT). (Circular 217-AN/132, Human Factors Digest No. 2). Montreal, Canada: ICAO.

際民航組織建議之組員資源管理教材應有內容。

2.4 機場作業

本節所稱飛航情報指係指飛航指南補充通知書及飛航公告。

2.4.1 飛航情報發布

2.4.1.1 工程相關資訊送交民用航空局發布飛航公告時機

馬公機場 02 跑道內縮工程係由空軍四四三聯隊完成發包程序。空軍四四三聯隊馬公基地勤務隊於民國九十一年四月九日召開之「跑道內縮協調會」結論，指由民航局負責發布飛航公告，但未確定生效日期。

民航局於民國九十一年五月十七日函馬公航空站轉請空軍於施工前 56 天提供發布飛航公告相關資訊。空軍於五月二十九日函請馬公航空站依提供資料發布飛航公告，並指定生效日期為七月三日。, 民航局於六月十日收到馬公航空站六月七日請依空軍提供資料發布飛航公告函件。

依據民航局「航空情報作業管理規範」第 4.5 節，馬公機場 02 跑道內縮工程施工計畫屬預期性，應依據「航空情報作業管理規範」4.5.1 節定期發布制度程序規定，發布飛航指南補充通知書。

依據前述定期發布制度，該項飛航指南補充通知書應於六月十三日或七月十一日擇一作為生效日期。而非該飛航指南補充通知書之生效日期（七月三日），本會認為民航局及馬公航空站未按前述規範實施。若以定期發布制度規定之七月十一日為生效日期，依據「航空情報作業管理規範」4.5.1 節規定，生效日前五十六天應為五月十六日。工程發包單位、民航局及馬公航空站亦未按規定於五月十六日前將資料送交飛航情報發布單位（航管組）。

2.4.1.2 飛航指南補充通知書之發布與生效

民航局於六月二十一日發布飛航指南補充通知書，遠航於六月二十八日收

文，其生效日為七月三日，發布日至生效日間隔 12 日，該通知書送達遠航日期距生效日 5 日，雖然「航空情報作業管理規範」未規範上述細節，參閱國際民航公約第十五號附約第 6.1.1 節及國際民航組織航空資訊業務手冊（Aeronautical Information Services Manual）Doc 8126 第 4.4.2 節，本會認為該局未訂定飛航情報發佈日期至生效日期之間隔，該飛航指南補充通知書送達使用者時已接近生效日，以致配合作業時間不足。

2.4.1.3 飛航情報發布前之協調

馬公機場 02 跑道內縮工程由空軍發包，民航局負責發布飛航公告及飛航指南補充通知書。依歷次協調會會議紀錄，未見雙方曾就飛航指南補充通知書之發布日期進行討論。當空軍建議之生效日不符定期發布程序規定日期，民航局亦未表示異議，顯示飛航情報發布前之協調成效不足。

2.4.2 目視助航設施

事故時，臨時性跑道端燈係由嵌入式跑道端燈架高代用，該設施未經認證。本會認為民航局應備份適量經認證之可移動式目視助航燈光設備，以因應施工需求。

如 1.10.1 所述，馬公機場由機坪至進入跑道之滑行道邊未架設資訊性指示牌。亦未於滑行道/跑道交叉口設置強制性指示牌，未遵循「民航機場土木設施設計標準規範」及國際標準設置相關目視助航設施。雖然民航局於接管馬公機場後依規範整建，但本會認為馬公機場開放供民航機使用前，民航局即應完成相關目視助航設施之整建，以符合規範機場供民用航空器起降。

2.5 飛航記錄器

根據 1.11 節所述，本會以遠航提供之 FDR 記錄參數解讀文件，無法正確解讀飛航資料記錄器 51 小時內法定參數（Mandatory Parameters）中之無線電高度

及襟翼參數。經遠航提供波音公司該機型新版之解讀文件後，正確解讀所需參數。本節探討遠航 FDR 維護計畫及程序，並討論此案之 CVR 斷電時間。

2.5.1 飛航記錄器系統維護計畫

2.5.1.1 飛航記錄器系統檢查法規

國際民航公約第六號附約 6.3 節（1998 年 5 月 11 日頒布，以下簡稱第六號附約），將 FDR 系統維護檢查列為年度檢查項目，目的在維持飛航資料解讀正確性、品質以及 FDR 正常運作。如工程數據無法正確解讀出，則此記錄器為不堪使用（Unserviceable）。並規定每隔五年須校準 FDR 系統，以確認其原始資料及工程數據轉換是否正確。該附約 FDR 系統年度檢查規定詳如附錄 13。

民航局於民國九十一年十月二日，於「航空器飛航作業管理規則附錄 7」2.4 節中（相關條文如附錄 14）增訂 FDR 系統維護規定，之前並無 FDR 系統檢查規定，未符國際民航公約規範。

2.5.1.2 波音公司飛航資料記錄器維護計畫

事件班機 MD83 原廠 FDR 系統維護計畫（Maintenance Program），建議飛行時數達 3,750 時（Flight Hour, FLTHR）須對磁帶式及箔片式之 FDR 進行解讀（不含固態記憶體），以及檢驗或更換水下訊號發報器（Underwater Locator Beacon, ULB）電池。另外於飛機維修計畫（On Aircraft Maintenance Planning, OAMP），除規範上述維修程序外，建議各型飛航記錄器需執行外觀檢視（Visual Check）。

原廠 FDR 維護計畫重點在維護飛航記錄器而非系統，以及包含磁帶及箔片式 FDR 及其飛航資料下載及解讀分析，缺少固態式 FDR 記錄器系統之飛航參數維護程序。

2.5.1.3 飛航資料記錄器維護文件

遠航飛航記錄器維護文件包括維修工單（工單卡號：0085A，如附錄 15）、原

廠維修需求及遠航航空器維護能力手冊。

修管室航電科根據維修工單，於每次 FDR 之 C-Check 時，將原始飛航資料下載後，交予工程師室進行飛航資料解讀（Readout），至於工程師室如何進行後續解讀程序、分析步驟及內容，維護能力手冊或工單中並未詳細描述。本事件發生前，工程師室僅儲存及檢視原始飛航資料是否在範圍值內，並未將其轉換成工程數據，進行資料判讀及分析。

綜上所述，航空器製造廠商及國際民航公約對 FDR 系統維護作業重點不同。遠航 FDR 系統維護程序工單，僅符合航空器製造廠商之記錄器維護需求，但其維護能力手冊規範 FDR 系統維護作業涵蓋範圍較廣，包含原廠及部分 FDR 系統維護作業程序。遠航按工單規範實際作業時，僅施行磁帶式 FDR 之維護，並不檢視 FDR 記錄參數之正確性。國內現無記錄器系統檢查規範，故該工單程序雖屬合法，但未符遠航維護能力手冊之指導方針。

2.5.2 CVR 斷電時間

根據 FDR 記錄資料，本次班機起飛時間為 1709：21 時，落地時間為 1744：45 時，飛航時間為 35 分又 24 秒。CVR 斷電時間為 1828：24 時（落地後 43 分又 39 秒）。本會認為遠航及民航局相關人員在本次事故中，未依規定於航空器落地後將 CVR 斷電。

該 CVR 僅有 30 分鐘記錄長度，然相關人員即使在該機落地後立即將 CVR 斷電，仍舊無法記錄該機起飛前及起飛時發生情形。但若能儘早斷電保留駕駛員處置情形之錄音，對飛航操作分析仍具參考價值。

事故發生後未及時將 CVR 斷電情時有發生，近三年國內另有兩起類似情形：

- 一. 民國八十九年四月廿四日，某國籍班機於嘉義機場著陸時偏出跑道重大意外事件，當時 CVR 未能及時斷電，造成重要資訊流失；
- 二. 民國九十年十一月廿日，某國籍班機於中正國際機場重落地失事，亦未及時將 CVR 斷電，造成重要資訊流失。

因此雖然在「航空器飛航作業管理規則」以及「航空器失事及重大意外事件調查處理規則」皆明訂飛航事故發生後，相關人員應執行 CVR 斷電措施，但成效不彰。

2.6 終端資料自動廣播服務與機場管制作業

2.6.1 終端資料自動廣播服務 (Automatic Terminal Information Service , ATIS)

依據訪談馬公機場管制台人員紀錄，此項廣播無錄音設備。本會認為終端資料自動廣播服務提供飛航組員重要之天氣、助導航設施及場面資訊，應有錄音存證之必要。

2.6.2 塔台管制作業

依據訪談馬公機場管制台管制員紀錄，該機進入跑道前，管制員曾對該機使用交叉口起飛提出質疑，經駕駛員回答確認後，管制員即許可其起飛。

飛航管制程序 (ATP88) 第 3-7-1 節並未規定管制員，須提供交叉口起飛之剩餘跑道長度予離場航空器，該台管制員依程序作業並無不當。飛航管制程序規定航空器使用交叉口起飛，管制員須提供跑道剩餘長度資訊程序，對駕駛員之狀況警覺應有助益。

3. 結論

本會在此章中依據調查期間所搜集之事實資料以及綜合分析，總結以下三類之調查結果：「與可能肇因有關之調查結果」、「與風險有關之調查結果」、「其它調查結果」。

與可能肇因有關之調查結果

此類調查結果係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本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。

與風險有關之調查結果

此類調查結果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、不安全條件及組織和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。

與其它調查結果

此類調查結果係屬具有促進飛航安全、解決爭議或澄清疑慮之作用者。其中部分調查結果為大眾所關切，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結果

1. 飛航組員於離場前，未遵照標準作業程序研讀簽派資料及掌握場面情況，並未查閱跑道分析表，疏忽起飛前有關程序與限制。(2.3.1)
2. 班機誤點造成儘速離場之心理壓力下，未充分運用組員資源管理，依慣例於第二連絡道交叉口起飛。(2.3.1)

3.2 與風險有關之調查結果

1. 高雄簽放該機之簽派員曾於起飛前提供氣象、載重平衡及飛航公告等資料予正駕駛員，然未按程序提示馬公機場跑道內縮資訊及其它飛航公告，亦未將馬公機場跑道部份關閉之飛航指南補充通知書提供駕駛員。(2.3.3)
2. 航機滑近連絡道交叉口起飛前，塔台詢問是否選用交叉口起飛，副駕駛未徵詢正駕駛員意見，即憑臆測回答塔台選自 20 跑道 2 號連絡道口起飛，飛航組員間之溝通不足；另副駕駛員未質疑正駕駛員由交叉口起飛之決定，不符組員資源管理要求。(2.3.6)
3. 正駕駛員遭遇單發動機失效狀況，未按公司規定向航管宣告緊急狀況。(2.3.4)
4. 飛航管制程序未要求管制員在航空器使用交叉口起飛時，須提示跑道剩餘長度。(2.6.2)
5. 發布飛航情報相關單位未按飛航指南補充通知書定期發布制度之時間發布飛航公告。(2.4.1.1)
6. 民航局未遵循「民航機場土木設施設計標準規範」或國際標準於馬公機場設置相關目視助航設施。(2.4.2)

3.3 其它調查結果

1. 飛航組員持有民航局核發之合格駕駛員證照。(2.1)
2. 駕駛員之執勤、飛行、休息時間及個人生活等資料，未顯示任何可能影響其當天表現之醫藥、行為、或心理等問題。(2.1)
3. 該機之認證、裝載及維修符合我國民航法規定及獲民航局之適航證照。無證據顯示該機存有影響航機起飛性能之機械故障或其它結構、飛操系統、發動機等問題。(2.1)
4. 遠航組員資源管理訓練教材，未包含國際民航組織建議之組員資源管理教材應有內容。(2.3.6.1)
5. 相關單位（空軍、民航局、馬公航空站）未按飛航指南補充通知書生效日前五十六天，將相關飛航情報交與民航局航管組。(2.4.1.1)

6. 民航局未詳細規範相關飛航情報提前送達使用者時間。以致飛航指南補充通知書送達時已接近生效日，後續配合作業時間緊迫。(2.4.1.2)
7. 空軍建議之生效日不符定期發布程序所規定，民航局亦未表異議，飛航情報公布前之協調成效不足。(2.4.1.3)
8. 民航局未要求施工單位須備有通過認證之移動式機場目視助航燈光設備，因應施工需求。(2.4.2)
9. 該機飛航組員未於落地後，立即依「航空器飛航作業管理規則」第一百零三條規定將 CVR 斷電。(2.5.2)
10. 民航局未於該機落地後，依「航空器失事及重大意外事件調查處理規則」第十一條規定，確認飛航組員於航空器關車後立即將 CVR 斷電。(2.5.2)
11. 航空器「飛航作業管理規則」附錄七，缺少國際民航公約第六號附約 6.3 節之 FDR 系統維護計畫，致該 FDR 記錄無法確認其中兩項法定參數之正確性。
(2.5.1.1)
12. 遠東航空公司 FDR 例行維護作業工單符合原廠維護需求，以及當時國內民航法規，但未符合遠東航空公司維護計畫 6.35.4.1 節中 c 項規定，未將 FDR 解讀資料進行 Transcription 及 Parameter Evaluation 分析。(2.5.1.2；2.5.1.3)
13. 遠東航空公司原提供飛航參數解讀 FDR 文件，無法正確解讀 FDR 記錄之無線電高度值、襟翼位置值兩項法定記錄參數（經洽波音公司另提解讀文件，始可正確解出）。(2.5)
14. 馬公機場管制台之終端資料自動廣播服務無錄音能量。(2.6.1)

