



國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故 事實資料報告

中華民國 113 年 8 月 24 日

安捷飛航訓練中心 AFA62 班機

DA-40NG 型機

國籍標誌及登記號碼 B-88003

臺南機場未指定之跑道上落地

報告編號：TTSB-AFR-25-01-001

報告日期：民國 114 年 1 月

依據中華民國運輸事故調查法及國際民航公約第 13 號附約，本調查報告僅供改善運輸安全之用。

中華民國運輸事故調查法第 5 條：

運安會對於重大運輸事故之調查，旨在避免運輸事故之再發生，不以處分或追究責任為目的。

國際民航公約第 13 號附約第 3 章第 3.1 節規定：

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

目 錄

| | |
|----------------------------|-----|
| 表目錄..... | iii |
| 圖目錄..... | iv |
| 第 1 章 事實資料..... | 1 |
| 1.1 飛航經過..... | 1 |
| 1.2 人員傷害..... | 2 |
| 1.3 航空器損害..... | 2 |
| 1.4 其他損害情況..... | 2 |
| 1.5 人員資料..... | 2 |
| 1.5.1 飛航組員基本資料..... | 2 |
| 1.5.1.1 飛航教師..... | 3 |
| 1.5.1.2 學習駕駛員..... | 4 |
| 1.5.2 飛航組員事故前 72 小時活動..... | 4 |
| 1.5.2.1 飛航教師..... | 5 |
| 1.5.2.2 學習駕駛員..... | 5 |
| 1.6 航空器資料..... | 6 |
| 1.6.1 航空器與發動機基本資料..... | 6 |
| 1.6.2 航空器維護資訊..... | 7 |
| 1.7 天氣..... | 8 |
| 1.8 助導航設施..... | 8 |
| 1.9 通信..... | 8 |
| 1.10 場站資料..... | 9 |
| 1.10.1 空側基本資料..... | 9 |
| 1.10.2 場面施工資訊..... | 10 |
| 1.10.3 臺南機場塔臺跑道監視錄影紀錄..... | 13 |
| 1.10.4 臺南機場飛航公告..... | 14 |
| 1.11 飛航紀錄器..... | 14 |
| 1.11.1 飛航資料紀錄及航管雷達資料..... | 14 |

| | |
|------------------------------|----|
| 1.12 航空器殘骸與撞擊資料 | 16 |
| 1.13 醫療與病理..... | 16 |
| 1.14 火災..... | 16 |
| 1.15 生還因素..... | 16 |
| 1.16 測試與研究..... | 16 |
| 1.17 組織管理..... | 17 |
| 1.18 其他..... | 18 |
| 1.18.1 訪談紀錄..... | 18 |
| 1.18.1.1 飛航教師第一次訪談 | 18 |
| 1.18.1.2 飛航教師第二次訪談 | 20 |
| 1.18.1.3 學習駕駛員第一次訪談 | 21 |
| 1.18.1.4 學習駕駛員第二次訪談 | 23 |
| 1.18.1.5 觀察員訪談 | 24 |
| 1.18.1.6 副主任教官訪談 | 25 |
| 1.18.1.7 臺南機場塔臺機場管制席訪談 | 26 |
| 1.18.1.8 臺南機場塔臺督導席訪談 | 27 |
| 1.18.2 臺南機場進場程序相關資料 | 27 |
| 1.18.3 安捷進場及落地相關要求及程序 | 31 |
| 1.18.4 本事故安捷自我調查報告 | 33 |
| 1.18.5 機場塔臺管制相關要求及程序 | 34 |
| 1.18.6 臺南機場塔臺航情顯示器 | 36 |
| 1.18.7 事件序..... | 37 |

表目錄

| | |
|--------------------------|----|
| 表 1.5-1 飛航組員基本資料表..... | 3 |
| 表 1.6-1 航空器基本資料..... | 6 |
| 表 1.6-2 發動機基本資料..... | 7 |
| 表 1.17-1 安捷獲核准使用之機場..... | 17 |
| 表 1.18-1 本次事故事件序..... | 37 |

圖目錄

| | |
|--|----|
| 圖 1.1-1 事故航機雷達軌跡圖..... | 2 |
| 圖 1.10-6 臺南機場塔臺跑道監視錄影紀錄..... | 13 |
| 圖 1.11-1 事故航機 EFIS 及雷達軌跡與飛航資料 1 軌跡套疊圖..... | 16 |
| 圖 1.18-1 臺南機場 36R 跑道 VOR 進場圖..... | 29 |
| 圖 1.18-2 臺南機場 36R 跑道 RNP 進場圖..... | 30 |
| 圖 1.18-3 臺南機場 36R 跑道 VOR 進場吉普生航圖..... | 31 |

第 1 章 事實資料

1.1 飛航經過

民國 113 年 8 月 24 日，安捷航空股份有限公司附設飛航訓練中心（以下簡稱安捷）一架 DA-40NG 型機，航班編號 AFA62，國籍標誌及登記號碼 B-88003，執行由臺東機場依序飛往臺南機場及松山機場再返回臺東機場之儀器越野飛行訓練。

該機於 0735 時¹自臺東機場起飛，機上載有飛航教師、學習駕駛員及觀察員各 1 名，由飛航教師坐於駕駛艙右座擔任監控駕駛員（Pilot Monitoring, PM），學習駕駛員坐於駕駛艙左座擔任操控駕駛員（Pilot Flying, PF），觀察員坐於後座。該機飛航組員預計於臺南機場採用 36R（36 右）跑道 VOR² 儀器進場並執行連續起降（Touch and Go），於 0810 時向高雄近場管制塔臺提出申請後，獲管制員雷達引導攔截臺南機場 36R 跑道五邊航道。依據航管錄音抄件，0808 時，該機組員向高雄近場管制塔臺請求臺南機場天氣資訊，並於 0810 時抄收天氣資訊，天氣摘要為：風向 140 度、風速 1 哩/時，能見度 10 公里或以上，稀雲 1,200 呎。

依據飛航組員訪談紀錄，進場過程中，約莫於 2,000 呎高度時，因視線受到雲的影響，無法清楚目視跑道，為確保該機位於正確航道，遂交替使用 GPS³ 及 VOR 兩種導航訊號方式進場。約莫於 700 至 800 呎高度出雲後，飛航組員目視一跑道位於正前方，開始轉為目視飛行並繼續進場；約 0832 時，臺南機場塔臺許可該機於 36R 跑道執行連續起降；該機於 0834 時完成連續起降後，管制員告知飛航組員所落跑道為 36L（36 左）跑道。

飛航組員依原計畫繼續執行飛往松山機場再返回臺東機場之飛行路線，並於 1141 時安降臺東機場，人機均安。

¹ 除非特別註記，本報告所列時間皆為臺北時間，即世界標準時間（Coordinated Universal Time, UTC）+8 小時。

² VHF Omni-Directional Range 特高頻多向導航臺。

³ Global Positioning System, 全球衛星定位系統。



圖 1.1-1 事故航機雷達軌跡圖

1.2 人員傷害

無。

1.3 航空器損害

無。

1.4 其他損害情況

無。

1.5 人員資料

1.5.1 飛航組員基本資料

飛航組員基本資料如表 1.5-1。

表 1.5-1 飛航組員基本資料表

| 項 目 | 飛 航 教 師 | 學 習 駕 駛 員 |
|--|-------------------|-------------------|
| 性 別 | 女 | 男 |
| 事 故 時 年 齡 | 26 | 27 |
| 進 入 安 捷 日 期 | 民國 113 年 7 月 | 民國 111 年 8 月 |
| 航 空 人 員 類 別 | 飛機飛航教師 | 飛機自用駕駛員 |
| 檢 定 項 目 | DA-40NG | DA-40NG |
| 發 證 日 期 | 民國 113 年 7 月 9 日 | 民國 112 年 9 月 5 日 |
| 終 止 日 期 | 民國 115 年 7 月 8 日 | 民國 117 年 9 月 4 日 |
| 體 格 檢 查 種 類 | 甲類駕駛員 | 甲類駕駛員 |
| 終 止 日 期 | 民國 114 年 8 月 31 日 | 民國 114 年 6 月 30 日 |
| 總 飛 航 時 間 ⁴ | 274 小時 18 分 | 128 小時 20 分 |
| 事 故 型 機 飛 航 時 間 | 238 小時 12 分 | 128 小時 20 分 |
| 最 近 12 個 月 飛 航 時 間 | 96 小時 48 分 | 34 小時 12 分 |
| 最 近 90 日 內 飛 航 時 間 | 54 小時 48 分 | 19 小時 48 分 |
| 最 近 30 日 內 飛 航 時 間 | 30 小時 0 分 | 8 小時 30 分 |
| 最 近 7 日 內 飛 航 時 間 | 13 小時 30 分 | 4 小時 12 分 |
| 事 故 前 24 小 時 飛 航 時 間 | 0 小時 59 分 | 0 小時 59 分 |
| 派 飛 事 故 首 次 任 務 前 之 休 息 期 間 ⁵ | 50 小時 0 分 | 72 小時 0 分 |

1.5.1.1 飛航教師

中華民國籍，為安捷自訓飛行員，民國 110 年 9 月進入安捷開始接受飛航訓練，民國 112 年 8 月完成商用駕駛員訓練，民國 113 年 6 月於安捷完成飛航教師訓練，同年 7 月 1 日受聘於安捷擔任飛航教師，並於 7 月 9 日取得飛航教師 (Flight Instructor) 檢定證，效期至民國 115 年 7 月 8 日，檢定項目欄內之註記為：「*Aeroplane, Land, Single-Engine Instrument Rating, DA-40NG, Privileges for operations of radiotelephone on board an aircraft* (具有於航空器上無線電通信技能及權限)」，Limitation 限制欄內之註記為：「*NIL* (空白)」，Remark 特定說明事項欄內註記為：「*NIL* (空白)」。飛航教師於民國 113 年 7 月 17 日完成安捷標準化訓練⁶。事故時累計總飛航時

