



行政院飛航安全委員會

航空器飛航事故

事實資料報告

中華民國 100 年 6 月 28 日

立榮航空公司 B7 642 班機

DASH-8-300 型機

國籍標誌及登記號碼 B-15231

於台南機場降落於未經指定之跑道

報告編號：ASC-AFR-11-10-001

報告日期：民國 100 年 10 月

目錄

目錄	.....	i
表目錄	.....	iv
圖目錄	.....	v
第 1 章 事實資料	.....	1
1.1 飛航經過	.....	1
1.2 人員傷害	.....	3
1.3 航空器損害	.....	3
1.4 其他損害情況	.....	3
1.5 人員資料	.....	3
1.5.1 駕駛員經歷	.....	3
1.5.2 駕駛員健康狀況	.....	5
1.5.3 駕駛員事故前 72 小時活動	.....	6
1.6 航空器資料	.....	7
1.6.1 航空器基本資料	.....	7
1.6.2 載重與平衡	.....	8
1.6.3 維修紀錄	.....	10
1.7 天氣資料	.....	10
1.7.1 天氣概述	.....	10
1.7.2 地面天氣觀測	.....	11
1.8 助、導航設施	.....	12
1.9 通信	.....	12
1.10 場站資料	.....	13
1.10.1 基本資料	.....	13
1.10.2 進場及跑道燈光設備及控制	.....	14
1.10.3 跑道標線	.....	17
1.10.4 機場監視紀錄	.....	20
1.10.5 相關規範	.....	22

1.10.5.1	平行跑道間距	22
1.10.5.2	跑道使用作業規定	23
1.10.5.3	跑道燈光	23
1.11	飛航紀錄器	27
1.11.1	座艙語音紀錄器	27
1.11.2	飛航資料紀錄器	27
1.11.3	時間同步	29
1.11.4	座艙語音紀錄器資料保全	30
1.11.4.1	飛航事故調查法及民用航空相關法規	30
1.11.4.2	立榮航空 CVR 斷電相關規定及程序	31
1.12	航空器殘骸與撞擊資料	33
1.13	醫療與病理	33
1.14	火災	33
1.15	生還因素	33
1.16	測試與研究	33
1.16.1	駕駛艙操作觀察	33
1.17	組織與管理	35
1.18	其他資料	35
1.18.1	人員訪談紀錄摘要	35
1.18.1.1	正駕駛員	35
1.18.1.2	副駕駛員	38
1.18.1.3	臺南機場塔臺機場管制席	42
1.18.1.4	臺南機場天氣中心預報長	43
1.18.1.5	臺南機場天氣中心氣象士	43
1.18.2	飛航操作相關資料	43
1.18.2.1	立榮航務手冊	43
1.18.2.2	DASH-8 飛航組員操作手冊	46
1.18.2.3	DASH-8 飛航組員訓練手冊	47
1.18.2.4	DASH-8 跑道分析手冊	48
1.18.2.5	航行圖表	48

附錄 1	無線電通訊錄音抄件	49
附錄 2	平面通訊錄音抄件	51
附錄 3	ICAO Doc 9643 Page A-5	52
附錄 4	CVR 抄件節錄	53
附錄 5	事故航班及機上觀察航班飛航軌跡資料	55
附錄 6	航務手冊	62
附錄 7	飛航組員操作手冊	72
附錄 8	飛航組員訓練手冊	83
附錄 9	跑道分析表摘錄	93
附錄 10	航行圖表錄	94
附錄 11	附件清單	96

表目錄

表 1.2-1	傷亡統計表	3
表 1.5-1	駕駛員基本資料表.....	4
表 1.6-1	航空器基本資料	7
表 1.6-2	發動機基本資料	8
表 1.6-3	載重及平衡相關資料表（單位：磅）	9
表 1.10-1	臺南機場跑道場面特性表.....	14
表 1.10-2	臺南機場進場及跑道燈光設備表	16
表 1.10-3	臺南機場燈光設施開啟時機與設定表.....	24

圖目錄

圖 1.7-1	紅外線衛星雲圖 (0900 時)	10
圖 1.7-2	紅外線衛星雲圖 (1000 時)	11
圖 1.10-1	臺南機場圖	13
圖 1.10-2	臺南機場 18L 進場燈光圖	15
圖 1.10-3	臺南機場 18R 跑道頭前區燈具及跑道邊燈圖	15
圖 1.10-4	臺南機場跑道燈光控制面板	17
圖 1.10-5	臺南機場跑道助航燈光全區指示面板	17
圖 1.10-6	18L 標線圖	18
圖 1.10-7	18R 標線圖	19
圖 1.10-8	臺南機場北警戒處監視器紀錄圖	20
圖 1.10-9	臺南機場地面雷達處監視器紀錄圖	21
圖 1.10-10	臺南機場南警戒處監視器紀錄圖	21
圖 1.11-1	事故班機部份飛航參數 (0915:00 時至 0924:10 時) ...	28
圖 1.11-2	事故班機 FDR 副翼參數與航機起降紀錄	28
圖 1.11-3	雷達軌跡與臺南塔臺錄音部份抄件	29
圖 1.11-4	Dash-8 型機正常程序之關係程序	32
圖 1.16-1	跑道空照圖	34
圖 1.16-2	18 跑道地標	35
圖 1.18-1	VOR 進場剖視圖	47

第 1 章 事實資料

1.1 飛航經過

民國 100 年 6 月 28 日上午，立榮航空股份有限公司（以下簡稱立榮）一架 DASH-8-300 型客機，班機號碼 B7 642，國籍標誌及登記號碼 B-15231，於 0903 時¹執行由澎湖馬公機場飛往臺南機場之載客任務，機上載有正、副駕駛員各 1 員、客艙組員 2 員、乘客 43 員，預計於臺南機場 18L 跑道（以下簡稱 18L）落地。0922 時，該機抵達臺南機場，降落於未經指定之 18R 跑道（以下簡稱 18R）上，航機及人員均安。

依據現場調查紀錄、人員訪談紀錄、座艙語音紀錄器（Cockpit Voice Recorder, CVR）抄件、飛航資料紀錄器（Flight Data Recorder, FDR）資料、民航局地面雷達資料、空軍臺南機場地面雷達²資料及塔臺錄音抄件，綜合該機之飛航經過如後：

飛航組員於起飛前提示獲知目的地機場能見度 5,000 公尺、下雨、有靄、雲幕高為 2,800 呎。

0903 時，該機起飛，正駕駛員為機長（Pilot In Command, PIC），坐於駕駛艙左座擔任監控駕駛員（Pilot Monitoring, PM），副駕駛員（First Officer, F/O）坐於駕駛艙右座擔任操控駕駛員（Pilot Flying, PF）。起飛後由雷達導引，以平均約 135 浬/時之速度爬升。

0908 時，該機高度到達 6,000 呎改平，加速至 200 浬/時定向西港。巡航中副駕駛員經高雄近場臺抄收目的地天氣，得知臺南機場能見度為 2,400 公尺，之後正駕駛員告知副駕駛員該能見度不符合副駕駛員擔任操控駕駛員落地規定，故該次落地由正駕駛員執行。

0911 時該機開始下降，0915:09 時，該機之航道設定（selected

¹ 本報告時間皆為臺北當地時間（UTC+8）

² 地面管制進場設備（Ground Controlled Approach System, GCA）

course) 由 125 度改至 182 度。

0916:54 時，該機位於臺南機場地面雷達北面 11.7 浬，高度 3,154 呎、速度 204 浬/時、航向 127 度，並開始右轉減速。

0917:16 時，該機向臺南塔臺報到請求 VOR³/DME⁴進場，預計使用 18L 落地，管制員隨即頒發許可並告知距機場 5 浬時報告。

0918:04 時，該機位於臺南機場地面雷達 005 度方位 8.9 浬（偏 182 度邊東側），高度 2,378 呎、空速 153 浬/時、航向 198 度，塔臺告知該機位置偏東。

0918:34 時，該機位於臺南機場地面雷達 001 度方位 7.9 浬（182 度邊上），高度 2,016 呎、空速 133 浬/時、航向 213 度、襟翼伸展 15 度。

0919:05 時起航機即持續對準 18R 之中心線。

0919:29 時，該機位於臺南機場地面雷達 356 度方位 6.2 浬（偏 182 度邊西側），高度 1,570 呎、空速 129 浬/時、航向 184 度，塔臺告知該機位置偏西，0919:31 時該機回答：「儀器正修正中」，隨後報告到達距機場 5 浬，塔臺回答同意該機於 18L 落地，告知風向風速為 160 度，13 浬/時，且提醒駕駛員，跑道為潮濕（wet）之狀況。

0921:37 時，該機高度 1,068 呎、空速 104 浬/時、航向 189 度、自動駕駛解除。

0922:23 時，無線電高度 225 呎、空速 113 浬/時、航向 170 度，塔臺呼叫：「642，目前你是對錯跑道的」，該機機長回答：「runway in sight」。

0922:44 時，該機主輪觸地，空速 110 浬/時，降落於未經指定之 18R 上而非預計之 18L。

³ 特高頻多向導航臺（VHF omnidirectional radio range, VOR）

⁴ 測距儀（Distance measuring equipment, DME）

1.2 人員傷害

該機載有正駕駛員 1 員、副駕駛員 1 員、客艙組員 2 員及乘客 43 員，共計 47 員。人員傷亡情形如表 1.2-1。

表 1.2-1 傷亡統計表

傷亡	飛航組員	其他組員	其他	總計
死亡	0	0	0	0
重傷	0	0	0	0
輕傷	0	0	0	0
無傷	2	2	43	47
總計	2	2	43	47

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

該機駕駛員之基本資料如表 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	62	37
進 入 公 司 日 期	民國 84 年	民國 99 年
航 空 人 員 類 別 檢 定 證 號	飛機民航運輸駕駛員 1016XX	飛機民航運輸駕駛員 3027XX
檢 定 項 目 發 證 日 期 終 止 日 期	DHC-8 2010 年 01 月 31 日 2015 年 01 月 30 日	DHC8-300 F/O 2010 年 08 月 12 日 2015 年 08 月 11 日
體 格 檢 查 種 類 終 止 日 期	甲類駕駛員 2011 年 09 月 30 日	甲類駕駛員 2011 年 12 月 31 日
總 飛 航 時 間	17,873 小時	2,302 小時
最近 12 個月飛航時間	733 小時	694 小時
最近 90 日內飛航時間	203 小時	183 小時
最近 30 日內飛航時間	67 小時	69 小時
最近 7 日內飛航時間	18 小時	20 小時
DASH-8 飛航時間	14,022 小時	693 小時
事 故 日 已 飛 時 間	0 小時 30 分	0 小時 30 分
事 故 前 休 息 時 間	10 小時以上	10 小時以上

正駕駛員

中華民國籍，曾為軍用航空器駕駛員，軍中飛行時間約為 3,700 小時。民國 84 年 2 月進入立榮。持有中華民國交通部民用航空局民用航空人員檢定證，航空人員類別為：飛機民航運輸駕駛員，檢定項目欄內之註記為：「DHC-8、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*」，限制及特定說明事項欄內註記為空白。

民國 84 年 8 月 23 日經 DASH-8 型機副機師檢定合格，擔任該型機副駕駛員，87 年 5 月完成晉升訓練擔任 DASH-8 型機正駕駛員。總飛航時間 17,873 小時，DASH-8 型機之飛航時間為 14,022 小時。

最近一次 DASH-8 型機之年度檢定時間為 99 年 12 月 22 日，檢定報告建議欄內之註記為：「*Completed for annual line check (年度航路檢定完成)*」，其他 3 年內之各類訓練及考驗無特別紀錄。

經檢視該員 6 月份之飛航班表，至事故前為止，於臺南機場 18L 落地之次數為 26 次。

副駕駛員

中華民國籍，曾為軍用航空器駕駛員，軍中飛行時間為 1,276 小時。民國 99 年 6 月進入立榮。持有中華民國交通部民用航空局民用航空人員檢定證，航空人員類別為：飛機商用駕駛員，檢定項目欄內之註記為：「B777-300ER F/O、DHC8-300 F/O、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四 (Y/M/D) English Proficiency: ICAO Level-4 Expiry Date 2011/03/18」。

民國 99 年 8 月完成 DASH-8 型機副駕駛員訓練，於民國 99 年 8 月 10 日檢定及格，擔任 DASH-8 型機之副駕駛員。總飛航時間 2,302 小時，DASH-8 型機之飛航時間為 693 小時。初始航路檢定時間為民國 99 年 8 月 28 日，檢定報告建議欄內之註記為：「*Check satisfactory (檢定合格)*」。

經檢視該員 6 月份之飛航班表，至事故前為止，於臺南機場 18L 落地之次數為 12 次。

1.5.2 駕駛員健康狀況

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 100 年 5 月 2 日，體檢及格證限制欄內之註記為：「*延齡體檢、視力需戴眼鏡矯正 Holder shall wear correcting glasses*」。該員於事故後曾於臺南航空站，由航務員執行酒精測試，測試值為零。

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 100 年 1 月 11 日，體檢及格證限制欄內相關註記為：「NONE」。該員於事故後曾於臺南航空站，由航務員執行酒精測試，測試值為零。

1.5.3 駕駛員事故前 72 小時活動

正駕駛員

6 月 25 日：0730 時起床，睡眠品質良好。1215 時自臺北搭乘高鐵前往嘉義；1440 時於嘉義機場報到執行飛行任務；1930 時於臺南機場落地後下班；2130 時就寢。

6 月 26 日：0600 時起床，睡眠品質良好；0650 時搭車前往臺南機場報到執行飛行任務；1330 時於金門機場落地後下班，以乘客身分搭機返回臺北；1650 時返家；2230 時就寢。

6 月 27 日：0700 時起床，睡眠品質良好；1030 時於臺北松山機場報到，以乘客身分搭機至金門接飛 1400 時之任務；1930 時於臺南機場落地後下班；2200 時就寢。

6 月 28 日：0610 時起床，睡眠品質良好；0650 時自飯店搭車前往臺南機場；0705 時於臺南機場報到；0750 時開始執行「臺南→馬公→臺南」任務。

副駕駛員

6 月 25 日：0800 時起床，睡眠品質良好；1100 時自南崁搭車前往臺北松山機場報到；1315 時開始執行飛行任務；1930 時於臺北機場落地後下班，搭車

返家；2400 時就寢。

6 月 26 日：0800 時起床，睡眠品質良好；1100 時自南崁搭車前往臺北松山機場報到；1330 時開始執行飛行任務；2130 時於臺北松山機場落地後下班，搭車返家；2300 時就寢。

6 月 27 日：0730 時起床，睡眠品質良好；0910 時自南崁搭車前往臺北松山機場報到；1115 時以乘客身分搭機前往金門機場；1330 時開始執行飛行任務；1930 時於臺南機場落地後下班，搭車前往飯店；2310 時就寢。

6 月 28 日：0600 時起床，睡眠品質良好；0650 時自飯店搭車前往臺南機場；0705 時於臺南機場報到；0750 時開始執行「臺南→馬公→臺南」任務。

1.6 航空器資料

1.6.1 航空器基本資料

表 1.6-1 航空器基本資料

航空器基本資料表（統計至民國 100 年 6 月 28 日）	
國籍	中華民國
航空器國籍標誌及登記號碼	B-15231
機型	DASH-8-300
製造廠商	Bombardier Aerospace
出廠序號	414
交機日期	民國 84 年 10 月
所有人	立榮航空股份有限公司
使用人	立榮航空股份有限公司
適航證書編號	99-11-160
適航證書有效期限	民國 100 年 10 月 31 日

上次定檢種類	A13
上次定檢日期	民國 100 年 5 月 25 日
上次定檢後使用時數	181 小時 50 分
上次定檢後落地次數	319 次
總使用時數	28,979 小時 15 分
總落地次數	54,509 次

該機裝有兩具 Pratt & Whitney Canada (P&WC) 生產之 PW123 型發動機，相關基本資料詳表 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 100 年 6 月 28 日)		
製造廠商	Pratt & Whitney Canada (P&WC)	
編號/位置	No. 1/左	No. 2/右
型別	PW123	PW123
序號	AE0001	123084
翻修後使用時數	5,427 小時	1,111 小時
翻修後使用次數	9,755 次	1,936 次
總使用時間	21,866 小時	30,628 小時
總使用次數	42,111 次	54,832 次

1.6.2 載重與平衡

本型機之最大起飛重量為 19,505 公斤 (43,000 磅)，最大落地重量為 19,051 公斤 (42,000 磅)，最大零油重量為 17,917 公斤 (39,500 磅)，其重心限制範圍如圖 1.6-1。表 1.6-3 為該班機實際之載重與平衡相關資料。

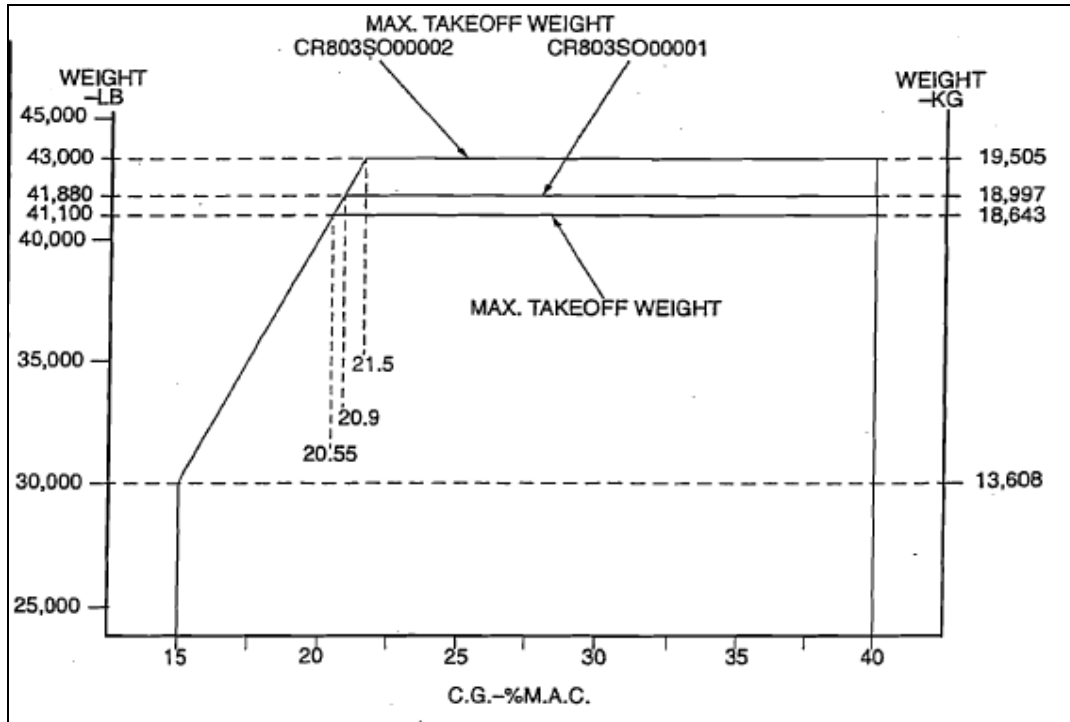


圖 1.6-1 Dash-8 型機重心限制範圍

表 1.6-3 載重及平衡相關資料表 (單位：磅)

計劃零油重量	35,100
實際零油重量	35,111
計畫起飛總重	39,600
實際起飛總重	39,608
起飛油量	4,497
航行耗油量	580
計劃落地總重	39,000
實際落地總重	39,028
起飛重心位置	26.9 % MAC ⁵

⁵ MAC: Mean Aerodynamics Chord

1.6.3 維修紀錄

查閱該機自民國 100 年 5 月 28 日至民國 100 年 6 月 28 日之飛航維護紀錄、每日檢查、飛行前檢查及過境檢查紀錄，無異常登錄。

1.7 天氣資料

1.7.1 天氣概述

事故當日臺灣中南部受對流雲系影響，有雷陣雨。民國 100 年 6 月 28 日 0900 時、1000 時紅外線衛星雲圖如圖 1.7-1、1.7-2。

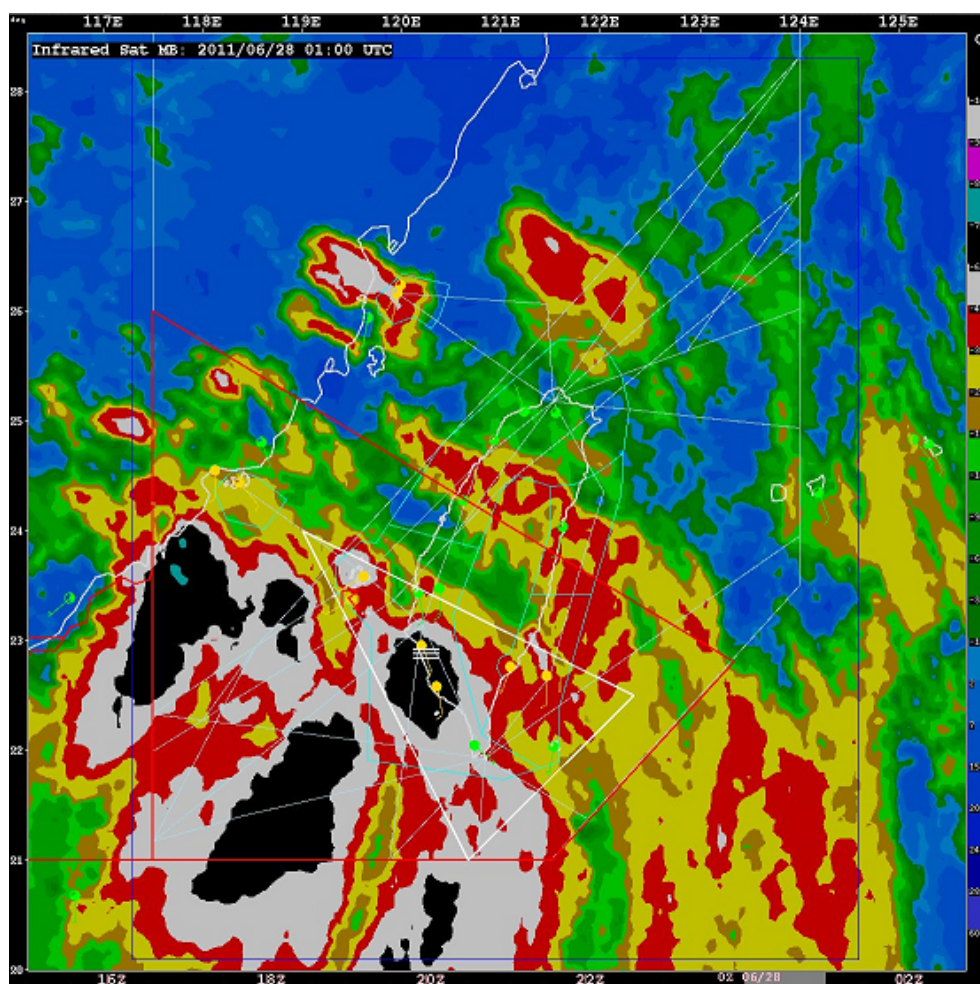


圖 1.7-1 紅外線衛星雲圖 (0900 時)

