

飛航事故調查報告

ASC-AOR-04-10-001

中華民國 92 年 3 月 21 日

復興航空公司 GE543 班機

A321-131 型機

國籍標誌及登記號碼 B-22603

於台南機場落地滾行中撞擊施工車輛

行政院飛航安全委員會
AVIATION SAFETY COUNCIL

中華民國九十三年十月

本頁空白

飛航事故調查法第五條第一項規定：

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

國際民航公約第十三號附約第三章第 3.1 節規定：

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

因此，依據飛航事故調查法及國際民航公約第十三號附約，本調查報告專供改善飛航安全之用。

本頁空白

摘要報告

民國九十二年三月二十一日，復興航空公司 GE543 班機¹，機型 A321-131，國籍標誌及登記號碼 B22603，執行由台北松山機場飛往台南機場之定期載客任務。該航班原定離場時間為台北時間 2110 時²，預計抵達台南機場時間為 2200 時，當日因該機執行前一班飛行任務時延誤，松山起飛時間延後至 2201 時。該機於 2234:59 在台南機場 36 右跑道落地。落地滾行中撞擊停在跑道上正準備施工的工程車。

該機載有飛航組員 2 人，客艙組員 4 人，乘客 169 人，合計 175 人。機上全部組員及乘客均未受傷。工程車駕駛骨折住院，隨車人員二人受輕傷。航空器嚴重受損，工程車及車上裝備全毀。

依據原民用航空法第八十四條³，本會於事故發生後即派出先遣小組趕赴現場，展開調查工作。另因本事故係發生在軍民合用機場，本會亦按「航空器失事及重大意外事件調查處理規則」第五條⁴，以及本會「飛航事故調查標準作業程序」8.3 之規定，於組織專案調查小組時，邀請軍方人員會同調查。

事故現場調查作業於三月二十二日下午兩點二十分完成，隨即同意台南航空站移動事故航空器，清理現場以備跑道儘速開放運作。

專案調查小組包括航空器製造國法國失事調查局（BEA）之授權代表及飛航服務、飛航操作、場站及記錄器四個分組。各分組均有軍方、民航局及復興航空公司人員參與蒐集事實資料。各分組召集人於彙整所有事實資料後，撰成事實資

¹ 該班機為台南機場當日最後一班落地班機。

² 本報告使用之年份採民國紀元；時間除另有說明，均係本地時間，採 24 小時制。

³ 民國 93 年 6 月 2 日新頒「飛航事故調查法」，原民用航空法第八十四條已刪除。

⁴ 「航空器失事或重大意外事件，涉及本國軍事機關之飛航管理或政府航空器之飛航操作者，飛安會就該涉及事項應會同各該機關調查。」

料報告。因本事故之性質，法國失事調查局未派人直接參與本次調查之實際作業。

本會於九十二年十月二十七日召開「事實資料確認會議」，調查小組成員全體出席，確認所搜集之事實資料。同年十月三十一日發布「復興航空 GE543 班機失事事實資料報告」，並將此報告公布於本會網站。

本案分析作業於九十二年十二月一日開始，最終調查報告草案於九十三年五月十一日送交相關單位提出意見。於綜整各方意見並經本會第七十次委員會議討論、審核，且依據「飛航事故調查法」第廿四條第二項，於九月三十日本會第七十一次委員會議中，聽取各單位就調查報告草案陳述意見並作調整後定案，發布本飛航事故調查報告。各單位陳述意見之書面說明收列於本報告附錄 3。

本事故為典型的「跑道入侵」⁵ 事件。跑道入侵造成的飛安事故是近年來航空界一直在努力探索，希望能找出解決辦法的重點項目之一。任何跑道入侵事故均非單一因素所造成，針對整體制度及管理之檢討實為當務之急。

調查結果

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

與可能肇因有關之調查結果

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

⁵ 任何航空器、車輛、人員及物體，在機場跑道範圍內，與正在起飛或將起飛，及正在落地或將落地的航空器造成碰撞的危險或未保持必要的隔離而導致的事故。

與風險有關之調查結果

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

其它調查結果

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

與可能肇因有關之調查結果

1. 本事故施工前由空軍台南基地及民航局召集多次協調會，惟對部分安全管制事項未妥適規劃且多項會議決議未落實執行。(2.3.14)
2. 事故當日，GE543 班機之預計落地時間為 2234 時，超過協議書規定之允許民用航空器飛航時段 2230 時，仍申請並獲得許可該機落地。(2.3.4)
3. 空軍監工未向飛管室值班人員確認航空器動態，即與施工人員進入操作區，飛管室管制程序未落實執行。(2.3.10)
4. 空軍監工及施工人員進入跑道前，跑道邊燈係在開啓狀態，因認為係如前兩日在進行燈光測試，未向塔台確認是否有航空器起降而進入運作中跑道。(2.3.12.3)
5. 進入跑道前，無人向塔台申請許可。進入操作區前向塔台申請許可之程序未落實執行。(2.3.11.1)
6. 塔台人員因未獲知且未發現施工車輛進入操作區，允許 GE543 班機落地，以致航空器於跑道上撞擊施工車輛。(2.3.1)

與風險有關之調查結果

1. 民航局與空軍台南基地於歷次協調會議中，均未釐清雙方對機場施工安全規定

- 中「機場管理單位」之歸屬，亦未完整分派「機場管理單位」所應執行之職責。(2.3.1)
2. 民航局與空軍台南基地未於協調會中釐清雙方對夜間施工時，空軍監工及台南航空站人員職掌之認知差異。(2.3.2)
 3. 監造商未依據協調會會議結論，協調民航局發布 36 右跑道胎屑清除及裂接縫處理作業時間及範圍之飛航公告。(2.3.3)
 4. 協調會所擬定施工人員可進場時間未能避開協議書之民用航空器飛航時段或確認當日最後一班定期航班已完成進離場程序。(2.3.4)
 5. 事故當日承包商及監造商之現場人員未確實通報夜間施工之訊息。承包商於 2155 時直接通報空軍監工要進行夜間施工，而必須掌握航空器動態之台南航空站航務組及空軍台南基地作戰組均未獲告知。協調會所律定之夜間施工通報流程失效。(2.3.5)
 6. 空軍台南基地未有效宣達協調會決議之施工通報流程，致監工人員未察覺承包商不符協調會決議之通報方式。(2.3.5)
 7. 長期以來承包商不符夜間施工通報流程之作爲，監造商未依職權主動予以糾正；監造商未確實通報台南航空站航務組，不符施工通報流程。(2.3.5)
 8. 夜間施工以來，台南航空站因人力調度及經費問題，未依據協調會決議派員帶領施工人員至總值星室辦理換證作業。(2.3.6)
 9. 事故當日承包商未依據協調會決議執行勤前教育，亦未建立每日執行勤前教育之機制。(2.3.7.1)
 10. 承包商於事故當日未執行車輛安全裝備檢查；被撞擊之施工車輛未裝設車頂警示燈；降低塔台人員及航空器駕駛員發現施工車輛之機率。(1.10.3.5 及 2.3.8)
 11. 空軍監工與飛管室人員均未確實了解至飛管室報到之目的，顯示空軍台南基地有關飛管室報到程序之教育訓練不足。(2.3.10)
 12. 民航局及空軍台南基地對施工人員進入場面前，究竟誰應向塔台申請許可之認知不同。(2.3.11.1)

13. 協調會決議未確實納入「進入操作區前向塔台申請許可」之任務指派。
(2.3.11.1)
14. 事故當日承包商未依據協調會決議提供無線電對講機給空軍監工、飛管室及航務組，空軍台南基地與台南航空站人員亦未質疑。(2.3.11.3)
15. 承包商、監造商、空軍台南基地及台南航空站均未將協調會中有關承包商須提供無線電對講機之決議有效傳達至現場作業人員。(2.3.11.3)
16. 事故當日施工車輛之駕駛員於跑道上停車時，皆下車進行施工作業，不符合機場施工安全規定。(2.3.12.1.2)
17. 承包商人員攜帶無作用之無線電對講機，致發現事故航空器即將落地時，無法立即通知跑道上之空軍監工、施工及塔台人員。(2.3.13.1)
18. 施工人員未曾接受任何有關無線電術語與通聯程序之訓練，降低緊急狀況時通聯之效率。(2.3.13.2)
19. 承包商未規劃本次事故發生時正在進行之「既有道面清洗及裂接縫處理」施工前教育訓練計畫。(2.3.15.1)
20. 承包商每月執行之「安衛教育訓練會議」，未確實依據安全衛生計畫由全體員工參與，亦未就前次會議之決議進行檢討及改進。(2.3.15.1)
21. 監造商對其現場人員未規劃有關機場施工安全之教育訓練。(2.3.15.2)
22. 空軍台南基地之例行訓練及針對該工程所作之口頭說明，未能使空軍監工確實明瞭其職權及應注意之安全事項。(2.3.15.3)
23. 未有任何單位依據機場施工安全規定之內容，為施工人員規劃車輛作業管制、無線電對講機使用程序及安全駕駛等相關訓練。(2.3.15.4)
24. 民航局未建立教育與考核承包商與監造商人員熟悉「機場施工安全規定」之機制。(2.3.15.5)
25. 承包商未訂定「機場施工安全規定」所要求之安全防護計劃，並據以自我督導。(2.3.16.1)
26. 承包商之自主督導機制與項目未完整納入相關單位之安全規定及協調會決

議，並據以執行，影響其自主督導機制之成效。(2.3.16.1)

27. 監造商於事故前未依據「機場施工安全規定」、協調會決議及工程契約等所規範之安全規定，擬訂明確之監造督導事項及檢查表，並據以執行，影響監督機制之成效。(2.3.16.2)

28. 本工程之夜間施工部份，民航局或台南航空站未派員至現場督導。(2.3.16.3)

29. 空軍台南基地對空軍監工之督導不週，未及時發現空軍監工不明瞭其本身之職責及機場施工時所需之安全相關知識。(2.3.16.4)

其它調查結果

1. 與事故相關之飛航組員及管制員均持有適當證照。(1.5.1)

2. 未顯示飛航組員及管制員曾受醫藥、行為或生理之因素，影響其失事當天服勤時之表現。(1.5.2)

3. 未發現飛航組員及管制員之執勤時間、休息時間及非執勤時之活動等，影響其失事當天之工作表現。(1.5.3)

4. 本會無法確定事故時閃避至跑道邊之兩輛工程車於跑道上行駛及停止時是否開啓車頂警示燈。然即使車輛行駛時有開啓車頂警示燈及車頭燈，因車輛進入跑道至事故發生之間時間短暫，塔台管制員亦不易及時發現該兩輛車。(2.1)

5. 事故當時，GE543 班機之兩位駕駛員落地前無法目視跑道上未裝警示燈的工程車，且因其與航空器同方向，即便有車頭燈光亦不易察覺；而閃避至跑道邊之另兩輛工程車，因係在靜止狀態，其燈光可能混於跑道燈中而不易識別，加上駕駛員必需注意航空器的高度、速度並同時操控航空器，故兩位駕駛員皆未發現當時跑道上有異物。(2.2)

6. 空軍監工及承包商於事故當日未遵守協調會決議所規劃之接送地點。(2.3.6)

7. 承包商自動檢查表之檢查項目未納入「機場施工安全規定」中規範之安全裝備，如：警示燈、旗幟及無線電對講機等。(2.3.8)

8. 協調會決議所律定之進場路線未被遵循已久。協調會律定之管制機制無法有效確定施工人員是否依規劃之進場路線行駛。(2.3.9)

9. 協調會規劃之進離場路線雖函令至空軍台南基地設施中隊，惟該命令並未確實傳達至基層監工人員。(2.3.9)
10. 事故當日，施工車輛駕駛員均未具備機場駕駛許可證。承包商人員亦不清楚須提出申請。(2.3.12.1.1)
11. 該工程之施工機具多數未依規定之建議塗裝。(2.3.12.2)
12. 復興航空之「安全暨緊急狀況應變手冊」程序中，無預警狀況處理之評估及判斷週遭環境以及不需撤離之緊急狀況發生時之評估撤離，未涵蓋執行要點、指導原則及相關訓練。(2.4.2)

改善建議

期中飛安通告

本會於九十二年四月十日對民用航空局及空軍總部等，發布以下之事故調查期中飛安通告：

編號：ASC-IFSB-03-04-001

建議事項：

- 一、確按相關規定發布飛航公告，提醒航空器使用人、駕駛員、航站航務人員及航管人員，有關機場操作區內之施工狀況。
- 二、檢視機場場面施工之安全作業管理程序，確使航管人員皆能掌控施工人員、車輛及機具等，進出跑、滑道之動態。

本會根據調查、分析的結果，作出改善建議如下。

致民用航空局

1. 因應不同業管特性之軍民合用機場，強化機場施工安全規定，突顯各項要點如：用詞釋義；飛航情報作業；施工通報程序；勤前教育；安全裝備檢查；進入操

作區之管制程序；施工區安全作業及狀況警覺；緊急狀況聯繫程序等。

(ASC-ASR-04-10-01)

2. 施工前確認「飛航情報作業」、「施工通報流程」、「每日勤前教育」、「安全裝備檢查」及「進入操作區前之管制程序」之人員職掌、作業程序等，並建立檢查機制。(ASC-ASR-04-10-02)

3. 落實內部安全規定、機場施工安全規定、協議書及協調會決議等。
(ASC-ASR-04-10-03)

4. 釐清民航局、航空站及監造商於機場施工時之督導事項，據以落實執行。
(ASC-ASR-04-10-04)

5. 強化施工安全管制人員之安全訓練並落實督導機制。(ASC-ASR-04-10-05)

6. 召開施工協調會時須闡明適用規範、釐清職掌定義並明確化任務指派。
(ASC-ASR-04-10-06)

7. 制訂客艙組員執行緊急狀況評估之規定及相關訓練。(ASC-ASR-04-10-07)

致空軍總司令部

1. 因應不同業管特性之軍民合用機場，強化機場施工安全規定，突顯各項要點如：用詞釋義；飛航情報作業；施工通報程序；勤前教育；安全裝備檢查；進入操作區之管制程序；施工區安全作業及狀況警覺；緊急狀況聯繫程序等。
(ASC-ASR-04-10-08)

2. 施工前確認「飛航情報作業」、「施工通報流程」、「每日勤前教育」、「安全裝備檢查」及「進入操作區前之管制程序」之人員職掌、作業程序等，並建立檢查機制。(ASC-ASR-04-10-09)

3. 落實內部安全規定、機場施工安全規定、協議書及協調會決議等。
(ASC-ASR-04-10-10)

4. 強化安全管制人員應具備之安全知識、管制能力及相關督導機制。
(ASC-ASR-04-10-11)

5. 召開施工協調會時須闡明適用規範、釐清職掌定義並明確化任務指派。

(ASC-ASR-04-10-12)

致交通部

針對全國各軍民合用機場，與國防部共同研議機場施工時之統一指揮單位及防範「跑道入侵」事故的策略。(ASC-ASR-04-10-13)

致國防部

針對全國各軍民合用機場，與交通部共同研議機場施工時之統一指揮單位及防範「跑道入侵」事故的策略。(ASC-ASR-04-10-14)

本頁空白

目 錄

摘要報告.....	i
目 錄.....	1
表 目 錄.....	9
圖 目 錄.....	11
英文縮寫對照表.....	13
第一章 事實資料.....	15
1.1 飛航經過.....	15
1.2 人員傷害.....	16
1.3 航空器損害情況.....	16
1.4 其它損壞情況.....	20
1.5 人員資料.....	21
1.5.1 基本資料.....	21
1.5.1.1 正駕駛員 CM1	21
1.5.1.2 副駕駛員 CM2	21
1.5.1.3 督導長席管制員	22
1.5.1.4 機場管制席管制員	23
1.5.1.5 地面管制席管制員	23
1.5.2 健康狀況及個人因素	23
1.5.2.1 正駕駛員 CM1	23
1.5.2.2 副駕駛員 CM2	23
1.5.2.3 督導長席管制員	24
1.5.2.4 機場管制席管制員	24
1.5.2.5 地面管制席管制員	24

1.5.3	事故前 72 小時活動	24
1.5.3.1	正駕駛員 CM1	24
1.5.3.2	副駕駛員 CM2	25
1.6	航空器資料.....	25
1.6.1	航空器及發動機	25
1.6.2	載重與平衡.....	26
1.7	天氣資訊.....	26
1.8	助、導航設施.....	27
1.9	通信	27
1.10	場站	27
1.10.1	場站資料.....	27
1.10.1.1	基本資料	27
1.10.1.2	飛航情報	28
1.10.2	跑道施工.....	30
1.10.2.1	施工緣起	30
1.10.2.2	發包作業過程	30
1.10.2.3	施工前協調及工程進度檢討過程	31
1.10.2.3.1	第一次協調會議	31
1.10.2.3.1.1	空軍台南基地之會議紀錄要點	31
1.10.2.3.1.2	民航局之會議紀錄要點	32
1.10.2.3.2	第二次協調會議	33
1.10.2.3.2.1	空軍台南基地辦理第一次協調會 決議事項要點	33
1.10.2.3.2.2	民航局辦理第一次協調會決議事 項要點	35
1.10.2.3.2.3	其他決議要點	36

1.10.2.3.3	0710 工程協調會議	37
1.10.2.3.4	第三次協調會暨第二次工程進度 檢討會議	37
1.10.2.3.5	第四次協調會暨第三次工程進度 檢討會議	37
1.10.2.3.6	第五次協調會暨第四次工程進度 檢討會議	37
1.10.2.3.7	第六次協調會暨第五次工程進度 檢討會議	38
1.10.2.3.8	空軍台南基地「台南機場東跑道暨六 號滑行道中段等整建工程及夜航間管 道開挖等施工協調會」決議要點及會 議資料摘要	38
1.10.2.3.9	民航局第一階段東跑道封閉施工協調會	39
1.10.2.3.10	民航局第一階段東跑道封閉施工說明會	39
1.10.2.4	空軍台南基地後勤組呈報部隊主管要點	39
1.10.2.5	空軍台南基地後勤組簡報增列事項要點	40
1.10.2.6	事故前最後一次協調會	40
1.10.2.7	空軍台南基地函之安全提示	41
1.10.3	事故經過	41
1.10.3.1	延遲落地之申請過程	41
1.10.3.2	施工作業	42
1.10.3.3	施工通知、換證及抵達飛管室	42
1.10.3.4	自飛管室至跑道	46
1.10.3.5	人、車進入跑道過程	47
1.10.4	施工車輛	49

1.10.5	台南航空站航務組接獲施工通知紀錄	49
1.10.6	德寶公司之安全衛生教育訓練	49
1.11	飛航記錄器	50
1.11.1	座艙語音記錄器	50
1.11.1.1	外觀檢查及解讀結果	50
1.11.2	飛航資料記錄器	50
1.12	航空器殘骸及撞擊資料	53
1.13	醫學與病理	53
1.14	火災	53
1.15	生還因素	53
1.15.1	客艙緊急應變	53
1.15.1.1	客艙組員責任安排及訓練	53
1.15.1.2	客艙處置經過訪談紀要	54
1.15.2	機場緊急應變	55
1.16	測試與研究	56
1.16.1	塔台目視場面燈光測試	56
1.16.2	駕駛艙視程模擬	57
1.17	組織與管理	57
1.17.1	空軍台南基地組織	58
1.17.1.1	組織圖	58
1.17.1.2	命令傳遞	58
1.17.2	民航局組織	58
1.17.2.1	職掌	58
1.17.2.2	資訊傳達	59
1.17.3	復興航空	59
1.17.4	民航局台南航空站使用空軍台南基地協議書	59

1.17.5	契約律定之施工安全條款	60
1.17.5.1	監造契約	60
1.17.5.1.1	監造及工程品質管制服務	60
1.17.5.1.2	施工監造工作重點之督導及協調作業	61
1.17.5.2	工程契約	61
1.17.5.2.1	特訂條款	61
1.17.5.2.2	施工計畫書	63
1.17.5.2.3	安全衛生計畫書	65
1.17.5.3	機場施工安全規定	66
1.17.6	空軍人車管制程序	71
1.17.7	客艙緊急應變程序	73
1.17.7.1	聯繫協調	73
1.17.7.2	一般疏散	76
1.17.7.3	客艙安全規範	77
1.18	其他	78
1.18.1	空軍台南基地訪談摘要	78
1.18.1.1	台南塔台值班管制員	78
1.18.1.2	當日飛管室值班人員	78
1.18.1.3	飛管分隊代理分隊長	79
1.18.1.4	當日監工	80
1.18.1.5	後勤組工程參謀官	81
1.18.2	民航局及所屬單位訪談摘要	82
1.18.2.1	民航局場站組主辦人員	82
1.18.2.2	台南航空站航務組人員	83
1.18.2.3	台南航空站業務組人員之一	83
1.18.2.4	台南航空站業務組人員之二	84

1.18.3	工程顧問及承包商訪談摘要	85
1.18.3.1	林同棧公司訪談摘要	85
1.18.3.1.1	監造公司監造及品管人員	85
1.18.3.1.2	監造公司工地主任	87
1.18.3.1.3	監造公司主管	88
1.18.3.1.4	監造公司組長	88
1.18.3.2	德寶公司訪談摘要	88
1.18.3.2.1	當日工程車駕駛及施工人員	88
1.18.3.2.2	工地安全衛生人員	89
1.18.3.2.3	工地主任	90
1.18.3.2.4	工地機電工程人員暨當日施工承商 監工	91
1.18.3.2.5	承包商主管	91
第二章	分析	95
2.1	飛航管制作業	95
2.2	飛航操作	97
2.3	場站安全	98
2.3.1	機場施工安全規定之執行	98
2.3.2	空軍監工職掌	100
2.3.3	飛航情報發布	101
2.3.4	夜間施工時間	102
2.3.5	夜間施工通報	102
2.3.6	換證及接送地點	104
2.3.7	勤前教育及進場前協調作業	104
2.3.7.1	勤前教育	105
2.3.7.2	進場前協調作業	105

2.3.8	車輛安全裝備檢查	106
2.3.9	進場動線管制.....	106
2.3.10	飛管室管制程序	108
2.3.11	進入操作區之許可	109
2.3.11.1	許可程序	109
2.3.11.2	安全防線	111
2.3.11.3	無線電對講機之配發	111
2.3.12	施工區安全作業及狀況警覺	112
2.3.12.1	車輛駕駛安全規範	112
2.3.12.1.1	機場駕駛許可證	113
2.3.12.1.2	安全駕駛	113
2.3.12.2	機具塗裝	113
2.3.12.3	狀況警覺	114
2.3.13	緊急狀況聯繫.....	114
2.3.13.1	緊急通訊裝備	114
2.3.13.2	無線電通訊功能與通聯程序之訓練	115
2.3.14	安全協調機制.....	115
2.3.15	安全教育.....	117
2.3.15.1	承包商之安全教育	117
2.3.15.2	監造商之安全教育	118
2.3.15.3	空軍台南基地之安全教育	118
2.3.15.4	機場管理單位對施工人員之安全教育	118
2.3.15.5	民航局之安全教育訓練	119
2.3.16	督導系統.....	119
2.3.16.1	承包商之自主督導作業	119
2.3.16.2	監造商督導作業	120

2.3.16.3	民航局及台南航空站督導作業	120
2.3.16.4	空軍台南基地督導作業	121
2.4	客艙組員緊急應變.....	122
2.4.1	無預警狀況之風險評估及處理	122
第三章	結論.....	123
3.1	與事故可能肇因有關之調查結果	123
3.2	與風險有關之調查結果	124
3.3	其它調查結果.....	126
第四章	飛安改善建議.....	129
4.1	期中飛安通告.....	129
4.2	改善建議.....	129
附錄		133
附錄 1	GE543 班機飛航事故座艙語音記錄器錄音抄件	133
附錄 2	飛航資料記錄器記錄參數列表	143
附錄 3	各單位陳述意見之書面說明	155
附錄 3.1	國防部空軍總司令部之意見	155
附錄 3.2	交通部民用航空局之意見	169
附錄 3.3	德寶營造股份有限公司之意見	214

表 目 錄

表 1.2-1	傷亡統計表.....	16
表 1.5-1	駕駛員基本資料表.....	22
表 1.6-1	航空器基本資料.....	25
表 1.6-2	航空器載重平衡資料.....	26
表 1.15-1	客艙組員訓練紀錄表.....	54

此頁空白

圖目錄

圖 1.3-1	機身左側全景.....	17
圖 1.3-2	機身左側一號空調系統進氣口損傷	17
圖 1.3-3	中油箱左下方之翼箱擦傷	18
圖 1.3-4	左起落架艙門掉落.....	18
圖 1.3-5	左起落架側撐架組合件總成斷裂	19
圖 1.3-6	左內側襟翼損壞情形.....	19
圖 1.3-7	後方機身蒙皮撕裂延伸至左邊 4 號門前	20
圖 1.4-1	工程車受損情況.....	20
圖 1.4-2	工程車上之柏油桶傾倒於跑道上	21
圖 1.10-1	台南機場平面圖.....	28
圖 1.10-2	台南機場施工關閉區域示意圖	29
圖 1.10-3	協調會中由北側門進入營區之規畫路線	44
圖 1.10-4	事故車實際進場路線.....	45
圖 1.11-1	GE543 班機於台南 36 右跑道著陸期間之座艙語音與飛航軌跡變化圖.....	52
圖 1.17-1	空軍台南基地（四四三聯隊）組織圖	58
圖 2.3-1	事故當日進場路線及協調會規畫之路線	107

此頁空白

英文縮寫對照表

AC	Advisory Circular	民航通告
AIP SUP	Aeronautical Information Publication Supplement	台北飛航情報區飛航指南補 充通知書
ATC	Air Traffic Control	飛航管制
DME	Distance Measuring Equipment	測距儀
FAA	Federal Aviation Administration	美國聯邦航空總署
FAR	Federal Aviation Regulation	美國聯邦航空法規
FDR	Flight Data Recorder	飛航資料記錄器
FOD	Foreign Object Damage	外物損傷
ICAO	International Civil Aviation Organization	國際民航組織
ILS	Instrument Landing System	儀器降落系統
LLZ	Localizer	左右定位台
MAC	Mean Aerodynamic Chord	平均氣動力弦
NOTAM	Notice To Airmen	飛航公告
PF	Pilot Flying	操控駕駛員
PNF	Pilot Not Flying	非操控駕駛員
RAT	Ram Air Turbine	衝壓渦輪機
SSCVR	Solid State Cockpit Voice Recorder	固態記憶體座艙語音記錄器
SSFDR	Solid State Flight Data Recorder	固態記憶體飛航資料記錄器
TACAN	Tactical Air Navigation	太康台
UTC	Coordinated Universal Time	世界標準時間
VASIS	Visual Approach Slope Indicator Systems	目視進場滑降指示燈系統

此頁空白

第一章 事實資料

1.1 飛航經過

民國九十二年三月二十一日，復興航空公司（以下簡稱復興航空）GE543 班機⁶，機型 A321-131，國籍標誌及登記號碼 B22603，執行由台北松山機場飛往台南機場之定期載客任務。該航班原定離場時間為台北時間 2110 時⁷，預計抵達台南機場時間為 2200 時，當日因該機執行前一班飛行任務時延誤，松山離場時間改為 2150 時。

依據座艙語音記錄器抄件與飛航資料記錄器解讀結果，GE543 於 2201:21 時由台北松山機場 10 號跑道起飛，CM1⁸擔任操控駕駛員（Pilot Flying, PF），CM2⁹擔任非操控駕駛員（Pilot Not Flying, PNF）。約 2231:20，該機於距台南機場 7 哩時，CM2 與台南塔台第一次通話，請求實施 36 右跑道 LOC/DME 非精確進場。天氣資料顯示當時為目視天氣，能見度大於 10 公里。2231:28 時，台南塔台頒發落地許可，告知地面風向 010 度，風速 7 哩/時，並提醒 36 右跑道可用長度為 7,000 呎。此後至該機於 36 右跑道著陸期間，飛航組員與台南塔台間未再通話。

飛航資料記錄器資料顯示，2234:59 時，該機於距 36 右跑道頭 1,320 公尺處主輪著陸，空速為 136.4 哩/時。2235:00.2 時，CM1 道：「哎！怎麼還有東西」，2235:02.6 時，CM2 道：「哎哎！有東西、有東西，有車子拉開」。約 2235:07 與 2235:08 時，座艙語音記錄器各記錄一筆撞擊聲。2235:08 時，該機鼻輪著陸，空速為 113.6 哩/時。2235:32 時，該機於距 36 右跑道頭 2,534 公尺處停止。停機後，飛航組員通知塔台該機於跑道上撞到車輛並請求地面支援。

⁶ 該班機為台南機場當日最後一班落地班機。

⁷ 本報告使用之年份採民國紀元；時間除額外說明外，均係本地時間，採 24 小時制。

⁸ 在左座，係本班機機長。

⁹ 在右座，係副駕駛員。

該機載有飛航組員 2 人，客艙組員 4 人，乘客 169 人，合計 175 人。落地滾行中撞擊停在跑道上正準備施工的工程車。工程車駕駛骨折住院，隨車人員二人受輕傷，機上全部組員及乘客均未受傷。航空器嚴重受損，工程車及車上裝備全毀。

1.2 人員傷害

受傷人員係為跑道上施工人員，人員傷亡情形如表 1.2-1 所示。

表 1.2-1 傷亡統計表

傷亡	飛航組員	客艙組員	乘客	其他	總計
死亡	0	0	0	0	0
重傷	0	0	0	1 ¹⁰	1
輕傷	0	0	0	2 ¹¹	2
無礙	2	4	169	0	175
總計	2	4	169	3	178

1.3 航空器損害情況

左側機身一號空調系統進氣口（機身站位 1963¹²）撕裂，衝壓渦輪機（Ram Air Turbine, RAT）掉落，左起落架艙門掉落，其後方機身蒙皮撕裂延伸至 L4 門前（機身站位 3736）處。詳如下圖 1.3-1 至 1.3-7。

¹⁰ 事故車駕駛

¹¹ 事故車上人員

¹² A-321 機身站位以公分計算。



圖 1.3-1 機身左側全景



圖 1.3-2 機身左側一號空調系統進氣口損傷



圖 1.3-3 中油箱左下方之翼箱擦傷



圖 1.3-4 左起落架艙門掉落



圖 1.3-5 左起落架側撐架組合併總成斷裂

左內側襟翼支撐斷裂且偏移，並造成與外側襟翼之聯結總成斷裂，左內側襟翼本體之次級導片亦斷裂脫落。



圖 1.3-6 左內側襟翼損壞情形



圖 1.3-7 後方機身蒙皮撕裂延伸至左邊 4 號門前

1.4 其它損壞情況

工程車全毀，車頭朝向 351 度；由地面痕跡發現該車受撞擊後曾向北移動 3 公尺，停止於距跑道頭 1,835 公尺處。



圖 1.4-1 工程車受損情況



圖 1.4-2 工程車上之柏油桶傾倒於跑道上

1.5 人員資料

1.5.1 基本資料

1.5.1.1 正駕駛員 CM1

CM1 為中華民國籍，空軍官校第 57 期畢業。民國七十八年八月七日進入復興航空接受 ATR-42 型機初訓，七十九年二月十七日起擔任 ATR-42 型機副駕駛員，八十年六月十一日晉升為 ATR-42/72 型機正駕駛員，八十四年九月二日起接受 A320/321 型機換裝訓練，八十五年一月十五日起擔任 A320/321 型機正駕駛員。事故當時，其 A320/321 型機飛行時數為 6,371 小時，總飛行時數為 12,238 小時。

1.5.1.2 副駕駛員 CM2

CM2 為中華民國籍，空軍官校第 66 期畢業。民國八十五年四月一日進入復興航空接受 ATR-42/72 型機初訓，八十五年八月三十日起擔任 ATR-42/72 型機副

駕駛員，八十六年十二月二十二日起接受 A320/321 型機換裝訓練，八十七年六月二十六日起擔任 A320/321 型機副駕駛員。事故當時，其 A320/321 型機飛行時數為 4,093 小時，總飛行時數為 6,490 小時。

駕駛員基本資料如表 1.5-1。

表 1.5-1 駕駛員基本資料表

項目	CM1	CM2
性別	男	男
出生年	41 年	57 年
進入復興航空日期	78 年 8 月 7 日	85 年 4 月 01 日
執業證書種類	民航運輸駕駛員	民航運輸駕駛員
檢定證種類/到期日	固定翼航空器民航運輸駕駛員/92 年 11 月 15 日	固定翼航空器民航運輸駕駛員/92 年 08 月 19 日
體檢種類/到期日	甲類/視力需戴眼鏡矯正 92 年 06 月 30 日	甲類/視力需戴眼鏡矯正 92 年 08 月 31 日
最近一次飛行檢定類別/日期	模擬機檢定/92 年 02 月 23 日	模擬機檢定/92 年 01 月 13 日
總飛行時數	12,238 小時 29 分	6,490 小時 03 分
該型機總飛行時數	6,371 小時 15 分	4,093 小時 52 分
最近 30 日內飛行時數	63 小時 10 分	52 小時 02 分
最近 7 日內飛行時數	22 小時 01 分	14 小時 32 分
最近 24 小時內飛行時數	7 小時 11 分	4 小時 35 分
事故發生當日已飛行時數	4 小時 30 分	4 小時 30 分
事故前休息時數	約 16 小時	超過 24 小時

1.5.1.3 督導長席管制員

管制員甲為中華民國籍，事故當晚擔任督導長席，持有塔台管制員執照，服務年資為四年三個月，擔任督導長職四個月。

1.5.1.4 機場管制席管制員

管制員乙為中華民國籍，事故當晚擔任機場管制席。於九十一年七月一日取得塔台及地面管制進場（Ground Controlled Approach, GCA）及精確進場雷達（Precision Approach Radar, PAR）執照，上次考驗為九十二年三月廿四日，最初取得執照時間為九十年，同年十一月開始值班。九十年三月到通航聯隊報到，同年十一月到台南塔台。此為管制員乙第一個工作，管制員乙有近視，當日值班時戴眼鏡。

1.5.1.5 地面管制席管制員

管制員丙為中華民國籍，事故當晚擔任地面管制席，取得塔台及 GCA 證照已十三年。上次年度檢定日期為九十一年十二月十九日，上次體檢日期為九十一年十月。

1.5.2 健康狀況及個人因素

1.5.2.1 正駕駛員 CM1

依體檢證記載，CM1 除了在執行任務時必需配戴矯正視力之近視眼鏡外，別無其他限制。依據訪談記錄，CM1 表示當日執勤時有佩戴眼鏡。

CM1 表示其當時健康狀況良好。平時無使用藥物及酒精之習慣。事故前七十二小時內未服用藥物或酒精。

CM1 於三月二十一日事故發生後，接受酒精濃度測試值為零。

1.5.2.2 副駕駛員 CM2

依體檢證顯示，CM2 在飛行時必需配戴矯正視力之近視眼鏡，此外無其他限制。依據訪談記錄，CM2 表示當日執勤時有佩戴眼鏡。

CM2 表示目前健康狀況良好。平時沒有使用藥物及酒精之習慣，事故前七十二小時無服用藥物或酒精。

CM2 於三月二十一日事故發生後，接受酒精濃度測試值為零。

1.5.2.3 督導長席管制員

管制員甲於事故發生前一日未值班，三月份有十天休息，但離營休假須另請准。事故當日身體無不適現象，未服用藥物。之前亦無任何壓力或憂慮以致失眠情形。

1.5.2.4 機場管制席管制員

管制員乙平時每月可休八天休假，三月二十一日前已休六日，平日沒有工作壓力，身體沒問題，沒有失眠的情形，當天未使用藥物。有近視，當日值班時戴眼鏡。

1.5.2.5 地面管制席管制員

管制員丙於事故發生時已連續值班 2 日，不記得案發前 30 天內休息天數。案發前無工作壓力、失眠情形，當日身體無不適情況、未使用藥物。有近視，值班時有戴眼鏡。

1.5.3 事故前 72 小時活動

1.5.3.1 正駕駛員 CM1

92.03.19	執行飛行任務，由松山→高雄→松山→高雄→松山→台南，2110 到達台南。
92.03.20	0730 起床，1100 外出購物，1230 回到飯店休息，1600 接車前往機場，執行飛行任務，由台南→松山→台南→松山，2115 到

達松山，2300 休息。

92.03.21 約 0700-0800 間起床，1350 到公司報到，執行飛行任務，由松山→高雄→松山→高雄→松山→台南。

1.5.3.2 副駕駛員 CM2

92.03.19 休假在家，0800 起床，2300 休息。

92.03.20 0700 起床，0800-1730 在公司上課，2300 休息。

92.03.21 0900 起床，1330 到公司報到，執行飛行任務，由松山→高雄→松山→高雄→松山→台南。

1.6 航空器資料

1.6.1 航空器及發動機

航空器基本資料詳如表 1.6-1。

表 1.6-1 航空器基本資料

航空器基本資料表	
國籍	中華民國
航空器登記號碼	B-22603
所有人	復興航空
使用人	復興航空
登記證編號	85-618
適航證編號	91-05-057
適航證書有效期限	民國 92 年 5 月 15 日
航空器總使用時數	13,516 小時 25 分
航空器總落地次數	18,580 次
上次週檢種類	4C8E check
上次週檢日期	民國 92 年 2 月 12 日
上次週檢後使用時數	189 小時 26 分
上次週檢後落地次數	258 次

機身基本資料表	
製造廠	AIR BUS
型號	A321-131
序號	0602
製造日期	民國 85 年 5 月
交機日期	民國 85 年 6 月 20 日
發動機基本資料	
製造廠	IAE
型別	A2530-A5
序號	V10124 / #1 ; V10179 / #2

1.6.2 載重與平衡

依該型機飛航手冊（Flight Manual），該機最大起飛重量限制為 182,981 磅，起飛之重心指標範圍（Center of Gravity Index Range）為 12%至 39% M.A.C.。最大落地重量限制為 162,038 磅，落地之重心指標範圍為 12%至 41% M.A.C.。最大零油重量限制為 153,219 磅。該航班之載重平衡資料如下表：

表 1.6-2 航空器載重平衡資料

零油重量	137,653 磅
起飛時油量	18,598 磅
起飛重量	156,251 磅
航行中耗油	4,380 磅
落地重量	151,870 磅
起飛重心位置	18.4% M.A.C.
落地重心位置	18.5% M.A.C.