⁴ 本表所列之飛航時間，均包含事故航班之飛行時間，計算至事故發生當時 (0834 時) 為止。

⁵ 休息期間係指符合航空器飛航作業管理規則定義，「組員在地面毫無任何工作責任之時間」。

⁶ 內容註記飛航教師完成單引擎標準化課程，具備在安捷飛航訓練中心教授所有經民航局批准單引擎課程之資格。

間為 274 小時 18 分；事故型機飛航時間 238 小時 12 分，落地次數 583 次。

飛航教師體格檢查種類為甲類駕駛員，上次體檢日期為民國 113 年 8 月 1 日，效期至民國 114 年 8 月 31 日，體檢及格證限制欄內之註記為：「視力需戴眼鏡矯正 *Holder shall wear corrective lenses.*」。

飛航教師任務前接受酒精檢測值為零。

1.5.1.2 學習駕駛員

中華民國籍，為安捷之訓練學員。民國 111 年 8 月進入安捷接受飛航訓練，民國 112 年 8 月完成自用駕駛員訓練，並於同年 9 月取得自用駕駛員 (Private Pilot License, PPL) 檢定證，效期至民國 117 年 9 月 04 日，檢定項目欄內之註記為：「*Aeroplane, Land, Single-Engine · DA-40NG · Privileges for operations of radiotelephone on board an aircraft* (具有於航空器上無線電通信技能及權限)」，Limitation 限制欄內之註記為：「*DA-40NG DAY ONLY VFR ONLY*」，Remark 特定說明事項欄內註記為：「*NIL* (空白)」。學習駕駛員事故時正於安捷接受儀器飛行訓練，累計總飛航時間為 128 小時 20 分；事故型機飛航時間 128 小時 20 分，落地次數 237 次。

學習駕駛員體格檢查種類為甲類駕駛員，上次體檢日期為民國 113 年 6 月 25 日，效期至民國 114 年 6 月 30 日，體檢及格證限制欄內之註記為：「*視力需戴眼鏡矯正 Holder shall wear corrective lenses.*」。

學習駕駛員任務前接受酒精檢測值為零。

1.5.2 飛航組員事故前 72 小時活動

本節係摘錄自飛航組員於事故後填答之「事故前睡眠及活動紀錄」問卷，問卷內容涵蓋睡眠⁷、睡眠品質⁸、工作、私人活動及「疲勞自我評估表」等部分。填答者係於「疲勞自我評估表」中圈選最能代表事故時精神狀態

⁷ 「睡眠」係指所有睡眠型態，如：長時間連續之睡眠、小睡 (nap)、勤務中休息之睡眠等。

⁸ 睡眠品質則依填答者主觀感受區分為優 (excellent)、良 (good)、可 (fair)、差 (poor)。

之敘述，其選項如下，另可自行描述事故時之疲勞程度。

| | |
|----|----------------------------|
| 1. | 警覺力處於最佳狀態；完全清醒的；感覺活力充沛 |
| 2. | 精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應 |
| 3. | 精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務 |
| 4. | 精神狀況稍差，有點感到疲累 |
| 5. | 有相當程度的疲累感，警覺力有些鬆懈 |
| 6. | 非常疲累，注意力已不易集中 |
| 7. | 極度疲累，無法有效率地執行工作，快要睡著 |

1.5.2.1 飛航教師

8月21日 1130時抵達安捷，約1950時結束課程後離開安捷。
約2100時吃完晚餐後返回住處休息。

8月22-23日 休假；約0730時起床，中午午休約1小時，約2300時就寢。

8月24日 約0530時起床，0630時到安捷，0700時搭組員車前往執行訓練。

事故後，飛航教師圈選最能代表事故時精神狀態之敘述為：「2. 精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應」。飛航教師自行描述事故當時之疲勞程度為：「能專注於飛行」。飛航教師於問卷中表示，每日睡眠需求約8小時，平日沒有睡眠方面之問題；自8月21日起至8月24日事故發生間無身體不適情況；平日未服用任何藥物。

1.5.2.2 學習駕駛員

8月21日 無班表無飛行；約2330時就寢。

8月22日 無班表無飛行；約1020時清醒，睡眠品質普通；
晚上前往健身房運動，約2130時返回住處；約2330時就寢。

8月23日 無班表無飛行；約0940時清醒，睡眠品質普通；
約1400時至1630時於書桌上小睡，睡眠品質普

通；晚上至游泳池游泳，約 2030 時返回住處。

8 月 24 日 約 0100 時就寢，約 0520 時清醒，睡眠品質良好。
0640 時於安捷大廳用早餐。

事故後，學習駕駛員圈選最能代表事故時精神狀態之敘述為：「3. 精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務」；學習駕駛員自行描述事故當時之疲勞程度為：「睡眠充足，血糖正常，能自主應對狀況」。學習駕駛員於問卷中表示，每日睡眠需求約 8 小時；自 8 月 21 日起至 8 月 24 日事故發生間無身體不適情況；平日未服用任何藥物。

1.6 航空器資料

1.6.1 航空器與發動機基本資料

事故航空器基本資料詳表 1.6-1。

表 1.6-1 航空器基本資料

| 航空器基本資料表（統計至民國 113 年 8 月 24 日） | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 國 籍 | 中華民國 |
| 航 空 器 登 記 號 碼 | B-88003 |
| 機 型 | DA-40NG |
| 製 造 廠 商 | Diamond Aircraft Industrial |
| 出 廠 序 號 | D4.177 |
| 出 廠 日 期 | 民國 94 年 6 月 |
| 接 收 日 期 | 民國 103 年 3 月 10 日 |
| 所 有 人 | 安捷航空股份有限公司 |
| 使 用 人 | 安捷航空股份有限公司 |
| 國籍登記證書編號 | 103-1267 |
| 適航證書編號 | 113-04-064 |
| 適航證書生效日 | 民國 113 年 4 月 1 日 |
| 適航證書有效期限 | 民國 114 年 3 月 31 日 |

| | |
|-----------|----------------------------|
| 航空器總使用時數 | 9,897 小時 52 分 |
| 航空器總落地次數 | 25,460 次 |
| 上次定檢種類 | Airframe 1000FH Inspection |
| 上次定檢日期 | 民國 113 年 8 月 11 日 |
| 上次定檢後使用時數 | 9,832 小時 1 分 |
| 上次定檢後落地次數 | 25,260 次 |
| 最大起飛重量 | 1,280 公斤 |
| 最大著陸重量 | 1,216 公斤 |

事故航機裝有 1 具奧地利 Austro 公司生產之 AE300 型直列、液冷、4 行程柴油發動機，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 113 年 8 月 24 日） | |
|--------------------------------|--------------------|
| 製 造 廠 商 | AUSTRO ENGINE GMBH |
| 編 號 / 位 置 | N/A |
| 型 別 | AE300 |
| 序 號 | E4A-06866 |
| 製 造 日 期 | 民國 113 年 3 月 19 日 |
| 上次維修廠檢修後使用時數 | 207 小時 47 分 |
| 上次維修廠檢修後使用週期數 | 437 |
| 總 使 用 時 數 | 273 小時 38 分 |
| 總 使 用 週 期 數 | 637 |

1.6.2 航空器維護資訊

依據事故航機「飛行與維修紀錄簿」，事故當日除更換左側頻閃燈（Strobe Light）外，其餘欄位無異常登錄。依據該機適航指令列表及管制執行紀錄，無與本次事故相關或未執行之適航指令。查閱事故前 90 日之維護紀錄、缺點延遲改正紀錄，僅導航系統於民國 113 年 7 月 11 日及 8 月 8 日執行機載導航資料更新，無異常登錄。

1.7 天氣

事故當日 0830 時臺南機場地面天氣觀測紀錄如下：

靜風；能見度 10 公里或以上；稀雲 1,200 呎；溫度 31°C，露點 24°C；高度表撥定值 1010 百帕；無顯著天氣變化。

1.8 助導航設施

依據民航局電子式臺北飛航情報區飛航指南，交通部民用航空局飛航服務總臺臺南助航臺為特高頻多向導航臺（VHF Omni-directional Range, VOR），磁差為 4 度西（4 Degree West）。臺南助航臺事故前最近一次飛航測試於民國 112 年 7 月 19 日執行⁹，測試結果正常。測試報告中載有測試情況與結果註記，僅摘錄原文如下：

測試情況

以磁差 4.14 度 (W) 執行 TNN DVOR 電碼 TX1 & TX2 Radial In、Radial Out 及 Orbit 測試，經測試，系統 ID 識別信號清晰正確，各項性能數值在標準容差限度內，裝備工作正常。...

Result Notes

以 4.14 度 (W) 磁差執行 TNN DVOR TX1 R-022 Radial In 測試，經測試，電臺系統 ID 識別信號清晰正確，各項性能數值在標準容差限度內，裝備工作正常。

依據民國 110 年 1 月 20 日之儀航程序飛航查核報告，臺南機場 VOR RWY 36R 儀器進場程序之設施使用分類為「Unrestricted 無限制」。

1.9 通信

無相關議題。

⁹ 依交通部民用航空局助航設備飛測暨地測實施要點，VOR 導航臺每年執行一次飛測。

1.10 場站資料

臺南機場屬於軍民合用機場，由空軍負責管理，有關空側的基本資料與場面施工資訊彙整如下：

1.10.1 空側基本資料

依據「臺北飛航情報區飛航指南¹⁰」(以下簡稱飛航指南)，臺南機場位於臺南市南方 6 公里處，標高 64 呎，航用地名及名稱為 RCNN – 臺南 TAINAN，設有跑道 2 條，跑道名稱分別為 18L/36R、18R/36L。18L/36R 長 3,050 公尺、寬 45 公尺，材質包括水泥混凝土及面層瀝青混凝土疊合底層水泥混凝土之加鋪結構兩種。其中，水泥混凝土部份設置於該跑道兩側區域，近 18L 跑道頭部分長 750 公尺，鋪面分類指數為 PCN 90/R/C/W/T；近 36R 跑道頭部份長 810 公尺，鋪面分類指數為 PCN 130/R/B/W/T。跑道中段區域則為面層瀝青混凝土疊合底層水泥混凝土之加鋪結構，長度 1,490 公尺，鋪面分類指數為 PCN 83/R/B/W/T-COMPOSITE。18L/36R 跑道之跑道地帶範圍長 3,170 公尺、寬 280 公尺；跑道末端皆設有跑道端安全區(Runway End Safety Area, RESA)，於 18L 末端長 180 公尺、寬 90 公尺，於 36R 末端長 200 公尺、寬 90 公尺；未設置緩衝區與清除區。18R/36L 跑道長 3,050 公尺、寬 45 公尺，材質為水泥混凝土，鋪面強度指數為 18,000KG ESWL，未提供跑道地帶範圍、緩衝區、清除區與跑道端安全區之資訊。同時，針對 18R/36L 跑道，於飛航指南之跑道場面特性備註欄中列有「僅供中華民國空軍使用」之說明，機場圖中未提供該跑道之平面配置，公布距離亦標註「Not Usable」。