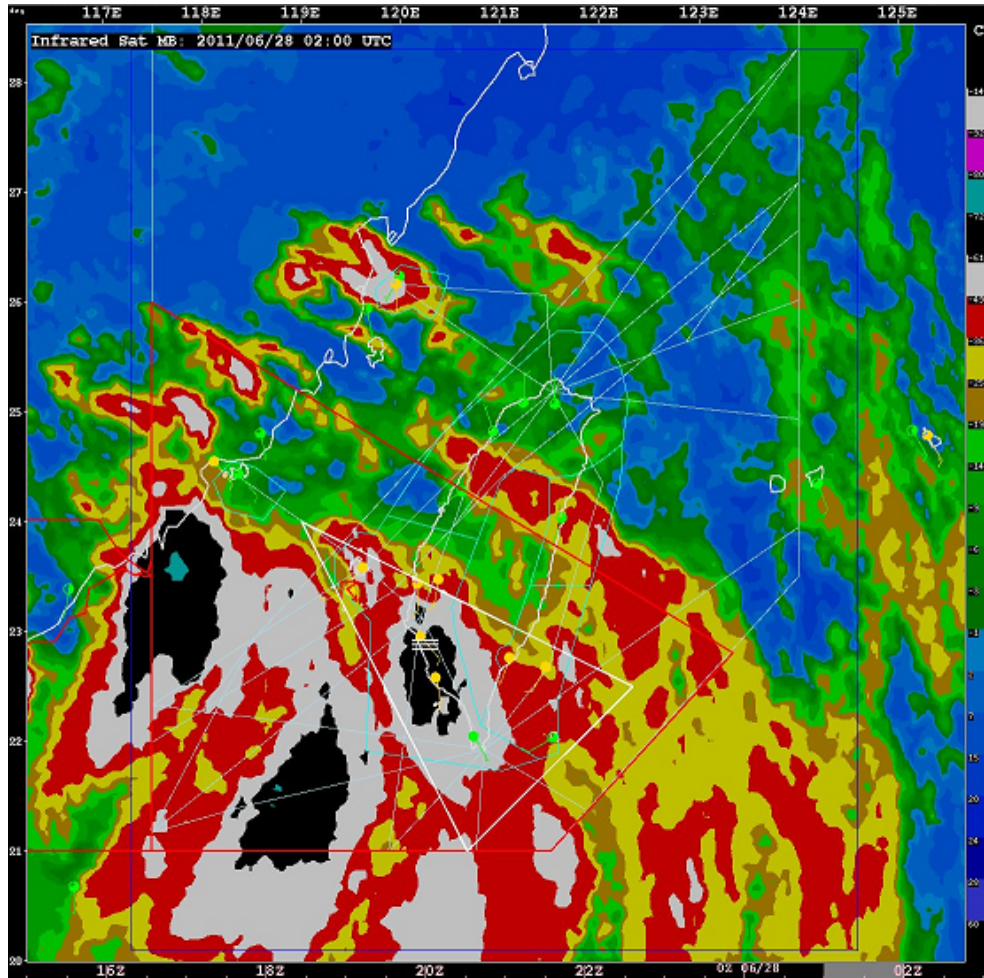


圖 1.7-2 紅外線衛星雲圖（1000 時）

臺北航空氣象中心曾發布以下之顯著危害天氣資訊（Significant Meteorological Information，簡稱 SIGMET）：

SIGMET 1；有效時間 0900 時至 1300 時；臺北飛航情報區，預測有隱藏的雷暴位於 N2600 E11730、N2100 E11730、N2100 E12130、N2248 E12320 所圍區域（圖 1.7-1 及圖 1.7-2 紅框區域），雲頂高度高於 FL420，以每小時 15 浬的速度向北移動，強度不變。

1.7.2 地面天氣觀測

臺南機場之地面天氣觀測紀錄如下：

0900 時：風向 160 度，風速 13 浬/時；能見度 2,400 公尺；中度降雨及靄；疏雲 300 呎、裂雲 1,000 呎、積雨雲稀雲 1,400 呎、密

雲 2,500 呎；溫度 24°C，露點 24°C；高度表撥定值 1007 百帕；附註一積雨雲位於南方、降雨量 14.2 公厘。

0930 時：風向 150 度，風速 12 浬/時；能見度 2,400 公尺；中度降雨及靄；疏雲 300 呎、裂雲 1,000 呎、積雨雲稀雲 1,400 呎、密雲 2,500 呎；溫度 24°C，露點 24°C；高度表撥定值 1008 百帕；附註一積雨雲位於東南方。

臺南機場及其他空軍機場之自動氣象觀測系統 (Automated Weather Observation Systems, AWOS) 於民國 99 年 4 月開始進行新系統換裝建置，舊系統於 100 年 2 月底拆除停用；新系統於 100 年 4 月驗收，6 月 20 日 0800 時正式啟用，空軍氣象聯隊於 6 月 22 日行文通知民航局新系統啟用事宜，並於 7 月 5 日行文通知海、空軍相關單位 (含空軍通信航管資訊聯隊)。新系統含風向風速儀 3 套、能見度及跑道視程儀 2 套、雲幕儀 2 套、溫度露點儀 2 套、氣壓儀 2 套、雨量計 2 套及雷電偵測儀 1 套，機場天氣中心及塔臺皆裝設 AWOS 觀測資料顯示設備。

1.8 助、導航設施

無相關議題。

1.9 通信

臺南機場塔臺機場管制席以 118.4MHz 頻率與該機進行無線電通訊，無通訊不良紀錄，其抄件詳附錄 1。

臺南機場塔臺與高雄近場管制塔臺之平面通訊抄件詳附錄 2。

1.10 場站資料

1.10.1 基本資料

依臺北飛航情報區飛航指南，臺南機場位於臺南市區南方 6 公里處，由空軍負責管理，消防等級為第 7 類，具 18L/36R 及 18R/36L 等 2 條平行跑道，均為長 3,050 公尺、寬 45 公尺之水泥混凝土鋪面跑道，詳圖 1.10-1。

依空軍臺南基地飛機失事預防計畫之資料顯示，2 條跑道中心線距離 354 公尺。

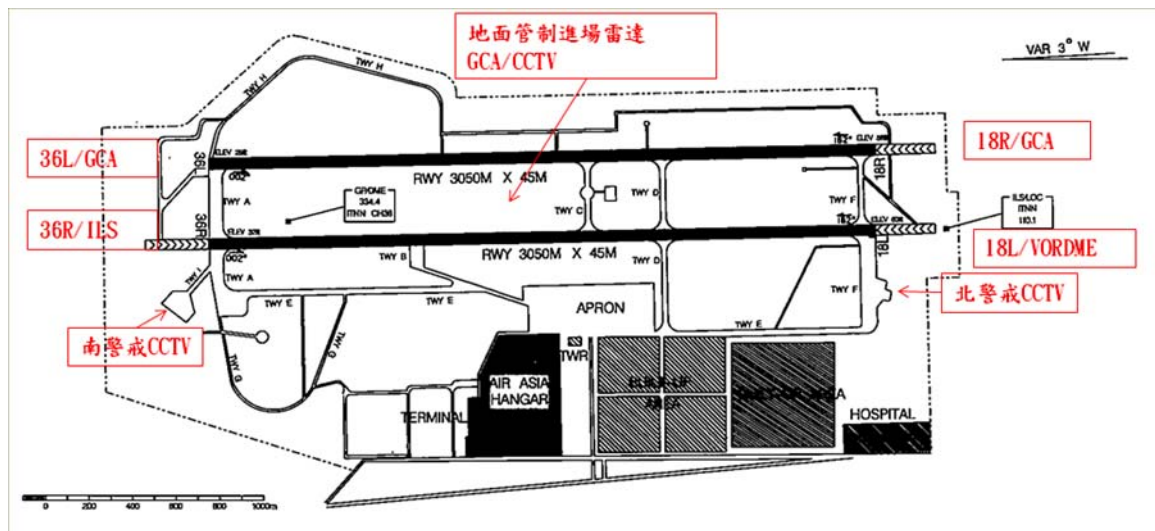


圖 1.10-1 臺南機場圖

18L/36R 跑道鋪面強度分為 3 段：由 18L 端 0 到 750 公尺間強度⁶為 PCN90/R/C/W/T；750 到 2,240 公尺間之強度為 PCN83/R/B/W/T-COMPOSITE（加鋪瀝青混凝土）；2,240 到 3,050 公尺間之強度為 PCN130/R/B/W/T。

18R/36L 跑道鋪面強度全段均為 ESWL（Equivalent Single Wheel Load）18,000 公斤，詳表 1.10-1 飛航指南臺南機場跑道場面特性表，該表於備註載明民用航空器僅得使用 18L/36R 起降，

⁶ 鋪面分類號碼 (PCN)/鋪面類別 (R:剛性鋪面)/道基強度 (B:中強度 K 值介於 60~120MN/m³; C:低強度 K 值介於 25~60MN/m³)/最大允許胎壓值 (W: 1.5MPa<胎壓)/評估方法 (T:技術評估法)。

18R/36L 僅供滑行使用。

表 1.10-1 臺南機場跑道場面特性表

跑道名稱	真方位 (磁方位)	跑道範圍 (公尺)	跑道與緩衝區之 強度與鋪面	跑道頭經緯度 及大地基準面起伏	跑道頭標高及精確進場跑 道之著陸區最高點標高
1	2	3	4	5	6
18L	178.72 (181.62)	3050 x 45	(備註 2) Cement CONC	225751N 1201226E	THR 63FT
36R	358.72 (1.62)	3050 x 45	(備註 3) Cement CONC	225612N 1201228E	THR 32FT/ TDZ 44FT
18R	178.86 (181.76)	3050 x 45	18000KG ESWL Cement CONC	225751N 1201214E	THR 56FT
36L	357.3 (0.2)	3050 x 45	18000KG ESWL Cement CONC	225612N 1201216E	THR 25FT

跑道至緩衝 區之坡度	緩衝區 範圍 (公尺)	清除區 範圍 (公尺)	跑道地帶範 圍 (公尺)	障礙物 淨空區	備註
7	8	9	10	11	12
NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	1. 民用航空器僅得使用 18L/36R 跑道起降，18R/36L 跑道僅供滑行使用。 2. 距 18L 跑道端 0-750M : PCN90/R/C/W/T 750-2240M: PCN83/R/B/W/T-COMPOSITE 2240-3050M: PCN130/R/B/W/T 3. 距 36R 跑道端 0-810M : PCN130/R/B/W/T 810-2300M: PCN83/R/B/W/T-COMPOSITE 2300-3050M: PCN90/R/C/W/T
NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	
NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	
NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	

1.10.2 進場及跑道燈光設備及控制

依飛航指南，18L 配置中亮度進場燈光系統 (Medium-Intensity Approach Lighting System with Sequenced Flashing Lights, MALSF) 型式進場燈光，共 420 公尺；跑道頭燈；翼排燈；目視進場滑降指示燈為精確進場滑降指示燈 (Precision Approach Path Indicator, PAPI)，距 18L 跑道頭 364 公尺；跑道邊燈間距 60 公尺，詳飛航指南臺南機場進場及跑道燈光設備表 1.10-2。

依空軍提供臺南機場 18L 進場燈光圖，18L 設置綠色跑道頭燈 22 盞，白色進場燈 5 盞 1 組，每 60 公尺 1 組，其中距跑道頭 300 公尺有 3 組排成 1 列，共 45 盞，另距跑道頭 300 公尺至 420 公尺之進場燈組中心加設 1 盞閃光燈，共 3 盞詳圖 1.10-2 所示。18L 具精確進場滑降指示燈 PAPI。

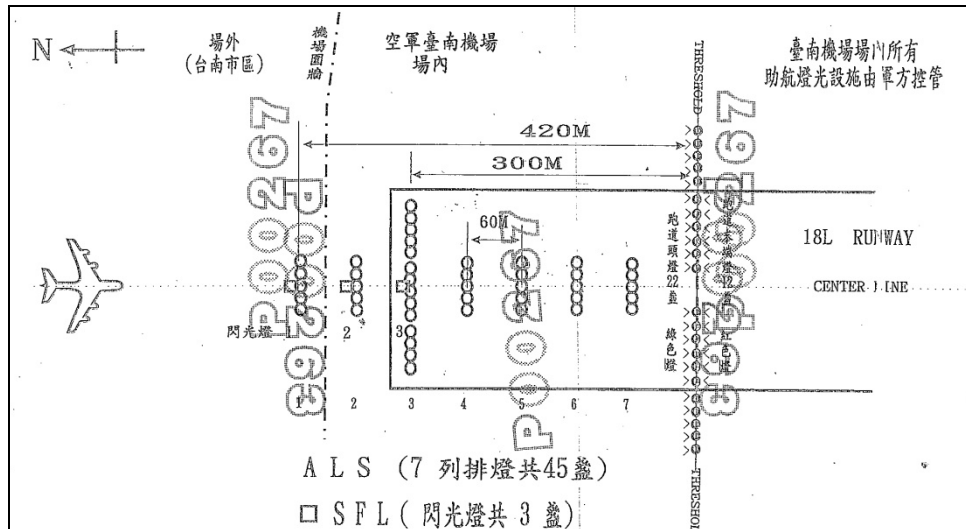


圖 1.10-2 臺南機場 18L 進場燈光圖

依飛航指南，18R 配置有跑道頭燈、跑道邊燈、目視進場滑降指示燈 (3-Bar Visual Approach Slope Indicator System, 3B-VASIS)；無進場燈。

依空軍提供資料，臺南機場 18R 跑道頭前區使用嵌入式燈具 2 組，每組 5 盞綠色定光燈，距跑道頭分別為 60 公尺及 120 公尺，詳圖 1.10-3；目視進場滑降指示燈 PAPI，距 18R 跑道頭 295 公尺及跑道邊燈，間距 60 公尺。

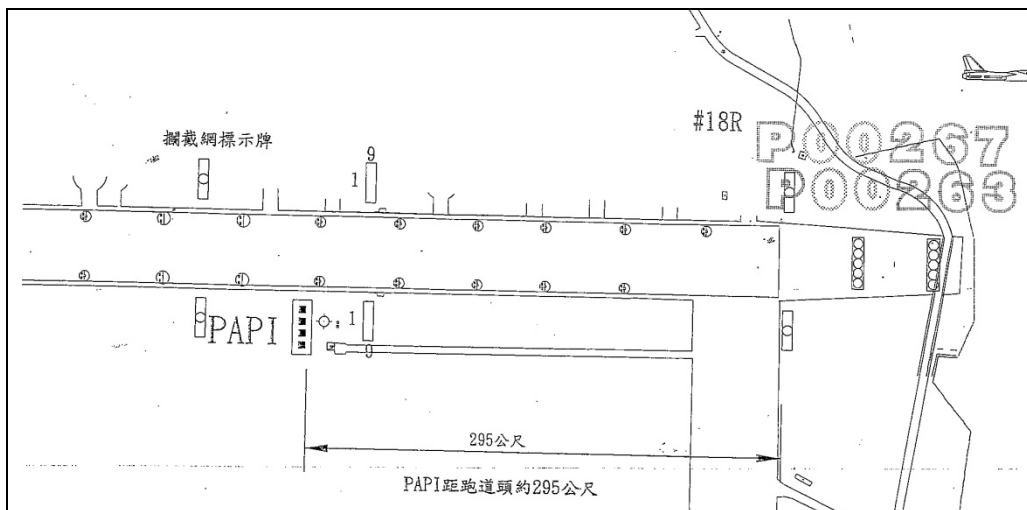


圖 1.10-3 臺南機場 18R 跑道頭前區燈具及跑道邊燈圖

表 1.10-2 臺南機場進場及跑道燈光設備表

跑道名稱	進場燈 型式長度 亮度	跑道頭燈 顏色有無 翼排燈	目視進場滑降 指示燈 (最低眼高)	著陸區 燈長度	跑道中心 線燈 總長度、 間距 顏色、長 度	跑道邊燈 總長度、間距 顏色、長度	跑道 末端燈 顏色、 有無翼排燈	緩衝區燈光 長度、顏色
1	2	3	4	5	6	7	8	9
18L	MALSF 420M LIM	Green WBAR	PAPI (備註 2) left/3°	NIL	NIL	3050M, 60M White, white/ yellow LIH	Red No WBAR	NIL
36R	MALSR (備註 1) 420M LIM	Green WBAR	PAPI (備註 3) left/3°	NIL	NIL	3050M, 60M White, white/ yellow LIH	Red No WBAR	NIL
18R	NIL	Green	3B-VASIS	NIL	NIL	White.	Red.	NIL
36L	NIL	Green	3B-VASIS	NIL	NIL	White.	Red.	NIL
備註								
10								
1. MALSR 標準長度應為 720 公尺，目前場外以南燈具暫停，全長減為 420 公尺。 2. 距 18L 跑道頭 364 公尺 3. 距 36R 跑道頭 364 公尺								

依飛航管理程序，臺南機場 18L 及 18R 進場燈、目視進場滑降指示燈及跑道邊燈亮度均為 5 段調控。另依空軍提供臺南機場跑道燈光控制面板及助航燈光全區指示面板，詳圖 1.10-4 及 1.10-5，18L 及 18R 進場燈、目視進場滑降指示燈及跑道邊燈之開閉及亮度調控均為獨立控制，且無儲存記錄功能。

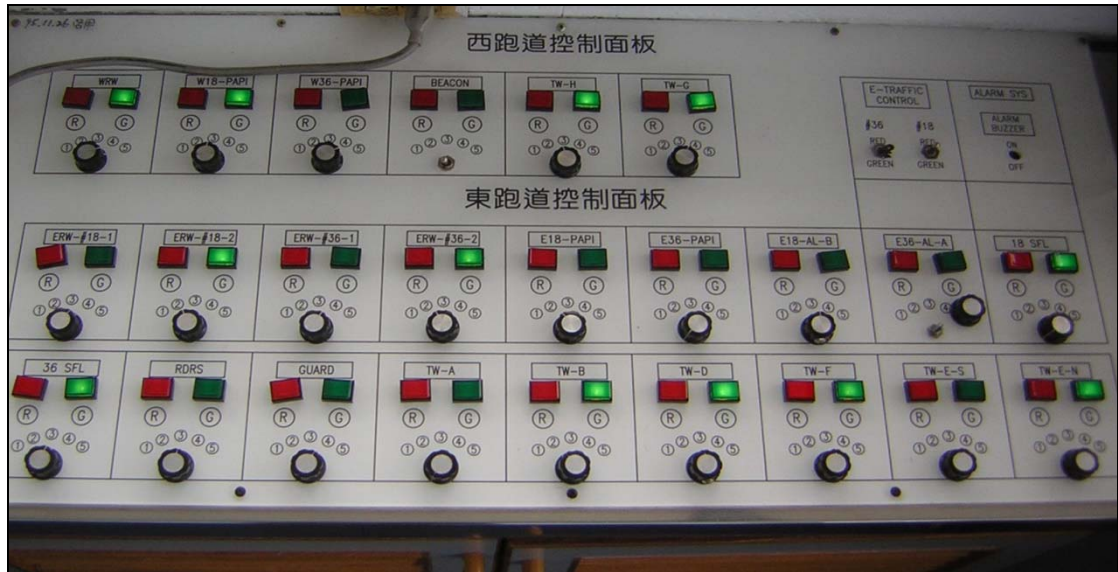


圖 1.10-4 臺南機場跑道燈光控制面板

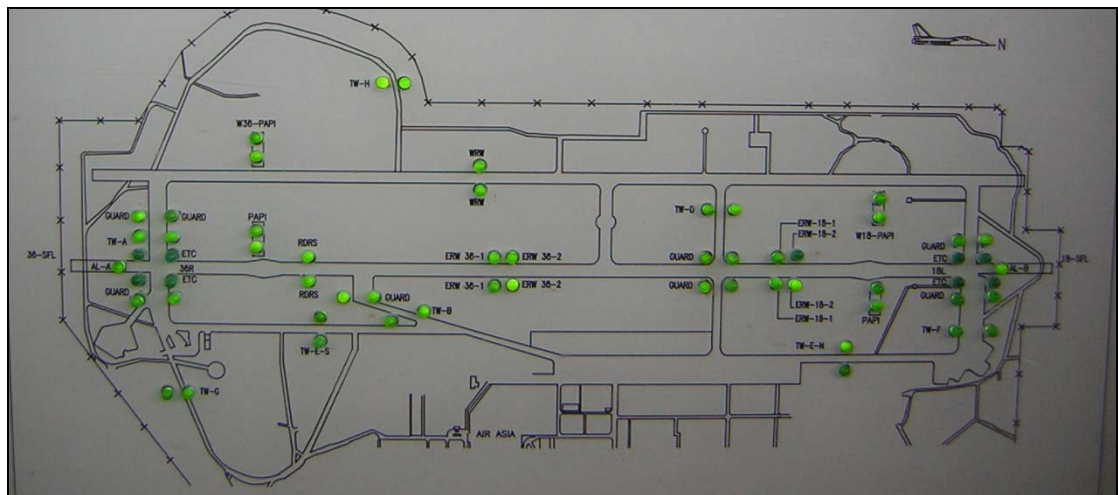


圖 1.10-5 臺南機場跑道助航燈光全區指示面板

1.10.3 跑道標線

依空軍提供之跑道工程圖，18L 跑道頭前有一鋪面，鋪面上每 30 公尺繪製一夾角 90 度的山形黃色跑道頭前區域標線，共長 250 公尺，寬 45 公尺。

18L 跑道頭標線距跑道頭 6 公尺，由 12 條白色標線構成，每條標線長 45 公尺，寬 1.8 公尺，間距 1.8 公尺，跑道中心兩側之跑道頭標線間距 3.6 公尺。

18L 名稱標線之 L 字母距跑道頭標線 12 公尺，長 9 公尺，寬 3 公尺；18 數字距 L 字母 6 公尺，長 9 公尺，寬 6 公尺。

18L 中心線標線為白色，長 36 公尺，寬 1 公尺，間距 24 公尺；18L 邊線標線為白色，寬 1 公尺。

18L 著陸區標線距跑道頭 150 公尺、450 公尺、600 公尺、750 公尺及 900 公尺處，由長 22.5 公尺，寬 2 公尺，間距 1.5 公尺之 6 條、4 條、4 條、2 條、2 條白色標線所組成，其內緣間距均為 22.5 公尺。