此頁空白

4. 飛安改善建議

本章中分為 4.1 節之「改善建議」及 4.2 節之「已完成或進行中之改善措施」，其中由民航局及遠航所提供之 4.2 節資料未經本會確認，在此特作聲明。

4.1 改善建議

4.1.1 期中飛安通告

本會於本事件調查期間，針對交通部民用航空局，遠東航空公司，於民國九十一年七月二十九日，發布以下之事件調查期中飛安通告：

編號：ASC-IFSB-02-07-001

1. 本會於解讀某國內航空公司飛航資料紀錄器時，發現部份基本參 RA、#2 EGT、#2 N2 等無法獲得正確數據。
2. 有關基本參數應如民航局「航空器飛航作業管理規則」○七-○二 A 1.2 章節之附錄 7 之附表一說明。
3. 經查該公司維護計劃，其定期檢查已包含飛航資料紀錄器功能檢查，但未對基本參數數據進行確認。
4. 國際民航公約第六號附約(ICAO Annex 6)第 6.3.11 章節及附件 D(Attachment D) 3.2 已列出確認飛航資料紀錄器內基本參數之檢查程序。
5. 建議參考上（四）項資料，以確保飛航資料紀錄器內基本參數可正確讀出。

4.1.2 致遠東航空公司

1. 要求飛航組員確按標準作業程序執行飛航任務。（3.1-[1]；3.2-[3]）
-ASC-ASR-03-09-001
2. 檢討現行簽派員簽派及提示程序，要求簽派員確實遵照標準作業程序執行簽派任務。（3.2-[1]）-ASC-ASR-03-09-002
3. 參考國際民航組織建議，加強組員資源管理訓練，充實相關訓練教材，實施

進階組員資源管理訓練。(3.3-[4]) -ASC-ASR-03-09-003

4. 於飛航事件發生後，遵照「航空器飛航作業管理規則」第一百零三條規定，落實相關人員執行 CVR 斷電程序。(3.3-[9]) -ASC-ASR-03-09-004
5. 重行檢視遠東航空公司 FDR 系統維護計畫以符合「航空器飛航作業管理規則」附錄七規定。(3.3-[12,13]) -ASC-ASR-03-09-005

4.1.3 致交通部民用航空局

1. 要求遠東航空公司空、地勤組員落實遵照標準作業程序之作業。(3.1-[1]；3.2-[2]；3.3-[3]) -ASC-ASR-03-09-006
2. 要求遠東航空公司落實組員資源管理訓練，注意組員資源管理訓練計劃之進階發展與適時修訂。(3.3-[4]) -ASC-ASR-03-09-007
3. 重新檢視民航局所頒「航空情報作業管理規範」，以符現行國際規範。(3.3-[5,6]) -ASC-ASR-03-09-008
4. 落實相關人員遵守「航空情報作業管理規範」發布飛航公告及飛航指南補充通知書。(3.2-[5]；3.3-[5~7]) -ASC-ASR-03-09-009
5. 機場施工期間，應使用通過認證之可移動式機場目視助航燈光設備。(3.3-[8]) -ASC-ASR-010
6. 審視國內各機場目視助航設施，以符國際標準。(3.2-[6]) -ASC-ASR-03-09-011
7. 落實「航空器失事及重大意外事件調查處理規則」第十一條規定，確保飛航事故發生後，航空站相關人員能確認執行 CVR 斷電措施。(3.3-[10]) -ASC-ASR-03-09-012
8. 檢討「航空器飛航作業管理規則」附錄七，修訂飛航記錄器系統維護相關維護計畫規範。(3.3-[11]) -ASC-ASR-03-09-013
9. 檢討飛航管制程序有關航空器使用交叉口起飛作業程序。(3.2-[4]) -ASC-ASR-03-09-014
10. 檢討國內民航機場之終端資料自動廣播服務錄音能量。(3.3-[14])

-ASC-ASR-03-09-015

4.2 已完成或進行中之改善措施

根據遠東航空公司（詳如附錄 16）

1. 空中發生不正常狀況通知飛航管制單位已明確列入 FOM 12.4。
2. 跑道分析使用規定中起飛前應確實查閱跑道分析手冊列入 FOM 8.3.5.1 及 8.6.1。
3. 每日飛行前任務提示由簽派督導席執行，詳閱 NOTAM。
4. 飛航組員確按跑道分析操作。
5. 重視 CRM 精神，組員加強合作。
6. 該公司政策為使用全跑道起飛。
7. 該公司政策為使用全跑道起飛。
8. 若因跑道有其它因素無法全跑道起飛，應於 T/O Briefing 中詳加提示。
9. 該公司經彙整解讀驗證結果向波音公司陳述 B28023 班機無線電高度記錄異常現象，該公司解讀原始飛航資料後提供專屬該機 80J419 之 DFDAU PARAMETER REDUCTION DATA 後，完成轉變公式修訂，其工程數據（Engineering Unit，EU）解讀結果符合國際民航公約第六號附約及 FAA AC 20-141 要求。
10. 該公司於九十一年十一月廿日將完成，確認 B28023 號飛機飛航紀錄器中所記錄無線電高度讀值之有效性。函請大局限備，民航局以標準二 0910036430 函覆准予備查。
11. 該公司已針對 MD-80 及 B757 機隊完成各機前次飛航資料記錄器下載之飛航資料解讀重新檢視，並完成驗證讀出軟體可精確地將所記錄值轉換為工程單位及信號之連續性，且分析評估該記錄器所記錄資料之品質、記錄值是否合理及在容許範圍內。分析報告經工程師簽署後併解讀資料交修管室歸入該機修護檔案備查。

12. 該公司 MD-80 及 B757 機隊已按民航法規「07-02A 航空器飛航作業管理規則第一〇三條」，完成符合陳述之修訂。
13. MD-80 飛機維護計畫已按民航法規「07-02A 航空器飛航作業管理規則第一〇三條附錄七」之規定，重新修訂。同時規範每十二個月需分析下載數據之規定。
14. 飛航資料記錄器記錄之飛航資料解讀及分析作業程序已編入 GMM 第 6.35 節實施。

交通部民用航空局

1. 民航局參考國際民航公約第六號附約（ICAO ANNEX 6）第 6.3.11 節，於民國九十一年十月三日，修訂飛航記錄器系統維護規範於「航空器飛航作業管理規則」附錄七。
2. 民航局所頒「航空情報作業管理規範」，已依據國際民航公約第十五號附約（ICAO ANNEX 15）訂定航空情報規範，預定於九十三年一月一日公佈。
3. 民航局業於九十二年七月一日修訂「台北飛航情報區飛航公告發布程序」，規範相關人員應遵守之規定，並安排訓練課程。
4. 根據民航局九十二年六月一日修訂之「飛航管制程序」第六版，已規範管制員在航空器使用交叉口起飛時，須提供跑道剩餘長度。
5. 民航局所屬機場塔台之終端資料自動廣播均具有錄音。唯接管自軍方塔台部分仍需檢討。民航局馬公助航台於本事件後已建立 ATIS 錄音。

附錄 1 跑道內縮協調會紀錄結論

空軍四四三聯隊馬公基地勤務隊「跑道內縮協調會」紀錄之結論事項全文

- 一、各航空公司確認飛航馬公機場之各型航機均可使用本場八〇〇英呎長跑道起降無誤。
- 二、02 跑道之接近進場燈、PAPI 目視下滑指示燈及端燈關閉時，將提高天氣標準，至滑降台及測距儀是否關閉，按九十一年一月三十日協調會決議由民航局於飛航公告內補充說明，宜請各航空公司注意公告內容。
- 三、受到跑道內縮二〇〇英呎影響，塔台管制航機進場隔離時間將加長，宜請各航空公司注意；另各航空公司航機使用 20 跑道離場時，應確實遵循塔台管制並於 20 跑道頭迴轉後再行起飛離場。
- 四、02 跑道內縮二〇〇英呎應架設助航燈光及跑道起降區標誌重繪等二項，按九十一年三月二十五日本軍總部與民航局協商結果由馬公航空站辦理；今馬公航空站提出考量恐因招標因素，影響國登營造股份有限公司全案執行工期計算問題，因南加溫坪與跑道交接段聯勤中部地區工程處已依約於九十一年一月三十日辦理部分停工，對全案工期計算將直接影響；倘起降區標誌重繪部分由空軍或聯勤中部區工程處辦理，因涉及二單位作業程序繁瑣而冗長（預劃需三個月完成），勢將影響南加溫坪段完工工期與航運作等考量，應併燈光部分統由馬公航空站（預劃一個月完）辦理，以縮短作業時程乙節，請空軍會後將會議紀錄陳轉民航局核處，馬公航空站原則同意按前揭民航局與空軍總部協商結果辦理。
- 五、A 機庫完成部分宜請聯勤中部地區工處依合約精神儘速辦理部分驗收並於合格後，移交使用單位接收，以免影響空軍與馬公機場航機整體運作。
- 六、南加溫坪與跑道交接段請國登營造股份有限公司儘速於飛航公告發布後，按自行規劃期程六十工作天內完工。
- 七、各航空公司請依空軍提供之 02 跑道起降區道面強度等基本資料，評估可落本場機型並自行衡量調整因應。

- 八、南加溫坪施工期間，請各航空公司航機於 02 跑道進場時確遵塔台管制保持進場高度並注意警告標誌（圍籬與警示燈），以維飛航安全。
- 九、跑道封閉區施工圍籬與警示燈裝設，係附約規定應由承商國登造股份有限公司依民航局及本軍飛航安全規定而設置，至是否符合加帳要件，宜請聯勤中部地區工程處就業管權責及合約精神儘速澄清廠商疑慮。
- 十、北飛輔室及大馬力車坪檢修室施工期間，請國登營造股份有限公司施工人員（含協力廠商）確實遵守本軍各項飛航安全規定及民航局「機場施工安全規定」；施工機具進出須按規劃之路線行駛，另於進入滑行道面之前後端設置震盪器防止施工車輛夾帶泥沙、碎石進入道面，每日施工隨時派員清掃遺留滑行道與道肩之外物，防止外物損傷事件發生，並隨時做好環保工作，以維飛航安全。

附錄 2 飛航指南補充通知書 C023/02

CIVIL AERONAUTICS ADMINISTRATION		AIR SUPPLEMENT
TEL : 066-2-2349-6110	AIR TRAFFIC SERVICES DIVISION	
FAX : 066-2-2349-0122	No. 340, Tun Hua N. Road,	C023/02
AFTH : RCTPYAYX	TAIPEI, TAIWAN, 105	21 JUN 2002
REPUBLIC OF CHINA		

C023/02

機場

馬公機場

馬公機場 02/20 跑道部份道面關閉

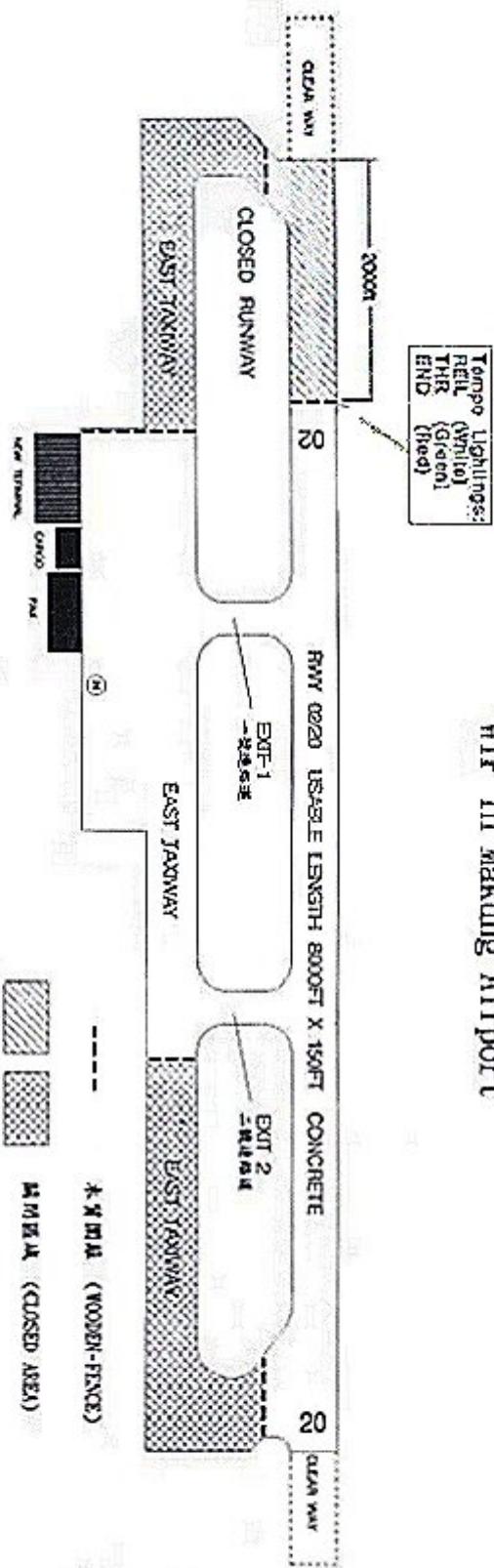
自中華民國 91 年 7 月 2 日 1600 世界標準時間起至 91 年 9 月 30 日 1600 世界標準時間為止，馬公機場 02 跑道前 2000 吋部份道面因南溫機坪施工關閉，跑道施工期間相關資訊如下：

1. 有關 02 跑道可用長度、位移後 02 跑道頭之臨時燈光、經緯度、闊難高度及施工期間滑行指示詳如附件一。
2. 02 跑道進場燈、02 精確進場下滑指示燈（PAPI）、02 跑道頭燈，及施工區域跑道邊燈均關閉。
3. 02 跑道儀器降落系統之滑降台（IMKG 331.4 MHZ）關閉。
4. 訂頒 LOC/DME RWY 02 取代 ILS/DME RWY 02 儀器進場程序、修訂 VOR/DME RWY02、NDB RWY02 等儀器進場圖如附件二。
5. 馬公機場 GPS RWY 02 儀器進場程序暫停使用。
6. 航空器應與馬公塔台保持密切聯絡，並請注意塔台管制航機進場隔離時間將加長。

