

飛航事故調查報告

ASC-AOR-05-01-001

中華民國 92 年 3 月 1 日

內政部消防署空中消防隊籌備處

UH-1H 型直昇機

編號 NFA-901

於阿里山祝山停機坪起飛階段飛航事故

行政院飛航安全委員會
AVIATION SAFETY COUNCIL

中華民國九十四年一月

飛航事故調查法第五條第一項規定：

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

國際民航公約第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

92年3月1日，台北時間15:47時，內政部消防署空中消防隊籌備處（以下簡稱空消隊）UH-1H型直昇機，編號NFA901，執行阿里山鐵路車禍傷患運送任務。於祝山觀日平台旁停機坪起飛，搭載機組員4人、傷患9人（含兒童3人）計13人，在離地高度約30呎時，尾旋翼擊中起飛位置東方之樹梢後，失控墜落於斜坡樹叢內，二次事故造成人員死亡2人，重傷5人，輕傷及無傷5人，不詳1人，該機全毀。

行政院飛航安全委員會（以下簡稱本會）獲知該飛航事故後，即依92年2月12日行政院院臺交字第092001147號函說明二第（三）項「…國家航空器（不含軍用航空器）飛航事故之調查作業，仍請委託本院飛航安全委員會辦理，…」及「航空器失事及重大意外事件調查處理規則」等，組成專案調查小組進行初步調查，92年3月4日完成事故現場初步勘查、量測及蒐證作業。92年3月13、14日，經專案調查小組策畫並指定維修/系統分組召集人主持該機機身及發動機拆檢作業，調查小組成員及空消隊代表均全程參與，拆檢報告如附錄。92年3月15日再度赴現場調查。92年3月24日行政院秘書長院臺交字第0920014099號函知本會對NFA901飛航事故「…請儘速洽商內政部完備委託調查程序…」，92年4月8日內政部分授消字第0920092837號函委託調查該飛航事故，本會即廣續執行調查作業。92年11月20日召開「事實資料確認會議」，本會調查小組全體成員及空消隊代表6人等出席會議，會中確認事實資料報告（包括航空器之損害及檢測等）無疑義。

我國目前尚無公務航空器之管理法源及監理機制，而民用或軍用航空皆已有其各自適用之法規及制度。公務航空器之任務性質雖具有「專業」、「時效」及「指揮系統協調」等特性，與民用航空之商業活動性質不盡相同，惟飛航作業標準

規範及飛航安全考量，仍係基本而應優先執行之要項。行政院唐前院長亦曾裁示，公務航空器事故由飛安會調查，標準比照民航法規規定。因之於公務航空器相關監理法規未公布前，民航相關法規仍有足堪參酌適用之處。

93年6月2日公布之飛航事故調查法第二十四條第三項規定，飛航事故之調查報告「應對外發布之」。本會分別於第73次及第74次委員會議中就報告發布事宜，參酌行政院法規委員會、法務部相關意見後，議決本調查報告應依飛航事故調查法對外發布之。

調查發現

本報告中調查發現分為以下三類：

與可能肇因有關之調查發現

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

與風險有關之調查發現

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

其它調查發現

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

與可能肇因有關之調查發現

1. NFA901 駕駛員於高高度起飛時，未依空消隊訂定之「載重計算表」資料操作航空器，載重超出該型機滯空昇限範圍，離地後因所需馬力不足，致撞樹後失控墜地失事。(2.4.1、2.4.2.3)
2. 空消隊基於任務及國內救災救難需要，於飛航訓練制度、規範與手冊未健全，及高高度飛航訓練欠完備情形下執行任務。(2.4.3.1、2.6.1.1、2.6.1.3)

與風險有關之調查發現

1. 空消隊之飛航作業管理規則及程序欠周延。(2.4.2)
2. 空消隊之標準作業規範對飛航組員執行傷患載運作業職責及分工欠周延。(2.4.2.1)
3. 空消隊未訂定完整而符合任務需求之駕駛員能力資格及標準。(2.4.2.2)
4. 空消隊未完整實施組員資源管理訓練，本次事故未運用組員資源管理方法有效執行登機管制。(2.4.3)
5. 空消隊未訂定完整之酬載管制規範及程序。(2.5.1、2.5.2.1)
6. 機工長於客艙人員登機前，未獲剩餘可酬載重量資料，無法管制客艙登機人數。(2.5.1.3)
7. 執行大量傷患後送作業時，機工長無法獨自同時兼顧尾旋翼區域之安全淨空及客艙登機人員管制作業。(2.5.1.3)
8. 空消隊及特搜隊對擔架配置、限制條件及相關程序等規劃欠詳盡。(2.5.2.2)
9. 空消隊之緊急撤離程序欠完整。(2.5.3.1)
10. 空消隊未明定客艙安全檢查程序。如：提供有關緊急裝備之提示或書面使用說明、告知或協助乘客扣緊安全帶或肩帶、及確認客艙已完成準備等安全檢查程序。(2.5.3.2.1、2.5.3.2.2、2.5.3.2.3)
11. 該機客艙乘員超出可用安全帶及艙板固定扁帶之總數。(2.5.3.2.2)
12. 對隨機滅火瓶之檢查程序未落實執行。(2.5.3.2.4)