1.7 天氣資訊

當日台南機場地面天氣觀測紀錄：1130 UTC 時；風向 350°，風速 10 浬/時；能見度大於 10 公里；稀雲 1,200 呎、裂雲 8,000 呎；溫度 19°C，露點 16°C；高度表撥定值 1018 百帕；趨勢預報一無顯著之天氣變化。

1.8 助、導航設施

該機場助航設施包括：太康台（TACAN）、儀器降落系統（ILS）、及測距儀（DME），功能正常，事故前飛航公告發布滑降台（GP）暫停服務。

1.9 通信

民用航空器陸空聯絡主頻率為 118.4MHz，航空器滑行、起飛前許可頒發及車輛管制頻率為 121.6MHz，該事故施工相關單位使用 147.00MHz 頻率通聯。

1.10 場站

1.10.1 場站資料

1.10.1.1 基本資料

依據台北飛航情報區飛航指南，台南機場位於台南市區南方六公里，航空站由交通部民用航空局（以下簡稱民航局）管理。作業時間為 0700 至 2200，若需於規定時間外作業應事先申請獲准。塔台則由空軍台南基地管理，其作業時間為 24 小時。

該機場有兩條平行跑道，分別為 18 左/36 右及 18 右/36 左，長寬均為 3,050 公尺 x 45 公尺，採剛性道面，以 600psi 抗彎混凝土鋪築，18 右/36 左並於原有剛性道面上加鋪瀝青混凝土，僅供軍機起降及民用航空器滑行使用。民用航空器使用 18 左/36 右跑道起降。滑行道共有九條，寬度均為 22.5 公尺。航站候機大廈及塔台均位於 18 左/36 右跑道東側。機場平面配置如圖 1.10-1 所示。有三家航空公司駐站營運，每日定期到離班機約六十班。

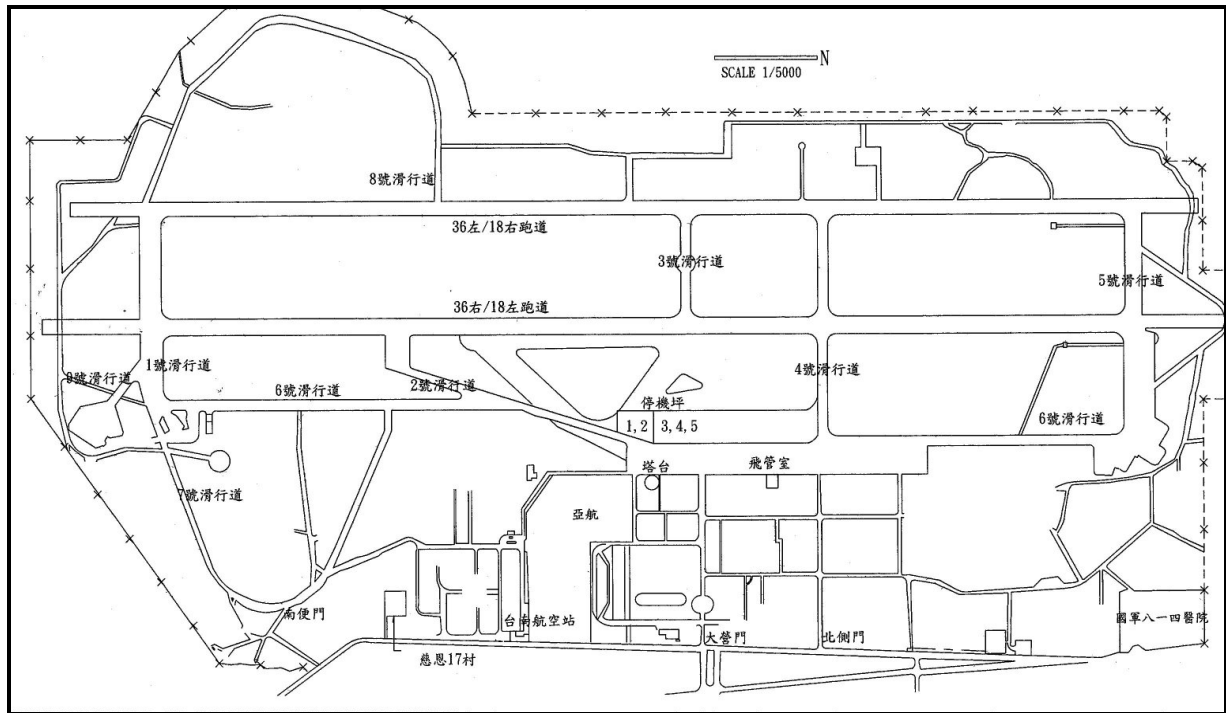


圖 1.10-1 台南機場平面圖

1.10.1.2 飛航情報

九十二年一月三十日民航局場站組發函給該局飛航管制組，主旨為：『本局辦理「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程」，訂於九十二年三月二十日起至九十二年七月四日止，每日夜間二十二時三十分至翌日晨六時止施工，敬請惠予發布飛航公告，請查照。』

九十二年二月二十日發布之台北飛航情報區飛航指南補充通知書 C003/03「台南機場 36R 跑道部分道面關閉」說明：

台南機場「36 R 跑道暨六號滑行道中段等整建工程」第一階段自 92 年 3 月 20 日 1430 世界標準時間起，至 92 年 7 月 4 日 2200 世界標準時間止。施工時間內，36R 跑道前 810 公尺部分道面及 1 號、2 號停機坪關閉。

其他相關資訊如下：

1. 有關 36R 跑道可用長度、位移後 36R 跑道頭之臨時燈光、經緯度、圍籬高度及施工期間滑行指示詳如附件一。
2. 36R 跑道進場燈、36R 目視進場下滑指示燈 (VASIS)、36R 跑道頭燈、18L 跑道末端燈及施工區域跑道邊燈均關閉。
3. 36R 跑道儀器降落系統之滑降台 (334.4MHz) 關閉。
4. 台南機場 ILS/DME RWY 36R、VOR/DME RWY 36R 及 GPS RWY 36R 儀器進場程序暫停使用。
5. 訂頒 LOC/DME RWY 36R、VOR/DME-1 RWY 36R 儀器進場程序如附件二及附件三。
6. 台南機場滑行道編號以附件一圖示為準，有關 C002/03 飛航指南補充通知書台南機場圖示之滑行道編號暫不實施。"

該飛航指南補充通知書所稱附件一如圖 1.10-2 所示。

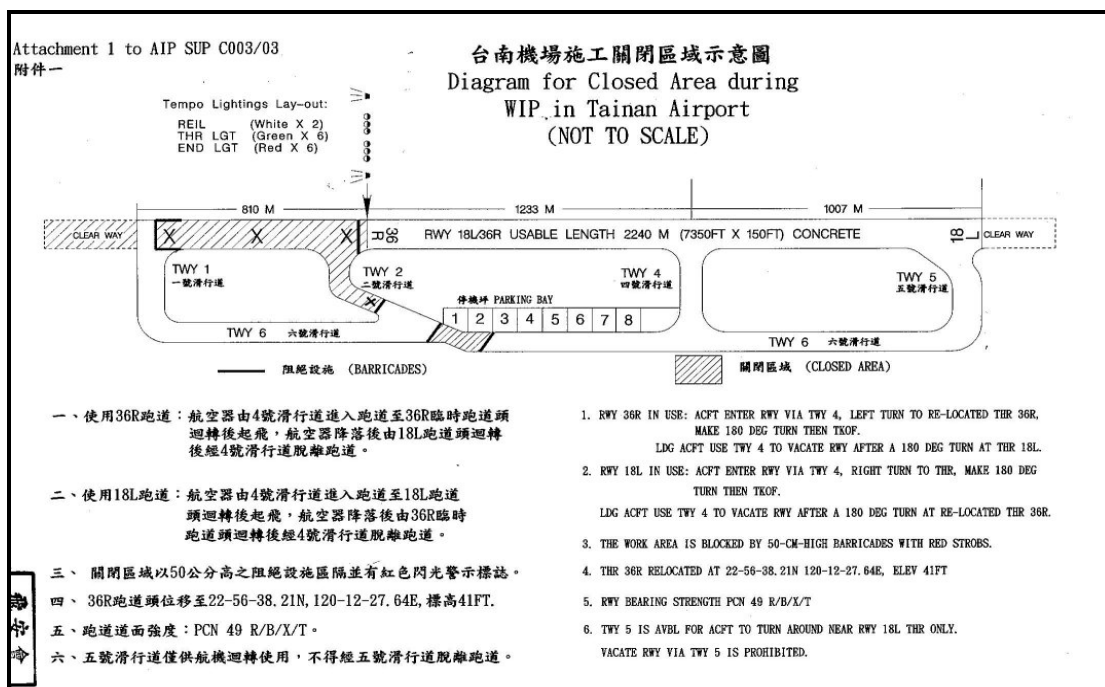


圖 1.10-2 台南機場施工關閉區域示意圖

當日與台南機場施工部分相關資訊有兩則：飛航指南補充通知書 AIP SUP C003 及飛航公告 C1054。C1054 將原 AIP SUP C003 之施工日期變更爲九十二年三月十九日 1430 世界標準時間起，至九十二年七月四日 1400 世界標準時間止，其餘內容均相同。

1.10.2 跑道施工

1.10.2.1 施工緣起

民航局於八十九年十二月十五日會同空軍總司令部、民航局台南航空站、空軍台南基地、工程諮詢及學術機構人員會勘 36 右跑道道面及相連滑行道道面破損狀況。會勘後決議 36 右跑道兩端 2,000 呎重築混凝土剛性道面，中間段加鋪柔性道面，原助航燈光設施汰換爲民航標準，所需經費由民航局專案呈報交通部核轉行政院辦理。

九十年四月十一日交通部核准民航局執行「台南機場東跑道及#6 滑行道中段整建工程」計畫。

1.10.2.2 發包作業過程

九十年七月九日，民航局與林同棧工程顧問股份有限公司（以下簡稱林同棧公司）簽訂「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程道面現況調查及規劃、設計、監造、地形量測、品質檢驗（督導）委託技術服務契約」（以下簡稱監造契約）。此約內容包含契約本文、投標須知及服務建議書。工作內容包含東跑道道面現況調查、地形量測、工程規劃設計與監造及工程品質管制（督導）服務。該契約律定相關施工安全條款如 1.17.5.3 節所述。

九十一年三月二十二日民航局與德寶營造股份有限公司（以下簡稱德寶公司）簽訂「交通部民用航空局台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程」工程契約（以下簡稱工程契約）。內容包含契約本文、投標須知、特定條款、民航局機場

施工一般規範、民航局機場施工技術規範、機場施工安全規定、民航局機場工程承包廠商應行遵守安全規定事項及服務建議書。工作內容包含台南機場東跑道、二號滑行道、四號滑行道、六號滑行道中段及相關助航燈光暨消防設施工程及夜航室新建工程等整建工程項目。該契約律定相關施工安全條款如 1.17.5.2 節所述。

九十一年四月三十日民航局依「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程」工程契約第十條規定，指派林同棧公司執行施工監造作業。

德寶公司於九十一年七月提送施工計畫書，內含品質管制計畫書、安全衛生計畫書、交通安全維持計畫書、施工測量計畫書及棄土計畫書。該施工計畫書律定相關施工安全條款如 1.17.5.2 節所述。

1.10.2.3 施工前協調及工程進度檢討過程

本章節所摘錄之會議事項非依原文編碼。

1.10.2.3.1 第一次協調會議

該案簽訂工程契約後，民航局於九十一年四月十一日至空軍台南基地召開「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程」施工前協調會。

1.10.2.3.1.1 空軍台南基地之會議紀錄要點

1.空軍台南基地職責分配如下：

- (1) 政戰部：相關監造及施工人員資審及安全查察及監察事宜。
- (2) 督察室：相關飛、地安全作業查察事宜。
- (3) 作戰組：各項戰備任務全般事宜、人員、車輛通行證核發及管制、飛機滑行動線規劃、警衛安全及門禁管制等。
- (4) 後勤組：相關工程全般事宜協調及作業管制事宜。

- (5) 基勤大隊：執行相關工程監工派遣及進度管制、施工作業協調等事宜。
- (6) 通航中隊：掌控飛機動態並管制施工作業維護飛機滑行安全。
- (7) 警衛營：各衛哨放行管制及人員、車輛檢查事宜。

2. 民航局、林同棧公司及德寶公司提出須與空軍協調之事項如下：

- (1) 施工人員、車輛、機具進出機場通行證（定期證、臨時證）申請之窗口、安全查核所需時間及監工單位？
- (2) 由何處營門出入？管制時間？
- (3) 施工人員及機具、車輛出入動線？各施工階段施工動線提送時間點？
- (4) 突發狀況處理方式？
- (5) 與塔台通聯方式？
- (6) 工程人員及機具進、離場通報程序？

3. 空軍台南基地提出須與民航局、林同棧公司及德寶公司就後續配合辦理及澄清之事項為：

施工人員、車輛及機具之通行證申請，定期證須於一個月前，臨時證須於二週前提送審查，俾利安全查核。

4. 會議結論

...有關本案需雙方共同協調解決者，由空軍四四三聯隊及民航局另行研商後，擇期再行召開協調會律定之。本案非經雙方同意不可進行開工作業。

1.10.2.3.1.2 民航局之會議紀錄要點

- 1. 有關 F.O.D. 之檢查，承商應於每日凌晨收工後，使用空壓機先行清除施工動線及施工區內所有殘遺之混凝土渣、碎石及雜物，由監造單位會同承商進行巡視，確定跑道道面無 F.O.D.，再陳報航站航務組檢查，經檢查通過後，報基地飛管室，俟複檢無誤後開放跑道，以確保飛航安全。

2. 施工期間由承商提供基地飛管、塔台、及工地監造單位、航站航務組等無線電對講機，俾利施工協調及緊急事件之聯絡。
3. 本工程施工期間，空軍聯絡協調單位為基地後勤組，台南航空站為航務組。
4. 本工程每一階段施工，人員及機具之進出動線，請承商於施工前兩星期前提送相關單位。
5. 每日夜間施工，監造單位應於 18:00 時先行通報台南航空站航務組，俾決定當日是否施工，再於 22:30 時告知進場時間，至翌日 05:00 時前，承商必須完成施工人員及機具撤離，同時向航空站航務組報備，並會同場面 F.O.D. 檢查，俟確定清除無 F.O.D. 後始得離場。

空軍台南基地於九十一年五月二十九日將民航局函送之該次會議紀錄令轉該聯隊所屬相關單位配合。

1.10.2.3.2 第二次協調會議

九十一年五月三日再次舉辦施工前協調會，由空軍台南基地人員主持。

1.10.2.3.2.1 空軍台南基地辦理第一次協調會決議事項要點

前次會議民航局要求協調事項，空軍台南基地辦理情形如下：

1. 施工人員、車輛、機具進、離場通行證（定期證、臨時證）之申請、安全查核所需之時間及負責監工單位
 - (1) 施工人員、車輛、機具進出機場定期通行證由民航局（站）審查及彙整名冊後檢送本部後勤組審查辦理申請作業；臨時證申請由民航局（站）審查及彙整名冊後檢送基大辦理申請作業。施工人員不得有大陸來台人士、外籍勞工或有影響安全之人員；為不影響工程進度，安全查核工作可與放行作業同步進行，惟民航局（站）與林同棧工程顧問公司、德寶

營造公司應負事前審查之責並簽立切結，若經查核有不符前述規定之人員，除立即停止相關人士進出機場施工，並將追究相關法律責任。

- (2) 監工單位：本工程民航局委由林同棧工程顧問公司設計、監造；本部由基大（按：即基勤大隊）派員配合進離場程序。另本軍相關管線由基大統合納編通中（按：即通航中隊）、管資組、防砲二一三營派出監工。各單位監工統由基大造冊管制派遣訂定輪值表實施。

2. 施工人員、車輛及機具進、離場管制

(1) 管制時間：

- i. 日間施工：每日由監造單位林同棧工程顧問公司通報台南航空站航務組決定當日是否施工，航務組通知本部作戰組，且由航站派員帶領依本部現行規定，於0700時至1800時赴總值星官室辦理換證作業。
- ii. 夜間施工：每日由監造單位林同棧工程顧問公司於1700時通報台南航空站航務組決定當日是否施工，航務組通知本部作戰組，且由航站派員帶領依本部現行規定，於2230時在總值星官室¹³配合本部監工辦理換證、進場；翌晨0530時，承商需完成施工人員、車輛及機具撤離，同時向台南航空站航務組報備，會同場面FOD檢查，確定清除無FOD後，於0600時赴總值星官室辦理換證離場作業。夜間施工全程不得中途離場，施工人員及機具團進團出。

(2) 進出之營門：

- i. 本部一營區北側門、二營區南便門配合本部監工帶領提供施工人員及機具依定期證或臨時證申請名冊對人、車查核後進出。
- ii. 二營區南便門配合本部監工提供民航局（站）、林同棧工程顧問公司、德寶營造公司等工程人員依定期證或臨時證申請名冊，就人、

¹³ 位於大營門內。

車查核後進出。

iii. 以上皆適用於日間及夜間施工作業。

3. 施工人員、車輛、機具出入動線及各施工階段動線提送時機

(1) 施工人員、車輛及機具出入動線律定如下：

- i. 第一條路線由北側門進入營區，由田單路右轉南京路接環場道由東跑道北頭清除區進入施工。
- ii. 第二條路線由北側門進入營區，由田單路左轉青島路至塔台後方進行夜航班施工。
- iii. 第三條路線由南便門進入左轉接環場道由東跑道南頭清除區進入施工。
- iv. 第四條路線由南便門進入右轉接環場道由官邸排旁進入進行消防水池施工。

(2) 各階段施工動線，由監造單位林同棧工程顧問公司提送民航局（站）完成審查，並於施工前二週提送本部，俾以律定本軍各型飛機地面滑行動線，以維安全。

4. 與塔台通聯方式

(1) 每日施工期間民航局委由監造單位林同棧工程顧問公司配合承商德寶營造公司工程人員駐場處理各項施工事宜及突發狀況。另由承商提供空軍飛管、塔台及監工、監造單位林同棧工程顧問公司、航站航務組等無線電對講機，俾供施工協調及緊急狀況處理，有關勤前教育及機場施工安全規定請民航局（站）每日督導實施並記錄備查。

(2) 施工人員、機具不得影響本軍戰機滑行，遇緊急狀況應及時閃避，將施工人員及機具立即撤離一、五號滑行道，避免影響戰演訓任務。

5. 本工程施工時各管線管理單位應配合派出監工，避免管線遭挖損。

1.10.2.3.2.2 民航局辦理第一次協調會決議事項要點

前次協調會空軍台南基地要求協調事項，民航局辦理如下：

施工人員、車輛及機具通行證申請，定期證於一個月前、臨時證於二週前提送審查，俾利安全查核。定期通行證由民航局（站）審查及彙整名冊後檢送聯隊後勤組審查辦理申請作業；臨時證申請由民航局（站）審查及彙整名冊後檢送基大辦理申請作業。

1.10.2.3.2.3 其他決議要點

1. 空軍四四三聯隊基勤大隊負責：
 - (1) 飛管配合每日 F.O.D. 作業查察。
 - (2) 協助辦理施工人員、機具申請通行證（定期證、臨時證）作業。
 - (3) 每日 22：30PM 時至 06:00AM 時派員至總值星官室辦理施工人員、機具進離場換證作業。
 - (4) 配合監造單位管制施工人員於施工區域施工；不得任意行動。
 - (5) 施工期間確保各項助航燈光及設備順利運作。
2. 本工程由民航局委由林同棧工程顧問公司設計監造；民航局表示所有施工安全責任由林同棧工程顧問公司負責。
3. 施工人員及機具應依空軍四四三聯隊規定動線通行，不得逕行闖入非施工區域。
4. 本工程施工時監造及施工單位應協調各管線單位配合派出監工，避免水電或通信、資訊、光纖或強網等線路遭挖毀影響戰備。
5. 本工程夜間施工，施工人員及機具團進、團出，不得於中途離場，若有工程檢驗、灌漿及 AR4000 鋪築作業需要，請於事前提送申請名冊，事前查核放行，並由監造單位配合本部監工帶領放行。

另外，有關施工動線部分，則由空軍台南基地作戰組及後勤組審查，由警衛營衛哨配合依各施工階段動線管制施工人員及機具運作及安全巡查。

1.10.2.3.3 0710 工程協調會議

九十一年七月十日舉辦工程協調會，依據九十一年八月一日民航局函發之會議紀錄，空軍台南基地表示：「本工程施工期間請林同棧公司負一切施工安全之責任」。林同棧公司代表則表示：「依契約承商本身有自主品管，對施工安全必須負應有之責任，因本工程施工面甚廣，如每一處施工均須由本公司現場督導，限於人力，執行上確有困難」。會議主席裁決：「有關施工管理，請場站組邀請相關單位另案召開協調會解決」。

1.10.2.3.4 第三次協調會暨第二次工程進度檢討會議

九十一年八月七日民航局辦理「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程」第三次協調會暨第二次工程進度檢討會。該次會議主要討論工程進度延遲及使用機具認定事項，該會為民航局與施工廠商內部協調會，空軍台南基地未受邀參與。

1.10.2.3.5 第四次協調會暨第三次工程進度檢討會議

九十一年八月二十一日民航局辦理「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程」第四次協調會暨第三次工程進度檢討會。依據會議紀錄，林同棧公司請求民航局待德寶公司將應準備事項完成後，邀請空軍就施工期間交通封閉及航空器行駛動線召開協調會，且因施工計畫書已奉核可，請准予德寶公司先行施作跑道胎屑清除、臨時性標線繪製及槽裂縫修補等作業。該會為民航局與施工廠商內部協調會，空軍台南基地未受邀參與。

1.10.2.3.6 第五次協調會暨第四次工程進度檢討會議

九十一年九月十二日民航局辦理「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程」第五次協調會暨第四次工程進度檢討會。會中主要討論工程進度延遲及材料認定事項。該會為民航局與施工廠商內部協調會，空軍台南基地未受邀參與。

會中結論：由於本工程至今仍未動工，目前東跑道端道面胎屑已嚴重影響飛安，民航局要求德寶公司應於九月十四日進場執行上次會議已決議之跑道胎屑清除作業。

1.10.2.3.7 第六次協調會暨第五次工程進度檢討會議

九十一年十月八日，民航局辦理「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程」第六次協調會暨第五次工程進度檢討會，該次會議主要討論第一階段施工封閉交通維持計畫及材料認定事項，該會為民航局與施工廠商內部協調會，空軍台南基地未受邀參與。

1.10.2.3.8 空軍台南基地「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程及夜航間管道開挖等施工協調會」決議要點及會議資料摘要

九十一年十月二十一日空軍台南基地召開「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程及夜航間管道開挖等施工協調會」，會中決議要點及會議資料摘要：

1. 有關東跑道及二號滑行道胎屑清除及道面清洗，因屬場面施工作業，依民航局規定應於飛航公告發布後五十六天可進場施工，惟因考量承商進度落後甚多，商請本部隊同意承商先行進行施工，本部隊基於配合工進立場同意承商自即日起進場施工，惟仍請林同棧工程顧問公司，協調民航局依規定程序發布飛航公告，屆時本機場將無法提供為民航機夜間之緊急備用場。
2. 本工程各施工階段執行範圍及項目，作戰組及通中（塔台）必須了解及掌握，俾利緊急狀況處理。

會議前空軍台南基地準備提供與會人員之會議資料摘錄如下：

1. 東跑道及二號滑行道胎屑清除及道面清洗、裂縫修補施工時間為夜間施工（22：30 時至 0500 時），需時約五十日，施工動線進場時為南便門經環場

道轉東跑道進入二號滑行道，撤離時循原路離場。

2. 遇緊急情況，應即向本部配合管制人員反映，循序回報作指中心處置。
3. 與塔台聯絡方式：由民航站或本部配合監工人員攜帶無線電負責與塔台聯絡。
4. 相關指示及警示標誌及安全管制設施請確依民航局所頒「機場施工安全規定」辦理，俾維飛安。

1.10.2.3.9 民航局第一階段東跑道封閉施工協調會

九十二年一月七日民航局辦理「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程第一階段東跑道封閉施工協調會」。會議主要討論跑道封閉處理及其發布飛航公告之時程。

1.10.2.3.10 民航局第一階段東跑道封閉施工說明會

九十二年二月二十日民航局辦理「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程第一階段東跑道封閉施工說明會」。會議結論曾提及：「施工期間有關施作工人及機具，請承商遵照基地規定，由跑道頭兩端清除區進出」。

1.10.2.4 空軍台南基地後勤組呈報部隊主管要點

九十二年二月二十一日空軍台南基地後勤組針對前一日民航局召開之說明會會議結論呈報該部隊主管，其內容要點如下：

1. 第一階段施工封閉時間：自九十二年三月二十日起至九十二年七月四日止。
2. 本工程每日施工時間：自夜間 2200 時起至隔日清晨 0600 時止，由承包商於夜間確認最後一班飛機離場後進入施工，隔日清晨最遲 0530 時收工，完成 F.O.D. 清理及檢查後，於 0600 時前開放。
3. 第一階段施工封閉區域：

- (1) 東跑道：0K-300 至 0K+810 公尺 (0K-300 至 0K+000 公尺清除區於日間施工)。
 - (2) 二號滑行道：與跑道交接處至與六號滑行道南段交接處。
 - (3) 六號滑行道中段：自二號滑行道 0K+588 公尺起至六號滑行 0K+438 公尺止；長 156 公尺、寬 22.5 公尺。(採半面施工、半面開放維持戰機通行六號滑行道南段)
 - (4) 施工人員及機具由環場道經由清除區進入東跑道施工，另爾後一號及五號滑行道等半施工、半開放區域由承商負責派遣一組人員於施工全程執行 F.O.D. 作業並架設 1000W 強力投射燈，俾維飛安。
4. 相關飛航公告由民航局依規定發布。
5. 針對東跑道施工本部隊應辦事項如下：
- (1) 地面車輛行進動線及相關施工協調事宜由本組廣續規畫及管制。
 - (2) 施工期間由基大派員管制及協調。
 - (3) 各單位應辦事項於九十二年三月三日前送本組會整，本組將於九十二年三月十日前令發各單位配合管制辦理。

1.10.2.5 空軍台南基地後勤組簡報增列事項要點

九十二年三月七日，空軍台南基地後勤組將其擬定之配合事項以簡報方式告知部隊各單位，內容與上述協調會決議事項同，但增列如下事項：

1. 本工程夜間施工，施工人員及機具團進、團出，不得於中途離場，若有工程檢驗、灌漿及 AR4000 鋪築作業需要，請於事前提送申請名冊，事前查核放行，並由監造單位配合本部監工帶領放行。
2. 施工人員及動線應依本部規定動線通行，不得逕行闖入非施工區域。

1.10.2.6 事故前最後一次協調會

九十二年三月十四日，空軍台南基地召開協調會，將其擬定之配合事項告知

民航局、承包商及監造公司等單位，事故發生後次日即九十二年三月二十二日，空軍台南基地發函該會議紀錄與上述單位。該會議紀錄內容與 1.10.2.4 與 1.10.2.5 節簡報內容相同，不同之處分列如下：

1. 刪除條文：1.10.2.5 有關中途離場由監造單位配合本部監工帶領放行部分。
2. 增列條文：有關施工人員進出營門由本部各單位（第一、三、九作戰隊、修大、基大）依輪值表，於每日 2200 時至隔日 0600 時，派員至總值星官室辦理施工人員、機具進、離場作業。
3. 修訂條文：本工程夜間施工自每日 2200 時自隔日 0500 時，0500 時至 0530 時，由承商負責執行 F.O.D. 作業，並於 0530 時依規定辦理離場。本部各單位於晨間巡場時，請置重點於施工區域 F.O.D. 之檢查。
4. 增列條文：本工程因於夜間施工且涉及飛地安全，各工程單位及民航站、亞航及本部各相關單位應確依規劃事項辦理，不可擅自作主及違反飛地安全相關事項。若有違失，則追究相關責任。若因廠商違反規定肇致工程延誤，責任由廠商自負。

1.10.2.7 空軍台南基地函之安全提示

九十二年二月二十五日及三月五日空軍台南基地分別因施工單位車輛於機場內路邊隨意停放及施工時警示及照明不足影響安全事項，函請台南航空站及林同棧公司改善。

1.10.3 事故經過

1.10.3.1 延遲落地之申請過程

依據台南航空站航務組值班記事表，復興航空 GE543 班機因公司航空器調度，預計將無法於 2200 時前落地。於 2130 時，該公司人員通知台南航空站航務

組「543 班次將延誤至 2230 左右落地」。航務組值班航務員即於 2135 時將延誤動態通知基地作戰組作指中心。2140 時獲告知「作戰組通知允許 543 班次將延誤至 2230 左右落地」。

據空軍第一通航中隊平面通信使用波道之錄音抄件，2139 時基地作戰組告知塔台「高勤已經報告了，最好在 2230 前 TOUCH」。2205 時塔台詢問高雄近場台 GE543 班機落地時間，並告知若於 2230 時以後落地須再請示獲准。2216 時高雄近場台回覆塔台：GE543 班機落地時間約為 2234 時。塔台即將該機落地時間之資訊告知基地作戰組，基地作戰組回覆「好 沒關係好 OK 好！謝謝」。

經統計台南航空站紀錄，自九十年七月至九十二年三月間，共有七航班超過 2230 時降落，最晚落地時間為 2245 時。

1.10.3.2 施工作業

事故當日，由一輛載運加熱瀝青膠泥之德寶公司車輛（以下簡稱 A 車）及兩輛載運交通安全設施之太章公司（德寶公司之協力商）車輛（以下簡稱 B、C 車），共六人執行施工計畫書中無階段封閉限制施工之東跑道 0K+810~2k+192「既有道面清洗及裂接縫處理」作業。事故前一天已施作裂接縫處理至距 36 右跑道頭約 1,490 公尺處。

1.10.3.3 施工通知、換證及抵達飛管室

當日空軍監工¹⁴人員於 2155 時接獲德寶公司人員來電表示該日將進場。該員於 2200 時到基大寢室大樓（位於北側門及停機坪之間）下等待德寶公司人員接他一起進場。約 2220 時看到兩輛施工車輛通過他面前並未停留，卻直接開往停機坪方向。該員即電德寶公司機電工程人員詢以爲何未來接他。對方表示由於當天

¹⁴ 該員雖未具監造所應有之功能，然所有文件紀錄及訪談資料均稱該員爲監工。本會爲避免讀者混淆，統稱該名空軍人員爲空軍監工。

需載運銅管，故另請他人來接（平時皆由機電工程人員載運空軍監工）。約一分鐘後，即看到前來接他的車輛（按：即 A 車）。監工隨即上車前往飛管室。依據訪談作戰官及高勤官表示，直至事故發生，未接獲施工人員當日將進場施工之資訊。

依據九十一年五月三日協調會及施工計劃書中，由北側門進入營區及東跑道之規畫路線如圖 1.10-3，事故車實際進場路線如圖 1.10-4。

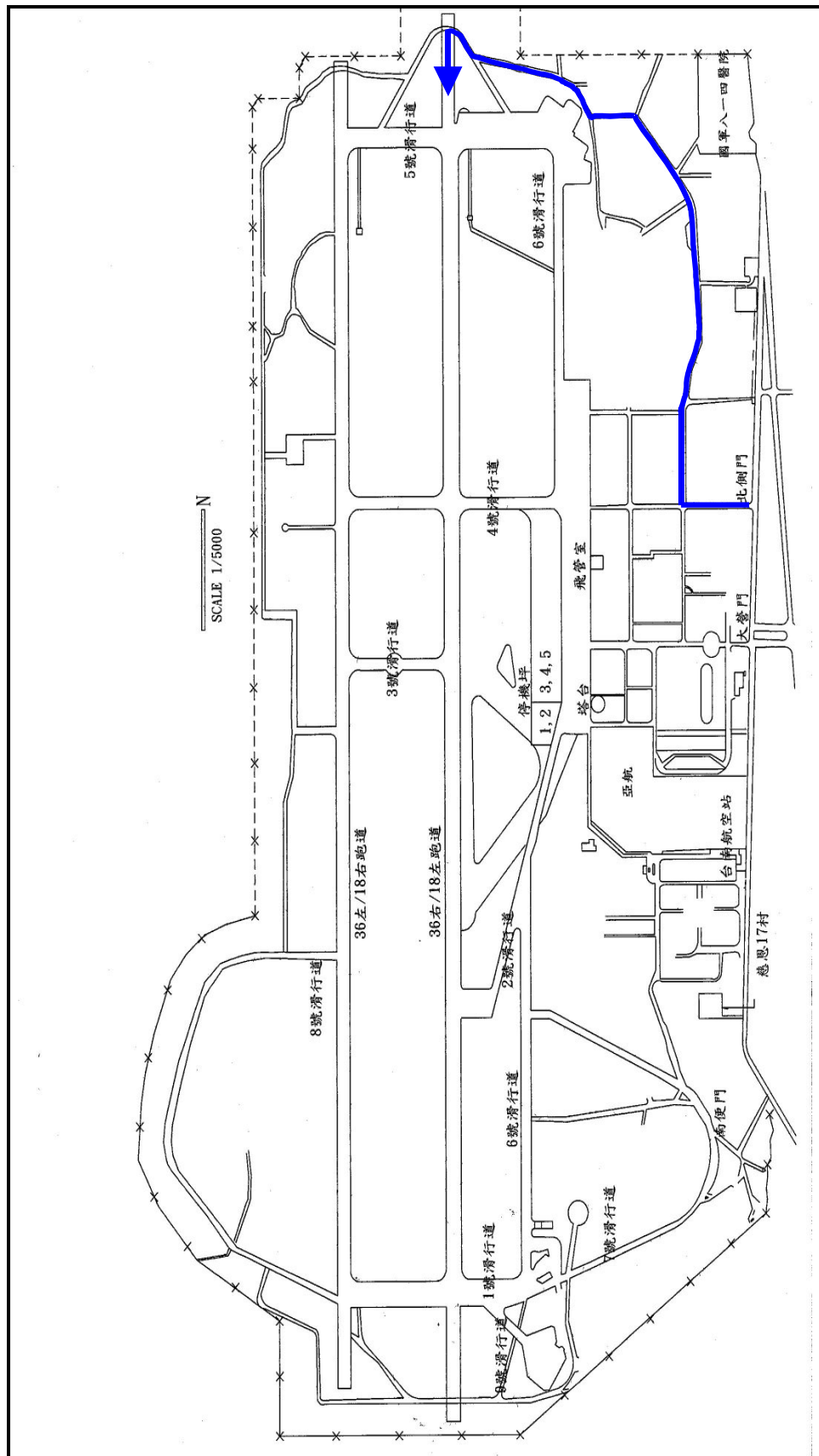


圖 1.10-3 協調會中由北側門進入營區之規畫路線

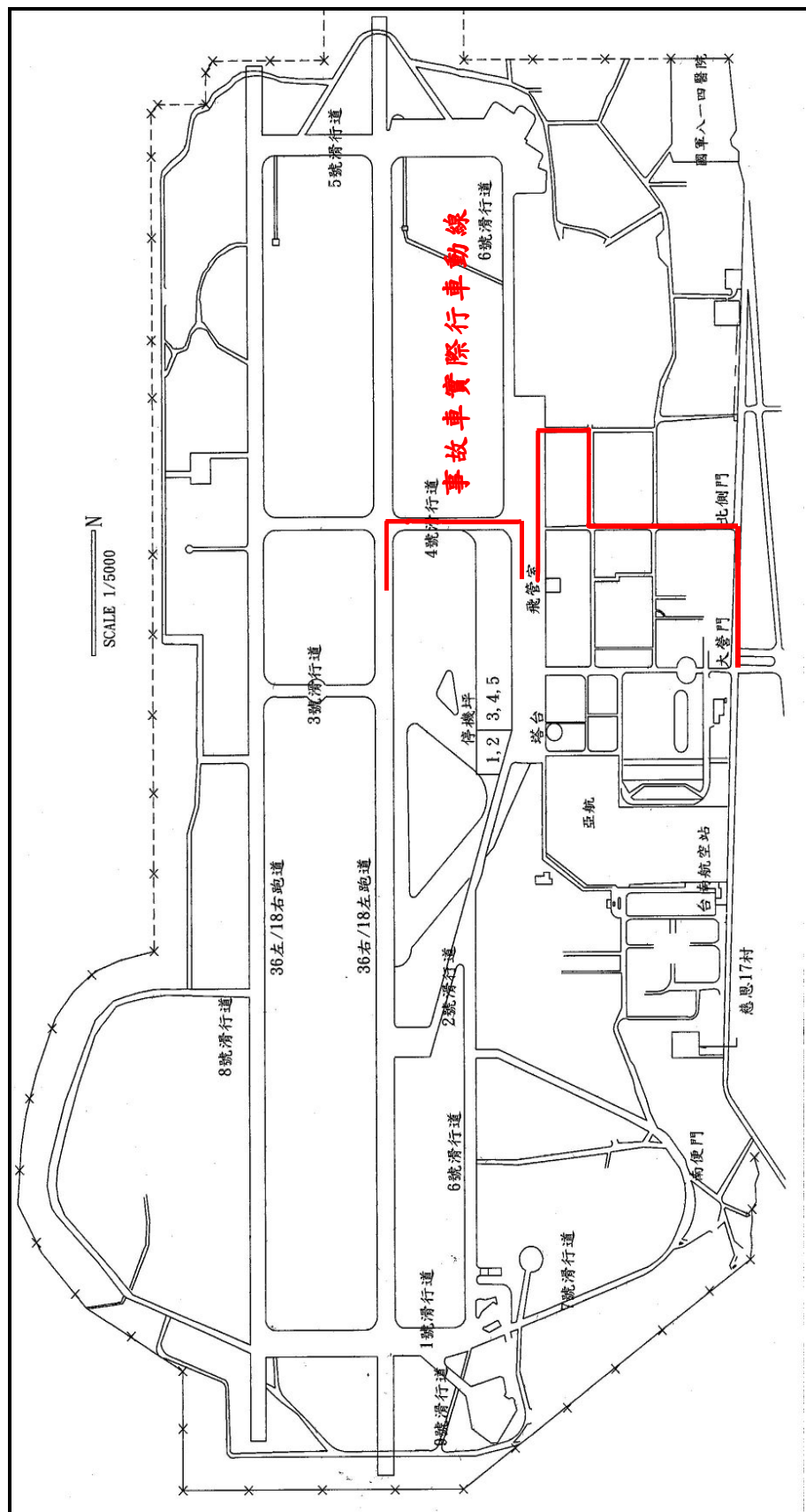


圖 1.10-4 事故車實際進場路線

按德寶公司機電工程人員的解釋，施工前一天已告知林同棧公司監造工地主任表示：因裂接縫及道面清洗要繼續做完才能換另一工種，翌日要繼續做裂接縫工程。故 21 日未再通知林同棧公司。21 日施工人員進場時於大門口換證後，即由北側門進入基地。該機電工程人員抵達飛管室時，以行動電話與載運監工之車輛通聯，詢問該車是否已載運監工，該車人員回答接到且已在四號滑行道正要進入跑道。

載運空軍台南基地監工之德寶公司工程車（A 車）駕駛及施工人員稱：平時每晚約 10 點進入基地，由空軍監工代為換證，後因事發前兩、三天施工人員太多，故監工要求施工人員直接至大營門會客室造冊換證（換證前需先告知監工），換完證後至北側門附近載運監工，再至飛管室讓監工進入簽到。當日共計三輛車進場，該車為領導車故為第一輛，其他兩車跟在後面。當監工進入飛管室的同時，A 車駕駛搖下車窗告知 B、C 車人員施工之地點及進場路線。

太韋公司 B 車駕駛謂：車輛於換證處離開後，自北側門至飛管室之車行順序分別為 A、B、C 車。A 車並未裝設車頂警示燈；C 車駕駛則稱前車（B 車）開啓車頂警示燈。C 車亦開啓警示燈。

1.10.3.4 自飛管室至跑道

空軍監工到飛管室時並未見到前面經過的兩輛車（亦未注意車上是否裝有警示燈）。監工下車喊了聲報告即進入飛管室。於飛管室中見到一人背對門口坐著。因按基地規定，上場面必須簽到證明，監工於自行簽到後即離去，車即開往四號滑行道。因以往都走二號滑行道，監工便問 A 車人員為何不走二號滑行道。A 車人員表示因二號滑行道封閉，故改走四號滑行道。即由四號滑行道左轉進入東跑道（按：即 36 右跑道）。該車轉入東跑道時，監工看見兩輛車的尾燈已在跑道上。

飛管室值班人員稱：事發當天約 2220 時左右，基勤官身體不適欲離開如廁，故值班台僅剩其一人在場。平時民航機動態約 2200 時左右結束。動態結束時，塔

台均發傳真至飛管室，讓飛管室人員知悉本場動態已經結束。當日至 2223 時，該員發現塔台仍未傳真，遂以專線電話詢問塔台是否仍有動態。塔台回答表示仍有動態，但未告知飛機何時落地。之後該員即背對櫃台在值班台後方蹲下整理東西，直到 2235 時失事警鈴響起，塔台通知復興航空降落時撞到車子，需要地面支援。此時始發覺簽到簿已有人簽名，簽到時間為 2230 時。簽到者並未主動向值班人員詢問，故值班人員不知有人來簽到。該員表示：飛管室的簽到作業目的在讓飛管室人員了解施工區域為何，簽到作業並無所謂標準作業程序。設置簽到簿的原意是要讓飛管室人員知道簽到後人員上場面要做什麼，以掌握人員在場面活動的動態，但人、車進入跑道前仍必須以手持式無線電對講機（以下簡稱無線電對講機）跟塔台構聯，獲准後才可進入。飛管室人員若知尚有動態，應會提醒監工向塔台申請許可後才進入跑道，並告知如發現跑道燈亮時，應儘速脫離跑道等安全事項。平時見到人員要上場面工作時，塔台會詢問飛管室，飛管室人員也偶而主動告知塔台，但並未硬性規定應由飛管室通知塔台。

太韋公司 B、C 車人員均表示：由飛管室至跑道之間，車行順序為 A、B、C 車。

1.10.3.5 人、車進入跑道過程

車轉入東跑道時，A 車上三人同時發現正前方道面伸縮縫填縫材料有隆起情況。A 車駕駛即迴轉停車，三人同時下車查看。約 10 至 20 秒左右即轉身準備上車。監工謂其於上車途中聽見左後方發出「蹦」的一聲，即往旁邊奔跑，回頭看時才發現工程車已遭飛機撞擊。

A 車上另兩位德寶公司人員則謂：當時三輛車幾乎同時上跑道，但該前導車較另兩輛車速度慢，主要是為找尋昨天施工進度所作的地面標記。因另兩輛車載運交通錐及警示燈，故必須先至施工區域前置放（約在距 36 右跑道頭 1,390 公尺處）。

進跑道時跑道邊燈亮著，但前幾天機場在試燈，跑道邊燈整晚也都是開著，且空軍監工亦未禁止施工人員進入跑道，故未質疑。該兩員稱德寶公司曾於飛安講習時說明：「當施工時看到跑道邊燈亮，需注意是否有飛機起降，但並未提及施工人員進跑道時應與塔台連絡」。

進入跑道後，因看見伸縮縫填縫材料突起，空軍監工質問兩員為何沒做好，即予說明因昨日施工進度僅至 1,390 公尺處，然監工不信，故將車調頭回到 1,800 公尺處停下。監工表示還是先予剷平，以免飛機碰到，吸入引擎造成傷害。於是三人皆下車處理，處理完畢即上車。隨車助手先上車坐中間位置，監工與駕駛則分由右側及左側上車。據隨車助手表示：「被飛機撞擊時車輛已在行進中，且車窗、門皆已關閉」。駕駛則表示：「在發動車子時曾聽到飛機聲，想告訴他人時已來不及」。

太韋公司 B 車人員解釋稱：B 車車頂警示燈使用車內點煙器之電源，車輛電源關閉時車頂警示燈亦關閉。B 車於事故前在距 36 右跑道頭約 1,500 公尺處之跑道中線位置擺放交通錐 15 個、交通警示燈 4 只、交通椎上橫桿 5 支。擺放設備時車上人員均下車，車輛電源開啓，車頭朝北，車頭燈亦開啓。當時跑道上置放的交通警示燈均已開啓，於見到飛機即將進場時，立刻隨手抓起數個交通椎撤離，但大部分交通錐、橫桿及警示燈均未帶走。上車前印象中車頂警示燈是開啓的。飛機落地滾行通過 B 車時，B 車已閃入道肩處。曾嘗試以行動電話通知 A 車人員但已來不及。留置於跑道上之交通安全設施均未損毀。事故後約 30 分鐘才去收取。收完後航空站航務組人員及事故機駕駛員始抵達。當再次詢以各行車階段間車頂警示燈是否確實開啓時，B 車人員表示：「應該是，但不是很確定」。

太韋公司 C 車人員說明 C 車停放於距 36 右跑道頭約 1 千多公尺處。擺放設備時車上人員均下車，車輛電源開啓，車頭朝南，車頭燈亦開啓，跑道上置放之交通警示燈均開啓。但撤離回到車內時並未特別注意此事。詢問於何時段未開啓車頂警示燈時，答稱：「好像在跑道上施工時」。

德寶公司機電工程人員與測量隊抵達塔台時，發現停機坪僅停一架飛機（平日該時機坪上都有兩架飛機），且跑道邊燈、滑行道燈還在亮。正感懷疑時，測量隊人員說：「好像有飛機從那邊（按：指航線五邊）下來」。當拿起行動電話想通知跑道上人員時，飛機正好降落，聽到對方行動電話響鈴時也同時聽到碰撞聲。該員說明車上有無線電對講機但電池沒電。心想因一直與測量隊在一起工作，故未換新電池。該員復表示：「由於跑道內縮之故，3月19、20兩日均與夜航班在進行測試，且之前數天空軍因為割草導致斷線，有些燈不亮，亦正在試燈，故跑道邊燈一直是亮著的」。機電工程人員曾告訴施工人員，若跑道燈亮時，也要注意天空及週遭之飛機動態。該員表示：「從施工開始即未曾與塔台聯絡，也不知是否由空軍監工聯絡」。但德寶公司每天要做何種項目或範圍都會告訴監工，以便其到飛管室報到時向值班人員說明。

1.10.4 施工車輛

事故時在36右跑道上三輛施工車輛均為藍色塗裝之3.5噸貨車。A車未裝設車頂警示燈，B車及C車裝設使用車內點煙器電源之可拆卸紅色閃光警示燈。

1.10.5 台南航空站航務組接獲施工通知紀錄

九十一年四月二十九日至事故當日止，台南航空站航務日誌記載「德寶公司通知夜間施工...」共二次，記載「德寶公司夜間施工，通知作戰組...」共五次。民航局統計自九十一年四月至事故當日共約進場施工213次。

1.10.6 德寶公司之安全衛生教育訓練

九十一年九月六日起至事故前，德寶公司每個月均舉辦安全衛生教育訓練，由安全衛生管理員授課。依據紀錄，課程內容：包含工程施工緊急事故通報、施工行車動線、進出注意事項、夜間施工人員安全、進入工區注意事項、飛航安全說明、勞工安全衛生法令、FOD清理、第一階段封閉前準備事項及機場施工安全等。

1.11 飛航記錄器

該機裝置 Fairchild A200S 型固態記憶體座艙語音記錄器 (Solid State Cockpit Voice Recorder, SSCVR) 及 F1000 型固態記憶體飛航資料記錄器 (Solid State Flight Data Recorder, SSFDR)。調查人員於失事發生後隔日將該機之兩具記錄器送至飛安會之調查實驗室進行拆解及解讀作業。

1.11.1 座艙語音記錄器

1.11.1.1 外觀檢查及解讀結果

該機裝置固態式座艙語音記錄器，廠商型號為 Fairchild A200S 型。件號為 S200-0012-00，序號為 00318。語音資料共有 120 分鐘，記錄品質良好，錄音涵蓋自此航班引擎啟動滑行至航空器落地停止。錄音抄件自駕駛員員獲得高雄近場台下降許可至高度 13,000 呎開始至記錄器停止記錄結束，時間長度為 19 分鐘又 7.5 秒，通話內容抄件如附錄一。錄音抄件包括下降、落地、滾行及發生事故過程之座艙內語音及聲響。

此記錄器包含四軌錄音，分別來自正駕駛員麥克風、副駕駛員麥克風、座艙區域麥克風及旅客廣播系統。座艙語音抄件之參考時間乃根據該機與飛航管制間的最後一次通話時間（1435:47 時）為基準。

該航班於 1418:02 時聯繫高雄近場台，當時高度為 20,000 呎，距離大林 17 海浬，管制台導引該機至西港，下降高度並維持在 13,000 呎，此後通話及聲響都正常，直到落地進入滾行階段，於 1434:53 時座艙內出現兩次「retard」，跟著正駕駛員說：「上去」，之後是類似起落架觸地聲音，正駕駛員說：「哎 怎麼還有東西呢」，CM2 說：「哎哎 有東西有東西 有車子拉開」，接著在 1435:06.9 及 1435:08.8 時連續兩次明顯的撞擊聲，座艙語音記錄器一直運作至駕駛員將記錄器斷電為止。

1.11.2 飛航資料記錄器

該機裝置固態式飛航資料記錄器，製造商為 L3 Communication 公司，件號為 S800-3000-00，序號為 00377。該記錄器具 50 小時記錄能力。

事故發生後，本會自法國失事調查局取得解讀文件—A320d562.TXT;【A320、SSFDR、FDAU ED43A1D5、128w/sec】，該文件顯示該機型共記錄 383 項飛航參數，如附錄二所示。

該航班之飛航資料記錄器資料已解讀完成，FDR 之記錄時間（FDR UTC）與塔台陸空通信錄音之時間（ATC UTC）差為 49 秒，兩者時間關係如下：

$$\text{FDR UTC} = \text{ATC UTC} - 49 \text{ seconds}$$

以下之飛航資料均以 ATC 之世界標準時間（Universal Coordinated Time, UTC）為基準，發現如下：

1. 開始記錄時間：13:57:11UTC。
2. 開始加速起飛時間：14:01:21UTC，使用跑道 RWY 10，磁航向 95.3 度，襟翼 16.4 度。
3. 自動油門啟動時間：14:01:24UTC，自動油門啟動，空速 40.8 浬/時。
4. 航空器起飛離地時之情況：14:01:53UTC，空速 164.6 浬/時，無線電高度 5 呎。
5. 自動駕駛啟動時間：14:02:02UTC，自動駕駛啟動，空速 171.5 浬/時，無線電高度 351 呎。
6. 自動駕駛解除時間：14:34:02UTC，自動駕駛解除，空速記錄 142 浬/時，無線電高度 549 呎。
7. 自動油門解除時間：14:34:54UTC，自動油門解除，空速 141.4 浬/時，無線電高度 3 呎。
8. 航空器著陸時間：14:34:59UTC 時主輪觸地，空速 136.4 浬/時，磁航向 0.7 度，襟翼 32。14:35:08UTC 時鼻輪觸地，空速 113.6 浬/時，磁航向 0.7 度，襟翼 32。