18L 著陸點標線距跑道頭 364 公尺，由長 45 公尺，寬 6 公尺，內緣間距 22.5 公尺之 2 條白色標線所組成，詳圖 1.10-6 所示。

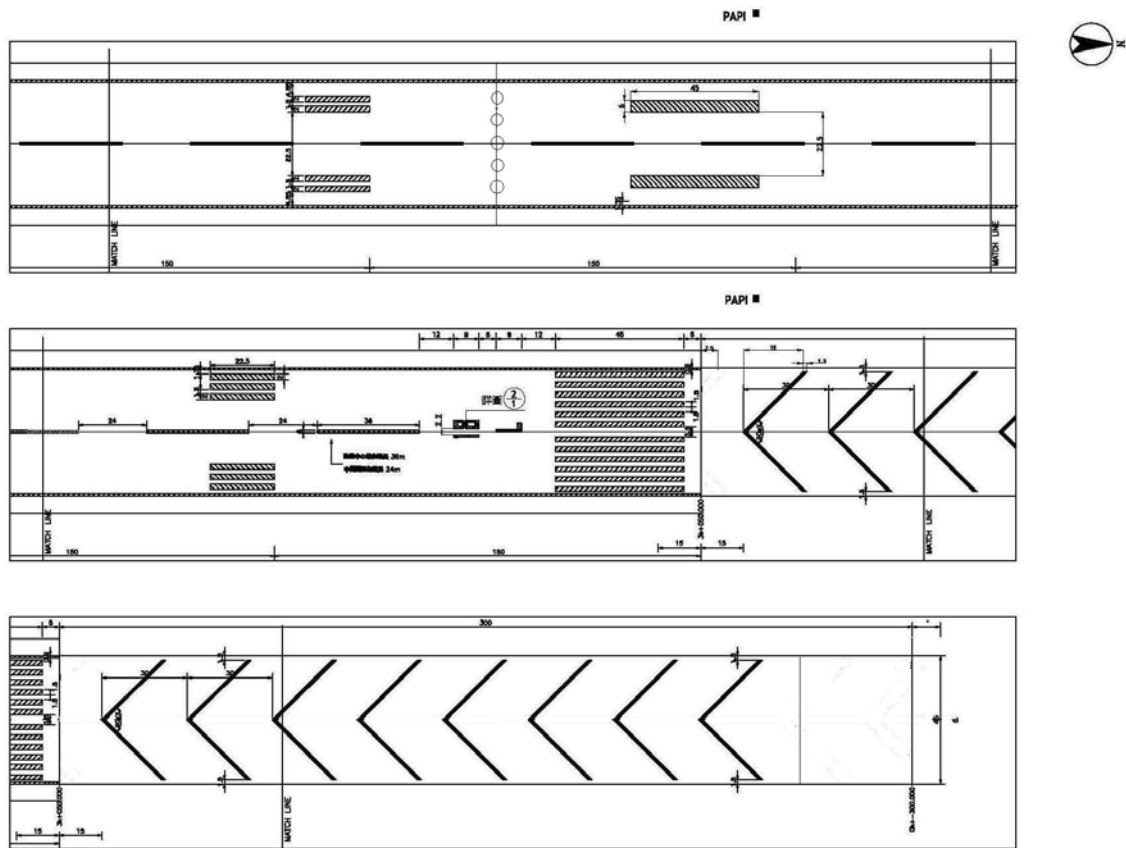


圖 1.10-6 18L 標線圖

依空軍提供之跑道工程圖，18R 跑道頭前有一鋪面，鋪面上每 30 公尺繪製一夾角 90 度的山形黃色跑道頭前區域標線，共長 150 公尺，寬 45 公尺。

18R 跑道頭標線距跑道頭 6 公尺，由 12 條白色標線構成，每條標線長 45 公尺，寬 1.8 公尺，間距 1.8 公尺，跑道中心兩側之跑道頭標線間距 3.6 公尺。

18R 名稱標線之 R 字母距跑道頭標線 12 公尺，長 9 公尺，寬 3 公尺；18 數字距 R 字母 6 公尺，長 9 公尺，寬 6 公尺。

18R 中心線標線為白色，長 36 公尺，寬 1 公尺，間距 24 公尺；18R 邊線標線為白色，寬 1 公尺。

18R 著陸區標線距跑道頭 150 公尺、300 公尺、600 公尺、750 公尺及 900 公尺處，由長 23 公尺，寬 1.8 公尺，間距 1.5 公尺之 6 條、4 條、4 條、2 條、2 條白色標線所組成，其內緣間距均為 22 公尺。

18R 著陸點標線由距跑道頭 400 公尺，長 45 公尺，寬 6 公尺，內緣間距 22 公尺之 2 條白色標線所組成，詳圖 1.10-7 所示。

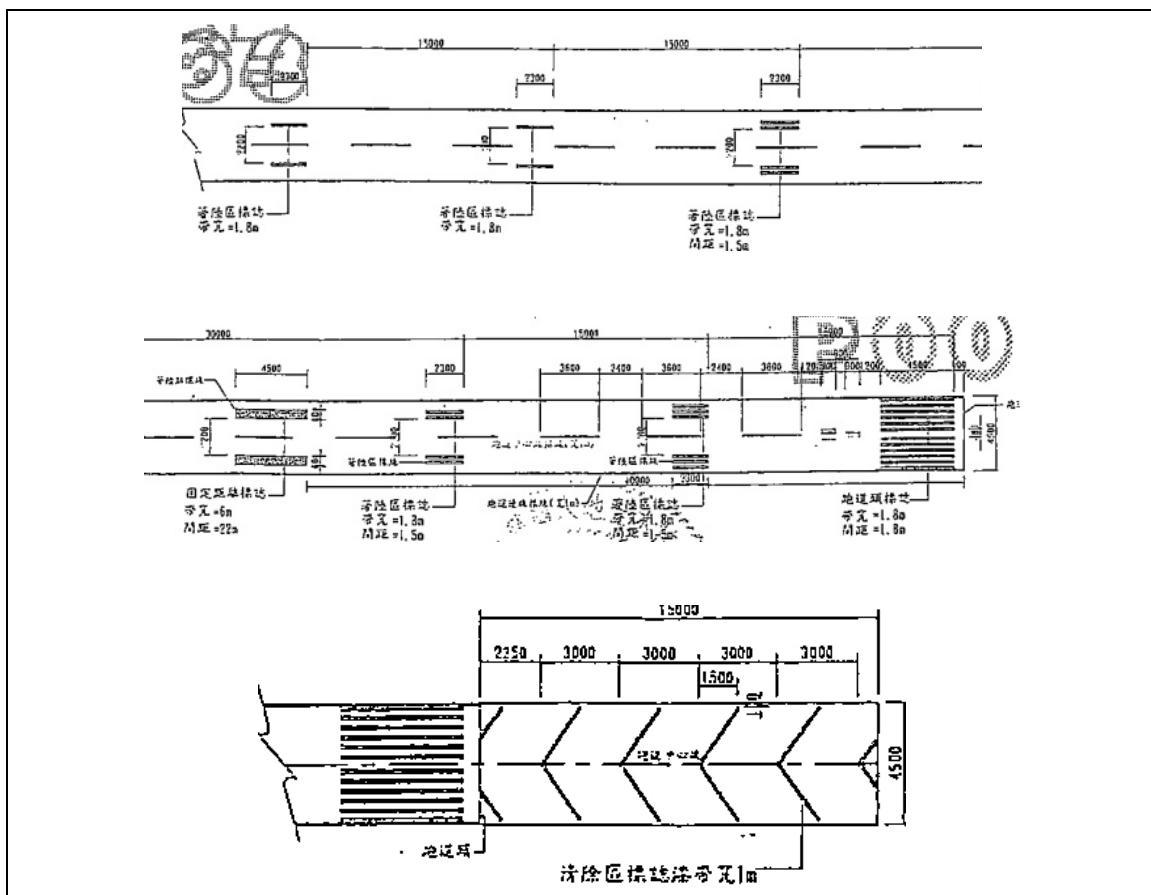


圖 1.10-7 18R 標線圖

依空軍提供之跑道工程圖顯示，18L 標線塗料每公升油漆之反光玻璃珠為 0.7 公斤至 1.2 公斤；18R 標線塗料每加侖⁷油漆之反光玻璃珠為 2.75 公斤至 3 公斤。

1.10.4 機場監視紀錄

依空軍提供之北警戒、地面雷達、南警戒等 3 處機場監視紀錄，其位置及監視紀錄詳圖 1.10-1，圖 1.10-8，圖 1.10-9，圖 1.10-10，顯示該機落地期間 18L 及 18R 跑道邊燈開閉狀況。



圖 1.10-8 臺南機場北警戒處監視器紀錄圖

⁷ 1 加侖為 3.785 公升



圖 1.10-9 臺南機場地面雷達處監視器紀錄圖



圖 1.10-10 臺南機場南警戒處監視器紀錄圖

1.10.5 相關規範

1.10.5.1 平行跑道間距

摘錄民用機場設計暨運作規範⁸

第 3.1.12 節

建議— 在 *PANS-ATM (Doc 4444)* 及 *PANS-OPS (Doc 8168)* 第 I 卷規定之條件下，同時使用之平行儀器跑道，其中心線之最小間距應為：

- 1035m：獨立平行進場。
- 915m：相依平行進場。
- 760m：獨立平行離場。
- 760m：隔離平行作業。

除了

(a) 跑道頭不齊平之隔離平行作業跑道之最小間距：

- (1) 飛機使用較近跑道進場：跑道頭每錯開 150m，間距可減少 30m，但不應小於 300m。
- (2) 飛機使用較遠跑道進場：跑道頭每錯開 150m，間距應增加 30m。

(b) 獨立平行進場之跑道，當最小間距及相關條件之組合與 *PANS-ATM (Doc 4444)* 之規定有所差異時，如經認定不至於影響飛機操作安全時，則可使用。

註— 於平行或近似平行之儀器跑道同時作業之程序及設施要求，請參考 *ICAO PANS-ATM (Doc 4444)*, Chapter 6 與 *PANS-OPS (Doc 8168)* 之卷 I 第 VII 部分及卷 II 第 II 及 III 部分，其他相關指導內容詳見 *ICAO Manual of Simultaneous Operations on Parallel or*

⁸ 版期：中華民國 99 年 9 月 30 日

Near-Parallel Instrument Runways (Doc 9643)。

摘錄並翻譯 Doc 9643 Page A-5 (原文如附錄 3) 如下：

獨立平行進場：航機同時於平行或或近似平行儀器跑道上進場，且航機在相鄰跑道中心線延長線上有最低雷達隔離管制。

相依平行進場：航機同時於平行或或近似平行儀器跑道上進場，但航機在相鄰跑道中心線延長線上無最低雷達隔離管制。

獨立平行離場：航機同時於平行或或近似平行儀器跑道上離場。

隔離平行作業：航機同時於平行或或近似平行儀器跑道上作業，其中一條跑道專用於進場，另一條跑道專用於離場。

1.10.5.2 跑道使用作業規定

摘錄空軍第四四三聯隊飛機失事預防計畫⁹第四章第十九節：

本基地現有跑道兩條(東跑道及西跑道)及聯絡用滑行道 9 條，民航機及大型軍機以使用東跑道為主，戰轟機則使用西跑道為主(若西跑道因故關閉則可使用東跑道)，兩者均為南北平行(360 度 \ 180 度) 方向。

1.10.5.3 跑道燈光

摘錄民用航空局及空軍司令部合頒之飛航管理程序¹⁰(Air Traffic Management Procedures, ATMP)，有關臺南機場燈光設施開啟時機與設定相關規範，詳表 1.10-3。

⁹ 版期:中華民國 98 年 9 月 23 日

¹⁰ 版期:CHG-5 中華民國 100 年 6 月 30 日

表 1.10-3 臺南機場燈光設施開啟時機與設定表

燈光設施	開啟時機與設定														
精確進場 下滑指示 燈	<p>ATMP3-4-4</p> <p>有遙控開關之精確進場下滑指示燈系統應配合使用跑道開啟，除下列情況外，其亮度應按下表調整：</p> <p>a. 按各單位業務手冊/技令規定操作，以配合當地情況。</p> <p>b. 應駕駛員要求。</p> <table border="1" data-bbox="443 568 1332 913"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="443 568 1332 618">精確進場下滑指示燈亮度之設定五段式系統</th> </tr> <tr> <th data-bbox="443 618 600 667">亮度</th> <th data-bbox="600 618 1332 667">時段</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="443 667 600 716">5</td> <td data-bbox="600 667 1332 716">駕駛員請求</td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 716 600 766">4</td> <td data-bbox="600 716 1332 766">日間—日出至日落</td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 766 600 815">3</td> <td data-bbox="600 766 1332 815">夜間—日落至日出</td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 815 600 864">2</td> <td data-bbox="600 815 1332 864">駕駛員請求</td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 864 600 913">1</td> <td data-bbox="600 864 1332 913">駕駛員請求</td> </tr> </tbody> </table>	精確進場下滑指示燈亮度之設定五段式系統		亮度	時段	5	駕駛員請求	4	日間—日出至日落	3	夜間—日落至日出	2	駕駛員請求	1	駕駛員請求
精確進場下滑指示燈亮度之設定五段式系統															
亮度	時段														
5	駕駛員請求														
4	日間—日出至日落														
3	夜間—日落至日出														
2	駕駛員請求														
1	駕駛員請求														
進場燈	<p>ATMP3-4-5;ATMP 3-4-6</p> <p>開啟進場燈：</p> <p>a. <u>日落至日出期間</u>，在下述任一情況時：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 為降落跑道之進場燈。 2. 為進場跑道之進場燈，但是航空器將在另一跑道降落。 <p>b. <u>日出至日落之間，當雲幕高低於 1000 呎或能見度 8 公里或以下</u>，且航空器正在進場至：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>該進場燈所屬之降落跑道</u>。 2. <u>該進場燈所屬之跑道</u>；但是航空器將在另一條跑道降落。 <p>c. <u>應駕駛員要求</u>。</p> <p>d. <u>管制員認為必要且與駕駛員之要求無抵觸時</u>。</p> <p>註一</p> <p>為了節約能源，當航空器不再需要進場燈時，應予關閉。開啟進場燈系統時，除了下列情況外應按表 3-4-4 調整亮度：</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 當單位業務手冊/技令另有亮度設定之規定，以配合當地天氣、地形及終昏或始曉之情況時。 b. 應駕駛員要求。 c. 管制員認為必要，且與駕駛員之要求無抵觸時。 <table border="1" data-bbox="443 1928 1332 1975"> <tr> <td data-bbox="443 1928 1332 1975">表 3-4-4 能見度（適用於有燈光設施之跑道）</td> </tr> </table>	表 3-4-4 能見度（適用於有燈光設施之跑道）													
表 3-4-4 能見度（適用於有燈光設施之跑道）															

	亮度	日間	夜間
	5	低於 1500 公尺	被要求時
	4	1500 公尺至低於 5 公里	被要求時
	3	5 公里至低於 8 公里	低於 1500 公尺
	2	8 公里或以上*	1500 公尺至低於 5 公里 (含)
	1	被要求時	5 公里以上
	*1.能見度 8 公里，或 2.能見度大於 8 公里且雲幕高低於 1000 呎 註-日間在前述 b.c.項兩種情況時，建議設定之亮度為 2 與 3。		
跑道邊燈	ATMP 3-4-8;ATMP 3-4-9 開啟使用跑道之跑道邊燈： a. 日落至日出之間，開啟跑道邊燈： 1. 離場—在航空器滑進跑道前至其脫離 C 類、D 類或 E 類地表空域。 2. 到場— (a)儀器飛航航空器-在航空器開始最後進場之前，或 (b)目視飛航航空器-在航空器進入 C 類、D 類或 E 類地表空域之前，及 (c)至該航空器滑離降落跑道。 b. 日出至日落之間，當機場能見度低於 3000 公尺時，接 a.1.及 a.2.項之規定啟閉跑道邊燈。 c. 按各單位業務手冊/技令規定操作以配合當地情況。 d. 當與上述 a.、b.或 c 項不同時，則在 1. <u>管制員認為需要</u> ，或 2. <u>應駕駛員要求</u> ，且不會對其他已知之航空器造成不利之影響。 註— 駕駛員可以要求啟閉跑道邊燈而與上述 a.、b.或 c.之規定不符。 <u>惟夜間僅能在具燈光照明之跑道／直升機起降區域起降。</u> e. <u>經飛航公告公布關閉之跑道，勿開啟該跑道之跑道邊燈。</u> 註— 該規定係針對起飛／降落／進場時之規定，但是並不排		

除將跑道邊燈打開，供滑行航空器及地面作業之車輛使用未受影響之部分跑道。		
高亮度跑道燈之亮度設定（能見度）		
亮度	日間	夜間
5	低於 1500 公尺*	當駕駛員請求時
4	1500 公尺至低於 3000 公尺（不含）	低於 1500 公尺*
3	3000 公尺至低於 5 公里（不含）	1500 公尺至低於 5 公里（不含）
2	當駕駛員請求時	5 公里至 8 公里
1	當駕駛員請求時	大於 8 公里
*及（或）等值之跑道視程		

另空軍第四四三聯隊飛機失事預防計畫第三章第三節第五項：每日終昏前 30 分鐘，由夜航班會同飛管分隊跑道檢查時，實施燈光檢查，如發現有故障或缺損立即修換。

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, SSCVR, 以下簡稱 CVR), 製造商為 Honeywell 公司, 件號及序號分別為 980-6020-001 及 0600。該座艙語音紀錄器所記錄之語音資料約 30 分鐘, 4 軌高品質錄音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。

座艙語音紀錄器下載情形正常, 紀錄品質良好, 所記錄之語音資料共 30 分 20 秒, 未包含事故航班進場及落地等過程, CVR 語音資料為該機落地後脫離 36R 至停機坪關俾之過程, 節錄之 CVR 抄件詳如附錄 4; 關於 CVR 資料保全詳 1.11.4。

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, SSFDR, 以下簡稱 FDR), 製造商為 Honeywell 公司, 件號及序號分別為 980-4700-001 及 0917, 原始資料約 26.35 小時。

事故航班 FDR 解讀結果, 資料下載正常, 其法定必要參數記錄值正常, 部份參數解讀結果詳圖 1.11-1。檢視該具 FDR 記錄之飛航資料, 自 FDR 記錄之第一筆資料至事故前五航班間, 副翼參數記錄值異常, 詳圖 1.11-2。

經檢視立榮飛航操作品質保證系統 (簡稱 FOQA) 歷史資料, 該機於民國 100 年 6 月 15 日執行 B7 637 航班任務, 自該任務至事故前五航班間, 副翼參數記錄值異常; 但檢視該機近三年 FDR 年度檢查報告及 FDR 原始資料 (民國 97 年 10 月 24 日、民國 98 年 9 月 16 日及民國 99 年 9 月 17 日), 副翼參數記錄值皆正常。

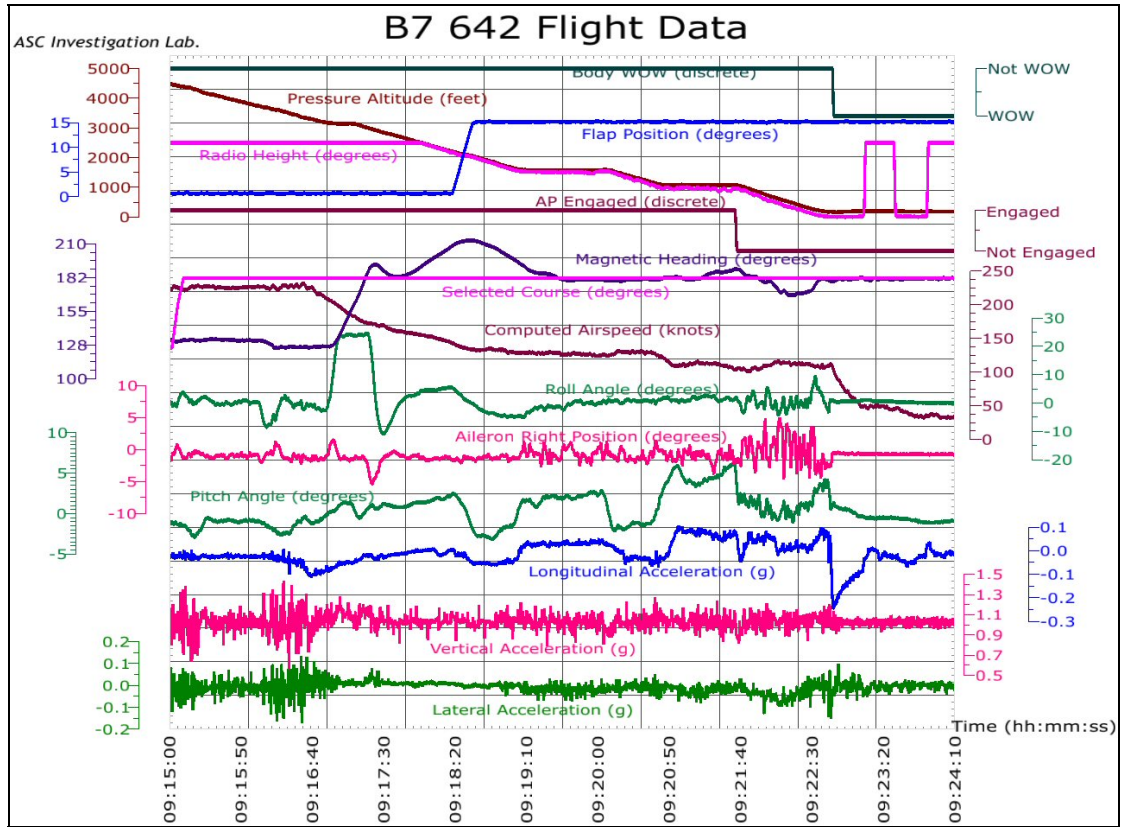


圖 1.11-1 事故班機部份飛航參數 (0915:00 時至 0924:10 時)

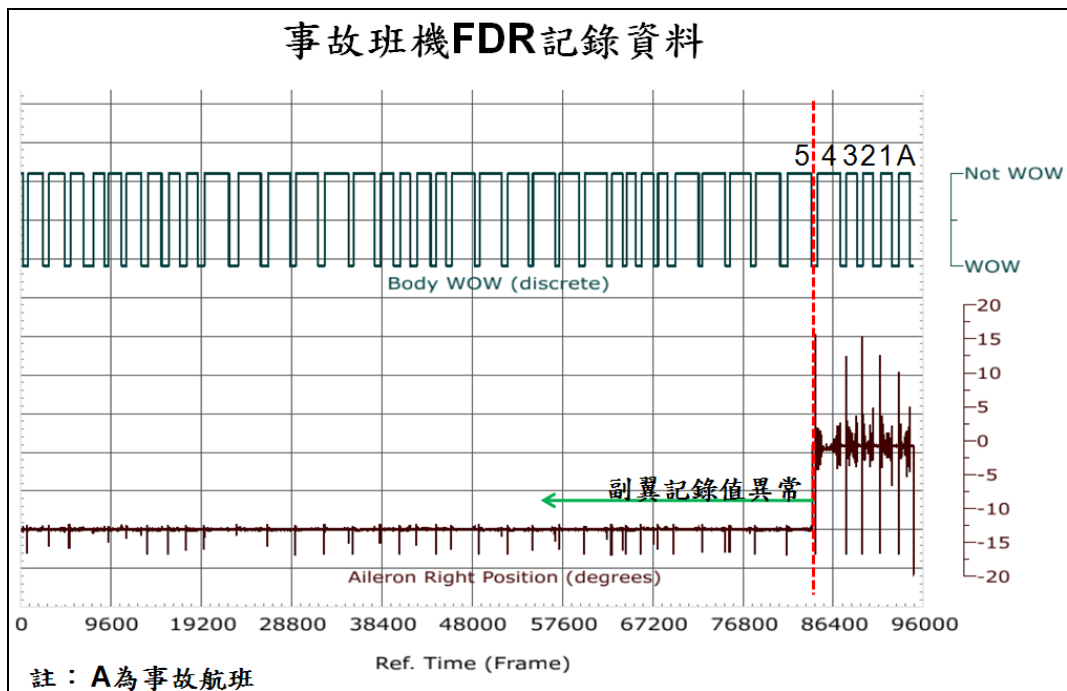


圖 1.11-2 事故班機 FDR 副翼參數與航機起降紀錄

1.11.3 時間同步

該機 FDR 法定參數僅記錄資料框架數 (Frame Count)，故 FDR 時間係透過「VHF key¹¹」參數與臺南塔臺錄音抄件同步後，以臺南塔臺記錄之臺北時間為主；CVR 則透過 FDR 記錄之「VHF key」參數及臺南塔臺錄音抄件，與臺南塔臺時間同步。