飛航指南中有關臺南機場之跑道公布距離摘錄如表 1.10-1 所列，機場圖如圖 1.10-1 所示。

¹⁰ 生效日期民國 113 年 8 月 8 日。

面配置、監造報表及現場照片分別如圖 1.10-2、1.10-3、1.10-4、1.10-5 所示。

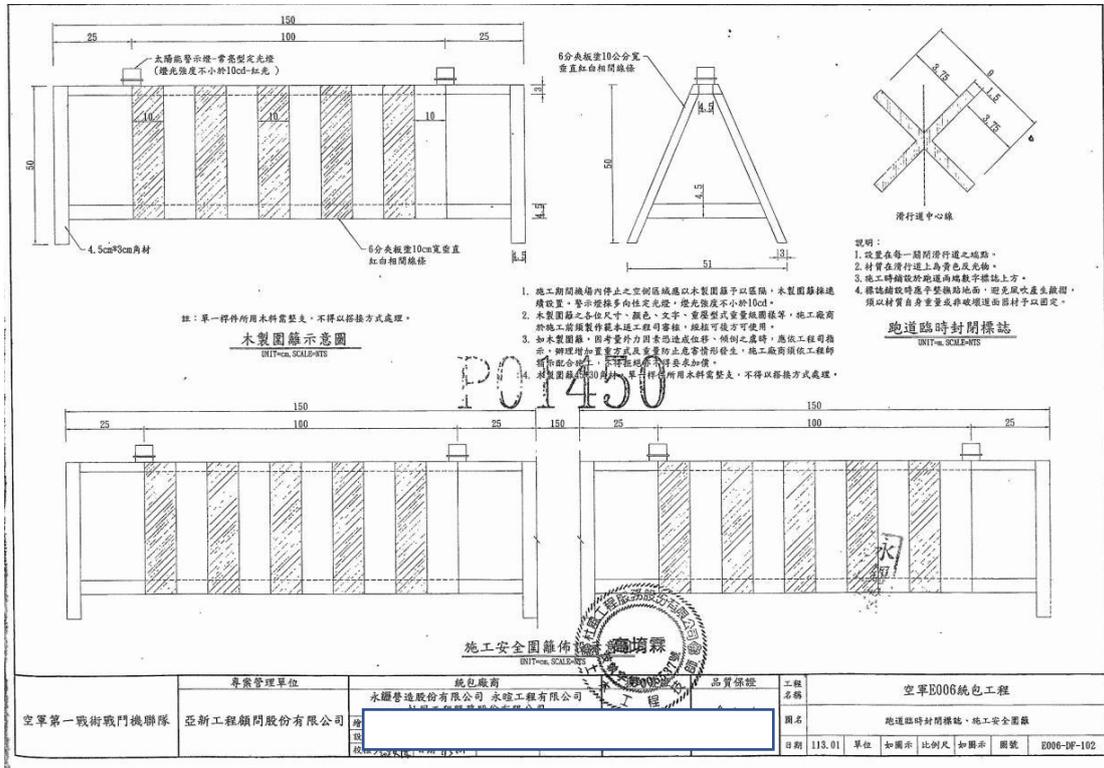


圖 1.10-2 跑道關閉標誌設計圖

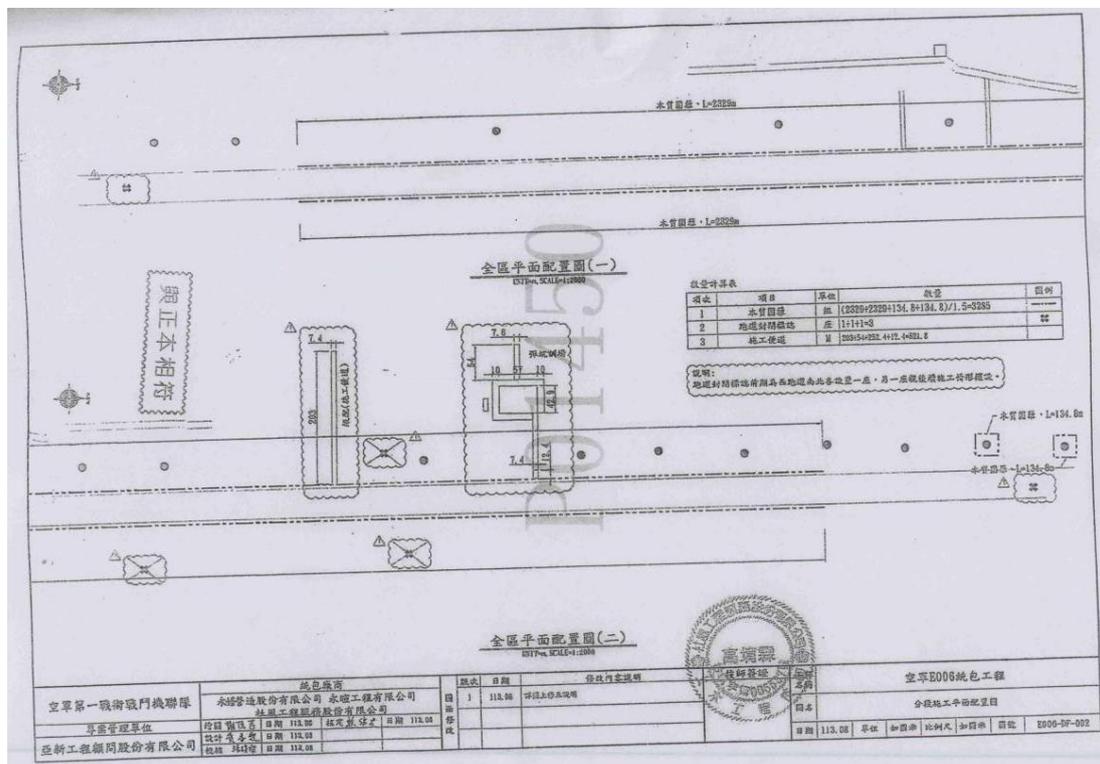


圖 1.10-3 跑道關閉標誌平面配置圖

公共工程監造報表

表報編號 G-GD-00033

本日天氣 上午：晴 下午：晴

填報日期： 113年4月2日

(星期二)

| | | | | | | | |
|--|------------|--|------------------|----------|---|--------|-------------|
| 工程名稱 空軍E006統包工程 | | | | | | | |
| 契約工期 | 667 日曆天 | 開工日期 | 112/6/16 | 預定完工日期 | 114/5/11 | 實際完工日期 | |
| 累計工期 | 277 | 剩餘工期 | 390 | 不計工期天數 | 5 | | |
| 契約變更次數 | | 次 | 工期展延天數 | | | 原契約 | 516,495,269 |
| 預定進度(%) | 2.455% | 實際進度(%) | 2.455% | 超前 落後 | 0.000% | 契約金額 | 變更後 契約 |
| 一、工程進行情況(含約定之重要施工項目及數量)： | | | | | | | |
| 1 編號78土機堡南、北側土方開挖及周邊窪地回填整平。怪手2台、土方車3台。 2 西跑道西側既有邊燈及電纜拆除及抽除。機電工1人。 3 編號78至66土機堡西側木質圍籬設置。 4 西跑道南、北邊跑道關閉標誌設置及木質圍籬設置。工人6人 | | | | | | | |
| 二、監督依照設計圖說及核定施工圖說施工(含約定之檢驗停留點及施工抽查等情形)： | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 三、查核材料規格及品質(含約定之檢驗停留點、材料設備管制及檢(試)驗等抽查情形)： | | | | | | | |
| 1 下午會同統包商辦理木質圍籬進場數量360組查驗。 | | | | | | | |
| 四、督導工地職業安全衛生事項：本工程截至本日止累計已發生勞工受傷：0人，死亡：0人 | | | | | | | |
| (一) 施工廠商施工前檢查事項辦理情形： | | | | | | | |
| (1) 木質移動式圍籬： | | <input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 | (5) 起重機吊掛作業手合格證： | | <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 | | |
| (2) 安全帽、安全帶配帶： | | <input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 | (6) 漏電斷路器裝置 | | <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 | | |
| (3) 起重機合格證： | | <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 | (7) 其他： | | <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 | | |
| (4) 起重機操作手合格證： | | <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 | (8) 本日發生勞工受傷： | | 0人，死亡： | 0人 | |
| * 違反規定處理情形： | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 立即改善 | | <input type="checkbox"/> 限期改善(限 | 前改善完成) | | <input type="checkbox"/> 教育訓練 | | |
| (二) 其他工地安全衛生督導事項： | | | | | | | |
| 1 工區環境維持良好及灑水抑制粉塵，工作人員均依規定配戴安全帽、反光背心。 | | | | | | | |
| 五、其他約定監造事項(含重要事項紀錄、主辦機關指示及通知廠商辦理事項等)： | | | | | | | |
| 1 本日下午2時，會同聯隊長至池王爺祭拜本工程可進入西跑道施工典禮儀式。 | | | | | | | |
| 監造單位簽章： <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin-right: 10px;"></div> <div style="font-family: cursive; font-size: 24px;">C/S</div> </div> | | | | | | | |



圖 1.10-4 監造報表



18R 跑道頭

36L 跑道頭

圖 1.10-5 18R/36L 跑道關閉標誌與圍籬照片

1.10.3 臺南機場塔臺跑道監視錄影紀錄

臺南機場塔臺跑道監視錄影紀錄詳圖 1.10-6 所示，顯示 36R、36L 跑道與事故航機最後進場相關位置。



圖 1.10-6 臺南機場塔臺跑道監視錄影紀錄

1.10.4 臺南機場飛航公告

事故當日臺南機場之飛航公告 (Notice To Airmen, NOTAM)，含本次事故件有關聯之資訊為臺南機場 36L 跑道因施工而關閉，及 RNP36R 跑道儀器進場程序停用。原文如下：

RCNN C0328 (C0328/24 NOTAMR C0140/24
Q) RCAA/QMRLC/IV/NBO/A/000/999/2257N12013E005
A) RCNN B) 2406270231 C) 2409241600 EST
E) RWY 18R/36L CLSD DUE TO WIP.)