9. 航空器與車輛撞擊時間：14:35:06.25，空速 115.2 浬/時，磁航向 2.8 度，最大垂直加速度 2.36G。
10. 航空器停止時間：14:35:32UTC，空速 0 浬/時，磁航向 359.3 度。
11. 飛航資料記錄器停止時間：14:38:08UTC，空速 0 浬/時，磁航向 359.3 度。
12. 經與座艙語音記錄器錄音同步，並與空照圖疊合如圖 1.11-1。



圖 1.11-1 GE543 班機於台南 36 右跑道著陸期間之座艙語音與飛航軌跡變化圖

1.12 航空器殘骸及撞擊資料

航空器於距 36 右跑道頭 1,832 公尺處撞擊工程車後，繼續往前滾行至距 36 右跑道頭 2,534 公尺處停住。工程車被撞後向北移動 3 公尺。

航空器嚴重受損（詳如 1.3 所述）。遭撞擊之工程車及車上裝備全毀（詳 1.4）。

1.13 醫學與病理

本次事故無相關問題。

1.14 火災

本次事故未發生火災。

1.15 生還因素

1.15.1 客艙緊急應變

1.15.1.1 客艙組員責任安排及訓練

事故當時機上共有四位客艙組員，依該公司客艙組員作業手冊，客艙組員座位責任代碼係依據緊急出口配置位置。該機為四人派遣，其責任代碼 1L 為座艙長，座位在 1 號左側門邊；2R 坐於 2 號右側門邊；3R 坐於 3 號右側門邊；4M 坐於 4 號右側門邊（同時負責 4L 區）。

組員之訓練紀錄如表 1.15.1 所示。

表 1.15-1 客艙組員訓練紀錄表

客艙組員	到職日	職前訓練	事故發生前最近一次年度複訓
1L	81.12.7	81.12.07~82.03.07	91.08.15
2R	90.01.18	89.12.18~90.01.17	91.06.12
3R	87.06.01	87.06.01~87.10.21	91.06.13
4M	85.04.01	85.04.01~85.07.01	91.07.18

1.15.1.2 客艙處置經過訪談紀要

根據客艙組員訪談記錄，機長及客艙組員均係臨時被指派擔任 GE543 任務。機長登機後曾執行任務提示。提示內容包含飛行時間、天氣、劫機暗語及客艙消毒重點等。座艙長行前簡報則包含機型說明、前艙組員名單、任務分派及提醒組員於客艙異常事件時立即回報。

登機前運務人員告知座艙長，乘客於候機室內已獲告知班機延誤，當日乘客登機時間約於 2138 時。航程中一切正常。落地前五分鐘座艙長按照公司夜航程序調整天花板燈光亮度至微光位置，窗邊燈光亮度調至全關位置，全體組員完成降落前班機安全檢查，包括安全帶扣緊、椅背豎起、餐桌收妥等工作。

落地滾行時，感覺有跳動或晃動現象。組員形容類似開車壓到石頭或惡劣天氣時落地不穩的感覺。機長隨即廣播「組員請就位」。座艙長警覺此時作此廣播係屬異常。滾行停止後，機長向乘客廣播稱已撞擊不明障礙物。隨後機長請座艙長進入駕駛艙告知已撞擊工程車，並請座艙長負責掌握客人情況及客艙異常狀況。

2R、3R、4M 組員依座艙長內部通話系統指示，執行包括目測機外是否有煙、火或客艙內斷電等異常現象，巡視客艙狀況，包括請乘客回座、禁上洗手間、勿打行動電話等，並安撫客人情緒。組員巡艙後回報座艙長客艙狀況正常。之後座艙長代表機長廣播稱所有駕駛艙儀表及客艙內部均經檢查，安全無顧慮。

4M 組員於落地後聞到刺鼻味道但沒見到冒煙。即以內部通話系統向座艙長報告。座艙長請其繼續觀察，並詢問 2R 是否聞到異味。2R 組員答稱無。座艙長亦請其繼續觀察後，即將 4M 聞到異味情事回報駕駛艙。稍後再度詢問 4M 異味情形。4M 答稱異味已有改善。座艙長向機長報告乘客皆安全，且於等待接駁車時，又詢問 4M 客艙異味狀況，4M 回答味道已變淡。

乘客下機後，座艙長與 2R、3R、4M 及機務人員一起巡視客艙，發現 33A 座旁內部裝潢掉落，閱讀燈罩亦掉落。

1.15.2 機場緊急應變

依據對民航局台南航空站航務組相關人員訪談、航務組資料席值班記事表及消防隊出勤報告摘要：

1. 事故當日約 2237 時，消防班接獲塔台失事警鈴及失事專線通知後，1、2 號消防車（計 5 名消防人員）立即出動，火警台人員並同時以無線電告知狀況地點（復興航空飛機停於東跑道北頭 1500 呎處）。消防車於行駛途中要求由 4 號滑行道進入東跑道，但未獲塔台回應，因而改由 5 號滑行道進入東跑道，約於 2240 時到達現場。消防指揮官（代理消防班長）指揮消防車停於航空器上風處（約 60 公尺）警戒。復興航空機務人員告知航空器上疑有乘客受傷，消防人員立即以無線電聯絡航務組請求救護車支援。2258 時兩輛救護車抵達航站，並由塔台引導至空軍大坪待命。
2. 約 2235 時，航務組接獲塔台事故通知後，場面席隨即趕赴現場。航務組依據「航空器失事或意外事件緊急通報程序」開始通報 119 及相關單位。2245 時，航務組長抵達現場後即接管現場並會同復興航空機務人員檢視機翼左側後方滴油。於確認係液壓油後，即將 1 號消防車調至左翼尖西側漏油處附近待命，並通知扶梯車及接駁車（三輛大巴士）進場接乘客。於 2305 時乘客下機完畢，接駁車逐一駛離現場。2340 時救護車載運於跑道上遭受撞擊之傷患（施工人員）至

台南市立醫院及國軍台南醫院就醫。

3. 事故發生時，空軍台南基地之消防及救護車也與航站人員同步到達現場協助搶救工作。

1.16 測試與研究

1.16.1 塔台目視場面燈光測試

九十二年六月十六日，本會為了解航管人員於塔台內對工程車車頂警示燈、施工警示燈及車身塗裝之可見度而進行塔台目視場面燈光模擬試驗。

於 1820 時在台南航空站航務組進行任務簡報、任務與裝備分配及安全提示。1910 時三輛工程車於空軍台南基地飛管室前待命。塔台將跑道邊燈亮度設定為事故當時之第三級（level 3）。

航務組巡邏車及三輛工程車經由二號滑行道進入 36 右跑道。於 2 號滑行道及 36 右跑道交叉口時，自塔台內可目視所有車輛之車頂警示燈，但無法辨識車身塗裝。

兩輛工程車停於距 36 右跑道頭 1,500 公尺處東側草坪上離道肩 10 公尺位置，開啓車頭燈及車頂警示燈，並於該處跑道上放置五個交通錐及四只施工警示燈；第三輛工程車於距 36 右跑道頭 1,800 公尺處開啓車頭燈及車頂警示燈，隨即關閉。塔台可目視所有車輛之車頭燈及車頂警示燈；但看不見交通錐及關閉之警示燈。隨後三輛車及裝備撤離至 3 號滑行道等候航空器進場。

三輛工程車皆暫停於 3 號滑行道（約 1,650 公尺處）之進跑道等待線外側。靠近跑道之工程車關閉車頭燈、車頂警示燈，車頭朝北；另兩輛則開啓車頭燈、車頂警示燈，車頭朝南。於塔台內僅可目視兩輛開燈車輛之車頭燈及車頂警示燈。

1.16.2 駕駛艙視程模擬

為觀察同型機於夜間降落台南機場進場時，自駕駛艙內夜視 36 右跑道視程情形，本會調查人員搭乘六月十六日復興航空 GE539 班機進入駕駛艙內作業。

進場模擬事故當日之方式。由航管雷達引導實施 LOC/DME36 右跑道進場。於高度 2,000 呎，距跑道 5 哩時，塔台許可落地，航空器使用全襟翼，進場速度為 129kts。

當時台南機場天氣狀況為：靜風，能見度 7 公里，裂雲 2,500 呎，溫度 29 度，高度表撥定值 1,003 百帕。

航空器進場時天已全黑，調查人員一位坐於駕駛艙後排中間的加強組員位置（Jump Seat），以攝影機置於正駕駛頭部右後方拍攝進場過程。另一位坐在正駕駛正後方之組員位置以數位相機拍攝進場相片。

觀察結果：

1. 距跑道頭約 3 哩左右可看見跑道邊燈及跑道左側有白色燈光（即兩輛車之車頭燈），跑道道面上一片漆黑。
2. 距跑道頭約 2 哩左右增加跑道頭識別閃光燈，跑道道面仍一片漆黑。
3. 距跑道頭約 1.5 哩左右再增綠色跑道頭燈，跑道道面仍是一片漆黑。
4. 約於航空器高度 200 呎時（約距跑道頭 700 公尺），可目視航空器落地燈照射得到之跑道施工區，落地燈未照射到之跑道面皆無法目視。
5. 高度約 100 呎時（約距跑道頭 300 公尺），可目視兩輛工程車警示閃光燈。
6. 落地後回轉滑行時，可由駕駛艙中看到跑道面之距離為約 5 條中心線（約 300 公尺）。
7. 整個模擬過程中皆無法目視未開啓車頭燈及警示燈之工程車。

1.17 組織與管理

1.17.1 空軍台南基地組織

1.17.1.1 組織圖

台南基地隸屬國防部空軍總司令部，聯隊以下直轄基勤大隊等單位、下設作戰組等幕僚單位。(如圖 1.17.1-1)

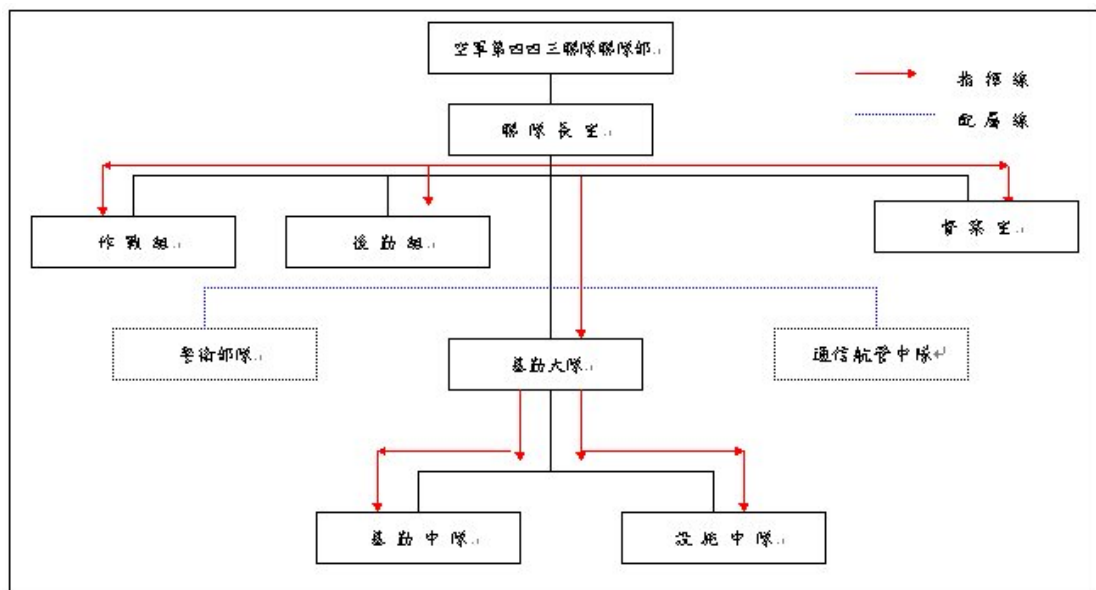


圖 1.17-1 空軍台南基地（四四三聯隊）組織圖

1.17.1.2 命令傳遞

歷次工程協調會會議紀錄傳達之方式為自聯隊至基層中隊以令文紙本傳達，中隊內以口頭傳達至最基層人員。

1.17.2 民航局組織

1.17.2.1 職掌

民航局場站組為局長幕僚單位，負責查核金額（新台幣五千萬元）以上之機場工程施工業務。台南航空站業務組負責未達查核金額之機場工程施工業務，含工

程內容訂定、合約簽訂、執行及工程驗收等工作。本工程屬查核金額以上工程。台南航空站為民航局轄屬單位，直屬局長，與民航局場站組無直接隸屬關係。依據九十一年四月十一日第一次協調會會議紀錄，台南航空站航務組代表民航局為該項工程之聯絡協調單位。

1.17.2.2 資訊傳達

此次施工案，民航局與台南航空站之間授權、分工及命令傳達均透過協調會進行。

1.17.3 復興航空

復興航空成立於民國四十年五月二十一日，當時主要經營國內定期航班及不定期包機業務，同時代理外籍航空公司客貨運銷售與機場地勤業務。四十七年暫停國內航線，加強代理業務。七十七年八月恢復國內航線營運。八十一年一月開始經營國際包機業務。八十三年十月取得國際定期航線飛航資格。

復興航空有 A320/321 與 ATR-72 兩個機隊，事故發生時有 19 架飛機，包括 A320-231 型機 3 架、A321-131 型機 6 架、ATR72-200 型機 3 架及 ATR72-500 型機 7 架。

1.17.4 民航局台南航空站使用空軍台南基地協議書

「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」內容與飛地安全相關部分摘錄如下：

立協議書人：空軍第XXXX部隊（以下簡稱甲方）

台南航空站（以下簡稱乙方）

第一條 本協議自簽訂日起立即生效，有效期限為民國玖拾肆年元月貳日。

第五條 民用航空器每日飛航時段

- 一、日間 07 時 00 分至 18 時 00 分止
- 二、夜間 18 時 00 分至 22 時 00 分止
- 三、民用航空器如因特殊情況（如機務等）延後，需經甲方同意後，方可實施，惟不得超過 22 時 30 分，且不可假任何因素要求甲方基地高勤官准予超過 22 時 30 分放行起降。

第七條 民用航空器放行管制

- 一、民用航空器之離、到場資料，乙方應依下列時限通知甲方
 - （一）每月固定之飛航計劃，乙方應以書面資料提供甲方塔台及飛管室。
 - （二）更改固定之飛航計劃，乙方應提前一工作日以書面資料或傳真提供甲方塔台及飛管室。
 - （三）臨時更改之飛航計劃，乙方應於起飛前 30 分鐘，以書面資料或傳真提供甲方塔台及飛管室。

第九條

- 五、乙方工作人員及車輛進出基地，需按甲方規定申請基地工作證及車輛通行證，並限於甲方指定之路線、時間及區域範圍內作業，並依本部八十七年五月十一日（八八）敏壯三二二六號頒訂之「本部基地道路行車規定」行駛，以維安全。

1.17.5 契約律定之施工安全條款

1.17.5.1 監造契約

1.17.5.1.1 監造及工程品質管制服務

監造契約本文中之「監造及工程品質管制服務」內容及項目：

1. 審查監督承包商做好工地環境衛生、工程施工安全防護措施及遵守政府法令規定。
2. 督導承包施工廠商必須確實遵守台南機場安全規定，如施工時有危險或不遵守規定致造成飛安事件時，由承包商及監工單位負完全法律責任，並賠償一切損失。
3. 督促承包商依契約規定執行各種環保、交通、勞工安全衛生等措施。

1.17.5.1.2 施工監造工作重點之督導及協調作業

監造契約中服務建議書有關「施工監造工作重點之督導及協調作業」項目：

1. 飛行安全措施維護督導
2. 作業環境現況督導
3. 施工中安衛工作督導
4. 施工中環保工作督導
5. 交通維持工作督導

1.17.5.2 工程契約

1.17.5.2.1 特訂條款

工程契約之特訂條款中敘述：

1. 工程施工期間，承包商應遵照「勞工安全衛生法及施行細則」、「勞工安全衛生設施規則」、「營造安全衛生設施標準」及其他有關法令規章之規定，隨時注意並辦理工地安全與衛生，並指派經內政部認可合格之勞工安全衛生管理員常駐於工地並負責相關安全衛生事宜，指導並檢查安全衛生設施，隨時採取防範措施以保護工區及所有人員、財物之安全。
2. 安全衛生計劃：承包商於開工前提送施工計劃時，需同時附送安全衛生計劃（含勞工安全衛生工作手則）及勞工安全衛生管理員（需有執照者）名單。經業主

認可後方得開工。勞工安全衛生工作手則及勞工安全衛生管理員應依據相關勞工安全衛生法令規定另提報南區勞檢所備查。

3. 工地安全會議：開工後，工程司視工地狀況每週或每月召開一次安全衛生會議，除承包商代表、工地勞工安全衛生人員外，工程司可依需要指定參加會議人員，以檢討承包商遵守安全衛生計劃之情況，並作為「勞工安全衛生及教育費用」項目計價時之依據。
4. 為維護工地安全，夜間施工時承包商應於跑道端設立跑道臨時封閉標誌、警告標誌、照明設備、紅色警示燈號、紐澤西護欄，各項設施應派專人負責檢查及維護，如有損壞或遺失，應即補充。
5. 承包商應對於本工程所在地之一切相關管理法規，以及安全規章切實遵守。於施工期間並應遵守台南機場航空站、空軍、航警局及公共設施等單位之規定。
6. 為確保本工程施工安全及維護公共秩序，承包商應做適當之措施，以防止各種可能發生之危險、擾亂安寧、機場飛航安全等情事。如發生任何事故，概由承包商負責處理，與業主無涉。
7. 本工程於開工前由業主邀集承包商、工程司、台南航空站、空軍及相關單位召開施工協調會，承包商應遵照協調會結論事項及有關規定辦理。承包商於開工前並應事先提出施工期間（包括各施工階段、範圍、時程等）之安全防護計劃，報請工程司審核在函轉業主核備後實施。於施工期間應備有足夠且明顯之安全防護措施，如照明、紅色警示燈、拒馬、交通錐、反光標誌（線或牌）、警告燈號、安全防護管制或指揮人員等。施工中若需局部封閉道路或改道時，承包商應事先報備業主，並由業主邀集有關單位現場會勘後實施。
8. 本工程所有施工機具與車輛應先行申請車輛通行證，並經台南機場主管單位之同意後核發車輛通行證，以無線電對講機與塔台聯繫獲同意通行後，方得通行，不得任意橫越及行駛於所有跑道、滑行道、停機坪及管制區。且於施工期間，現有跑道、滑行道及停機坪、道路之道面上應時常保持清潔，不得有任何土石及施工材料等留存於道面上，以免影響飛航安全。

9. 承包商應遵照所有的道路管制規定運送其材料與裝備，若承包商超載運輸造成的道路損壞亦應由承包商自費負責修復。承包商如有意改善（或改變）該運輸路線，應報請業主及台南機場航空站主管單位派員會勘，俟同意後，自費辦理改善（或改變）之，且不得向業主要求支付費用。指定運輸路線之部分地區可能與現有的機坪或滑行道交錯，承包商應提供適當的警衛人員、旗手指揮管制，以免阻礙機場的作業，如因運送材料、機具設備所造成之損壞，應由承包商自費負責修護之。車輛之載重量應不超過道面規定之最高載重量。車輛出入應隨時保持地面清潔以維飛安。除了工作區域、指定的停放區外，機具設備不准隨意停放堆置。
10. 本工程承包商應督促員工，嚴格遵照「民航機場工程施工一般規範」及「機場施工安全規定」之規定，對其行為負絕對安全責任。
11. 承包商使用於本工程的車輛須漆有承包商之商號或其他證明，該商號或記號應明顯的漆於車輛雙邊，夜間工作時，車輛應配置閃光燈，所有安全措施於施行前必須事先提請工程司及機場管理單位核准。
12. 施工區域外，飛機將隨時滑行，不能因本工程施工影響機場正常運作，承包商應避免發生施工機具和材料與飛機靠近及影響飛安事宜，否則所造成之後果由承包商負賠償及法律完全責任。
13. 業主：負責辦理本工程並與承包商訂立契約之交通部民用航空局，簡稱甲方。
14. 工程司：為業主指派並以書面通知承包商負責監督工程施工之人員或工程顧問公司，其作用視同契約中所指之工程司。

1.17.5.2.2 施工計畫書

工程契約之施工計畫書摘錄與飛地安相關部分（採原計畫書編目）如下：

二、工程內容：

1. 東跑道全長 3,050 公尺：

- (1) 0K+000~102, 0K+678~0K+810, 2K+954~3K+050 此三段敲除重鋪 45 公分厚 PCC 道面寬度為 45 公尺及道肩鋪設 7 公分厚之 AR-4000 柔性道面寬度為 7.5 公尺。
- (2) 0K+102~0K+678, 2K+192~2K+954 路段為既有道面加鋪 20 公分厚 PCC 道面及道肩鋪設 7 公分厚之 AR-4000 柔性道面寬度 7.5 公尺。
- (3) 0K+810~2K+192 段加鋪 20 公分厚 AR-4000 柔性道面及加勁格網, 寬度為 45 公尺及道肩鋪設 7 公分厚寬度 7.5 公尺。
2. 二號滑行道為既有道面加鋪 20 公分厚之 AR-4000 柔性道面及加勁格網, 路肩拓寬為 8 公尺寬, 鋪設 7 公分 AR-4000 柔性道面。
3. 四號滑行道為既有道面敲除重鋪 45 公分厚 PCC 道面及道肩拓為 8 公尺寬, 鋪設 7 公分厚 AR-4000 柔性道面。
4. 六號滑行道為既有道面敲除重鋪 45 公分厚 PCC 道面。
5. OK-300~OK+000 清除區坡度調整及整建。
6. 夜航室新建及 16T、200T、300T 蓄水池興建。
7. 助航燈光系統、邊燈管道工程、消防管道工程及 BAK-14、61QS2 攔截網安裝工程。

四、施工動線圖：

本工程施工車輛動線經與空軍協商完成, 擬由兩個出入口進出, 一為北側門另一為南便門。各區域施工動線分述如下：

1. 夜航室新建工程由北側門進入行駛田單路直行-->左轉進入青島路直行-->穿越光武路後抵達工地。
2. #36 端東跑道動線：由南便門進入左轉經環場道路進入#36 端。
3. #18 端東跑道動線：由北側門進入行駛田單路右轉行駛南京路通過衛哨站經環場道路抵達#18 端。
4. 二號滑行道動線：同第 2 點經東跑道抵達。

5. 四、六號滑行道及新建300T蓄水池動線：與航站載運路線同。
6. 新建200T蓄水池動線：由南便門進入右轉經環場道進入工地。

1.17.5.2.3 安全衛生計畫書

施工計畫書之安全衛生計畫書摘錄與本案相關部分（另予編目）如下：

1. 安全衛生教育及預防災害訓練

(1) 訓練對象

安全衛生宣導對象包括：1)本所全體員工；2)協辦廠商之全體員工；3)危險性機械操作人員（起重機）；4)從事特殊作業及專門性作業之工作人員。

(2) 教育訓練組織

- i. 本所成立教育訓練推行小組，以工地負責人為推行小組之主任委員，安衛組長為執行秘書，各組組長（主辦）為委員。
- ii. 秘書職責：
 - a. 規劃、實施勞工安全衛生教育訓練
 - b. 統籌、辦理外訓之報名等有關事項
 - c. 備置教育、訓練實施紀錄、拍照、受訓人員名冊，課程表，並予以紀錄及保存，俾供備查

(3) 教育訓練之內容

本工程將於各階段施工前進行各階段之教育訓練，教育訓練內容如下：

第一階段

- i. 訓練課目
 - a. 勞工安全衛生概念及現場安全衛生規定
 - b. 作業前、中、後之自動檢查，重點檢查，檢點事項
 - c. 緊急事故處理或避難事項

- d. 確實遵守軍中保密規定
- e. 夜間施工應注意事項及危害預防方法
- f. F.O.D 施作應注意事項
- g. 第一階段封閉區域說明
- h. 夜間施工行車動線區域說明
- i. 本階段為颱風季節，宣導防颱計劃與防範措施
- ii. 訓練地點：
德寶營造台南機場工務所一樓會議室
- iii. 受訓人員：參與第一階段施工之人員

1.17.5.3 機場施工安全規定

民航局頒訂且納入工程契約及監造職責之「機場施工安全規定」內容摘錄如下：

1. 在營運中之機場辦理擴建、整建工程或設施維護安裝工程，本局、各航空站、飛航服務總台及機場擴建工程處應將此一規範納入招標文件中，並確實執行督導工程承包商恪守規定並落實，以保障施工期間機場安全。
2. 飛機運作區之機場擴建、整建工程或設施維護安裝等工程，工程承辦單位應確實督導承包廠商在施工期間依本安全規定執行，以維護機場安全。
3. 機場營運單位應保持與鄰近施工地區之飛機運作區的營運安全。
4. 承包商於飛機運作區施工，應於施工前依本安全規定設置所需之障礙物、標誌、標線、訊號及燈光，並請機場管理單位依照國際慣例於施工前42日發佈飛航公告週知。
5. 工程承辦單位應擬定基本責任及程序，並告知及督導機場施工人員遵守之安全規定。有關機場工程施工安全上應考量之事項，應於計畫初始階段開始規劃，並列入合約規範之中，施工作業期間承包商應特別注意並經常檢查是否符合飛

機運作區之安全規定，在施工計畫書中應明確標示施工作業區範圍。機場營運單位應於施工過程中嚴密監督施工作業，以確保作業過程符合安全程序。

6. 工作時程安排及工作完成：工程設計前、施工前及招標前為提醒機場營運安全之最佳時機。參與工程規劃、設計、監造、工程承辦單位、機場各相關單位代表及承包商應將營運安全之相關要求，儘早納入其工程計畫書及施工時程內。此外，監督及確保符合規範之責任，亦應儘早劃分，避免因施工造成安全死角。依據 FAR Part 第 139 節規劃，施工作業期間負責機場安全之檢查員，應親自參與規劃前至最後檢查階段之各階段作業。
7. 依據過去機場施工經驗所歸納之安全考量項目包含：「飛航公告或飛航補充通知書」(NOTAMs) 發出、傳聞及取消；運輸路線；機場關閉區域之標示與照明。
8. 車輛在白天作業時應配帶機場通行證及懸掛旗幟並遵循機場交通路線之標線行駛，於無標線及照明設施地區行駛則應懸掛臨時標誌及具備照明設備。
9. 通常在機場作業車輛，在一定距離內即可確認其車輛歸屬。本規定在機場使用之無線電設備車輛應於車頂及兩側噴上明顯標示。
10. 車輛作業管制於機場營運區域為最重要之一環。機場管理單位應負責規劃程序、購置設備、提供訓練等有關車輛在施工階段之機場安全事宜。其工具包含雙向無線電、訊號燈、交通標誌、旗幟、護航人員等並因各機場需求而改變。有關雙向無線電之頻率，則應經由施工承商與近場塔台協議後由塔台主管決定。在無塔台之機場，無論施工車輛、或基地台或其他使用者所使用之無線電頻率，均應避開飛機使用之波段。大家應該瞭解，既使是最複雜之設備或訓練均是為獲得機場安全之保證。機場管理單位應針對臨時作業者尤其是施工作業人員，給予安全訓練。
11. 機場管理單位應在每天忙碌營運時段及其它時段派員查驗機場各工程施工區域，查驗之目的乃為確認承包商在施工時，確實遵循機場安全規定施工，以保障施工期間機場安全。
12. 機場管理單位之機場工程師及查驗者，應負責施工前及施工中之相關機場營運

之安全事宜，他們亦將就近查驗跑道、滑行道、停機坪安全區域中之特殊施工場所，並參與下列業務：審查機場施工安全計畫極可能發生安全問題之區域；對機場施工安全計畫及規範內容，注意後續發展；請飛航標準安檢單位、近場管制塔台、航空公司等單位提出對施工安全計畫之建議。

13. 工作人員每日活動範圍不得超出其工作區。
14. 總體而言，凡飛機運作區域內不得進行任何施工作業，如有必要須關閉飛機運作區時，承包商應向機場管理單位申請許可，並發佈飛航公告或飛航補充通知。
15. 承包商應依最新版國際民航組織（ICAO）或美國聯邦航空總署（FAA）規定，提供、設置並維持各種所需之障礙物、標誌、標線、訊號及燈光，以免施工發生危險並保障工程鄰近地區之公共安全。
16. 承包商須於開工前應提送施工計畫書、安全措施及滑行道調度方式，以供機場主管單位審查及核可，施工計畫書內容至少應包含下列項目：(1)工程名稱；(2)業主、監造單位及承包商；(3)工程位置（附平面位置圖）；(4)契約金額；(5)工程期限；(6)工程範圍；(7)主要工程標準斷面圖；(8)主要工程數量；(9)施工進出固定交通路線圖；(10)工作組織與主要工作人員；(11)施工機具與設備；(12)主要工程材料；(13)施工程序與施工方法；(14)施工計畫網狀圖；(15)全程月進度表；(16)施工臨時設施計畫；(17)水土保持計畫；(18)借棄土計畫；(19)監測計畫；(20)工程施工品管計畫；(21)機場施工地區飛航安全維護計畫應符合最新版國際民航組織（ICAO）或美國聯邦航空署（FAA）之規定；(22)安全衛生計畫；(23)環境保護執行計畫；(24)施工協調；(25)跑道、滑行道及停機坪施工關閉區域標誌、夜間高能見度警示燈及易斷安全警示設施設置計畫；(26)電熱焊接及瓦斯切割等熱處理作業計畫。
17. 障礙燈光係由紅色固定性燈光組成，亮度不得小於 40cd，應置於所有建築物與設施最高點前後端。施工圍籬應視為障礙物，應漆經核可之紅白相間之方塊鑽形以區分建築物與設施，並須使用黃褐色閃光作為連結，其間隔不小於 1.5 公尺。
18. 一般而言，已核可之機場警告標誌、機場道面、標線，應置於飛機運作關閉區域

內或部分區域，以警示運轉中之飛機。在機場關閉區域施工，承包商應在施工開始前，經機場主管單位同意後得開始施工。承包商應沿著飛機運作關閉區域周邊及機場主管單位所指示之地點設置核可之關閉警示標誌、標線與施工用閃動燈光數量，以警示靠近或是機身部分位於飛機運作關閉區域運轉中之飛機。

19. 承包商於任何情形下，未經機場近場管制塔台允許，均不允許使用跑道或穿越滑行道進入施工區域內。
20. 任何欲進入飛機運作區域內之車輛，必須獲得機場近場管制塔台之許可。若該車輛未配有無線電設備，應由配有無線電設備之主管機關車輛護送。
21. 所有車輛應視為障礙物，其塗裝為單一黃色。車頂上方應裝設有矩形檢查旗幟，其尺寸不小於0.9公尺，內側各邊尺寸不小於0.9公尺之橘色與白色之方塊矩形。車輛在夜間行駛時，應使用弱亮度紅色閃光燈。
22. 在跑道營運時間內，跑道地帶（亦即精確儀降跑道中心線兩側各150m範圍，目視跑道為跑道中心線兩側各75m等範圍）內不可有地上物體或施工作業。
23. 當車輛、施工機具...等停留在飛機運作區域或靠近飛機運作區域（跑道、滑行道、停機坪），對飛機運作將造成障礙時，該設備應依機場管理單位核准之施工計劃警示及標示，在夜間或能見度低的情形下施工時，必須依規定使用照明設備。
24. 施工中全部的作業設備，須以相同且明顯的顏色作標示，最好是黃色，特別是高的施工機具，如吊車、挖土機、基樁鑽掘機，需塗七層紅、白交替的條紋，則末端需為紅色，每條條紋的寬度為機具總長度的七分之一。
25. 施工中的各種設備在機場內運輸時，須以邊長0.9平方公尺的方形旗子繫在其最高點作為警告標誌。旗子上須繪製橙、白色相間之方格，每個方格邊長至少0.3公尺。
26. 包括車輛、挖土機、吊車、基樁鑽掘機等設備在夜間或能見度不佳的情況下行駛於機場內時，該設備須有足夠的照明。除非有其他的，所有施工作業設備，都必須在設備的頂部安裝黃色閃爍的障礙燈號，燈號的光線須為的低強度光線。燈號

的亮度不得小於 40cd，閃爍的頻率應介於每分鐘 60 至 90 次之間。施工中高聳的作業設備，都必須在設備的頂部及末端安裝顯著持續的紅色障礙燈號。

27. 夜間施工時，夜間行駛的設備，所採用的燈號須滿足下列要求：

- (1) 黃色燈光，光線覆蓋的方位為 360 度。
- (2) 燈光在水平面上的有效強度介於 40cd 至 400cd 之間。
- (3) 光束延伸至水平面上方 15 度與下方 10 度時，其亮度須為最亮處的 1/10。
- (4) 閃爍的頻率為每分鐘 60 至 90 次。

28. 停止使用區域燈號須滿足下列要求：

- (1) 在每個方向都能被看到。
- (2) 紅色。
- (3) 有效強度最少為 10 cd。
- (4) 適用於各種惡劣氣候。

29. 施工車輛及機械如果要進入飛機運作區，則須標示明顯之旗幟，以便讓機場塔台可以清楚看到。

30. 所有在飛機運作區內運作之動力車輛，駕駛員需領有機場駕駛許可證。

31. 機場駕駛許可證只有在申請者通過機場安全規定測驗後，才得以核發。

32. 機場許可證已經申請核准，申請者需要再參加無線電用語及機場安全規定複習課程講習。

33. 持有機場駕駛許可證的每位車輛駕駛員須停在經核准的勤務車道上且不可離開車子。

34. 出發前，駕駛員須確定車輛處於良好的狀況下及符合機場安全規定。

35. 車輛駕駛員欲進入飛機運作區，須經由無線電接收器聯繫，得到塔台管制員的同意。

36. 任何施工車輛駕駛員獲得塔台同意，須暫停在跑道地帶及滑行道地帶時，施工車輛駕駛員首先仍須確定該區域內並無飛機活動。

37. 機場營運及安全規定細節以外部分，由機場管理單位（航空站）增加訂定辦理。

1.17.6 空軍人車管制程序

「空軍基勤大（中）隊教範」第 03003 節權責區分中敘述：

- 一、飛管室（飛管分隊）：對飛行管理僅負場面設施、地面引導、飛機放行管制之責。
- 二、塔台：負責對活動於機場及附近半徑五哩，三、000 呎以下滯空之航空器及在機場地面活動之航空器及車輛、人員提供適當服務，並確按「空軍機場管制塔台作業程序」之規定執行作業。

「空軍基勤大（中）隊教範」第 03004 節作業流程中敘述：

- 一、塔台應將所有航空器起降時間告知飛管室登記。
- 二、塔台應將基地起降方向變更情況告知飛管室，俾通知攔截網操作人員豎放噴射機攔截網。
- 三、航空器緊急著陸，失事或機場內發生火警及意外事件等，塔台應即將有關資料告知飛管室，俾及時處理。
- 四、飛管室負責場面設施檢查，應將有關場面異動情況告知塔台。
- 五、飛管室應將核准離場航空器放行資料及到場飛報適時告知塔台及作指中心予以管制。
- 六、飛管室應將收到或拍發之飛航公告抄送塔台暨相關單位。
- 七、失事廣播電話由塔台每日 0800 及 1400 試通，並保持妥善、暢通。

空軍「飛行管理勤務手冊」第 06017 節降落區域之人車管制敘述：

- 一、各單位因業務需要，必須派遣車輛或人員至降落區域工作、活動時，應事先獲得飛管分隊（室）（或機場勤務單位）之許可，並向塔台報備。
- 二、凡未完成前述程序，一切車輛、人員均不得在降落區域內活動，違反者報請上級懲處。

三、在降落區域工作、活動之人員（包括車輛駕駛），應特別注意航空器之動向，及塔台之燈光信號指示，以策安全。

民航局與空軍總部會銜頒布之「飛航管制程序」第 3-1-3 節 使用跑道之權責：

機場管制席對使用跑道上的活動負有主要責任並需管制跑道的使用。應按下列方式做絕對管制與協調：

d. 除通過跑道外，機場管制席應使用機場管制頻率，在有直接通信情況下，准許航空器/車輛沿跑道滑行/行駛。或依業務手冊規定並與機場管制席協調後，亦可在地面管制頻率為之。

「飛航管制程序」第 3-7-1 節 地面航行動態：

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

「飛航管制程序」第 3-1-1 節 提供服務：

提供機場管制服務僅根據看到的或已知之航情及機場狀況。

「空軍航行管制教則」第 05006 節塔台之職責敘述：

二、塔台對活動於機場及其附近之航空器，應負責頒發資料、許可及指示，以達飛航之安全、有序與迅速，並防止下列之互撞：

- (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) 近場台或區域管制中心委託塔台管制之儀器飛航航空器與目視飛航航空器間。

三、塔台對各種程序及規定應正確運用，以增進安全加速航行。

「空軍航行管制教則」第 05007 節機場降落區之管制敘述：

- 一、塔台應經常注視其機場活動區內，視界所及之一切航空器、車輛及人員，非經許可不得在降落區內活動。若發現擅入之車輛人員時，應即通知飛管單位處理。
- 二、車輛或人員因業務需要，必須至降落區內從事工作活動時，應事先獲得飛管單位之許可後轉知塔台。而各單位對進降落區工作人員，在進入前應告知其隨時提高警覺，注意航空器之動向、塔台之燈光信號及守聽無線電之指示。
- 三、降落區內一切足以或可能造成危險之事物，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，應特別注意降落區之相關航情以確保安全。

「空軍航行管制教則」第 05008 節航行許可之頒發敘述：

- 一、塔台依據目視到的或已知之航行及機場情況，提供機場管制，適時頒發許可。

1.17.7 客艙緊急應變程序

1.17.7.1 聯繫協調

依據「復興航空公司安全暨緊急狀況應變手冊」，空勤組員間於緊急狀況下之聯繫協調程序如下：

時機	通知	作業內容、方式
3.1.1 駕駛艙通知緊急狀況	機長	3.1.1.1 方式： EMERGENCY CALL 廣播「座艙長請至駕駛艙」 3.1.1.2 聯繫內容

		3.1.1.2.2 其他緊急狀況 1. 機長告知何種緊急狀況 2. 相關特別指示
3.1.2 客艙通知緊急狀況 (確認駕駛艙內飛航組員不知緊急況發生之情形下)	客艙長 (帶班客艙組員)	3.1.2.1. 方式 1. EMERGENCY CALL 2. 按 HANDSET 上 CAPT 鍵 3. 直接進入駕駛艙 3.1.2.2. 聯繫內容 (1) 告知機長何種情況 (2) 目前處理進度 (3) 隨時與駕駛員保持聯繫，告知最新情況
3.2 水陸撤離		
3.2.4 不需撤離	機長	3.2.4.1 客艙組員待命，等待機長進一步指示
3.3 其他異常狀況		
3.3.1 客艙火災	客艙組員	3.3.1.1 座艙長（帶班客艙組員）按下 EMERGENCY CALL 通知機長 3.3.1.2 無法及時由座艙長（帶班客艙組員）告知火災發生，由協助滅火之組員立即告知機長並通知座艙長（帶班客艙組員） 3.3.1.3 必要時報告機長起火點、火勢是否控制、可能之起火原因、客艙煙霧情況、滅火器使用情況、煙火顏色及客艙損傷情形
3.3.6 不論發生何種緊急狀況，座艙長（帶班客艙組員）應隨時將最新處理進度及客艙情況告知機長		

無預警狀況處理

1. 緊急狀況發生	1.1 評估 客艙組員評估發生何種緊急狀況；衝出跑道、發動機著火、水上迫降等。 1.2 指示 飛機發生異常狀況，乘客可能驚慌不安，客艙組員應指示乘客「留在座位上，扣好安全帶」 1.3 撤離 1.3.1 評估發生何種狀況後，客艙組員需判斷是否有立即撤離之
-----------	---

	必要，並等待機長進一步指示 1.3.2 機長下撤離指令，客艙組員立即展開撤離程序 1.3.3 機長不能下達撤離指令，應由座艙長（帶班客艙組員）依當時狀況下達撤離指令；否則由客艙組員判斷週遭環境（例如：通話系統故障、機身損毀、著火、漏燃油、客艙火災、加油時失火、水上迫降時機身下沉等危及生命情況發生）決定撤離乘客 1.3.4 機長未下撤離指令且情況無立即之危險，客艙組員於責任區待命等待進一步指示
--	---

不需撤離之緊急狀況發生

1. 緊急狀況發生	1.2 無預警 1.2.1 評估 客艙組員評估發生何種緊急狀況；衝出跑道、發動機著火、水上迫降等。 1.2.2 指示 飛機發生異常狀況，乘客可能驚慌不安，客艙組員應指示乘客「留在座位上，扣好安全帶」 1.2.3 撤離 1.2.3.1 評估發生何種狀況後，客艙組員需判斷是否有立即撤離之必要，並等待機長進一步指示 1.2.3.2 機長下達撤離指令，客艙組員立即展開撤離程序 1.2.3.3 機長不能下達撤離指令，應由座艙長（帶班客艙組）依當時狀況下達撤離指令；否則由客艙組員判斷週遭環境（例如機身損毀、客艙火災、加油時失火、水上迫降時機身下沉等危及生命情況發生）決定撤離乘客 1.2.3.4 機長未下撤離指令且情況無立即之危險，客艙組員於責任區待命等待進一步指示
2. 撤離之評估	2.1 機長（客艙組員）依實際情況決定是否緊急撤離 2.1.1 如果需緊急撤離，機長下達撤離指令客艙組員執行緊急撤離程序 2.1.2 如果不需緊急撤離，客艙組員在責任區待命
3. 不需緊急撤離	3.1. 客艙組員在責任區待命，等待機長給予進一步指示 3.1.1 例如機長廣播“組員在位置上待命，我們將滑回機坪” 3.2. 依機長指示，執行相關程序；並適時安撫旅客

	3.3 狀況必須安排乘客離機但無立即之危險時，如炸彈威脅，執行一般疏散
--	-------------------------------------

1.17.7.2 一般疏散

「復興航空公司安全暨緊急狀況應變手冊」之一般疏散程序如下：

1. 概述

1.1 有一些狀況是必須安排乘客，但是狀況不必緊急撤離。例如炸彈威脅、不至影響呼吸之客艙煙霧、飛機滑出跑道等

1.2 這時可依機長決定做一般撤離。

1.2.1 機長需向乘客解釋並告知應使用的出口或門

1.3 撤離方式

1.3.1 可由外接樓梯、空橋、附有樓梯之機門離開

1.3.2 可由逃生滑梯離開

2. 客艙處理程序

2.1 藉由外接樓梯、空橋、附有樓梯之機門離開：

2.1.1 座艙長（帶班客艙組員）應廣播告知乘客注意事項

帶著手提行李離開，儘速離機

2.2.AIRBUS 機型、藉由機上逃生滑梯離開

2.2.1 座艙長（帶班客艙組員）應告知乘客應注意事項

"留下所有行李、脫下鞋子、跳下逃生滑梯"

1.17.7.3 客艙安全規範

美國運輸安全委員會所頒布 928.AIR CARRIER OPERATIONS BULLETIN NO8-76-27 公告，針對飛航組員於飛航中遭遇航空器損壞時之評估程序（CREW MEMBERS PROCEDURES FOR ACCESSING DAMAGE TO AIRCRAFT INFLIGHT）建議：

一、民航主管機關之主任航務檢查員應要求航空公司於手冊中建立任何飛航中或地面上緊急、意外、火災及/或系統操作故障，組員可據以評估之程序。

"Principle Operations Inspectors should bring to the attention of their assigned air carriers the need to have procedures in their manual for crewmembers to access the damage following any inflight or ground emergency, incident, fire and/or system operations malfunction."

二、訓練客艙組員通報機長任何重要損壞，特別是航空器結構、維生裝備、客艙內緊急與正常系統故障、火災、或對乘客安全具潛在威脅的情況。

"Cabin crew members should be trained to report to the pilot-in-command any significant damage, particularly as it may relate to structure, life support equipment, malfunctions of emergency/normal systems in the cabin, fire, or situations that may be a potential threat to the safety of the passengers."