13. 停機坪現場指揮調度欠當，致有限之空中後送資源未能有效運用。(2.5.4.1)
14. 停機坪現場指揮人員未建立適當之傷患運送動線、未適切管制停機坪淨空及兩架直昇機同時使用供單機起降之停機坪，影響該機駕駛員應變處置。(2.5.4.2)
15. 本次事故前，空消隊駕駛員訓練手冊尚未完備，致其訓練及考核無標準依據，執行計畫欠周詳。(2.6.1.1、2.6.3.2.2)
16. 我國尚無公務航空器之管理法源及監理規則。(2.6.1.3)
17. 我國尚無公務航空器之監理機關。(2.6.1.3)
18. 空消隊無專責飛航安全管理部門，其飛航安全管理制度及教育訓練尚未完備，影響飛安業務之推動。(2.6.2.1、2.6.3.1、2.6.3.1.1)
19. 相關機關審核空消隊籌備處人員編制時，未明訂擔任航空相關職務人員須具備之專業條件及資歷。(2.6.2.2)
20. 空消隊駕駛員與機工長兼辦航空相關業務及管理時，其執行成效受下述因素影響：
 - 一、空消隊無保障飛行時間制度，兼任業務之駕駛員須執行任務及訓練，時間受限，相關規範、手冊、程序等之制定作業缺乏專人負責；
 - 二、兼任業務之駕駛員未獲正式授權或命令；
 - 三、駕駛員與機工長隸屬地區分隊，因業務須赴其它地區時，仍須兼顧本身任務；
 - 四、駕駛員及機工長之兼辦業務須先與現職主管溝通，並獲其同意始可推展，然其主官/管（包括：主任、副主任、組長及分隊長等）亦為兼任，能相互配合之時間受限。(2.6.2.2)
21. 空消隊與特搜隊對共同作業規範、權責及程序未完備，影響共同作業之成效。(2.6.4)

其他調查發現

1. 正、副駕駛員及機工長在本次事故前 72 小時內之活動及休息時間無異常；無證據顯示在事故發生時，受到生理及心理因素之影響。(1.5.3.3、2.1)
2. 空消隊對委外作業之品保機制欠完備。(1.6.5、1.17.4、2.6.1.2)
3. 該機離地至事故前，發動機與旋翼無故障顯示。(2.2.4)
4. 公務航空器無裝置飛航紀錄器之法律規範，該機未裝置飛航紀錄器。(2.3)
5. 該機駕駛員使用之全球定位系統接收機天線置於駕駛艙內部擋風玻璃旁，透空度不足及受旋翼影響，致接收訊號不穩定。(2.3.1)
6. 本次事故與航管及天氣因素無關。(2.4)
7. 空消隊飛航作業程序中未包括航空器之重心位置計算，起飛前未確認重心位置是否超限。(2.4.2.4)
8. 任務提示單所載之起飛地天氣資訊與基地天氣室提供之資料不符。(2.4.2.5)
9. 該機急救包中藥品皆已過期，其管理及檢查程序未落實。(2.5.3.2.5)
10. 空消隊未制定隨機手電筒配置及使用管理辦法。(2.5.3.2.6)
11. 空消隊直昇機沿用陸航之維修制度，未因應其新增之任務裝備，調整維修項目與修管制度。(2.6.1.2)
12. 亞航對空消隊航空器之維修作業係按其與空消隊之合約執行，不受民航法規規範。(2.6.1.2)
13. 空消隊未明定該隊駕駛員及機工長之體檢制度及體格標準。(2.6.3.2.1、2.6.3.3)
14. 空消隊未建立駕駛員及機工長之給證管理制度。(2.6.3.2.1、2.6.3.3)
15. 空消隊航空相關手冊審查效益不彰，且無適切之手冊管理機制。(2.6.3.4.2、2.6.3.4.3)

飛安改善建議

本報告係針對原消防署空中消防隊籌備處當時狀況提出飛安改善建議，該處

已於民國 93 年 3 月併入內政部空中勤務總隊籌備處，飛安改善建議轉致空中勤務總隊籌備處參考辦理。

事故調查期中飛安通告

編 號：ASC- IFSB- 03- 03- 001

通告日期：中華民國 92 年 3 月 19 日

1. 重行檢視直昇機駕駛員在高高度、狹隘地形操作之訓練、規定及考驗，並確保駕駛員熟悉飛機性能資料之查閱及運用。
2. 重行檢視直昇機客艙安全及裝載管制之規定，提昇乘員安全。