Attachment 1 to AIP SUP C023/02
附件一

馬公機場施工閉鎖區域圖

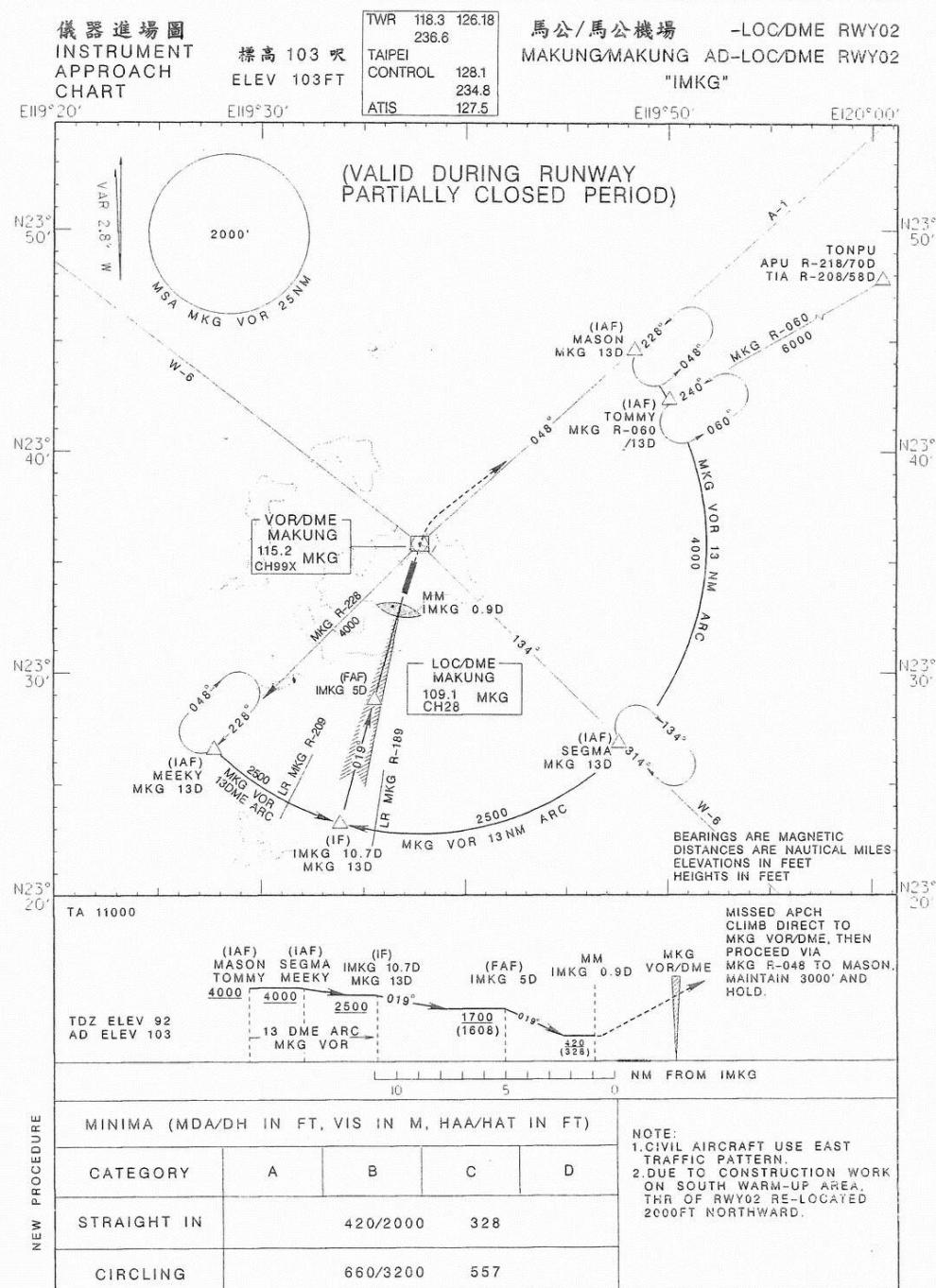
Diagram for Closed Area during
WIP in Makung Airport



- 一、 使用02跑道：航空器由1號進場道進入跑道至02跑道，
飛過轉換起飛，航空器降落後由2號進場道離場起飛。
 - 二、 使用20跑道：航空器由2號進場道進入跑道至20跑道，
飛過轉換起飛，航空器降落後由1號進場道脫離跑道。
 - 三、 施工圍牆區以木質圍牆區隔並折反色閃光警示燈號。
 - 四、 02跑道頭位移至23-33-39.3N, 110-37-31.2E, 標高92FT.
1. RWY 02 IS USE: AFTER ENTER RWY VIA EXIT 1, MAKE 180 DEG TURN AT THE 02 THEN TAKE OFF AFTER TURN OVER. AIRCRAFT LANDING BACK TO 2# APPROACH ROAD.
 2. RWY 20 IF USE: AFTER ENTER RWY VIA EXIT 2, MAKE 180 DEG TURN AT THE 20 THEN TAKE OFF AFTER TURN OVER.
 3. THE WORK AREA IS BOUND BY 75CM-HIGH WOODY FENCE WITH RED STRINGS ON TOP.
 4. RWY 02 TIR RELOCATED AT 23-33-39.3N 110-37-31.2E, ELEV 92FT.