RCNN A1580 (A1580/24 NOTAMR A0620/24
Q) RCAA/QPIAU/I/NBO/A/000/999/2257N12013E005
A) RCNN B) 2406210118 C) 2409182359 EST
E) IAP RNP RWY36R IS SUSPENDED.)

1.11 飛航紀錄器

事故航機為最大起飛重量 1,280 公斤之單發動機航空器，依據交通部民用航空局（民航局）「航空器飛航作業管理規則」及其核定採用之國際飛航標準規範，該型機不需安裝座艙語音紀錄器及飛航資料紀錄器。

1.11.1 飛航資料紀錄及航管雷達資料

事故航機配有一部電子飛行儀表系統 (Electronic Flight Instrument System, EFIS)，型號 Garmin G1000，具備資料記錄功能，可寫入時間、經度、緯度、高度、姿態、空速、地速等逾 40 餘項參數於記憶卡內。

事故發生後，本會取得事故航機 EFIS 紀錄資料，包括事故架次飛航資料 1 筆，及事故前一個月內安捷各架事故同型機執行越野飛行訓練中，曾有臺南機場進場軌跡之飛航紀錄資料共 6 筆（飛航日期分別為 8 月 11 日、8 月 17 日、8 月 24 日以及 8 月 25 日）。將上述 6 筆飛航資料與事故架次進行資料比對分析，選擇與事故架次相同於臺南機場進場且接續北上至松山

機場後返抵臺東機場之 1 筆飛航資料進行分析，如下：

- 事故飛航資料：其記錄的飛航資料共計 15,984 秒，期間包括自事故當日 0717 時 24 秒開始至 1143 時 48 秒停止記錄為止。
- 飛航資料 1：其記錄的飛航資料共計 16,014 秒，期間包括某事故同型機自事故當日 0934 時 16 秒開始至 1401 時 10 秒停止記錄為止。

依據民航局飛航服務總台提供之多重監測追蹤系統（Multi Sensor Tracking System, MSTs）資料，包括時間、經度、緯度、高度、訊號源等，紀錄自事故當日 0826 時 33 秒時開始，至 1022 時 23 秒為止。MSTs 資料記錄事故航機自臺東機場起飛，沿著太平洋海岸往南飛至觀音鼻，向西飛至牡丹鄉後朝西北方北上途經臺南機場，續北上飛往松山機場之飛航資料，詳如圖 1.1-1。

將事故航機 EFIS 紀錄軌跡、MSTs 紀錄軌跡，及飛航資料 1 之 EFIS 紀錄軌跡進行套疊，詳如圖 1.11-1，結果簡述如下：

- 事故航機 EFIS 軌跡與航管雷達軌跡相符，顯示事故航機通過臺南機場 36L 跑道，EFIS 紀錄中航機通過跑道頭之 GPS 高度約 300 呎。
- 飛航資料 1 之軌跡顯示該機通過臺南機場 36R 跑道，EFIS 紀錄中航機通過跑道頭之 GPS 高度約 300 呎。

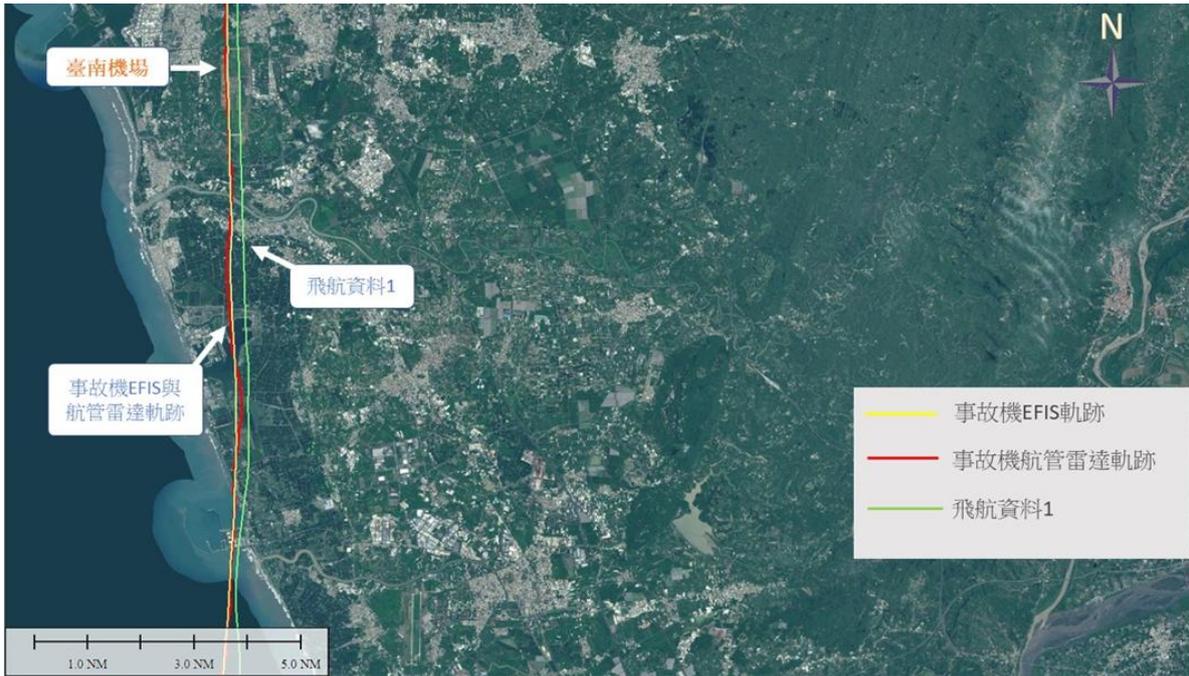


圖 1.11-1 事故航機 EFIS 及雷達軌跡與飛航資料 1 軌跡套疊圖

1.12 航空器殘骸與撞擊資料

無相關議題。

1.13 醫療與病理

無相關議題。

1.14 火災

無相關議題。

1.15 生還因素

無相關議題。

1.16 測試與研究

無相關議題。

1.17 組織管理

依據民航局核准之「訓練規範¹¹」，安捷獲授權於我國領土內經營自用駕駛員、儀器飛航、商用駕駛員、民航運輸駕駛員地面學科及飛航教師等航空器駕駛員檢定訓練課程；獲核准經營航空器駕駛員訓練課程之機型為 DIAMOND DA-40NG 單引擎教練機(6 架)及 DA-42NG 雙引擎教練機(2 架)；獲核准使用之機場如表 1.17-1 所示。

表 1.17-1 安捷獲核准使用之機場

B = 主基地 (Base) RF = 可加油機場 (Refueling) A = 備用機場 (Alternate)
S = 特殊機場 (Special) P = 臨時機場 (Provisional)

| 機場名稱 NAME | 代碼 CODE (ICAO, IATA) | 位置 LOCATION | 使用 USE | | | | | 備註 Remark |
|----------------|----------------------------|----------------------|--------|---|---|----|---|--------------|
| | | | B | A | P | RF | S | |
| FONGNIAN | RCFN, TTT | 台東 TAITUNG, TAIWAN | V | V | V | V | V | |
| HENGCHUN | RCKW, HCN | 恆春 HENGCHUN, TAIWAN | | V | V | | V | |
| HUALIEN | RCYU, HUN | 花蓮 HUALIEN, TAIWAN | | V | V | V | | |
| KAOHSIUNG INTL | RCKH, KHH | 高雄 KAOHSIUNG, TAIWAN | | V | V | V | V | |
| KINMEN | RCBS, KNH | 金門 KINMEN, TAIWAN | | V | V | V | V | |
| LUDAO | RCGI, GNI | 綠島 LUDAO, TAIWAN | | V | V | | V | |
| PENGHU | RCQC, MZG | 馬公 MAGONG, TAIWAN | | V | V | V | | |
| QIMEI | RCCM, CMJ | 七美 QIMEI, TAIWAN | | V | V | | | |
| SONGSHAN | RCSS, TSA | 松山 TAIPEI, TAIWAN | | V | V | V | V | |
| TAINAN | RCNN, TNN | 台南 TAINAN, TAIWAN | | V | V | | | |
| TAOYUAN INTL | RCTP, TPE | 桃園 TAOYUAN, TAIWAN | | V | V | V | | |
| WANGAN | RCWA, WOT | 望安 WANGAN, TAIWAN | | V | V | | | |
| CINGCYUANGANG | RCMQ, RMQ | 臺中 TAICHUNG, TAIWAN | | V | V | | | |
| CHIAYI | RCKU, CYI | 嘉義 CHIAYI, TAIWAN | | V | V | | | |

安捷總公司位於台北市內湖區，飛航訓練主基地位於臺東機場，組織架構如圖 1.17-1 所示。其中航務處、機務處同仁派駐於主基地，其他部門同仁得視營運需求由總公司派遣人員進駐或由總公司支援。臺東基地駐站經理由機務處處長擔任，負責臺東基地之飛航安全及飛航作業管制責任，

¹¹ 版期為 Revision 14, 修訂日期 2024 年 8 月 31 日。

並定期彙整臺東基地之相關作業，隨時向總公司陳報。



圖 1.17-1 安捷組織架構

安捷於臺北總公司設有學科訓練教室，於臺東主基地設有學術科訓練教室、飛航模擬訓練設備教室(配置 Level 5 等級之 DA-40NG 及 DA-42NG 之飛航模擬訓練設備 1 部)及維修棚廠與停機坪。

1.18 其他

1.18.1 訪談紀錄

1.18.1.1 飛航教師第一次訪談

受訪者為安捷訓練中心的飛航教師，剛開始教學約一個月，執行模擬機與飛機的帶飛工作，本身是在安捷飛行訓練中心開始學習飛行，進入安捷快 3 年，飛行時間接近 300 小時，帶飛次數包括模擬機大概有 20 次。此次前往松山機場的訓練為帶飛以來第一次執行長程越野飛行訓練，過去曾