我國民航局正在修訂之民用航空法「客艙安全相關制/修訂條文草案」中亦有相同之敘述。

美國運輸安全委員會所頒布之 223.AIR CARRIER OPERATIONS BULLETINS.1-94-22 公告，針對客艙組員遭遇航空器事故後處置訓練（FLIGHT ATTENDANT TRAINING ON CONDITIONS OF AIRCRAFT FOLLOWING AN ACCIDENT），建議訓練課程應涵蓋有關事故後客艙出現失火及有毒氣味之現象

。

"Training courses should address the presence of fire and toxic fumes during and following a crash."

另於美國聯邦航空總署之民航通告 FAA AC 120-48 建議有效達到組員間溝通之訓練，應包括訓練前後艙組員對彼此緊急程序之了解。

"Training for good crew coordination should include instructing flight crew members and flight attendants on each other's emergency procedures."

1.18 其他

1.18.1 空軍台南基地訪談摘要

1.18.1.1 台南塔台值班管制員

機場管制席值班管制員由台北飛航情報區飛航指南補充通知書（AIP Supplement）得知 36 右跑道整建工程。該員於 2231 時與 GE543 聯絡，約在五邊 7 哩處可看到該機燈光。該員以目視方式掃視跑道，認為情況正常後約於五邊 6 哩處頒發落地許可。之後，約於 5 哩處可看見該機，約在該機通過清除區時，再次目視跑道是否淨空。因係當日施工後首度執勤，故較為注意。於聽到駕駛員報告撞到車子時，以肉眼檢視跑道，仍然未發現任何東西。

地面管制席值班管制員於機場管制席頒發落地許可後曾檢視跑道，於該機落地前復檢查一次，均未發現異狀。該員當時僅看到跑道燈，未見有工程車輛。直至駕駛員告知撞到東西才知道發生事故，但亦未曾看到工程車及任何異狀，直到天亮時才看到被撞的工程車。

1.18.1.2 當日飛管室值班人員

1. 飛管室值班人員表示飛管室的簽到作業只是要讓飛管室人員了解施工的區域。簽到作業沒有標準作業程序。簽到簿的功能只是要讓飛管室人員知道人員上場面是要做什麼，掌握人員在場面活動的動態，但人車進入跑道前仍必須以無線電對講機跟塔台構聯，申請許可後才可進入跑道。如果飛管室人員知道還有動態，會提醒監工向塔台申請許可後才進入跑道，並告知若發現跑道燈亮時儘速脫離跑道等安全事項。平時接獲人員上場面工作時，因為塔台本身會詢問飛管室，所以偶爾飛管室人員也會主動告知塔台，所以並非硬性規定由飛管室通知塔台。
2. 當日飛管室人員並未收到跑道清除胎屑之飛航公告，僅收到針對東跑道0至810公尺封閉部份 AIP 的公告。

1.18.1.3 飛管分隊代理分隊長

1. 依據「飛航管制程序」第三章第一節，機場管制席對跑道上活動負有主動責任並需管制跑道的使用，除通過跑道外，機場管制席應使用機場管制頻率，在直接通信情況下准許航空器／車輛沿跑道滑行／行駛。第七節機場管制席以無線電或輕便航行管制燈光信號同意或禁止活動區內航空器、車輛及人員之活動。
2. 空軍飛行管理勤務手冊第六章第五節規定：各單位因業務需要，必須派遣車輛或人員至降落區域工作活動時，應事先獲得飛管分隊（機場勤務單位）之許可，並向塔台報備。
3. 一般接獲人員來飛管簽到，我們會給安全提示。人員進入跑道依規定還是要向塔台申請。我們提醒的目的在於平常如未發佈飛航公告時，跑道是可提供緊急落地。
4. 飛管室基勤官平常負責飛機引導、場面設施檢查、飛機放行管制及外場飛機協調連繫。最主要功能為本軍飛機搶救先期指揮官，性質類似航務組航務員。
5. 由於空軍飛行管理勤務手冊是針對軍方，故飛管僅對軍方人員管制，一般人民不適用，如同航務組亦有權責帶人員上場面工作而不需知會飛管。.

6. 飛管簽到簿沒有相關標準作業程序，但一般除草工人上場面工作，因為並未上跑道，所以沒有攜帶無線電對講機，飛管僅在上場面時會開 FOLLOW-ME 車上的無線電對講機與塔台構聯，未使用其他頻率之無線電對講機。

1.18.1.4 當日監工

1. 在軍事基地中必須要有人陪同，且其施工範圍很大，只要其不進入基地之機庫堡及油彈庫區等區域，空軍監工即不需予以管制。
2. 當日該員上車後曾詢問德寶人員施工內容，以便了解該注意事項，並在飛管室簽到（內容包括上兵之級職、姓名）中註明（表格中有一格需填具施工區域，當日上兵是填東跑道）施工內容及人數（上兵因未參與換證故人數是粗估的）。該員表示：進飛管室只是登記自己要上場面，緊急狀況若要聯絡可透過基地安全官以行動電話聯絡。
3. 該員表示任務職掌係配合監造單位管制施工人員於管制區域施工，不得任意行動。上級並未要求其與塔台聯絡，故不會與塔台聯絡，而且該員每次只坐一台車，也不清楚應由哪台車與塔台聯繫。
4. 此任務是聯隊後勤組（民航對口單位）請設施中隊配合派人陪同施工人員上場，長官（工程官）也只是以口頭說明應注意事項。
5. 工作人員上場後若有事要進出場面，並非每次會告訴監工。由於每次空軍只有一人陪同，若施工區有多處，則軍方人員只能選擇人員較多的區域管制。上兵曾就此問題向工程官口頭反應，但工程官是否有處理並不清楚。接此任務並未有定期向上報告之規定，但要上場前會寫加班條。長官有時會問情況及了解目前施作內容，但並不了解進場路線。
6. 進入飛管室習慣上會先喊報告再進去，進入後通常不講話，只是填表格，表格就放在櫃檯上。當日上場前並不知尚有一班飛機未落地，飛管室也沒講。該員表示：進飛管室之目的是報告進場以便飛管作場面控制。
7. 關於人員進跑道要向塔台報告，該員表示：不用報告。因為工程官口頭說明的

任務是陪同施工人員進入，且未有無線電對講機之配備。當日該員所搭的車是以行動電話聯絡，於空軍自辦工程（如：營區阻絕工程）有過幾次是用無線電（向飛管借的）聯絡，主要是與塔台聯絡，但此工程並未拿到無線電對講機。

8. 該員表示：就算安全說明再詳細，但該員之任務只是坐在車上管制施工人員，與塔台聯繫之責任不在其身上。在工作的這幾天有看到施工人員拿對講機，但只是測量的人拿，從未看過其呼叫塔台。他認為與塔台聯繫應是工程師的責任。工程師有自己的證件，大部分時間工程師都直接到工地，不知其是否有與塔台聯絡。

9. 該員若發現人員接近管制區則會以行動電話通知安全官處理。

1.18.1.5 後勤組工程參謀官

後勤組為本案工程空軍與民航局及施工單位間之聯繫窗口。

1. 依規定德寶公司需提供無線電對講機給塔台、飛管及監工（空軍部分）等。實際上德寶公司僅提供給塔台。軍方之任務只侷限於管制施工人員不要超出施工區域及進入管制區，故對德寶公司未提供無線電對講機並未再要求。91年4月11日開工前協調會空軍原擬派一名監工，但民航局承辦人員曾打電話表示：林同棧公司負責監造而軍方並不負責監造，並正式發文予軍方，內容為：所有監造任務及施工安全由林同棧公司負責，故於91年5月3日（參謀長主持）第二次開工前協調會，軍方即將派出之設施中隊人員定位為管制人員，即管制施工人員不要超出施工區域而進入管制區域。若施工區有兩處以上，軍方則會要求管制人員於施工區間流動。
2. 空軍一直認為不論是白天或晚上，都應是由航空站航務組帶領施工單位進場，而非白天由其帶領進場，晚上則由空軍帶領。
3. 空軍較擔心軍機或民航機活動時地面有車子行進被撞到；或是外物掉至場面上對飛機造成FOD，故空軍只同意動線為從南便門經環場道到南頭清除區進入跑道施工，及由北側門進入到夜航間施工。

4. 施工人員或單位違反施工動線時，軍方無權處置。施工安全責任由林同棧公司負責，軍方只是依據其要求提出動線，故軍方設中人員並不需要控制施工人員之路線，而是由林同棧公司負責。車輛駕駛證之核發也不屬軍方之業務範圍，應屬航空站之範疇。

1.18.2 民航局及所屬單位訪談摘要

1.18.2.1 民航局場站組主辦人員

1. 該員為該施工案承辦人，發包完成後，負責工程執行，包括推動開工、與空軍協調、每一階段施工項目需告知空軍與各航空公司之溝通等工作。
2. 對於公共工程委員會所提公共工程品質管機關應負責之工作，民航局由品質稽核小組，約三個月查核一次，依民航局訂定之督察程序查驗。該小組單純執行品質稽核工作，不知道是否涉及安全查核。小組由民航局副局長領導。該案因未達一定進度，故該小組尚未進行查核工作。
3. 簽約發包後，民航局全權委託林同棧公司執行施工安全維護作業。施工區域以外之機場施工安全（如涉及限、禁建等），應報請民航局核定或經由協調會決議。
4. 目前空軍沒有機場施工安全規定，是參照民航局版本，為非正式規範且無強制力，存在許多解釋名詞問題，因空軍並不認同民航局法規中部分觀點，可能造成許多機場施工安全規定規範之項目無人執行。協調會中提出討論項目可能無法涵蓋所有相關規定。機場施工安全規定規範項目許多無法執行項目亦未有人提出討論並研討配套措施。空軍和民航局應因應各種機場管理型態訂定協調會安全討論題綱，以免掛一漏萬。
5. 受訪者認為機場施工前之勤前教育應由基地執行，協調會中無人提出澄清。
6. 受訪者認為當日施工一開始林同棧公司監造人員應提早在現場，查核施工安全規定規範之項目如施工點位正確與否、警示燈、無線電對講機等設備，而不應依慣例遲到。

7. 受訪者認為民航局應派員或授權台南航空站業務組至現場監督工程進度、協調監造、解決承商與空軍間的爭議，否則對監造及承商間掌控會比較差。未派員至現場的理由為受限於人力及經費，當初認為該案較小應不至於像中正機場需要一批人至現場成立工務所。
8. 民航局未授權台南航空站代表業主（民航局）解決爭議。目前民航局使用會議決議進行場站組與航空站之間授權程序。
9. 受訪者認為該案空軍應可執行監督監造的工作。

1.18.2.2 台南航空站航務組人員

1. 若廠商當日要施工則監造須通報航務組及空軍作戰組。而航務組之作業是通報作戰組。受訪者認為監造單位通知航務組之目的是廠商進場施工時需至基地總值日官室換證，再由軍方監工帶進場面。空軍希望有一個單位確認廠商施工的事實，因為基地並不信任監造或施工單位，這期間監造公司約有通報航務組 7-8 次，而航務組也有通報作戰組，但這次沒有通報（最後一次通報為 91 年 12 月 12 日），通報記錄都記載於航務日誌中。
2. 當詢及有關機場駕駛許可證之核發時，答稱：民航站部分會給駕駛許可證，但此工程之駕駛員航站並未發給許可證，因為航站管制的部分是行政車道至停機坪，施工車輛幾乎都在基地活動，行徑路線也是由基地許可的。基地有些地方如油庫區也是航務組禁止進入的區域，故無法發給廠商駕駛許可證。至於施工廠商駕駛是否了解行車安全規定則不清楚。如果工程是屬於航站發包之工程，若廠商未領有駕駛許可證則由業務發包工程單位來帶領，不屬於航站之工程則無法控制。

1.18.2.3 台南航空站業務組人員之一

1. 此案為民航局所發包之工程，故民航局為業主，並委任林同棧公司代表民航局執行東跑道及六號滑行道中段等工程之設計及監造工作，由德寶公司得標承造

。台南航空站為民航局之下屬單位，在此角色上當然是義不容辭的協助局本部使工程能順利執行。然協助項目、內容等皆未律定，局本部也未行文或於協調會中要求航空站協助工程之進行。業務組雖未參與該工程之作業，但每次工程協調會業務組都會參加。

2. 機場之管理單位應是空軍台南基地。該聯隊雖不負責此工程案，但工程人員之進出、施工及程序等主導權都在軍方。航空站管理之範圍很小，只有航廈及停機坪而已。其他的範圍都不屬於航站，且塔台也不屬於航站。
3. 以中正機場為例，機場管理單位為中正航空站，而民航局若有工程進行，中正航空站當然有權進行查核工作，因為其為機場管理單位，其目的主要是為確保機場之安全，其立場是為機場主人當然是責無旁貸的要做查核；如是否依據施工路線走、是否考慮到安全距離等。
4. 有關施工車輛狀況，該員表示：施工都在夜間進行，且車輛都是由南便門或北側門進出，完全未經過站區，故不清楚車輛之情況。
5. AIP SUP 公告之跑道封閉區與實際施工區不同，本案是局本部的案子故發布AIP應是由本部來做。
6. 施工前場站組、助航組人員曾至現場實地探勘。該員亦於施工前最後一班航空器降落後，前往觀看，因為要封閉 810 公尺之施工範圍，其內容為：跑道頭之標誌、標線、810 公尺關閉標示等，這些都須於開工前一晚完成，局本部人員即是督導施工人員做好以上之項目。

1.18.2.4 台南航空站業務組人員之二

1. 配合民航局之指示執行工作，對於此案民航局從未有過任何指示。
2. 站上是以在地之立場主要協助辦理通行證（廠商施工人員臨時之通行）之申請事宜；長期施工人員通行證則是由廠商將名冊送予監造單位，監造單位再送至民航局（場站組）審核並函予空軍辦理長期之施工證。
3. 民航局並未授權航空站執行查驗工作，故並不清楚其查核之情形。

4. 施工人員應由航務組開車帶上場，不論是上滑行道或跑道都要通報，並要獲得許可。此案因不具協辦之角色，故對於應由包商或監造單位負責通報事件並不了解，只能由協調會中了解其運作模式（對無線電對講機之使用也不清楚）。
5. 印象中歷次的協調會並未清楚的界定無線電對講機通聯程序。

1.18.3 工程顧問及承包商訪談摘要

1.18.3.1 林同棧公司訪談摘要

林同棧公司係本工程監造公司。

1.18.3.1.1 監造公司監造及品管人員

1. 事故當天上午十點進行會勘。因為第一階段封閉做了很多封閉措施及標線更改，空軍人員至工地檢查，查看所做的安全措施或標線是否符合空軍要求，隨後空軍人員表示有關戰機滑行動線部分不滿意，要求進行修改。品管工程師曾詢問承商之工地主任當晚是否進場施工，承商工地主任回答不確定。下午負責測量人員上班後，轉達標線位置重劃的部分，大約九點四十分時聯絡承包商之標線工程師，約十點時該測量工程師到監造工務所會面，討論修改標線。品管工程師詢問承商之測量工程師當日是否施工，該員回答星期一才會進來施作。十點三十五分左右，該測量工程師接到測量員電話，說飛機已經發生碰撞事故，兩員立即趕到現場。
2. 該員等表示因承包商需考慮天氣及人員調度，協調會中已規定包商是否施工，須於下午五點以前通知監造公司人員，監造公司人員須於 1700 時通知航務組，至施工前 2230 時再確認一次，由監造公司人員向航空站航務組報備今日施工有幾人、幾輛車等。該項報備業務實際上並未實施，因航務組航務員 2200 時就下班了，故後來每日施工時均未通知航空站航務組。監造公司人員表示事故當日承包商無人通知該日要施工。
3. 受訪者表示施工協調會中要求承包商需要提供監造公司人員無線電對講機。事

故當天，監造公司人員及其工務所皆無無線電對講機。由於封閉跑道前需進行測量工作，但承包商對講機數量不足，故要求監造公司退還原發放之無線電對講機，然至事故發生時仍未歸還。當詢及無線電對講機可通聯的單位為何，該員等未肯定回答是哪些單位。受訪者表示施工範圍之人員通聯可藉由行動電話為之。

4. 監造公司人員依長期工作證進入場面。平時監造公司人員會到大營門和承包商會合。偶有例外情形為監工及包商直接至施工區域會合。施工中，監造公司人員也可能會離開施工範圍，如回工務所找資料等。進入及離開跑道皆未經引導，亦未曾與塔台通聯取得許可。受訪者表示施工時第一批人員應和空軍陪同人員到飛管中心報到，但到了施工區域之後經通報空軍陪同人員後，即可隨意進出，可無人引導及通報塔台。
5. 受訪者認為監造人員沒有方法和塔台取得聯繫，也從來沒有和塔台聯繫過。受訪者表示沒見到有人曾和塔台通聯，且不知塔台為 24 小時執勤，認為塔台內暗無燈光，以為下班了，故認為不需要和塔台聯繫。
6. 受訪者表示監造公司派人員至台南前要求其熟讀工程及監造合約之特定條款，但受訪者認為品管及測量專業人員僅對專業部分熟悉。
7. 施工前監造人員大概會看一下承商是否違反施工安全規定。承包商未曾因違規，被開單要求改善，僅以口頭勸導。
8. 監造公司工程車有兩輛在機場，車頂均裝有閃光黃燈，但未噴黃漆。受訪者曾經看過事故現場的三輛車，他認為符合施工安全規定規範。而事故車未裝設閃光燈部分，事故後曾經問承包商為何未裝閃光燈，包商表示，若閃光燈裝在車頂上，貨架上油槽很高，可能造成後面看不到，且 AR4000 燃燒時約 150 度，亦可能燒毀閃光燈。同行有其他車輛，只要其他車輛裝設應該就沒問題。受訪者認為施工安全規定中有關旗幟裝設，係指大型吊車等需裝設，一般車輛僅需噴繪公司名稱供識別即可。受訪者也認為封閉標線架設，表示飛機不能降落。
9. 受訪者無機場駕駛許可證，並表示知道施工安全規定中機場駕駛需要航站訓練

並頒發證件，但認為該證件不適用於夜間施工車輛。該規定無法執行一事未向其主管或其他單位反映。

1.18.3.1.2 監造公司工地主任

1. 前兩天（十九、二十日）進跑道時工地主任在現場。程序是由空軍帶至飛管室，施工監造人員在外面等，空軍監工進入飛管室。至於該監工在裡面做什麼，受訪者表示不是很瞭解，德寶公司人員每日在跑道上交付無線電對講機予受訪者。
2. 對於空軍監工之角色認知：受訪者認為應包含帶施工監造人員換證、進場及離場。監工用無線電對講機來做施工範圍之內的協調及施工中緊急事故通聯，兼具保全管制的角色。
3. 施工前協調會針對與塔台的聯絡方式，受訪者認為是由航空站或空軍監工人員攜帶無線電對講機負責與塔台聯絡。德寶公司依規定應提供無線電對講機給塔台、飛管、航務組及監造四個單位。實際上德寶公司有給監造兩支無線電對講機，曾口頭提醒德寶公司別的單位給了沒？德寶公司回答說有給塔台，無線電頻率是 147.05。三月十九日，德寶公司測量人員需要無線電對講機，就商量將所有無線電對講機收回去。
4. 三月十九日時曾演練，空軍及德寶公司均參加，但並未演練進入跑道的管制程序。
5. 受訪者認為，空軍監工人員到飛管室簽到時應已獲得塔台確認，所以進入跑道時，沒有人再與塔台確認。
6. 監造公司會對德寶公司管理人員如主任、監工提醒施工安全規定，但沒有詳細的書面安全訓練資料。
7. 受訪者瞭解空軍訂定的四條施工動線。夜間施工人員到了施工範圍後交由監造人員管制。當日施工地點若依施工動線行進約需 10 分鐘才抵達。
8. 受訪者認為「軍民合用機場」管理單位太多，不曉得該遵從那個管理單位。

1.18.3.1.3 監造公司主管

訪談林同棧公司之主管稱：公司已做過花蓮機場、金門機場、台中水湳機場之工程，台南是第四個機場，都是於夜間施工，故公司人員對於相關安全規定都讀過，總公司督導亦要求人員瞭解安全規定。

1.18.3.1.4 監造公司組長

1. 監造人員於進場前，公司會將各項規範提供予其研讀。平日開會或遇到如數字、特殊規定等會互相模擬及互考以幫助了解；除此之外公司並沒有專為施工安全辦理之訓練，但在每個工程開工前，都與所有的單位開會，對於與飛安有關之事也會在會中提出，並有記錄。
2. 詢及對民航局所訂定施工安全規定之警示燈亮度，受訪者回答工程車輛是用一般的閃光燈，至於多少燭光則未規定。

1.18.3.2 德寶公司訪談摘要

德寶公司係本案工程承包商。

1.18.3.2.1 當日工程車駕駛及施工人員

1. 兩員對空軍監工進入飛管室之認知為：監工應是進去報備工作內容、地點、施工人數、施工時間等。
2. 事故車駕駛表示無線電對講機之作用只是不同施工區人員聯絡之用，不知可與塔台聯絡，且塔台只會與空軍監工聯絡，並不會與施工人員聯絡。事故車中之施工人員則不確定空軍監工是否有帶無線電對講機。但事故車駕駛認為：空軍監工人員帶有無線電對講機，進入飛管室簽到時將無線電對講機留置於車上。由於該車並非每天都載監工，故對監工是否曾用無線電對講機與塔台聯絡並不清楚。
3. 曾發生因監工無法來帶領施工人員，以致當日無法施工之狀況。

4. 德寶公司設有安全衛生室。工程師對於施工人員提供施工安全講習，於施工前召集施工人員並以施工安全內容提醒施工人員注意。訓練時間不定，大都於施工前做，每次受訓人員至少為 7-8 名。
5. 公司飛安講習時有說：看到跑道燈亮著要注意看天上是否有飛機要下來。亦提醒駕駛於跑道上開車要靠邊走。
6. 車輛行進方向應與飛機不同方向這樣才看得到飛機。事故車駕駛表示不知道飛機會從哪個方向下來，從未想過還會有飛機下來。
7. 事故車上之施工人員表示車輛應掛紅色旗幟供白天施工時警示用。另因該車裝載加熱柏油，故不適合裝置車頂警示燈。另兩台車已裝警示燈並保持亮著的；亮度則不知。施工人員知道工程車需噴黃漆。
8. 若是德寶公司下包廠商沒裝警示裝置，兩員表示不會去糾正，因那是德寶公司營造人員的事。監造公司若發現類似事件也會向德寶公司營造人員反應，德寶公司營造人員便會告訴施工人員改進。

1.18.3.2.2 工地安全衛生人員

德寶公司之安衛工程師負責訓練及安全講習工作。該員訪談紀錄顯示：

1. 該員表示因為工程人員本身需了解應注意事項，故瀏覽過公司與民航局簽訂之合約，並於工程施工前依據施工安全規定，向施工人員說明應注意事項。並非每天提醒，而是於施工過程中發現有所疏失則會再次提醒，施工時該員亦會至現場查看。
2. 公司於施工起第二天即按照指示辦理放交通錐及警示燈等工作。對於警示燈之亮度等規定並不清楚。裝備都是由工地主任準備，至於車輛是否需要旗幟、噴漆則未獲監造通知。
3. 當初監造單位告知德寶公司：進場須向空軍監工報告，再由監工與塔台聯繫。德寶公司工地主任曾向該員表示：若有突發狀況時，塔台會主動透過無線電告知施工人員撤離。該員並曾教導施工人員如何操作無線電對講機，但並未告知

無線電對講機可與塔台通聯，而是用於施工人員聯繫之用。

4. 該員第一次參與機場之工程，故有關之安全訊息皆來自公司主管及與監造單位開協調會時應注意事項之提醒，監造單位提供之安全訓練只是利用開會時間或現地實做時宣導，未達要求則當下提醒。有關施工安全方面，公司並未提供正式之講習或訓練，只是在與監造單位開協調會時監造工程師會提及。

1.18.3.2.3 工地主任

德寶公司之工地主任負責工地管理，該員訪談紀錄顯示：

1. 受訪者表示對訂約階段不太瞭解。公司部份只給合約書面資料，合約內包含機場施工安全規定。因為開工後就面臨到材料爭議問題，所以對機場安全規定部份並未詳讀。
2. 開工前曾召開人員管制流程、無線電使用等協調會。當時德寶公司工地主任尚未到任故並未參加。有關動線的安排，是其到任前就已預定。
3. 從去年四月份開始進入營區的程序大概是，每日下午五、六點先通報空軍，空軍監工回報上級。晚上十點二十左右，會同監工到會客室，除持有長期通行證者外，其他工作人員都要換證。之後空軍監工帶我們及所有車輛到飛航管制室，由空軍監工進入管制室報告，再陪同上場施工。後來詢問空軍監工報告內容，大概就是報告我們有幾個人、幾台車進來，到那邊去工作。每日施工我們會通知顧問公司監造到那裡施作，然後他們也會跟著進來。二十一日晚上不瞭解是否有正式通知顧問公司要進去施工，因為是負責的人去通知的。
4. 受訪者表示對於在機場施工車輛必須符合的規定不太瞭解。如有不符合合約規範，監造單位應該告訴我們。由於顧問公司監造負責品管，所以大致上每個晚上進場施作都會先通知。進入營門及場面後由空軍監工主導。
5. 受訪者表示對駕駛人的訓練及在機場開車的許可證核發不太瞭解。施工車輛通行證申請，送審時只有書面資料。顧問公司應該都看過車輛，只交代要裝設像閃光燈等警示設施。

6. 合約內需提供塔台一具，顧問公司二具無線電對講機。另外我們公司每台上場面的車子都會帶。第一階段剛封閉時，白天上場會由航空站航務組帶我們上去，透過航務組以自備的無線電與塔台聯絡，我們沒有直接跟塔台通聯過。十九至二十一日因為我們自己的無線電對講機不夠，所以我們測量人員跟顧問公司拿回來用，晚上在施工現場再把無線電對講機拿給顧問公司。我們都是以行動電話與空軍監工聯絡，他們沒有無線電對講機。
7. 該道面清洗及裂接縫處理作業應自去年十二月開始施工，實際有施工紀錄為今年一月一日。

1.18.3.2.4 工地機電工程人員暨當日施工承商監工

1. 由於工作已持續一個月了，且監造公司於晚上 10 點多會打電話問受訪者你們進去了沒？（當日監造公司未打電話）故當日沒有通知監造公司要進場施工。
2. 從以前到現在從未與塔台聯絡過，也不知道施工安全規定中進跑道須與塔台聯絡。公司有給工程師無線電對講機並表示若有事情塔台會與其聯絡。感覺上既然帶領的空軍監工進飛管室簽到，塔台與飛管應該是有聯繫，且有空軍監工在，相信有事監工一定會知道的。
3. 空軍監工是屬外行人故不會對品質有所要求，只有對道面清洗及離場時之安全等要求。
4. 機電工程人員並不知施工車輛應噴漆，但知道警示燈應是黃色，至於亮度要求則不清楚。車上應有掛紅色旗子，事故車輛因是裝載柏油車且持續加熱故不便裝警示燈。
5. 監造在進場時有要求閃光燈、無線電對講機及反光背心等，其他就不知道了，對於施工安全規定並不清楚。

1.18.3.2.5 承包商主管

訪談德寶公司負責督導工程進度，施工品質，安全衛生、與業主之協調聯繫

及契約履行人員之紀錄摘要：

1. 工務部門為輔助及協助營建部門，例如該案主管施工之部門為營建七部，故合約由營建部門主導，包括估算成本，參與公開招標，簽訂等工作，之後合約由總管理處之法務組校核，檢查合約。簽約後副本交給營建七部執行，工務部門在簽約後，調閱簽約文件進行列管。營建部門對施工負絕對責任，負責所有人員調派、控制、進度掌握、成本控制、採購、付款給下包及向業主請款等事宜。工務部門雖為一協助單位，但人員有較佳工程資歷及經驗，以協助營建部熟悉及掌握契約執行上應該注意的重點。它所扮演的角色為讓施工人員了解機場施工技術及安全之重要性。如協助剛性路面鋪築方式；如何掌握平坦度；混凝土灌漿及混凝土鋪築機調派等技術問題，且將業主要求之安全事項訊息傳遞給施工人員。
2. 受訪者表示於三月十九日曾要求德寶公司工地主任交付所有應交付人員之無線電對講機，受訪者認為無線電對講機係為和機場管理單位聯繫之用。
3. 施工均受制於合約，無關第三者（指空軍）之管制。
4. 對施工安全規定不合理之處（如：機場駕駛證），承包商並未向民航局提出，受訪者亦未向公司高層提出。
5. 受訪者於三月十九日曾經向工地主任提出，為何由 2 號滑行道上跑道而不按原先規劃之固定路線走，造成施工現場混亂。工地主任回答是空軍監工要我們更改路線。實際施工時走 2 號滑行道可能是軍方陪同人員考慮 36 端有攔截索，才更改路線，受訪者強調絕對不是德寶公司說要怎麼走就怎麼走。
6. 受訪者認為進場時應該由航務組帶領，施工廠商是和民航局簽約不是空軍，應由民航局代表帶領才對，且當日航務組亦知道有一架飛機未落地之訊息。
7. 受訪者針對德寶公司營造人員及現場施工人員均不清楚軍方施工安全規定內容，承認該公司教育宣導有問題。雖然工地負責人被要求應負責安全教育執行，但可能未被落實。日常定期、不定期訓練、講習及提示簡報系統未建立。受訪者亦認為合約內容應該確實被執行。

8. 針對類似施工機具安全噴漆：受訪者承認是因為和下包廠商簽約時未依主合約之規定簽訂，以致造成機具顏色不符施工安全規定情形。
9. 受訪者表示三月十九日、二十日進場施工時跑道燈就亮著。當時詢問是跑道燈維修，一直沒有人告知跑道燈亮著就表示飛機要進場。受訪者表示包括工地主任，類似訊息應由機場管理者告知及指示，否則施工人員如何知道？
10. 受訪者表示若德寶公司需和塔台通聯，通聯呼號等相關事項，均無人教育他們。
11. 關於為何僅由軍方人員帶領本公司人員進場，經詢問前任工地主任稱：台南航空站一開始有派員帶領，但後來就不派員。軍方有要求航空站派員，但航空站以民航局局本部全權委託林同棧公司為由，仍不再派員帶領進場。林同棧公司於工程最初測量收方時都有帶領本公司人員進場。但是，順利步入軌道後，亦不再派員帶領進場，而是持長期工作證於軍方帶領進場後，隨機、不定期進入工區抽查。長期以來，大多由本公司逕於軍方帶領下進場。

本頁空白

第二章 分析

跑道入侵造成的飛安事故是近年來航空界一直在努力探索，希望能找出解決辦法的重點項目之一。任何跑道入侵事故均非單一因素所造成，在調查這一類事故時，無可避免地，一定會涵蓋整個飛航安全管理體系，深究管理體系中與事故相關的每個細節及其盲點。

本章係針對經確認的事實資料進行分析。分析的重點在尋找與事故肇因相關之因素。分析過程中若發現有不利於飛航安全之潛伏性因素，亦進行探討，以期能從事故的教訓中獲取經驗，避免類似事故重演。

本章分析除 2.1 飛航管制作業；2.2 飛航操作；及 2.4 客艙組員緊急應變之外，2.3 場站安全乙節，則於 2.3.1 機場施工安全規定及 2.3.2 空軍監工職掌中，先行釐清各方對所謂「機場管理單位」及「空軍監工」在認知上的差異及實質之意涵。2.3 節後續分析之順序為：2.3.3 至 2.3.13 先檢視機場施工前進行的各項作業與安全的關聯性；而後於 2.3.14 至 2.3.16 探討施工安全作業之協調、安全教育與督導機制。

本會瞭解事實資料中之訪談記錄僅供分析參考之用；間或有證詞陳述不確定、彼此不一致甚或相左時，均經深入研析相關文件，交叉比對、評估後始作推斷。依飛航事故調查法第五條第一項¹⁵的精神，非關事故調查的其他因素，如「責任之追究或過失之判定」等，即非本會所應或所能顧慮的範圍。

2.1 飛航管制作業

事故後本會於台南機場塔台觀察夜間飛航管制作業時，發現 36 右跑道南端施工範圍之北邊圍籬閃光燈清晰可見。飛管室之黃車（FOLLOW-ME）開啓車頂閃

¹⁵ 「飛安會對於飛航事故之調查，旨在避免飛航事故之再發生，不以處分或追究責任為目的。」

光燈，經由 4 號滑行道進入 36 右跑道，至 GE543 事故地點停車，全程均可自塔台目視該車；但若關閉車頂閃光燈，則即使在跑道邊燈開啓情況下，亦無法自塔台中發現其蹤跡。

依據交通部民用航空局與空軍總司令部會銜頒布之飛航管制程序（ATP-88）第 3-1-3 節規定，機場管制席對使用中之跑道上的活動負有主要責任並需管制跑道的使用。地面管制席必須獲得機場管制席許可，才能准許車輛通過使用中之跑道或其一部份。除通過跑道外，機場管制席應使用機場管制頻率，在有直接通信情況下，准許車輛沿跑道行駛。

然依據該程序第 3-1-1 節規定，管制員僅根據看到或已知之航情及機場狀況提供機場管制服務。第 3-1-5 節規定，管制員應在到場航空器通過跑道頭之前，確定跑道上已知的人員、車輛及裝備均已清除。事故當時台南塔台值班管制員僅由飛航指南補充通知書得知台南機場 36 右跑道在進行整建工程，並未由基地飛管室、空軍監工或施工人員以無線電對講機通知有施工車輛將進入 36 右跑道施工之動態資訊。

ATP-88 第 3-1-12 節規定，機場管制席應儘可能以目視方式掃視跑道。地面管制席亦應協助機場管制席以目視方式掃視跑道，尤其在接近活動區的跑道；然依上述及本報告第一章事實資料 1.16.1「塔台目視場面燈光測試」結果分析，以模擬試驗當時的天色及目視視程所能及之範圍，跑道上被撞之工程車未裝設車頂警示燈，塔台裡的工作人員無法察覺。依據訪談紀錄（1.10.3.5），另兩輛施工車輛人員於跑道中行駛時（約 600 公尺）可能開啓車頂警示燈，然於車輛停止時可能未開啓。依據座艙語音記錄器抄件（附錄一），2231:28 時，台南塔台頒發落地許可，此時施工人員應尚在飛管室外等候空軍監工在飛管室簽到簿上簽到（1.10.3.4），亦即施工車輛尚未進入跑道。復按飛航資料記錄器（1.11.2）資料，航空器著陸時間為 2234:59。自塔台頒發落地許可至航空器著陸之間僅 3 分 31 秒。施工車輛應係在此短暫時間內自四號滑行道進入跑道直駛施工地點，而自四號

滑行道至跑道上施工地點距離不長，車行於跑道上時間自亦不久。本會認為：以車輛進入跑道至事故發生之短暫時間，即使此二車行駛時開啓車頂警示燈及車頭燈，塔台管制員亦不易及時發現該兩輛車。

2.2 飛航操作

航空器在五邊進場接近跑道時是駕駛員工作負荷較高的時刻。非使用自動駕駛進場時，駕駛員必須專心操控航空器的高度、速度及方向，同時亦必須注意跑道的狀況。事故當時由於部分跑道施工，跑道頭內縮，無法使用儀降之滑降台引導進場，僅能使用左右定位台及測距儀（LLZ-DME）進場，依據機場的距離自行調整下降高度，故駕駛員的工作及心理負荷相對增高。

根據訪談資料，航空器在進場時，該工程車於跑道上車頭朝北，即背對航空器，而與航空器同方向，且車上無警示燈。另兩輛工程車於跑道上與航空器對向行駛，於看見航空器迎面而來時即駛至跑道邊停放。

本會於九十二年六月十六日進行「駕駛艙視程模擬」（1.16.2）結果顯示，航空器高度下降至 100 呎左右方可自駕駛艙中目視工程車之警示燈，整個模擬過程皆無法目視未開車頂警示燈之工程車。

本會認為，在事故當時，航空器兩位駕駛員落地前無法目視跑道上未裝警示燈的工程車，且因其與航空器同方向，即便有車頭燈光亦不易察覺；而停於跑道邊的兩輛工程車，因其在靜止狀態，其燈光可能混於跑道燈中而不易識別，加上駕駛員必需注意航空器的高度、速度並同時操控航空器，故兩位駕駛員皆未發現當時跑道上有異物。

雖說機場管制席及地面管制席均已以目視方式掃視跑道淨空而許可落地，在夜間或能見度較差的情況下，落地前駕駛員還是必須保持對跑道面狀況的觀察，以防管制上的疏忽或其他外來障礙物忽然進入跑道等突發狀況的發生。

2.3 場站安全

本節所引用之資料來源為：「機場施工安全規定」、工程契約、監造契約、空軍內部規定及簡報資料、協調會決議以及會議前提供之參考資料等。

各資料對同一事項所規範之內容有別時，以協調會決議為憑；協調會決議以事故前已送達至相關單位者為準。會議前參考資料則以是否隨相關會議結論函送認定之；單位內部簡報資料涉及任務指派及於其他單位而未經宣達者，視為該任務未經指派。

2.3.1 機場施工安全規定之執行

「機場施工安全規定」係民航局於 90 年 1 月 10 日訂頒之規範（同年 3 月 20 日二版修訂）。所有民航局發包與機場施工相關之合約中均應納入該規定。民航局、航空站、承包商及監造商均須遵照該規定執行施工安全維護工作。

而「機場施工安全規定」非空軍規定，亦非空軍與民航局會銜發布之規範。民航局未曾以任何正式文件要求空軍台南基地比照辦理。然而，以空軍並無類似規範且該規定可稱完備之情形下，不失為一檢核機場施工安全作業之規範。

依「機場施工安全規定」，「機場管理單位」於施工時應擔負之職責包含：1. 與工程承辦單位協調機場內多項工程同時進行時之施工安全計畫；2. 審核短期施工計畫書，以允許機具及材料等留置施工現場；3. 督導承包商執行防颱準備；4. 發布飛航情報；5. 與工程承辦單位協調機場施工作業；6. 車輛作業管制程序之規劃、購置設備及提供訓練；7. 查驗承包商遵循機場安全規定施工；8. 審查機場施工安全計畫；9. 核發施工人員機場通行證；10. 機場內拍照與攝影之許可；11. 施工安全圍籬設施之審核；12. 警告標誌與道面標線之審核；13. 障礙物判定；14. 施工區域外施工人員與機具之隨行護送；15. 抽查施工設備、機具、材料與設施符合機場安全需求之規定；16. 關閉之飛機運作區開放前之查核；17. 未配備無線電對講機設

備車輛之護送；18.機場緊急狀況通告與指示；19.夜間施工之同意；20.營運中飛機運作區之施工時限管制；21.強化或增加標誌標線安全性作業方式之核可；22.禁限建與滑行安全區域之公告及審核；23.施工材料停放區之指定；24.核准電熱焊接及瓦斯切割作業；25.核准機場照明設施；26.使用無線電設備之核准；27.協助處理電纜維修；28.了解通訊電纜設施及管線工程施工最新進度；29.核准履帶型車輛設備通行；30.核准機器設備通過機場道面；31.核發機場車輛通行證；32.提供機場駕駛訓練課程、考核及查核；33.違規停車管理等。

然民航局於事故後表示因台南機場為軍事基地，塔台亦由空軍台南基地管理，認定空軍台南基地應為機場施工時之管理單位，應執行上述「機場管理單位」於施工時之職責；而空軍台南基地因該工程由民航局發包，契約文件中並未律定空軍台南基地之權責，故認定民航局及台南航空站應為機場施工時之管理單位，負責執行上述「機場管理單位」於施工時之職責，雙方認知互異。

此工程為民航局發包之工程，民航局為工程承辦單位。「機場施工安全規定」第一章第一條第三款明定機場營運及安全規定細節以外部分，由機場營運管理單位（航空站）增加訂定辦理。另「台北飛航情報區飛航指南」描述之台南機場管理單位為台南航空站。然台南機場為空軍使用基地，民航局與空軍台南基地簽訂協議書，依借用方式使用並管理部分設施。依民國 89 年修訂之「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」（參考附件 2）之內容，台南航空站使用民航停機坪、航空器起降所需滑行路線、起降跑道及航空站至民航停機坪往返車輛行駛路線之土地與設施，台南航空站須善盡管理人義務負責保管及維護。因此，台南航空站對於向空軍台南基地所借用之土地及設施部份自具有相當管理權。

而台南機場為空軍之基地範圍，塔台亦由空軍台南基地管理。塔台負責軍機及民用航空器起降之飛航服務作業，其管制範圍包含跑滑道地帶，故空軍台南基地對台南機場當然亦具有管理權。另於「機場施工安全規定」中，「機場管理單位」於施工時之部份職責，包含第 6、9、10、19、22、23、25、26、27、29、30、

31 及 33 項等，均屬空軍台南基地例行辦理之項目。

依上述台南機場實際之管理情形，不易認定何者為「機場施工安全規定」中之「機場管理單位」，且「機場管理單位」之職責亦不易僅由民航局或空軍台南基地單獨執行。因此，依安全管理考量應非何單位為「機場管理單位」，而係「機場管理單位」於施工中之職責，應由兩單位透過協調會完整分配，以避免規定中之安全管制事項無人執行。

檢視本工程歷次協調會議紀錄，雙方於會中除未釐清機場管理單位之歸屬，亦未據以進行完整之任務分配。「機場施工安全規定」之中，部分「機場管理單位」之職責亦未於協調會中確實指派，如：第 2、6、8、13、17、20、21、22、24、25、32 及 33 條等。

民航局與空軍台南基地於歷次協調會議中，均未釐清雙方對機場施工安全規定中「機場管理單位」之歸屬，亦未完整分派「機場管理單位」所應執行之職責。

2.3.2 空軍監工職掌

根據訪談資料，"監工"一詞實係統稱。配合作業之空軍台南基地人員、承包商之工程師及監造商人員均可能被稱為監工。

本報告所稱空軍監工係指空軍之工地現場代表，屬空軍台南基地基勤大隊（以下簡稱基大）下屬之設施中隊人員，有關該員之職責應予釐清，以免解義上有所混淆。

依據九十一年四月十一日空軍台南基地與民航局第一次協調會議結論（1.10.2.3.1.1），基大負責此工程之監工派遣、進度管制及施工作業協調等事宜。但九十一年四月三十日民航局於知會承包商及空軍台南基地函中，已指明林同棧公司執行施工監造作業。因此，於其後續協調會議中，未再要求空軍台南基地派

員負責監造工作。

九十一年五月三日協調會議結論（1.10.2.3.2.1 第 1 條、第 2 條、第 4 條及第 5 條；1.10.2.3.2.3 第 1 條及第 4 條）顯示，空軍監工之職責如下：一、辦理施工人員進離場換證作業；二、提供管線資訊避免挖斷管路；三、配合監造單位管制人員於施工區域施工，不得任意行動。另依據九十二年三月七日空軍台南基地簡報會議結論（1.10.2.4 第 5 條；1.10.2.5 第 1 條）：一、基大每日派遣管制人員配合監造商人員帶領施工人員進離場；二、監造單位配合空軍監工帶領人員及機具中途離場。顯示進入機場後至施工區域間之部分管制事宜，如車輛安全設備檢查、管制施工人員依規劃之施工路線行駛、進入操作區¹⁶前向塔台申請許可及緊急狀況通聯與處置等，均未在協調會決議中，明確要求空軍監工執行。

民航局認為空軍監工負安全管制之責，而空軍台南基地則因該工程為民航局發包，本應由台南航空站航務組人員帶領施工人員進入場面，負責安全管制。雙方認知不同，亦未曾於歷次協調會議中釐清。

2.3.3 飛航情報發布

發布飛航情報之目的在告知航空公司，飛航駕駛員，塔台，飛管室及航空站等人員相關飛航資訊，其應包含操作區施工之時間及範圍，該資訊可提醒上述相關人員該機場目前可能之操作區狀況。調查顯示，事故前民航局發布之台北飛航情報區飛航指南補充通知書 C003/03 及飛航公告 C1054，僅宣告「第一階段封閉施工」封閉之時間及範圍，事故當時施作之 36 右跑道胎屑清除及裂接縫處理作業時間及範圍，未見於任何飛航指南、飛航指南補充通知書或飛航公告。