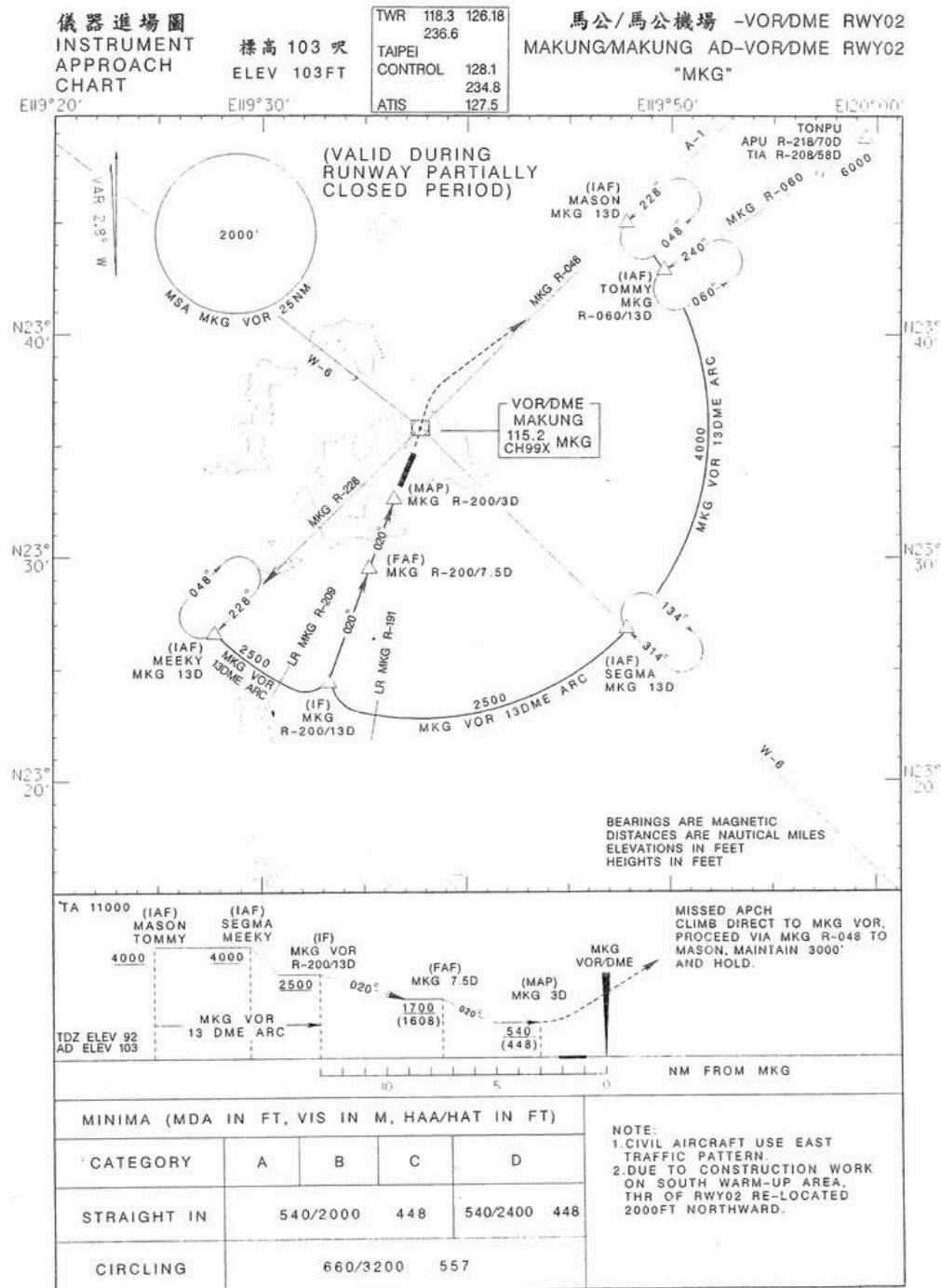
Attachment 2 to AIP SUP C023/02

附件二

台北飛航情報區飛航指南
AIP - TAIPEI FIR馬公機場 2-26
RCQC AD 2-26

台北飛航情報區飛航指南
AIP - TAIPEI FIR

馬公機場 2-24
RCQC AD 2-24

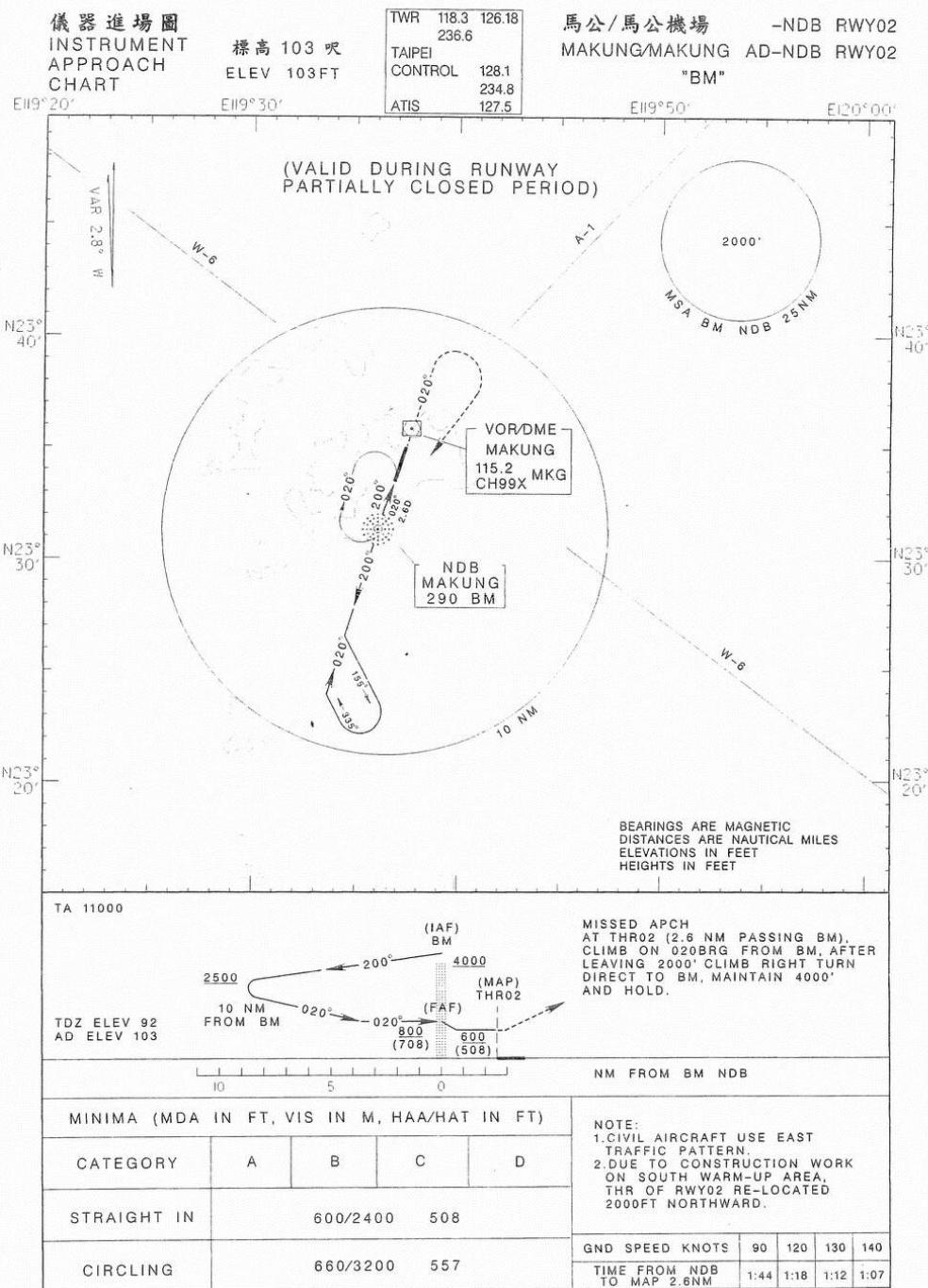


中華民國交通部民用航空局
Civil Aeronautics Administration
Republic of China

91年 7月 3日
3 Jul 2002

台北飛航情報區飛航指南
AIP - TAIPEI FIR

馬公機場 2-23
RCQC AD. 2-23



中華民國交通部民用航空局
Civil Aeronautics Administration
Republic of China

91年 7月 3日
3 Jul 2002

此頁空白

附錄 3 遠航跑道分析表

MD80s RUNWAY ANALYSIS MANUAL			遠東航空 FAR EASTERN AIR TRANSPORT				MAKUNG, TAIWAN MAKUNG AB	
RCQC							FLAP 11	
JT8D-217C							RUNWAY 20	
EPR	EPR	TEMP	-10	0	10	20	RWY INFO	
NORM	MAX	OAT	KTS	KTS	KTS	KTS	TORA	8000
1.94	1.99	0	1407F	1470F	1470F	1471C	TODA	8000
1.94	1.99	5	1396F	1471F	1470F	1470C	ASDA	8000
1.94	1.99	10	1385F	1470F	1470F	1470F	SLOPE	0.66
1.94	1.99	15	1374F	1469F	1470F	1470F	ELEVATION	103
1.94	1.99	20	1363F	1457F	1470F	1470F		
1.94	1.99	22	1359F	1452F	1470F	1470F		
1.94	1.99	24	1355F	1448F	1470F	1470F	OBSTACLES	
1.94	1.99	26	1351F	1443F	1470F	1469F	HT(ft)	DIST(NM)
1.94	1.99	28	1347F	1439F	1465F	1469F	25	0.33
1.93	1.98	30	1338F	1429F	1455F	1460F		
1.91	1.96	32	1323F	1413F	1440F	1440F		
1.89	1.95	34	1308F	1399F	1421F	1421F		
1.88	1.93	36	1294F	1383F	1400F	1400F		
1.86	1.92	38	1279F	1367F	1381F	1381F		
1.84	1.90	40	1265F	1352F	1364F	1364F		
1.83	1.89	42	1251F	1336F	1345F	1346F		
1.81	1.87	44	1237F	1321F	1325F	1325F		
1.80	1.86	46	1221F	1305F	1305F	1304F		
1.78	1.84	48	1206F	1284F	1284F	1285F		
1.77	1.82	50	1192F	1264F	1264F	1264C		
Intersection Takeoff			N/A	N/A	N/A	N/A		
Penalty in Exit 2								