經帶飛去過臺南機場落地的訓練，是使用 18L 跑道。

此次訓練任務是由臺東機場起飛飛往臺南，再到松山機場後，返回臺東機場。越野飛行訓練需要到 3 個不同機場落地，使用 3 種不同的儀器進場。由於預計在松山機場使用 ILS¹²進場，而臺南機場 RNP¹³ 36R 跑道進場不能使用，故選擇在臺南使用 VOR 進場。飛航提示時也告知學員因臺南機場 RNP 不能使用，將使用 36R VOR 進場。學員剛開始還轉不過來，以為要用 18 跑道，後來才弄清楚，設定 VOR 36R 也沒問題。

因為過去的經驗，了解 VOR 進場可能不準。在 VOR 36R 進場過程中，約 2,000 呎高度時，正前方有積雨雲擋住視線，沒有辦法直接看到跑道狀態，為了飛得精準些，就在 GPS 跟 VOR 導航模式間切換使用，確保航機在正確航道上，且 GPS 有垂直導航的指引，可協助學員掌握航機下滑道，故在有雲的影響範圍使用 GPS 導航進場。當時受雲的影響，能見度沒有很好，學員在飛的過程，飛航教師同時在觀察學員飛的狀態，包括下降率、高度與距離是否正確。等接近跑道轉為目視時，剛好正對著跑道，也就不疑有他，繼續進場。落地後塔臺告知落的是 36L 而不是 36R 跑道。航管沒有進一步指示，就繼續飛行訓練任務飛往松山。

受訪者表示進場當時學員負責飛航操控，GPS 與 VOR 導航模式間相互切換是由其執行。開始執行進場時，受訪者有將 GPS 跟 VOR 導航切換並嘗試比較兩者 CDI¹⁴指示間的差異，但因為當時還在長五邊，兩者之間的差異不大；在航機接近 2,000 呎時，因前方有雲，為了確保航機保持在下滑道上，故使用 GPS 導航以提供垂直導航的指引，當時並沒有完全進雲，但受到周圍的雲影響，等到完全出雲大約高度在 700 至 800 呎，期間主要的導航依據為 GPS，可能在進場初期曾經切換回 VOR 導航 1 次，不是很有印象，也沒有注意到 GPS 與 VOR 訊號間的差異。接著就轉為目視，剛好就正對著跑道，就沒有想太多。

¹² Instrument Landing System 儀器降落系統。

¹³ Required Navigation Performance 導航性能需求。

¹⁴ Course Deviation Indicator 航線偏離指示器。

受訪者表示，在航機進雲前可能有告知學員收些油門，速度不要太快。對於進場期間學員執行了哪些程序已不太有印象，但原則上應該會按照既定的程序，在最後進場定位點前 2 哩放 flaps 1，1,000 呎以前放 flaps 2，然後執行落地前檢查，學員有呼叫「100 above minimum」，受訪者回應「runway insight go visual」。當時學員有表示沒有 PAPI¹⁵ 指示燈，受訪者沒有特別的回應。

當轉為目視繼續進場至航機執行連續起降期間，受訪者主要的注意力在看航機有沒有對正跑道，俯仰角與姿態是否和跑道上的標誌呈現 3 度下滑角。看到跑道時沒有太多的想法，有注意到跑道左邊好像類似帳棚的東西，沒印象有注意到其他東西，等到落地後有看到旁邊還有一條跑道，塔臺也有告知，等起飛後才確認 36R 跑道在右邊。

受訪者表示，在儀器飛行的狀況下，主要是靠進場儀器訊號來確認要落地的跑道。通常飛航教師會比學員提早目視外界尋找跑道，但平時比較不會遇到平行跑道。

當天的臺南機場進場提示是由學員執行，主要是提示臺南機場進場資訊，使用何種進場形式、初始進場點、最低下降高度、誤失進場的程序，及後續起飛的離場程序。G1000 導航 GPS 進場的設定為先選擇機場，再選擇進場方式即可；VOR 進場模式則在 frequency 1 設定為 VOR 頻率即可，無須設定航向（Course）。

事故發生當日，訓練中心有同樣課程的越野訓練航班，飛同樣的路線；該航班飛航教師進場時有錄影，表示 GPS 導航的 CDI 有一個 dot 的向左偏移量。如果是使用 GPS 導航機進場的話，如果 CDI 飛在中間，就會對正 36L 跑道。如果要對正 36R 跑道，飛機要向右偏移 1 個 dot 才是正確的。

1.18.1.2 飛航教師第二次訪談

受訪者表示，航機攔截並建立五邊進場航路後，除了監控學員的飛行

¹⁵ Precision Approach Path Indicator 精確進場滑降指示燈。

外，也一面注意外界的狀況，並協助學員注意及計算航機於進場航路所應維持的高度。在下降過程的前半段，也就是最後進場定位點前，有參考該 VOR 進場的 GPS 模式中垂直導航的指引。在做進場提示時，就有提到 VOR 會有些微的偏差，提醒學員注意這樣的狀況。在進場過程中有一段時間，外界視野有點霧霧的，而在正前方有一些雲，不是完全遮擋所有方向的視線，但就是剛好看不清楚跑道。繼續下降，受訪者繼續呼叫飛越多少 DME 時所應維持的高度供學員參考。因為在最後進場定位點前，有用 GPS 的指引，之後就切換為 VOR，而 CDI 的指示在 VOR 與 GPS 模式之指引上有所差異。從最後進場定位點到 1,000 呎這段時間，需要完成繼續放外型，減速等程序，比較沒有去注意到對正要落地的跑道，可能比較靠向左邊。過程中視線有在機內與機外間切換，當時，機場看起來並沒有非常清楚，比例上比較多時間視線是放在機內的儀表。等到看到跑道出現在正前方時，沒有想太多就認為是要降落的跑道。而學員的視線則可能專注儀表上，並未注意外界狀況，直到最低下降高度之後，兩個人的視線都是看外面。受訪者表示，當時有看到跑道上跑道編號的 36 但沒有印象有沒有看到 L 或 R，事後有查詢谷歌地圖的衛星影像，受訪者覺得 36L 跑道的 L 並不若 36R 跑道的 R 明顯。

而進場提示的內容，是提示要執行的進場航圖上的內容，包含跑道、初始進場定位點、高度、最低下降高度、誤失進場點及誤失進場程序。還有進場速度，包含放外型後的速度等。提示並不會包含跑道燈光設施等內容。進一步詢問事故當天是否有看到跑道上所設置的阻絕設施及跑道封閉的 X 型標誌，受訪者表示並沒有看到。但受訪者表示，事件之後曾再次前往臺南機場，而此次飛行有看到 36 左跑道新增的 X 型標誌。另受訪者過去的經歷中，曾去過的雙跑道機場僅有臺南。

1.18.1.3 學習駕駛員第一次訪談

受訪者為安捷訓練中心的訓練學員，民國 111 年 8 月加入安捷受地面學科訓練，9 月底開始飛航訓練；民國 112 年 8 月拿到 PPL，民國 113 年 1

月開始受儀器飛航訓練。目前總飛時約 140 個小時，都是 DA-40 型機時數。

當日飛航計畫為臺東機場起飛飛往臺南機場連續起降，再到松山機場連續起降後，返回臺東機場。原本計劃 0730 時起飛，約 0850 時到臺南，因航管有導引走捷徑，約 0830 時就到臺南機場落地。在落地前有和飛航教師討論要用何種進場方式落地，因受訪者想在松山機場用 ILS 進場落地，法規規定越野飛行訓練需要使用 3 種不同的儀器進場，即規劃在臺南機場用 VOR 儀器進場。

進場前飛航教師有提醒 VOR 進場的訊號沒有對正跑道 (Align Runway)，所以執行 VOR 進場時，在過了誤失進場點轉為目視的時候，需要很仔細的去看跑道在哪裡，因為如果只是飛 GPS 或 VOR 導航訊號時，很有可能會偏移。

當天由臺東機場 04 跑道起飛，使用 GAMMA 1A 離場程序，先飛到 GAMMA 後，經 LATIS 飛往恆春。飛過大武後航管就雷達引導走捷徑去接 W4 航路，接著做 VOR 進場程序。

VOR 進場的過程中一路是交替使用 GPS 及 VOR 的導航訊號，因當時前面有蠻多的雲，判斷如果只使用 CDI 去追 VOR 訊號，很可能到誤失進場點的時候還是沒有辦法看到跑道。當時用 GPS 訊號導航進場到了誤失進場點的時候，是正對著 36L 跑道而不是 36R 跑道。事故後有另一架訓練航班飛航教師就測試用 GPS 導航進場，表示要向右偏 1 dot 才會對正 36R 跑道。由於這是第一次在臺南機場使用 VOR 36R 跑道進場，所以之前並不曉得偏移量是多少。受訪者回想，在初始進場期間，主要是使用 VOR 導航進場，CDI 是對正的；受雲影響後主要是使用 GPS 導航進場，比較精準。比例上大約使用 GPS 進場時間為 7 成，VOR 進場時間為 3 成。

臺南機場終端資料自動廣播服務 (Automatic Terminal Information Service, ATIS) 為風 140 度 5 浬，稀雲 1,200 呎，高度表撥定值 1010，使用 36R 跑道。實際飛行狀況到 1,000 呎上下還有雲，因在注視儀表，未注意 1,000 呎以下雲的狀況。目視後能見度超過 10 公里。

進場高度控制是跟隨儀表指示，使用持續下降（Constant Descent）。最低下降高度是 600 呎，約 1,000 呎時受訪者呼叫「1000」，700 呎時受訪者呼叫「100」，630 呎時受訪者呼叫「minimum」，飛航教師回應「runway insight go visual」。

由於過去都是做精確儀器進場，決定高度是 200 呎，看到跑道後進場不需要 PAPI 引導；此次非精確進場，最低下降高度是 600 呎，抬頭目視跑道後沒有看到 PAPI，就跟飛航教師說臺南機場沒有 PAPI，飛航教師即指示朝著豆腐塊，也就是 1,000 呎跑道標誌飛，就繼續進場落地。當時心裡有一點點覺得哪裡不一樣，但又說不出來，感覺跑道比以前使用 ILS 時窄，比較黑，就專注對正跑道中心線繼續進場。事後有看一些參考資料，建議當心理有任何懷疑時，就應該直接執行重飛。當時直接執行重飛才是正確的決定。