九十一年十月二十一日召開之東跑道（36 右跑道）胎屑清除及裂接縫處理作業協調會會議記錄（1.10.2.3.8）顯示，監造商應協調民航局依規定程序申請發布飛航公告，且公告中應說明台南機場屆時無法作為民用航空器夜間之緊急備降場

¹⁶ 操作區係指機坪及跑滑道

。惟監造商並未依據協調會議結論，協調民航局依規定程序發布 36 右跑道胎屑清除及裂接縫處理作業時間及範圍之飛航公告。

本會認為，該工程若曾發布飛航情報或可提高包括台南基地作戰組人員、飛管室人員、塔台人員及飛航駕駛員之狀況警覺，可能於當日班機延誤時或其他班機遭遇緊急降落需求時，加以複查操作區狀況，避免事故發生。

2.3.4 夜間施工時間

依據「台北飛航情報區飛航指南」，台南航空站之作業時間為 0700 時至 2200 時，民航機若需於上述時間外作業應事先申請獲准。另「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」明定：「民用航空器如因特殊情況（如機務等）延後，需經甲方（空軍台南基地）同意後，方可實施，惟不得超過 22 時 30 分，且不可假任何因素要求甲方基地高勤官准予超過 22 時 30 分放行起降」。顯示為因應民航班機可能延遲，協議書中提供 30 分鐘之彈性時間。事故當日，空軍台南基地於 2216 時確知 GE543 班機將於 2234 時落地，然仍允許該機落地，不符協議書規定。

九十二年二月二十日之施工說明會（1.10.2.4）內容顯示，夜間施工時間為每日 2200 時至隔日 0500 時。該施工時間雖避開「台北飛航情報區飛航指南」中正常航班之作業時間（0700 時至 2200 時），但「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」中所給予民航機之彈性作業時間至 2230 時止，意即 2200 時至 2230 時之間仍可能有航空器起降。故協調會所擬定施工人員可進場時間若能避開協議書之民用航空器飛航時段或確認當日最後一班定期航班已完成進離場程序，在安全考量上較為周延。

2.3.5 夜間施工通報

夜間施工通報之作用在於每日夜間施工前，告知包括監造商、台南航空站、

空軍台南基地及空軍監工等相關人員當日是否進行夜間施工、進場時間、施工類型、施工範圍及施工人數等相關資訊，以便進行後續之進離場管制、督導作業及施工協調等作業。

依據九十一年四月十一日（1.10.2.3.1.2）與九十一年五月三日（1.10.2.3.2.1）召開之協調會會議記錄，監造商應於 1700 時告知台南航空站航務組當日夜間是否施工，再由航務組通知空軍台南基地作戰組。

依據訪談紀錄（1.10.3.3 第 1 條與第 2 條及 1.18.3.1.1），承包商負責跑道裂接縫處理之工程人員係於事故前一日告知監造商工地主任事故當日將進行夜間施工。事故當日該監造商工地主任離開監造工務所，監造代理主任曾詢問承包商工地主任是否施工，承包商工地主任表示不確定。顯示承包商及監造商內部皆未確實傳遞施工訊息，傳遞機制不明，使得事故當日，監造商與承包商之現場人員未確實掌握夜間施工訊息，致承包商與監造商間之夜間施工通報失效。

事故當日承包商係於 2155 時直接通報空軍監工，不符協調會之通報流程。按協調會之通報流程，空軍監工應於事故當日由台南基地層轉通知，方能帶領施工人員進場，但依據訪談紀錄（1.10.3.3 第 1 條）顯示，空軍監工接獲承包商人員之施工通知時，並未質疑為何是由承包商直接通知。顯示空軍台南基地未依據協調會決議之施工通報流程宣達，致監工人員未察覺承包商不符協調會決議之通報行為。

依據民航局統計之承包商進場施工次數紀錄（1.10.5）、台南航空站航務日誌之施工通報紀錄（1.10.5）及訪談紀錄（1.18.3.1.1 與 1.18.3.2.3）顯示，監造商人員認為航務組航務員下班時間為 2200 時，夜間施工時航務員無法至現場，故監造商人員後來於每日施工時均未通知台南航空站航務組。自九十一年四月起，大多數之夜間施工通報流程係為承包商於下午五、六點時直接通知空軍監工，再由空軍監工向上級請示。顯示承包商長期以來直接通知空軍監工不符施工通報流程，

監造商未依職權主動糾正；而監造商未確實通報台南航空站航務組，亦不符施工通報流程。

協調會律定之夜間施工通報流程失效已久，然台南航空站、民航局及空軍台南基地未能適時發現及導正承包商及監造商未遵守施工通報流程之作爲，易形成不安全之施工文化。

本會認爲，協調會所律定之夜間施工通報流程失效，致了解航空器動態之台南航空站航務組及空軍台南基地作戰組於事故當日不知將進行夜間施工，造成下列影響，增加本次事故發生之風險：1.空軍台南基地高勤官無法依作戰組所提供之資訊完整評估，是否允許事故班機落地及執行安全配套措施；2.空軍台南基地作戰組、飛管室、台南航空站航務組等單位在獲知事故班機將會延後落地時，因不知承包商已進入場面，未對承包商提出警示。

2.3.6 換證及接送地點

依據九十一年四月十一日及九十一年五月三日協調會決議（1.10.2.3.1.2 第 5 條、1.10.2.3.2.1 第 1 條第 2 款、第 2 條第 1 款及 1.10.2.3.2.3 第 1 條第 3 款），空軍台南基地應於夜間施工前派員至總值星官室配合辦理施工人員進場換證作業；台南航空站應派員帶領施工人員於夜間施工前在總值星官室配合空軍監工辦理換證、進場。

事故當日空軍監工與承包商約定於 2155 時雙方在空軍基大寢室大樓前會合，不符合協調會決議所規劃之接送地點。

另調查顯示，因台南航空站人力調度問題，自夜間施工以來，未確實依據協調會決議帶領施工人員至總值星官室辦理換證作業。

2.3.7 勤前教育及進場前協調作業

2.3.7.1 勤前教育

按九十一年五月三日協調會議（1.10.2.3.2.1）決議第 9 條，承包商應每日實施勤前教育。

勤前教育之功能為提醒承包商與協辦廠商之施工人員注意相關安全事項，如：進離場動線與其管制規定、操作區內施工之注意事項、緊急狀況之通報與處理等。

由於自台南基地大營門口至各施工區域之過程中，仍有多項安全管制事項須讓施工人員事先了解，因此，每日勤前教育實施之時機應為每日完成換證作業與進場施工之間。

依據監造契約（1.17.5.1.1 與 1.17.5.1.2），監造商須監督承包商做好施工安全防護措施，遵守機場施工安全規定及台南機場安全規定等。本會認為，監造商監督承包商之時機，亦應包含由總值星官室至施工區域之過程，因此，監造商應於勤前教育時在場督導；依九十一年五月三日之協調會決議及機場施工安全規定（1.17.5.3 第 2、5 條），民航局及台南航空站應監督施工作業符合安全程序。因此，實施勤前教育時，應有民航局或台南航空站人員在場督導；空軍監工因負責協助辦理換證作業及陪同施工人員進場，為自身安全防護亦應參與勤前教育。

訪談資料（1.18.3.2.1 與 1.18.3.2.2）顯示，事故當日承包商未依協調會決議進行勤前教育。自施工以來，勤前教育之執行情形為：承包商之安衛工程師於施工過程中發現缺失時，會召集人員提醒相關安全規定。顯示承包商未建立每日實施勤前教育之制度；監造商、民航局或台南航空站亦未提出糾正。

2.3.7.2 進場前協調作業

為彌補協調會決議之資訊傳遞及安全教育訓練，在落實至現場作業及督導人員所產生之認知差異，應於勤前教育中納入進場前協調作業，如：1.確定當日施

工範圍與進離場動線；2.無線電對講機之分發及檢查；3.通聯頻道之測試，包含與塔台試聯；4.確定進入操作區向塔台申請許可之單位及時機；5.人員職掌說明等。

協調會中並未要求勤前教育時，施工人員、督導人員及空軍監工應進行進場前協調作業。調查時發現，下列安全管制作業確實因現場作業人員未充分協調，彌補彼此認知差異，形成無人執行或未完整執行之狀況，包括：1.無線電對講機未確實發放給相關單位或無法使用；2.車輛未依規劃之動線進場；3.進入跑道前未向塔台申請許可。

2.3.8 車輛安全裝備檢查

為使場面上之車輛位置及動態容易辨認，「機場施工安全規定」（1.17.5.3 第 8,21,24,25,26,27,29 條）要求行駛於機場內（特別是操作區內）之車輛，應於日間使用橘白相間方格且每邊尺寸不小於 0.9 公尺之旗幟，及黃色車身塗裝；夜間則應加裝紅色車頂警示燈，以達警示目的。

事故當日，事故車未裝設車頂警示燈，另二輛位於跑道上之施工車輛（B、C 車）於事故當時是否開啓警示燈，本會無法自訪談資料中證實。

訪談承包商及其協力廠商人員之紀錄（1.18.3.2.1 與 1.18.3.2.4）顯示，事故車確未裝置警示燈，理由是該車因攜帶瀝青膠泥須保持高溫，不宜裝置。本會認為此乃技術上可克服的問題，應遵照規定辦理。

調查顯示，事故當日進場前未執行車輛安全裝備檢查，如警示燈、旗幟及車身塗裝等。另根據施工計畫書中之安全衛生計畫，內含 11 個自動檢查表，然該自動檢查表之檢查項目未納入「機場施工安全規定」規範之安全裝備，如：警示燈、旗幟及無線電對講機等。

2.3.9 進場動線管制

九十二年二月二十日協調會議中決議 (1.10.2.3.10)，施工人員及機具應由跑道兩端清除區進入東跑道 (36 右跑道)。調查發現，事故當日施工車輛之進場路線未依協調會規畫之動線行駛。三輛承包商之工程車係由北側門進入機場，至基大寢室大樓與空軍監工會合後前往飛管室，再由四號滑行道進入 36 右跑道後左轉，朝 36 右跑道頭行駛。依據九十一年五月三日協調會及施工計劃書之原規劃路線及事故當日進場路線如圖 2.3-1 所示。

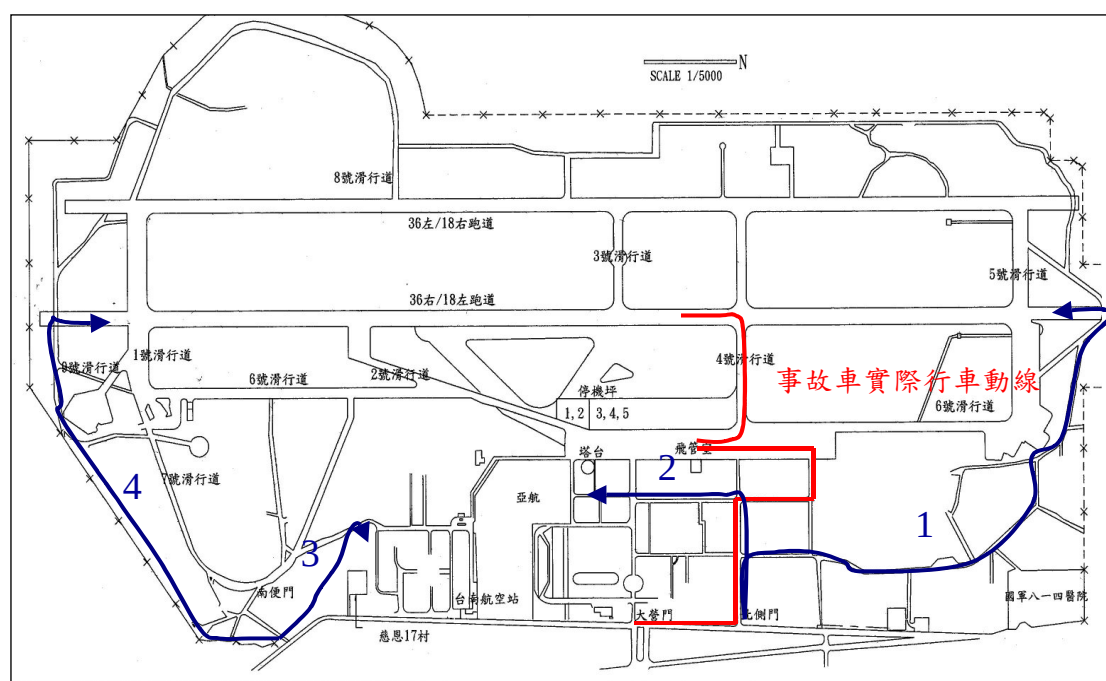


圖 2.3-1 事故當日進場路線及協調會規畫之路線

訪談空軍監工紀錄顯示，事故當日，空軍監工曾詢問 A 車人員為何不走二號滑行道而改走四號滑行道。然二號滑行道亦非規劃路線，顯示協調會決議所律定之進場路線未被遵循已久，空軍台南基地之督導機制均未能適時發現並予以糾正。另該空軍監工表示不清楚協調會規劃之進場路線，顯示進場路線雖函令至空軍台南基地設施中隊，惟該命令並未確實傳達至基層監工人員。

依據訪談紀錄（1.18.1.4），空軍台南基地人員表示，空軍監工未受命管制施工車輛之進場路線，若承包商未遵守協調會決議之路線行駛，空軍監工無權處置。調查發現，協調會確實未律定空軍監工須負責進場路線之管制工作，而係由警衛營各崗哨負責管制進場路線。本次事故，車輛未按規劃路線行駛，然實際行駛之路線並無警衛營崗哨之設置，故警衛營崗哨無法發現。本會認為，協調會所律定之管制機制無法有效確定施工人員是否依規劃之進場路線行駛。

實際上，空軍監工為政府機關陪同施工人員進入場面之唯一代表，協調會中若能律定空軍監工負責管制施工車輛之進離場動線，或可強化進離場動線管制之功效。

2.3.10 飛管室管制程序

依訪談紀錄，事故當日空軍監工進入飛管室喊聲報告後，即至櫃檯登記簿上登記，登記簿上簽名時間為 2230 時；惟當日飛管室兩名值班人員適巧一人如廁，另一人則背對櫃檯整理文件，未發現該名監工進入飛管室。調查發現，背對櫃檯整理文件之值班人員曾於 2223 時詢問塔台，得知場面仍有動態。若當時空軍監工曾向飛管室值班人員詢問場面動態、或值班人員見到監工至飛管室報到，或可避免本次事故之發生。

依據空軍「飛行管理勤務手冊」第 06017 節，要求各單位因業務需要，必須派遣車輛或人員至操作區域工作或活動時，應事先獲得飛管分隊（室）（或機場勤務單位）之許可，並向塔台報備。未完成前述程序時，一切車輛、人員均不得在操作區域內活動。另依據「空軍基勤大（中）隊教範」第 03004 節作業流程，要求塔台應將所有航空器起降時間告知飛管室登記。上述規定顯示，空軍監工進入降落區工作須獲飛管室人員許可；飛管室人員則應掌握航空器動態。

然依據訪談紀錄，事故當日之空軍監工表示不清楚上述規定，但有進場作業前須至飛管室簽到之習慣，惟表示僅需登記即可，不知須取得飛管室人員之許可；

該名飛管室人員表示不清楚其具許可權，但若知道場面仍有動態，則會提醒空軍監工向塔台申請進入跑道許可。

本會認為，空軍監工與飛管室人員均未確實了解至飛管室報到之目的，致監工進入飛管室時未向飛管室人員申請許可。顯示有關至飛管室報到程序之教育訓練不足。

空軍台南基地於事故後表示，因重型工程車可能毀損營區道路及車行噪音影響營區人員作息等因素，故規劃之進場動線皆不經飛管室，且因該工程並非空軍台南基地之工程，空軍監工進場前無須至飛管室報到。然於協調會決議或空軍台南基地內部說明會中並未宣告空軍台南基地人員可免除進入飛管室之報到程序，顯示協辦該工程之空軍台南基地人員仍應遵守「飛行管理勤務手冊」中進入操作區前至飛管室報到之規定。本會認為，空軍監工於進入操作區前，先至飛管室申請許可之程序，可為預防事故發生多一道防線。

2.3.11 進入操作區之許可

2.3.11.1 許可程序

依據「空軍飛行管理勤務手冊」(1.17.6)顯示，人員進入操作區作業需獲得飛管室許可，且進入操作區前須向塔台申請許可。另外，依據「機場施工安全規定」(1.17.5.3)第20條及特定條款(1.17.5.2.1)第8條，欲進入操作區之車輛須獲得塔台之許可，若該車輛未配有無線電設備，應由配有無線電設備之主管機關車輛護送。

然根據訪談紀錄(1.10.3.5第3、5條與1.18.1.1第7條)，事故發生前，進入跑道之人員均無人向塔台申請進入操作區之許可，肇致本次事故發生，經本會探討發現有下列因素：

一、認知

訪談空軍監工紀錄(1.18.1.3 第3條與第7條)顯示,空軍台南基地於此工程中未要求空軍監工進入操作區前須與塔台連絡,該員也不清楚應由誰負責連絡。依據承包商人員之訪談紀錄(1.18.3.2.1),A車承包商人員認為塔台應該是與空軍監工聯繫而非施工人員。顯然空軍監工與施工人員皆不認為其須向塔台申請許可。

針對何者為進入操作區前向塔台申請許可之負責人,民航局於事故後認為,每日夜間施工時,該機場已無定期班機起降,且由空軍監工帶領施工人員進入場面,自應由其負責向塔台申請許可;空軍台南基地則認為,依據九十二年二月二十日協調會監造商提送之會議簡報資料,承包商應確認最後一班飛機離場¹⁷,才可進場施工,其獲塔台許可即為確認最後一班飛機離場方式之一。顯見民航局及空軍台南基地對究竟誰應向塔台申請許可之認知不同。

另調查顯示,由於施工人員及空軍監工進入跑道之時間已超過2230時,定期航班應於2200時左右結束,亦可能造成相關人員不認為會有航空器落地而忽略向塔台申請許可之規定。

二、協調會資料

按九十一年十月二十一日協調會之會議前資料,確有空軍監工或台南航空站人員應攜帶無線電對講機負責與塔台連絡之記載。惟該會議前資料中有關於此記載之部分,既未列為協調會決議,亦未隨該次會議紀錄送出。另依據九十二年二月二十日民航局施工說明會中,監造商提送之會議前資料亦曾敘述承包商應確認最後一班飛機離場後,才可進場施工。惟該段敘述未隨會議決議函送,亦未列為協調會決議。本會認為,協調會未確實律定進入操作區前向塔台申請許可之負責人。

本會認為,「進入操作區前向塔台申請許可」為一避免跑道入侵事件之重要防線,然協調會之決議未確實納入該項任務之指派,顯示協調會之安全考慮事項不

¹⁷ 離開場面

盡周詳。

三、督導

調查顯示，事故前數日夜間施工以來，空軍監工與承包商人員進入操作區前均未向塔台連絡，顯示「進入操作區前向塔台申請許可」之安全機制失效已久。本會認為，民航局、空軍台南基地、台南航空站、監造商及承包商之督導機制，均未發現夜間施工時無人向塔台提供施工人員進入運作中跑道之安全資訊，並提出糾正，增加此次事故發生之風險。

另該工程夜間施工時，台南航空站人員皆未帶領施工人員進入場面，其原因係因民航局與空軍台南基地對於協調會決議之解讀互異。本會認為，以台南航空站人員清楚飛航動態及進入操作區須向塔台申請許可之重要性，若協調會能清楚律定台南航空站人員須帶領施工人員進入場面，當可降低「進入操作區前向塔台申請許可」此一安全機制失效之風險。

2.3.11.2 安全防線

「進入操作區前向塔台申請許可」為防止跑道入侵之重要防線，下列方式構成此一防線：1.承包商人員向塔台申請許可；2.空軍監工向塔台申請許可；3.航空站航務組人員向塔台申請許可。

事故當日，因協調會決議未具體律定，致承包商現場施工人員未向塔台確認，第一道防線未發生作用；空軍監工未獲飛管室及塔台許可，第二道防線失效；了解飛航動態之台南航空站航務組人員則因人力考量，未參與作業，最後一道防線亦告失守。

2.3.11.3 無線電對講機之配發

事故當日，空軍監工與承包商三輛施工車輛進入操作區時，空軍監工未攜帶無線電對講機（1.10.3.5 第 3、5 條與 1.18.1.3 第 7 條）。

無線電對講機在安全管制作業之功能包含：1.供施工人員向塔台提出申請進入操作區之許可；2.提供包含塔台、飛管室及台南航空站航務組等熟知飛航動態單位監聽，以防範跑道入侵；3.加速緊急狀況時之通聯。欲進入操作區作業之人員未攜帶可使用之無線電對講機，將不利安全管制作業之執行。

九十一年四月十一日（1.10.2.3.1.2 第 2 條）、九十一年五月三日（1.10.2.3.2.1 第 5 條）之會議記錄載明，施工期間承包商應提供無線電對講機給：飛管、塔台、監造、空軍監工、航站航務組等相關人員。然依據訪談紀錄（1.18.3.2.3 第 6 條）顯示，承包商工地主任不知協調會決議要求應提供無線電對講機給空軍監工、飛管室及航務組，至事故當日皆未提供。訪談空軍監工（1.18.1.3 第 7 條與 1.18.1.4 第 1 條）紀錄顯示，其不知承包商應提供無線電對講機，故未要求承包商提供；空軍台南基地指派此工程之聯絡人雖知承包商應提供且未提供無線電對講機給空軍監工與飛管室，但未提出糾正。另外，夜間施工以來，航務組亦未要求承包商須依協調會決議提供無線電對講機。

本會認為，承包商、空軍台南基地及台南航空站皆未將協調會中有關提供無線電對講機之決議有效傳達至現場作業人員，致協調會之決議未落實執行。

另據訪談紀錄（1.18.3.1.1 第 3 條與 1.18.3.1.2）顯示，監造商之監造與品管人員無法確定承包商須提供無線電對講機予哪些單位；監造商工地主任則不知承包商應提供無線電對講機予空軍監工。本會認為，監造商未將協調會中有關無線電對講機提供之決議有效傳達該公司現場督導人員，致現場督導人員不清楚承包商應須提供無線電對講機予哪些單位，亦無法有效地糾正承包商之缺失。而民航局或台南航空站之督導機制亦未適時發現監造商與承包商之缺失。

2.3.12 施工區安全作業及狀況警覺

2.3.12.1 車輛駕駛安全規範

2.3.12.1.1 機場駕駛許可證

依據「機場施工安全規定」第 30、31、32 條（1.17.5.3），於操作區運作之動力車輛，駕駛員須領有機場駕駛許可證，並通過機場安全規定測試、無線電用語及機場安全規定複訓，但機場駕駛許可證之申請與核發作業卻未曾在協調會中提出討論。

事故當日，施工車輛駕駛員均無機場駕駛許可證。承包商人員不清楚須提出申請。本會認為，施工人員於機場作業時間短而申請機場駕駛許可證所需相關訓練時數長等因素，造成該項規定執行困難。民航局應評估機場施工車輛駕駛員具備機場駕駛許可證之可行性，或考量相關配套措施，如：引導車駕駛需具備機場駕駛證；採團進團出；非經引導及無機場駕駛證車輛不得單獨行動等。

2.3.12.1.2 安全駕駛

依據「機場施工安全規定」（1.17.5.3 第 33、34、36 條），車輛在跑滑道地帶暫停，除經塔台核准外，「施工車輛駕駛員首先仍須確定該區域內並無飛機活動」，且駕駛員不得下車。

事故當日，施工車輛 A、B、C 之駕駛員於跑道上停車時，皆下車進行施工作業。訪談紀錄顯示，承包商不熟悉「機場施工安全規定」中安全駕駛之內涵。

2.3.12.2 機具塗裝

依據「機場施工安全規定」（1.17.5.3）第 24 條，施工機具須以相同且明顯之顏色標示，以黃色為佳，特別是較高之施工機具，如吊車與挖土機，應塗裝七層紅白交替之條紋。

調查發現，該工程之施工機具均未依規定之建議塗裝。

本會認為，施工廠商無法因承包該機場工程某一項工程即更換其塗裝。然機

具塗裝係為增加發現日間施工車輛及機具誤入操作區之機率，應據以執行。但民航局未考量豁免出入次數較少之施工機具，並提供配套措施，如：使用可撕式貼紙；跟隨領導車團進團出等。

2.3.12.3 狀況警覺

訪談 A 車上兩位承包商人員顯示，承包商於舉辦飛安講習時，曾告知跑道邊燈開啓即表示有飛機即將起降。然該兩員表示，事故當日於進入跑道前確實發現跑道邊燈開啓，但因事故前兩日機場進行燈光系統測試，故跑道邊燈亦整晚開啓，遂不覺有異。跑道邊燈啓閉係為顯示該跑道是否有航空器起降之重要徵兆之一，空軍監工及施工人員未因而提昇狀況警覺向塔台複查，侵入運作中跑道，肇致事故產生。

本會認為，承包商人員未確認當時跑道邊燈開啓的意義，顯示其仍需加強人員進入操作區之安全教育；空軍監工亦未對跑道邊燈開啓提出質疑，顯示空軍台南基地亦需加強人員進入操作區之安全教育。

2.3.13 緊急狀況聯繫

2.3.13.1 緊急通訊裝備

訪談紀錄（1.10.3.5 第 5 條）顯示，事故當時，位於塔台附近之承包商人員雖有攜帶無線電對講機，但因電池沒電無法使用。事故航空器落地前，該員曾嘗試以行動電話連絡跑道上 A 車之施工人員，但因該施工人員當時已下車，其行動電話留置車上，故未能連絡。

本會認為，事故當時，承包商人員攜帶無效之無線電對講機，導致發現事故飛機即將落地時，無法立即通知跑道上之空軍監工與施工人員，亦無法通報塔台要求事故飛機重飛。

2.3.13.2 無線電通訊功能與通聯程序之訓練

事故前已決定施工單位使用 147.00MHz 之頻道通聯，九十二年三月十九日承包商與塔台間亦曾進行無線電試聯。惟依訪談紀錄（1.18.3.2.5）顯示，事故當日之承包商人員未曾接受任何無線電通話及通報程序等相關訓練。本會認為，施工人員未接受任何有關無線電術語與通聯程序之訓練，可能會降低緊急狀況時通聯之效率。

2.3.14 安全協調機制

依據工程契約特定條款（1.17.5.2.1）第 7 條及「機場施工安全規定」（1.17.5.3）第 5 條，工程承辦單位（民航局）須於施工前邀集承包商、監造、台南航空站、空軍台南基地及相關機場管理單位召開施工前協調會。施工前協調會議係為因應各機場不同之狀況，於施工前由相關單位進行流程協調、法規釋疑及任務指派等功能，確保施工順利。

調查發現，本事故施工前由空軍台南基地及民航局召開多次協調會，惟部份安全管制事項未妥適規劃且多項會議決議未落實執行。

未妥適規劃部分包含：

1. 未釐清機場管理單位之認定及任務指派（2.3.1）；
2. 未釐清安全管制人員之認定及任務指派（2.3.2）；
3. 施工時間未避開航空器作業時間（2.3.4）；
4. 台南航空站人員於夜間施工時之職責。（2.3.6）；
5. 未考量於每日勤前教育中加入進場前協調作業（2.3.7.2）；
6. 未釐清進入操作區前向塔台申請許可之人員（2.3.11.1）；
7. 未釐清駕駛證核發單位（2.3.12.1.1）；
8. 未釐清使用無線電對講機之訓練單位（2.3.13.2）。

協調會議決議未落實執行之事項包含：

1. 監造商未協調民航局發布台南機場東跑道胎屑清除施工並禁列為備降場之飛航情報（2.3.3）；
2. 施工通報流程（2.3.5）；
3. 空軍監工及承包商未遵守規劃之接送地點（2.3.6）；
4. 台南航空站未帶領施工人員至大營門口換證（2.3.6）；
5. 承包商未執行每日勤前教育及機制（2.3.7）；
6. 承包商人員進場時未依規劃路線行使（2.3.9）；
7. 承包商未確實執行無線電設備發放（2.3.11.3）；
8. 民航局未另案召開協調會明訂施工安全管理責任之爭議。

調查發現，數項背景因素影響協調會功效：

一、 未即時發布會議記錄

九十二年三月十四日（事故發生前七天）舉行之協調會會議記錄於開工前尚未送達。空軍台南基地於事故後一日（三月廿二日）才發出會議記錄，直接影響施工流程及任務指派。開工時，多項規定係引用前期會議決議，執行者可能無法記憶先前會議決議之內容，協調會議決議未被落實執行。

二、 未建立協商要項檢核表

各機場管理單位不同，安全規定亦可能不同，但安全管制流程所須注意之原則及要素應相同。如：進入場面之確認及許可、車輛安全裝備之檢查及飛航情報發布等，若能建立協調會協商要項檢核表，掌握協調會中應協商之安全管制事項，避免遺漏，對於強化機場施工安全協調應有莫大助益。

三、 協調會決議未有效傳達

協調會決議經由口頭傳遞而未完整傳達至現場施工人員及管制人員。致現場作業人員不清楚協調會決議完整內容。

四、 認知差異

包括進場、空軍監工、機場管理單位等用詞之意涵，民航局與空軍台南基地人員在認知上相當歧異，而此認知上之差異於協調會中並未發現。

2.3.15 安全教育

機場施工安全教育之目的在提供施工及安全管制人員所需之安全資訊及工作程序，以維護施工期間之機場安全。安全教育之失效將導致「機場施工安全規定」、協調會決議，工程契約等相關安全規定無法落實，增加事故發生之風險。

2.3.15.1 承包商之安全教育

依據施工計畫書之安全衛生計畫與協調會決議【1.10.2.3.2.1 之 4.(1)】，承包商應提供之安全教育包括：(1)各階段施工前，對參與工程之員工與協辦廠商員工進行安全衛生及預防災害之教育訓練；(2)每月舉行一次全體員工參與之安全衛生檢討會議；(3)每日施工前對施工人員進行勤前教育。

檢視承包商之安全衛生計畫發現，事故發生時進行之「既有道面清洗及裂縫處理」作業之施工前教育訓練並未規劃在內。該作業之施工區域包括 36 右跑道 810 至 2,192 公尺之操作區內，施工期間仍可能會有航空器起降。因此，承包商更應加強施工人員相關之安全教育，如：進入操作區之許可申請、無線電對講機監聽、操作區之車輛安全行駛規定及緊急狀況之處置等。

依承包商提供之「安衛教育訓練會議」記錄，自九十一年九月至九十二年三月間，每月均舉辦一次安全衛生教育訓練。每次參加人數為 6-11 人，會中未研討前次會議決議如何執行，僅列出 3-5 條之會議結論。

本會認為，承包商每月執行之「安衛教育訓練會議」，未確實依據安全衛生計畫由全體員工參與，亦未檢討前次會議之決議。

2.3.15.2 監造商之安全教育

調查顯示，監造商未規劃機場施工安全督導人員之教育訓練。依據監造契約，監造商督導人員除了施工品質之督導外，亦負責施工安全之督導。督導人員若不清楚「機場施工安全規定」、承包商工程契約特定條款及協調會決議之安全事項，將無法有效督導承包商執行相關安全規定。

2.3.15.3 空軍台南基地之安全教育

空軍台南基地於該工程夜間施工時，指派監工（2.3.2）陪同施工人員進離場面。

本會認為，為保障空軍監工自身安全及確保營區安全，空軍台南基地亦應提供足夠之教育訓練，確保其監工了解陪同施工人員進離場面之過程中相關之安全注意事項。

調查發現，事故當日之空軍監工對多項安全注意事項認知不足，如：不清楚夜間施工通報流程、不了解協調會律定之進離場路線、不明白至飛管室報到之功能、不知承包商應提供無線電對講機、及未確認跑道邊燈開啓之作用等。顯示空軍台南基地之例行訓練及針對該工程所提供之口頭說明，未能使空軍監工明瞭其職責及所需之安全事項。

2.3.15.4 機場管理單位對施工人員之安全教育

依據「機場施工安全規定」（1.17.5.3）第 10 條，機場管理單位應提供施工人員車輛作業管制、無線電對講機使用程序及安全駕駛等相關訓練。調查發現，由於民航局與空軍台南基地對本工程之「機場管理單位」認知互異（2.3.1），致雙方

皆未規劃施工人員之安全教育訓練。

2.3.15.5 民航局之安全教育訓練

調查顯示，無任何規定指出民航局應對承包商與監造商人員進行「機場施工安全規定」之教育訓練。本會認為，機場不同於一般工地，承包商與監造商並不盡然了解「機場施工安全規定」與一般工地安全規定有何不同。民航局未建立教育與考核承包商與監造商人員熟悉「機場施工安全規定」之機制，而由承包商與監造商之教育訓練人員向現場的施工人員解說相關規定，可能造成釋義上的問題。

2.3.16 督導系統

本工程之施工安全督導系統涉及包含空軍台南基地、民航局、台南航空站、監造商及承包商等單位。督導系統之功能係為檢核及複查。完善之督導系統可適時導正有違安全之作爲，以彌補教育訓練之不足，確保施工及飛航安全。

2.3.16.1 承包商之自主督導作業

調查顯示，下列安全缺失可能因承包商未確實執行自主督導作業或督導機制規劃欠周詳，致無法及時發現規劃上之缺失與糾正施工人員之不當作爲。如：夜間施工通報機制失效（2.3.5）、未施行每日勤前教育（2.3.7）、自動檢查表所列項目欠周詳（2.3.8、2.3.13.1）、未遵守規劃之進場動線行駛（2.3.9）、進入操作區未向塔台申請許可（2.3.11.1）、未配發或未攜帶功能正常之無線電對講機（2.3.11.3）、未申請機場駕駛許可證（2.3.12.1.1）及施工機具未依規定塗裝（2.3.12.2）等。

根據工程契約特定條款（1.17.5.2.1）第 5、7 與第 10 條，承包商應督促員工遵守相關之安全規定，如：「機場施工安全規定」、協調會決議及台南機場內各單位之安全規定。然調查發現，承包商未遵守工程契約之特定條款（1.17.5.2.1）第 7 條，依據協調會決議內容訂定安全防護計劃，且承包商於施工計畫書中所規劃

之安全計畫內容多為一般工程之安全考量，未因應機場特殊飛安考量將「機場施工安全規定」所規範之重點項目完整納入，並據以督導。

本會認為，承包商之自主督導機制與項目未完整納入相關單位之安全規定及協調會決議，並據以執行，影響其自主督導機制之成效。

2.3.16.2 監造商督導作業

監造商與民航局簽約，代表民航局監督承包商執行工程契約事項，含督導承包商執行機場施工安全相關規定。

依據監造契約之服務建議書有關「施工監造工作重點之督導及協調作業」內容，監造職權包含：飛行安全措施維護督導、作業環境現況督導及施工中安衛工作督導。顯示監造商之職權包含督導承包商之施工安全。

調查顯示，下列之安全缺失可能因監造商未確實督導或督導機制規劃欠周詳，致無法及時發現及糾正。如：承包商未確實施行每日勤前教育（2.3.7）、夜間施工通報流程失效（2.3.5）、自動檢查表所列之項目欠周詳（2.3.8）、承包商未依規劃進場動線行駛（2.3.9）、進入跑道前向塔台申請許可失效（2.3.11.1）、承包商未確實配發無線電對講機（2.3.11.3）、承包商未取得機場駕駛許可證（2.3.12.1.1）、承包商之施工機具未依規定塗裝（2.3.12.2）及承包商訂定特定條款中所要求之安全防護計劃（2.3.16.1）等。

調查顯示，監造商於事故前未依據「機場施工安全規定」、協調會決議及工程契約等所規範之安全規定，擬訂明確之監造督導事項或檢查表，交付現場監造人員據以執行，影響監督機制之成效。

2.3.16.3 民航局及台南航空站督導作業

依「機場施工安全規定」（1.17.5.3）第 2 條及第 5 條，機場操作區之工程，

其工程承辦單位（民航局）應督導承包商於施工期間確實執行「機場施工安全規定」。機場營運單位（台南航空站）應於施工過程中嚴密監督施工作業，以確保作業過程符合安全程序。因此，民航局及台南航空站皆應執行施工安全之督導作業。本工程由民航局發包施工夜間施工部份，民航局或台南航空站並未派員至現場督導。

依據訪談台南航空站相關人員之紀錄，民航局未曾行文或正式授權台南航空站協助工程之進行，致協助項目內容均未律定。另據訪談民航局本工程承辦人員，此工程民航局確實未正式授權台南航空站代表業主（民航局）協調解決爭議，而係利用協調會議時進行任務指派。然依據歷次協調會決議內容，並未確實指派台南航空站代表民航局執行施工督導作業。

調查顯示，下列安全缺失可能因民航局或台南航空站未實際參與現場督導作業，致無法及時發現予以糾正。如：承包商未施行每日勤前教育（2.3.7）、夜間施工通報機制失效（2.3.5）、自動檢查表所列項目欠周詳（2.3.8）、承包商未依規劃進場動線行駛（2.3.9）、進入跑道前向塔台申請許可之機制失效（2.3.11.1）、承包商未確實配發無線電對講機（2.3.11.3）、承包商未取得機場駕駛許可證（2.3.12.1.1）、承包商之施工機具未依規定塗裝（2.3.12.2）等。

民航局與監造商及承包商訂定合約，係工程承辦單位。以民航局與空軍長期合作、協議關係，對場站設施及彼此作業程序之了解均較民間監造及承包商為多之情況下，實應為民間廠商與空軍台南基地間之橋樑。因此，民航局若參與現場協調及現場督導作業，應可減低本次事故發生之風險。

2.3.16.4 空軍台南基地督導作業

調查顯示，下列安全缺失係因空軍台南基地對空軍監工之督導不足，致未及時發現空軍監工不明瞭其本身之職責及機場施工時所需之安全相關知識。如：未質疑承包商是否已依程序通報當晚施工、未協助施工人員辦理換證、未質疑台南

航空站人員未協同辦理換證、未陪同施工人員進入營門等（2.3.5）、進入操作區未向塔台報備（2.3.11.1）、及未質疑承包商未提供無線電對講機（2.3.11.3）等。

2.4 客艙組員緊急應變

2.4.1 無預警狀況之風險評估及處理

風險評估過程中必先彙集所有影響風險資訊，依據資訊決定風險是否屬於可接受之範圍。一份針對異常狀況之風險評估檢查表，供客艙組員訓練之用，應可達成工作合理分配並避免遺漏之功能。美國運輸安全委員會在 Air Carrier Operations Bulletin 928 NO. 8-76-27 中亦建議航空業者建立評估異常狀況之程序，我國民航局亦修訂「航空器飛航作業管理規則」部份條文修正草案敘述「航空器使用人應於其手冊中建立一套程序，作為組員評估任何飛航中，或地面上緊急、意外、火災和（或）系統操作故障後之損壞。」

復興航空之「安全暨緊急狀況應變手冊」程序內雖已包含客艙組員對無預警狀況評估之概括規定，惟客艙組員在執行評估發生何種狀況，如衝出跑道、發動機起火、水上迫降等時應有：

1. 評估上述緊急狀況時之指導原則、要點及相關訓練；
2. 評估後之資訊如何傳達之程序；
3. 組員如何判斷是否有撤離之必要之指導原則及要點；
4. 依下列順序下達撤離指令之完整程序，尤其是當座艙長依當時狀況及客艙組員判斷週遭環境決定是否撤離乘客之指導原則、要點及訓練
 - 1) 機長已下達指令
 - 2) 機長尚未下達指令
 - 3) 機長無法下達指令
 - 4) 機長未下達指令且狀況無立即之危險

第三章 結論

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

與可能肇因有關之調查結果

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

與風險有關之調查結果

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

其它調查結果

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

3.1 與事故可能肇因有關之調查結果

1. 本事故施工前由空軍台南基地及民航局召集多次協調會，惟對部分安全管制事項未妥適規劃且多項會議決議未落實執行。(2.3.14)
2. 事故當日，GE543 班機之預計落地時間為 2234 時，超過協議書規定之允許民用航空器飛航時段 2230 時，仍申請並獲得許可該機落地。(2.3.4)
3. 空軍監工未向飛管室值班人員確認航空器動態，即與施工人員進入操作區，飛

管室管制程序未落實執行。(2.3.10)

4. 空軍監工及施工人員進入跑道前，跑道邊燈係在開啓狀態，因認為係如前兩日在進行燈光測試，未向塔台確認是否有航空器起降而進入運作中跑道。
(2.3.12.3)

5. 進入跑道前，無人向塔台申請許可。進入操作區前向塔台申請許可之程序未落實執行。(2.3.11.1)

6. 塔台人員因未獲知且未發現施工車輛進入操作區，允許 GE543 班機落地，以致航空器於跑道上撞擊施工車輛。(2.3.1)

3.2 與風險有關之調查結果

1. 民航局與空軍台南基地於歷次協調會議中，均未釐清雙方對機場施工安全規定中「機場管理單位」之歸屬，亦未完整分派「機場管理單位」所應執行之職責。
(2.3.1)

2. 民航局與空軍台南基地未於協調會中釐清雙方對夜間施工時，空軍監工及台南航空站人員職掌之認知差異。(2.3.2)

3. 監造商未依據協調會會議結論，協調民航局發布 36 右跑道胎屑清除及裂接縫處理作業時間及範圍之飛航公告。(2.3.3)

4. 協調會所擬定施工人員可進場時間未能避開協議書之民用航空器飛航時段或確認當日最後一班定期航班已完成進離場程序。(2.3.4)

5. 事故當日承包商及監造商之現場人員未確實通報夜間施工之訊息。承包商於 2155 時直接通報空軍監工要進行夜間施工，而必須掌握航空器動態之台南航空站航務組及空軍台南基地作戰組均未獲告知。協調會所律定之夜間施工通報流程失效。(2.3.5)

6. 空軍台南基地未有效宣達協調會決議之施工通報流程，致監工人員未察覺承包商不符協調會決議之通報方式。(2.3.5)

7. 長期以來承包商不符夜間施工通報流程之作爲，監造商未依職權主動予以糾

- 正；監造商未確實通報台南航空站航務組，不符施工通報流程。(2.3.5)
8. 夜間施工以來，台南航空站因人力調度及經費問題，未依據協調會決議派員帶領施工人員至總值星室辦理換證作業。(2.3.6)
9. 事故當日承包商未依據協調會決議執行勤前教育，亦未建立每日執行勤前教育之機制。(2.3.7.1)
10. 承包商於事故當日未執行車輛安全裝備檢查；被撞擊之施工車輛未裝設車頂警示燈；降低塔台人員及航空器駕駛員發現施工車輛之機率。(1.10.3.5 及 2.3.8)
11. 空軍監工與飛管室人員均未確實了解至飛管室報到之目的，顯示空軍台南基地有關飛管室報到程序之教育訓練不足。(2.3.10)
12. 民航局及空軍台南基地對施工人員進入場面前，究竟誰應向塔台申請許可之認知不同。(2.3.11.1)
13. 協調會決議未確實納入「進入操作區前向塔台申請許可」之任務指派。(2.3.11.1)
14. 事故當日承包商未依據協調會決議提供無線電對講機給空軍監工、飛管室及航務組，空軍台南基地與台南航空站人員亦未質疑。(2.3.11.3)
15. 承包商、監造商、空軍台南基地及台南航空站均未將協調會中有關承包商須提供無線電對講機之決議有效傳達至現場作業人員。(2.3.11.3)
16. 事故當日施工車輛之駕駛員於跑道上停車時，皆下車進行施工作業，不符合機場施工安全規定。(2.3.12.1.2)
17. 承包商人員攜帶無作用之無線電對講機，致發現事故航空器即將落地時，無法立即通知跑道上之空軍監工、施工及塔台人員。(2.3.13.1)
18. 施工人員未曾接受任何有關無線電術語與通聯程序之訓練，降低緊急狀況時通聯之效率。(2.3.13.2)
19. 承包商未規劃本次事故發生時正在進行之「既有道面清洗及裂接縫處理」施工前教育訓練計畫。(2.3.15.1)
20. 承包商每月執行之「安衛教育訓練會議」，未確實依據安全衛生計畫由全體員