此外，本會取得民航局飛航服總臺提供之多重監視源資料處理系統 (Multi Surveillance Tracking System, MSTS) 記錄之多站雷達軌跡及軍方臺南機場地面雷達軌跡，MSTS 之 UTC 時間經轉換至臺北時間後，加 1.5 秒即與臺南塔臺時間同步；地面雷達時間加 4 秒即與臺南塔臺時間同步。整合雷達軌跡與臺南塔臺錄音部份抄件，詳圖 1.11-3。

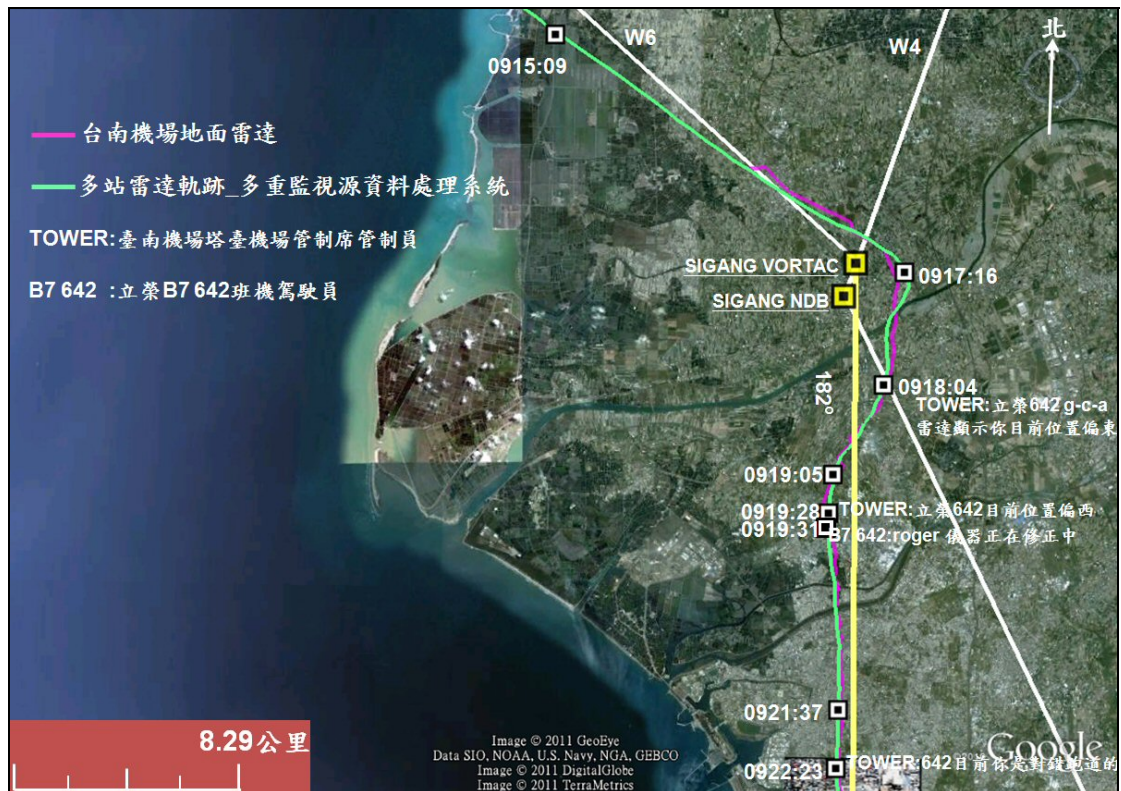


圖 1.11-3 雷達軌跡與臺南塔臺錄音部份抄件

¹¹ FDR 記錄飛航組員對外發話之參數

1.11.4 座艙語音紀錄器資料保全

1.11.4.1 飛航事故調查法及民用航空相關法規

為保全座艙語音紀錄器之語音資料，「飛航事故調查法」第 12 條第 2 項規定：「飛航事故發生後，航空器使用人於該航空器降落後應採取必要措施，以確保座艙語音記錄器內資料之完整」；另依「民用航空器及公務航空器飛航事故調查作業處理規則」第 12 條規定：「依本法¹²第十二條第二項規定，航空器使用人應儘可能於航空器落地關車後，要求現場作業人員關閉座艙語音記錄器電源；相關主管應儘速確認斷電」。

「07-02A 航空器飛航作業管理規則」第 111 條第 2 項規定：「飛航紀錄器應於飛航前開啟，不得於飛航中關閉。但於航空器失事、航空器重大意外或航空器意外事件發生後，應於飛航中止時即關閉飛航紀錄器，於取出紀錄前，不得再開啟飛航紀錄器」；另「08-01A 航空器飛航安全相關事件處理規則」第 2 條及第 3 條規定如下：

第二條 本規則所稱航空器飛航安全相關事件(以下簡稱飛安相關事件)，指航空器因運作中所發生之航空器失事、航空器重大意外事件、航空器意外事件及非在運作中所發生之地面安全事件。

第三條 航空器所有人或使用人於航空器發生符合強制性報告之飛安相關事件(附件一)時，應於得知消息後二十四小時內填具飛安相關事件初報表(附件二)送交通部民用航空局(以下簡稱民航局)；並應於七十二小時內完成民航局飛航安全作業管理系統之填報作業。

附件一 「強制性報告之飛安相關事件」

一、航空器飛航操作：

(一)航空器之控制

6.航空器於錯誤之跑道或航空站降落或起飛。

¹² 飛航事故調查法

1.11.4.2 立榮航空 CVR 斷電相關規定及程序

立榮航務手冊第 10 章有關飛航安全之相關章節中，訂定有事故發生後，飛航紀錄器處置之相關規定，譯文如下（原文詳見附錄 6）：

10. 飛航安全

10.3. 事故處置及調查程序

10.3.5. 飛航資料紀錄器及座艙語音紀錄器

在任何操作階段中，均不得關閉飛航紀錄器。為保存飛航紀錄器資料，任何失事或意外事故發生後，在可行情況下，應於執行完「關俾檢查」後將飛航紀錄器斷電。在調查機關同意前，不得將飛航紀錄器恢復供電。

座艙語音紀錄器至少須具備保存最後 30 分鐘以上語音資料之能力，維修人員須被通知並依機型進行斷電。

注意：不得將座艙語音紀錄資料抹除。

另外，立榮 Dash-8 飛航組員操作手冊(Flight Crew Operational Manual, FCOM) 之正常程序中，規定飛航組員於關俾檢查 (SHUTDOWN CHECK) 時，須評估是否有將 CVR 斷電器 (C/B) 關斷之必要性，詳如圖 1.11-4。

DASH-8 flight Crew Operations Manual

Normal Procedures	Chapter NP
Shutdown	Section 90

SHUTDOWN

1	Parking Brake.....	Set
1	Power Levers.....	FLT IDLE
1	Condition Levers.....	START/FX
	Note: for last flight of the day, allow to stabilize for 30 seconds then fuel off.	
2	Bleeds.....	OFF
1	Condition Levers.....	FUEL OFF
1	Seat Belt Sign.....	OFF
	Note: select off when Propeller RPM below 100.	
1	Anti-Collision Light.....	OFF
1	Nose Steering.....	OFF

[END]

SHUTDOWN CHECK

1	SEAT BELTS.....	OFF
1	ANTI COLLISION LIGHT.....	OFF
1	ICE PROTECTION.....	OFF
1	CONDITION LEVERS.....	FUEL OFF
1	TRANSPONDER.....	STANDBY
1	NOSE STEERING.....	OFF
1	CVR C/B.....	AS REQUIRED

NP.90.1	AUG 15, 2009
---------	--------------

圖 1.11-4 Dash-8 型機正常程序之關俾程序

1.12 航空器殘骸與撞擊資料

航空器無損害及撞擊情形。

1.13 醫療與病理

無相關議題。

1.14 火災

無火災發生。

1.15 生還因素

無相關議題。

1.16 測試與研究

1.16.1 駕駛艙操作觀察

專案調查小組人員於民國 100 年 8 月 8 日搭乘立榮 B7 642 及 B7 646 班機共兩航次，於機上觀察臺南機場 18L 落地情形。起飛前獲得機場之天氣資料：能見度為 9,999 公尺，風向風速為 170 度、05 浬/時。摘要結果如下：

- 第一航次 B7 642 班機通過西港導航臺上空，偏航指示器 (Course Deviation Indicator, CDI) 距離指針指示 2 浬，之後指針倒轉，顯示距離指示失效。之後距離指示又恢復指示 2 浬，於進場過程中距離指示有間歇性失效現象。

- 第二航次B7 646班機通過西港導航臺上空時，指針失效但距離仍指示0.2浬，指針恢復後之距離指示1.7浬，全程距離指示無失效情形。
- 於目視對正跑道情況下，CDI指示無偏移不穩情形。
- 第二航次，距西港導航臺10浬/時，速度由180漸調整至160浬/時。距西港導航臺5浬/時，到達3,000呎，通過182度邊，並開始右轉，通過西港導航臺上空時攔上182度邊。
- 於西港導航臺上空高度3,000呎可目視跑道，比較18L與18R道面情況，18R道面較明亮，18L道面較黑暗。(如圖1.16-1)
- 越過西港導航臺8.5浬（距跑道頭約2浬），航機高度400呎，飛越一運動場，為一可目視之地標。距西港導航臺9.5浬、高度100呎時，進入清除區，跑道頭有一狀似梯形之環場道路。(如圖1.16-2)
- 有關事故航班及上述機上觀察航班之飛航軌跡資料如附錄5。



圖 1.16-1 跑道空照圖



圖 1.16-2 18 跑道地標

1.17 組織與管理

無。

1.18 其他資料

1.18.1 人員訪談紀錄摘要

1.18.1.1 正駕駛員

正駕駛員表示，事故當日原排定之任務為：0705 時於臺南機場報到，0750 時依序執行由臺南飛馬公、臺南、金門、嘉義、金門等航班之載客任務，預計任務完成後於金門下班。任務安排未特別緊湊。原計畫由臺南飛馬公、臺南航段由副駕駛員主飛，臺南飛金門、嘉義、金門航段因側風較大由正駕駛員主飛。

事故當日 0705 時至臺南機場報到，按程序執行提示，查閱 NOTAM 及天氣報告，並至航務組做酒測。第二趟任務（即事故航班）由馬公飛臺南，起飛時由副駕駛員主飛，落地前再由正駕駛員接手，航班時間亦準時。飛行中接收之 ATIS 內容係由高雄近場臺轉告，風向風速為西南風 12 浬/時。進場提示的內容包括落地跑道、方向、週率、最低下降高度、誤失進場程序等。正、副駕駛員原本就規劃使用 18L 儀器進場，航管也指示 18L VOR/DME 進場，由於

18L 天氣合於落地標準，故未規劃 36R 精確進場。

巡航時高雄近場臺告知臺南機場能見度為 2,400 公尺，並許可該機定向西港。通過西港後正駕駛員接手操作，管制波道切換至塔臺波道後，塔臺告知使用 18L 落地、距離 5 哩時再報，並提醒航機偏東、偏西之情況，儀表顯示偏移量約 1.5 至 2 個 dot，自動駕駛模式，自動駕駛儀均有修正。距離 5 哩時塔臺告知風向風速並許可落地。

正駕駛員表示，落地前確認跑道之方式為：必須目視跑道，正、副駕駛員必須互相確認。手冊中規定非精確性進場目視跑道 (Visual Reference) 之檢查內容包括進場燈、跑道燈、跑道標誌、下滑道指示燈等。

正駕駛員表示，由馬公飛臺南通過西港後，約於高度 1,000 呎距離西港約 8.5 哩，距離跑道約 2 哩時目視跑道，看到白白一條，此時接手主飛，並解除自動駕駛改以目視、手動操作；由於左、右兩邊儀表的 course 皆為 182 度，且怕自動駕駛跳掉，故未將飛航指示 (Horizontal Situation Indicator, HSI) 自右座轉換至左座。正駕駛員記得在解除自動駕駛前曾喊「runway insight、I have Control」，印象中接手後，除曾提醒副駕駛員進場速度不要太大之外，未有特別談話內容，也不記得副駕駛員做過哪些呼叫，或有什麼反應。正常情況下，通過 1,000 呎時監控駕駛員應呼叫「one thousand、MDA 880」，操控駕駛員則應回應「runway insight」；正駕駛員認為當時可能因自己已先呼叫「runway insight」，故阻擋了監控駕駛員應有的呼叫。副駕駛員當日狀況正常，適任性沒有問題，但或許因為天氣不好，可能有點緊張。

正常情況下，與航管之通聯應由監控駕駛員負責。當日因於西港接手擔任操控駕駛員前負責與航管之通聯，接手後就繼續負責通話。落地前塔臺管制員詢問「是否看到跑道」，正駕駛員回覆「runway insight」。事後雖經人轉述，管制員當時係提醒「對錯跑道」，但當時誤聽為「是否看到跑道」。假如當時意識到管制員之提醒，則沒有理由繼續進場，一定會重飛，印象中副駕駛員也未有相關提醒對話。

進入五邊後，航機外面下大雨，目視跑道時看到白白一條，當時未想過開啟雨刷。因雨勢很大專注於進場操作、交互檢查，盯著

跑道看，故進場過程中隨著距離接近，未發現跑道景像有何變化，亦未看到道面上之標線或燈光，塔臺管制員也可能因為雨勢很大而未看到我們對錯跑道。

正駕駛員表示，一般白天在正常情況下跑道燈光是不開的，但駕駛員可依需求要求開燈。事故當日 18L 之邊燈、進場燈並未開啟，進場時只看到一條道面，其他如跑道邊燈、進場燈、下滑道指示燈等都沒看到，當時係以距離、下降率及高度之綜合判斷保持在正確下滑道上。由於已目視跑道，看的也很清楚，故未要求塔臺開啟跑道燈光。

當時因天氣不好，原報之能見度雖為 2,400 公尺，但瞬間之大雨使能見度下降很大，僅能看到正前方，因專注於進場、落地，又在航道（course）上，看到右邊的跑道就專注於這一條跑道，造成先入為主之觀念，認定是正確的跑道而未懷疑，忽略了還有另一條跑道。落地前雖有看到另一條跑道，但仍認定對準的是正確跑道，例如在嘉義機場，滑行道就是位在跑道的左邊。落地後發現情況不對，左前方出現 4 個紅色油桶，才發現落錯跑道。執行關俾檢查時，最後一個項目為「Circuit Break In」，意思是 push in，也就是接通的意思，當時也有執行。

下機後，前往航務組並與公司聯絡，經航安室人員提醒須將飛航紀錄器斷電，便請機務人員前去處理。公司有要求組員於發生飛安事故後，須將飛航紀錄器斷電，以保全相關證據。

臺南機場 18L 進場程序之決定高度距西港 9.1 哩，於 880 呎高度時如未目視跑道則應重飛，如當時有所懷疑一定會重飛。

正駕駛員表示，該機下降低於 1,000 呎高度時，儀表上之 VOR 指針與跑道有一交叉，但無法讓駕駛員發現是否對錯跑道。

正駕駛員表示，知道臺南機場有兩條跑道，也知道民航機只能使用 18L 及 36R 起降。臺南機場兩條跑道在空中看起來是一樣的，只有左右之差，如打開燈光也是左右之差，但如兩條跑道燈光都打開就可分辨出來。正駕駛員曾於事故前一日於臺南機場 18L 落地，當時因天氣良好，能見度為 6 至 8 哩，故於 3 至 4 哩處即可目視跑道，並可看見下滑道指示燈。但事故當時因為大雨，誤將 18R 當作 18L。由於兩條跑道的方向一樣，如不一樣或交叉，則能很清楚發

現落錯跑道。18R 因道面剛整修過，故看起來較白亮，於天候不良之情況下會先看到右邊那一條跑道。

正駕駛員表示，目前臺南機場 18L 未裝設 ILS 精確性進場系統，且 VOR 電台是背向攔截，兩條跑道距離又近，事故當時因專注於進場，較易造成失誤。本次事故雖有人為疏失，但如能於 18L 加裝 ILS 將會減少落錯跑道之情況。例如嘉義機場跑道兩端都有裝設 ILS，精確性就高。

由馬公定向西港 VOR，航向 110 度後轉 182 度，進行臺南機場 18 跑道之進場方式，因轉彎角度大於 30 度，故以自動駕駛攔截必然造成 overshoot 情況，需要時間修正，造成進場的不穩定，如再加上天氣不好之因素，將增加駕駛員對錯跑道之機會，建議檢討之。

正駕駛員表示，事故當時無身體不適，未服用藥物，心裡也沒有任何煩惱、心事。體檢證上規定要帶眼鏡，主要是有點散光，眼鏡有隨身攜帶，但因為都可看得見，無看不清楚之狀況，故飛行時未戴眼鏡。飛行中座椅都調至正常位置未影響視界。

1.18.1.2 副駕駛員

事故當日副駕駛員由臺南出發預計有五趟飛行任務，預計最後在金門下班。第一趟任務為臺南至馬公，第二趟即事故任務，由馬公至臺南，應該都有準時，沒有延誤。

當日於馬公機場地停時，決定第二趟任務由副駕駛員主飛，於 0903 時自馬公機場起飛。起飛前提示與起飛操作都由副駕駛員執行，當日臺南機場預報的能見度約 3,200 公尺。

升空後開始使用自動駕駛，於 6,000 呎高度改平後，暫時由正駕駛員擔任操控駕駛員及收聽無線電，副駕駛員則執行客艙廣播。完成客艙廣播後，此時無線電波道已換到高雄近場臺，管制員許可定向西港並提供臺南機場之天氣狀況，副駕駛員記錄天氣狀況在飛行計畫書上，內容為能見度 2,400 公尺，light rain，SCT 300，BKN 1,000，CB 1,600，overcast 2,500，地面溫度 24°C，QNH 1008，使用 18L。

抄收天氣後，正駕駛員表示因公司 FOM¹³規定副駕駛員操控駕駛之落地標準為能見度大於 3,000 公尺以上，故待會於臺南機場落地時將由正駕駛員操作落地，但未說明接手時機。副駕駛員當時並未多想，亦非受其他心理因素影響而不敢問，當時覺得正駕駛員自己會有考量，可能接手操作之時間點應為目視跑道後，而公司亦未律定接手之時機。

於距離西港 10 多哩時，正駕駛員請副駕駛員做進場提示，內容包括：chart number、title、VOR 頻道、final course、MDA、miss approach procedure、PAPI 位置。完成提示後，正駕駛員告知現在定向西港，到達西港後高度為 3,000 呎，執行臺南機場 18L VOR 進場，副駕駛員則於呼叫「I have control」後接手擔任操控駕駛員。

進場時係以自動駕駛模式攔截西港 VOR 電台，定向西港之航向約 126 度左右，距西港前 8 哩，副駕駛員按下自動駕駛 APP Mode。接近西港時，航向約 125 度或 126 度，正駕駛員曾表示因為要攔截之角度為 180 度，故攔截角要多往左邊轉一些，否則會超出 (overshoot) 很多，並主動幫副駕駛員轉到約 120 度左右。

攔截到西港 VOR 後，航機偏東約 1/2 dot，塔臺管制員曾告知偏東。下降至 final approach fix 高度時，自動駕駛仍是 VOR APP Mode，自動修正到偏西約 1/2 dot。通過 final approach fix 後，副駕駛員計畫先降到 MDA 高度(當時設為 900 呎)後再找跑道。1,000 呎時航機位於進場航道上 (on course) 沒有偏，因仍在雲裡故副駕駛員之注意力集中於監視儀表高度，突然從儀表上看到自動駕駛被解除，應是正駕駛員所為。當時曾聽到正駕駛員呼叫「runway insight」，同時接手操作，沒有再說其他話，未聽到正駕駛員曾呼叫「I have control」。

正常情況下，當一位駕駛員呼叫「runway insight」，另一位需呼叫「check」。正駕駛員擔任監控駕駛員後欲解除自動駕駛前，應先呼叫「I have control」，待副駕駛員回覆「you have control」，方由正駕駛員擔任 PF，再呼叫「auto pilot disengage」並解除，監控駕駛員則需確認並呼叫「check」。若繼續使用自動駕駛且預計

¹³ 航務手冊 (Flight Operations Manual, FOM)

後續操控權不會再改變，則 HSI 須換邊，事故當日起飛時是在右邊，一直到進場過程中正駕駛員解除自動駕駛時，應該都是在右邊，之後副駕駛員則不太記得。

一般執行完落地前檢查後，監控駕駛員須呼叫之項目包括：1,000 呎時呼叫「one thousand」、MDA 時呼叫「MDA」、500 呎時呼叫「stable」。副駕駛員表示，事故當日通過 1,000 呎高度時，因正駕駛員非預期性的解除自動駕駛並接手操作，故有點慌掉，因而忘記後續「one thousand」、「MDA」、「stable」等呼叫，但有看一下，發現航機進場角度稍高，雖不記得數據，但應符合穩定進場條件。500 呎高度時約距離跑道 1 哩多，當時看到整條跑道，但未看到標線，亦未看到 PAPI。

正駕駛員接手操作後，副駕駛員則抬頭找跑道。副駕駛員表示因當時雨勢很大，一開始並沒有看到跑道，過一下子後始看到白白的一條跑道，沒有看到燈光。平常目視跑道時，會注意一下進場燈、跑道燈、跑道頭、跑道頭標線、跑道周遭情況及儀器情況等。事故當日可能受大雨影響，自儀器飛行轉為目視飛行後馬上看到一條跑道，航機又位於進場航道上，就認為對正的是正確的跑道，所以沒有多注意其它目視參考。事後回想起來，18L 有進場燈可供參考，當時亦忽略 PAPI 的檢查。