在最後進場落地階段，飛航教師應該有協助幫忙看速度、高度、有沒有對正跑道、幫忙監控儀表資訊，也可能是因為告訴飛航教師臺南機場沒有 PAPI 造成雙方的分心。儀器飛行時會輕忽目視進場（Visual Approach）的重要性，未來飛行會更加注意在轉為目視之後是否符合安全規定，是否對正正確的跑道。

受訪者表示，起飛之後約 5、600 呎時，塔臺告知航機是落在 36L 而不是 36R 跑道，當時才知道落錯跑道了。飛航教師接手操控後，一路飛至松山，再回到臺東。

1.18.1.4 學習駕駛員第二次訪談

事故航班進場時，剛開始是使用 VOR 訊號，依循 CDI 的指示，大約到 1,000 呎的時候，飛航教師告知受訪者前方有雲能見度不佳，此時受訪者看外界確實都是雲，之後就開始交替使用 GPS 與 VOR 訊號導航進場。在使用 GPS 作為導航儀表資訊，有刻意不要太準確，因為若飛得太準確就會偏離航道較多，關於這個訊息受訪者表示過去曾聽過一次，在事故當天飛行前，飛航教師也有提到。受訪者表示，在 600 呎之前都是看儀表，並沒有

看外界。到 600 呎之後才將外界參考加入。目視外界時，飛機正好正對著 36L 跑道，有試著尋找 PAPI 但沒有看到，要落地的跑道看起來比較白，除此之外並沒有看到什麼不同於平常飛行的地方，雖然感覺有陌生感，但還是繼續落地沒有重飛，落地後有感覺跑道比較窄。受訪者過去在臺南機場操作的經驗不多，約 7 至 8 次，是使用 18L 跑道，有 PAPI。

詢問到進場提示的方式，受訪者表示是使用吉普生航圖（Jeppesen Charts），提示內容包括進場的航道，各航點的高度速度限制，最低下降高度，重飛程序等，方式大概是航圖由上往下逐步提示；而在航圖下方的如燈光等資訊，是會自行研讀，但不會加入提示內容。

1.18.1.5 觀察員訪談

受訪者為安捷訓練中心的訓練學員，已取得商用飛行執照，目前正在接受飛航教師訓練，總飛行時數約 280 個小時。

當日訓練受訪者坐在後座為觀察員，在臺南機場進場時，在初始進場點之前有看了一下跑道，當時距離還有一段距離，沒有特別覺得航機有偏離 36R 跑道。一切都看起來很正常，受訪者就低頭看自己的航圖，看去松山機場的資訊，抬頭看外面時航機已經在平飄階段，還來不及反應就落地了。當時感覺好像跟平常跑道印象不一樣，感覺比較窄，但當時尚在疑惑的狀態，從疑惑直至確定錯誤跑道需要反應時間，而飛機已進入平飄幾乎要觸地的階段，時間不夠再次確認，加上視角在後座所以有點被遮擋住，故當下並沒有意識到是錯的跑道。

印象中事故航班剛開始使用 GPS 進場，後來改為 VOR，飛航教師曾提醒學員 VOR 有偏，要趕快修正。

受訪者民國 111 年 7 月曾落過臺南機場 36R 跑道，之後就沒有去過臺南機場。

1.18.1.6 副主任教官訪談

受訪者為安捷訓練中心的副主任教官，民國 110 年 5 月開始帶飛學生，飛行時間約 1,800 小時。

受訪者表示，臺南機場是安捷假日訓練的主要機場，故其本人去過的次數不算少。大部分的學生去臺南機場都是以精確進場訓練為主，非精確進場的訓練相對比較少，故受訪者表示可以理解此次事故航班飛航教師一抬頭看到跑道，就覺得是要落地的跑道，這一點受訪者覺得未來還應該加強訓練，畢竟執行的是非精確進場。

受訪者表示，近期去臺南機場執行的都是精確進場，非精確進場有印象的是去年曾經執行過一次 36R 跑道 VOR 進場。過去訓練中心就曾經在飛安月會中宣導臺南機場 VOR 進場要注意，因偏差量有點大。該次 VOR 進場，記得很早就目視，受訪者只記得是有些偏差，但已不記得偏差的狀況。

飛機上的 G1000 導航系統，可將相關的資訊輸入以 GPS 協助導航，此次是執行 VOR 進場訓練，必須將 VOR 36R 頻率及進場航向 004 度設入。受訪者表示，其在執行 VOR 進場時，在距離最後進場航道約 2 哩左右就會將訊號換為 VOR 導航進場，並一路使用 VOR 訊號；在執行 RNP 進場時，會使用 GPS 訊號進場；若是 ILS 進場，就會設定左右定位台訊號，使用 ILS 訊號進場。

受訪者表示，事故航班飛航教師可能在跟學生說明 GPS 與 VOR 進場間之差異，才會在兩者之間切換。通常執行何種進場就會使用該種進場程序的訊號導航進場。

受訪者表示，事故航班飛航教師為今年 7 月才上線的新進飛航教師，或許飛行經驗比較少，可能在儀器進場轉目視，找尋跑道方面，對於確認跑道這件事情缺乏一定的經驗，未來會再加強這方面的訓練。在臺南機場一直都在做 ILS 進場，可能缺乏其他進場方式的經驗。

1.18.1.7 臺南機場塔臺機場管制席訪談

受訪者飛航管制經歷約有 11 年，其中約 7 年在臺南機場服務；事故當日為假日，自 0730 時輪值機場管制席，期間塔臺的人力配置為 3 人，包括督導席、機場管制席和地面管制席，地面管制席並兼任資料席的工作。

受訪者表示，事故當天是目視天氣，能見度良好，單純看天空是藍色，但眺望南邊遠方時則呈現灰色、霧濛濛的情形。事故航機到離場期間，除了地面約自 0830 時開始有軍機滑出，受地面管制席管制，沒有其他的動態，因此事故發生的前後僅有管制該事故航機。受訪者當天自高雄近場臺接管該機後，即依照該機預訂實施臺南機場 36R 跑道 VOR 進場，頒發使用跑道及高度表撥定值予該機，並指示該機於五邊的 5 哩位置報告。

隨著地面軍機的動態陸續展開，受訪者接著頒發相關的離場指示予事故航機，該機亦覆誦。當受訪者參考雷達信號獲知該機已位於五邊的 4 哩左右卻仍未報告時，便再次確認跑道淨空並主動聯繫頒發使用跑道、風向風速、許可連續起降的指示予該機，該機亦覆誦無誤。受訪者於管制過程中一方面持續進行場面的監看，確定跑道淨空可供該機使用；另一方面則嘗試目視事故航機以確認其位置。當督導席表示看到該機正在場面上方低空進場時，受訪者亦立即目視到該機，隨後並目擊該機於 36L 跑道進行了連續起降。受訪者當下即告知該機其連續起降的位置是在 36L 跑道而不是 36R 跑道，接著就目視該機拉升，同時檢視確認該機的外觀沒有異常狀況。

有關航機進場、落地前的監控部份，受訪者表示塔臺設有可顯示雷達訊號的航情顯示器作為航機位置的參考，平常會儘量去看進場端航機進場的狀況、過程有沒有問題，當無法目視航機時，就會藉由航情顯示器觀察在五邊大約幾哩的位置作為參考。通常顯示器的範圍會設定在直徑 60 哩，也就是五邊可以看到 30 哩左右，此設定對於進場航機是在哪一條跑道的延長線上不容易看得出來。受訪者進一步說明，如在天氣狀況好、目視條件佳的情況下，應該可以目測辨別航機是對正哪一條跑道進場。

受訪者表示，於尚未目視該機前，注意力都放在監看場面，因為要防範

跑道入侵，所以儘可能掃視看得到的地方，確認使用中的 36R 跑道是安全的。至於 36L 跑道，雖然因應施工關閉有發布飛航公告、跑道兩端都有設置關閉的護欄以及標誌，但還是會稍微去作監看以確保沒有違規車輛。受訪者並補充說明，18R/36L 跑道的施工期間是從民國 113 年 4 月 1 日到 114 年 5 月 31 日，所以從 4 月 1 日飛航公告發布以來，無論軍方或民用的航空器都是使用 36R 跑道。事故當天 36L 跑道並未進行施工。

1.18.1.8 臺南機場塔臺督導席訪談

事故當日受訪者自 0800 時輪值督導席，軍機動態約自 0845 時開始。當機場管制席接管事故航機後，與該機之通話正常，受訪者持續監看場面，一方面確認跑道淨空、沒有衝突的情形，另一方面則嘗試目視該機的位置。在許可頒發後，經過 1、2 次的監看，受訪者便目視到該機，從督導席位視角判斷該機在 36R 跑道的上空，機場管制席亦同時目視並回報。其後就接獲機場管制席報告該機落在 36L 跑道的狀況，並聽到機場管制席立即用無線電告知該機使用錯誤跑道。當機場管制席發話結束時，受訪者目視該機自跑道上起飛，同時檢視其外觀有無異狀，接著機場管制席將該機管制權交給高雄近場臺。

關於航機的進場監控，受訪者表示以目視為主，目視距離的參考點為興達火力發電廠的煙囪，距本場約 5.7 哩，惟多遠可目視航機就要依當天的天氣情況而定。受訪者表示雖然當天的天氣報告能見度 10 公里或以上，然就目視而言，在五邊進場方向是沒有雲但有點霧霾、灰灰濛濛的情形，所以在連續起降許可頒發的當下並沒有看到該機。

1.18.2 臺南機場進場程序相關資料

依據民航局臺北飛航情報區飛航指南，臺南機場 36R 跑道 VOR 進場航圖¹⁶與 36R 跑道 RNP 進場航圖¹⁷如圖 1.18-1 及 1.18-2。臺南機場各進場

¹⁶ 生效日期為民國 113 年 5 月 16 日。

¹⁷ 生效日期為民國 111 年 8 月 25 日。

程序航圖之磁差，除 36R 跑道 RNP 進場圖記載之磁差為 3 度西 (VAR 3° W)¹⁸，其餘航圖記載之磁差均為 4 度西 (VAR 4° W)。並有標註「*RWY 36L/18R is solely for use by Military Aircraft (36 左/18 右跑道僅供軍機使用)*」之警示文字。