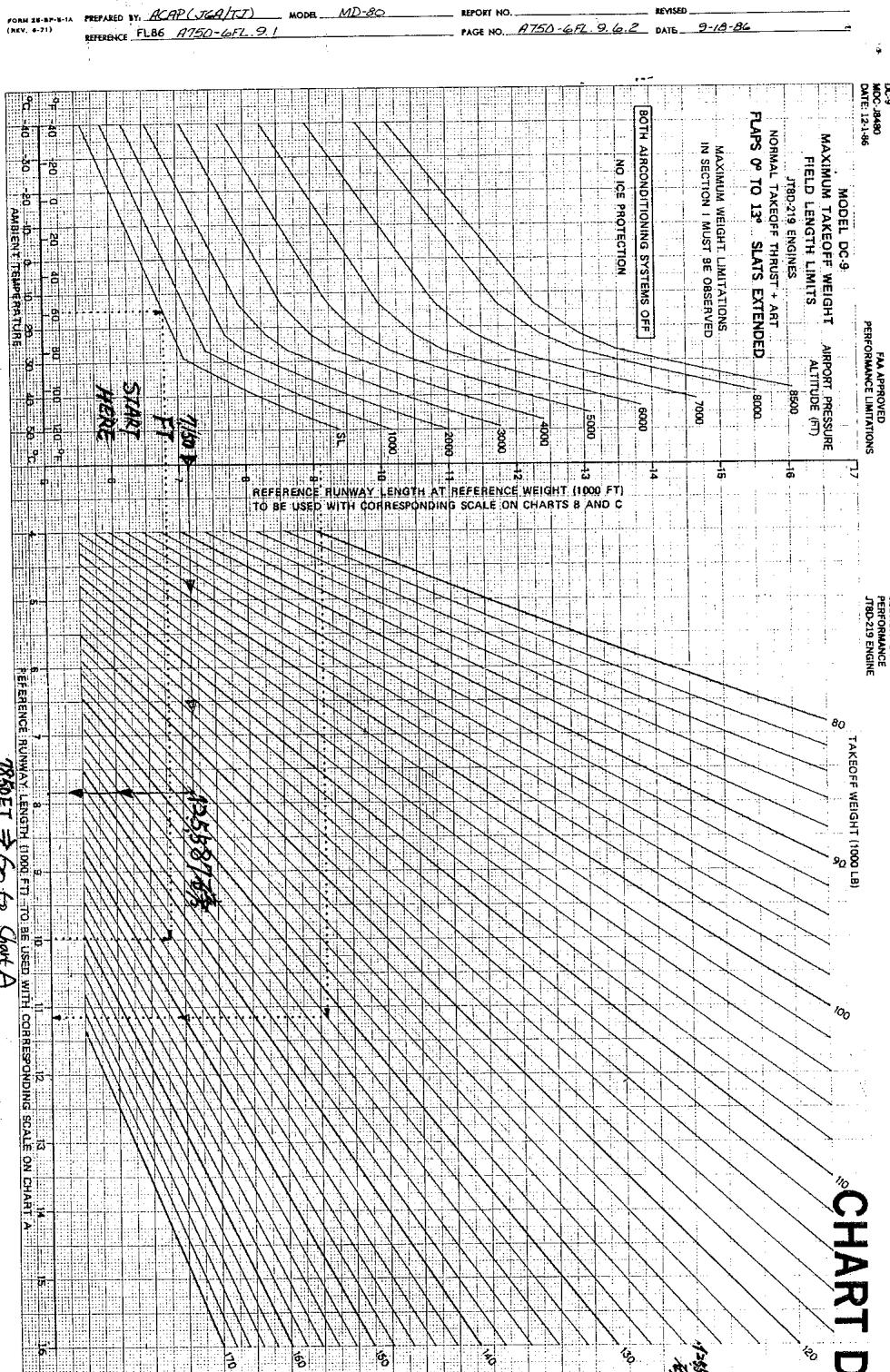
F—Field Length Limited

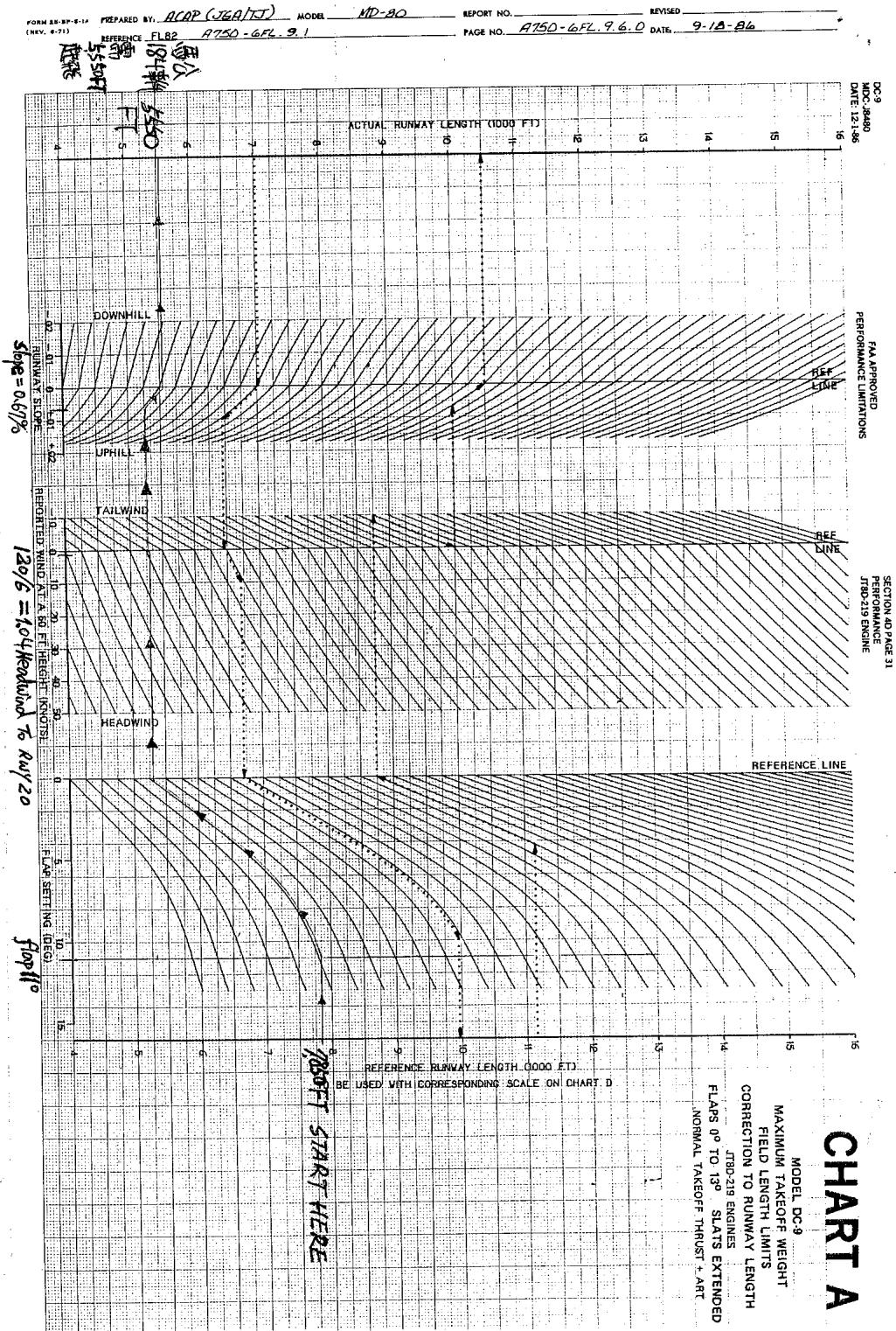
C—Second Segment Climb Limited

Temp. 02-01 Jul.2, 2002

此頁空白

附錄 4 查閱起飛跑道長度之圖表說明





此頁空白

附錄 5 飛航資料記錄器解讀結果

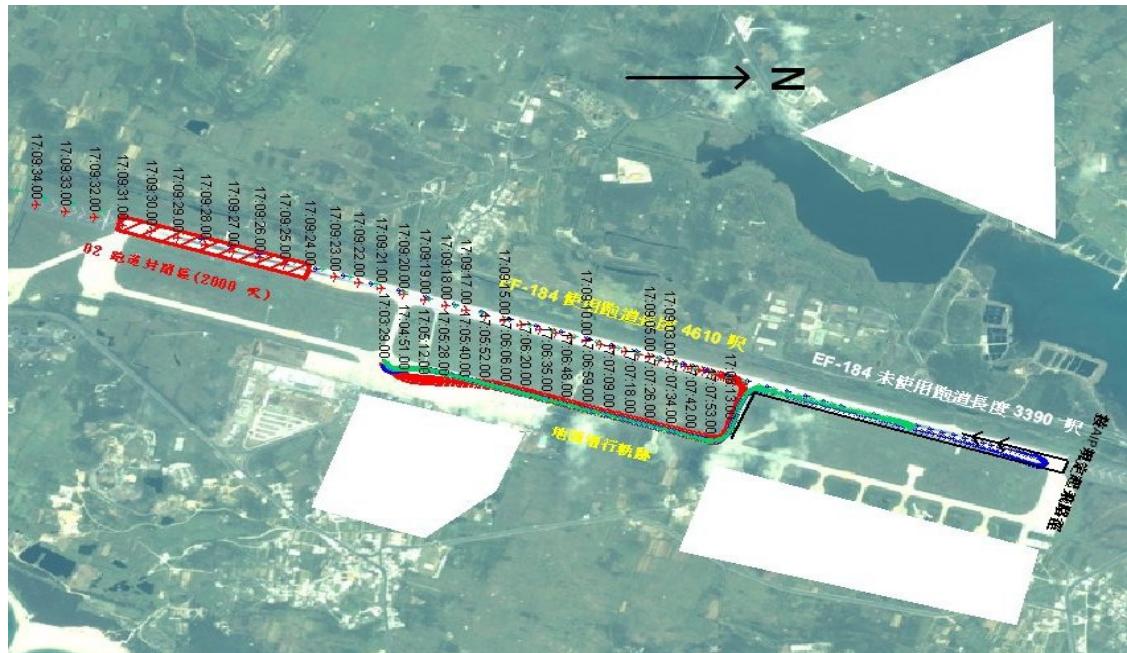


圖 5A-1 EF184 及其它班機於馬公機場滑行軌跡



圖 5A-2 全航程雷達軌跡（17：09：27-17：41：04）與左發動機關車（17：28：34）記錄

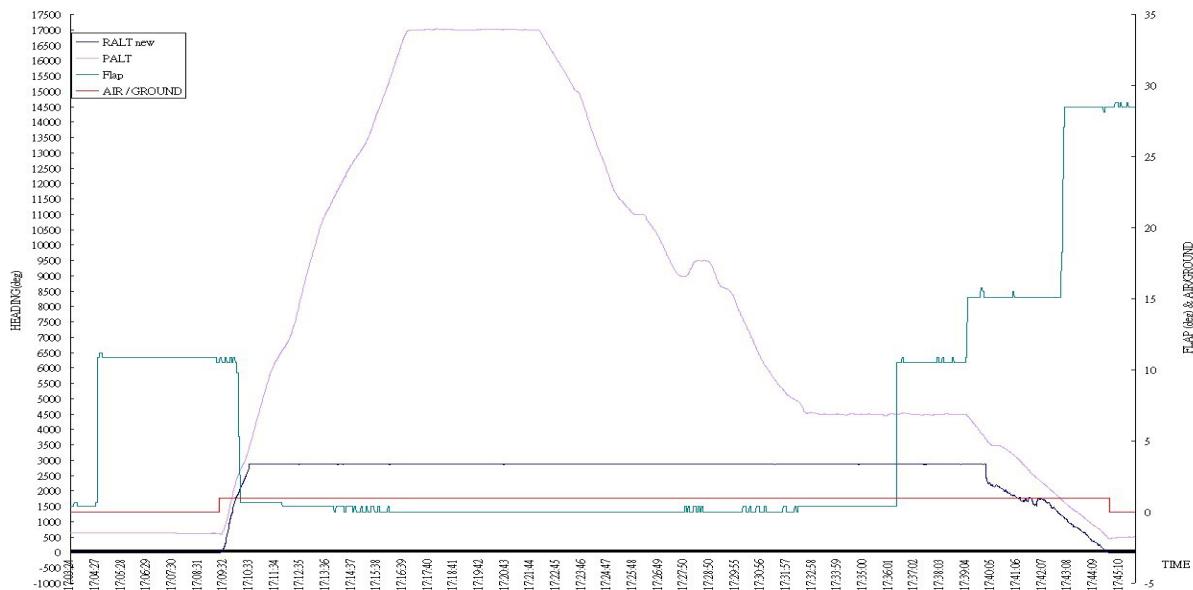


圖 5A-3 EF184 無線電高度、氣壓高度（海面大氣 29.92 Hg）、以及襟翼角度、離地/著地等紀錄

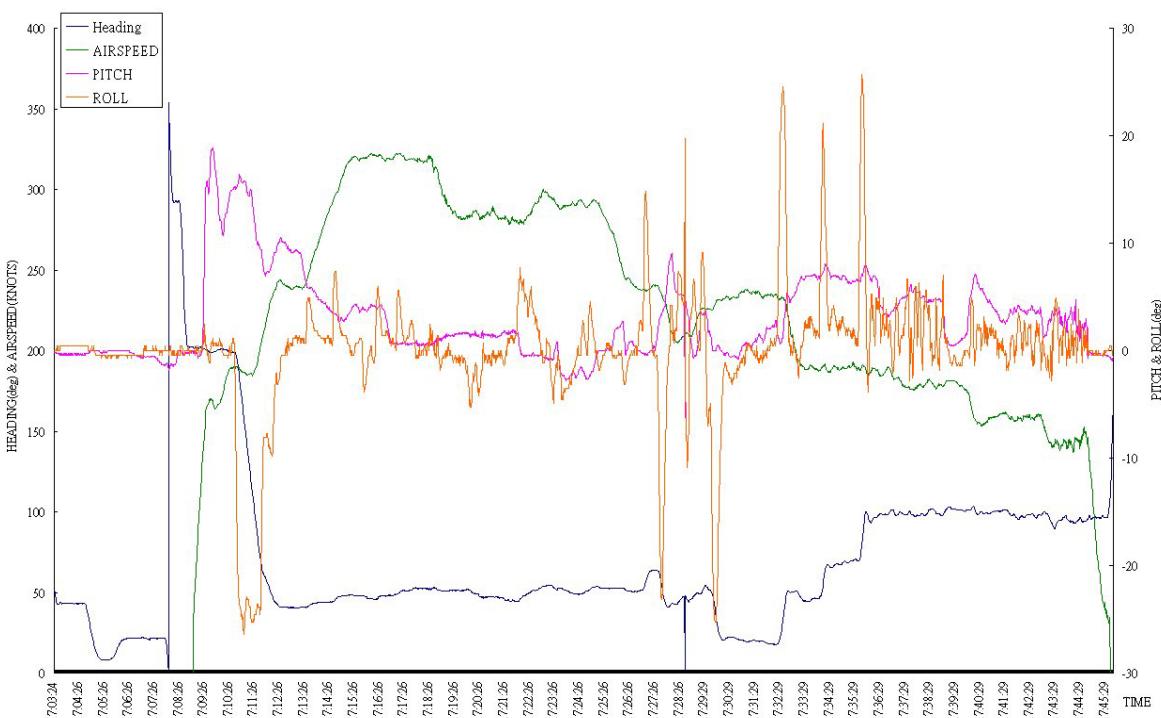


圖 5A-4 EF184 空速，航向，俯仰角，及滾轉角等紀錄

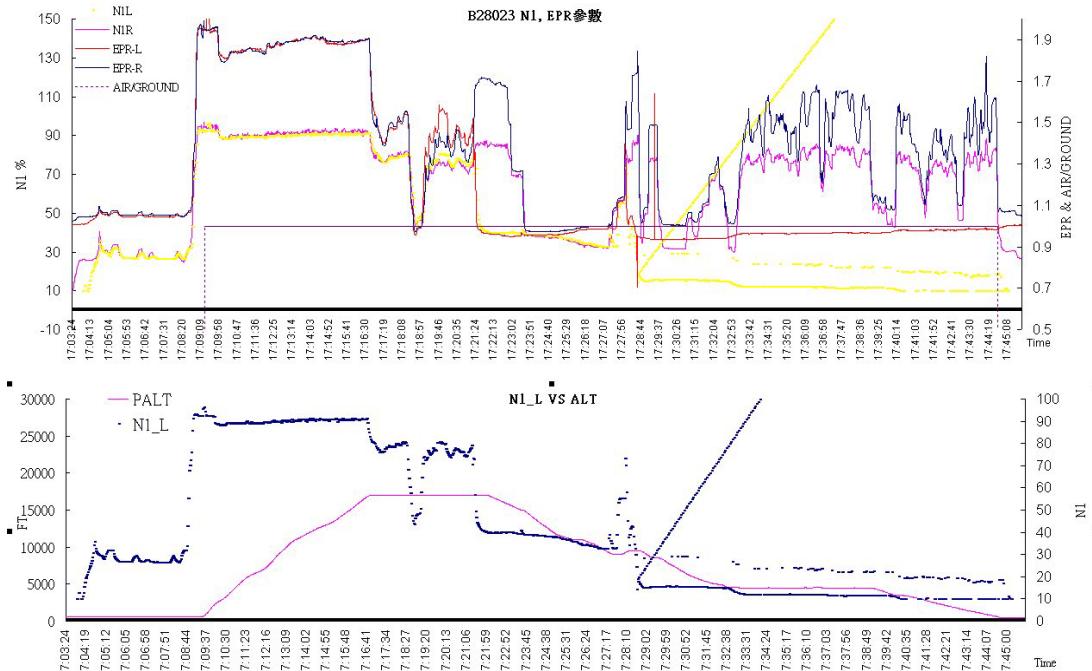


圖 5A-5 發動機參數 N1、EPR 及相對應的氣壓高度以及離地/著地
(AIR/GROUND)。

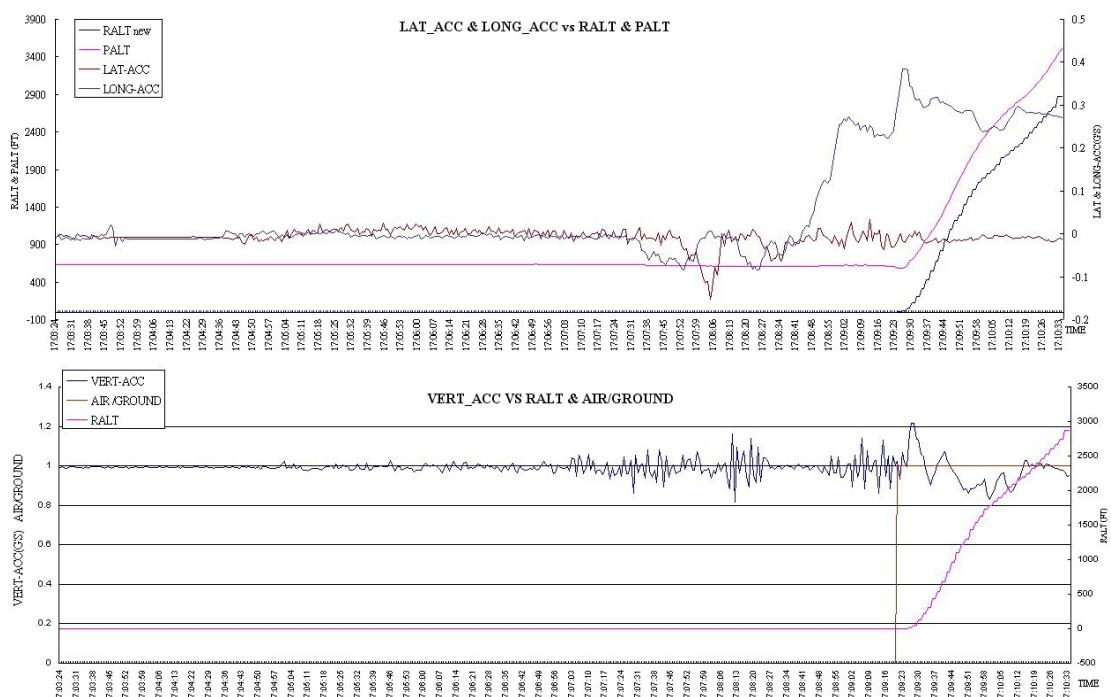


圖 5A-6 軸向，橫向，垂直加速度以及相對應的無線電高度，氣壓高度及離地/著地紀錄

此頁空白

附錄 6 B28023 (80J401-500) 飛航資料記錄器參數列表

	PARAMETER NAME		PARAMETER NAME		PARAMETER NAME
1	PALT (fine)	19	SLAT POSITION (LA,LB,RA,RB)	37	AUTOPILOT MODE
2	PALT (coarse)	20	LOCALIZER DEV No1 No2	38	EGT LEFT ENGINE RIGHT ENGINE
3	AIRSPEED	21	GLIDESLOPE DEV No1 No2	39	N1 LEFT ENGINE RIGHT ENGINE
4	HEADING	22	VERTICAL ACCELERATION	40	N2 LEFT ENGINE RIGHT ENGINE
5	PITCH ATTITUDE (1,2)	23	TOTAL AIR TEMP	41	FUEL FLOW LEFT ENGINE RIGHT ENGINE
6	ROLL ATTITUDE (1,2)	24	MARKER BEACON MIDDLE OUTER INNER	42	MACH NUMBER
7	LATERAL ACCELERATION	25	RADIO ALT	43	BRAKE PRESSURE LEFT PEDAL RIGHT PEDAL
8	PITCH TRIM POSITION	26	AUTOPILOT ENGAGED	44	ANGLE OF ATTACK
9	ELEVATOR POSITION (R)	27	AUTOPILOT IN USE	45	BRAKE PEDAL POS LEFT PEDAL RIGHT PEDAL
10	ELEVATOR POSITION (L)	28	SPOILER/SPEEDBRAKE POSITION LEFT OUTBOARD RIGHT ENGINE	46	SLAT DISAGREE
11	AILERON POSITION	29	LONGITUDINAL ACCELERATION	47	SLAT RETRACT
12	RUDDER POSITION	30	HYDRAULIC SYSTEM LEFT PRESS LOW LEFT TEMP HIGH RIGHT PRESS LOW RIGHT TEMP HIGH	48	STICK PUSHER
13	EPR LEFT ENGIN	31	FIRE WARNING LEFT ENGINE RIGHT ENGINE	49	GMT
14	EPR RIGHT ENGINE	32	CABIN PRESSURE WARNING	50	MAX ALLOW AIRSPEED
15	THRUST REV ENG 1	33	RADIO KEYING VHF-1 VHF-2 HF-1 HF-2	51	EVENT MARKER
16	THRUST REV ENG 2	34	GLIDESLOPE WARN	52	WINDSHEAR WARNING
17	FLAP POSITION LEFT	35	TERRAIN WARN	53	MASTER WARNING
18	LANDING GEAR RIGHT MAIN UP RIGHT MAIN DOWN	36	FLIGHT/GROUND		