改善建議

致內政部空中勤務總隊籌備處

1. 重行檢視直昇機駕駛員在高高度操作之訓練、規定及考驗，並確保駕駛員熟悉航空器性能資料之查閱，並確保按性能資料及限制操作。
(ASC-ASR-05-01-001)
2. 訂定完整之航空相關手冊需求規劃、編訂、審查及管理等制度。
(ASC-ASR-05-01-002)
3. 依任務需求，儘速訂定適切之飛航組員訓練相關規範、手冊及程序，作為訓練、考核及執行之依據。(ASC-ASR-05-01-003)
4. 訂定完整之酬載管制規範。(ASC-ASR-05-01-004)
5. 訂定完整之飛航組員資源管理訓練規範。(ASC-ASR-05-01-005)
6. 建立飛航組員給證管理制度。(ASC-ASR-05-01-006)
7. 建立飛航組員定期體檢制度及體格標準。(ASC-ASR-05-01-007)
8. 儘速建置直屬最高主官之飛航安全管理部門，並訂定完整之飛航安全管理制
度。(ASC-ASR-05-01-008)

9. 訂定完整之委外維修作業品保機制。(ASC-ASR-05-01-009)
10. 訂定完整之客艙安全檢查程序，包括：安全須知宣告、安全帶、客艙完成準備之報告程序、滅火器、防煙面罩、急救包及手電筒等。(ASC-ASR-05-01-010)
11. 考量大量傷患後送時，訂定完整之客艙擔架配置、限制條件及相關程序。(ASC-ASR-05-01-011)
12. 考量對該型機安裝飛航紀錄器。(ASC-ASR-05-01-012)
13. 與內政部消防署特種搜救隊訂定完整之共同作業規範、權責及程序，以加強特搜隊員與飛航組員之分工合作。(ASC-ASR-05-01-013)

致內政部消防署特種搜救隊

1. 與內政部空中勤務總隊籌備處訂定完整之共同作業規範、權責及程序。(ASC-ASR-05-01-014)
2. 提供特搜隊員適切之飛航安全教育訓練及組員資源管理訓練。(ASC-ASR-05-01-015)

致內政部消防署

1. 重新檢視傷患空中後送準備作業，加強地面指揮人員之訓練、規定及程序，如檢傷分類、傷患運送動線規劃及直昇機起降指揮與管制等。(ASC-ASR-05-01-016)

致內政部

1. 儘速建立對所屬航空器管理及監理機制。(ASC-ASR-05-01-017)
2. 重新檢視所屬空勤職務，應具備之專業能力。(ASC-ASR-05-01-018)

本頁空白

目 錄

摘要報告.....	I
目錄.....	IX
表目錄.....	XVII
圖目錄.....	XIX
第一章 事實資料.....	1
1.1 飛航經過.....	1
1.2 人員傷害.....	4
1.3 航空器損害情況.....	4
1.4 其它損害情況.....	4
1.5 人員資料.....	5
1.5.1 飛航組員及機工長.....	5
1.5.1.1 正駕駛員.....	5
1.5.1.2 副駕駛員.....	5
1.5.1.3 機工長.....	6
1.5.2 訓練及考驗.....	6
1.5.2.1 正駕駛員.....	6
1.5.2.2 副駕駛員.....	7
1.5.2.3 機工長.....	7
1.5.2.4 其它相關訓練.....	7
1.5.3 健康狀況及相關因素.....	8
1.5.3.1 正駕駛員.....	8
1.5.3.2 副駕駛員.....	8
1.5.3.3 機工長.....	8
1.5.4 事故前 72 小時活動.....	9

1.5.4.1	正駕駛員	9
1.5.4.2	副駕駛員	9
1.6	航空器資料.....	9
1.6.1	航空器基本資料	9
1.6.2	發動機基本資料	10
1.6.3	航空器性能.....	11
1.6.3.1	性能簡述	11
1.6.3.2	滯空昇限	12
1.6.4	載重平衡資料.....	14
1.6.5	空消隊直昇機維修	16
1.6.6	隨機維修作業.....	17
1.6.7	檢整作業.....	18
1.7	天氣資訊.....	18
1.8	助航設施.....	19
1.9	通信.....	19
1.10	場站資料.....	19
1.10.1	失事現場情況.....	19
1.11	飛航紀錄器.....	21
1.11.1	全球定位系統接收機	21
1.12	航空器殘骸與撞擊資料	24
1.12.1	機身與旋翼損害情況	24
1.12.2	發動機損害.....	31
1.12.2.1	外部檢查	31
1.12.2.2	壓縮器檢查	31
1.12.3	殘骸分佈與撞擊資料	34
1.13	醫學與病理.....	37

1.14	火災.....	37
1.15	生還因素.....	37
1.15.1	客艙緊急應變.....	37
1.15.1.1	客艙組員訓練及程序.....	37
1.15.1.2	載重平衡及搜救裝備準備.....	38
1.15.1.3	客艙處置經過.....	38
1.15.1.4	酬載管制程序.....	40
1.15.1.5	客艙安全設施.....	40
1.15.2	起降場緊急應變及管制.....	41
1.16	測試與研究.....	41
1.16.1	主旋翼及發動機轉速警告系統檢查.....	41
1.16.1.1	主旋翼及發動機轉速警告燈燈泡檢查.....	41
1.16.1.2	線路阻抗檢測.....	42
1.16.1.3	轉速警告控制模組檢測.....	42
1.17	組織與管理.....	43
1.17.1	空消隊之建置.....	43
1.17.2	空消隊之組織.....	44
1.17.2.1	任務類型.....	44
1.17.2.2	組織設計與人員編制.....	45
1.17.3	駕駛員訓練、考核與任務執行.....	48
1.17.4	航機務相關業務之執行.....	51
1.17.4.1	手冊之編輯、審查與管理.....	51
1.17.4.2	訓練與飛行紀錄.....	52
1.17.5	駕駛員之薪資與福利.....	53
1.18	其他資料.....	53
1.18.1	民航相關法規.....	53