¹⁸ 民航局說明，依國際民航組織之儀航程序設計規範 (ICAO 8168 號文件)，儀航程序應至少每 5 年執行定期檢視，該局依照前述機制，使用最新之 ICAO 規範及障礙物資料辦理儀航程序檢視作業。除定期檢視外，倘有業者申請建造之建物，經評估將影響儀航程序，則會請申請單位於建物動工時通知民航局，由該局定期追蹤建築之進度。民國 105 年 6 月林吉良建築師事務所申請於臺南市仁德區保甲段興建建物，民航局評估將影響臺南機場 RNP RWY36R 進場程序，爰自民國 107 年 1 月發布飛航公告暫停使用 RNP RWY36R 進場程序。由於 RNP RWY36R 進場程序因新建之障礙物需進行調整，民航局於民國 107 年完成進場程序修訂草案，該草案於民國 111 年進行飛測，惟未通過，爰持續發布飛航公告停用原程序。該局刻正研議新修訂草案。

臺南機場
TAINAN AD

RCNN
VOR RWY36R

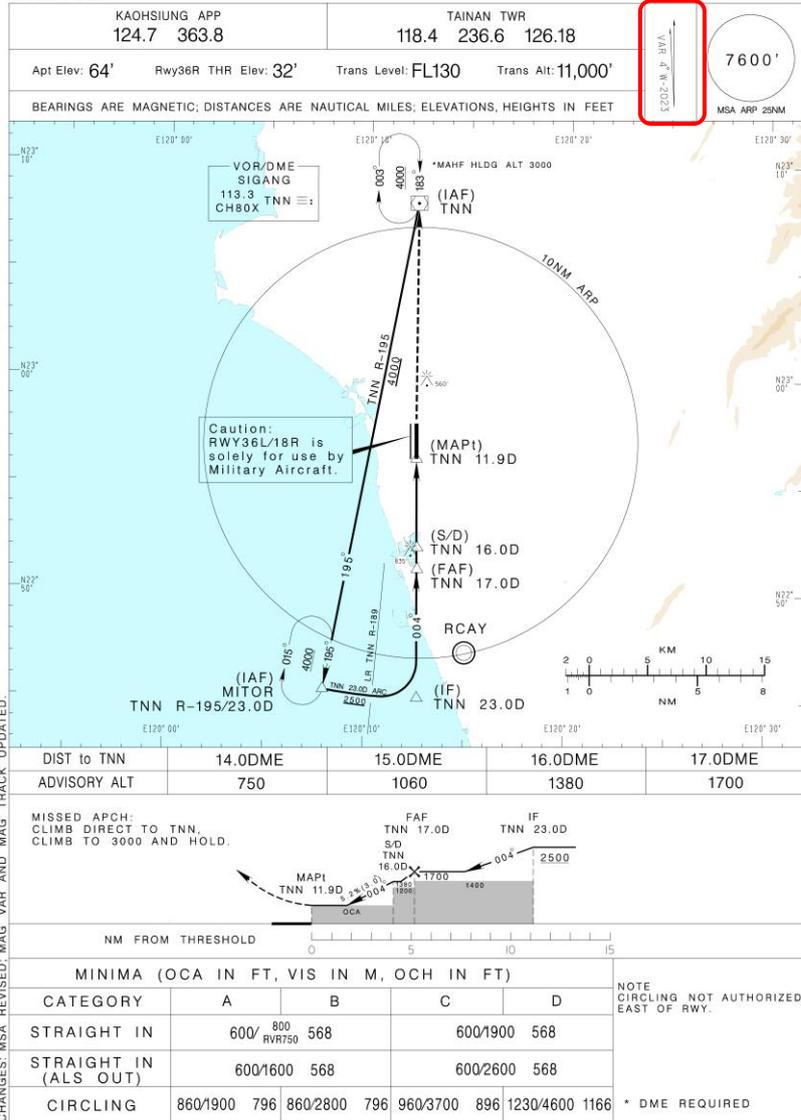


圖 1.18-1 臺南機場 36R 跑道 VOR 進場圖

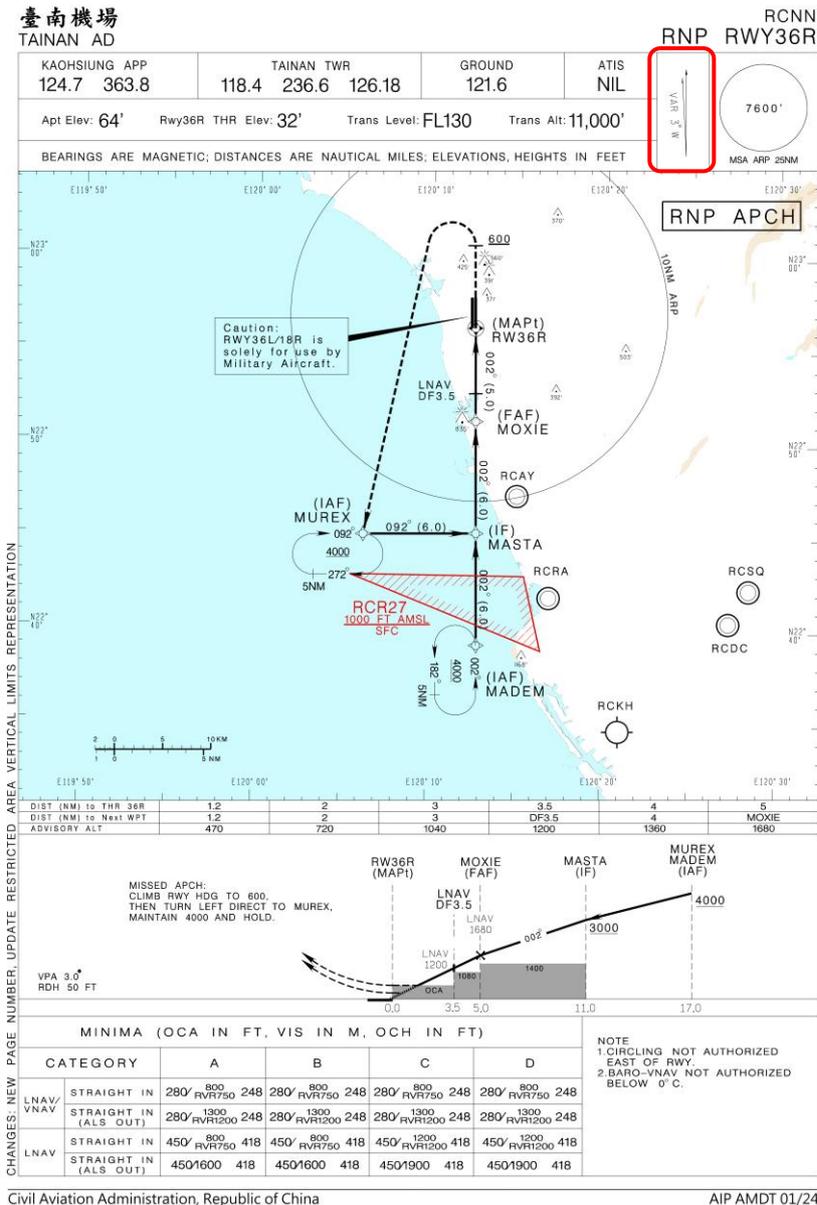


圖 1.18-2 臺南機場 36R 跑道 RNP 進場圖

安捷於各項飛航訓練與操作所使用的航圖為吉普生航圖，航圖中之內容對比民航局臺北飛航情報區飛航指南之航圖雖有所差異，但其整體格式編排與包含之資訊大致相同。

依據吉普生航圖所載之機場資料，臺南機場的磁差為 4 度西。個別進場圖中未標註磁差資料，有標註「RWY 36L/18R is solely for use by Military Aircraft (36 左/18 右跑道僅供軍機使用)」之警示文字。臺南機場 36R 跑道

VOR 進場吉普生航圖如圖 1.18-3。

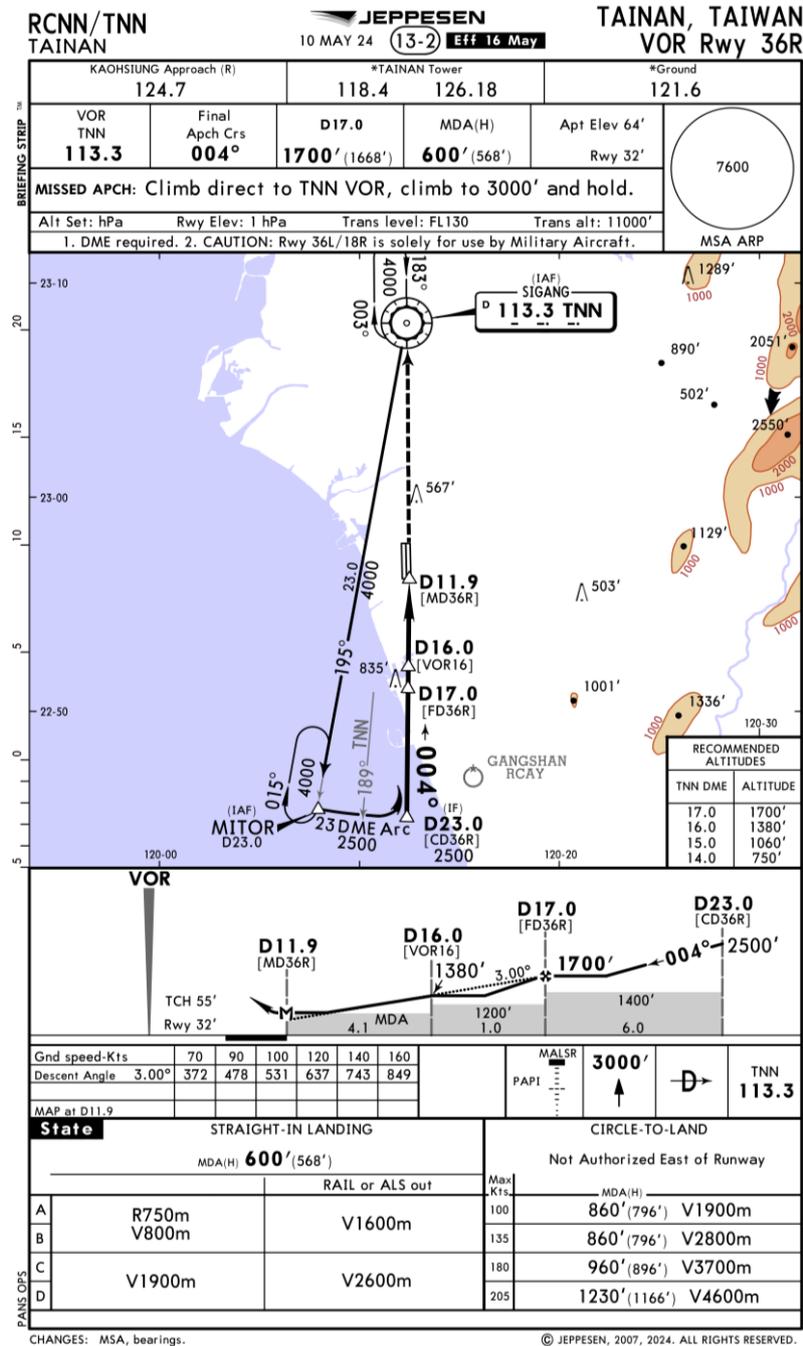


圖 1.18-3 臺南機場 36R 跑道 VOR 進場吉普生航圖

1.18.3 安捷進場及落地相關要求及程序

依照安捷飛航組員訓練操作手冊¹⁹ (Flight Crew Training Manual, FCTM)