此頁空白

附錄 7 I 型飛航資料記錄器應記錄參數

序號	變數	測量範圍	記錄週期(秒)	誤差值(訊號來源與 FDR 輸出比較)
1	時間(UTC、或經過時間)	24 小時	4	$\pm 0.125\%$ 每小時
2	壓力高度	-300m (-1000呎)至飛機最大測量高度 +1500m (+5000呎)	1	$\pm 30\text{m}$ 至 $\pm 200\text{m}$ (± 100 呎至 ± 700 呎)
3	指示空速	95 Km/h (50 節)至最大 V _{s0} (註 1) V _{s0} 至 1.2 V _d (註 2)	1	$\pm 5\%$ $\pm 3\%$
4	方位	360 度	1	$\pm 2^\circ$
5	垂直加速度	- 3g 至 +6g	0.125	$\pm 1\%$ 最大範圍，除了 $\pm 5\%$ 資料誤差
6	俯仰角度	$\pm 75^\circ$	1	$\pm 2^\circ$
7	滾角姿態	$\pm 180^\circ$	1	$\pm 2^\circ$
8	無線電傳送記錄	開 -- 關	1	
9	每具引擎推力(註 3)	全範圍	1(每具引擎)	$\pm 2^\circ$
10	後緣襟翼或駕駛艙控制選擇	全範圍或每個分離位置	2	$\pm 5\%$ 或駕駛指示器
11	前緣襟翼或駕駛艙控制選擇	全範圍或每個分離位置	2	$\pm 5\%$ 或駕駛指示器
12	反向推力位置	收、轉換中、反向	1(每具引擎)	
13	地面擾流板/煞車選擇	全範圍或每個分離位置	1	$\pm 2\%$ 除非高精度
14	外界空氣溫度	感應器範圍	2	$\pm 2^\circ\text{C}$
15	自動駕駛/自動推力 AFCS 和作用狀態	分離值之適當組合	1	
16	縱向加速度	$\pm 1\text{g}$	0.25	$\pm 1.5\%$ 最大範圍 (除 $\pm 5\%$ 誤差以外)
17	橫向加速度	$\pm 1\text{g}$	0.25	$\pm 1.5\%$ 最大範圍 (除 $\pm 5\%$ 誤差以外)
18	飛行員輸入且/或控制面位置 - 主操縱面位置(俯仰、滾行、偏搖)(註 4)	全範圍	1	$\pm 2^\circ$ 除非高精度
19	俯仰角微調位置	全範圍	1	$\pm 3\%$ 除非高精度
20	無線電高度	- 6m 至 750m(-20 呎至 2500 呎)	1	$\pm 0.6\text{m}(\pm 2\text{呎})$ 或 $\pm 3\%$ 選較大值當低於 150m(500 呎)且 $\pm 5\%$ 高於 150(500 呎)
21	下滑路徑上下偏差角度	信號範圍	1	$\pm 3\%$
22	下滑路徑左右偏差角度	信號範圍	1	$\pm 3\%$
23	信號燈接收	離散值	1	
24	主警告訊號	離散值	1	
25	NAV 1 和 2 頻率選擇(註 5)	全範圍	4	安裝值
26	DME 1 和 2 距離(註 5、6)	0 - 370 公里	4	安裝值
27	起落架觸地狀態	離散值	1	
28	GPWS(地面接近警告系統)	離散值	1	
29	攻角	全範圍	0.5	安裝值
30	液壓，每一系統(低壓)	離散值	2	
31	導航資料(經緯度、地面速度及漂流角)(註 7)	安裝值	1	安裝值
32	起落架主輪選擇位置	離散值	4	安裝值

註：上述 32 個參數滿足 I 型 FDR 需求。

此頁空白

附錄 8 B28023 (80J419) 飛航資料記錄器參數列表

	PARAMETER NAME		PARAMETER NAME		PARAMETER NAME
1	PALT (fine)	19	LOCALIZER DEV No1 No2	37	FUEL FLOW LEFT ENGINE RIGHT ENGINE
2	PALT (coarse)	20	GLIDESLOPE DEV No1 No2	38	MACH NUMBER
3	AIRSPEED	21	VERTICAL ACCELERATION	39	BRAKE PRESSURE LEFT PEDAL RIGHT PEDAL
4	HEADING	22	TOTAL AIR TEMP	40	ANGLE OF ATTACK
5	PITCH ATTITUDE (1,2)	23	MARKER BEACON MIDDLE OUTER INNER	41	BRAKE PEDAL POS LEFT PEDAL RIGHT PEDAL
6	ROLL ATTITUDE (1,2)	24	RADIO ALT	42	SLAT DISAGREE
7	LATERAL ACCELERATION	25	AUTOPILOT ENGAGED	43	SLAT RETRACT
8	PITCH TRIM POSITION	26	AUTOPILOT IN USE	44	STICK PUSHER
9	ELEVATOR POSITION (R)	27	SPOILER/SPEEDBRAKE POSITION LEFT OUTBOARD RIGHT ENGINE	45	GMT
10	ELEVATOR POSITION (L)	28	LONGITUDINAL ACCELERATION	46	MAX ALLOW AIRSPEED
11	AILERON POSITION	29	HYDRAULIC SYSTEM LEFT PRESS LOW LEFT TEMP HIGH RIGHT PRESS LOW RIGHT TEMP HIGH	47	EVENT MARKER
12	RUDDER POSITION	30	FIRE WARNING LEFT ENGINE RIGHT ENGINE	48	WINDSHEAR WARNING
13	EPR LEFT ENGIN	31	CABIN PRESSURE WARNING	49	MASTER WARNING
14	EPR RIGHT ENGINE	32	RADIO KEYING VHF-1 VHF-2 HF-1 HF-2		
15	THRUST REV ENG 1	33	GLIDESLOPE WARN		
16	THRUST REV ENG 2	34	TERRAIN WARN		
17	FLAP POSITION LEFT	35	AUTOPILOT MODE		
18	SLAT POSITION (LA,LB,RA,RB)	36	N1 LEFT ENGINE RIGHT ENGINE		

此頁空白

附錄 9 標訓科制定之檢查表

與本事件相關的檢查表摘錄如下：

附錄 9-1 發動機空中失效檢查表 (ENG Failure Checklist)

- (1) AUTOTRUST-----DISCONNECT
- (2) TRI-----MAX CONTINUE
- (3) RUDDER TRIM-----AS REQUIRE
- (4) APU-----START
- (5) EXTERNAL LIGHT-----ON (ALL)
- (6) CHECK ALT-----DES TO FL_____
- (7) DESCEND USE-----IAS
- (8) HDG-----90 L OR R OFF TRACK
- (9) CDU CRUISE PAGE-----SELL ENG OUT SPD
- (10) PMS-----S/E SPD
- (11) TRANSPONDER-----SQUAWK 7700
- (12) POS INIT PAGE 2/2-----CHECK POS & TIME
- (13) DIVERT ALTN AIRPORT-----CHECK & SET
- (14) CHECKLIST-----PERFORM

附錄 9-2 緊急通訊 (Emergency Communication)

VHF : 121.5 HF : 500/2182/8364KHZ

MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY FE_____

ENG FAILURE, POSITION N____E_____

DESCEND TO FL_____, HDG_____

L/R OFF TRACK, THEN N/S OF TRACK

附錄 9-3 機長於緊急狀況告知客艙長諸事項 (TEST)

T : TYPE OF EMERGENCY EXPECTED

E : EVACUATION WILL BE NECESSARY

S : SIGNALS FOR BRACE AND EVACUATION

T : TIME AVAILABLE FOR PREPARATION

附錄 9-4 任務前提示

(國內每日第一批，國際每批實施)

- (1) 任務：批次/機號/停機位置
- (2) NOTAM/PIF
- (3) Weather (METAR&TAFOR)
- (4) 任務分配 (駕艙及客艙)
- (5) 飛行計畫及備降場
- (6) 緊急程序：危險品/劫機/Evacuation
- (7) 一般規定：駕客艙聯繫/艙單、平衡表、特殊物品貨單、特殊事件宣導

附錄 9-5 發動機起動前檢查表 (Before Start Checklist)

- (1) ATIS/ATC Clearance 抄收
- (2) Load Sheet/Weight & Balance (含艙單)
- (3) Speed Card Setting
- (4) Power Setting (依跑道分析手冊設定)
- (5) Flight Instrument Setting Cross Check
- (6) SID Departure Procedures Briefing (PF 於後推前依 Chart 提示)
- (7) S/E Procedures Briefing

此頁空白

附錄 10 ATP 88 滑行與地面活動管制程序 3-7-1

05/01/2000

ATP 88

第七節 滑行與地面活動管制程序

3-7-1 地面航行動態

以無線電或方向性飛航管制燈光信號，同意或禁止航空器、車輛、裝備或人員在活動區活動。

- a. 切勿頒發與進場中或起飛中航空器條件式之航管指示。勿說：「在降落航空器之後滑進跑道等待」或「在起飛／降落的噴射機之後滑行穿越三六跑道」。但是上述之規定並不排除許可在活動區內之航空器按航管指示跟隨另外一架已看到的航空器之後滑行，惟此一跟隨之指示需無混淆之顧慮。
- b. 當同意航空器滑行或者是裝備、車輛、人員之作業時，勿使用「許可」這句術語。而應視情況對航空器使用「滑行」、「前進」、「等待」之術語，對裝備／車輛／人員的指示則使用「前進」或「等待」。
- c. 管制員可以主動或經駕駛員請求，同意自交叉口離場。除非使用技令規定之交叉口，應告知自交叉口至跑道末端之距離給請求該段距離之駕駛員和所有軍用航空器，該距離向下化整至最接近之十五公尺／五十呎。
註一
特定之軍用航空器按慣例實施交叉口離場，而且該作業程序在相關的技令中有明文規定時，得不提供距離資料。運用這種作業方式的主管單位，必須確定全部駕駛員都已明瞭這種作業程序，包括自交叉口離場可使用的跑道長度。
- d. 同意航空器滑行進入交叉口等待或許可航空器自交叉口離場，應告知跑道交叉口名稱。
術語—
(號碼)跑道，自(滑行道名稱)(若需要則頒發進一步指示)。
(號碼)跑道，自(滑行道名稱)，進入跑道等待。
如請求或需要，
(號碼)跑道，自(滑行道名稱)交叉口離場，可使用(跑道長度)公尺／呎。

3-7-2 滑行與地面活動作業

當需要或被請求時，以簡明易懂的術語指示航空器／車輛在活動區內之滑行路線。許可航空器滑行至跑道時須確認航空器已收到正確之使用跑道。
註一
駕駛員複誦含使用跑道之滑行指示可視為航空器已確認使用跑道。

- a. 同意車輛在活動區內前進或航空器滑行至非起飛跑道上的任何一點，而未頒發等待指示，即是同意該車輛／航空器穿越所有與滑行路線交叉之滑行道與跑道。如要求航空器／車輛在滑行路線上的任何一點以外等待時，應頒發等待指示，必要時應指示滑行路線。
註一
航空器或車輛在非活動區域活動，責任歸屬於駕駛員、航空器操作員或機場權責單位。
術語—
原地等待
等待(理由)

此頁空白

附錄 11 馬公近場台與地面航機之通訊記錄

Transcript of communication between**FAR EAST184/Makung Tower****JULY. 8, 2002****From 0900U~0910U****On frequency 118.3**

Agencies Making Transmissions

Abbreviations

Makung Tower

T

Far East Airlines

FEA

Pilot of different airlines

P

I hereby certify that the following is a true transcription of the recorded conversation
 Pertaining to the reported case.

Name: 季 亮

Title: 馬公機場管制台台長

UTC	Com.	Contents
0900 00	P-TNA	Makung Tower, good afternoon. Trans Asia221 taxi to Rwy 20
0900 05	T	Trans Asia221 Makung Tower roger. Confirm intersection departure?
0900 16	P-TNA	Trans Asia221 request to the end of runway.
0900 24	T	Trans Asia221 roger taxi into position and hold Rwy20.
0900 29	P-TNA	Taxi into position and hold Rwy20.
0901 10	T	Trans Asia221 Rwy20 wind160 at 6 max 20 cleared for take-off.
0901 17	P-TNA	Cleared for take off Trans Asia221.
0901 56	P-Uni Air	Good afternoon Makung Tower Uni Air6208 taxi with you.
0902 00	T	Good afternoon Uni Air6208 Makung Tower hold short of Rwy20.
0902 05	P-Uni Air	Hold short of Rwy20 request mark 7 intersection departures.
0902 09	T	Roger.Intersection departure approved.
0902 12	P-Uni Air	Uni Air6208.

0902 20	P-TNA	Trans Asia221.
0902 22	T	Trans Asia221 go ahead.
0902 24	P-TNA	We are at the end of Rwy and ready for departure.
0902 29	T	Roger. You are already cleared for take-off. Wind 160 at 5 max15.
0902 35	P-TNA	Roger. Understand.
0903 36	T	Trans Asia221 contact 124.6. See you.
0903 40	P-TNA	124.6. See you.
0904 07	T	Uni Air6208 taxi into position and hold Rwy20.
0904 10	P-Uni Air	Taxi into position and hold Rwy20 Uni Air6208.
0904 32	T	Uni Air6208 wind 160 at 5 max20 cleared for take-off.
0904 37	P-Uni Air	Cleared for take-off Rwy20 Uni Air6208.
0905 45	P-FEA	Makung Tower Far East184 taxi with you.
0905 55	T	Far East184 Makung Tower taxi into position and hold Rwy 20.
0906 00	P-FEA	Far East184.
0906 45	T	Uni Air6208 contact 124.6 see you
0906 55	P-Uni Air	Uni Air6208
0907 30	P-FEA	Makung Tower Far East184 we are ready.
0907 40	T	Confirm you use intersection departure?
0907 55	P-FEA	Affirm. Far East184.
0908 05	T	Roger into position and hold standby release.
0908 15	P-FEA	Please say again Far East184?
0908 25	T	Into position and hold standby departure clearance.
0908 35	P-FEA	Into position and hold Rwy 20 standby clearance Far East184.
0909 20	T	Far East184 Rwy 20 wind170 at 7 maximums 20. Cleared for take-off.
0909 30	P-FEA	Cleared for take-off Far East184.
0910 20	T	Far East184 contact 124.6.
0910 30	P-FEA	124.6 good day.