平常在目視天氣、跑道燈光開啟情況下，即使天氣狀況不是很好，仍能在 final approach fix 時清楚看到兩條跑道。當時雖然下雨，但正、副駕駛員仍能清楚目視跑道，故未要求塔臺開啟跑道燈光。

航機高度低於 500 呎後，塔臺管制員曾提醒「教官你們好像在右邊的跑道」，正駕駛員則主動按下麥克風回覆「runway insight」。正常情況下應該是由擔任監控駕駛員的副駕駛員回答，當時副駕駛員覺得正駕駛員的回答有些奇怪，下意識認為正駕駛員可能很確定該跑道是 18L。副駕駛員表示當時並沒有看到另一條跑道，惟因塔臺之提醒使其懷疑是不是對錯跑道，但又不是很確定，便提醒正駕駛員「教官我們好像在右邊」，但正駕駛員沒有回話，好像很專注在操控。副駕駛員表示，當時雖有點懷疑，但遲疑了，故沒有呼叫重飛，很快的航機就落地了。

副駕駛員表示進場過程中，飛機是在雨中，雨勢很大，雨刷未開啟，也沒有想到要開。落地後雨勢減緩，才發現落錯跑道。進場

過程中，目視跑道時，沒有看到跑道燈光，亦沒有想到要請塔臺開燈，通常駕駛員會自行判斷，若覺得燈光不夠亮，會請塔臺調整。

落地後塔臺告知全跑道脫離，循滑行道滑回既定停機坪，關俾後，正、副駕駛員坐車至航務組回報狀況並通知公司。公司告知後續任務暫停，正、副駕駛員即坐計程車到高鐵臺南站，搭高鐵回到桃園並返回公司。副駕駛員表示，公司有規定，發生任何不正常情況、意外事件、飛航事故，CVR 要斷電，FDR 要保存，公司的正常程序中亦有「CVR C/B」檢查步驟。事故當日關俾後，於駕駛艙執行到該步驟時，係由副駕駛員唸、正駕駛員執行，副駕駛員曾唸到「CVR C/B」，此時依程序正駕駛員要選擇 open 或 close，惟正駕駛員當時選擇 CVR C/B close，副駕駛員亦未想到，下機後正駕駛員想到時，曾通知維修人員去斷電。

副駕駛員覺得正駕駛員是很溫和的機長，過去亦曾與其搭配飛行。惟事故任務中，正駕駛員有些標準呼叫沒有唸出，有些非預期性的操作，使得副駕駛員有些措手不及。

副駕駛員過去雖於臺南基地服役，但因離開已 5、6 年了，因此對臺南機場跑道情況並未特別清楚。前一次於臺南機場起降之時間約為事故前 7、8 天前，當時為目視天氣、使用目視及 VOR 進場，當時有看到兩條跑道，兩條跑道的差異為 18L 有進場燈，18R 則無。在白天、目視天氣、未開燈情況下之差異則未特別注意。副駕駛員不清楚飛航指南中，有關 18R/36L 跑道僅供民航機滑行使用之規定。事故當日曾將機場圖夾於駕駛盤上查對。

於 18L 落地時，因為是背電台，飛離 VOR，VOR 指針的偏差量會越來越大，故當該機對正 18R 而非 18L 時，駕駛員以為 VOR 指針之偏差係因背電台之緣故造成。副駕駛員表示，因第一次遭遇大雨情況，故其表現較為緊張，因而忽略儀表檢查。

副駕駛員表示，事故當時未有身體不適之情況，體檢證上亦未有任何註記事項，事故前後進行之酒測值皆為零。當時之座椅位置適當，能夠看清楚外界狀況。副駕駛員認為影響最大之因素為下雨，能見度雖報 2,400 公尺，但副駕駛員認為實際應低於 2,400 公尺。副駕駛員表示，其與正駕駛員間之組員合作未因兩人資歷差距而產生問題。

1.18.1.3 臺南機場塔臺機場管制席

當天天氣不佳，軍機無動態，該機落地前只管制 8 點多之 B7641 班機離場。自近場臺接管該機後，雷達顯示該機距機場 8 至 9 哩時位置偏東，提醒該機後，駕駛員回答 roger；距機場 6 哩時位置偏西，告知該機後，駕駛員回答儀器正在修正中。距離機場 5 哩時頒發落地許可，臺南機場同時只能用一條跑道起降，頒發該機落地許可前，已先確認 2 條跑道皆已淨空。因該機一直在修正飛行路線，所以該員請資料席向近場臺要求 missed approach 許可，對該機可能重飛預先準備。當時能見度 2,400 公尺，尚無法目視，故持續使用雷達監看，直到該機距機場 3 哩時修正到中心線，便開始目視尋找，當看到該機時，發現該機偏在 18R 那一邊，當時該機距跑道頭不到 1 哩，離機場圍牆不遠，高度約 2、3 百呎，立刻通知該機對錯跑道，駕駛員回答「...in sight」後，因為該機即將落地，如果指示重飛怕干擾駕駛員操作，所以看駕駛員自己的意圖，該機落地後以望遠鏡觀察其滑行狀態。

有航機起降時會依據所使用的跑道開啟燈光系統，另外跑道警示燈是從一開始有飛機就會打開。接管該機後，便將 18L 的跑道燈、進場燈、精確進場滑降指示燈、順序閃光燈全部打開，一開始亮度固定在 3，因為能見度較低，便將跑道燈、進場燈調到 5，但覺得太亮，再調整為 4，所以該機落地時亮度為 4。亮度調整是依據經驗及駕駛員的回應，如果駕駛員通知燈光太亮，就會調暗，一般是設定在 3。

目前塔臺已於 4 月 1 日裝設新的 AWOS 顯示設備，但還在驗收尚未正式啟用，故目前塔臺裝備表中，此裝備之狀態為故障，所以使用天氣中心之地面天氣觀測紀錄。如果地面天氣觀測紀錄中的風向風速與塔臺前方的風向袋差不多、能見度與塔臺向外目視之能見度差不多，便以觀測紀錄的數值提供駕駛員。提供該機之風向風速為 0900 時之資料。

若發生事故會先通報航務組，接下來是基地的高勤、通聯與戰情等單位，沒有規定要通知天氣中心。

1.18.1.4 臺南機場天氣中心預報長

當天的天氣系統為南方雲系，有夾雜積雨雲及明顯的中雨和大雨。積雨雲由西南方往臺灣靠近，之後往北移動，0900 時至 1000 時沒有放電現象及雷聲，1100 時之後才有雷聲。1,000 呎有明顯雲幕，跑道上低雲 300 呎，能見度約 2,400 公尺。接近 1100 時航務組來電告知發生該事故，詢問 9 點 20 幾分的天氣。

1.18.1.5 臺南機場天氣中心氣象士

接班時（0800 時）能見度 5,000 公尺，之後雨勢變大，能見度降低，0900 時能見度為 2,400 公尺，0930 時之後雨勢再逐漸增大，轉為大雨。300 呎疏雲約占一半的天空，最接近的積雨雲在東南方，南方亦有積雨雲。

1.18.2 飛航操作相關資料

1.18.2.1 立榮航務手冊

立榮航空航務手冊第 20 版，於民國 100 年 4 月 15 日修訂生效。摘錄該手冊 2.0 節、5.3 節、5.7 節、6.9 節及 7.2 節有關之內容（詳附錄 6）並翻譯如下：

2.0 節定義（第 2-9 頁）

操控駕駛員：負責維持航機於既定之航道上，執行航機操控（手動或自動駕駛飛行）。

監控駕駛員：負責監控航機之飛航軌跡、輸入或更換自動駕駛系統之模式、即時報告任何航機偏異之狀態。通常監控駕駛員負責無線電之通話及與操控駕駛員合作執行正常/異常檢查卡之內容。

5.3.2 節決策

- 機長應營造一使組員參與決策之適切平衡點。
- 決策應與公司政策相符。

- 應規律地評估航機狀態及飛航環境以確保狀況警覺。
- 應確定組員之參與以因應緊急或不正常狀況。
- 除非有安全顧慮，組員應支持機長之決定。
- 標準有效之決策流程為陳述問題、分析解決方式、問題解決及評估結果。

5.3.4節 溝通

- 溝通應遵守標準作業程序以避免發生錯誤。
- 組員間應聆聽並回應以確定相關指令之正確性。
- 組員對不清楚之狀況或計劃應發問。
- 組員應確定於飛航中能維持安全作業。
- 組員應清楚述明及瞭解相關操作之決定。

5.3.5節 狀況警覺

狀況警覺係指對周遭環境變化之掌握，良好之狀況警覺所需之資訊通常來自其他組員、航管人員、航行儀表、雷達、預報資料等。組員間應注意資訊分享，通常標準之提示程序是增進狀況警覺之工具。

5.7節 組員相互支援程序

此為一「錯誤管理」之技巧，含避免、減輕及恢復三要素，組員相互支援程序係靠提前分享相關資訊，以增進組員合作及狀況警覺，進而避免非預期之狀況；相關支援程序分引導、操作程序及緊急三階段。

6.9.5.6節 目視進場參考

於進場過程中到達決定高度後，除非確定可持續目視預計降落跑道之下列目視參考，否則不得繼續進場：

- 進場燈
- 跑道頭標線
- 跑道頭燈
- 跑道頭識別燈
- 目視進場滑降指示燈系統
- 著陸區或著陸區標線
- 跑道著陸區燈
- 跑道邊燈
- 跑道末端識別燈

7.2.2節 飛航操控權交接

組員間對航空器飛航操控權之交接應採取明確方式為之，並應採用下述術語：交出操控權之組員應呼叫「You have control」，接受操控權之組員應呼叫「I have control」。

7.2.3節 標準呼叫用語

組員間之基本概念為相互支援，應適當使用標準呼叫用語以達到有效飛行操作之目的……，於各階段飛航時應參考相關之FCOM使用標準用語。

7.9.1節 進場提示

於下降前飛航組員必須完成進場提示，提示之內容可視情況調整，必要之提示項目包括：a.航圖 b.航路、速度、高度限制..到達FAF之高度、最後進場時之最低高度……。附加提示之項

目：…c. 考量低能見度時之操作，進場燈系統、跑道燈及所需之目視參考。

7.10.12節重飛

進場時必須考量誤失進場及重飛之狀況如下：

- 如失去狀況警覺或對狀況警覺有懷疑時。
- 如失效危及進場之安全時。

1.18.2.2 DASH-8 飛航組員操作手冊

立榮航空飛航組員操作手冊第 11 版，於民國 98 年 08 月 15 日修訂生效，摘錄該手冊之 NP 章正常操作程序 第 0 節內容重點(詳附錄 7) 並翻譯如下：

組員合作 (第3頁): ……………飛航中之操控駕駛員下指令改變構型時，監控駕駛員應複誦以確定指令，例如操控駕駛員呼叫 “Flap 15” 監控駕駛員應確定航機於安全之襟翼伸放速度內後複誦 “Flap 15” ，之後將Flap置於15度之位置，如當時之速度不宜伸放襟翼，監控駕駛員應呼叫 “Speed” ，且不執行襟翼之伸放動作。…………飛航中任何構型改變之執行應由監控駕駛員執行。

飛航中組員職責 (第4頁):

操控駕駛員：

- 航機航向、高度及速度之操控。
- 航機構型之變化。
- 航行之操控。

監控駕駛員：

- 飛航軌跡及速度之監控。
- 檢查卡之朗誦。
- 無線電之通話。

- 操控駕駛員交付之工作。

1.18.2.3 DASH-8 飛航組員訓練手冊¹⁴

立榮航空飛航組員訓練手冊第 03 版，於民國 99 年 7 月 1 日修訂生效，摘錄該手冊第五章內容重點（詳附錄 8）並翻譯如下：

5.1.6 節非精確進場

非精確性進場包含：RNAV、VOR（詳圖 1.18-1）、NDB

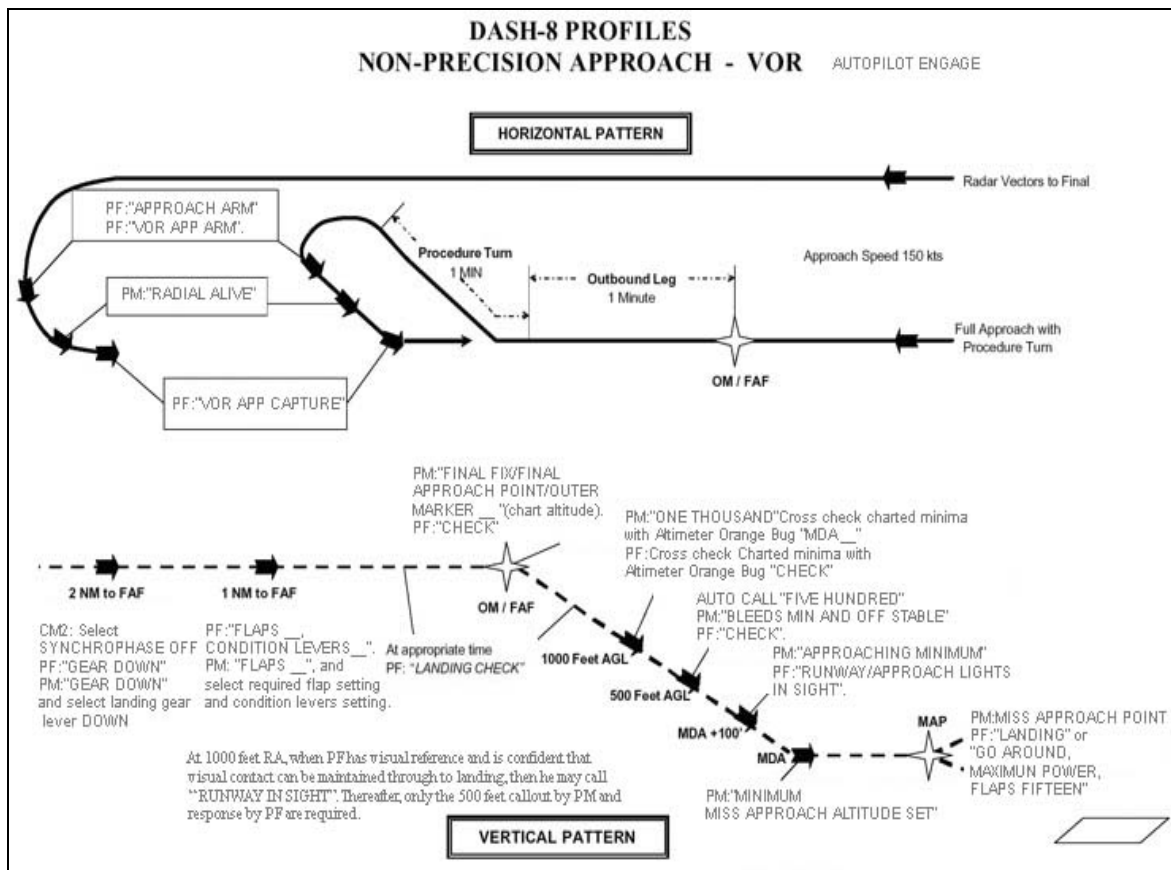


圖 1.18-1 VOR 進場剖視圖

¹⁴ Flight Crew Training Manual, FCTM

1.18.2.4 DASH-8 跑道分析手冊¹⁵

立榮航空 Dash-8 跑道分析手冊第 06 版，於民國 98 年 8 月 15 日修訂生效，有關該型機於重量為 40,000 磅及 39,000 磅之落地參數詳附錄 9。

1.18.2.5 航行圖表

Jeppesen 航圖公司於民國 98 年 3 月 6 日修訂之臺南 18L VOR/DME 進場圖及民國 100 年 6 月 24 日修訂之臺南機場圖詳附錄 10。

¹⁵ Runway Analysis Manual, RAM

附錄 1 無線電通訊錄音抄件

TOWER：臺南機場塔臺機場管制席管制員

B7 642：立榮 B7 642 班機駕駛員

TIME	Source	CONTENTS
0917:16	B7 642	tainan tower glory six four two v-o-r d-m-e runway one eight left over sigang
0917:22	TOWER	glory six four two tainan runway one eight left q-n-h one zero zero seven report five miles
0917:28	B7 642	runway one eight left q-n-h one zero zero seven report five miles glory six four two
0918:04	TOWER	立榮 642 g-c-a 雷達顯示你目前位置偏東
0918:09	B7 642	roger glory six four two
0919:28	TOWER	立榮 642 目前位置偏西
0919:31	B7 642	roger 儀器正在修正中
0919:39	B7 642	glory six four two four d-m-e five d-m-e
0919:42	TOWER	roger glory six four two runway one eight left wind one six zero degress one three knots check wheels down cleared to land
0919:48	B7 642	cleard to land glory six four two
0919:51	TOWER	six four two landing caution runway wet
0919:55	B7 642	roger glory six four two
0922:23	TOWER	642 目前你是對錯跑道的
0922:26	B7 642	runway in sight

0923:01	TOWER	立榮 642 預計全跑道左轉脫離
0923:04	B7 642	全跑道左轉脫離 立榮 642
0923:08	TOWER	對的
0924:44	TOWER	立榮 642 左轉脫離跑道 許可通過 36 左 更正 36 右跑道
0924:48	B7 642	左轉脫離跑道 許可通過 36 右跑道 立榮 642
0925:29	B7 642	立榮 642 脫離 36 右跑道
0925:33	TOWER	roger 立榮 642 保持本波道 繼續滑行 跟隨地面人員引導 待會見
0925:39	B7 642	保持本波道 跟隨地面人員停機 立榮 642 謝謝

附錄 2 平面通訊錄音抄件

TOWER：臺南機場塔臺管制員

KH APP：高雄近場管制塔臺管制員

TIME	Source	CONTENTS
0908:06	TOWER	高雄請說
0908:08	KH APP	立榮 642 預計到場 22 分
0908:10	TOWER	22 分 好
0911:57	KH APP	立榮 642 五分鐘西港 v-o-r d-m-e 給你
0912:00	TOWER	好 謝謝
0918:33	TOWER	高雄 台南
0918:34	KH APP	請
0918:35	TOWER	教官 如果他等一下沒辦法目視跑道的話 重飛怎麼給你
0918:39	KH APP	重飛的話就 karli one whiskey 爬 3 千
0918:43	TOWER	karli one whiskey 啊 3 千 好

附錄 3 ICAO Doc 9643 Page A-5

Dependent parallel approaches. Simultaneous approaches to parallel or near-parallel instrument runways where radar separation minima between aircraft on adjacent extended runway centre lines are prescribed.

Independent parallel approaches. Simultaneous approaches to parallel or near-parallel instrument runways where radar separation minima between aircraft on adjacent extended runway centre lines are not prescribed.

Independent parallel departures. Simultaneous departures in the same direction from parallel or near-parallel instrument runways.

Segregated parallel operations. Simultaneous operations on parallel or near-parallel instrument runways in which one runway is used exclusively for approaches and the other runway is used exclusively for departures.

附錄 4 CVR 抄件節錄

RDO : 事故班機無線電通話

CAM : 座艙區域麥克風

-1 : 正駕駛員

-2 : 副駕駛員

TWR : 臺南塔台

... : 無法辨識之聲響

() : 說明

* : 與操作無關之對話

hh*	mm	ss	Source	Context
09	25	00.0		(CVR 記錄開始)
一				
09	25	29.0	RDO-2	立榮 642 脫離 36 右跑道
09	25	33.0	TWR	roger 立榮 642 保持本波道 繼續滑行 跟隨地面人員引導 待會見
09	25	39.5	RDO-2	保持本波道 跟隨地面人員停機 立榮 642 謝謝
二				
09	26	22.5	CAM-1	跟塔台 先跟塔台聯絡
09	26	24.4	CAM-2	對啊 教官 flaps five
09	26	26.5	CAM-1	ok flaps five
09	26	33.2	CAM-1	哇你也不提醒我 我都忘了 *
09	26	37.1	CAM-2	...
09	27	34.6	CAM-1	我說我說 落到跑道 覺得好像跑道不對勁 *
09	27	38.4	CAM-2	往左邊
09	27	38.5	CAM-1	這邊要不要左轉 那你也不提醒我一下
09	27	40.6	CAM-2	我說跑道在左邊 然後教官就
09	27	42.3	CAM-1	啊
09	27	43.5	CAM-2	說你有看到 你說你有看到
09	27	45.5	CAM-1	我是看到跑道啊 我我倒忘左右 因為*一般來講 不是那個嘉義都是 都是左邊那個

* 此抄件使用台北時間，以台南塔臺抄件時間作為同步基準

三				
09	29	15.0	CAM-1	shut down check
09	29	16.3	CAM-2	shut down check seat belts
09	29	17.1	CAM-1	off
09	29	17.6	CAM-2	anti-collision light
09	29	18.1	CAM-1	off
09	29	18.5	CAM-2	ice protection
09	29	19.2	CAM-1	fuel off
09	29	20.0	CAM-2	conditioning levers
09	29	20.3	CAM-1	standby
09	29	21.6	CAM-2	transponder
09	29	22.4	CAM-1	off
09	29	22.8	CAM-2	nose steering
09	29	23.5	CAM-1	close
09	29	24.8	CAM-2	cvr cb
09	29	25.8	CAM-1	close
09	29	26.6	CAM-2	shut down check complete
09	29	28.1	CAM-1	*
09	29	30.9	CAM-2	先去講一下
09	29	31.7	CAM-1	他 他怎麼講
09	29	33.3	CAM-2	現在沒有 沒有那個 我們要不要問他的電話 然後
09	29	38.0	CAM-1	啊
09	29	39.6	CAM-2	還是等一下過去 直接找他們
09	29	40.9	CAM-1	回到
09	29	46.8	CAM-2	那我跟你去好了
09	30	19.0	CAM-1	你怎不提醒我一下啊*
09	30	23.6	CAM-2	我那時候講 跑道在左邊 然後你說 runway in sight 他也提醒我們了
09	30	28.8	CAM-1	我沒注意聽到啦*
09	30	31.8	CAM-2	因為教官其實 要看 看到 也是
09	30	35.7	CAM-1	那我就 go around 啦 那就 go around 啦 * 那還用 講*
09	55	20.7		(CVR 記錄終止)