¹⁹ 版期為 Revision 2.1 2021/02/01。

中 DA40-NG Maneuvers and Procedures-第 3 章 3.1.2 節 TASK: ARRIVAL AND LANDING, TRAFFIC PATTERN 中，記述了進場及落地的標準呼叫。其中在航機進入五邊時操控駕駛員及監控駕駛員均須確認跑道區域無障礙。摘錄原文如下：

| | | | | | |
|----------------------------------|----|--|---|----|----------------------------------|
| Complete Landing Checklist | PF | Landing checklist completed" | checklist items have been completed | PM | "Roger" |
| Entering final leg from base leg | PF | "Approach sector clear, runway clear" | Confirm approach and runway area is clear | PM | "Check" |
| Clearing obstacles | PF | "Obstacle cleared" | Confirm all obstacle is cleared | PM | "Check" |
| Passing 200 feet AGL | PF | "Two hundred" | Decide landing or | PM | "Continue" or "Go around" |

而於同章節第 96 頁之程序 Subtask: Non-Precision Straight-In Approach 中，則對於航機達到最低下降高度或是誤失進場點時，落地決定下達所應達到的要求，與操控駕駛員與監控駕駛員所應執行的操作與標準呼叫。摘錄原文如下：

16. *At the Minimum Descent Altitude or Missed Approach Point, the PF will call "Minimums" or "Missed Approach Point", as appropriate, and PM will call for example in response – "Continue To Missed Approach Point", "Approach Lights In Sight, Continue", "Runway In Sight, Landing", or "Runway Not In Sight, Go Around".*

If the PM called –

.....

- *"Runway In Sight, Landing": The PF will maintain a constant descent with visual references such as PAPI lights and continue a normal landing procedure.*

.....

安捷飛航組員操作手冊²⁰ (Flight Crew Operating Manual, FCOM) 第 4 章 4.99 節 Transition to Visual Reference and Landing 中，記述了儀器進場轉為目視落地時之程序，及擔任監控駕駛員應注意之目視參考及呼叫。摘錄原文如下：

.....

The PM (usually instructor) shall start to look for visual references to the runway according the reported ceiling but latest 100 ft above MDA. If sufficient visual reference can be established above or at MDA, a change over from solely instrument to more and more visual references (if available) while continuing the crosscheck of instruments as required. Maintain the normal glide path. Visual illusions during this transition often lead to a pitch down resulting in an inappropriate landing attitude.

If the actual or simulated weather conditions allow a visual contact to the runway before the minimum, the PM shall call out:

“RUNWAY IN SIGHT”

and performs the following calls out

.....

Only when visual contact to the runway and/or approach lights and/or runway environment is established according OM, the pilot may continue the approach for landing, descend below MDA/DA and apply composite flying technique towards the touchdown zone and gradually increase her/his reliance to visual cues.

1.18.4 本事故安捷自我調查報告

安捷於事故發生後，即進行自我調查和擬定改善措施，並完成「DIAMOND DA-40NG 型 B-88003 號機 AFA62 訓練航班飛機降落失誤事

²⁰ 版期為 Original 2014/04/18。

件調查報告」²¹。調查報告之結論認為飛航組員在執行非精確性進場，儀器轉目視過程中對於跑道確認有加強空間，該報告中亦提出航務操作相關改善建議。摘錄原文如下：

3、分析與結論

.....

3.6 飛航組員在非精確直線進場程序轉目視進場後確認跑道的過程中仍有加強空間，將進一步執行內部教育訓練以提升組員能力。

4. 改善建議與預防措施

4.1 航務處針對本事件改善措施：

.....

4.1.2 對飛航教員實施「儀器非精確直線進場」以及「儀器進場轉目視進場過程必須確認其相對跑道」相關課程之內部教育訓練，.....

4.1.3 加強飛航組員對於非精確直線進場程序的認識與操作熟練度，確保組員能夠在不同天氣條件下執行直線進場程序應用至相對跑道。

.....

4.1.6 訓練課程增加模擬訓練次數，特別針對非精確直線進場轉目視階段，強化組員在轉目視狀況下的應變能力。

1.18.5 機場塔臺管制相關要求及程序

機場塔臺之功能依據飛航管理程序 (Air Traffic Management Procedures, ATMP) 第三章第 3-1-1 節，摘錄原文如下：

a. 提供資訊和許可予機場及其附近之航空器，防止下列各項碰撞，以使飛航安全、有序、快捷：

1. 在塔臺管制權責區域內飛航之航空器，包含機場航線。
2. 在操作區活動的航空器。
3. 降落與起飛的航空器。

²¹ 日期民國 113 年 8 月 27 日。

4. 在操作區活動的航空器與車輛。
5. 位於操作區的航空器與障礙物。
- b. 對在機場及附近的已知飛航活動以及操作區的車輛、設備及人員儘可能地保持持續性的監視。保持目視觀察監視，於低能見度情況如有雷達裝備，則以雷達輔助。
- c. 機場管制塔臺的功能可能以下列的管制方式或席位展現：
 1. 機場管制員通常負責跑道上活動及在塔臺管制權責區域內飛航之航空器。
 2. 地面管制員通常負責跑道外之操作區活動。
 3. 許可頒發席通常負責開車許可及儀器離場航空器之許可。

第三章第 3-1-9 塔臺航情顯示器之使用，摘錄原文如下：

機場管制席可使用塔臺航情顯示器於下列功能：

- a. 對最後進場階段航空器進行監視。
- b. 對機場附近之其他航空器進行監視。
- c. 在連續離場航空器間建立飛航服務監視隔離。
- d. 對目視飛航航空器提供導航協助。
- e. 提供資訊和指示給予塔臺負責管制之地表區域內活動之航空器。

依據空軍航行管制人員訓練手冊，第五章第四節 塔臺職責，摘錄原文如下：

05007 塔臺職責

- 一、塔臺負責機場目視航行管制，其提供航情資料，以目視、已知飛航情況及機場情況為依據。
- 二、塔臺對活動於機場及其附近航空器，應負責頒發資料、許可及指示，以達飛航安全、有序與快捷，並防止下列互撞：
 - (一) 操作區內，地面航空器間。
 - (二) 操作區內，航空器與車輛、人員及障礙物間。
 - (三) 起降航空器及機場航線上航空器間。

(四) 近場臺或區管中心委託塔臺管制儀器飛航航空器與目視飛航航空器間。

三、 塔臺對各種程序及規定應正確運用，增進安全加速航行。

四、 目視飛航時避免與其他航空器碰撞為駕駛員責任，管制人員亦應提供相關航情資料以避免互撞。

05008 降落區管制

一、 塔臺應經常關注機場活動區，視野範圍內一切航空器、車輛及人員，非經許可不得在降落區活動。若發現擅入車輛人員時，應立即通知飛管處理。

二、 車輛或人員因業務需要，必須至降落區從事工作活動時，應事先獲得飛管許可後轉知塔臺。而各單位欲進入降落區工作人員，在進入前應告知隨時提高警覺，注意航空器動向、塔臺燈光信號及守聽無線電指示。

三、 降落區內一切足以或可能造成危險事物，均應隨時提供有關航空器注意。

四、 航空器於起降期間機動性極差，應特別注意降落區相關航情以確保安全。

1.18.6 臺南機場塔臺航情顯示器

航機於臺南機場跑道進場時，塔臺航情顯示器可顯示進場航機與機場相對位置及距離，協助塔臺於低能見度情況下，以雷達輔助對在機場及附近的已知飛航活動執行監視。

1.18.7 事件序

本事故發生之重要事件順序如表 1.18-1。

表 1.18-1 本次事故事件序

| 時間 | 事件內容 | 資料來源 |
|---------|---------------------------------------|---------|
| 0735 | 該機自臺東機場起飛前往臺南機場 | EFIS 資料 |
| 0808:18 | 飛航組員聯繫高雄近場管制塔臺，詢問臺南機場天氣 | 航管錄音抄件 |
| 0810:57 | 飛航組員請求使用臺南機場 36R 跑道 VOR 進場並執行連續起降 | 航管錄音抄件 |
| 0815:44 | 高雄近場管制塔臺雷達引導該機，攔截臺南機場 36R 跑道 VOR 五邊航道 | 航管錄音抄件 |
| 0820:09 | 高雄近場管制塔臺許可該機執行臺南機場 36R 跑道 VOR 進場 | 航管錄音抄件 |
| 0825:14 | 飛航組員與臺南機場塔臺構聯 | 航管錄音抄件 |
| 0831:54 | 臺南機場塔臺許可該機於 36R 跑道執行連續起降 | 航管錄音抄件 |
| 0834 | 該機於臺南機場 36L 跑道執行連續起降 | EFIS 資料 |
| 0834:38 | 臺南機場塔臺告知飛航組員落地之跑道為 36L | 航管錄音抄件 |
| 1141 | 該機飛經松山機場後，返回臺東機場降落 | EFIS 資料 |