1.18.1.1	普通航空業之籌設	53
1.18.1.2	普通航空業飛航作業相關規定	55
1.18.2	生還因素規範	57
1.18.2.1	航空器飛航作業管理規則	57
1.18.2.2	陸軍 UH-1H 直昇機操作手冊	60
1.18.2.3	陸軍 UH-1H/V/EH-1H/X 型直昇機航空部隊及野戰 保養單位保養規定	68
1.18.2.3.1	擔架配置	68
1.18.2.3.2	座椅總成	70
第二章	分析	71
2.1	概述	71
2.2	航空器損害情形及模式	71
2.2.1	機身與尾桁	71
2.2.2	主旋翼及主旋翼頭	71
2.2.3	尾旋翼及傳動軸	71
2.2.4	發動機	72
2.3	飛航紀錄器	72
2.3.1	全球定位系統接收機收訊情形	73
2.4	飛航操作	73
2.4.1	航空器性能	73
2.4.2	飛航作業	74
2.4.2.1	人員職責	74
2.4.2.2	任務資格能力	75
2.4.2.3	飛航計畫作業及執行	75
2.4.2.4	載重平衡計算	75
2.4.2.5	天氣資訊	77

2.4.3	飛航組員訓練.....	77
2.4.3.1	高高度飛航訓練	77
2.4.3.2	組員資源管理訓練	78
2.5	客艙安全管制.....	78
2.5.1	客艙酬載.....	78
2.5.1.1	規範及程序	78
2.5.1.2	人員及裝備重量資料	78
2.5.1.3	組員作業	79
2.5.2	標準任務裝備.....	79
2.5.2.1	裝備預劃	80
2.5.2.2	擔架配置及安裝	80
2.5.3	安全裝備及撤離程序	80
2.5.3.1	安全裝備管理	80
2.5.3.1.1	乘客安全須知	80
2.5.3.1.2	安全帶	81
2.5.3.1.3	滅火器及防煙面罩	82
2.5.3.1.4	急救包	82
2.5.3.1.5	手電筒	83
2.5.3.2	撤離程序	83
2.5.4	地面檢傷分類及傷患後送作業	85
2.5.4.1	檢傷分類及後送作業	85
2.5.4.2	停機坪使用及淨空管制	85
2.6	組織與管理.....	85
2.6.1	組織與人員編制	85
2.6.1.1	飛航安全部門	85
2.6.1.2	組長、組員及分隊長之編制	86

2.6.2	制度及手冊制定	87
2.6.2.1	飛航安全管理	88
2.6.2.2	駕駛員管理及訓練	88
2.6.2.2.1	駕駛員之資格	88
2.6.2.2.2	駕駛員之訓練規劃	89
2.6.2.3	機工長之管理	90
2.6.2.4	手冊規劃、編纂、審查與管理	90
2.6.2.4.1	手冊需求及編纂	90
2.6.2.4.2	手冊審查	91
2.6.2.4.3	手冊管理	91
2.6.3	影響籌備作業因素	91
2.6.3.1	航務	92
2.6.3.2	機務	93
2.6.3.3	外在因素	93
2.6.4	空消隊與特搜隊之共同作業	94
第三章	結 論	97
3.1	與可能肇因有關之調查發現	97
3.2	與風險有關之調查發現	98
3.3	其他調查發現	100
第四章	飛安改善建議	103
4.1	事故調查期中飛安通告	103
4.2	改善建議	103
	致內政部空中勤務總隊籌備處	103
	致內政部消防署特種搜救隊	104
	致內政部消防署	104
	致內政部	105

4.3 已完成或進行之改善措施	105
附 錄.....	107
附錄一 NFA901 任務提示單及載重計算表.....	109
附錄二 亞航對 UH-1H 檢整計劃	111
附錄三 行政院飛航安全委員會 NFA901 飛航事故調查小組機身及發動 機拆檢報告.....	113

本頁空白

表 目 錄

表 1.2-1	傷亡統計表	4
表 1.5-1	駕駛員基本資料表	6
表 1.5-2	正駕駛員於國外受訓	8
表 1.6-1	航空器基本資料表	10
表 1.6-2	發動機基本資料	10
表 1.6-3	人員及物品重量資料	16
表 1.11-1	自 1542 至 1556 之 NFA901 機 GPS 接收機記錄資料	22
表 1.17-1	建置計畫中規劃之 91 年度空消隊人員編制表	47
表 1.17-2	行政院核定之空消隊人員編制表	48
表 2.4-1	NFA901 載重資料	76
表 2.4-2	載重與平衡資料	77