- 工參與，亦未就前次會議之決議進行檢討及改進。(2.3.15.1)
21. 監造商對其現場人員未規劃有關機場施工安全之教育訓練。(2.3.15.2)
22. 空軍台南基地之例行訓練及針對該工程所作之口頭說明，未能使空軍監工確實明瞭其職權及應注意之安全事項。(2.3.15.3)
23. 未有任何單位依據機場施工安全規定之內容，為施工人員規劃車輛作業管制、無線電對講機使用程序及安全駕駛等相關訓練。(2.3.15.4)
24. 民航局未建立教育與考核承包商與監造商人員熟悉「機場施工安全規定」之機制。(2.3.15.5)
25. 承包商未訂定「機場施工安全規定」所要求之安全防護計劃，並據以自我督導。(2.3.16.1)
26. 承包商之自主督導機制與項目未完整納入相關單位之安全規定及協調會決議，並據以執行，影響其自主督導機制之成效。(2.3.16.1)
27. 監造商於事故前未依據「機場施工安全規定」、協調會決議及工程契約等所規範之安全規定，擬訂明確之監造督導事項及檢查表，並據以執行，影響監督機制之成效。(2.3.16.2)
28. 本工程之夜間施工部份，民航局或台南航空站未派員至現場督導。(2.3.16.3)
29. 空軍台南基地對空軍監工之督導不週，未及時發現空軍監工不明瞭其本身之職責及機場施工時所需之安全相關知識。(2.3.16.4)

3.3 其它調查結果

1. 與事故相關之飛航組員及管制員均持有適當證照。(1.5.1)
2. 未顯示飛航組員及管制員曾受醫藥、行為或生理之因素，影響其失事當天服勤時之表現。(1.5.2)
3. 未發現飛航組員及管制員之執勤時間、休息時間及非執勤時之活動等，影響其失事當天之工作表現。(1.5.3)
4. 本會無法確定事故時閃避至跑道邊之兩輛工程車於跑道上行駛及停止時是否開

啓車頂警示燈。然即使車輛行駛時有開啓車頂警示燈及車頭燈，因車輛進入跑道至事故發生之間時間短暫，塔台管制員亦不易及時發現該兩輛車。(2.1)

5. 事故當時，GE543 班機之兩位駕駛員落地前無法目視跑道上未裝警示燈的工程車，且因其與航空器同方向，即便有車頭燈光亦不易察覺；而閃避至跑道邊之另兩輛工程車，因係在靜止狀態，其燈光可能混於跑道燈中而不易識別，加上駕駛員必需注意航空器的高度、速度並同時操控航空器，故兩位駕駛員皆未發現當時跑道上有異物。(2.2)
6. 空軍監工及承包商於事故當日未遵守協調會決議所規劃之接送地點。(2.3.6)
7. 承包商自動檢查表之檢查項目未納入「機場施工安全規定」中規範之安全裝備，如：警示燈、旗幟及無線電對講機等。(2.3.8)
8. 協調會決議所律定之進場路線未被遵循已久。協調會律定之管制機制無法有效確定施工人員是否依規劃之進場路線行駛。(2.3.9)
9. 協調會規劃之進離場路線雖函令至空軍台南基地設施中隊，惟該命令並未確實傳達至基層監工人員。(2.3.9)
10. 事故當日，施工車輛駕駛員均未具備機場駕駛許可證。承包商人員亦不清楚須提出申請。(2.3.12.1.1)
11. 該工程之施工機具多數未依規定之建議塗裝。(2.3.12.2)
12. 復興航空之「安全暨緊急狀況應變手冊」程序中，無預警狀況處理之評估及判斷週遭環境以及不需撤離之緊急狀況發生時之評估撤離，未涵蓋執行要點、指導原則及相關訓練。(2.4.2)

本頁空白

第四章 飛安改善建議

鑑於類似本事故之「跑道入侵」事件絕非任何一個單位的單一因素所造成，乃係安全系統全面性的因素串合所肇致。因此，整個制度面的檢討及管理心態的調整實為當務之急。相關單位在進行協調時，應不分彼此，無論主、從，總以安全為首要考量，誠心合作，期能消弭事故於無形，使類似事故不再發生。

4.1 期中飛安通告

本會於九十二年四月十日對民用航空局及空軍總部等，發布以下之事故調查期中飛安通告：

編號：ASC-IFSB-03-04-001

建議事項：

- 一、確按相關規定發布飛航公告，提醒航空器使用人、駕駛員、航站航務人員及航管人員，有關機場操作區內之施工狀況。
- 二、檢視機場場面施工之安全作業管理程序，確使航管人員皆能掌控施工人員、車輛及機具等，進出跑、滑道之動態。

4.2 改善建議

本會根據調查、分析的結果，作出改善建議如下。

致民用航空局

1. 因應不同業管特性之軍民合用機場，強化機場施工安全規定，突顯各項要點如：用詞釋義；飛航情報作業；施工通報程序；勤前教育；安全裝備檢查；進入操作區之管制程序；施工區安全作業及狀況警覺；緊急狀況聯繫程序等。

(ASC-ASR-04-10-01)

2. 施工前確認「飛航情報作業」、「施工通報流程」、「每日勤前教育」、「安全裝備檢查」及「進入操作區前之管制程序」之人員職掌、作業程序等，並建立檢查機制。(ASC-ASR-04-10-02)

3. 落實內部安全規定、機場施工安全規定、協議書及協調會決議等。

(ASC-ASR-04-10-03)

4. 釐清民航局、航空站及監造商於機場施工時之督導事項，據以落實執行。

(ASC-ASR-04-10-04)

5. 強化施工安全管制人員之安全訓練並落實督導機制。(ASC-ASR-04-10-05)

6. 召開施工協調會時須闡明適用規範、釐清職掌定義並明確化任務指派。

(ASC-ASR-04-10-06)

7. 制訂客艙組員執行緊急狀況評估之規定及相關訓練。(ASC-ASR-04-10-07)

致空軍總司令部

1. 因應不同業管特性之軍民合用機場，強化機場施工安全規定，突顯各項要點如：用詞釋義；飛航情報作業；施工通報程序；勤前教育；安全裝備檢查；進入操作區之管制程序；施工區安全作業及狀況警覺；緊急狀況聯繫程序等。

(ASC-ASR-04-10-08)

2. 施工前確認「飛航情報作業」、「施工通報流程」、「每日勤前教育」、「安全裝備檢查」及「進入操作區前之管制程序」之人員職掌、作業程序等，並建立檢查機制。(ASC-ASR-04-10-09)

3. 落實內部安全規定、機場施工安全規定、協議書及協調會決議等。

(ASC-ASR-04-10-10)

4. 強化安全管制人員應具備之安全知識、管制能力及相關督導機制。

(ASC-ASR-04-10-11)

5. 召開施工協調會時須闡明適用規範、釐清職掌定義並明確化任務指派。

(ASC-ASR-04-10-12)

致交通部

針對全國各軍民合用機場，與國防部共同研議機場施工時之統一指揮單位及防範「跑道入侵」事故的策略。(ASC-ASR-04-10-13)

致國防部

針對全國各軍民合用機場，與交通部共同研議機場施工時之統一指揮單位及防範「跑道入侵」事故的策略。(ASC-ASR-04-10-14)

本頁空白

附錄

附錄 1 GE543 班機飛航事故座艙語音記錄器錄音抄件

代號說明：

CM1：正駕駛

CM2：副駕駛

ATN：空服員

APP：高雄近場台

TWR：空軍第一通航中隊塔台（台南塔台）

CAM：座艙語音麥克風

CAM1：正駕駛自 CAM 之發話

CAM2：副駕駛自 CAM 之發話

...：無法辨識字句

---：無法辨識之聲音來源

()：註解

TNA579，MDA289 及 CAL648 為其它班機代號

ATC 時間	來源	內容	客
1406:23.6		(記錄開始)	
1418:02.2	CM2	kaohsiung approach good evening transasia five four tree flight level two zero zero one seven dme to dalin	
1418:09.3	APP	transasia five four tree kaohsiung approach direct to sikan descend and maintain flight level one tree zero runway tree six right qnh one zero one nine	
1418:18.7	CM1	direct to sikan descend and maintain flight level one tree zero qnh one zero one nine runway tree six right transasia five four tree	
1418:26.5	CAM1	好距西港一萬三	
1418:29.2	CAM2	check	
1418:37.1	CAM1	用 v s 一千五好了	
1418:38.8	CAM2	好	
1418:44.9	CAM1	(與本次飛航無關之談話)	

ATC 時間	來源	內容	容
1419:02.3	CAM1	(與本次飛航無關之談話)	
1420:12.5	APP	(communication between APP and TNA579)	
1420:18.1	TNA579	(communication between APP and TNA579)	
1420:20.3	CAM1	他們好像沒有什麼 delay	
1420:21.9	CAM2	只有三十五	
1420:23.0	CAM1	他們他們沒有 delay	
1420:28.2	APP	transasia five four tree descend and maintain two thousand q n h one zero one nine	
1420:33.9	CM2	descend and maintain two thousand q n h one zero one nine transasia five four tree	
1420:37.3	CAM1	好兩千呎么洞么九我們大概還...	
1421:06.8	CAM1	要嘛離著陸點四千 十一哩兩千五 七哩呢七哩是一千七對不對	
1421:16.0	CAM2	對	
1421:16.6	CAM1	四哩一千二	
1421:17.9	APP	(communication between APP and TNA579)	
1421:22.3	TNA579	(communication between APP and TNA579)	
1421:57.3	APP	transasia five four tree depart sikan flight heading two zero zero	
1422:01.5	CM2	depart sikan flight heading two zero zero transasia five four tree	
1422:04.9	CAM1	好西港後兩洞洞	
1422:07.6	CAM2	航向兩洞洞	
1422:27.9	CAM1	好了 open decent 啊	
1422:29.6	CAM2	decent	
1422:30.2	CAM1	么洞么九	
1422:31.2	CAM2	么洞么九	
1422:32.0	CAM1	好 么三八 now	
1422:34.6	CAM2	now	
1422:35.2	CAM1	...	
1422:36.2	CAM2	好	
1423:06.1	CAM	(無法辨識之聲響)	

ATC 時間	來源	內容
1423:09.7	CAM	(無法辨識之連續聲響)
1424:37.0	CAM1	...
1424:38.8	CAM2	好
1425:01.7	CAM1	好兩洞洞哦
1425:03.2	CAM2	check
1425:11.4	CAM1	還真清楚 呵呵呵 難得那麼清楚
1425:24.2	CAM	(無法辨識之聲響)
1425:26.0	CAM1	好 approach checklist
1425:28.3	CAM2	briefing
1425:29.5	CAM1	嗯引導 ils 三六右 只有七千三百呎跑道長度 好
1425:34.6	CAM2	ecam status
1425:35.8	CAM1	normal
1425:36.6	CAM2	rebar
1425:37.5	CAM1	設好
1425:38.2	CAM2	seat belt
1425:39.0	CAM1	on
1425:39.6	CAM2	q n h m d a
1425:40.5	CAM1	么洞么九 mda 是三六零
1425:43.8	CAM2	engine mode select
1425:44.6	CAM1	normal
1425:45.1	CAM2	checklist complete
1425:46.0	CAM1	好
1425:53.8	MDA289	(communication between APP and MDA289)
1426:00.7	APP	(communication between APP and MDA289)
1426:07.7	MDA289	(communication between APP and MDA289)
1426:14.5	CAM	(無法辨識之聲響)
1426:18.8	CAM1	...
1426:49.3	CAM	(無法辨識之聲響)
1427:20.8	CAM	(無法辨識之聲響)
1427:31.3	CAM1	好 speed manage
1427:33.0	CAM2	check
1427:46.0	APP	transasia five four tree turn left heading one eight zero

ATC 時間	來源	內容	容
1427:48.9	CM2	left turn heading one eight zero transasia five four tree	
1427:51.9	CAM1	好么八洞	
1427:52.8	CAM2	么八洞	
1427:55.3	---	...	
1428:38.6	CAM	(無法辨識之聲響)	
1428:59.7	CAM	(無法辨識之聲響)	
1429:10.5	CAM1	altitude star	
1429:11.8	CAM2	check	
1429:12.0	CAM1	好 flap one 好了	
1429:13.1	CAM2	speed check	
1429:14.5	CAM2	one	
1429:14.8	CAM1	okay	
1429:23.1	CAL648	(communication between APP and CAL648)	
1429:31.1	APP	(communication between APP and CAL648)	
1429:35.7	CAL648	(communication between APP and CAL648)	
1429:39.4	APP	transasia five four tree turn left heading zero tree zero cleared i l s correction stand by	
1429:46.9	CM2	maintain heading one eight zero	
1429:53.1	APP	transasia five four tree turn left heading zero tree zero cleared localizer d m e runway tree six right approach	
1429:59.3	CM2	left turn heading zero tree zero cleared localizer d m e runway tree six right approach transasia five four tree	
1430:05.7	CM1	okay 組員請就位準備落地謝謝	
1430:09.0	CAM1	okay loc star heading ...two	
1430:12.1	CAM2	check	
1430:12.4	CAM1	heading zero tree zero	
1430:13.6	CAM2	check	
1430:15.6	CAM1	好我來 clear 掉 好 okay 再進來準備 flap	
1430:23.1	CAM1	好	
1430:26.0	CAM1	flap two	
1430:26.9	CAM2	speed check two	
1430:48.5	CAM1	好放在洞四洞好了啊	

ATC 時間	來源	內容
1430:50.3	CAM2	好
1430:55.0	CAM1	沒有問題塔在那邊看的到
1430:57.5	APP	transasia five four tree eight miles to airport contact tower one one eight point four good night
1431:01.8	CM2	contact tower transasia five four tree good night
1431:06.7	CAM1	loc star
1431:09.6	CAM1	check
1431:11.2	CAM1	我不能讓不能下降高度啊 對不對
1431:13.9	CAM2	對啊這個是這個點是七哩耶
1431:16.3	CAM1	對啊
1431:17.0	CAM2	一千一千七
1431:18.2	CAM1	好 loc star
1431:20.8	CM2	tainan tower good evening transasia five four tree localizer d m e runway tree six right approach seven mile on final
1431:28.2	TWR	good evening transasia five four tree runway tree six right localizer dme approach check the down clear to land wind zero one zero zero seven landing caution runway tree six right seven thousand available
1431:29.1	CAM1	耶耶耶
1431:30.1	CAM	(無法辨識之聲響)
1431:31.6	CAM1	可以放到一千兩百呎了
1431:34.1	CAM1	gear down
1431:35.7	CAM	(類似起落架放下聲)
1431:36.6	CM2	okay clear to land runway tree six right transasia five four tree
1431:42.1	CAM	(single chime 警示聲)
1431:44.8	CAM2	不要鬧了哇塞
1431:45.9	CAM1	不要鬧我們了
1431:47.0	CAM2	對呀
1431:47.7	CAM1	我們今天被鬧了夠多了呵
1431:52.9	CAM2	okay three green
1431:54.3	CAM1	okay flap tree

ATC 時間	來 源	內 容
1431:55.7	CAM2	speed check tree 有 教官有點高哦
1431:57.3	CAM1	對 ...下降率蠻大的
1432:00.6	CAM1	沒有問題嗯四湮一千現在現在是一千 六了
1432:01.3	CAM2	好
1432:02.9	CAM2	已經一千二了 嗯
1432:04.2	CAM1	對呀馬上到了沒問題
1432:07.1	CAM2	四湮一千二
1432:08.7	CAM1	...
1432:09.4	CAM2	altitude star
1432:10.5	CAM1	check
1432:11.1	CAM2	off
1432:11.5	CAM1	flap full
1432:12.5	CAM2	full
1432:13.6	CAM1	好看到跑道 before landing checklist
1432:15.8	CAM2	cabin crew
1432:16.5	CAM1	advised
1432:17.2	CAM2	autothrust
1432:18.5	CAM1	okay speed mode
1432:20.1	CAM2	...
1432:21.1	CAM1	馬上設好了現在...
1432:23.9	CAM1	等它一離開一千二再再那個設哦
1432:26.0	CAM2	好
1432:27.2	CAM2	ecam landing memo
1432:28.1	CAM1	no blue
1432:28.8	CAM2	clear runway
1432:29.9	CAM1	三六 右已經許可落地了
1432:32.9	CAM2	roger
1432:33.8	CAM1	四湮一千我們再降高度等一下
1432:24.3	CAM2	對啊
1432:37.0	CAM2	現在是五湮
1432:37.9	CAM1	好沒有問題
1432:41.2	CAM1	好把它放到 三千對不對

ATC 時間	來源	內容
1432:44.8	CAM2	嗯
1433:00.9	CAM2	四哩
1433:01.6	CAM1	好
1433:03.0	CAM1	track 下降三 三點二度
1433:05.3	CAM2	check
1433:06.2	CAM1	我們注意到跑道隨時保持目視 零點四哩是三百六十我們保持三度好了哦沒有關係因為滿遠的哦
1433:12.8	CAM2	好
1433:19.9	CAM1	是高哦好像
1433:21.6	CAM1	不是高 會
1433:21.7	CAM2	我我覺得低哦
1433:23.1	CAM1	啊
1433:24.5	CAM1	對啊我知道 三度好了
1433:28.1	CAM2	這個這個高度剛好是正常跑道的高度
1433:32.1	CAM1	嗯他那天講二點五哩是七一千呎
1433:35.2	CAM2	嗯哼
1428:35.7	CAM1	稍低了哦
1433:36.7	CAM2	對呀
1433:37.3	CAM1	好啦
1433:39.8	CAM1	...
1433:42.8	CAM2	你看兩哩六百呎哦這是正常的
1433:45.3	CAM1	正常的對所以 反正他是零點四哩 三百六嘛對不對
1433:50.7	CAM2	對啊
1433:51.4	CAM1	好沒有關係
1433:52.6	CAM1	我們這時候直接可以到三百六 然後我們慢慢降沒關係
1433:54.5	CAM2	對 嗯
1434:01.2	CAM1	好 autopilot off 哦
1434:02.2	CAM	(無法辨識之聲響)
1434:02.9	CAM1	runway track please
1434:03.3	CAM	(自動駕駛解除警示聲)
1434:05.5	CAM1	好像有點低哦
1434:06.0	CAM2	set

ATC 時間	來源	內容
1434:14.7	CAM1	one hundred above
1434:16.0	CAM1	check
1434:17.6	CAM1	好我們保持目視落地哦
1434:19.5	CAM2	好的
1434:20.5	CAM1	好
1434:24.1	CAM1	你說是不是很不好看
1434:25.5	CAM	four hundred (高度四百呎警示)
1434:26.7	CAM1	三百六沒有問題
1434:28.2	CAM2	minimum
1434:28.9	CAM1	好我們 landing
1434:30.0	CAM2	roger
1434:31.8	CAM2	高
1434:34.4	CAM	three hundred (高度三百呎警示)
1434:38.3	CAM	two hundred (高度兩百呎警示)
1434:43.8	CAM	one hundred (高度一百呎警示)
1434:45.0	CAM1	好不降了哦
1434:45.8	CAM2	嗯
1434:49.7	CAM	fifty (高度五十呎警示)
1434:52.3	CAM	thirty (高度三十呎警示)
1434:53.3	CAM	retard (減速警示)
1434:54.8	CAM	retard (減速警示)
1434:59.1	CAM1	上去
1434:59.5	CAM	(類似起落架觸地聲)
1435:00.2	CAM1	哎 怎麼還有東西呢
1435:02.6	CAM2	哎哎有東西 有東西 有車子拉開
1435:06.0	CAM	(無法辨識之聲響)
1435:06.9	CAM	(第一聲撞擊聲)
1435:08.8	CAM	(第二聲撞擊聲)
1435:09.9	CAM	(連續 chime 警示聲--共十聲)
1435:10.4	CAM1	(與本次飛航無關之談話) 怎麼回事嘛
1435:14.4	CAM2	...lock
1435:15.5	CAM1	拉不起來了嘛已經

ATC 時間	來源	內容
1435:17.5	CAM	(單聲 chime 警示聲)
1435:18.1	CAM2	好沒有 專心
1435:21.2	CAM2	完蛋了
1435:22.1	CAM1	完蛋了
1435:23.5	CM1	塔台復興五四三
1435:26.2	CAM2	關車教官
1435:26.8	TWR	四三請講
1435:28.2	CM1	跑道上有車子撞到車子了
1435:32.2	CM1	請派拖車來我現在不可能不能滑行
1435:35.2	TWR	五四三請講
1435:35.9	CAM1	(單聲 chime 警示聲)
1435:36.3	CAM1	嗯組員請就位我們剛剛落地上跑道上有東西請稍待一下
1435:38.7	TWR	五四三五四三塔台呼
1435:40.8	CM2	我們撞到車子了請趕快派人來
1435:43.6	TWR	roger confirm 需要地面支援對不對
1435:45.5	CM2	對的對的
1435:46.5	CM1	(與本次飛航無關之談話) ...
1435:47.0	TWR	roger
1435:48.1	CAM2	教官發動機要不要關掉一個
1435:50.6	CAM1	好
1435:51.9	CAM1	先左邊現在不知道什麼狀況對現在還沒有
1435:53.2	CAM2	教官先 先要不要 evacuation
1435:56.9	CAM	(無法辨識之聲響)
1435:57.0	CAM1	不要 也沒有火警什麼都沒有
1435:57.8	CAM2	不要
1435:59.4	CAM2	好
1436:01.4	CAM1	嗯各位旅客剛才我們落地可能塔台上有點瑕疵 我們落地之後可能有撞到什麼東西但是目前都很正常所以請你在座位上稍候一下謝謝
1436:11.5	CAM1	(與本次飛航無關之談話) 對不起
1436:14.5	CAM2	慘了 完了
1436:15.7	CAM1	來不及了我已經看到拉不起來了嘛 是吧
1436:17.8	CAM2	拉不起來啊

ATC 時間	來源	內容	容
1436:19.3	CAM2	教官我們結束了哦	
1436:20.2	CAM1	結束	
1436:21.3	CAM1	慘了 我們公司又倒楣了 這是塔台的錯啊	
1436:25.0	CAM2	這不是塔台...	
1436:26.8	CAM1	你許可落地跑道怎麼有車子呢	
1436:28.6	CAM2	對啊	
1436:29.4	CAM1	我已經第一趟已經是不對了有東西再拉了一下再落地結果	
1436:33.1	CAM2	對啊我曉得	
1436:35.8	CAM1	嗯我們先也不能關車現在	
1436:37.8	CAM	唉	
1436:38.8	CAM2	完蛋	
1436:38.9	CAM1	a p u start start 以後關車關車	
1436:40.7	CAM1	拖回 因為現在撞東西不知道 關掉	
1436:42.8	CAM2	現在 我先把這個打開	
1436:43.8	CAM1	a p u 開開對對對	
1436:46.3	CAM2	唉 結束了	
1436:47.4	CAM1	結束 我們兩個要停飛一段不是我們沒有錯啦	
1436:50.4	CAM2	(與本次飛航無關之談話) ...	
1436:52.7	CAM1	把 c 把 cvr 拿拿掉	
1436:55.4	CAM1	嗯我們 cvr 把它拔掉	
1436:56.6	CAM	(無法辨識之聲響)	
1436:56.8	CAM2	好	
1436:57.6	CAM	(無法辨識之聲響)	
1436:58.4	CAM	(無法辨識之聲響)	
1437:00.0	CAM1	什麼玩意兒嘛這是 塔台管什麼 真是太離譜了這個 我們左邊起落架現在撞東西那邊顯示綠的不能滑	
1437:01.6	CAM2	啥那個 (與本次飛航無關之談話) ...對啊	
1437:02.4	CAM	(未知警示聲)	
1437:08.4	CAM2	還有什麼	
1437:09.7		(停止記錄)	

附錄 2 飛航資料記錄器記錄參數列表

項次	參數	數
1	A.P.U BLEED VALVE OPEN	
2	A/C TAIL NUMBER	
3	A/C TYPE	
4	A/P1 ENGAGED	
5	A/P2 ENGAGED	
6	AC ESSENTIEL BUS ON	
7	AC1 BUS ON	
8	AC2 BUS ON	
9	ADF1 FREQUENCY	
10	ADF1 FREQUENCY 100 10 1 khz	
11	ADF1 FREQUENCY 1000 and 0.5 khz	
12	ADF2 FREQUENCY	
13	ADF2 FREQUENCY 100 10 1 khz	
14	ADF2 FREQUENCY 1000 and 0.5 khz	
15	AIL. LH BLUE AVAILABLE	
16	AIL. LH GREEN AVAILABLE	
17	AIL. RH BLUE AVAILABLE	
18	AIL. RH GREEN AVAILABLE	
19	AILERON LEFT	
20	AILERON RIGHT	
21	AIRLINE IDENT CODE C1 (SPACE)	
22	AIRLINE IDENT CODE C2 (SPACE)	
23	ALIGN SUB MODE LAND TRACK ENGAGED	
24	ALPHA FLOOR ACTIVATED	
25	ALTERNATE BRAKING	
26	ALTITUDE CAPTURE	
27	ALTITUDE ELAB.	
28	ALTITUDE TRACK	
29	ANTISKID FAULT	
30	ANTISKID SELECTOR ON	
31	APPROACH SPEED CONTROL	

項	次	參	數
32		APU FIRE	
33		APU PAGE SELECTED	
34		ARC MODE CAPT	
35		ARC MODE F/O	
36		ATS ACTIVE	
37		ATS ENGAGED	
38		ATS RETARD MODE ACTIVATED	
39		ATS SPEED/MACH MODE ACTIVATED	
40		ATS THRUST N1 MODE	
41		AUTOBRAKE FAULT	
42		AUTOBRAKE OFF	
43		AUTOLAND WARNING	
44		AUTO-PILOT OFF WARNING	
45		AUTOSPEED CONTROL	
46		AVIONIC SMOKE WARNING	
47		B.I.T.E AUDIO TRANSMITTER FAIL	
48		B.I.T.E CFDS TRANSMITTER FAIL	
49		B.I.T.E DFDR FAIL	
50		B.I.T.E DFDR PLAYBACK RECEIVER FAIL	
51		B.I.T.E DITS FAIL	
52		B.I.T.E FDIU FAIL	
53		B.I.T.E QAR FAIL	
54		B.I.T.E QAR TAPE LOW	
55		BLEED PAGE SELECTED	
56		BRAKE PEDAL POSITION LH	
57		BRAKE PEDAL POSITION RH	
58		CABIN PRESSURE WARNING	
59		CALCULATED TRUE AIRSPEED	
60		CAPT. SIDESTICK INOPERATIVE	
61		CARGO SMOKE WARNING	
62		CLIMB	
63		CLOCK SYNCHRONISED BY GPS	
64		COMPUTED AIRSPEED	

項	次	參	數
65		COND PAGE SELECTED	
66		CONSTRAINT ALTITUDE SSM	
67		CPT BARO REF. 0QFE 1STD 2QNH B20/21	
68		CPT E.G.P.W.S INSTALLED	
69		CPT E.G.P.W.S VALID	
70		CPT WEATHER RADAR VALID	
71		CRUISE PAGE SELECTED	
72		DATA BASE VALIDITY DAY	
73		DATA BASE VALIDITY MONTH	
74		DAY OF DATE	
75		DC ESSENTIEL BUS ON	
76		DC1 BUS ON	
77		DC2 BUS ON	
78		DECELERATION LOW RATE ARMED	
79		DECELERATION MAXIMUM. RATE ARMED	
80		DECELERATION MEDIUM RATE ARMED	
81		DESCENT	
82		DME1 DISTANCE	
83		DME1 FREQUENCY	
84		DME2 DISTANCE	
85		DME2 FREQUENCY	
86		DOC DATA BITE	
87		DOC DATA FLIGHT	
88		DOOR PAGE SELECTED	
89		DRIFT ANGLE	
90		E.G.T ENG.1	
91		E.G.T ENG.2	
92		ECAM D-U 1 ANOMALY/OFF	
93		ECAM D-U 2 ANOMALY/OFF	
94		ECAM/ND XFR CAPT	
95		ECAM/ND XFR F/O	
96		ECU/EEC 1 CHAN B IN CTL	
97		ECU/EEC 2 CHAN B IN CTL	

項	次	參	數
98		EGPWS TERRAIN SWITCH (ON or OFF)	
99		ELAC 1 FAULT	
100		ELAC 1 PITCH FAULT	
101		ELAC 1 ROLL FAULT	
102		ELAC 2 FAULT	
103		ELAC 2 PITCH FAULT	
104		ELAC 2 ROLL FAULT	
105		ELEC PAGE SELECTED	
106		ELEVATOR POSITION LH	
107		ELEVATOR POSITION RH	
108		ENG.1 ANTI-ICE P/B OFF	
109		ENG.1 ANTI-ICE VALVE NO FAULT	
110		ENG.1 FIRE	
111		ENG.1 N1/EPR MODE SELECTION	
112		ENG.1 OPV NOT FULLY OPEN	
113		ENG.1 SEVERITY ICE DETECTED	
114		ENG.2 ANTI-ICE P/B OFF	
115		ENG.2 ANTI-ICE VALVE NO FAULT	
116		ENG.2 FIRE	
117		ENG.2 N1/EPR MODE SELECTION	
118		ENG.2 OPV NOT FULLY OPEN	
119		ENG.2 SEVERITY ICE DETECTED	
120		ENGINE 1 FADEC FAULT	
121		ENGINE 2 FADEC FAULT	
122		ENGINE PAGE SELECTED	
123		EPR ACTUAL ENG.1	
124		EPR ACTUAL ENG.2	
125		EPR COMMAND ENG.1	
126		EPR COMMAND ENG.2	
127		EPR TARGET	
128		EVENT MARKER	
129		EXPEDITE CLIMB	
130		EXPEDITE DESCENT	

項	次	參	數
131		F/CTL PAGE SELECTED	
132		F/D1 ENGAGED	
133		F/D2 ENGAGED	
134		F/O BARO REF. 0QFE 1STD 2QNH B20/21	
135		F/O E.G.P.W.S INSTALLED	
136		F/O E.G.P.W.S VALID	
137		F/O PREDICTIVE WINDSHEAR ALERT/TERRAIN CAUTION	
138		F/O PREDICTIVE WINDSHEAR WARNING/TERRAIN WARNING	
139		F/O SIDESTICK INOPERATIVE	
140		F/O WEATHER RADAR VALID	
141		FINAL DESCENT MODE	
142		FLAPS FAULT	
143		FLAPS POSITION (CFM ENGINES)	
144		FLAPS POSITION (IAE ENGINES)	
145		FLARE MODE	
146		FLEET IDENT	
147		FLIGHT PHASE	
148		FPA MODE	
149		FRAME COUNTER	
150		FUEL FIRE VALVE NOT FULLY CLOSED ENG.1	
151		FUEL FIRE VALVE NOT FULLY CLOSED ENG.2	
152		FUEL FLOW ENG.1	
153		FUEL FLOW ENG.2	
154		FUEL PAGE SELECTED	
155		FWC VALID	
156		G.P.W.S TERRAIN DETECTION FAULT	
157		G.P.W.S/E.G.P.W.S ALERT	
158		GEAR DOWN LOCKED	
159		GEAR NOT DOWNLOCKED	
160		GEAR SELECTOR DOWN	
161		GEAR SELECTOR UP	
162		GEAR TO BE SELECTED NOT DOWN	
163		GEAR UP LOCKED	

項	次	參	數
164		GLIDESLOPE CAPTURE	
165		GLIDESLOPE DEV. ILS1	
166		GLIDESLOPE DEV. ILS2	
167		GLIDESLOPE TRACK	
168		GMT ED55F2	
169		GPS PRIMARY CAP SIDE	
170		GPS PRIMARY F/O SIDE	
171		GROSS WEIGHT	
172		GROUND SPEED	
173		GROUND SPOILER ARMED	
174		H.F KEING	
175		HDG MODE ACTIVE	
176		HDG SUB MODE NAV ENGAGED	
177		HEADING	
178		HEADING SEL. S/F 4 C 00 B 2	
179		HEADING-VERTICAL SPEED/TRACK SELECTION	
180		HEURE BCD GMT ED55F2	
181		HOR/PATH SUB MODE NAV ENGAGED	
182		HP FUEL VALVE CLOSED ENG1 B14 (CFM) /16 (IAE)	
183		HP FUEL VALVE CLOSED ENG2 B14 (CFM) /16 (IAE)	
184		HYD PAGE SELECTED	
185		HYD. LOW PRESS BLUE	
186		HYD. LOW PRESS GREEN	
187		HYD. LOW PRESS YELLOW	
188		ILS FREQUENCY MMR1	
189		ILS FREQUENCY MMR2	
190		IMMEDIATE CLIMB	
191		IMMEDIATE DESCENT	
192		LAND TRACK MODE ACTIVE	
193		LATERAL ACCELERATION	
194		LATITUDE POSITION ELAB BIT 9-27+29	
195		LAVATORIES SMOKE WARNING	
196		LDG LH COMPRESSED SHOCK ABSORBER	

項	次	參	數
197		LDG NOSE COMPRESSED SHOCK ABSORBER	
198		LDG RH COMPRESSED SHOCK ABSORBER	
199		LEFT SIDESTICK FAULT	
200		LEFT SPOILER 1 OUT	
201		LH + RH ELEVATORS FAULT	
202		LH LOCAL ANGLE OF ATTACK	
203		LOC CAPT. MODE ACTIVE	
204		LOC SUB MODE RWY ENGAGED	
205		LOC TRACK MODE ACTIVEE	
206		LOCALIZER DEV. ILS1	
207		LOCALIZER DEV. ILS2	
208		LONGITUDE POSITION ELAB BIT 9-29	
209		LONGITUDINAL ACCELERATION	
210		MACH SELECTION	
211		MARKER BEACON PASSAGE BIT 13-14-15	
212		MASTER WARNING CAPTAIN	
213		MINUTE GMT ED55F2	
214		MONTH OF DATE	
215		MOT 52 S/F 3 DECOD BITS 1-8 DATAS	
216		MOT 52 S/F 3 DECOD BITS 9-12 CPTR	
217		N1 ACTUAL ENG1	
218		N1 ACTUAL ENG2	
219		N1 COMMAND ENG.1	
220		N1 COMMAND ENG.2	
221		N1 TARGET ENGINE 1	
222		N1 VIBRATION ENG.1	
223		N1 VIBRATION ENG.2	
224		N2 ACTUAL ENG.1	
225		N2 ACTUAL ENG.2	
226		N2 VIBRATION ENG.1	
227		N2 VIBRATION ENG.2	
228		NAV. MODE ACTIVE	
229		ND CAPT ANOMALY/OFF	

項	次	參	數
230		ND F/O ANOMALY/OFF	
231		NO DATA FROM EEC 1	
232		NO DATA FROM EEC 2	
233		NORMAL ACCELERATION	
234		NORMAL BRAKE FAULT	
235		NORMAL BRAKE PRESSURE 1	
236		NORMAL BRAKE PRESSURE 1	
237		NORMAL BRAKE PRESSURE 2	
238		NORMAL BRAKE PRESSURE 2	
239		NORMAL BRAKE PRESSURE 3	
240		NORMAL BRAKE PRESSURE 3	
241		NORMAL BRAKE PRESSURE 4	
242		NORMAL BRAKE PRESSURE 4	
243		NORMAL BRAKE PRESSURE 5	
244		NORMAL BRAKE PRESSURE 6	
245		NORMAL BRAKE PRESSURE 7	
246		NORMAL BRAKE PRESSURE 8	
247		OIL LOW PRESSURE ENG.1	
248		OIL LOW PRESSURE ENG.2	
249		OIL QUY ENG.1 S/F 3 C 07	
250		OIL QUY ENG.2 S/F 3 C 08	
251		OPEN CLIMB	
252		OPEN DESCENT	
253		PACK1 FLOW CTL VALVE NOT FULLY CLOSED	
254		PACK2 FLOW CTL VALVE NOT FULLY CLOSED	
255		PARKING BRAKE OFF	
256		PFD CAPT ANOMALY/OFF	
257		PFD F/O ANOMALY/OFF	
258		PFD/ND XFR CAPT	
259		PFD/ND XFR F/O	
260		PITCH ALT.1 LAW	
261		PITCH ALT.2 LAW	
262		PITCH ATTITUDE	

項	次	參	數
263		PITCH DIRECT LAW	
264		PITCH GO-AROUND	
265		PITCH NORMAL LAW	
266		PITCH TAKE-OFF	
267		PLAN MODE CAPT	
268		PLAN MODE F/O	
269		PREDICTIVE WINDSHEAR PIN PROG	
270		PRESS PAGE SELECTED	
271		PRESS REG. VALVE NFC ENG1	
272		PRESS REG. VALVE NFC ENG2	
273		RADIO HEIGHT	
274		RED WARNING	
275		REVERSER DEPLOYED ENG.1	
276		REVERSER DEPLOYED ENG.2	
277		REVERSER UNLOCK ENG.1	
278		REVERSER UNLOCK ENG.2	
279		RH LOCAL ANGLE OF ATTACK	
280		RIGHT SIDESTICK FAULT	
281		RIGHT SPOILER 1 OUT	
282		ROLL ATTITUDE	
283		ROLL GO AROUND ACTIVE	
284		ROLL OUT SUB MODE LAND TRACK ENGAGED	
285		ROSE ILS CAPT	
286		ROSE ILS F/O	
287		ROSE NAV CAPT	
288		ROSE NAV F/O	
289		ROSE VOR CAPT	
290		ROSE VOR F/O	
291		RUDDER PEDAL POSITION	
292		RUDDER POSITION	
293		RUDDER TRIM POSITION	
294		RUNWAY MODE ACTIVE	
295		SDAC 1 VALID	

項	次	參	數
296		SDAC 2 VALID	
297		SEC 1 FAULT	
298		SEC 2 FAULT	
299		SEC 3 FAULT	
300		SECONDE GMT ED55F2	
301		SEL.BARO SETT. CPT	
302		SEL.BARO SETT. F/O	
303		SELECTED ALTITUDE (MANUAL)	
304		SELECTED DATA BASE CYCLE	
305		SELECTED DECISION HEIGHT	
306		SELECTED FPA	
307		SELECTED HEADING	
308		SELECTED MACH	
309		SELECTED SPEED	
310		SELECTED TRACK	
311		SELECTED VERTICAL SPEED	
312		SIDE STICK POS. PITCH F/O	
313		SIDE STICK POS. ROLL CAPT.	
314		SIDE STICK POS. ROLL F/O	
315		SIDE STICK POSI. PITCH CAPT.	
316		SIDESTICK NOT IN T/O CONFIGURATION	
317		SLAT/FLAP LEVER POSITION	
318		SLATS FAULT	
319		SLATS POSITION (CFM & IAE ENGINES)	
320		SPEED BRAKE COMMAND	
321		SPOILER 1 VALIDITY	
322		SPOILER 2 VALIDITY	
323		SPOILER 3 VALIDITY	
324		SPOILER 4 VALIDITY	
325		SPOILER 5 VALIDITY	
326		SPOILER LH.2 POSITION	
327		SPOILER LH.3 POSITION	
328		SPOILER LH.4 POSITION	

項	次	參	數
329		SPOILER LH.5 POSITION	
330		SPOILER RH.2 POSITION	
331		SPOILER RH.3 POSITION	
332		SPOILER RH.4 POSITION	
333		SPOILER RH.5 POSITION	
334		STABILIZER POSITION	
335		STALL WARNING	
336		STARTER VALVE ENG.1 NOT CLOSED	
337		STARTER VALVE ENG.2 NOT CLOSED	
338		STATUS PAGE SELECTED	
339		SUPER FRAME ALL DATA	
340		SUPER FRAME ALL DATA WITH COMPTEUR	
341		SUPER FRAME COMPTEUR	
342		SURFACES NOT IN T/O CONFIGURATION	
343		SYNCHRO WORD SUB-FRAME:1 (247 Hexa 583 Deci 1107 Octal)	
344		SYNCHRO WORD SUB-FRAME:2 (5B8 Hexa 1464 Deci 2670 Octal)	
345		SYNCHRO WORD SUB-FRAME:3 (A47 Hexa 2631 Deci 5107 Octal)	
346		SYNCHRO WORD SUB-FRAME:4 (DB8 Hexa 3512 Deci 6670 Octal)	
347		SYSTEM PAGE ORIGIN	
348		TCAS RA COMB. CTL BITS 18-19-20	
349		TCAS RA DWN ADV. BITS 27-28-29	
350		TCAS RA UP ADV. BITS 24-25-26	
351		TCAS RA VERT. CTL BITS 21-22-23	
352		TCAS SENS.LEV CREW SEL BITS 17-18-19	
353		TCAS TA BIT 14 RA MOST DANGEROUS	
354		TCAS TA BIT 15 TA MOST DANGEROUS	
355		THRUST EPR MODE	
356		THRUST LEVER ANGLE ENG1	
357		THRUST LEVER ANGLE ENG2	
358		TOTAL AIR TEMPERATURE	

項次	參數
359	TRACK MODE ACTIVE
360	TRACK SUB MODE NAV ENGAGED
361	TRACK SUB MODE RWY ENGAGED
362	TRUE LH ANGLE OF ATTACK f (conf) CFMI ENG.
363	TRUE LH ANGLE OF ATTACK f (conf) IAE ENG.
364	TRUE RH ANGLE OF ATTACK f (conf) CFMI ENG.
365	TRUE RH ANGLE OF ATTACK f (conf) IAE ENG.
366	TRUE WIND DIRECTION
367	V.H.F KEING
368	VERTICAL SPEED MODE
369	VMO/MMO OVER SPEED
370	VOR 1 FREQUENCY BCD
371	VOR 2 FREQUENCY BCD
372	VOR SUB MODE NAV ENGAGED
373	WARNING HEADING DISCREPANCY
374	WARNING PITCH DISCREPANCY
375	WARNING ROLL DISCREPANCY
376	WHEEL PAGE SELECTED
377	WIND SPEED
378	WINDSHEAR DETECTION
379	WING ANTI ICE P/B OFF
380	WING ANTI-ICE VALVE LH NOT CLOSED
381	WING ANTI-ICE VALVE RH NOT CLOSED
382	YAW DAMPER 1 FAULT
383	YAW DAMPER 2 FAULT

附錄 3 各單位陳述意見之書面說明

附錄 3.1 國防部空軍總司令部之意見

壹、前言：

提昇飛航安全是全民迫切的希望，更是政府和航空業界努力的目標，九十二年三月二十一日復興航空公司第五四三號班機落地時，因跑道入侵事件，造成飛機受損，及地面二人受傷之意外事故，本軍即抱持著沈痛的心情，以慎重周密態度檢討各相關問題，在能力所及範圍內，協助民航局（業主）、德寶營造股份有限公司（施工單位）及林同棧工程顧問有限公司（監造單位），盡全力防杜跑道入侵事件之發生。

貳、一般說明：

- 一、民航局於本工程協調會中，已說明相關施工監造責任，全委由林同棧工程顧問有限公司負責，本軍四四三聯隊被告知僅需配合施工即可。

二、工程契約為民航局與廠商共同簽訂，並未副知本軍四四三聯隊，其契約之特訂條款，已將施工安全規範的相當鉅細靡遺，特訂條款中亦有「軍方」之字眼，可見在合約擬訂過程中，即已考量在軍方營區內施工之各項應有之相關配合措施。

三、特訂條款開宗明義即指出工程之機場管理單位為民航站，故特訂條款中所述及相關機場管理單位之職責即應由民航站承擔，且特訂條款中對施工廠商各項約束，均未述及請軍方協助，且在與本軍歷次協調會中，民航局（站）亦未提出協請本軍共同約束施工廠商，因而在未危及本軍安全之情況下，施工廠商進入營區之施工安全責任即應由民航局負責。

四、本軍歷次所召開之協調會從各項紀錄之字裡行間，均不難發現，多次協調會均為本軍四四三聯隊主動召集，用意均在要求民航（站）、監造單位及施工廠商，協請應如何在不危及本軍運作之安全下施工，以維護基地安全確保部隊戰力；協調會中述及聯隊各單位職責分配，其主要目的無非在提醒本部各相關單位，在該工程進行中，應注意工程對本軍人員、裝備、飛機運作之飛地安全影響，預做準備及防範，然而本軍之積

極作為，反而成為對本軍不利之佐證依據，實在是情何以堪。

五、民航機之飛航動態唯有民航站航務組最能掌握實際狀況，反而民航站始終未能派員，陪同全程協助施工單位，且民航局前已來文，明確闡明本工程已委由林同棧顧問有限公司擔負監造之責任，而本軍四四三聯隊於施工單位進入營區時自始至終，全程派遣陪同人員，目的無非在防範工程人員，拘束渠等不得離開施工區域，或進入我機敏地區影響我基地安全，因為維護基地安全為本軍四四三聯隊應負之責任，是責無旁貸的，但是將施工安全的責任歸責於無合約關係之本軍陪同人員，實極不合理。