附錄 12 載重平衡表

LOAD SHEET CHECKED APPROVED/TIME EDNO
ALL WEIGHTS IN KILOS 03

FROM/TO FLIGHT A/C REG VERSION CREW DATE TIME
HZG TSA EF0184 /08JUL B28023 150Y 2/3 08JUL02 1647

LOAD IN COMPARTMENTS	WEIGHT	DISTRIBUTION
	1255	4/ 1255
PASSENGER/CABIN BAG	11082	138/ 12/ 2 TTL 152
		PAX 0/150 30C 0/ 0
		BLKD 0
TOTAL TRAFFIC LOAD	12337	
DRY OPERATING WEIGHT	38460	
ZERO FUEL WEIGHT ACTUAL	50797 MAX 55339	ADJ
TAKE OFF FUEL	6169	
TAKE OFF WEIGHT ACTUAL	56966 MAX 64864	ADJ
TRIP FUEL	2227	
LANDING WEIGHT ACTUAL	54739 MAX 63277	ADJ
BALANCE AND SEATING CONDITIONS		LAST MINUTE CHANGES
BI 375	DEST SPEC	CL/CPT I - WEIGHT
MACZFW	10.0	.
MACTOW	12.8	.
MACLAW	12.4	.
A40.B35.C53.D22.	.	
CABIN AREA TRIM	.	
UNDERLOAD BEFORE LMC	4542	LMC TOTAL
LOADMESSAGE AND CAPTAINS INFORMATION BEFORE LMC		
TAXI FUEL	182 TAXI WGT	57148 MAX 64864
TSA.138/12/2.T1255.4/1255.PAX/0/150.PAD/0/0		

SI

SERVICE WEIGHT ADJ WGT/IND
ADD
NIL
DEDUCTIONS
NIL

PANTRY CODE D
AUTHORISED WEIGHTS USED FOR PASSENGERS CREW AND BAGGAGE

ZFW 111087LBS TOW 125587LBS LAW 120077LBS TOF 13600LBS
UNDERLOAD BEFORE LMC 10013LBS TIF 4909LBS
TSA FRB 0 POS 0 BAG 127/ 1255 TRA 0
0847Z

EF0184 08JUL HZG
CTRL. DO NOT OPEN OR MS.

此頁空白

附錄 13 國際民航公約第六號附約 6.3 節之 FDR 系統年度檢查

Annual Inspections should be carried out as follows:

- (a) the readout of the recorder data from the FDR and CVR should ensure that the recorder operate correctly for the nominal duration of the recording
- (b) the analysis of the FDR should evaluate the quality of the recorded data to determine if the bit error rate is within acceptable limits and to determine the nature and distribution of the errors.
- (c) A complete flight from the FDR should be examined in engineering units to evaluate the validity of all recorded parameters. Particular attention should be given to parameters from sensors dedicated to the FDR. Parameters taken from the aircraft electrical bus system need not be checked if their serviceability can be detected by other aircraft system.
- (d) The readout facility should have the necessary software to accurately convert the recorded values to engineering units and to determine the status of discrete signals

3.3 Flight recorder systems should be considered unserviceable if there is a significant period of poor quality data, unintelligible signals, or if one or more of the mandatory parameters is not recorded correctly.

此頁空白

附錄 14 航空器飛航作業管理規則附錄七-2.4 節

2.4 飛航資料及座艙通話記錄器系統之檢查（參考資料 ICAO Annex 6 Attachment D para. 3）

2.4.1 如有裝設，駕駛艙內之座艙通話記錄器、飛航資料記錄器及飛航資料擷取裝置之內建測試功能，應列為飛行前檢查項目。

2.4.2 下列項目必須執行年度檢檢查：

(a) 由飛航資料及座艙通話記錄器所記錄資料之讀取確認該記錄器在應記錄期間內之運作正常。

(b) 飛航資料記錄器的分析應評估該記錄器所記錄資料之品質，以判定單位元錯誤之比率 (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。

(c) 取自飛航資料記錄器一完整航次之所有紀錄的參數應以工程單位 (engineering units) 評估以確認其有效性，尤其應特別注意參數自感應裝置至被飛航資料記錄器紀錄。取自航空器上電源匯流排系統之參數其可用性可由航空器上其它系統檢測者不須再確認。

(d) 讀取裝置應有必要之軟體以精確地將所紀錄之值轉換為工程單位 (engineering units) 及判定不連續信號之狀態。

(e) 座艙通話記錄器之年度檢查應以重新播放所紀錄信號之方式實施。當裝上飛機上後，座艙通話記錄器應紀錄來自每一個信號源及相關外部信號源之測試信號以確認所有必要之信號達到可辨識之標準；以及

(f) 如可行，在年度檢查期間，座艙通話記錄器飛航中紀錄之取樣應被檢查以作為信號辨識可以接受之證據。

2.4.3 如有一重要區間之資料品質不佳，信號不可理解，或其中一項或多項主要之參數未被正確紀錄，該飛航紀錄系統應視為不可用。

2.4.4 在民航局要求下，年度檢查報告應隨時能夠提供作為監視之用。

2.4.5 飛航資料記錄器之校準：

- (a) 飛航資料紀錄器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，及確認被紀錄之參數在校準容許誤差範圍內；以及
- (b) 當感應器所提供之高度以及空速之參數被用於飛航資料紀錄系統，則製造廠家建議之重新校準應被執行，或至少每兩年執行一次。

附錄 15 維修工單-工單卡號：0085A 內容

Open access panel 5716C

Download the data from the Digital Flight Recorder and send to the shop for readout

Close the access panel

此頁空白

附錄 16 遠東航空公司已完成或進行中之改善措施

航務處改善及預防措施

一、執行改善措施：

1. 91.7.11 日由總經理主持臨時飛安會檢討本案缺失。
2. 91.8.21 日於飛安會中針對 CRM 再作專題深入探討。
3. 空中發生不正常狀況通知飛航管制單位已明確列入 FOM 12.4。
4. 跑道分析使用規定中起飛前應確實查閱跑道分析手冊列入 FOM 8.3.5.1 及 8.6.1。

二、預防措施：

1. 每日飛行前任務提示由簽派督導席執行，詳閱 NOTAM。
2. 飛航組員確按跑道分析操作。
3. 重視 CRM 精神，組員加強合作。
4. 本公司政策為使用全跑道起飛。
5. 若因跑道有其他因素無法全跑道起飛，應於 T/O Briefing 中詳加提示。

機務處改善及預防措施(依飛安會事故調查期中報告改善事項總結陳述)

項次	應改善事項說明	改善情形陳述
一	B-28023 號機之 DFDR RA 參數記錄問題之改善計畫與時程。	<p>1. 本公司經彙整解讀驗證結果向 BOEING 公司陳述 B28023 機 RA 紀錄異常現象，該公司解讀 RAW DATA 後提供專屬該機 80J419 之 DFDAU PARAMETER REDUCTION DATA 後，完成轉變公式修訂，其 Engineering Unit (E.U.) Readout 數據符合 ICAO ANNEX 6 及 FAA AC 20-141 要求。</p> <p>2. 本公司於九十一年十一月廿日將完成，確認 B28023 號飛機飛航紀錄器中所紀錄雷達高度讀值之有效性。函請大局核備，民航局以標準二 0910036430 函覆准予備查。</p>
二	MD80s 其餘飛機與 B757 機隊各機，前次 DFDR Readout 資料重新檢視，以確認各項參數均能正常合理的紀錄。	本公司已針對 MD80 及 B757 機隊完成各機前次 DFDR READOUT 資料重新檢視，並完成驗證讀出軟體可精確地將所紀錄值轉換為工程單位(E.U.)及信號之連續性，且分析評估該紀錄器所紀錄資料之品質、紀錄值是否合理及在容許範圍內。分析報告經工程師簽署後併 READOUT 資料交修管室歸入該機修護檔案備查。
三	修訂航空器飛航作業管理規則第 103 條之法規符合陳述，以確認 MD80s 及 B757-200 機隊每架飛機均符合法規規定 DFDR 32 項參數規範之要求。	本公司 MD80 及 B757 機隊已按民航法規 07-02A 航空器飛航作業管理規則第 103 條，完成符合陳述之修訂。
四	修訂 MD80s 型機維護計畫之該 DFDR 維護項目內容，並建立嚴謹之判讀 DFDR 參數之程序及報告。	<p>1. MD80 飛機維護計畫已按民航法規 07-02A 航空器飛航作業管理規則第一〇三條附錄七之規定，重新修訂。同時規範每十二個月需分析下載數據之規定。</p> <p>2. DFDR READOUT DATA 解讀及分析作業程序已編入 GMM 第 6 · 35 節實施。</p>

附錄 17 遠東航空對 EF184 馬公事件調查報告草案意見

說明：黑色字體標明章節、頁數、段落、行數、原文及建議

修改內容體為粗體字型

一、報告摘要(調查結果)及 3.結論(3.3)

(P.2 及 P.64，第二段第 4 項)

原文：

其它調查結果

4.遠航組員資源管理訓練教材，不符國際民航組織組員資源管理教材之建議
。

建議修改為：

4.遠航組員資源管理訓練教材，**不夠充實**。

說明：

遠東航空公司組員資源管理訓練曾於：

1. 86 年、87 年對全體飛航組員及簽派員實施初訓，訓練計劃及教案均依 ICAO 建議之訓練計劃綱要規劃實施。(訓練計劃及實施記錄備查)
2. 88 年~91 年 組員資源管理訓練、分別依 ICAO 建議之訓練綱要為主軸，依狀況警覺、溝通技巧、團隊合作、任務配置及決心下達等項目。結合航務管理及飛安趨勢，於每年年度複訓檢討會後，訂定 CRM 重點實施之。
(實施記錄及教案可由年度複訓指南查閱)
3. 92 年度實施組員資源管理持續強化、結合飛行訓練，並於年度複訓實施。
(實施記錄及內容可由 IP 會及複訓指南查核)
4. 經處務會議已擬定於 92 年 9 月由 CRM 講師王樂生教官做 CRM LOFT

之整訓，假每月 IP 會實施。以強化 IP 之 CRM LOFT。

5.組員資源管理訓練計劃、訓練主題、訓練種類、輔助設備、教學方式………等；均律定在本公司之 FOM 4.8.4.3 及 FOTM 第九章，做為教學準則。
組員資源管理教材：

- 甲、 ICAO CRM & LOFT Flight Crew Training
- 乙、 FAA ACRM Training Manual
- 丙、 南加大 CRM Program Development

二、報告摘要(改善建議)及 4.飛安改善建議(4.1.2)

(P.4 及 P.67，第一段第 3 項)

原文：

致遠東航空公司

3.參考國際民航組織建議之組員資源管理訓練綱要，編纂相關訓練教材，實施進階組員資源管理訓練。

建議修改為：

3.參考國際民航組織建議加強組員資源管理訓練，充實相關訓練教材，實施進階組員資源管理訓練。(說明同第一項)

三、1.17.2.1

(P.35，第四段第三行)

原文：

...在環境及教具之限制下也只能盡量以其它方法配合，...

建議修改為：

...在環境及教具之限制下盡量研擬**其它方法實施(如利用 MOCK UP 及 FMST)**，...(說明同第一項)

四、2.3.6.1

(P.58，第二段第二行)

原文：

...民國八十八年至九十年屬於宣導期，達組員資源管理概念及認知。民國九十年則是以「溝通」為主題之駕駛艙及客艙聯合訓練，透過狀況模擬演練前後艙狀況處理達成學習目標。模擬機考驗時列有組員資源管理評鑑項目，考核組員如何運用組員資源管理處理。此外，於航路考核時，教師駕駛員將考核受考駕駛員之表現是否符合組員資源管理要求。標訓科主任表示，該公司無模擬機裝備，故無法執行線上飛行訓練（LOFT），但組員資源管理依民航局要求，每年至少實施一次（約 4 小時）複訓課程。

建議修改為：

...**民國八十六年至八十七年對全體飛航組員及簽派員實施初訓**，達組員資源管理概念及認知。**民國八十八年至九十年則分別依 ICAO 建議之訓練綱要為主軸**，依狀況警覺、溝通技巧、團隊合作、任務配置及決心下達等項目。**結合航務管理及飛安趨勢**，於每年年度複訓檢討會後，訂定 CRM 重點實施之。**九十年是以「溝通」為主題之駕駛艙及客艙聯合訓練**，透過狀況模擬演練前後艙狀況處理達成學習目標。模擬機考驗時列有組員資源管理評鑑項目，考核組員如何運用組員資源管理處理。此外，於航路考核時，教師駕駛員將考核受考駕駛員之表現是否符合組員資源管理要求。標訓科主任表示，該公司無模擬機裝備，故執行**模擬機**線上飛行訓練（LOFT）受時間限

制，但組員資源管理訓練仍然依民航局要求，每年至少實施一次（約4小時）複訓課程。（說明同第一項）

五、2.3.6.1

(P.58，第三段第五行)

原文：

...本會認為遠航組員資源管理訓練教材未包含國際民航組織建議之組員資源管理教材應有內容。

建議修改為：

...本會認為遠航組員資源管理訓練教材內容稍欠充實。（說明同第一項）

六、報告摘要(調查結果)及 3.結論(3.2)

(P.2、P.63)

原文列於與風險有關之調查結果：

1. 高雄簽放該機之簽派員曾於起飛前提供氣象、載重平衡及飛航公告等資料予正駕駛員，然未按程序提示馬公機場跑道內縮資訊及其它飛航公告，亦未將馬公機場跑道部份關閉之飛航指南補充通知書提供駕駛員。

建議列入其它調查結果並修改為：

15. 高雄簽放該機之簽派員依程序及規定於起飛前提供氣象、載重平衡及飛航公告等資料予飛航駕駛員，正駕駛員點收及確認資料無誤後於國內線簽派放行單上簽名確認，該班機得以放行，然簽派員未對飛航公告內容再口頭提示。

說明：

1. 建議本項列入 其它調查結果 非 與風險有關之調查結果。
2. 公司已於七月一日公佈航務備忘錄並附上飛航指南補充通知書 AIP SUPPLEMENT C023/02 影本通知全體飛航駕駛員該飛航公告內容同時簽名確認，該事件發生日為七月八日，航務備忘錄已公佈逾一週實無需再提供飛航指南補充通知書，且飛航公告中已有馬公機場跑道內縮資訊。
3. 機場相關資訊應可由飛航公告或 ATIS 得知，若該機場無 ATIS 設置則航管單位是否應於班機起、降前提供該機場相關資訊予飛航駕駛員？
4. 無法規強制規定簽派員需做口頭提示及提供飛航指南補充通知書，各航空公司可自行訂定程序，簽派員依規定則必需提供簽派相關法定文件，否則應有法規規範簽派員口頭提示之程序。
5. 試想若有一班機飛航國際航線，則飛航駕駛員需研讀多少飛航指南補充通知書，前置時間是否足夠，是否反而影響飛航安全，因此本公司採事前公佈航務備忘錄之方式，若有資訊不足則臨時補充，該事件班機飛航駕駛員亦未反應有資訊不足之情事。