本頁空白

圖 目 錄

圖 1.1-1	事故現場示意圖	3
圖 1.6-1	UH-1H 直昇機三視圖	12
圖 1.6-2	UH-1H 型直昇機滯空昇限範圍	13
圖 1.6-3	UH-1H 型直昇機重心限制範圍	15
圖 1.10-1	觀日平台與直昇機停機坪相關位圖	20
圖 1.10-2	直昇機起降區位置圖	20
圖 1.10-3	起降區辨認標線尺寸圖（非等比例）	21
圖 1.11-1	NFA901 機 GPS 接收機記錄之飛航軌跡	23
圖 1.11-2	NFA901 機接近停機坪之飛航軌跡及失事地點	23
圖 1.11-3	NFA901 機 GPS 接收機記錄之橢球高及地速變化情形	24
圖 1.12-1	機身損毀	27
圖 1.12-2	機身與尾桁接合隔框破裂	27
圖 1.12-3	尾桁傳動軸中段呈 45 度破裂	28
圖 1.12-4	主旋翼變形破損	28
圖 1.12-5	主旋翼傳動軸變形	29
圖 1.12-6	尾旋翼脫落	29
圖 1.12-7	機身站位圖	30
圖 1.12-8	壓縮器內塞有斷落之葉片	32
圖 1.12-9	壓縮器定子葉片呈斷落或彎曲情形	33
圖 1.12-10	尾管探溫頭及末級渦輪轉子葉片情況	33
圖 1.12-11	初始撞擊點與起降場相關位置圖	34
圖 1.12-12	撞擊點相關位置圖	35
圖 1.12-13	直昇機殘骸位置圖	35
圖 1.12-14	尾旋翼殘骸位置圖	36

圖 1.12-15	各相關點位位置與高度差示意圖（非等比例）	36
圖 1.16-1	發動機及主旋翼轉速警告系統線路	42
圖 1.16-2	RPM LIMIT 警告燈於檢測中亮起	43
圖 1.18-1	人員裝載	62
圖 1.18-2	貨物艙	63
圖 1.18-3	貨物栓繫接頭資料	64
圖 1.18-4	緊急出口及裝備	67
圖 1.18-5	擔架安裝架裝置（六付擔架）	68
圖 1.18-6	擔架安裝架裝置（三付擔架）	69
圖 1.18-7	座椅裝置	70

第一章 事實資料

1.1 飛航經過

92 年 3 月 1 日內政部消防署空中消防隊籌備處（以下簡稱空消防隊）UH-1H 型直昇機，編號 NFA901，執行阿里山鐵路車禍傷患運送任務。於 15:47 時¹自祝山觀日平台旁停機坪（以下簡稱祝山停機坪）起飛，目視天氣情況，搭載機組員 4 人、傷患 9 人（含兒童 3 人）計 13 人。該機在離地約 30 呎高度時，尾旋翼擊中起飛位置東方之樹梢後失控墜落於斜坡樹叢內，該機全毀，人員傷亡詳如表 1.2-1。

該機組員包括正駕駛員、副駕駛員、機工長各乙員及特搜隊員二員。於 15:00 時，正駕駛員實施任務提示（任務提示單如附錄一）。該次任務由正駕駛員擬定航行計畫，副駕駛員計算性能資料及辦理放行手續，機工長檢查航空器，特搜隊員準備救援裝備。

NFA901 機於 15:13 時，由台中縣之陸軍翔平基地（以下簡稱翔平，標高 1,900 呎）起飛。起飛前，正駕駛員曾執行發動機狀況測試（Health Indication Test）及滯空馬力檢查。該機由正駕駛員擔任主飛（操控）駕駛員，脫離塔台管制後，與台中近場台之通訊追蹤席保持通聯，加速後爬昇並保持高度在 7,000 呎至 8,000 呎間，保持目視飛航並使用全球定位系統（Global Positioning System, GPS）接收機導航定向阿里山。於 15:43 時在祝山停機坪降落。地面有人員指揮該機落地，著陸位置約在停機標記東南方約 50 呎處，停機標記位於北緯 23°30' 43.28"，東經 120°49' 21.45"，高度²2,500 公尺（8,203 呎），機頭方向約為磁航向 130 度。NFA903

¹ 本報告所用時間為本地（台北）時間，採 24 小時制。

² 為本會使用之衛星定位儀量測高度，其高度為自 WGS84 橢球面起算之橢球高度與臺灣本島以基隆驗潮站平均海水面為高度起算的海拔不同。在臺灣地區橢球高度比海拔高度平均高差高約 10-20 公尺，隨地區不同而異。

擔任相同任務，於 15:00 時由翔平起飛，先定向梅山後轉向阿里山，繼 NFA901 後，於祝山停機坪落地。NFA901 落地後，部份輕傷者即自行登機，部份傷者以擔架抬上客艙。正駕駛員要求機工長清點人數，共 14 人，正駕駛員即要求特搜分隊長留在地面，以減輕重量。該機起飛時之人數為 13 人（含機組員 4 人，兒童 3 人）。