附錄 5 事故航班及機上觀察航班飛航軌跡資料

100年6月28日台南地面雷達有關立榮642班機誤降西跑道雷達資訊彙整一覽表

時間 (LOC)	幅向	距離(哩)	高度(呎)	速度	經 緯 度
09:16:10	349.6	13.4	3400	250	N23-09-56/E120-09-58
09:16:15	350.3	13.2	3300	250	N23-09-57/E120-10-25
09:16:20	352.3	12.9	3400	250	N23-09-40/E120-10-41
09:16:25	354.3	12.6	3200	250	N23-09-30/E120-10-54
09:16:30	355.5	12.3	3100	250	N23-09-28/E120-10-56
09:16:35	357.0	12.2	3100	250	N23-09-09/E120-11-40
09:16:40	358.1	12.0	3000	250	N23-09-09/E120-11-40
09:16:45	359.6	11.8	3000	250	N23-08-54 /E120-12-15
09:16:50	359.7	11.7	3000	240	N23-08-44 /E120-12-16
09:16:55	001.8	11.6	2900	240	N23-08-32 /E120-12-41
09:17:00	003.0	11.4	2900	240	N23-08-22/E120-12-58
09:17:05	003.6	11.2	2900	240	N23-08-12/E120-13-02
09:17:10	003.6	11.2	2900	230	N23-07-56/E120-13-09
09:17:15	004.1	10.9	2800	230	N23-07-43/E120-13-16
09:17:20	004.5	10.7	2700	210	N23-07-30/E120-13-12
09:17:25	004.4	10.6	2700	200	N23-07-16/E120-13-11
09:17:30	004.5	10.5	2600	190	N23-07-01/E120-13-14
09:17:35	004.6	10.1	2500	190	N23-06-48/E120-13-11
09:17:40	004.6	9.9	2500	180	N23-06-40/E120-13-09
09:17:45	004.9	9.6	2400	170	N23-06-24/E120-13-12
09:17:50	004.9	9.6	2300	170	N23-06-14/E120-13-10
09:17:55	004.7	9.1	2300	150	N23-05-53/E120-13-07
09:18:00	004.6	8.9	2200	150	N23-05-50/E120-13-07
09:18:05	004.2	8.7	2100	150	N23-05-42/E120-13-02
09:18:10	004.0	8.6	2100	150	N23-05-30/E120-12-56
09:18:15	003.9	8.4	2000	150	N23-05-21/E120-12-55
09:18:20	002.8	8.3	1900	140	N23-05-13/E120-12-51
09:18:25	002.2	8.1	1900	140	N23-04-57/E120-12-33
09:18:30	001.3	7.9	1800	140	N23-04-46/E120-12-24
09:18:35	000.8	7.8	1700	140	N23-04-42/E120-12-18
09:18:40	000.4	7.7	1700	130	N23-04-32/E120-12-18
09:18:45	000.1	7.6	1600	130	N23-04-26/E120-12-09
09:18:50	358.3	7.5	1500	130	N23-04-16/E120-12-01
09:18:55	357.9	7.3	1500	130	N23-04-07/E120-12-09
09:19:00	358.4	7.1	1400	130	N23-03-54/E120-11-58

第 1 頁，共 3 頁

09:19:05	357.6	6.9	1400	130	N23-03-57/E120-11-50
09:19:10	356.6	6.8	1400	120	N23-03-46/E120-11-52
09:19:15	355.4	6.6	1400	120	N23-03-27/E120-11-45
09:19:20	355.3	6.4	1400	120	N23-03-19/E120-11-41
09:19:25	355.9	6.2	1400	120	N23-03-12/E120-11-50
09:19:30	356.2	6.1	1400	120	N23-03-02/E120-11-50
09:19:35	355.8	5.9	1400	120	N23-02-55/E120-11-51
09:19:40	356.1	5.9	1400	110	N23-02-51/E120-11-51
09:19:45	356.6	5.6	1400	110	N23-02-34/E120-11-58
09:19:50	357.2	5.4	1400	120	N23-02-21/E120-12-01
09:19:55	356.6	5.3	1400	120	N23-02-16/E120-11-59
09:20:00	356.9	5.1	1400	120	N23-02-06/E120-12-01
09:20:05	356.5	5.0	1400	120	N23-01-55/E120-12-00
09:20:10	357.1	4.8	1300	120	N23-01-48/E120-12-02
09:20:15	357.4	4.7	1200	120	N23-01-40/E120-12-05
09:20:20	357.3	4.5	1200	120	N23-01-47/E120-12-03
09:20:25	357.4	4.3	1100	120	N23-01-17/E120-12-02
09:20:30	357.8	4.2	1000	120	N23-01-03/E120-12-07
09:20:35	357.4	4.0	900	120	N23-00-51/E120-12-05
09:20:40	357.4	3.9	900	120	N23-00-46/E120-12-10
09:20:45	357.4	3.7	900	120	N23-00-38/E120-12-08
09:20:50	357.7	3.6	900	120	N23-00-27/E120-12-09
09:20:55	357.1	3.6	900	110	N23-00-19/E120-12-09
09:21:00	357.6	3.3	無顯示	110	N23-00-15/E120-12-07
09:21:05	357.8	3.2	無顯示	110	N23-00-02/E120-12-10
09:21:10	357.2	3.1	900	110	N22-59-53/E120-12-10
09:21:15	357.1	2.9	900	110	N22-59-46/E120-12-11
09:21:20	357.7	2.8	900	110	N23-59-38/E120-12-09
09:21:25	357.1	2.7	900	110	N23-59-30/E120-12-11
09:21:30	356.6	2.5	900	100	N23-59-19/E120-12-10
09:21:35	356.4	2.4	900	100	N23-59-13/E120-12-08
09:21:40	355.8	2.3	800	100	N23-59-08/E120-12-11
09:21:45	355.3	2.0	700	100	N23-59-00/E120-12-11
09:21:50	354.2	1.9	600	100	N23-58-55/E120-12-09
09:21:55	354.0	1.8	500	100	N23-58-43/E120-12-08
09:22:00	353.2	1.6	無顯示	100	N22-58-38/E120-12-08
09:22:05	352.7	1.5	無顯示	100	N22-58-30/E120-12-06
09:22:10	352.3	1.4	無顯示	100	N22-58-21/E120-12-09

09:22:15	352.3	1.2	無顯示	100	N22-58-15/E120-12-09
09:22:20	351.9	1.1	無顯示	100	N22-58-04/E120-12-12
09:22:25	352.1	1.0	100	100	N22-57-54/E120-12-08
09:22:30	352.4	0.8	無顯示	100	N22-57-52/E120-12-10
09:22:35	351.0	0.7	0	100	N22-57-38/E120-12-13
09:22:40	355.0	0.6	0	100	N22-57-28/E120-12-18
09:22:45	351.0	0.4	0	100	N22-57-25/E120-12-18
09:22:50	351.0	0.4	無顯示	100	N22-57-25/E120-12-18
09:22:55	351.0	0.4	無顯示	100	N22-57-25/E120-12-18

100年8月8日台南地面雷達有關立榮646班機雷達資訊彙整一覽表						
時間 (UTC)	幅向	距離(哩)	高度(呎)	速度	經緯度	
04:36:20	324.6	30.2	6000	210	N23-21-28/E119-53-33	台南 GCA
04:36:25	324.9	29.9	6000	210	N23-21-21/E119-53-56	台南 GCA
04:36:30	325.2	29.7	6000	210	N23-21-21/E119-54-10	台南 GCA
04:36:35	325.4	29.4	6000	200	N23-21-08/E119-54-35	台南 GCA
04:36:40	325.9	29.2	5900	210	N23-21-06/E119-54-56	台南 GCA
04:36:45	326.4	29.0	5900	210	N23-20-51/E119-55-01	台南 GCA
04:36:50	326.3	28.7	5800	210	N23-20-44/E119-55-21	台南 GCA
04:36:55	326.7	28.4	5800	210	N23-20-39/E119-55-41	台南 GCA
04:37:00	327.1	28.2	5700	210	N23-20-30/E119-55-53	台南 GCA
04:37:05	327.2	28.0	5700	210	N23-20-24/E119-56-12	台南 GCA
04:37:10	327.6	27.7	5600	210	N23-20-16/E119-56-30	台南 GCA
04:37:15	327.9	27.5	5600	210	N23-20-02/E119-56-36	台南 GCA
04:37:20	329.0	27.0	5500	210	N23-20-07/E119-57-13	台南 GCA
04:37:25	329.3	26.8	5500	210	N23-19-60/E119-57-31	台南 GCA
04:37:30	329.8	26.5	5500	220	N23-19-54/E119-57-50	台南 GCA
04:37:35	330.2	26.3	5400	230	N23-19-48/E119-58-09	台南 GCA
04:37:40	330.3	26.1	5400	230	N23-19-39/E119-58-19	台南 GCA
04:37:45	331.2	25.8	5300	230	N23-19-33/E119-58-50	台南 GCA
04:37:50	331.2	25.6	5400	230	N23-19-19/E119-59-19	台南 GCA
04:37:55	331.8	25.3	5200	230	N23-19-12/E119-59-38	台南 GCA
04:38:00	332.3	25.1	5100	230	N23-19-01/E119-59-47	台南 GCA
04:38:05	332.3	24.9	5100	220	N23-18-53/E120-00-02	台南 GCA
04:38:10	332.7	24.7	5000	220	N23-18-47/E120-00-24	台南 GCA
04:38:15	333.2	24.4	5000	220	N23-18-40/E120-00-37	台南 GCA
04:38:20	333.6	24.2	4900	220	N23-18-32/E120-00-53	台南 GCA
04:38:25	334.0	24.0	4900	210	N23-18-27/E120-01-12	台南 GCA
04:38:30	334.5	23.8	4800	210	N23-18-20/E120-01-27	台南 GCA
04:38:35	334.9	23.6	4800	210	N23-18-13/E120-01-43	台南 GCA
04:38:40	335.3	23.4	4700	210	N23-18-07/E120-02-00	台南 GCA
04:38:45	336.4	22.9	4700	210	N23-18-00/E120-02-22	台南 GCA
04:38:50	336.7	22.7	4600	210	N23-17-52/E120-02-35	台南 GCA
04:38:55	337.2	22.5	4600	210	N23-17-45/E120-02-52	台南 GCA
04:39:00	337.9	22.3	4500	210	N23-17-40/E120-03-11	台南 GCA
04:39:05	338.1	22.1	4400	210	N23-17-30/E120-03-22	台南 GCA
04:39:10	338.8	21.9	4400	210	N23-17-26/E120-03-40	台南 GCA

04:39:15	339.4	21.7	4300	210	N23-17-18/E120-04-01	台南 GCA
04:39:20	340.0	21.6	4200	210	N23-17-13/E120-04-20	台南 GCA
04:39:25	340.6	21.3	4100	210	N23-17-05/E120-04-38	台南 GCA
04:39:30	341.2	21.1	4100	210	N23-16-58/E120-04-57	台南 GCA
04:39:35	341.5	20.9	4000	210	N23-16-50/E120-05-06	台南 GCA
04:39:40	342.2	20.7	4000	210	N23-16-43/E120-05-26	台南 GCA
04:39:45	342.2	20.7	3900	210	N23-16-41/E120-05-56	台南 GCA
04:39:50	343.3	20.5	3800	220	N23-16-32/E120-06-09	台南 GCA
04:39:55	344.1	20.2	3800	220	N23-16-24/E120-06-19	台南 GCA
04:40:00	344.3	20.0	3700	220	N23-16-17/E120-06-38	台南 GCA
04:40:05	345.2	19.8	3700	210	N23-16-05/E120-07-17	台南 GCA
04:40:10	346.3	19.7	3600	220	N23-15-57/E120-07-28	台南 GCA
04:40:15	346.7	19.5	無顯示	220	N23-15-52/E120-07-47	台南 GCA
04:40:20	346.6	19.3	無顯示	220	N23-15-43/E120-07-58	台南 GCA
04:40:25	348.0	19.2	3500	210	N23-15-40/E120-08-17	台南 GCA
04:40:30	348.7	19.0	無顯示	210	N23-15-31/E120-08-37	台南 GCA
04:40:35	349.5	18.8	3400	210	N23-15-24/E120-08-50	台南 GCA
04:40:40	350.2	18.7	3300	210	N23-15-18/E120-09-09	台南 GCA
04:40:45	350.8	18.5	3300	210	N23-15-22/E120-09-26	台南 GCA
04:40:50	351.7	18.5	3300	210	N23-15-04/E120-09-42	台南 GCA
04:40:55	352.4	18.2	3200	210	N23-14-57/E120-09-54	台南 GCA
04:41:00	352.9	18.1	3200	210	N23-14-51/E120-10-20	台南 GCA
04:41:05	354.2	17.9	3100	210	N23-14-44/E120-40-36	台南 GCA
04:41:10	354.5	17.8	3100	210	N23-14-37/E120-10-48	台南 GCA
04:41:15	356.2	17.6	3100	210	N23-14-31/E120-11-04	台南 GCA
04:41:20	357.4	17.5	3000	210	N23-14-25/E120-11-30	台南 GCA
04:41:25	357.9	17.3	3000	210	N23-14-10/E120-11-37	台南 GCA
04:41:30	359.0	17.2	3000	210	N23-14-12/E120-12-00	台南 GCA
04:41:35	360.0	17.1	3000	210	N23-14-05/E120-12-19	台南 GCA
04:41:40	000.7	16.9	3000	210	N23-13-56/E120-12-32	台南 GCA
04:41:45	001.5	16.8	3000	210	N23-13-47/E120-12-47	台南 GCA
04:41:50	002.2	16.6	3000	210	N23-13-36/E120-13-01	台南 GCA
04:41:55	002.9	16.4	3000	210	N23-13-21/E120-13-14	台南 GCA
04:42:00	003.6	16.1	3000	210	N23-13-05/E120-13-22	台南 GCA
04:42:05	003.5	15.9	無顯示	210	N23-12-51/E120-13-21	台南 GCA
04:42:10	003.2	15.6	無顯示	210	N23-12-16/E120-13-17	台南 GCA
04:42:15	003.3	15.3	3000	210	N23-12-02/E120-13-05	台南 GCA
04:42:20	002.8	15.0	3000	210	N23-11-46/E120-13-04	台南 GCA

04:42:25	002.7	14.8	3000	220	N23-11-32/E120-12-50	台南 GCA
04:42:30	001.5	14.3	3000	220	N23-11-15/E120-12-45	台南 GCA
04:42:35	001.1	14.0	3000	220	N23-11-01/E120-12-35	台南 GCA
04:42:40	000.6	13.8	3000	220	N23-10-46/E120-12-27	台南 GCA
04:42:45	000.7	13.6	無顯示	210	N23-10-31/E120-12-30	台南 GCA
04:42:50	000.4	13.2	3000	210	N23-10-14/E120-12-24	台南 GCA
04:42:55	360.0	13.0	3000	210	N23-09-59/E120-12-17	台南 GCA
04:43:00	360.0	13.0	3000	210	N23-09-42/E120-12-17	台南 GCA
04:43:05	359.9	12.7	無顯示	210	N23-09-27/E120-12-15	台南 GCA
04:43:10	359.7	12.4	無顯示	210	N23-09-09/E120-12-07	台南 GCA
04:43:15	359.3	12.2	無顯示	210	N23-08-53/E120-12-17	台南 GCA
04:43:20	358.0	11.7	無顯示	210	N23-08-36/E120-12-10	台南 GCA
04:43:25	358.1	11.7	無顯示	350	N23-08-20/E120-12-09	台南 GCA
04:43:30	358.1	11.7	3000	350	N23-08-09/E120-11-50	台南 GCA
04:43:35	357.9	11.2	3000	200	N23-07-54/E120-12-00	台南 GCA
04:43:40	357.9	11.2	3000	200	N23-07-33/E120-12-11	台南 GCA
04:43:45	358.6	10.4	3000	240	N23-07-21/E120-12-04	台南 GCA
04:43:50	358.4	10.1	3000	210	N23-07-08/E120-12-03	台南 GCA
04:43:55	358.2	9.8	2900	210	N23-06-51/E120-11-58	台南 GCA
04:44:00	358.5	9.6	2800	190	N23-06-32/E120-12-07	台南 GCA
04:44:05	358.5	9.6	2800	190	N23-06-14/E120-12-09	台南 GCA
04:44:10	358.5	9.6	2800	190	N23-06-00/E120-12-01	台南 GCA
04:44:15	359.2	8.7	2500	200	N23-05-30/E120-12-16	台南 GCA
04:44:20	359.9	8.5	2500	200	N23-05-17/E120-12-13	台南 GCA
04:44:25	359.3	8.3	2400	200	N23-05-02/E120-12-20	台南 GCA
04:44:30	000.3	8.0	2300	200	N23-04-49/E120-12-17	台南 GCA
04:44:35	359.8	7.8	2200	190	N23-04-36/E120-12-19	台南 GCA
04:44:40	000.1	7.6	2100	190	N23-04-21/E120-12-22	台南 GCA
04:44:45	000.4	7.3	2000	180	N23-04-09/E120-12-17	台南 GCA
04:44:50	359.8	7.1	2000	180	N23-03-57/E120-12-17	台南 GCA
04:44:55	359.9	6.9	1900	180	N23-03-45/E120-12-22	台南 GCA
04:45:00	000.6	6.7	1900	170	N23-03-33/E120-12-18	台南 GCA
04:45:05	000.1	6.5	1800	170	N23-03-20/E120-12-23	台南 GCA
04:45:10	000.4	6.3	1700	170	N23-03-11/E120-12-21	台南 GCA
04:45:15	000.3	6.0	1600	160	N23-03-00/E120-12-22	台南 GCA
04:45:20	360.0	5.8	1500	160	N23-02-48/E120-12-19	台南 GCA
04:45:25	000.5	5.8	1500	150	N23-02-46/E120-12-22	台南 GCA
04:45:30	000.8	5.4	1400	150	N23-02-22/E120-12-24	台南 GCA

04:45:35	000.3	5.2	1400	150	N23-02-12/E120-12-21	台南 GCA
04:45:40	000.1	5.0	1400	150	N23-02-02/E120-12-20	台南 GCA
04:45:45	000.5	4.9	1400	140	N23-01-52/E120-12-21	台南 GCA
04:45:50	000.5	4.7	1300	140	N23-01-44/E120-12-22	台南 GCA
04:45:55	000.7	4.5	1300	140	N23-01-33/E120-12-23	台南 GCA
04:46:00	000.4	4.4	1200	140	N23-01-23/E120-12-22	台南 GCA
04:46:05	000.7	4.2	1200	130	N23-01-15/E120-12-22	台南 GCA
04:46:10	000.6	4.1	1100	130	N23-01-06/E120-12-22	台南 GCA
04:46:15	000.5	3.9	1000	130	N23-00-57/E120-12-22	台南 GCA
04:46:20	000.6	3.8	1000	130	N23-00-47/E120-12-23	台南 GCA
04:46:25	000.8	3.6	900	120	N23-00-31/E120-12-23	台南 GCA
04:46:30	000.8	3.5	800	120	N23-00-24/E120-12-18	台南 GCA
04:46:35	359.6	3.4	700	120	N23-00-15/E120-12-21	台南 GCA
04:46:40	000.5	3.2	700	120	N23-00-06/E120-12-22	台南 GCA
04:46:45	000.8	3.1	600	110	N22-59-56/E120-12-20	台南 GCA
04:46:50	000.7	2.9	600	110	N22-59-48/E120-12-22	台南 GCA
04:46:55	000.7	2.8	500	110	N22-59-39/E120-12-20	台南 GCA
04:47:00	000.3	2.6	500	110	N22-59-30/E120-12-22	台南 GCA
04:47:05	000.6	2.5	400	110	N22-59-22/E120-12-22	台南 GCA
04:47:10	000.9	2.3	400	110	N22-59-14/E120-12-22	台南 GCA
04:47:15	001.3	2.2	400	110	N22-59-04/E120-12-23	台南 GCA
04:47:20	001.4	2.0	400	110	N22-58-56/E120-12-21	台南 GCA
04:47:25	000.8	1.9	300	110	N22-58-46/E120-12-23	台南 GCA
04:47:30	001.4	1.7	300	110	N22-58-37/E120-12-24	台南 GCA
04:47:35	002.1	1.6	300	110	N22-58-28/E120-12-25	台南 GCA
04:47:40	002.4	1.5	200	110	N22-58-21/E120-12-23	台南 GCA
04:47:45	002.9	1.2	200	110	N22-58-11/E120-12-25	台南 GCA
04:47:50	003.6	1.0	100	110	N22-58-04/E120-12-25	台南 GCA
04:47:55	004.6	0.9	100	110	N22-57-53/E120-12-25	台南 GCA
04:48:00	005.4	0.7	100	110	N22-57-46/E120-12-24	台南 GCA
註:本一覽表係彙整台南 GCA 於立榮 646 班機落地前 12 分鐘雷達資料						

附錄 6 航務手冊

5.3. THE SIX CRM SKILLS

5.3.1. Threat analysis

All flights are exposed to threats, some are significant, and others are minor. Crews should identify the major threats and decide how those threats should be managed. When a crewmember recognizes a new threat, he should share that information with the rest of the crew.

5.3.2. Decision Making

- *The PIC establishes a proper balance between command authority and crewmember participation in decision making.*
- *Decisions are made consistent with operating policies, which puts safety before all other considerations.*
- *The condition of the aircraft and operating environment is regularly assessed to ensure high levels of personal and crew situational awareness.*
- *Crewmembers anticipate and prepare for contingencies or abnormal situations.*
- *Crewmembers support the PIC and comply with his final decision unless they have serious concerns that safety will be compromised.*

Decision Making Process

A standard mnemonic is used - S A F E - to assist the recall of the steps for effective decision-making.

SAFE means:

S - State the problem;

A - Analyze the options;

F - Fix the problem;

E - Evaluate the result.

It is a tool that gives structure to the decision-making process. A standard process means all flight crewmembers understand the process used and are able to contribute to each stage of the process. Faulty decisions can result if one of these measures was not applied correctly.

5.3.3. Workload Management

The PIC distributes workload to ensure that time is available to assess and manage all operational situations.

- *Priority is assigned to all tasks, delegated as necessary to ensure optimum use of available resources.*
- *Automated systems are used at appropriate levels.*
- *PF and PM duties are followed with regard to automated systems.*
- *Crewmembers verbalize and acknowledge inputs and changes to automated systems.*
- *Crewmembers recognize and report work overload conditions in self and others.*
- *In-flight rest and relief is actively planned to ensure crewmember alertness.*

5.3.4. Communication

- *Standard operating procedures (SOPs) and standard communication protocols are followed to reduce error.*
- *Thorough, interactive crew briefings are conducted for all operations.*
- *Crewmembers practice active listening, and use feedback to ensure instructions are understood correctly.*
- *Crewmembers inquire about operating conditions or plans*

when unclear.

- *Crewmembers assert themselves with appropriate persistence to maintain a safe operation.*
- *Operational decisions are clearly stated and acknowledged by all crewmembers.*
- *Crew self-critique is encouraged with continuous improvement as the goal.*

5.3.5. Situational Awareness

Situational Awareness (SA) is knowing what is happening around you, past present and future.

The information required for good SA comes from sources such as other crew, ATC, DME, ND, FMC, Radar, forecasts, NOTAMS, etc. Individuals have SA and crews have shared SA. Standard briefings are one tool that is used for increasing situational awareness

5.3.6. Error Management

It is recognized that all people make errors. Although the Company recognizes the inevitability of human error, it does not accept culpability or neglect.

The Error Management strategy has three elements: AVOID, TRAP and RECOVER.

AVOID - Situations which induce error should be avoided. This is achieved by following SOPs, using standard callouts, etc. Workload should be managed to allow time to complete all procedures promptly and without rush.