參、本軍陳述意見：

項次	草案	案條	文陳述	意見
一	頁次一〇六、2.3.1 機場施工安全規定之執行：民航局與空軍台南基地於歷次協調會議中，均未釐清雙方對機場施工安全規定中「機場管理單位」之歸屬，亦未完整分派「機場管理單位」所應執行之職責。		本案為機場跑道施工，相關施工安全及權利義務關係，皆應依具民航局與承包商所簽訂之合約及特定條款、機場施工安全規定執行，前述規定第一章、機場施工之營運安全概述、第1.條、第(2)項：「機場管理單位（航空站）」是就本案機場管理單位於合約資料中已明確規定為「航空站」，此應與機場之行政歸屬無關。	

項次	草案	條	文	陳述	意見
二	頁次一〇七、2.3.2 空軍監工職掌： 本報告所稱空軍監工係指空軍之工地現場代表，屬空軍台南基地勤大隊（以下簡稱基大）下屬之設施中隊人員，有關該員之職責應予釐清，以免解義上有所混淆。．．．民航局認為，空軍監工負安全管理之責，而空軍台南基地則因該工程為民航局發包，本應由台南航空站航務組人員帶領施工人員進入場面，負責安全管理。雙方認知不同，亦未曾於歷次協調會中釐清。			本案為民航局所發包施工之跑道工程，相關之施工安全、教育皆於契約明訂，並委由林同棧工程顧問公司執行，本部及所屬機關於本工程相關文件中，並未規範任何權利與義務。 民航局執行本工程案，依契約本應負擔維護施工安全之權責，若對於施工安全事項需本軍台南聯隊協助者，應由該局召開協調會或於本軍協調會中提出，但民航局於各項協調會中，並未告知本軍工地現場代表，需協助安全管理事宜。	
三	頁次一〇九、2.3.4 夜間施工時間： 依據「台北飛航情報區飛航指南」．．．九十二年二月二十日之施工說明會（1.10.2.4）內容顯示，夜間施工時間為每日 2200 時至隔日 0500 時，該施工時間雖避開「台北飛航情報區飛航指南」中正常航班之作業時間（0700 時至 2200 時），但「民用航空局台南航空站使用台南基地協議書」中所給予民航機之彈性作業時間至 2230 時止，意即 2200 至 2230 之間仍可能有航空器起降。故協調會所擬定施工人員可進場時間若能避開協議書之民用航空器飛航時段或確認當日最後一班定期航班已完成進離場程序，在安全考量上較為周延。			本工程主係民航局，施工時間係由該局訂定，有關民航機航班及施工期完全由民航局（站）掌控，空軍台南基地僅接受其申請，就相關之空窗問題，為民航局（站）應有之考量。	

項次	草案	案條	文	陳述	意見
四	頁次一一二、有關通報流程失效部分 1 台南基地高勤官無法依作戰組所提供之資訊完整評估，是否允許事故班機落地及執行安全配套措施；2 空軍台南基地作戰組、飛管室、台南航空站航務組等單位在獲知事故班機將會延後落地時，因不知承包商已進入場面，未對承包商提出警示。			事故班機於二十二時以後落地，皆已程序經由台南航空站等單位，通知基地作戰組，並依本軍程序電請高勤官核示，顯見基地作戰組及高勤官間之資訊提供及聯絡，並未產生問題，且高勤官亦核示該事故班機應於二十二時三十分前落地，僅因事故班機落地時間逾越四分鐘。 台南航空站本應掌握民航起降之相關資訊，本案工程施工亦屬民航局發包施工，對於進場施工本應督導掌握，而民航局未督導得標廠商依規定進行夜間施工通報，致通報流程失效，應由夜間通報流程之相關規定進行檢討，非因而歸責本軍依協議規定審查逾二十時民航機落地之機制。	
五	頁次一一二、2.3.7 勤前教育及進場前協調作業、2.3.7.2 進場前協調作業： 為彌補協調會議決議之資訊傳遞及安全教育訓練，在落實至現場作業及督導人員，所產生之認知差異，應於勤前教育中納入進場前協調作業，如：..確定當日施工範圍與進離場動線；.無線電對講機之分發與檢查；.通聯頻道之測試，包含與塔台試聯；.確定進入操作區向塔台申請許可之單位及時機；人員職掌說明等。			有關本工程於勤前教育中加入進場前協調作業之功能屬民航局督導權責。	

項次	草案	條	文	陳述	意見
	調會中並未要求勤前教育時，施工人員、督導人員及空軍監工應進行進場前協調作業，調查時發現，下列安全管制作業確實因現場作業人員未充份協調，彌補彼此認知差異，形成無人執行或未完整執行之狀況，包括：．無線電對講機未確實發放給各相關單位或無法使用；車輛未依預劃之動線進場；進入跑道前未向塔台申請許可。				
六	頁次一一四、2.3.9 進場動線管制：．．．．．事故當日施工車輛之進場路線未依協調會規劃之動線行駛，．．．．．訪談空軍監工紀錄顯示，事故當日，空軍監工曾詢問A車人員為何不走二號滑行道而改走四號滑行道。然二號滑行道亦非規劃路線，顯示協調會決議所律定之進場路線未被遵循已久，空軍台南基地之督導機制均未能適時發現並予以糾正。另該空軍監工表示不清楚協調會規劃之進場路線。顯示進場路線雖函令至空軍台南基地設施中隊，惟該命令並未確實傳達至基層監工人員。			本工程為民航局發包施工，並委由林同棧工程顧問公司監造，依合約規定本軍並無任何督導施工之權責，故本工程之政府代表應為民航局之工程管理單位及工程顧問公司之人員，並不能因前述機關未依規定派出人員監工，而認本軍即為本工程之政府機關唯一代表並應負管制之責任。	
				就民航局與承包商所簽訂之合約及特定條款規定，施工動線應為民航局及台南航空站督導權責。	

項次	草案	條款	文	陳述	意見
	調查發現，協調會確實未律定空軍監工須負責進場路線之管制工作，而係由警衛營各崗哨負責管制進場路線。本次事故，車輛未按規劃路線行駛，然實際行駛之路線並無警衛營崗哨之設置，故警衛營崗哨無法發現。本會認為，協調會所律定之管制機制無法有效確定施工人員是否依規劃之進場路線行駛。				
七	頁次一一五、2.3.10 飛管室管制程序：……若當時空軍監工曾向飛管室值班人員詢問場面動態、或值班人員見到監工至飛管室報到，或可避免本次事故之發生。……。			本工程四條施工動線經由相關單位勘會勘完成；並經於九十一年五月三日施工前協調會確認，各路線均不須經飛管室報到。	
	本會認為，空軍監工與飛管室人員均未確實了解至飛管室報到之目的，致監工進入飛管室時未向飛管室人員申請許可。顯示有關至飛管室報到程序之教育訓練不足。			台南航空站航務人員對民航機之起飛及落地須能完全掌握，因此由其帶領進場，且在確認最後一班航機落地後，以無線電與塔台聯絡，獲得其許可進場施工後，即能完全避免事件之發生。	
	空軍台南基地於事故後表示，因重型工程車可能毀損營區道路及車行噪音影響營區人員作息等因素，故規劃之進場動線皆不經飛管室，且因該工程並非空軍台				

項次	草案	條款	文	陳述	意見
	南基地之工程，空軍監工進場前無須至飛管室報到。然於協調會決議或空軍台南基地內部說明會中並未宣告空軍台南基地人員可免除進入飛管室之報到程序，顯示協辦該工程之空軍台南基地人員仍應遵守「飛行管理勤務手冊」中進入操作區前至飛管室報到之規定。本會認為，空軍監工於進入操作區前，先至飛管室申請許可之程序，可為預防事故發生多一道防線。				
八	頁次一一七、2.3.11 進入操作區之許可、2.3.11.1 許可程序： 二、協調會資料 若按九十年十月二十一日協調會之會議前資料，確有空軍監工或台南航空站人員應攜帶無線電負責與塔台連絡之記載。惟該會議前資料中有關於此記載之部份，既未列為協調會決議，亦未隨該次會議紀錄送出。另依據九十二年二月二十日民航局施工說明會中，監造商提送之會議前資料亦曾敘述承包商應確認最後一班飛機離場後，才可進場施工。惟該段敘述未隨會議決議函送，亦未列為協調會決議。本會認為，協調會未確實律定進入操作區前向塔台申請許可之負責人。			依據空軍台南基地九十年五月三日協調會議(協商事項分辦表項次七)資料內與塔台通聯及緊急狀況處理，承包商須提供無線電，俾供施工協調及緊急狀況處理，有關勤前教育及機場施工安全規定請民航局(站)每日督導實施並記錄備查，可確證協調會已詳細律定；而民航局與承包商訂定之合約特訂條款「機場施工安全規定」規定，承包商進入操作區前應向塔台申請許可，因此依合約規定應由承包商負責通聯。	

項次	草案	案條	文	陳述	意見
	本會認為，「進入操作區前向塔台申請許可」為一避免跑道入侵事件之重要防線，然協調會之決議未確實納入該項任務之指派，顯示協調會之安全考慮事項不盡周詳。				
九	頁次一一八、三、督導：調查顯示，事故前數日夜間施工以來，空軍監工與承包商人員進入操作區前均未向塔台連絡，顯示「進入操作區前向塔台申請許可」之安全機制失效已久。本會認為，民航局、空軍台南基地、台南航空站、監造商及承包商之督導機制，均未發現夜間施工時無人向塔台提供施工人員進入運作中跑道之安全資訊，並提出糾正，增加本次事故發生之風險。			本工程經召開協調會律定空軍陪同人員職責係：「配合監造單位管制施工人員於施工區域施工，不得任意行動」；台南航空站人員職責係：「帶領施工人員依本部隊現行規定於 PM:2230 時於總值星官室配合本部隊人員辦理換證、進場」。 九十年五月三日召開之協調會中民航局明確表示「所有施工安全責任由林同棧工程顧問公司負責」；另帶領施工人員進入場面之責已於九十年五月三日召開之協調會中明確律定。 依據台南基地九十年五月三日協調會議資料內與塔台通聯方式中已說明承包商須提供無線電，俾供施工協調及緊急狀況處理，同時要求勤前教育及機場施工安全規定請民航局(站)每日督導實施並記錄備查，且民航局與承包商訂定之合約特訂條款「機場施工安全規定」規定，承包商進入操作區前應向塔台申請許可，因此依合約規定應由承包商負責通聯而非協調會未律定。	

項次	草案	條款	文	陳述	意見
十	頁次一一八、2.3.11 進入操作區之許可、2.3.11.2 安全防線： 「進入操作區前向塔台申請許可」為防止跑道入侵之重要防線，下列方式構成此一防線：. 承包商人員向塔台申請許可；. 空軍監工向塔台申請許可；. 航空站航務組人員向塔台申請許可。事故當日，因協調會決議未具體律定，致承包商現場施工人員未向塔台確認，第一道防線未發生作用；空軍監工未獲飛管室及塔台許可，第二道防線失效；了解飛航動態之台南航空站航務組人員則因人力考量，未參與作業，最後一道防線亦告失守。	2.3.11.2	九十年五月三日協調會議資料與塔台通聯方式中已說明承包商須提供無線電，俾供施工協調及緊急狀況處理，同時要求勤前教育及機場施工安全規定請民航局(站)每日督導實施並記錄備查，且依據民航局與承包商訂定之合約特訂條款「機場施工安全規定」，規定，承包商應由承包商負責通聯而非協調會未律定。	九十年五月三日協調會議資料與塔台通聯方式中已說明承包商須提供無線電，俾供施工協調及緊急狀況處理，同時要求勤前教育及機場施工安全規定請民航局(站)每日督導實施並記錄備查，且依據民航局與承包商訂定之合約特訂條款「機場施工安全規定」，規定，承包商應由承包商負責通聯而非協調會未律定。	見
十一	頁次一一九、2.3.11 進入操作區之許可、2.3.11.3 無線電之配發： .. 九十年四月十一日、九十年五月三日之會議紀錄載明，施工期間承包商應提供無線電對講機給：飛管、塔台、監造、空軍監工、航站航務組等相關人員。然依據訪談紀錄顯示，承包商工、飛管室會決議要求應提供無線電對講機給空軍監工、飛管室及航務組，至事故當日皆未提供。訪談空軍監工紀錄顯示，其不知承包商應提供無線電對講機，故未要求承包商提供；空軍台南基地指派此工程之聯絡人雖知	2.3.11.3	本工程無線電之配發督導係屬安全防護作業之一環，依合約規定屬民航局督導權責，台南基地非合約甲乙雙方，無權利義務關係。	本工程無線電之配發督導係屬安全防護作業之一環，依合約規定屬民航局督導權責，台南基地非合約甲乙雙方，無權利義務關係。	

項次	草案	案條	文	陳述	意見
	承包商應提供且未提供無線電對講機給空軍監工與飛管室，但未提出糾正。另外，夜間施工以來，航務組亦未要求承包商須依協議提供無線電對講機。	本會認為，承包商與空軍台南基地及台南航空站皆未將協議調會中有關提供無線電對講機之決議有效傳達至現場作業人員，空軍台南基地亦未提出質疑，致協議調會之決議未落實執行。			
十二	頁次一二〇、2.3.12 施工區安全作業及狀況警覺、2.3.12.1 車輛駕駛安全規範、2.3.12.1.1 機場駕駛許可證：	依據「機場施工安全規定」第 30、31、32 條(1.17.5.3)，於操作區運作之動力車輛，駕駛員須領有機場駕駛許可證，並通過機場安全規定測試、無線電用語及機場安全規定複訓，但機場駕駛許可證之申請與核發作業卻未曾在協議調會中提出討論。		「機場施工安全規定」非屬本軍所適用之規定，此為民航局所頒之內部行政規則，應為民航局及其所屬單位所遵守，且本軍各機場所屬車輛駕駛人員，並未核發機場駕駛許可證之機制。	
	有機場駕駛許可證，並通過機場安全規定測試、無線電用語及機場安全規定複訓，但機場駕駛許可證之申請與核發作業卻未曾在協議調會中提出討論。	事發當日，施工車輛駕駛員均無機場駕駛許可證。承包商人員不清楚須提出申請。		本工程車輛安全駕駛及許可證之核發督導係屬安全防護作業之一環，依前述規定及合約皆屬民航局督導權責，台南基地並無權責辦理核發作業。	
十三	頁次一二二、2.3.14 安全協調機制：	依據工程契約特定條款第 7 條及「機場施工安全規定」第 5 條，工程承辦單位（民航局）須於施工前邀集承		自九十一年起即已有相關工程協調會，並非於事件前才開始召開。	本工程因民航局與承包商間產生爭議故延後近一年

項次	草案	條款	文	陳述	意見
	包商、監造、台南航空站、空軍台南基地及相關機場管理單位召開施工前協議調會。施工前協議調會關係為因應各機場不同之狀況，於施工前由相關單位進行流程協調、法規釋疑及任務指派等功能，確保施工順利。調查發現，本事故施工前由空軍台南基地及民航局召集多次協議調會，惟部分安全管理事項未妥適規劃且多項會議決議未落實執行。 未妥適規劃部份包括：未釐清機場管理單位之認定及任務指派……………。 調查發現，數項背景因素影響協議調會功效： 未即時發佈會議紀錄： 九十二年三月十四日（事故發生前七天）舉行之協議調會會議紀錄於開工前尚未送達。空軍台南基地於事故後一日（三月二十二日）才發出會議紀錄。直接影響施工流程及任務指派。開工時，多項規定係引用前期會議決議，執行者可能無法記憶先前會議決議之內容，協議調會議決議未被落實執行……………。		始正式開工，於九十二年三月十四日台南基地因應施工召開協議調會，台南航空站、監造商及承包商皆由高階管理人員參加並簽名在案，會議相關討論及決議事項應於會後立即宣達，而以未發文，不具效力認定，並不合理。 「特別條款」第一篇總則、第三十六條其他、第（二）款規定： 「本工程於開工前由業主邀集承包商、工程司、台南航空站、軍方及相關單位召開施工協議調會，承包商應遵照協議調會結論事項及有關規定辦理。承包商於開工前應事先提出施工（包括各施工階段、範圍、時程等）安全防護計畫，並報請工程司審核再轉業主核備後實施」。顯見施工期間之安全防護，係民航局督導權責。另監造商應立即督導承包商於開工前經由自主機制提出配套安全防護作為，否則即不應進場施工。		
十四	頁次一二四、2.3.14 安全協議調機制： 二、未建立協商要項檢核表 各機場管理單位不同，安全規定亦可能不同，但安全管理流程所須注意之原則及要素應相同，如：進入場		建立「協議調會」協商要項檢核表，非台南基地權責；本工程係由民航局辦理並負責與相關設計監造、承包商訂約執行；台南基地非合約甲乙雙方任一造，僅係配合立場，並無任何權利與義務關係；民航局為業主，		

項次	草案	案條	文	陳述	意見
	面之確認及許可、車輛安全裝備之檢查及飛航情報發佈等，若能建立協調會要項檢核表，掌握協調會中應協商之安全管理事項，避免遺漏，對於強化機場施工安全協調應有莫大助益……。		發	與監造商及承包商訂定合約與特定條款等文件，未曾知會基地。本工程協商要項有關安全管理制督導作業，係由民航局主動提出，且依合約特訂條款規定係屬民航局權責。	未曾知會基地。本工程協商要項有關安全管理制督導作業，係由民航局主動提出，且依合約特訂條款規定係屬民航局權責。
十五	頁次一二四、2.3.14 安全協調機制：……四、認知差異 包括進場、空軍監工、機場管理單位等用詞之意涵，民航局與空軍台南基地人員在認知上相當歧異，而此認知上的差異於協調會中卻未發現。			本工程係由民航局辦理及負責與相關設計監造、承包商訂約執行；台南基地非合約甲乙雙方任一造，僅係配合立場，無建立協調會要項檢核表權利義務關係；民航局為業主，與監造商及承包商訂定合約與特定條款等文件，未曾知會台南基地。本工程協商要項有關安全管理制督導作業，係由民航局主動提出，且依合約特訂條款規定係屬民航局權責。故民航局（站）、監造、承包商如在協調會中未提出支援需求，即應依合約特訂條款執行工程相關安全管理制督導等作業。	本工程係由民航局辦理及負責與相關設計監造、承包商訂約執行；台南基地非合約甲乙雙方任一造，僅係配合立場，無任何權利義務關係；民航局為業主，與監造商及承包商訂定合約與特定條款等文件，未曾知會台南基地。本工程安全管理制督導作業，依合約特訂條款規定係屬民航局權責。
十六	頁次一二九、2.3.16.督導系統、2.3.16.4 空軍台南基地督導作業： 調查顯示，下列安全缺失係因空軍台南基地對空軍監工之督導不足，致未及時發現空軍監工不明瞭其本身之職責及機場施工時所需之安全相關知識。如：未質疑承包商是否已依程序通報當晚施工、未協助施工人員辦理換證、未陪同施工人員進入營門等、進入操作區未向塔		南	本工程係由民航局辦理及負責與相關設計監造、承包商訂約執行；台南基地非合約甲乙雙方任一造，僅係配合立場，無任何權利義務關係；民航局為業主，與監造商及承包商訂定合約與特定條款等文件，未曾知會台南基地。本工程安全管理制督導作業，依合約特訂條款規定係屬民航局權責。	本工程係由民航局辦理及負責與相關設計監造、承包商訂約執行；台南基地非合約甲乙雙方任一造，僅係配合立場，無任何權利義務關係；民航局為業主，與監造商及承包商訂定合約與特定條款等文件，未曾知會台南基地。本工程安全管理制督導作業，依合約特訂條款規定係屬民航局權責。

項次	草案	案	條款	文	陳述	意見
	台報備、及未質疑承包商未提供無線電對講機等。					見

附錄 3.2 交通部民用航空局之意見

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
3.1	事故可能肇因有關之調查結果				
1.	2.3.14	本事故施工前由空軍台南基地及民航局召開多次協調會，惟對部分安全管制事項未妥適規劃且多項會議決議未落實執行。	本項調查結果內容建議修正如下： 本事故施工前由空軍台南基地及民航局召集多次協調會，惟空軍台南基地對 <u>進出動線、營門放行管制、安全巡查、塔台通聯等安全管制事項未妥適規劃</u> 且會議決議未落實執行。 (<u>建議改列至3.2與風險有關之調查結果</u>)	一、查空軍443聯隊九十年五月三日之 <u>協調會紀錄</u> ，明確律定空軍相關單位職責分工，摘述如下： (一) 政戰部：配合督察室及作戰組加強營門管制及人車檢查，防止違禁(藥)品及毒品進入營區。 (二) 督察室：督導施工人員、機具依基地行車速限及相關行車規定行駛。 (三) 作戰組： <u>審查施工人員及機具進出動線及施工人員及機具進、離場營門放行管制</u> 。 (四) 警衛營： 1、 <u>衛哨配合依各施工階段動線管制施工人員及機具運作及安全巡查。</u> 2、南、北跑道及一、五號滑行道軍機滑行安全區域管制及維持暢通。 3、依作指中心及安管中心命令執行各項警衛安全作業。 (五) <u>防砲二一三營：衛哨配合依各施工階段動線管制</u>	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				施工人員及機具運作及安全巡查。 (六) 綜上，<u>有關進入機場後至施工區域之車輛安全設備檢查、管制施工人員依規劃之施工路線行駛，均為上述空軍 443 聯隊相關單位之權責。</u>(即加營門管制及人車檢查由政戰組負責；施工人員、機具之車速及行車規定由督察室負責；施工人員、機具進出動線之審查及進、離場營門之放行管制由作戰組負責；施工動線管制及安全巡查由警衛營及聚砲二一三營負責) 二、再查<u>空軍 443 聯隊九十年五月三日協調會紀錄及協商事項辦理情況表</u>項次六載明： 協商事項：突發狀況處理方式？與塔台通聯方式？ 辦理單位：<u>作戰組警衛營作戰組、通中</u> 「一、...另由承商提供軍方飛管、塔台及監工、監造單位、航站航務室等無線電對講機，俾供施工協調及緊急狀況處理...。 二、施工人員、機具不得影響本軍戰機滑行，遇緊急狀況應及時閃避，將施工人員及機具立即撤離一、五號滑行道，避免影響戰演訓練任務。」 另依據 91 年 10 月 21 日空軍第四四三聯隊東跑道暨六	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				號滑行道等整建工程施工協調會議資料（依據報告草案 1.10.2.3.8），<u>與塔台聯絡方式係由空軍監工攜帶無線電負責與塔台聯絡。</u> <u>綜上規定，有關以無線電對講機「與塔台通聯」之辦理單位為空軍台南基地作戰組、警衛營及通中。</u> 三、復查<u>九十二年三月十二日空軍 443 聯隊開會通知單所附之簡報資料</u>，其中律定空軍相關單位職責分工，摘述如下： （一）政戰部： 1、督導及實施施工區域、機具停放區域安全巡查。 2、劃分及訂定各單位安全責任區並督導各單位實施巡查。 3、配合督察室及作戰組加強營門管制及人車檢查，防止違禁(藥)品及毒品進入營區。 （二）作戰組： 1、<u>審查施工人員及機具進出動線。</u> 2、<u>施工人員及機具進、離場營門放行管制。</u> （三）後勤組：施工期間對民航局(站)、監造單位林同棧工程顧問公司、承商德寶營造有限公司及本部	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				各單位協調、整合作業。 (四) <u>警衛營</u>： <u>1、衛哨配合依各施工階段動線管制施工人員及機具運作及安全巡查。</u> 2、南、北跑道頭及一、五號滑行道軍機機滑行道安全區域管制及維持暢通。 3、依作指中心及安管中心命令執行各項警衛安全作業。 (五) <u>防砲二一三營：衛哨配合依各施工階段動線管制施工人員及機具運作及安全巡查。</u> 四、綜上，關於進入機場後至施工區域之車輛安全設備檢查、管制施工人員依規劃之施工路線行駛、無線電通聯等，均為上述空軍 443 聯隊相關單位之權責。	
2	2.3.10	事故當日進場施工前，空軍監工未向飛管室值班人員詢問場面動態，值班人員亦未察覺監工已至飛管室簽到。	<無>	<無>	
3	2.3.12	施工人員進入跑道	本項調查結果內容	一、按照事故當日情況，空軍監工當時亦在事故車上，依	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
	.3	前，跑道邊燈係在開啓狀態，因認為係如前兩日再進行燈光測試，未向塔台確認是否有航空器起降而進入運作中跑道。	建議修正如下： 空軍監工與施工人員 進入跑道前，跑道邊燈係在開啓狀態，因認為係如前兩日再進行燈光測試，未向塔台確認是否有航空器起降而進入運作中跑道。 (<u>建議有關項次順序，依據章節順序調整為項次 4。</u>)	據 93/08/30 調查報告草案 2.3.12.3 狀況警覺乙節：「空軍監工亦未對跑道邊燈開啓提出質疑，顯示空軍台南基地亦需加強人員進入操作區之安全教育。」且 空軍監工必定比承包商人員更熟悉機場環境的前題條件下，承包商並不會對空軍間工作為提出質疑。 二、依據 93/03/26 調查報告草案 2.3.12.3 狀況警覺乙節：「坐於 A 車之空軍監工質疑施工品質，致 A 車迴轉查看，本會認為空軍監工超越協調會所賦予之職權，且承包商人員因未了解空軍監工職權，故配合迴轉。致 A 車因迴轉而車頭背對當時航空器降落方向，降低該車人員狀況警覺，未能發現航機即將落地。」故， 空軍監工對於本工程施工人員有指揮移動之權力，施工人員在此情況下屬於被動狀態。	
4	2.3.11.1	進入跑道前，無人向塔台申請許可。進入操作區前向塔台申請許可之程序未落實執行。	本項調查結果建議修正如下： 進入操作區前，基地飛管室或空軍監工人員未依「空軍飛行管理勤務手冊」向塔台申請許可（建議有	一、事故當日由空軍四四三聯隊設施中隊派遣空軍監工帶領承包商人員至飛管室簽到（依據飛安委員會復興航空 GE543 飛航事故調查報告草案 1.18.1.4 訪談摘要） 軍方 92 年 03 月 21 日當日，軍方監工人員之作爲。 二、91 年 05 月 03 日召開之協調會議紀錄事項分辦表項次二（二）2.：「...由航站派員帶領本部現行規定，於 2230 時在總值星官室， 配合本部監工辦理換證、進	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
			<u>關項次順序，依據章</u> <u>節順序調整為項次</u> <u>3。</u>)。	場，…』(依據報告草案 1.10.2.3.2.1)，故一切換證、進場作業均由軍方監工主導，航站與監造商係配合軍方監工進行換證、進場作業。 三、依據 91 年 10 月 21 日空軍第四四三聯隊東跑道暨六號滑行道等整建工程施工協議會議資料(依據報告草案 1.10.2.3.8)，與塔台聯絡方式係由空軍監工攜帶無線電負責與塔台聯絡。 四、依據監察院 92 年 09 月 04 日(92)院台交字第 0922500371 號函送本次事故調查意見二、(二)、1、(2)乙節：『查上兵王友聖赴飛管室登記時未查詢當日夜間飛航活動是否結束，致飛管室值班人員無從提醒飛航活動尚未結束。復依「機場施工安全規定」第三章機場安全規定第九，一條：任何欲進入飛機運作區域內之車輛，必須獲得機場進場管制塔台之許可，若該車輛未配有無線電設備，應由配有無線電設備之主管機關車輛護送，並以無線電設備與塔台聯繫。空軍第四四三聯隊雖認本次事故直接肇因為進入跑道施工人車未經塔台許可，亦未依律定路線逕自穿越大坪由四號滑行道進入跑道所致，惟查遭復興航空公司降落航機撞擊之車輛卻係該聯隊所屬陪同人員王友聖所乘坐	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
5	2.3.3.1	塔台人員因未獲知且未發現施工車輛進入操作區，允許GE543班機落地，以致航空器於跑道上撞擊施工車輛。	<u>建議有關項次順序，依據章節順序調整為項次 1。</u>	之第三輛車，軍方陪同人員未依職責確認當晚跑道飛行活動已結束，亦未即時制止廠商駕駛脫序行為，且於車輛停入跑道後竟仍會同廠商人員下車觀看跑道縫隙，毫無危機意識，...』與前述『 應由空軍監工與飛管室值勤人員及塔台進行確認 』之說明相互印證。	
<u>新增</u>	2.3.3.5	<u><無></u>	<u>建議增列：</u> <u>事故當日承包商係於 2155 時直接通報空軍監工，不符協同會之通報流程。</u>	依據 93/08/30 調查報告草案 2.3.12.3「 <u>狀況警覺</u> 」乙節：「事故當日承包商係於 2155 時直接通報空軍監工，不符協同會之通報流程。按協同會之通報流程，空軍監工應於事故當日由台南基地層轉通知，方能帶領施工人員進場，但依據訪談紀錄(1.10.3.3 第 1 條)顯示，空軍監工接獲承包商人員之施工通知時，並未質疑為何是由承包商直接通知。顯示 空軍台南基地未依據協同會決議之施工通報流程宣達，導致監工人員未察覺承包商違反規定之通報行為。 」	
<u>新</u>	2.3.3.6	<u><無></u>	<u>建議增列：</u>	一、依據 1.10.3.3「施工通知、換證及抵達飛管室」乙節：	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
增			於事故當日空軍台南基地警衛營並未經過查核、換證、集結、清點人數，空軍監工卻自行帶領承包商人進入大營門口與操作區。	1. 訪談空軍四四三聯隊監工人員稱：當日於 2155 時接獲德德實公司人員來電表示該日將進場。<u>該員於 2200 時到基大寢室大樓(位於北側門及停車場之間)下等待德實公司人員接他一起進場。</u>約 2220 時看到兩輛施工車輛通過他面前並未停留，卻直接開往停機坪方向。該員即電德實公司機電工程人員詢以為何還不來接他。對方表示由於當天需載運銅管，故另請他人來接監工(平時皆由機電工程人員接監工)。約一分鐘後，即看到前來接他的車輛(按：即 A 車)。監工隨即上車前往飛管室。 二、<u>事故當日係由空軍監工與承包商於 2155 時約定雙方於空軍基大寢室大樓前會合。大營門換證人員並未登記換證時間，</u>承包商人員於北側門進場刷卡時間為 2221 時。	
3.2 與風險有關之調查結果					
1	2.3.1	民航局與空軍台南基地於歷次調會中，均未釐清雙方對機場施工安全規定中「機場管理單	本項調查結果建議修正如下： <u>空軍台南基地</u>於歷次調會中，未認<u>知民用航空局台南</u>	一、依據民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書： 第七條：民用航空器放行管制：... 第二項、民用航空器之離、到場資料，乙方(台南航空基地)應依下列時限通知甲方(空軍台南	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
		位」之歸屬，亦未完整分派「機場管理單位」所應執行之職責。	航空站使用空軍台 南基地協議書中「機場管理單位」之歸屬，亦未完整分派機場施工安全規定中「機場管理單位」所應執行之職責。	基地)： (一) 每月固定之飛航計畫，乙方應以書面資料提供甲方塔台及飛管室。 (二) 更改固定之飛航計畫，乙方應題前依工作日以書面資料或傳真提供甲方塔台及飛管室。 (三) 臨時更改之飛航計畫，乙方應於起飛前 30 分鐘，以書面資料或傳真提供甲方塔台及飛管室。 (四) 民用航空器使用空機運渡、試飛、維飛等非例行之飛行任務，乙方應提妥飛行計畫書，送達或傳真甲方塔台及飛管分隊，以爲飛報傳遞之依據。 第三項、凡民用航空器欲滑行起飛時，其相關資料，與乙方通知甲方塔台飛航資料不符時，甲方塔台得令其滑回。 第八條：民用航空器飛航管制作業規定：… 第三項、不論起降或滑行，民用航空器必須遵守塔台之管制，並不得要求塔台作不合規定之服務。…	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				第五項：民用航空器，於甲方塔台管制區域內，應遵從甲方塔台之管制，不得有任何異議。 第九條：乙方使用甲方基地範圍應遵從之規定： 第一項、甲方提供乙方使用範圍為民航停機坪，航空器起降所需滑行路線，起降跑道及航空站至停機坪往返車輛行駛路線。... 第五項、乙方工作人員及車輛進出基地，須按甲方規定申請基地工作證及車輛通行證，並限於甲方指定路線、時間及區域範圍內作業，並依本部 87/05/11(88)敏壯 3226 號頒訂之「本部機道道路行車規定」行駛，以維安全。 第六項、乙方工作人員除停機坪除外，未經許可不得擅行基地其他場所(地區)。 綜合前述民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書規定，台南空軍基地應為機場管理單位，管制台南航空站所有飛、地作業。 二、依據法務部 93 年 01 月 07 日法律字第 0930700013 號函說明四，法務部研析意見(三)：『復查「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」係規範民用航空器使用空軍基地之各項有關協議原則，其中第九	

項次	摘要 章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				條第依款規定：「甲方（空軍第八四三七部隊，即空軍第四四三聯隊）提供乙方（台南航空站）使用範圍為民航停機坪，航空器起降所需滑行路線，起降跑道及航空站至民航停機坪往返車輛行駛路線」，又協議書第四條、第五條、第七條及第八條等均明定民用航空器使用甲方基地（空軍第八四三七部隊，即空軍第四四三聯隊）之每日額度、飛航時段、放行管制及飛航管制等，由上揭規範內容觀之，民航局台南航空站僅在協議書規定範圍內，得使用台南機場之部分範圍，至於該機場之管理權責，仍屬空軍第四四三聯隊。此外，飛安會92年10月31日發布「復興GE543飛航事故調查適時資料」新聞稿亦明確指出：「台南機場及塔台由空軍管理，航空站由民航局管理。」 再依照說明四，法務部研析意見(四)：『…依「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」、飛安會對本事故所發佈之新聞稿等觀之，台南機場係屬空軍基地，其管理機關應屬國防部空軍總司令部(第四三聯隊)。…』 三、依據監察院92年09月01日(92)院台交字第0922500363號糾正案，即明確指出台南機場場面安全	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
2	2.3.2	民航局與空軍台南基地未於協調會中釐清雙方對「空軍監工及台南航空站人員」職掌之認知差異。	本項調查結果建議修正如下： 空軍台南基地未落實於協調會中所分配「空軍監工及空軍台南基地相關單位」任務。	與塔台係由空軍四三聯隊負責，而航空站及停機坪則由台南航空站負責。 爰此，台南機場之機場管理單位為台南空軍基地。 一、同調查結果 3.1 編號 5 之事證論述，對於空軍台南基地內相關單位之任務分配。 二、依據空軍 443 聯隊九十年十一月十八日(91)敏壯字第 10460 號令頒修正「本部隊飛機、發動機外物損傷預防管制計畫」肆、實施要領，六、工程管制(一)規定：「進入本基地施工之工人(含打草人員)應遵守本部隊各項營規，基大設中除應盡告知責任外，另須派員全程監工，絕不可隨地丟棄施工剩下之材料及食用後之雜物。」另九十年五月三日軍方第一次協調會紀錄，伍、會議重要事項摘要：十四、工程施工期間，相關照相存證作業，請事前通報及申請，並配合本部監工實施，非施工範圍不得拍照。 三、參考案例： (一) 空軍柒零壹玖部隊八十九年七月三日(89)仁勤字第 1003 號函送「六號滑行道整修工程施工說明會會議紀錄」伍、主席裁示：九、監工人員須於監工日誌中詳實記載每日施工情況，並督導施工品	

項次	摘要 章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				<u>質。</u> (二) 空軍柒零玖部隊八十九年十一月十六日(89)仁勤字第 1905 號函送「東跑道南段道面縫整修工程」施工說明會議紀錄，<u>五、會議結論：5、監工人員與飛管分隊聯繫妥並獲准上場面施工後，由飛管分隊支援軍用無線電話，由監工人員帶領承商上跑道施工，並隨時與飛管分隊保持密切聯繫，預防場面上任何突發狀況。7、監工人員須掌握每日施工情況及進度，詳填監工日誌，並確實記錄工期及晴雨狀況，俾利完工驗收及計算工期。11、本工程採夜間施工，監工人員須確實管制工地周邊安全措施之架設，以維夜間巡查人員行車之安全。</u> <u>全。</u> 四、證明文件： (一) 空軍 443 聯隊九十年十一月十八日(91)敏壯字第 10460 號令頒修正「本部隊飛機、發動機外物損傷預防管制計畫」、 (二) 空軍 443 聯隊九十年五月二十八日(91)敏壯字第 4701 號函，「東跑道暨六號滑行道等整建工程」協調會紀錄、	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				(三)空軍柒零壹玖部隊八十九年七月三日(89)仁勤字第1003號函、 (四)空軍柒零壹玖部隊八十九年十一月十六日(89)仁勤字第1905號函。	
3	2.3.3	監造商未依據協調委員會結論，協調民航局規定程序發布36R跑道胎屑清除及裂縫處理作業時間及範圍之飛航公告。	本項調查結果建議修正如下： 民航局已依規定程序發布飛航公告。	一、依據「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」(89年4月修訂)第五條「民用航空器每日飛航時段」規定：「...二、夜間18時00分至22時00分止。三、民用航空器如因特殊情況延後，需經甲方同意後，方可實施，惟不得超過22時30分，且不可假任何因素要求甲方基地高勤官准予超過22時30分放行起降。」 二、故對於民用航空器，於22時30分後不使用36R跑道，故民航局不需發布飛航公告。本次事故發生時間於22時34分，超過民用航空器允許起降時間。 三、監造商於92年01月28日(92)桃南監備字第247號備忘錄發函民航局，92年01月30日民航局場站組發函給該局飛航管制組，92年02月20日發佈台北飛航情報區飛航補充通知書C003/03「台南機場36R跑道部分道面關閉」(飛安委員會復興航空GE543飛航事故初步調查報告草案1.10.1.2飛航情報)；故，監造	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
4	2.3.4	事故當日，空軍台南基地於2216時獲知GE543班機之預計落地時間為2234時，超過協議書規定之允許民用航空器飛航時段2230時，仍許可該機落地。	<u>建議新增並改列至3.1與事故可能肇因有關之調查結果。</u>	商均已依規定協調民航局發佈飛航公告。 一、依據93/08/30調查報告草案1.1飛航經過乙節，撞擊時間為22:34:59。 二、依據「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」(89年4月修訂)第五條「民用航空器每日飛航時段」規定：「...二、夜間18時00分至22時00分止。三、民用航空器如因特殊情況延後，需經甲方同意後，方可實施，惟不得超過22時30分，且不可假任何因素要求甲方基地高勤官准予超過22時30分放行起降。」 三、本項為「時間」因素之直接原因。	
5	2.3.4	協調會所擬定之施工人員可進場時間未能避開協議書之民用航空器飛航時段或確認當日最後一班定期航班已完竣進離場程序。	本項調查結果建議修正如下： <u>事故當日塔台人員使航機落地時間未能避開協議書中允許航機作業時間，及逾越最後降落時間。</u>	一、依據「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」(89年4月修訂)第五條「民用航空器每日飛航時段」規定：「...二、夜間18時00分至22時00分止。三、民用航空器如因特殊情況延後，需經甲方同意後，方可實施，惟不得超過22時30分，且不可假任何因素要求甲方基地高勤官准予超過22時30分放行起降。」 二、依據93/08/30調查報告草案1.10.2.3.8空軍四四三聯隊「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				及夜航間管道開挖等施工協調會決議要點及會議資料摘要」乙節：「...東跑道及二號滑行道路清除及道面清洗、裂縫修補施工時間為夜間施工(22:30 時至 0500 時)，...」故協調會所擬定之施工時間為每日夜間 22 時 30 分以後，已避開「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」規定<u>民用航空器，於 22 時 30 分後不使用 36R 跑道之時程</u>。 三、依據初步調查報告草案 1.10.3.1「<u>航機延誤落地之通報作業</u>」：「復興 GE543 班機因公司航機調度預計將無法於 2200 時前落地，...航務組值班航務員即於 2135 時將延誤動態通知基地作戰組指中心，並於 2140 時獲得許可。塔台與航站航務組並相互轉知基地作戰組之同意許可。」<u>當日係由台南空軍基地高勤官頒發落地許可</u>。	
6	2.3.5	事故當日承包商及監造商之現場人員未確實通報夜間施工之訊息。承包商於 2155 時直接通報空軍監工要進行夜間	本項調查結果建議調整修正如下： 事故當日空軍監工並未察覺承包商未遵循協調會之通報流程，告知監造商將	一、依據 93/08/30 調查報告草案 2.3.12.3「<u>狀況警覺</u>」乙節：「事故當日承包商係於 2155 時直接通報空軍監工，不符協調會之通報流程。按協調會之通報流程，空軍監工應於事故當日由台南基地層轉通知，方能帶領施工人員進場，但依據訪談紀錄(1.10.3.3 第 1 條)顯示，空軍監工接獲承包商人員之施工通知時，並未	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
		施工，而必須掌握航空器動態之台南航空站航務組及空軍台南基地作戰組均未獲告知。協調會所律定之夜間施工通報流程失效。	進行夜間施工。 (註：此為第一次調查報告初稿「未分類調查結果」第 12 點之紀錄內容)	質疑為何是由承包商直接通知。顯示空軍台南基地未依據協調會決議之施工通報流程宣達，導致監工人員未察覺承包商違反規定之通報行為。」 二、1.18.3.2.3 節有關承包商工地主任訪談紀錄 3：「...二十一日晚上不瞭解是否有正式通知顧問公司要進去施工，因為是負責的人去通知的。」 1.18.3.2.4 節有關承包商工地機電工程人員暨當日施工承包商監工訪談紀錄 1：「...監造公司於晚上 10 點多會打電話問受訪者你們進去了沒？(當日監造公司未打電話)故沒有當日通知監造公司要進場施工。」 1.18.3.1.1 節有關監造公司監造及品管人員訪談紀錄 1：「事故當天早上十點進行會勘，...，品管工程師曾詢問承包商工地主任當晚是否進場施工，承包商工地主任回答不確定，至下午負責測量人員上班後，轉達目標位置重劃的部分，大約九點四十分時聯絡承包商之標線工程師，約十點時該測量工程師到監造工程務所會面，討論修改標線，品管工程師詢問承包商測量工程師今日是否施工，該員回答星期一才會進來施工...。」 綜合上述訪談紀錄，均為監造公司主動連絡進場施工通報事項，但事故當日承包商均未告知監造商夜間進	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				場施工。 五、事故當日「承包商未遵守施工通報流程即進場施工」乙案，係當日個案，並非承包商進場之普遍現象，應予釐清。例如：92年03月19日進行第一階段交通維持封閉之夜間施工作業，台南航空站航務日誌同樣未登載，但承包商與監造商循序辦理通報、換證、進場，並由民航局與台南航空站相關人員於現場督導交通維持封閉施工；若承包商與監造商未遵守施工通報流程，則92年03月19日必定遭到民航局與台南航空站相關人員糾正。	
7	2.3.5	空軍台南基地未有宣達協調會決議之施工通報流程，致監工人員未察覺承包工不符協調會決議之通報方式。	<無>	<無>	
8	2.3.5	長期以來承包商不符合夜間施工通報流程之作爲，監造商未依職權主動予以糾	本項調查結果建議修正如下： 事故當日承包商不符合夜間施工通報流	一、同調查結果 3.2 編號 6 之事證論述。 二、根據調查報告，廠商未遵守施工通報流程多時。查台南空軍基地爲加強基地門禁管制，嚴密安全防護防制任何不法份子滲透、破壞、偽冒，以達到確保基地人	

項次	摘要 章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
		正；監造商未確實通報台南航空站航務組，不符施工通報流程。	程之作爲， 空軍台南基地爲機場管理單位 未依職權主動予以糾正。	員、設施及物資安全，特依據「空軍台南基地警衛計劃」於 900613 以(90)敏心字第 5637 號函修訂空軍四三聯隊「通行證實施規定」(參照調查報告 1.17.4 民航局台南航空站使用空軍台南基地協議書第 9 條)，該規定均就「長、短期人員工作通行證暨長、短期車輛工作通行證」之車輛安全設備檢查、管制施工人員依規劃之施工路線行駛等，均作明確職責規範。故位於營區管制第一線的空軍四三聯隊，應係最先瞭解及最能有效掌握施工人員有無按通報程序進入營區者，且規劃行進動線之職掌亦爲軍方，基於權責相符原則，因此台南空軍應立於積極主動地位予以揭發或糾正。 三、查空軍 443 聯隊九十年五月三日之協調會紀錄，明確律定空軍相關單位職責分工，摘述如下： (一)政戰部：配合督察室及作戰組加強營門管制及人員車檢查，防止違禁(藥)品及毒品進入營區。 (二)督察室：督導施工人員、機具依基地行車速度及相關行車規定行駛。 (三)作戰組：審查施工人員及機具進出動線及施工人員及機具進、離場營門放行管制。	附件