該機約於 15:47 時離地，除機組員外，傷患均未繫安全帶。離地後高度約 5 呎時，執行滯空馬力檢查，正駕駛員稱當時該機反應正常，N1 轉速約為 95%。離地約 30 呎時，N1 轉速約為 97%，正駕駛員發現爬升率（Rate Of Climb, ROC）為零，同時機頭開始右偏。該機向左側移動同時航向持續向右偏轉後，尾旋翼觸及離地點東方水平距離約 83 呎、較停機坪高約 24 呎之樹梢後，墜落於停機坪東北方斜坡樹叢內（位於北緯 23°30'43.53"，東經 120°49'22.69"，高度 2,469 公尺），機身右側朝下，有傷患摔出機外，同時有人壓在副駕駛員身上。事故現場位置如圖 1.1-1。

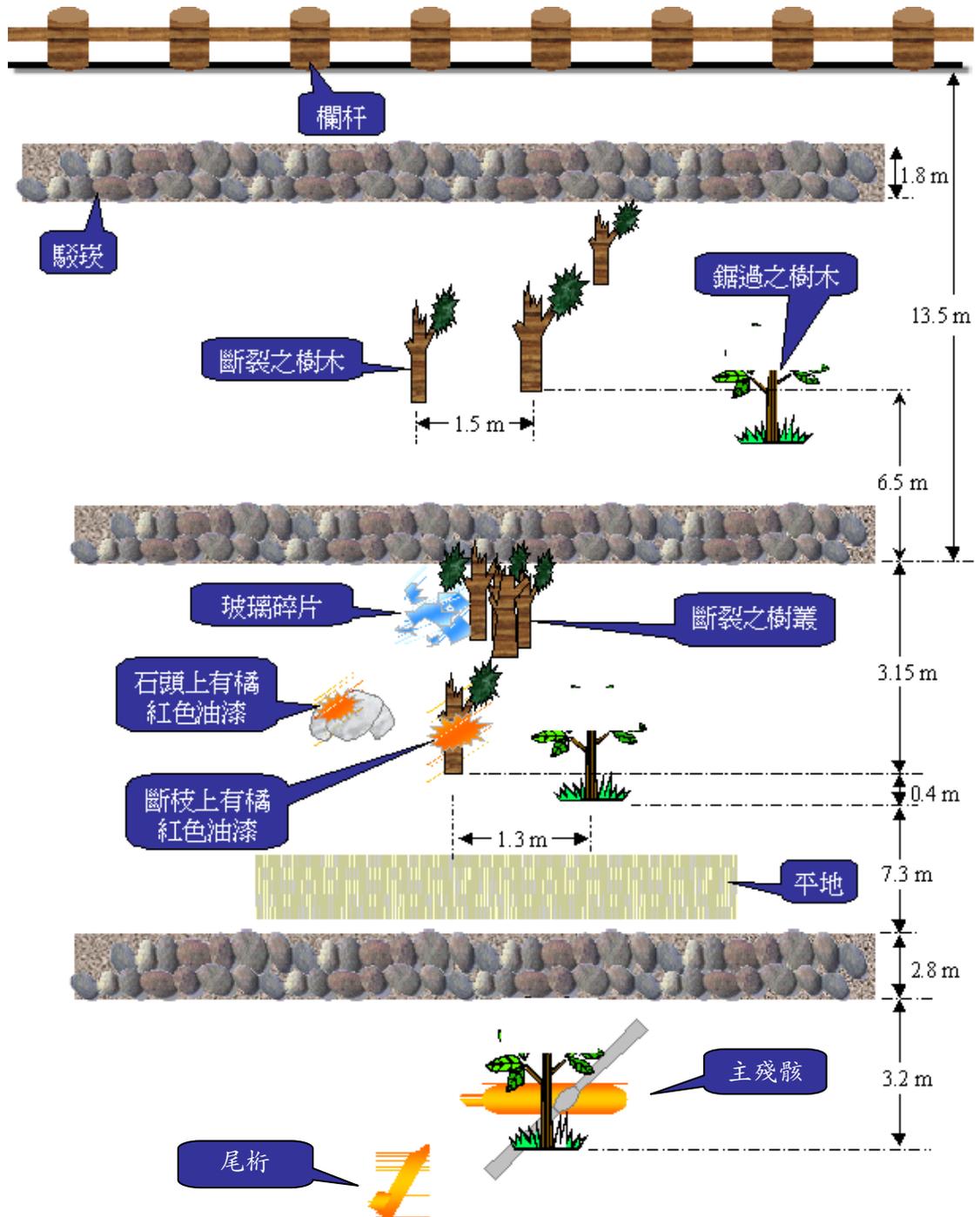


圖 1.1-1 事故現場示意圖

1.2 人員傷害

乘客在經歷火車及飛航事故後之傷亡情況如下：

- 一、一男童上、下肢骨折，一女乘客輕微擦挫傷。
 - 二、依訪談紀錄：一男子及二男童因飛航事故致傷勢加重，該男子頭皮撕裂傷及鎖骨骨折，該二男童頭部及頸部挫傷及撕裂傷。
 - 三、二名死者之傷亡肇因，究係火車或飛航事故造成難以查證。
 - 四、一頭皮撕裂、全身多處鈍挫傷女乘客之傷亡肇因，究係火車或飛航事故造成難以查證。
 - 五、一名乘客事故後自行離去，其身份及傷勢無法查證。
- 經火車及飛航事故後之傷亡統計如表 1.2-1。