TRAP - Errors are trapped by routine use of checklists, alerting systems and cross-checking. Crews should be vigilant at all times. If an error occurs, or is anticipated to occur, the detecting crewmember shall state the problem immediately so that the error can be trapped.

RECOVER - If an error has occurred the primary task of the crew is to ensure safe flight; if an undesired aircraft state has also occurred then the flight shall be returned to a safe altitude, speed and configuration before any other action take place.

5.7. CREW MUTUAL SUPPORT PROCESS

Crew mutual support is an error management technique which has the three elements listed above: AVOID, TRAP and RECOVER. The crew mutual support process enhances crew cooperation and situational awareness by sharing information early enough to avoid further undesired aircraft states.

The support process has three phases:

- a. Guidance;*
- b. Procedural*
- c. Emergency*

5.7.1. Guidance Phase

The guidance phase is not mandatory but exists to give flight crewmembers a guide to less formal communication when a standard operating procedure call may not be appropriate. Example: "WE SHOULD CONSIDER DIVERTING AROUND THAT WEATHER AHEAD AT 40 MILES ON THE RADAR".

5.7.2. Procedural Phase

The procedural stage requires either a response or positive action from the other flight crewmember because some procedure is breached or about to be breached. Example: "SPEED SHOULD BE 250 BELOW TEN THOUSAND" If such a support call does not reach an agreement or resolution, the supporting flight crewmember should immediately propose a solution using the solution statement. This statement uses the formal title of the other flight crewmember so it is not confused with normal flight-deck communication.

The solution statement conveys the need for the other flight

crewmember to do something or take a particular action to prevent some circumstance. This statement consists of two distinct parts that are separated by the word 'OR'. First, the flight crewmember uses the other flight crewmember's [position title] to address him and continues with the [proposed action].

After the 'OR', the statement is completed with the possible consequences that must be avoided. Example: "FIRST OFFICER, INCREASE YOUR RATE OF DESCENT OR WE WILL BE TOO HIGH AT SEDUM".

5.7.3. Emergency Phase

NOTE: Do not abuse this stage as it diminishes its effectiveness and jeopardizes flight safety.

Failure to respond to the emergency statement shall be considered as pilot incapacitation; PM shall take-over control of the aircraft. The format of the Emergency Statement is "[Position title] YOU MUST ACT NOW [action to be taken]!" It is the last attempt to either raise the flight crewmember's situational awareness so that he can act to avoid an undesired aircraft state. The emergency statement stresses that the action MUST be taken now to avoid an incident, accident or major breach of safety. For example: "CAPTAIN. YOU MUST ACT NOW! PULL UP!" The emergency statement shall be made when the solution statement has been used without a response that resolves the situation.

5.7.4. Progression through Stages

If an undesirable aircraft state is imminent, it may be necessary to go directly to the procedural stage or even the emergency stage.

5.7.5. Resolution or Management Follow-Up

Initiating appropriate action or making a suitable response should resolve the process. When a flight crewmember

believes the incident was not resolved following use of the emergency statement, a full report shall be submitted to the appropriate Chief Pilot - Fleet.

6.9.5.6 Required Visual Reference

A pilot shall not continue an approach below MDA(H)/DA(H) unless at least one of the following visual references for the intended runway is distinctly visible and is maintained.

Non-precision and CAT I precision approach

- a. Elements of the approach light system.*
- b. The threshold.*
- c. Threshold markings.*
- d. Threshold lights.*
- e. Threshold identification lights.*
- f. Visual glide slope indicator.*
- g. Touchdown zone or touchdown zone markings.*
- h. Touchdown zone lights.*
- i. Runway edge lights.*
- j. Runway end identifier lights.*

7.2.2. Control Handover

Handover of control from one flight crewmember to another shall be conducted in a positive manner.

The following terminology should be used:

- a. To handover control:*
"YOU HAVE CONTROL" (The pilot assuming control states "I HAVE CONTROL").
- b. To assume control:*

"I HAVE CONTROL" (The pilot relinquishing control states "YOU HAVE CONTROL").

7.2.3. Standard Calls

One of the fundamentals of the 'crew concept' is that both flight crewmembers are able to supplement, or act as a back-up, for the other crewmember. Proper use of standard calls is designed to achieve the highest level of uniformity and efficiency of flight operations.

The absence of a standard call at the appropriate time may indicate a malfunction of an aircraft system or indication, or the incapacitation of a flight crewmember.

Refer to FCOM for the standard calls required for specific events during flight.

To increase awareness of cleared altitudes, the PM shall advise the PF when within 1,000 feet of any assigned altitude/level

7.9.1. Approach Briefing

The approach briefing should be completed, with all flight crewmembers present, prior to top of descent. The briefing should be given with reference to the approach procedure programmed in the FMC (if equipped).

The length and detail of the briefing may be adjusted depending on conditions.

Required briefing items:

- a. Chart title, number and date.
- b. Arrival route, speed and altitude restrictions, stepdown fixes (if applicable), altitude over FAF / minimum altitude for the final approach segment.
- c. DH, DA, or MDA as appropriate.
- d. FMS setup, navigation aid selection.
- e. Approach speed / wind conditions, landing flap setting

(if variable).

f. Missed approach procedure and altitude.

g. Autobrake settings, use of reverse thrust, planned runway exit.

Additional items that shall be briefed, if applicable:

a. Relevant NOTAMs.

b. Contingency planning: fuel state, available holding time, routing to the alternate airport, weather conditions at the alternate airport.

c. Considerations relating to low visibility operations, approach light system, runway lights, required visual segment.

d. Special handling requirements due to unserviceable items, if applicable.

e. Terrain and obstructions.

f. Speeds and flap settings during descent and approach.

g. Icing conditions, use of aircraft systems during approach and after landing.

h. Airport (runway) elevation.

i. Runway condition, runway length, critical conditions resulting from factors such as high landing weight, degraded runway surface friction, crosswind.

j. Taxi routing after landing, special communications procedures at a particular airport.

k. Any other items the pilot considers noteworthy.

Note:

If an approach has been flown earlier the same day by the same crew, the approach briefing may be simplified to include at least the required briefing items; however, the arrival route, speed and altitude restrictions, stepdown fixes may be omitted.

7.10.12. Go-Around

During an approach, a Go Around or Missed Approach must be considered:

- If there is a loss or a doubt about situation awareness.*
- If there is a malfunction which jeopardizes the safe completion of the approach.*
- If the ATC changes the final approach clearance resulting in rushed reaction from the crew or potentially unstable approach.*
- If the approach is unstable, in such a way that most probably it won't be stable by 1000ft AGL.*
- If required visual reference are not obtained at DA(H)/MDA(H) or maintained before touchdown*
- If visual reference can not be maintained during visual approach.*
- If any GPWS / TCAS or windshear alert occurs.*

When executing a go-around after being cleared for an instrument approach, the published missed approach procedure for the instrument approach shall be followed, unless directed otherwise by ATC.

When executing a go-around after being cleared for a visual approach, State procedures shall be followed, unless directed otherwise by ATC.

No attempt shall be made to re-establish on the original approach.

Before accepting subsequent approaches, the traffic situation, weather, time available for holding, and any inherent risk when diverting to the alternate airport shall be evaluated.

9.5. CALLS ON COMPANY RADIO

9.5.1. General

CAUTION: At no time should contacting the company or handling agent override the safety of the flight or monitoring or complying with any air traffic control clearance or instruction.

All ground calls to the company or handling agent should be made by CM2. In-flight calls should be made by the pilot monitoring (PM). This ensures that the pilot flying (PF) can constantly monitor the appropriate air traffic services frequency.

Flight crewmembers should be aware that they are potentially transmitting to the world and should take care to word their messages accordingly. If the need to pass information.

10. FLIGHT SAFETY

10.3. ACCIDENT RESPONSE AND INVESTIGATION PROCEDURES

10.3.5. Flight Data Recorder and Cockpit Voice Recorder

Flight recorders shall not be switched off during any phase of operation. To preserve flight recorder data, flight recorders shall be de-activated after any occurrence of an accident or incident after the 'Shut Down Check' has been completed, if possible. The flight recorders shall not be re-activated without the approval of the investigating authority.

A cockpit voice recorder shall be capable of retaining the information recorded during at least the last 30 minutes of its operation, and maintenance shall be informed to de-activate the CVR depending on the aircraft type.

NOTE: CVR shall not be erased.

附錄 7 飛航組員操作手冊

NP 章第 0 節 一般事項：

Crew Coordination

When the PIC is PM, he will be prepared to assume immediate control of the aircraft during critical phases of flight. When making configuration changes, all commands given by PF must be repeated by PM to ensure his understanding of the command. For example; PF calls "FLAPS 15". PM, after checking that the speed is appropriate, repeats "FLAPS 15" and selects the flaps as commanded. If the speed is inappropriate, PM will call "SPEED" and not make the commanded flap selection.

On the ground, any commanded FLAP selection will be made by CM2. In-flight, any commanded configuration changes will be made by PM.

After receipt of an ATC clearance:

- When on the ground, CM2 will read back the required items of the clearance. CM1 will confirm his understanding of the clearance and verify the instrument setup.
- In flight without autopilot engaged, PM will read back the required items of the clearance, make the required changes and point to the windows to confirm that the correct value has been set. PF will then acknowledge and verify these changes.
- In flight with autopilot engaged, PM will read back the required items of the clearance. PF will make the required changes and point to the windows to confirm that the correct value has been set. PM will verify these changes.

General Phase of Flight Responsibilities

PF:

- Flight path and airspeed control
- Aircraft configuration
- Navigation

PM:

- Flight path and airspeed monitoring
- Checklist reading
- Communications
- Tasks requested by PF

When CM2 is PF, CM2 will perform the duties listed under PF, and CM1 will perform those duties listed under PM. The PIC retains full authority and responsibility for all actions directed and performed.

Operation of Flight Guidance Control Panel

From start of push-back or engine start, and while on the ground, any changes to the FGC will be made by CM2 and verified by CM1. In flight and when the autopilot is engaged, all FGC selections, except missed approach altitude setting during approach, will be made by PF. When the autopilot is not engaged all FGC selections will be made by PM, on PF's command.

DASH-8 Flight Crew Operations Manual

Standard Calls

Required callouts are detailed within each Normal or Supplementary procedure. Additionally, for ID802 and FGC changes, Standard Calls shall be used in order to maintain situational awareness, and to ensure required commands are carried out correctly. "CHECK" will be called to confirm the verification.

Mode Changed in Advisory Display Unit (ID802)

PF will announce Mode changes. In the absence of a PF call, PM shall make the call. A confirmation by the other flight crew is always required. The sequence of the ID802 calls should be from left to right, top to bottom. If the ID802 is a pronounceable word such as "DISENAGED" it will be called out as read. Abbreviations and acronyms will be called as follows:

ROLL		PITCH	
HDG SEL	"HEADING SELECT"	V/S	"VERTICAL SPEED"
LOC (white)	"LOCALIZER ARMED"	IAS	"I.A.S."
LOC (green)	"LOCALIZER CAPTURE"	GA	"GO AROUND"
ATT	"ATTITUDE"	G/S (white)	"GLIDESLOPE ARMED"
		G/S (green)	"GLIDESLOPE CAPTURE"
		ALT	"ALT"

FGC

Pilot making a FGC modification will call the change followed by the word "SET". Example:

IAS ONE SIX FIVE SET
HEADING ONE EIGHT ZERO SET
EIGHT THOUSAND SET and ALT SELECT

Pilot commanding a FGC modification will precede the change with the word "SET". Example:

SET IAS *ONE SIX FIVE*
SET HEADING *ONE EIGHT ZERO*
SET ALTITUDE *EIGHT THOUSAND*

PF will announce FGC changes as follows:

A/P - "AUTOPILOT ENGAGE"

[END]

NP 章第 7 節 下降、進場及落地前檢查：

DASH-8 Flight Crew Operations Manual

Normal Procedures
Descent/Approach

Chapter NP
Section 70

DESCENT PREPARATION

- PM** **Arrival Information**..... **Record**
- PM** **Landing Performance** **Calculate**
- Check speed booklet for desired landing flap setting
commensurate with prevailing conditions on landing runway.
- PF/PM** **Approach Speed Bugs** **Set**
- Set V_{GA} (white) V_{APP} (orange) and, V_{CL} (white)
Both pilots call “ ____ . ____ . ____ SET”
- NOTE:* - Unless otherwise assigned by ATC or FCD maximum descent
speed 220 kts.
- Maximum speed 200kts when leveling off.
- PF/PM** **Altimeter Orange Bug** **Set**
- Set to MDA/DA as appropriate.
- ALL** **APPROACH BRIEFING**..... **Complete**
- PM** **Cabin Pressure**..... **Set**
- Set destination airport elevation in Cabin Altitude Control.
- Set QNH in Barometric correction control
- 1** **FASTEN SEAT BELT Switch**..... **On**
- PF/PM** **Warning and Caution Lights**..... **Check**

[END]

WHEN READY, PF CALLS “DESCENT CHECK”

DESCENT CHECK

PM	APPROACH BRIEFING	COMPLETE
PM	SEAT BELT.....	ON
PM	WARNING CAUTION LIGHTS.....	CHECK
PM	CABIN PRESSURE.....	SET
PF/PM	APPROACH SPEEDS.....	SET

APPROACH

At Transition Level or when cleared for the approach and descent has commenced, provided, that level flight above the transition altitude is not anticipated:

- PF/PM Altimeters Set, Crosscheck**
- PM calls "TRANSITION LEVEL".
 - Both **flight crews** set QNH.
 - CM1 also sets QNH on the standby altimeter.
 - PF then calls: "QNH __, PASSING (indicated altitude) __ NOW".
 - PM checks his altimeter and responds: "QNH __, CHECK"
 - **CM1 also crosschecks the standby altimeter.**
 - PF calls "APPROACH CHECK".

At 10,000 feet

- PM 10, 000 feet Call**
- PM calls: "TEN THOUSAND"
 - PF responds: "CHECK"

- PM STANDBY HYDRAULIC Pumps 1,2**
- Select STBY HYD pumps to 1 and 2.
 - Check HYD system pressure and quantity.

- PM Tank 1 and 2 AUX Pump Switches TANK 1 , 2**
- Select AUX pumps to tank 1 and 2.

- PF/PM NAV AIDS Set**
- Both **flight** crews will set the appropriate frequency and course for arrival or final approach on his side. PM verify and identify such setting.

[END]

APPROACH CHECK

PF/PM	ALTIMETERS	SET, X-CK
PM	STANDBY HYDRAULIC PUMPS.....	ON
PM	TANK AUX PUMPS.....	ON
PM	NAVAIDS	SET

BEFORE LANDING

Wind Correction for Final Approach Speed

Set final approach speed as follows:

1. Steady Wind Condition:

$$V_{REF}=V_{APP}$$

2. Gust Condition:

$$V_{APP}=V_{REF}+1/2 \text{ Gust Value (maximum correction 10 knots)}$$

PF/PM Cabin Signal Receive

- CABIN READY signal displayed on Cabin interphone control panel.

PM Cabin Alert

- Three to five minutes before landing, PM cycles the FASTEN SEAT BELT SWITCH to give two chimes.

(CONTINUED)

BEFORE LANDING (Continued)

PF	PM
CM2: Select SYNCHROPHASE OFF	
When Landing Gear is required, - call "GEAR DOWN".	Verify speed, - respond "GEAR DOWN" and select landing gear lever DOWN.
When landing flap is required, - call "FLAPS __, CONDITION LEVERS__". Call "LANDING CHECK"	Verify speed, - respond "FLAPS __", and select required flap setting and condition levers setting. Complete the Landing Check.

LANDING CHECK		
PM	CABIN	ALERT
PF	LANDING GEAR	DOWN THREE GREEN
PF	FLAPS	__, __
PM	SYNCHROPHASE	OFF
PM	CONDITION LEVERS.....	_____

(CONTINUED)

DASH-8 Flight Crew Operations Manual

BEFORE LANDING (Continued)

PF	PM
AT 2500 FEET RA	
- respond "CHECK".	- call "TWENTY FIVE HUNDRED"
<i>WARNING: Check that the terrain clearance is not less than anticipated. If not satisfactory, or if in doubt, corrective action must be taken immediately.</i>	

NP 章第 9 節 關車：

Normal Procedures Shutdown

Chapter NP Section 90

SHUTDOWN

- 1 Parking Brake.....Set
 - 1 Power Levers FLT IDLE
 - 1 Condition Levers.....START/FX
Note: for last flight of the day, allow to stabilize for 30 seconds then fuel off.
 - 2 Bleeds.....OFF
 - 1 Condition Levers.....FUEL OFF
 - 1 Seat Belt SignOFF
Note: select off when Propeller RPM below 100.
 - 1 Anti-Collision Light.....OFF
 - 1 Nose Steering..... OFF
- [END]

SHUTDOWN CHECK

- 1 SEAT BELTS.....OFF
- 1 ANTI COLLISION LIGHT.....OFF
- 1 ICE PROTECTION.....OFF
- 1 CONDITION LEVERS..... FUEL OFF
- 1 TRANSPONDER.....STANDBY
- 1 NOSE STEERING.....OFF
- 1 CVR C/B.....AS REQUIRED

附錄 8 飛航組員訓練手冊

5.5 進場及誤失進場

5. APPROACH AND MISSED APPROACH

5.1. APPROACH

5.1.1. General

All safe instrument approaches have certain basic factors in common. These include good descent planning, careful review of the approach procedure, accurate flying and good crew coordination. Thorough planning is the key to a safe, unhurried, professional approach.

Complete the approach preparations before arrival in the terminal area. Set decision altitude or height DA(H), or minimum descent altitude or height MDA(H). Crosscheck radio and pressure altimeters whenever practical. Do not completely abandon en-route navigation procedures even though ATC is providing radar vectors to the initial or final approach fix. Check ADF/VOR selector set to the proper position. Verify ILS, VOR and ADF are tuned and identified if required for the approach.

Check that the marker beacon is selected on the audio panel. The course and glide slope signals are reliable only when their warning flags are not displayed, localizer and glide slope pointers are in view, and the ILS identifier is received. Confirm the published approach inbound course is set.

Do not use radio navigation aid facilities that are out of service or in "TEST" condition. Radio navigation aids that are out of service may have erroneous transmissions that are not detected by airplane receivers and no flight deck warning is provided to the crew.

Both CM1 and CM2 must ensure that all appropriate NAV AIDs are identified prior to the commencement of an instrument approach.

The Approach Check is normally initiated at top of descent.

Whenever practical maintain clean configuration until reaching the IAF or downwind. Landing configuration should normally be selected at 2 nm before FAF.

HDG SEL is recommended lateral mode to intercept the final approach course (Localizer or inbound track).

Approach Briefing

The approach briefing should be completed before top of descent and is given, by the pilot flying, to the other pilot as to intentions in conducting the approach. Both pilots should review the approach procedure. All pertinent approach information, including minimums and missed approach procedures, should be reviewed and alternate courses of action considered. Refer to **FOM, Chapter 7** for the items to cover in the approach briefing.

Stable Approach Concept

Maintaining a stable speed, descent rate, and vertical/lateral flight path in landing configuration is commonly referred to as the stabilized approach concept.

Any significant deviation from planned flight path, airspeed, or descent rate should be announced. The decision to execute a go-around is no indication of poor performance. An approach shall be discontinued immediately if an approach is not stable below 1000 feet or after leaving circling altitude, as applicable. Compliance with stable approach requirements is essential to flight safety.

Required maneuvering to comply with an approach procedure (such as during the visual segment of an approach procedure or during a visual approach) is permitted.

NOTE: Do not attempt to land from an unstable approach. Refer to FOM, Chapter 7 for stable approach criteria and callouts.

Approach – Landing Speed Bug Setting

Position three reference airspeed bugs at landing flap configuration speed, go around maneuvering speed, and climb maneuvering speed.

Approach Category

FAA Category	Speed
B	91 knots or more but less than 121 knots
C	121 knots or more but less than 141 knots

Speed – based on a factor of 1.3 or 1.23 (see note) times stall speed in the landing configuration at maximum certified landing weight.

NOTE: Factor is dependant on airplane's type certification basis.

ICAO Category	Vat	Range of Speeds for Initial Approach	Range of Speeds for Final Approach	Max Speeds for Visual Maneuvering (Circling)	Max Speeds for Missed Approach	
					Inter-mediate	Final
B	91/120	120/180	85/130	135	130	150
C	121/140	160/240	115/160	180	160	240

Vat – Speed at threshold based on a factor of 1.3 or 1.23 (see note) times stall speed in the landing configuration at maximum certified landing mass.

NOTE: Factor is dependant on airplane's type certification basis.

The DASH-8 is classified as a category B aircraft, based on the maximum landing weight approach speed.

Approach Clearance

When cleared for an approach and on a published segment of that approach, the pilot is authorized to descend to the minimum altitude for that segment. When cleared for an approach and not on a published segment of the approach, maintain assigned altitude until crossing the initial approach fix or established on a published segment of that approach. If established in a holding pattern at the final approach fix, the pilot is authorized to descend to the procedure turn altitude when cleared for the approach.

When conducting an instrument approach from the holding pattern, continue on the same pattern as holding and finish the landing configuration, Turn inbound on the procedure turn heading. This type of approach is also referred to as a race track approach.

Procedure Turn

On some approaches the procedure turn must be completed within specified limits, such as within 10 NM of the procedure turn fix, or beacon

The procedure turn size is determined by the ground speed at the IAF.

Adjust time outbound for airspeed, wind effects, and/or location of the procedure turn fix. If the procedure turn fix is crossed at an excessively high ground speed, the procedure turn protected

airspace may be exceeded. If the procedure turn fix is located on or very near the field. The published procedure turn altitudes are normally minimum altitudes.

Landing Minima

A DA (H), MDA (H) and the visibility are the requirements for landing minima. There are limits on how far an airplane can descend without visual contact with the runway environment when making an approach. Descent limits are based on a decision altitude or height DA (H) for approaches using a glide slope; or a MDA (H) for approaches that do not use vertical guidance, or where a DA (H) is not authorized for use.

Approach charts use the abbreviation DA (H) or MDA (H). DA (H) applies to Category I, and approaches referencing a Vertical Descent Path. A decision altitude "DA" or minimum descent altitude "MDA" is referenced to MSL and the parenthetical height "(H)" is referenced to TDZE or threshold elevation. Example: A DA (H) of 1,440' (200') is a DA of 1,440' with a corresponding height above TDZ of 200'.

When RVR is reported for the landing runway, it typically is used in lieu of the reported meteorological visibility.

Radio Altimeter

The radio altimeter may be used to cross check the primary altimeter over known terrain in the terminal area. However, unless specifically authorized, the radio altimeter is not used for determining MDA (H) on instrument approaches. Also, it should not be used for approaches where use of the radio altimeter is not authorized (RA NOT AUTHORIZED). However, if the radio altimeter is used as a safety backup, it should be discussed in the approach briefing.

NOTE: UNI AIR DASH-8 is authorized for category I only.