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				(四)警衛營： 1、<u>衛哨配合依各施工階段動線管制施工人員及機具運作及安全巡查。</u> 2、南、北跑道及一、五號滑行道路軍機滑行安全區域管制及維持暢通。 3、依作指中心及安管中心命令執行各項警衛安全作業。 (五)<u>防砲二一三營</u>：衛哨配合依各施工階段動線管制施工人員及機具運作及安全巡查。 (六)綜上，有關進入機場後至施工區域之車輛安全設備檢查、管制施工人員<u>依規劃之施工路線行駛，均為上述空軍 443 聯隊相關單位之權責。</u>(即加警門管制及人車檢查由政戰組負責；施工人員、機具之車速及行車規定由督察室負責；施工人員、機具進出動線之審查及進、離場營門之放行管制由作戰組負責；施工動線管制及安全巡查由警衛營及聚砲二一三營負責) 四、復查九十二年三月十二日<u>空軍 443 聯隊開會通知單所附之簡報資料</u>，其中律定空軍相關單位職責分工，摘述如下：	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				(一)政戰部： 1、<u>督導及實施施工區域、機具停放區域安全巡查</u>。 2、劃分及訂定各單位安全責任區並督導各單位實施巡查。 3、配合督察室及作戰組加強營門管制及人車檢查，防止違禁(藥)品及毒品進入營區。 (二)作戰組： 1、審查施工人員及機具進出動線。 2、<u>施工人員及機具進、離場營門放行管制</u>。 (三)後勤組：施工期間對民航局(站)、監造單位林同棧工程顧問公司、承商德寶營造有限公司及本部各單位協調、整合作業。 (四)警衛營： 1、<u>衛哨配合依各施工階段動線管制施工人員及機具運作及安全巡查</u>。 2、南、北跑道頭及一、五號滑行道軍機滑行安全區域管制及維持暢通。 3、依作指中心及安管中心命令執行各項警衛安作作業。	附件

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				(五)防砲二一三營：衛哨配合各施工階段動線管制施工人員及機具運作及安全巡查。 五、綜上，關於進入機場後至施工區域之車輛安全設備檢查、管制施工人員依規劃之施工路線行駛，均為上述空軍 443 聯隊相關單位之權責。 六、事故當日「承包商未遵守施工通報流程即進場施工」乙案，係當日個案，並非承包商進場之普遍現象，應予釐清。例如：92 年 03 月 19 日進行第一階段交通維持封閉之夜間施工作業，台南航空站航務日誌同樣並未登載，但承包商與監造商循序辦理通報、換證、進場，並由民航局與台南航空站相關人員於現場督導交通維持封閉施工；若承包商與監造商未遵守施工通報流程，則 92 年 03 月 19 日必定遭到民航局與台南航空站相關人員糾正。	
9	2.3.6	夜間施工以來，台南航空站因人力調度及經費問題，未依據協調會決議帶領施工人員至總值星室辦理換證作業。	<u><本項調查結果建議刪除></u>	一、九十一年四月二十九日至九十二年三月十四日協調會止，台南站實際接獲通報施工計七次。(參考調查報告 1.10.5)。 二、九十一年五月三日協調會雖決議，夜間施工由航站派員帶領本部規定，於 2230 時在總值星官室配合本部監工辦理換證、進場(參考調查報告 1.10.2.3.2.1)。惟	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				空軍 443 聯隊九十二年三月十二日(92)平德 2478 號開會通知單及併附之簡報資料，業將進場程序修正為「<u>有關施工人員進出營門由台南航空站各單位(第一、三、九作戰隊、修大、基大)依輪值表(輪值方式，另案簽核，俟奉核後令頒執行)，於每日 PM:2200 時至 AM:0600 時派員至總值星官室辦理施工人員、機具進、離場換證作業。</u>」且空軍 443 聯隊九十二年三月二十二日(92)平德字第 2574 號函發(參照項次五之事證論述)，民航局辦理「台南機場東跑道暨六號滑行道等整建工程」第一階段施工封閉配合辦理事項之會議紀錄，亦與三月十四日協調會之簡報資料相符。 三、又查調查報告 2.3—場站安全，最後一段明定「各資料對同一事項所規範之內容有別時，以協調會決議為憑；協調會決議及簡報資料以事故前已送達至相關單位者為準」。按此一邏輯及認定基準，依據上開相關事實，台南航空站自本工程第一階段封閉施工之日起，即解除除帶領施工人員至總值星官室換證之義務。	
10	2.3.7.1	事故當日承包商未依據協調會決議執行勤前教育，亦未建	<無>	<無>	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
11	1.10.3 .5 2.3.8	立每日執行勤前教育之機制。 承包商於事故當日未執行車輛安全裝備檢查；被撞擊之施工車輛未裝設車頂警示燈；降低塔台人員及航空器駕駛發現施工車輛之機率。	本項調查結果建議修正如下： 承包商於事故當日未執行車輛安全裝備檢查；被撞擊之施工車輛係載運瀝青膠泥車輛，溫度均高達150度，致未裝設車頂警示燈；降低塔台人員及航空器駕駛發現施工車輛之機率。	承包商於事故當日施作東跑道既有接縫處理工程時，承包商有三台車同時進入之原因，係因載運瀝青膠泥車輛後方裝置瀝青膠泥之坦克為持續加溫，溫度均高達150度，事實上無法於該車最高處設置旋轉閃光燈，故於瀝青膠泥車進入施工區域時，均搭配設有旋轉閃光燈且供放置安全警示設施之車輛二部，分別於該瀝青膠泥車前後同場，以作為補強載運瀝青膠泥車輛警示功能效用，並由該二部車輛在施工區域四周設置警示標誌（三角錐、反光連桿、旋轉警示燈）。	
新增	2.3.9	<無>	建議回復至93/05/11調查報告初稿內容： 協調會規劃之進離場路線雖函令至空軍台南基地設施中		

項次	摘要 章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
			隊，惟該命令並未確實傳達至基層監工人員。		
回復	2.3.9	<無>	建議回復至 93/05/11 調查報告 初稿內容： 事故當日承包商施工車輛之進場路線未依協調會規劃之動線行駛，空軍台南基地之督導機制亦未能適時發現並與以糾正。		
回復	2.3.10	<無>	建議回復至 93/05/11 調查報告 初稿內容： 空軍監工於進入操作區前先至飛管室報到之程序，可為預防事故發生多一道		

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
12	2.3.10	空軍監工與飛管室人員均未確實了解飛管室報到之目的，顯示空軍台南基地有關飛管室報到程序之教育訓練不足。	防線。然協調會決議或空軍內部說明會中並未宣告空軍台南基地人員可免除進入飛管室之報到程序，顯示協辦該工程之空軍台南基地人員仍應遵守「飛行管理勤務手冊」中進入操作區按程序作業前應至飛管室報到之規定。 <無>		
13	2.3.11	民航局及空軍台南	本項調查結果建議	一、同調查結果 3.1 編號 4 之事證論述。	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
	.1	基地對施工人員進入場面前，究竟誰應負責向塔台申請許可之認知不同。	修正如下： 空軍南基地 對施工人員進入場面前， 未落實 向塔台申請許可。	二、依據「調查報告草案」2.3.11.1「許可程序」乙節內容敘述： 依據「空軍飛行管理勤務手冊」(1.17.6)顯示，人員進入操作區作業需獲得飛管室許可，且進入操作區前須向塔台申請許可。 三、有關安全管理事項，應由空軍 443 聯隊負責執行。	
14	2.3.11.1	協調會決議未確實納入「進入操作區前向塔台申請許可」之任務指派。	本項調查結果建議修正如下： 協調會決議 空軍南基地 未確實納入「進入操作區前向塔台申請許可」之任務指派。	同調查結果 3.1 編號 4 之事證論述。	
新增	2.3.11.1	<無>	建議回復至原調查報告初稿內容如下： 空軍監工未遵守「空軍飛行管理勤務手冊」中進入降落區前須向塔台報備之規定。		

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
15	2.3.11.3	事故當日承包商未依據協調會決議提供無線電給空軍監工、飛管室及航務組，空軍台南基地與台南航空站人員亦未提出質疑。	本項調查結果建議修正如下： 事故當日承包商未依據協調會決議提供無線電給空軍監工、飛管室及航務組， 空軍台南基地 人員亦未提出質疑。	一、查空軍 443 聯隊九十年五月二十八日(91)敏壯字第 4701 號函，「東跑道暨六號滑行道等整建工程」九十年五月三日協調會紀錄及協商事項辦理情況表載明如下： 空軍 443 聯隊東跑道整建工程施工前協調會有關協商事項分辦表項次六： 協商事項：突發狀況處理方式？與塔台通聯方式？辦理單位：作戰組警衛營作戰組、通中 「一、...另由承包商提供軍方飛管、塔台及監工、監造單位林同棧工程顧問公司、航站航務室等無線電對講機，俾供施工協調及緊急狀況處理...。 二、施工人員、機具不得影響本軍戰機滑行，遇緊急狀況應及時閃避，將施工人員及機具立即撤離一、五號滑行道，避免影響戰演訓練任務。」 二、綜上規定，有關無線電對講機之提供以應「突發狀況處理方式」及「與塔台通聯方式」之辦理單位為空軍台南基地作戰組、警衛營及通中。是以，因此協調會決議列管單位係空軍台南基地。 三、民航局與監造商已查核承包商無線電點交紀錄，持有單位及數量：	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				1. 台南機場塔台 1 具無線電手機。 2. 監造商 2 具無線電手機。 3. 空軍監工所在位置，均位於承包商裝設無線電之施工車輛、或配置無線手機之施工人員附近。 四、有關台南航空站人員，本身已具備專用無線電手機與頻道可直接與塔台聯絡，故不需承包商再提供無線電手機。然承包商事故當日收回部分無線電手機，並未通知空軍台南基地與台南航空站，此部分應由承包商自行負責。	
16	2.3.11.3	承包商、監造商、空軍台南基地及台南航空站皆未將協調會中有關承包商須提供無線電對講機之決議有效傳達現場作業人員。	<u>本項調查結果建議修正如下：</u> 空軍台南基地未將協調會中有關承包商須提供無線電對講機之決議有效傳達現場作業人員。	一、以 91/05/03 召開協調會議紀錄簽到表顯示，承包商與監造商參加人員，均為現場作業人員，並無所述「未傳達」之情況。 二、有關台南航空站人員，本身已具備專用無線電手機與頻道可直接與塔台聯絡，故不需承包商再提供無線電手機。 三、然承包商事故當日收回部分無線電手機，並未通知空軍台南基地與台南航空站，此部分應由承包商自行負責。	
17	2.3.12.1.2	事故當日施工車輛之駕駛員於跑道上	<u>本項調查結果建議調整修正如下：</u>	依據 93/08/30 調查報告草案 1.10.3.5「人、車進入跑道過程」事實情況具體描述。	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
18	2.3.13.1	停車時，皆下車進行施工作業，違反機場施工安全規定。 承包商人員攜帶無效之無線電對講機，致發現事故飛機即將落地時，無法立即通知跑道上之空軍監工、施工及塔台人員。	事故當日被撞擊施工車輛之駕駛員於跑道上停車時，承包商駕駛因應空軍監工要求下車處理道面突出現縫料劇平作業，違反機場施工安全規定。 <無>	一、依據「初步調查報告草案」1.16.1「塔台目視場面燈光測試」乙節，<u>塔台可目視所有車輛之車頭燈及車頂警示燈。但事故當日，塔台並未檢視跑道淨空，亦未發現施工車輛，故塔台並未使用無線電對講機通知跑道上之空軍監工與施工人員。</u> 二、依據監察院 92 年 09 月 04 日 (92)院台交字第 0922500371 號函送本次事故調查意見二、(二)、3、(2)乙節：『...惟查：塔台與跑道間距離甚近，縱因遭撞擊之車輛未依規定裝設標誌與閃光燈，仍尚有之前已進入之另兩部配備警示燈之施工車輛進入跑道管制區可資觀察，塔台值班人員亦配置有望遠鏡，依當日能見度謂無法察覺跑道上有異物活動，核屬推諉有過之	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
19	2.3.13.2	施工人員未曾接受任何有關無線電術語與通聯程序之訓練，可能會降低緊急狀況時通聯之效率。	本項調查結果建議調整修正如下： 施工人員未曾接受 <u>空軍台南基地</u> 任何有關無線電術語與通聯程序之訓練，可能會降低緊急狀況時通聯之效率。	辭，仍難辭其咎。』 <u>有關無線電對講機之提供以應「突發狀況處理方式」及「與塔台通聯方式」之辦理單位為空軍台南基地作戰組、警衛營及通中。是以，因此協調會決議列管單位係空軍台南基地。</u>	附件
20	2.3.15.1	承包商未規劃本次事故發生時正在進行之「既有道面清洗及裂接縫處理」施工前教育訓練計畫。	本項調查結果建議調整修正如下： 承包商未 <u>落實</u> 施工前教育訓練計畫。	一、 本節原敘述內容： 依據施工計畫書之安全衛生計畫與協調會決議(1.10.2.3.2.1 第 9 條)，承包商應提供之安全教育包括：(1) 各階段施工前，對參與工程之員工與協辦廠商員工進行安全衛生及預防災害之教育訓練；(2) 每月舉行一次全體員工參與之安全衛生檢討會議；(3) 每日施工前對施工人員進行勤前教育。 並未要求承包商於每一項工作開始時，都要實施施工前教育訓練。 二、 前項 2.3.15.1 乙節內容有關協調會決議(1.10.2.3.2.1 第 9 條)，經查並未述及無教育訓練工	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				作，應屬錯誤。 三、本節原敘述內容： 依承包商提供之「安衛教育訓練會議」記錄，自九十年九月至九十二年三月間，每月均舉辦一次安全衛生教育訓練。每次參加人數為 6-11 人，會中未研討前次會議決議如何執行，僅列出 3-5 條之會議結論。 顯示承包商有進行安衛教育訓練會議，而教育訓練內容未落實。	
21	2.3.15.1	承包商每月執行之「安衛教育訓練會議」，未確實依據安全衛生計畫由全體員工參與，亦未就前次會議之決議進行檢討及改進。	<無>	勞工安全衛生工作，應依據「勞工安全衛生法」及其子法所頒佈之內容執行，該法案所規定之工作內容，並無「飛航安全訓練」項目。	
22	2.3.15.2	監造商未規劃機場施工安全督導人員有關機場施工安全之教育訓練。	本項調查結果建議修正如下： 監造商未落實機場施工安全督導人員有關機場施工安全	一、訪談林同棧公司之主管稱：公司已做過花蓮機場、金門機場、台中水湳機場之工程，台南機場是第四個機場，都是於夜間施工，故公司人員對於相關安全規定都有讀過，總公司督導亦要求人員瞭解安全規定（詳調查報告草案 1.18.3.1.3）。	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
23	2.3.15.3	空軍台南基地之例行訓練及針對該工程所提供之口頭說明，未能使空軍監工明瞭所須注意之安全事項。	之教育訓練。 <無>	二、惟相關教育訓練成果，並未紀錄留存。 <無>	
24	2.3.15.4	未有任何單位依機場施工安全規定為施工人員規劃車輛作業管制、無線電對講機使用程序、安全駕駛及機場安全等相關訓練。	本項調查結果建議調整修正如下： 台南空軍基地未進行 施工人員規劃車輛作業管制、無線電對講機使用程序、安全駕駛及機場安全等相關訓練。	一、同調查結果 3.1 編號 5 之事證論述。 二、依據監察院 92 年 09 月 01 日 (92)院台交字第 0922500363 號糾正案，即明確指出台南機場場面安全與塔台係由空軍四四三聯隊負責，而航空站及停機坪則由台南航空站負責。 爰此，台南機場之機場管理單位為台南空軍基地。 三、依據法務部 93 年 01 月 07 日法律字第 0930700013 號函說明四，法務部研析意見 (三)：「復查「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」係規範民用航空器使用空軍基地之各項有關協議原則，其中第九條第依款規定：「甲方 (空軍第八四三七部隊，即空軍第四四三聯隊) 提供乙方 (台南航空站) 使用範圍為民航停機坪，航空器起降所需滑行路線，起降跑道	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				及航空站至民航停機坪往返車輛行駛路線」，又協議書第四條、第五條、第七條及第八條等均明定民用航空器使用甲方基地（空軍第八四三七部隊，即空軍第四四三聯隊）之每日額度、飛航時段、放行管制及飛航管制等，由上揭規範內容觀之，民航局台南航空站僅在協議書規定範圍內，得使用台南機場之部分範圍，至於該機場之管理權責，仍屬空軍第四四三聯隊。此外，飛安會92年10月31日發布「復興GE543飛航事故調查適時資料」新聞稿亦明確指出：「台南機場及塔台由空軍管理，航空站由民航局管理。」』 再依照說明四，法務部研析意見(四)：『...依「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」、飛安會對本事故所發佈之新聞稿等觀之，台南機場係屬空軍基地，其管理機關應屬國防部空軍總司令部(第四四三聯隊)。...』 四、依據機場施工安全規定，由機場管理單位執行施工前之車輛作業管制、無線電對講機使用程序、安全駕駛及機場安全等相關訓練。	
25	2.3.15.5	民航局未建立教育與考核承包商與監	本項調查結果建議調整修正如下：	一、依據監察院92年09月01日(92)院台交字第0922500363號糾正案，即明確指出台南機場場面安全	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
		造商人員熟悉「機場施工安全規定」之機制。	台南空軍基地 未建立教育與考核承包商與監造商人員熟悉「機場施工安全規定」之機制。	與塔台係由空軍四四三聯隊負責，而航空站及停機坪則由台南航空站負責。 爰此，台南機場之機場管理單位為台南空軍基地。 二、依據「機場施工安全規定」第一章「機場施工之營運安全概述」、7.「機場管理單位之責任」： 機場管理單位 之機場工程師及查檢者，應 負責 施工前及拖工中之相開機場營運之安全事宜。	
26	2.3.16.1	承包商未訂定安全防護計劃，並據以督導、落實。	建議併入前面第25項結果。	並無規範規定承包商訂定安全防護計劃，逾越契約規定。	
27	2.3.16.1	承包商之自主督導之機制與項目未完整納入相關單位之安全規定及協調會決議，並據以執行，影響其自主督導機制之成效。	建議改放置於3.3節「其他調查結果」乙節。		
28	2.3.16.2	監造商於事前未依據「機場施工安全規定」、協調會決議及	本項調查結果建議調整修正如下： 台南空軍基地 於事	一、依據事故初步調查報告草案1.18.3.2.2內，有關承包商德實公司之安衛工程師負責訓練及安全講習工作之訪談紀錄第4.項：「有關之安全訊息皆來自公司主管	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
		工程契約等所規範之安全規定，擬訂明確之督導事項及檢查表，並據以執行，影響監督機制之成效。	前未依據「機場施工安全規定」、協調會決議及工程契約等所規範之安全規定，擬訂明確之督導事項及檢查表，並據以執行，影響監督機制之成效。	及與監造單位開協調會時應注意事項之提醒，監造單位提供之安全訓練只是利用開會時間或現地實做時宣導，若沒達到要求則會當面提醒；有關施工安全方面公司並未提供正式之講習或訓練，只是與監造單位開協調會時監造工程師會提到。」雖然相關監造監督並未紀錄留存，但是承包商應已明確接收到「按機場施工安全規定執行檢查」之訊息，並且已於施工現場接受督導並改善缺失。 二、同調查結果 3.1 編號 5 之事證論述。依據協調會決議事項，關於進入機場後至施工區域之車輛安全設備檢查、管制施工人員依規劃之施工路線行駛，均為空軍 443 聯隊相關單位之權責。	
29	2.3.16.3	本工程之夜間施工部分，民航局或台南航空站未派員至現場督導。	建議改列於 3.3 節「其他調查結果」乙節。 本項調查結果建議調整修正如下： 本工程之夜間施工部分，民航局或台南航空站已派監造商	一、依據「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程道面現況調查及規劃、設計、監造、地形測量、品質管理（督導）委託技術服務契約」第三條「廠商應提供之服務」、(四)「監造及工程品質管制（督導）服務內容及項目」、15：「督導承包商施工廠商必須確實遵守台南機場安全規定，如施工時有危險或不遵守規定造成飛安事件時，由承包商及監工單位負完全法律責任，並賠償一切損失。」	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
			至現場督導。	已於契約內授權及指派人員於施工過程中嚴密監督施工作業。 二、後續依據協調會議決議事項，因應空軍台南基地之要求，關於進入機場後至施工區域之車輛安全設備檢查、管制施工人員依規劃之施工路線行駛，均為空軍443聯隊相關單位之權責。 <u>詳如調查結果3.2編號9。</u> 三、綜合上述契約與協調結論： <u>機場管制作業，由空軍台南基地負責；施工品質、進度管制，由民航局委託監造商負責。</u>	
30	2.3.16.4	空軍台南基地對空軍監工之督導機制不足，致未及時發現空軍監工不明瞭其本身之職責及機場施工時所需之安全相關知識。	<無>	<無>	
3.3 其他調查結果					
1	1.5.1	與事故相關之飛航組員及管制員均持有適當證照。	<無>	<無>	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
2	1.5.2	未顯示飛航組員及管制員曾受醫藥、行為或生理之因素，影響其失事當天服勤時之表現。	本項調查結果建議調整修正如下： 未顯示飛航組員及管制員曾受醫藥或生理之因素，影響其失事當天服勤時之表現。	一、依據事故初步調查報告草案 1.16.1「塔台目視場面燈光測試」：「航務組巡邏車及三輛工程車經由二號滑行道進入 36 右跑道。於 2 號滑行道及 36 右跑道交叉口時，自塔台內可目視所有車輛之車頂警示燈，但無法辨識車身塗裝。(註：當時車身塗裝為黃色)。」「 二、依據事故初步調查報告草案 1.16.2「駕駛艙視程模擬」觀察結果：「高度約 100 呎時（約距跑道頭 300 公尺），可目視兩輛工程車警示閃光燈。」 三、飛航組員及管制員對於跑道上施工車輛之警示燈「可見而未見」，其行為因素，恐已影響其失事當天服勤時之表現。	
3	1.5.3	未發現飛航組員及管制員之執勤時間、休息時間及非執勤時之活動等，影響其失事當天之工作表現。	<無>	<無>	
4	2.1	本會無法確定事故時閃避至跑道邊之兩輛工程車於跑道	<無>	<無>	

項次	摘要 章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
		上行駛及停止時是否開啓車頂警示燈。然即使車輛行駛時有開啓車頂警示燈及車頭燈，因車輛進入跑道至事故發生之時間短暫，塔台管制員亦不易及時發現該兩輛車。			
5	2.2	事故當時，GE543班機之兩位駕駛員落地前無法目視跑道，尚未裝警示燈之工程車，且因其與航空器同方向，即便有車頭燈光亦不易察覺；而閃避至跑道邊之另兩輛工程車，因係在靜止狀態，其燈光可能混於跑道燈	<無>	<無>	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
		中而不易識別，加上駕駛員必須注意航空器之高度、速度並同時操縱航空器，故兩位駕駛員皆未發現當時跑道上有異物。			
6	2.3.6	空軍監工及承包商於事故當日未遵守協調會決議所規劃之接送地點。	<無>	<無>	
7	2.3.8	承包商自動檢查表之檢查項目未納入「機場施工安全規定」中規範之安全裝備，如：警示燈、旗幟及無線電對講機等。	<無>	<無>	
8	2.3.9	協調會決議所律定之進場路線未被遵	本項調查結果建議調整修正如下：	1. 91 年 05 月 03 日召開之協調會議紀錄事項分辦表項次二 (二) 2.:『...由航站派員帶領依本部現行規定，於 2230	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
		循已久。協調會律定之管制機制無法有效確定施工人員是否依規劃之進場路線行駛。	協調會決議所律定之進場路線，空軍台南基地未遵循已久。協調會律定之管制機制無法有效確定施工人員是否依規劃之進場路線行駛。	時在總值星官室，配合本部監工辦理換證、進場，...』（依據報告草案 1.10.2.3.2.1），故一切換證、進場作業均由軍方監工主導，航站與監造商係配合軍方監工進行換證、進場作業。 另依據調查結果 3.1 編號 5，事證論述，有關進場路線管制，係空軍 443 聯隊職責。 2. 承包商自 91 年 04 月 27 日進場施工以來，均由空軍監工依協調會議結論帶領進場，且軍方監工人員依據軍方現行規定均須帶領承包商、監造商人員、機具至飛管室簽到，依據軍方協調會議決議事項要點之律定，進場程序非監造商、民航局及台南航空站之權責，監造商、民航局及台南航空站無從糾正。 3. 92 年 03 月 21 日事故當日，承包商並未通報監造商當日晚間進場施工，由空軍監工帶入進場。（初步調查報告草案 1.18.3.2.4）	
9	2.3.9	協調會規劃之進離場路線雖函令至空軍台南基地設施中隊，惟該命令並未確實傳達至基層監工	<無>	<無>	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
10	2.3.12 .1.1	人員。 事故當日，施工車輛駕駛員均未具備機場駕駛許可證。承包商人員亦不清楚須提出申請。	本項調查結果建議調整修正如下： 事故當日，施工車輛駕駛員均未具備機場駕駛許可證。空軍台南基地亦未要求承包商人員提出申請。	一、依據法務部 93 年 01 月 07 日法律字第 0930700013 號函說明四，法務部研析意見(三)：『...由上揭規範內容觀之，民航局台南航空站僅在協議書規定範圍內，得使用台南機場之部分範圍，至於該機場之管理權責，仍屬空軍第四三聯隊。此外，飛安會 92 年 10 月 31 日發布「復興 GE543 飛航事故調查適時資料」新聞稿亦明確指出：「台南機場及塔台由空軍管理，航空站由民航局管理。」』 再依照說明四，法務部研析意見(四)：『...依「民用航空局台南航空站使用空軍台南基地協議書」、飛安會對本事故所發佈之新聞稿等觀之，台南機場係屬空軍基地，其管理機關應屬國防部空軍總司令部(第四三聯隊)。...』 依據監察院 92 年 09 月 01 日(92)院台交字第 0922500363 號糾正案，即明確指出台南機場場面安全與塔台係由空軍第四三聯隊負責，而航空站及停機坪則由台南航空站負責。爰此，台南機場之機場管理單位為台南空軍基地。 二、同調查結果 3.2 編號 6 之事證論述。依據協調會決議	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
				事項，關於進入機場後至施工區域之車輛安全設備檢查、管制施工人員依規劃之施工路線行駛，均為空軍443聯隊相關單位之權責。 三、依據「民用航空局台南航空站使用台南空軍基地協議書」第九條、第五款：「乙方工作人員及車輛進出基地，須按甲方規定申請基地工作證及車輛通行證...。」故相關許可，由台南空軍基地管制。	
11	2.3.12.2	該工程之施工機具多數未依規定之建議塗裝。	<本項調查結果，建議刪除>	1. 依據「機場施工安全規定」第四章、第二節、6.「作業設備(機械、設備、車輛...等)的標示」6.1：「施工中全部的作業設備，須以相同且明顯的顏色作標示，最好是黃色...。」但並未規定塗裝均為黃色。車體顏色尚符合規定。 2. 初步調查報告2.3.12.3已明白認定「施工廠商無法因承包該機場工程某一項工程即更換其塗裝」，足證調查報告亦認定此項係窒礙難行。 3. 依據初步調查報告草案1.16.2 (47頁)駕駛艙視程模擬觀察結果：「高度約100呎時(約距跑道頭300公尺)，可目視兩輛工程車警示閃光燈。」「整個模擬過程中皆無法目視未開啓車頭燈及警示燈之工程車。」然而，視程模擬當日所使用之工程車車身均為黃色，但模擬觀察	

項次	摘要章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
新增	2.3.12 .3	<無>	建議回復至原調查報告初稿內容：事故當日空軍監工未對跑道邊燈開啓提出質疑，顯示空軍台南基地仍需加強人員進入操作區之安全教育。	結果卻仍然只看到閃光燈而無法看到車身，證明工程車車身漆成黃色，對夜間施工之飛安並無幫助。	
新增	2.3.12 .3	<無>	建議回復至原調查報告初稿內容：空軍監工超越協調會所賦予之職權質疑施工品質。		
12	2.4.2	復興航空之「安全暨緊急狀況應變手冊」程序中，無預警狀況處理之評估及判斷週遭環境以及不需	<無>	<無>	

項次	摘要 章節	原紀錄內容	建議修改行動	事證及說明	附件
		撤離之緊急狀況發生之評估撤離，未涵蓋執行評估作業之要點、指導原則及相督訓練。			

附錄 3.3 德實營造股份有限公司之意見

1. 結論 3.1「與事故可能肇因有關之調查結果」第一點：「本事故施工前由空軍台南基地及民航局召集多次協調會，惟對部分安全管制事項未妥適規劃且多項會議決議未落實執行。」建議刪除，理由如下：
依草案 123 頁所載，未妥適規劃與未落實執行事項各有八項，各事項對事故發生因果力各有不同，部分事項並已分別認定屬於「與事故可能肇因有關之調查結果」(例如第 4 點)及「與風險有關之調查結果」(例如第 14 點)，故認定「多次協調會對部分安全管制事項未妥適規劃且多項會議決議未落實執行」為「與事故可能肇因有關之調查結果」，有雙重評價之嫌，建議刪除。
2. 結論 3.1「與事故可能肇因有關之調查結果」第二點：「事故當日，空軍監工未向飛管室值班人員確認航空器動態，即與施工人員進入操作區，飛管室管制程序未落實執行。」應修正為：「事故當日，空軍監工未向飛管室值班人員確認航空器動態，**飛管室人員亦未回應空軍監工之簽到，告知空軍監工場面動態，並與塔台為必要之聯繫，逕由空軍監工帶領施工人員進入操作區，飛管室管制程序未落實執行。**」理由如下：
(1)長期以來承商係由監工「帶領」進入場面施工，非得自由進入操作區：
按承商長期均由空軍監工『帶領』進入場面施工，而本項結論「...空軍監工未向飛管室值班人員確認航空器動態，即『與』施工人員進入操作區...」在文字上易產生承包商得自由進入操作區之誤解，故建議將「『與』施工人員進入操作區」修正為「『帶領』施工人員進入操作區」。

(2)落實飛管室管制程序之執行非僅賴簽到人員向飛管室值班人員確認航空器動態即為已足，尚應由飛管室對進場人員之進入為核可、告知進場人員場面動靜，並與塔台為必要之聯繫等：

按飛管室管制程序係防免事故發生之最重要程序，完整落實飛管室管制程序之執行非僅有簽到人員向飛管室值班人員確認航空器動態即可，尚應包括飛管室對於進場人員之進入為核可、告知進場人員場面動靜，並與塔台為必要之聯繫等。本次事故中，飛管室值班人員既於 2223 時知悉場面仍有動態，即應保持高度之警戒，隨時注意是否有人員簽到進場。惟空軍監工進入飛管室簽到前喊了聲報告，飛管室值班人員竟未予注意，遲至 2235 時失事警鈴響起時，始發覺簽到簿有人簽名，顯見飛管室之警覺性不足，未克盡其嚴格管制進場之責。鑑於本項結論未完整指出落實執行飛管室管制程序之各項環節均為對本次事故發生之重要因素，故建議修正為：「事故當日，空軍監工未向飛管室值班人員確認航空器動態，飛管室人員亦未回應空軍監工之簽到、告知空軍監工場面動態、並與塔台為必要之聯繫，逕由空軍監工帶領施工人員進入操作區，飛管室管制程序未落實執行。」

3. 結論 3.1「與事故可能肇因有關之調查結果」第三點：「施工人員進入跑道前，跑道邊燈係在開啓狀態，因認為係如前兩日在進行燈光測試，未向塔台確認是否有航空器起降而進入運作中跑道。」應修正為：「**空軍監工與施工人員進入跑道前，跑道邊燈係在開啓狀態，因認為係如前兩日在進行燈光測試，空軍監工未向塔台確認是否有航空器起降而逕行帶領施工人員進入運作中跑道。**」理由如下：

由於事故前二日跑道邊燈因進行燈光系統測試而整晚開啓，即使是帶領施工人員進場施工之空軍監工，亦無從分辨事故當日跑道邊燈開啓係飛機進場而非進行燈光測試，何能期待施工人員有所警覺而向塔台確認是否有航空器起降？況協調會並未確實律定進入操作區前向塔台申請許可之負責人（草案 117 頁），基於承包商在長期均

由空軍監工帶領進入場面施工，承包商善意信賴空軍監工已與塔台為必要之聯繫之前提下，實難以期待施工人員直接向塔台確認是否有航空器起降。因此，本項結論應修正為：「空軍監工與施工人員進入跑道前，跑道邊燈係在開啓狀態，因認為係如前兩日在進行燈光測試，空軍監工未向塔台確認是否有航空器起降而逕行帶領施工人員進入運作中跑道。」

4. 結論 3.1「與事故可能肇因有關之調查結果」第四點：「進入跑道前，無人向塔台申請許可。進入操作區前向塔台申請許可之程序未落實執行。」應修正為：「進入跑道前，無人向塔台申請許可。依『空軍飛行管理勤務手冊』進入操作區前向塔台申請許可之程序未落實執行。」

由於協調會並未律定進入操作區前向塔台申請許可之負責人(草案 117 頁)，故不生是否落實執行之問題。惟「空軍飛行管理勤務手冊」仍有其規範之效力，故協辦該工程之空軍台南基地人員(在本件應為空軍監工或飛管室)應遵守「空軍飛行管理勤務手冊」之規定，即進入操作區作業須獲得飛管室許可，且進入操作區前須向塔台申請許可。故而第四點應修正為：「進入跑道前，無人向塔台申請許可。依『空軍飛行管理勤務手冊』進入操作區前向塔台申請許可之程序未落實執行。」

5. 結論 3.1「與事故可能肇因有關之調查結果」第四點：「塔台人員因未獲知且未發現施工車輛進入操作區，允許 GE543 班機落地，以致航空器於跑道上撞擊施工車輛。」應修正為「塔台人員**可得知**施工車輛進入操作區，**卻**允許 GE543 班機**延誤於 2235 時**始落地，以致航空器於跑道上撞擊施工車輛。」理由如下：

按承包商自 92 年 2 月 24 日起幾乎每日夜間進入跑道之施工區域，進行「台南機場東跑道暨六號滑行道中段等整建工程」，飛管室值班人員及塔台值班管制員應無理由諉為不知，況依草案所載(第 83 頁)，機場管制席值班

管制員由台北飛航情報區飛航指南補充通知書得知 36 右跑道整建工程。既然知悉整建工程進行中，塔台值班管制員仍允許復興航空 GE543 班機延誤於 2235 始降落台南機場，顯見其警覺性不夠，未盡其注意義務。故本項結論應修改為「塔台人員可得知悉施工車輛進入操作區，卻允許 GE543 班機延誤於 2235 時始落地，以致航空器於跑道上撞擊施工車輛。」

6. 結論 3.2「與風險有關之調查結果」第三點：「監造商未依據協調會會議記錄，協調民航局發布 36 右跑道胎屑清除及裂接縫處理作業時間及範圍之飛航公告」應修正為：「監造商未依據協調會會議記錄，協調民航局發布 36 右跑道胎屑清除及裂接縫處理作業時間及範圍之飛航公告；**民航局知悉工程進行中，亦未依職權適時發布 36**

右跑道胎屑清除及裂接縫處理作業時間及範圍之飛航公告。」，理由如下：

民航局知悉工程進行中，應依職權發布飛航公告，毋庸經協調。

依九十年十月二十一日召開之協調會會議紀錄所載（草案第 39 頁），監造商應協調民航局依規定程序發布飛航公告。本次事件中，監造商雖未依據協調會會議紀錄發布飛航公告，惟飛航公告之發布本由民航局所執掌，民航局本不待協調即應依職權適時發布飛航公告。故本結論應修正為：「監造商未依據協調會會議記錄，協調民航局發布 36 右跑道胎屑清除及裂接縫處理作業時間及範圍之飛航公告；民航局知悉工程進行中，亦未依職權適時發布 36 右跑道胎屑清除及裂接縫處理作業時間及範圍之飛航公告。」

7. 結論 3.2「與風險有關之調查結果」第四點：「事故當日，空軍台南基地於 2216 時獲知 GE543 班機之預計落地時間為 2234 時，超過協議書規定之允許民用航空器飛航時段 2230 時，仍許可該機落地。」應歸類於「與事故可能肇因有關之調查結果」，理由如下：

按依民航局台南航空站使用空軍台南基地協議書第五條第三款之規定，民航局台南航空站不得假任何因素要求空軍台南基地高勤官准予超過 2230 時放行起降，惟復興航空 GE543 班機竟獲得塔台許可於 2235 時落地。不論塔台與復興航空就此一非常態事實是否具有可歸責性，此逾期落地之客觀事實均屬事故發生之直接原因，其對於本事故之因果力不亞於 3.1 列舉之各項結論，故應將此結論歸類於「與事故可能肇因有關之調查結果」。

8. 結論 3.2「與風險有關之調查結果」第五點：「協調會所擬定施工人員可進場時間未能避開協議書之民用航空器飛航時段或確認當日最後一班定期航班已完成進離場程序。」文義不明，後段敘述應予刪除而為：「協調會所擬定施工人員可進場時間未能避開協議書之民用航空器飛航時段」：

按本項結論前段「協調會所擬定施工人員可進場時間未能避開協議書之民用航空器飛航時段」固可理解，惟後段所指「確認當日最後一班定期航班已完成進離場程序。」之主體係指「協調會」或「施工人員」則難以確認。然而「確認當日最後一班定期航班已完成進離場程序」主要係依賴空軍監工向飛管室為報備、飛管室飛管室與塔台間為適時必要之聯繫，並非民間承包商得以獨立執行之事項。惟本項結論後段即易令人解讀為確認當日最後一班飛機已離場主要係由施工人員所執行，而忽略各方配合之重要性，故建議刪除本項結論後段敘述。

9. 結論 3.2「與風險有關之調查結果」第六點：「事故當日承包商及監造商之現場人員未確實通報夜間施工之訊息。承包商於 2155 時直接通報空軍監工要進行夜間施工，而必須掌握航空器動態之台南航空站航務組及空軍台南基地作戰組均未獲告知。協調會之夜間施工通報流程失效。」前段應全數刪除而僅餘「協調會之夜間施工通報流程失效。」理由如下：

(1) 協調會之夜間施工通報流程之失效係另有原因，與事故當日夜間施工訊息之傳達及台南航空站航務組與空軍

台南基地作戰組是否受告知均無關聯：

按原協調會夜間施工通報流程係由監造單位於 1800 時（第二次協調會改定為 1700 時）通報台南航空站航務組決定當日是否施工，再由航務組通知空軍台南基地作戰組，另於 2230 時前由監造商告知進場時間。九十一年之第二次協調會則改為台南航空站派員帶領於 2230 時在總值星官室配合空軍台南基地監工辦理換證（草案 1.10.2.3.1、1.10.2.3.2）。顯然，本通報流程須多方配合始得完成，且主要之報備業務係由監造商負責。惟受限於航務組航務員例行執勤時間僅至 22:00 時，無法於施工人員進場前至空軍台南基地總值星官室協助辦理施工人員換證作業，協調會所定之夜間施工通報流程事實上無法運作，致該通報流程早已失效。在監造商未依職權召開協調會律定新的通報流程及相關之配套措施下，為使工程順利進行，自民國九十一年四月起，乃改由承包商於每日 1700 時直接向空軍通報，並由空軍監工直接帶入場面施工，取代原定夜間施工通報流程而為例行之通報機制。此為因應實際之作業，經各方之默契取代原協調通報流程，非承包商單方之改變，更無涉於事故當日夜間施工訊息之傳達及台南航空站航務組與空軍台南基地作戰組是否受告知，本項結論所建立之因果關係有待商榷。因此，「協調會之夜間施工通報流程失效」應為獨立之結論，與事故當日通報情形連結，似有未妥。

(2)事故該日之施工，監造商、台南航空站及空軍台南基地所知：

依草案所載，承包商施工前一天即向林同棧公司監造工地主任表示：因裂接縫及道面清洗要繼續做完才能換另一工種，翌日要繼續作裂接縫工程（草案第 47 頁）。在已充分告知林同棧公司翌日施工工種之前提下，基於善意及工程慣例，承包商並無必要於二十一日再行通知林同棧公司。又、本件工程在事故日前已連續夜間施工一段時間，此為台南航空站及空軍台南基地所明知，縱必須掌握航空器動態之台南航空站航務組及空軍台南基地

作戰組當日未再度受告知，亦無從諉為不知，故本項結論前段與事實不符，應予刪除。

10. 結論 3.2「與風險有關之調查結果」第八點：「長期以來承包商不今夜間施工通報流程之作爲，監造商未依職權主動予以糾正；監造商未確實通報台南航空站航務組，不今夜間施工通報流程。」前段「長期以來承包商不今夜間施工通報流程之作爲」之部分應予刪除：

協調會夜間施工通報流程早已失效，無從期待承包商加以遵循：

協調會之夜間施工通報流程因受限於航務組航務員例行執勤時間僅至 22:00 時等因素，早已失效，承包商無從加以遵循，在監造商未依職權召開協調會律定新的通報流程及相關之配套措施下，改由承包商直接向空軍通報，並由空軍監工直接帶入場面施工，取代原協調會所定之夜間施工通報流程而爲例行之通報機制，前已述及。退萬步言，縱原協調會夜間施工通報流程有效運作，亦未課以承包商積極向監造商爲報備之作爲義務，係由監造商負責主要報備業務，換言之，夜間施工通報流程須由監造商依職權取得承包商之施工之訊息，並將此訊息傳達予台南航空站，承包商之地位僅係配合監造商之詢問，故如監造商未依職權詢問，亦無從指摘承包商違反其作爲義務。故本項結論「長期以來承包商不今夜間施工通報流程之作爲」課予承包商額外義務之敘述，應予刪除。

11. 結論 3.2「與風險有關之調查結果」第十二點：「空軍監工與飛管室人員均未確實了解至飛管室報到之目的，顯示空軍台南基地有關飛管室報到程序之教育訓練不足。」應移列於「與肇因有關之調查結果」。

按飛管室管制程序乃最有能力控制事故風險之程序，本次事故之發生，主要原因即飛管室值班人員在空軍監工簽到時，未能將承包商將進場工作之事及時通知塔台，亦未將場面仍有動態告知空軍監工，致承包商人員及空

軍監工在航機即將降落之情形下，仍進場施工所致。因此，空軍監工與飛管室人員均未確實了解至飛管室報到之目的，係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本次事故發生有關之重要因素，本項結論應移列於「與肇因有關之調查結果」。

本頁空白

國家圖書館出版品預行編目資料

飛航事故調查報告：中華民國 92 年 3 月 21 日,復興航空公司 GE543 班機, A321-131 型機,國籍標誌及登記號碼 B22603,於臺南機場落地滾行中撞擊施工車輛／行政院飛航安全委員會編著.-- 臺北市：飛安委員會, 民 93 面； 公分

ISBN 957-01-8625-9 (平裝)

1. 航空事故 - 調查 2. 飛行安全

557.909

93019159

飛航事故調查報告

中華民國 92 年 3 月 21 日,復興航空公司 GE543 班機, A321-131 型機,國籍標誌及登記號碼 B22603,於台南機場落地滾行中撞擊施工車輛

編著者：行政院飛航安全委員會

出版機關：行政院飛航安全委員會

電話：(02) 25475200

地址：台北市松山區 105 復興北路 99 號 16 樓

網址：<http://www.asc.gov.tw>

出版年月：中華民國 93 年 10 月 (初版)

經銷處：三民書局：台北市重慶南路一段 62 號

五南文化廣場：台中市中山路 6 號

新進圖書廣場：彰化市中正路二段 5 號

青年書局：高雄市青年一路 141 號

國家書坊台視總店：台北市八德路三段 10 號

國家書坊網路書店：台北市瑞光路 583 巷 25 號

GPN：1009303413

ISBN：957-01-8625-9

定價：新台幣 970 元

出版品內容可至上開網址「出版品與著作」中全文下載