表 1.2-1 傷亡統計表

傷 亡	駕駛員	其他組員	乘 客	小 計
死 亡	0	0	2	2
重 傷	0	0	5	5
輕傷/無傷	2	2	1	5
不 詳	0	0	1	1
總 計	2	2	9	13

1.3 航空器損害情況

航空器機身、尾桁、發動機、主旋翼及尾旋翼等，於撞擊樹木及墜地後嚴重損毀。

1.4 其它損害情況

無相關因素。

1.5 人員資料

1.5.1 飛航組員及機工長

1.5.1.1 正駕駛員

正駕駛員為中華民國籍，曾任軍方直昇機駕駛員，曾飛機種為 TH-55, UH-1H 及 AH-1W 等型直昇機，具軍方飛航教官（教師駕駛員）資格。軍中之總飛行時間約為 2,500 小時。民國 91 年 3 月 16 日進入空消隊，擔任 UH-1H 型機駕駛員。事故時，UH-1H 型機飛行時間（含軍中）為 1,341 小時 45 分，總飛行時間為 2,684 小時 05 分。

1.5.1.2 副駕駛員

副駕駛員為中華民國籍，曾任軍方直昇機駕駛員，曾飛機種為 O-1, U-6, TH-55, UH-1H 及 AH-1W 等型機，具軍方飛航教官（教師駕駛員）資格。軍中之總飛行時間約為 2,300 小時。民國 91 年 8 月 16 日進入空消隊，擔任 UH-1H 型機副駕駛員。事故時，UH-1H 型機飛行時間（含軍中）為 762 小時 50 分，總飛行時間為 2,873 小時 48 分。

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	正駕駛員	副駕駛員
性 別	男	男
事故發生時年齡 (歲)	43	42
進入空消隊籌備處日期	91年3月16日	91年8月16日
證 書 種 類	軍用直昇機駕駛員	軍用直昇機駕駛員
總 飛 航 時 間	2,684 小時 05 分	2,873 小時 48 分
最近 12 個月飛航時間	269 小時 25 分	113 小時 18 分
最近 90 日內飛航時間	72 小時 50 分	59 小時 20 分
最近 30 日內飛航時間	26 小時 35 分	22 小時 40 分
最近 7 日內飛航時間	3 小時 30 分	8 小時 30 分
UH-1H 型機總飛航時間	1,341 小時 45 分	762 小時 50 分
當日事故發生前飛行時間	2 小時 20 分	2 小時 20 分
事故日前休息時間	24 小時以上	24 小時以上

1.5.1.3 機工長

機工長為中華民國籍，於民國 70 年進入陸軍技術生飛機修護班，73 年 3 月結業，獲國軍士官教育比敘高級職業學校畢業資格。75 年 11 月至 76 年 1 月參加 UH-1H 型機機工長儲訓班訓練，完訓後擔任陸軍 UH-1H 直昇機機工長三年。

軍中退役後於 80 年至 91 年 3 月間，先後於大華、亞太、瑞聯與華信等航空公司擔任地面機械員。88 年經民用航空局考試合格獲有交通部民用航空局地面機械員執業證書及 A/E 檢定證（證號 802447 有效期至 94 年 1 月 14 日）。91 年 1 月進入空消隊，擔任 NFA901 機機工長職務。

1.5.2 訓練及考驗

1.5.2.1 正駕駛員

依訪談紀錄：正駕駛員具軍方 UH-1H 型機駕駛員資格，依空消隊現行人員訓練方式，於空消隊進用經種子教官帶飛鑑定為正駕駛員合格後，擔任正駕駛員開始執行任務。

依訪談紀錄：空消隊自 91 年 5 月起，陸續聘請國外具直昇機飛行救難經驗之教官來台施訓。正駕駛員於軍方服役期間曾赴美接受飛行訓練，英語能力較佳，故獲選參加外籍教官帶飛訓練，經鑑定合格後，擔任空消隊籌備處 UH-1H 型機種種子教官。

1.5.2.2 副駕駛員

依空消隊現行人員訓練方式，副駕駛員具軍方 UH-1H 型機駕駛員能力資格，民國 91 年 9 月 25 日經空消隊種子教官帶飛鑑定為副駕駛員合格後，擔任副駕駛員開始執行任務。

1.5.2.3 機工長

空消隊機工長錄用條件為具直昇機修護三年以上經驗或機工長一年以上經驗者。目前該隊機工長選自陸軍退役之 UH-1H 型機機工長。該機工長在民國 86 年 8 月 11 日至 29 日完成貝爾 412 直昇機場站維修訓練，並在同年 9 月 1 日至 12 日完成貝爾 206B-III 型直昇機之場站維修訓練。