5.1.6. Non-Precision Approaches

- Non-Precision approaches are defined as:
- RNAV approach - an instrument approach procedure that relies on airplane area navigation equipment for navigational guidance. It is not applicable to Dash-8
- VOR approach
- NDB approach
- LOC, LDA, SDF, or similar approaches.

A typical Instrument Approach using V/S as illustrated assumes all preparations for the approach; such as review of the approach procedure and setting of minima and radio tuning have been completed. The procedures illustrated focuses generally on crew actions and avionics systems information. The flight pattern may be modified to suit local traffic and ATC requirements.

The following discussions assume a straight-in instrument approach is being flown. A circling approach may be flown following an instrument approach using V/S or provided the MDA altitude is set in accordance with Non-Precision Approach with a Circling Maneuver .

Use of the Autopilot during Approaches

Automatic flight is the preferred method of flying non-precision approaches. Automatic flight minimizes flight crew workload and facilitates monitoring the procedure and flight path. During non-precision approaches, autopilot use allows better course and vertical path tracking accuracy, reduces the probability of inadvertent deviations below path, and is therefore recommended until suitable visual reference is established on final approach.

Manually flying non-precision approaches in IMC conditions increases workload and does not take advantage of the significant increases in efficiency and protection provided by the automatic systems. However, to maintain flight crew proficiency, pilots may elect to use the flight director without the autopilot when in VMC conditions.

Raw Data Monitoring Requirements

During non-precision approaches applicable raw data must be monitored throughout the approach.

Non - Precision Approach - One Engine Inoperative

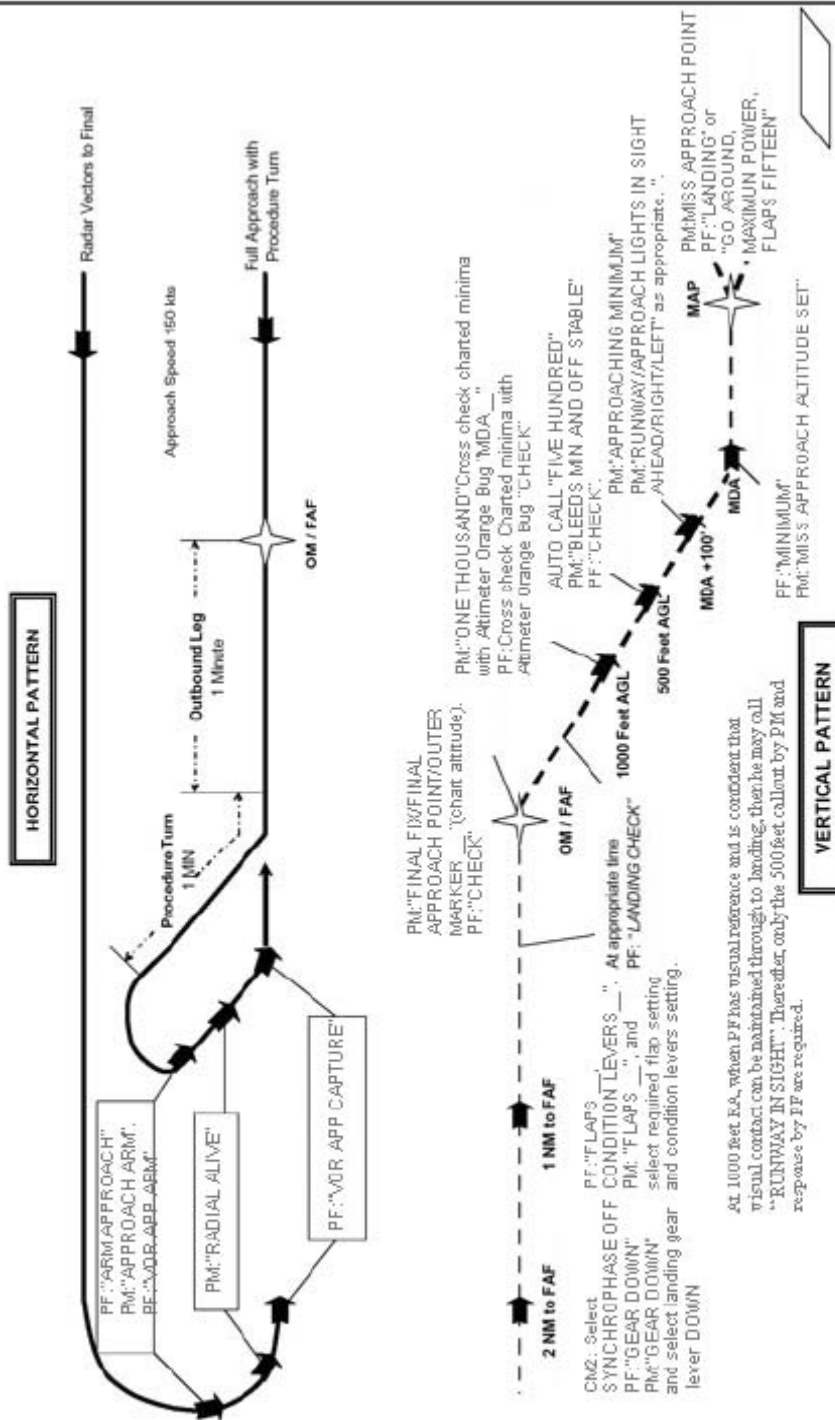
Maneuvering before and after the final approach fix with one engine inoperative is the same as for an all engine non-precision approach.

Procedure Turn and Initial Approach

Cross the IAF at minimum airspeed and monitor the procedure turn to assure the airplane remains within protected airspace. The depicted procedure turn, or holding pattern in lieu of procedure turn, complies with approach airspace limits.

NOTE: If the fix is crossed at an excessively high ground speed, the procedure turn protected airspace may be exceeded.

DASH-8 PROFILES
NON-PRECISION APPROACH - VOR AUTOPILOT DISENGAGE



Same approach profile and procedures are used for the VOR, LOC, and LDA approach. The only difference is that APP Mode is used to track the VOR while NAV Mode is used to track LOC and LDA signal.

Initial Approach

Approach briefing should be completed as early as possible, preferably prior to Top of Descent (TOD). It is strongly recommended for the PF to command and cross check both NAV Frequencies, both CRS Bars, and both MDA Bugs as he is briefing the chart. Remember PF should hand-over the controls during briefing. Initial approach speed is generally considered between 180~200 kts.

Approach

Both pilots will not be "heads-down" during the approach. For training purpose, reduce to intermediate approach speed between VLO to 150 kts. Prior to arming APP Mode for VOR approach or NAV Mode for LOC/LDA approach, the following conditions must be met::

1. ATC approach clearance.
2. VOR/LOC/LDA station is tuned and identified.
3. Heading is within 90° of front course.

Upon VOR APP capture or LOC capture, slew heading bug to front-course heading, compensating for wind correction.

NOTE: VOR APP Mode can only be used in conjunction with a DME. For approaches without the use of DME, HDG SEL Mode must be used to manually track the final course.

"Established" criteria is considered as being within 1/2 full scale deflection for the VOR or LOC. Commence step down to the next altitude only after established on the approach.

Landing configuration must be achieved prior to reaching FAF/OM. However, if the airport reports VMC (operational) conditions, landing configuration can be delayed but no less than 1000' AAL. As a guideline, pilots may consider the following for configuration:

1. 3 NM to FAF – Preselect next step down altitude.
2. 2 NM to FAF –Gear Down
3. 1 NM to FAF –Flaps 15 and Condition Levers 1050/Max (1200) RPM.

NOTE: In case of an approach without the use of DME, configure for landing as soon as established on final approach.

In order to extend the lifetime and minimize fatigue of airframe and actuators, avoid extending flaps and gear too close to placard limits. Complete the Landing Checklist by 1000 feet AAL. The crew should monitor the Advisory Panel's mode annunciations and warnings throughout the approach. Any malfunction or deviation from normal shall be called out by the crewmember first observed the discrepancy.

For all non-precision approaches, the charted MDA shall be added round up to hundredth feet as a REVISED MDA (Exp: MDA 420 feet will be set to 500 feet as for altitude preselect controller). This is to prevent overshooting below MDA while descend to MDA. However, in some critical weather circumstances, pilot may use TCS and manually fly the aircraft to the published MDA.

Step-down altitude to MDA shall be set to round up hundredth altitude. For example, with a MDA (It means REVISED MDA) of 520', the step-down altitude is set as 600'.

Final Approach

Start timing for miss approach (if applicable).

Upon reaching FAF, establish a rate of descent to MDA. A normal descent rate of 1000-1200 fpm is recommended. Don't forget large power lever movements are required to establish the descent while maintaining final approach speed. This will also require a readjustment in rudder trim.

Do not correct for course with rudder. Except for crosswind landings, the aircraft is to be flown coordinated at all times.

With a FD approach, Airspeed Indicator and AOA Indicator on the EADI need to be cross checked constantly. Once the runway environment is contacted, establish a normal descent to touchdown. Plan on crossing the threshold at VREF/APP +5 and touchdown at VREF/APP.

A miss-approach is mandatory with any EGPWS warning (Example: "SINK RATE! or WHOOP! WHOOP! PULL-UP! ")

If excessive maneuvering is required, descent rates shall not be more than 2000 fpm below 5000'. However, high descent rates should be closely monitored at low altitudes. As a guideline for altitudes between 2000' AAL and 1200' AAL, descent rates should not be greater than actual AAL. For example, a maximum of 1800 fpm at 1800' AAL and 1500 fpm at 1500' AAL. While below 1200' AAL, a descent rate greater than 1200 fpm is not recommended.

When reaching MDA, PM set missed approach altitude and call "MISSED APP ALTITUDE SET".

During manual flight, PF monitors instruments while PM looks out for runway environment. PM will announce if the runway environment is acquired and PF will make landing decision. When announcing runway environment in sight, the direction relative to the pilot should also be announced. IF no call from PM upon reaching minimum or MAP as appropriate, PF initiates go around procedure.

During marginal weather condition, it is recommended to descent to MDA as soon as possible. The purpose is to establish visual reference with the runway environment as soon as possible. Once established on the MDA, set the Miss Approach Altitude.

Pilots are encouraged to calculate a Visual Descent Point (VDP) to increase situational awareness. Calculate VDP by using the 3:1 rule. For example, with a MDA of 600', VDP should be 2 NM from touchdown.

If runway environment is acquired early, further descent is not recommended. MDA shall be maintained until the VDP that allows normal maneuvering to touchdown. In some cases, MAP is well beyond VDP. Which will require excessive maneuvering if the runway is acquired late. Descent rates greater than 1200 fpm is not recommended.

NOTE: For some approaches, a normal landing from the MAP is not possible.

Miss approach must be executed at MAP unless runway environment is insight

Landing

Once the runway environment is in-sight, commence descent at the VDP and establish normal pitch-power settings. However, if visual reference is acquired after the VDP, establish a descent of 1200 fpm quickly and attempt to stabilize as soon as possible.

It is not recommended to use the FGCP on the final stage of the approach. FGCP adjustments at this stage only increase workload by diverting attention from flying the aircraft and looking outside. Therefore, prior to commencing descent, disconnect A/P and cancel FD.

Remember, this is a visual maneuver. Maintain contact with the runway at all times while cross-scanning ASI and VSI. Plan to cross the threshold at VREF/APP +5 and touchdown at VREF/APP.

The landing flare is normally initiated at approximately 10-20 feet above the runway surface. Body attitude at touchdown is approximately 3°-5°. Do not allow the aircraft to float just off the runway surface, but fly the plane onto the runway and accomplish the landing roll procedure. Prolonging the flare increases the landing distance and usually results in airspeed well below VREF/APP prior to touchdown. Pitch attitude increases as airspeed decreases; therefore, fuselage / runway clearance diminishes. Since fuselage contact occurs at approximate 9° pitch attitude, PM shall call out "ATTITUDE" as pitch reaches 6°.

If at any time visual cues are lost, go around. If touchdown is not established within the touchdown zone (492'~3000' of the runway or first 1/3 of the runway, whichever is less), a go-around is mandatory.

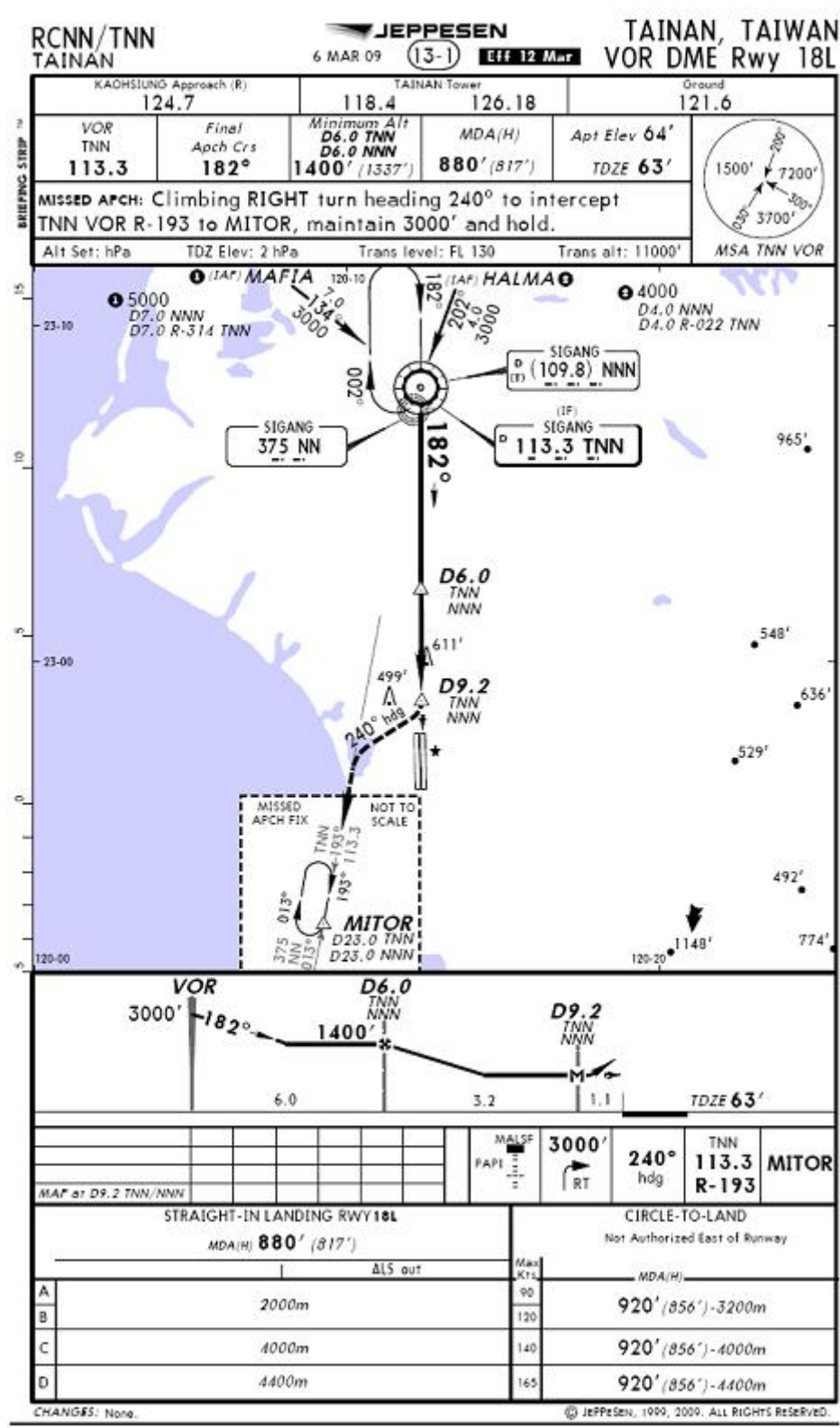
附錄 9 跑道分析表摘錄

40,000 LB						
FLAP	5°		10°		15°	
T/O Speed	106/113/119		98/104/110		94/99/107	
ONE ENG ALT / V _{DF} SPEED 11,500 FT / 126 kt				MANUEV / LANDING		40
				FLAP	1.4Vs		1.3Vs
FLAP	V _{ga}	V _{fri}	V _{climb}	0°	141	131
0°	---	---	126	5°	131	121
5°	---	119	---	10°	120	111
10°	103	110	---	15°	115	107
15°	99	107	---	35°	107	99
LANDING FIELD LENGTH						
			FLAP 15°		FLAP 35°	
DRY			3440		3360	
WET			3960		3860	
SSW			4460		4240	
+700 feet /10 kts Tailwind						

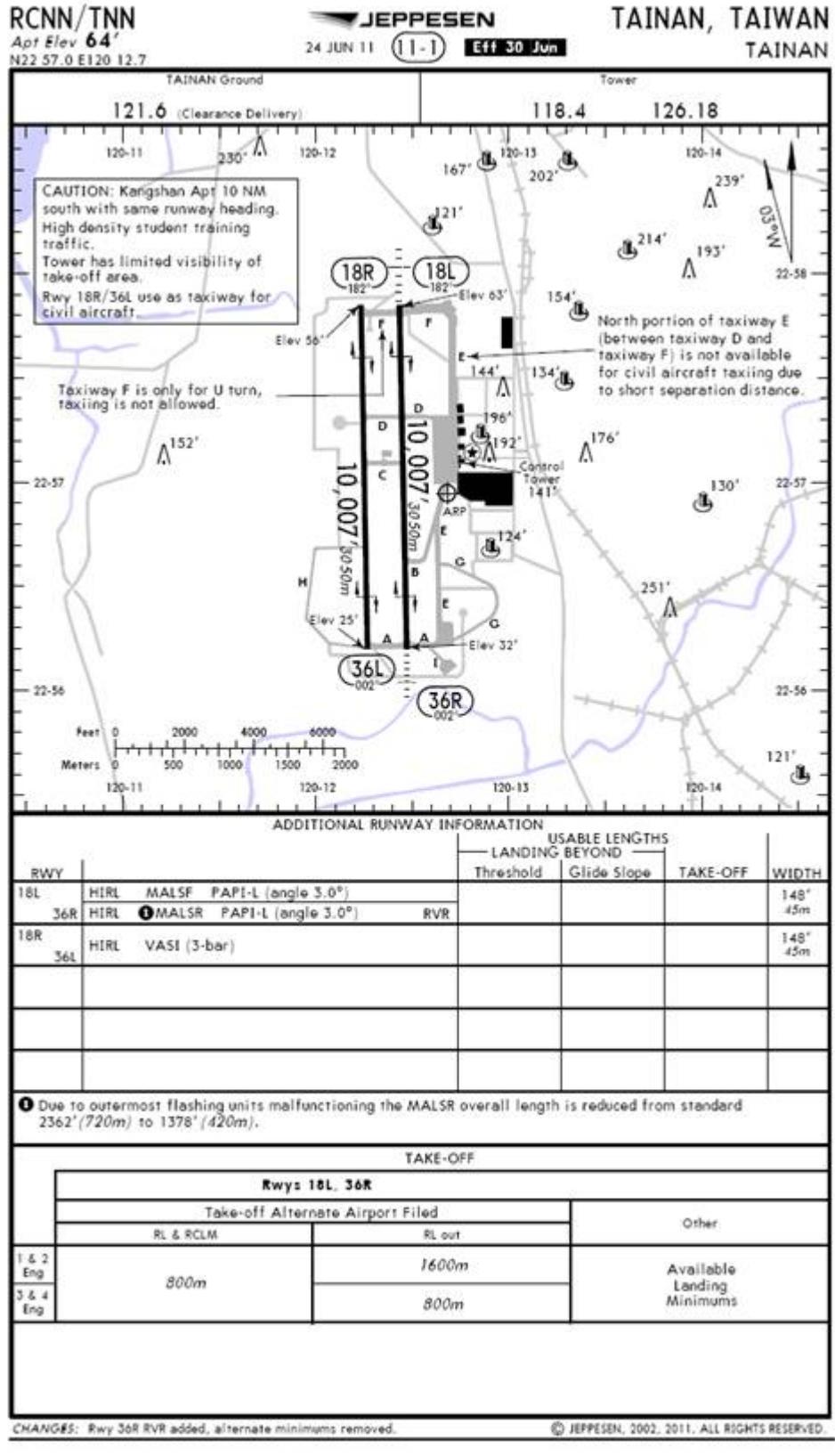
39,000 LB						
FLAP	5°		10°		15°	
T/O Speed	104/111/117		97/102/109		93/98/105	
ONE ENG ALT / V _{DF} SPEED 12,000 FT / 124 kt				MANUEV / LANDING		39
				FLAP	1.4Vs		1.3Vs
FLAP	V _{ga}	V _{fri}	V _{climb}	0°	139	129
0°	---	---	124	5°	129	120
5°	---	117	---	10°	119	110
10°	102	109	---	15°	113	105
15°	98	105	---	35°	105	98
LANDING FIELD LENGTH						
			FLAP 15°		FLAP 35°	
DRY			3390		3300	
WET			3890		3800	
SSW			4340		4125	
+700 feet /10 kts Tailwind						

附錄 10 航行圖表錄

臺南 18L VOR/DME 進場圖



臺南機場圖



附錄 11 附件清單

1. 正駕駛員個人訓練及考驗紀錄影本
2. 副駕駛員個人訓練及考驗紀錄影本
3. 正駕駛員體檢証影本
4. 副駕駛員體檢証影本
5. 駕駛員酒測紀錄影本
6. 最近 3 個月事故駕駛員之個人飛航任務派遣情況表
7. 事故航班之飛航文件影本
8. 正駕駛員訪談紀錄
9. 副駕駛員訪談紀錄
10. 駕駛艙操作觀察紀錄
11. 正駕駛員之民用航空醫務中心體檢結果摘要（檢查日期：2011/05/02；報告日期：2011/05/03）
12. 立榮 Flight Operations Manual（第 20 版）
13. 立榮 Flight Operations Supplementary Manual（第 5 版）
14. 立榮航務訓練手冊（第 9 版）
15. 立榮飛航員管理準則（第 5 版）
16. 立榮 Dash-8 Flight Crew Operations Manual（第 11 版）
17. 立榮 DH8-300 Runway Analysis Manual（第 6 版）
18. 立榮 Dash-8 Flight Crew Training Manual（第 3 版）
19. 立榮 Dash8 Training Procedures Manual（第 0 版）
20. B7 642 長期飛航計畫書。
21. 臺南機場塔臺 B7 642 管制條。
22. 臺南機場塔臺管制 B7 642 之錄音及抄件。
23. 臺南機場塔臺與高雄近場管制塔臺之平面通訊錄音及抄件。

24. 空軍機場管制塔臺作業程序。
25. 空軍第一通航資中隊航管業務手冊。
26. 民用航空局臺南航空站使用空軍臺南基地協議書。
27. 空軍第四四三戰術戰鬥機聯隊飛機失事預防計畫。
28. 飛航管理程序。
29. 臺北飛航情報區飛航指南。
30. 航空情報發布程序。
31. 空軍氣象觀測手冊。
32. 事故前後之相關天氣資料。