七、報告摘要(調查結果)及 3.結論(3.3)

(P.3 及 P.65，第 12 項)

原文：

其它調查結果

- 12.遠航原提供之飛航參數解讀 FDR 文件，無法正確解讀 FDR 法定記錄參數：無線電高度值、襟翼位置值（經波音公司另提解讀文件，始可正確解出）。

建議修改為：

12. 遠航原提供之飛航參數解讀 FDR 文件，無法正確解讀 FDR **其中兩項法定記錄參數**：無線電高度值、襟翼位置值（經洽波音公司另提解讀文件，始可正確解出）。

說明：波音公司原提供之解讀文件，除兩項飛航參數外，餘均可正確解讀，經洽音公司另提解讀文件，已可正確解讀出所有之飛航參數。

八、報告摘要(調查結果)及 3.結論(3.3)

(P.3 及 P.65，第 13 項)

原文：

其它調查結果

13.遠航 FDR 例行維護作業工單雖符合原廠維護需求，但未符合遠航之維護計畫。此作業程序雖符當時國內法規，但不符國際民航組織標準。

建議修改為：

13.遠航 FDR 例行維護作業工單雖符合原廠維護需求，且**依據民航局核准之維護計畫執行該項維護作業**，唯雖符當時國內法規，但不符國際民航組織標準。

說明：遠航 FDR 例行維護作業工單不但符合原廠維護需求，且依據民航局核准之維護計畫執行該項維護作業，並無不符之處。

九、2.5.1.3

(P.61，第 3 段第 6 行起)

原文：

國內現無記錄器系統檢查規範，故該工單程序雖屬合法，但未符遠航維護能力手冊之指導方針。

建議修改為：

國內現無記錄器系統檢查規範，故該工單程序係屬合法。

說明：遠航航空器維護能力手冊第 11 版第 1.1.5.2 節之維護政策已明述：所有維護工作都必須符合民航法規及原製造廠家技術手冊之要求。而該工單程序係符合原廠要求，故亦完全符合維護能力手冊之指導方針。

十、報告摘要(調查結果)及 3.結論(3.2)

(P.2，第一段第 2 項；P.64，第 2 項)

原文：

與風險有關之調查結果

2. 航機滑近連絡道交叉口起飛前，塔台詢問是否選用交叉口起飛，駕駛未徵詢正駕駛員意見，即憑臆測回答塔台選自 20 跑道 2 號連絡道口起飛，飛航組員間之溝通不足；另副駕駛員未質疑正駕駛員由交叉口起飛之決定，不符組員資源管理要求。

建議：刪除本項。

說明：

本項有關組員資源管理之不符合，已於 P.1 與可能肇因有關之調查結果 第 2 項內容中陳述，不應重覆。

(P.1 與可能肇因有關之調查結果 第 2 項內容原文為：班機誤點造成儘速離場

之心理壓力下，未充分運用組員資源管理，依習慣於第二連絡道交叉口起飛。)

十一、報告摘要(調查結果)及 3.結論(3.3)

(P.3，第 5、6、7 項；P.64/65，第 5、6、7 項)

原文：

其它調查結果

- 5.相關單位（空軍、民航局、馬公航空站）未按飛航指南補充通知書生效日前五十六天，將相關飛航情報交與民航局航管組。
- 6.民航局未詳細規範相關飛航情報提前送達使用者時間。以致飛航指南補充通知書送達時已接近生效日，後續配合作業時間不足。
- 7.空軍建議之生效日不符定期發布程序所規定，民航局亦未表異議，飛航情報公布前之協調成效不足。

建議：該三項列入 P.2 與風險有關之調查結果，與第 5 項並列。

說明：

該三項與 P.2 與風險有關之調查結果第 5 項之意義及重要性相同，應同列於與風險有關之調查結果內。

(P.2 與風險有關之調查結果第 5 項內容原文為：發布飛航情報相關單位未按飛航指南補充通知書定期發布制度之時間提前量發布飛航公告。)

十二、其他建議：

本意外事件調查報告草案重複多次提及簽派員口頭提示及飛航指南補充通知書資料提供，有提昇其影響程度及方向引導之意圖，並將其列為與風險有關之調

查結果，反而對於影響飛安之潛在因素及根源(如飛航指南補充通知書發佈程序及場站設施如 ATIS 及施工標示等)列為其它調查結果，請回想 SQ006 意外事件，其肇因是否部份類同，本單位對於此草案特提出上述建議，請卓參。

此頁空白

附錄 18 交通部民用航空局對 EF184 馬公事件調查報告草案意見

民用航空局對飛航安全委員會「遠東航空公司 184 班機重大意外事件調查報告草案」之修訂意見

原 文	建議修改之內容	理 由
PAGE-03 其它調查結果 第 8 項 民航局未要求施工單位須備有通過認證之移動式機場目視助航燈光設備，因應施工需求。	民航局未要求施工單位須備有通過認證之移動式機場目視助航燈光設備，因應施工需求， <u>惟查國際民航組織 (ICAO) 相關規範亦未針對施工臨時燈具設備予以明確規定。</u>	查 ICAO 第十四號附約 (Annex 14) 並未針對施工臨時燈具設備之設置及型式予以規定，至本案是否須使用通過認證之移動式機場目視助航燈光設備乙項，應非屬必要之措施，惟仍可供爾後施工之改善參考。
PAGE-03 第 11 項 航空器飛航作業管理規則附錄七，缺少 FDR 系統維護相關規範，無法確認 FDR 記錄法定參數之正確性（民航局已於民國九十一年十月二日-----）	<u>民國九十年三月三十日之航空器飛航作業管理規則附錄七，缺少 FDR 系統維護相關規範，無法確認 FDR 記錄法定參數之正確性（民航局已於民國九十一年十月三日增訂飛航記錄器系統維護規範）。</u>	增加版期說明與日期更正
PAGE-03 第 13 項 遠航 FDR 例行維護作業工單雖符合 <u>原廠維護需求</u> ，但未符合遠航之 <u>維護計畫</u> 。此作業程序雖符合當時國內法規，但不符國際民航組織標準。	<u>遠航 FDR 例行維護作業工單符合<u>民航局核准之維護計畫</u>與原廠維護需求。此作業程序雖符合當時國內法規，但不符合當時公聽階段 2001 年 11 月版之國際民航組織標準。</u>	增加說明。

<p>PAGE-04</p> <p>致遠東航空公司</p> <p>第 5 項</p> <p>遵照「航空器飛航作業管理規則」附錄七，明訂 FDR 維護計畫。</p>	<p>遵照<u>民國九十一年十月三日新訂之「航空器飛航作業管理規則」附錄七規定</u>，修訂 FDR 維護計畫。</p>	<p>增加版期說明</p>
<p>PAGE0-04</p> <p>致交通部民用航空局</p> <p>第 3 項</p> <p>重新檢視民航局所頒「航空情報作業管理規範」，以符現行國際規範。</p>	<p>重新檢視民航局所頒「航空情報作業管理規範」，以符現行國際規範。<u>(已經依據 ICAO ANNEX 15 訂定航空情報規範，預定於九十三年一月一日公佈。)</u></p>	<p>民航局依據 ICAO ANNEX 15 訂定航空情報規範，預定於九十三年一月一日公佈實施。</p>
<p>第 4 項</p> <p>落實相關人員遵守「航空情報作業管理規範」發布飛航公告及飛航指南補充通知書。</p>	<p>落實相關人員遵守「航空情報作業管理規範」發布飛航公告及飛航指南補充通知書。<u>(民航局業於九十二年七月一日修訂「台北飛航情報區飛航公告發布程序」規範相關人員應遵守之規定，並安排訓練課程。)</u></p>	<p>民航局業於九十二年七月一日修訂「台北飛航情報區飛航公告發布程序」規範相關人員應遵守之規定，並安排訓練課程。</p>
<p>PAGE-05 第 9 項</p> <p>檢討飛航管制程序有關航空器使用交义口起飛作業程序。</p>	<p>檢討飛航管制程序有關航空器使用交义口起飛作業程序。<u>(根據民航局九十二年六月一日修訂之飛航管制程序第六版已規範管制員在航空器使</u></p>	<p>民航局業已修訂飛航管制程序，根據民航局九十二年六月一日修訂之飛航管制程序第六版，已規範管制員在航空器使用交义口起</p>

<p>PAGE-29</p> <p>1.11.2.1 第 4 段 根據訪談內容，以及<u>遠航所頒布之</u></p>	<p><u>用交叉口起飛時，須提供跑道剩餘長度。)</u></p> <p>根據訪談內容，以及<u>民航局備查之遠航航空器維護能力手冊-----。</u></p>	<p>飛時，須提供跑道剩餘長度。</p> <p>刪除“所頒布之”改為民航局備查之。</p>
<p>PAGE-60</p> <p>2.5.1.1 第一段 <u>國際民航組織第六號附約 6.3 節(1998 年 5 月 11 日頒布</u></p>	<p><u>國際民航組織第六號附約 6.3 節(2001 年 11 月 01 日頒布</u></p>	<p>版期修正。</p>
<p>PAGE-60</p> <p>2.5.1.1 第二段 <u>民航局於民國九十一年十月二日，於「航空器飛航作業管理規則附錄 7」2.4 節中（相關條文如附錄 14）增訂 FDR 系統維護規定，之前並無 FDR 系統檢查規定，未符國際民航組織規範。</u></p>	<p><u>2001 年 11 月 01 日國際民航組織頒布新修訂之「第六號附約」6.3 節，有關 FDR 系統檢查規定，民航局即依行政程序法進行公聽程序等法制作業，並於民國九十一年十月三日完成「航空器飛航作業管理規則附錄 7」2.4 節中（相關條文如附錄 14）增訂 FDR 系統維護規定據以實施。本事件發生時正於前述法制作業中自無 FDR 系統檢查規定。</u></p>	<p>建議修正如上敘述。</p>
<p>PAGE-61</p>		

<p>2.5.1.3 第 3 段第 6 行 <u>國內現無记录器系統檢查規範，故該工單程序雖屬合法，但未符遠航維護能力手冊之指導方針。</u></p>	<p>國內當時法規並無紀錄器系統參數分析需求)。</p>	<p>建議修正如上敘述。</p>
<p>PAGE-65 第 11 項</p>	<p>參照 Page 3 第 11 項</p>	<p>建議修正。</p>
<p>PAGE-65 第 13 項 <u>遠航 FDR 例行維護作業工單雖符合原廠維護需求，但未符合遠航之維護計畫。此作業程序雖符當時國內法規，但不符國際民航組織標準（遠航已按法規，修訂 MD80s 型機 FDR 維護計畫）。</u></p>	<p>遠航 FDR 例行維護工單雖符合<u>民航局核准之維護計畫與原廠維護需求</u>，但本事件發生(於九十年七月八日)正於法制作業中，自無 FDR 系統檢查規定。本局於民國九十一年十月三日完成「航空器飛航作業管理規則附錄 7 2.4 節中(相關條文如附錄 14)增訂 FDR 系統維護規定(遠航即按法規，修訂 MD80s 型機 FDR 維護計畫)</p>	<p>建議修正如上敘述。</p>
<p>PAGE-67 4.1.3 第 8 項 <u>檢討航空器飛航作業管理規則附錄七，修訂飛航記錄器系統維護相關維護計畫規範（根據<u>民航局民國九十一年十月二日修訂之飛航記錄器系統維護規範</u>，已如本建議修改）。</u></p>	<p>檢討九十年三月三十日版之航空器飛航作業管理規則附錄七，需修訂飛航記錄器系統維護相關維護計畫規範(根據九十年十月三日修正頒布之航空器飛航作業管理規則，民航局已如本建議修正妥飛航紀錄器系統維護規範)。</p>	<p>增加說明與版期日期更正。</p>

國家圖書館出版品預行編目資料

航空器重大意外事件調查報告：中華民國 91 年 7 月 8 日遠東航空公司 EF184 班機,MD83 型機,國籍登記號碼 B28023,於馬公機場起飛時左主起落架撞擊跑道端燈/ 行政院飛航安全委員會編著。
-- 臺北市：飛安委員會，民 92
面； 公分

ISBN 957-01-4906-X (平裝)

1. 航空事故 - 調查 2. 飛行安全

557.909

92016400

航空器重大意外事件調查報告

中華民國 91 年 7 月 8 日遠東航空公司 EF184 班機,MD83 型機,國籍登記號碼 B28023,於馬公機場起飛時左主起落架撞擊跑道端燈

編 著 者：行政院飛航安全委員會

出版機關：行政院飛航安全委員會

電話：(02)25475200

地址：台北市松山區 105 復興北路 99 號 16 樓

網址：<http://www.asc.gov.tw>

出版年月：中華民國 92 年 9 月

經 銷 處：三民書局：台北市重慶南路一段 62 號

五南文化廣場：台中市中山路 6 號

新進圖書廣場：彰化市中正路二段 5 號

青年書局：高雄市青年一路 141 號

國家書坊台視總店：台北市八德路三段 10 號

GPN：1009202926

ISBN：957-01-4906-X (平裝)

定價：新台幣 875 元