依訪談紀錄：機工長之各項訓練及直昇機維修制度仍暫用陸軍 602 旅作業方式。

1.5.2.4 其它相關訓練

正駕駛員於進入空消隊後，曾於 91 年 3 月 31 日赴美兩週，接受直昇機救災戰術訓練，訓練如表 1.5-2。

表 1.5-2 正駕駛員於國外受訓

項次	受訓日期	訓練課目
1	91.03.30—91.04.02	空中救災機制介紹
2	91.04.03—91.04.06	救援操作技巧介紹
3	91.04.08—91.04.10	空中救災操作訓練

1.5.3 健康狀況及相關因素

1.5.3.1 正駕駛員

依正駕駛員個人資料：正駕駛員於民國 91 年 3 月在國軍 804 醫院接受年度體檢，符合國軍空勤人員體位標準。依訪談紀錄：正駕駛員健康狀況良好，不抽煙，無使用藥物及飲酒習慣。事故前 72 小時之內未使用藥物。

依訪談紀錄：空消隊空勤人員體檢係沿用國軍空勤人員之體檢規定及標準，須先在國軍醫院按國軍空勤人員體檢標準檢查合格始得報考。

1.5.3.2 副駕駛員

依個人資料：副駕駛員曾於民國 91 年 3 月在國軍 804 醫院接受年度空勤體檢，符合國軍空勤人員體位標準。依訪談紀錄：副駕駛員健康狀況良好，不抽煙，無使用藥物及飲酒習慣。事故前 72 小時內未使用藥物。

1.5.3.3 機工長

依個人資料：機工長曾於民國 91 年 4 月 11 日在國軍松山醫院接受年度體檢，符合國軍空勤人員體位標準。

依訪談紀錄：機工長健康狀況良好，不抽煙，無使用藥物及飲酒習慣。事故前 72 小時內未使用藥物。

1.5.4 事故前 72 小時活動

1.5.4.1 正駕駛員

- 一、92 年 2 月 26 日：在家休假。
- 二、92 年 2 月 27 日：在家休假。
- 三、92 年 2 月 28 日：日間在家休息，約 18:00 時返回隊部，23:00 時就寢。
- 四、92 年 3 月 1 日：自 08:00 時起，擔任救災救護任務待命預備機正駕駛員。
- 五、92 年 3 月 1 日 09:10 時至 11:30 時止，執行組合訓練飛行，擔任正駕駛員。

1.5.4.2 副駕駛員

- 一、92 年 2 月 26 日：在家休假。
- 二、92 年 2 月 27 日：在家休假。
- 三、92 年 2 月 28 日：日間在家休息，約 18:00 時返回隊部，約 24:00 時就寢。
- 四、92 年 3 月 1 日：自 08:00 時起，擔任救災救護任務待命預備機副駕駛員。
- 五、92 年 3 月 1 日 09:10 時至 11:30 時止，執行組合訓練飛行，擔任副駕駛員。

1.6 航空器資料

1.6.1 航空器基本資料

航空器基本資料如表 1.6-1。

表 1.6-1 航空器基本資料表

項次	項目	內容
1	編號	NFA901
2	型別	UH-1H
3	製造廠	Bell 公司
4	製造序號	59-2001
5	製造日期	59 年 12 月 15 日
6	使用者	內政部消防署
7	所有者	內政部消防署
8	適航證書	無
9	飛航時間 (時:分)	5,085:00
10	總落地次數	陸軍 602 旅 UH-1H 直昇機及空消隊不計總落地次數。累積落地次數於更換滑橈後歸零。92.01.01 落地次數為零，迄 92.02.28 記錄之落地次數為 132。
11	上次大修類別與日期	90.12.28-91.05.01.完成檢整

1.6.2 發動機基本資料

發動機基本資料如表 1.6-2。

表 1.6-2 發動機基本資料

型別	T-53-L-13BA
序號	LE-22354A
製造廠	Lycoming (現為 Honeywell)
翻修前使用時間 (時:分)	2,190:30
最近一次翻修日期	81 年 1 月 27 日
翻修後使用時間 (時:分)	1,277:20
總使用時間 (時:分)	3,467:50
啓動次數	無紀錄

1.6.3 航空器性能

1.6.3.1 性能簡述

UH-1H 型直昇機為單發動機、兩片直徑為 48 呎 3.2 吋主旋翼之直昇機，機身全長（含主旋翼）54 呎 1.67 吋、高 14 呎 8.2 吋，尾旋翼直徑 8 呎 6 吋，平衡桿長 9 呎 0.5 吋，運轉直徑約為 58 呎。三視圖如圖 1.6-1，基本性能資料如下：

- 空重（零油重量）：6,087 磅
- 最大起飛總重：9,500 磅
- 最大持續馬力：1,100 匹軸馬力（Shaft Horse Power, SHP）
- 最大速度：124 浬/時
- 最佳巡航速度：90 浬/時
- 最大爬升率：1,890 呎/分
- 最大昇限：15,000 呎
- 最大單程航程：210 浬
- 滿油箱油量：1,350 磅
- 燃油規格：JP-4

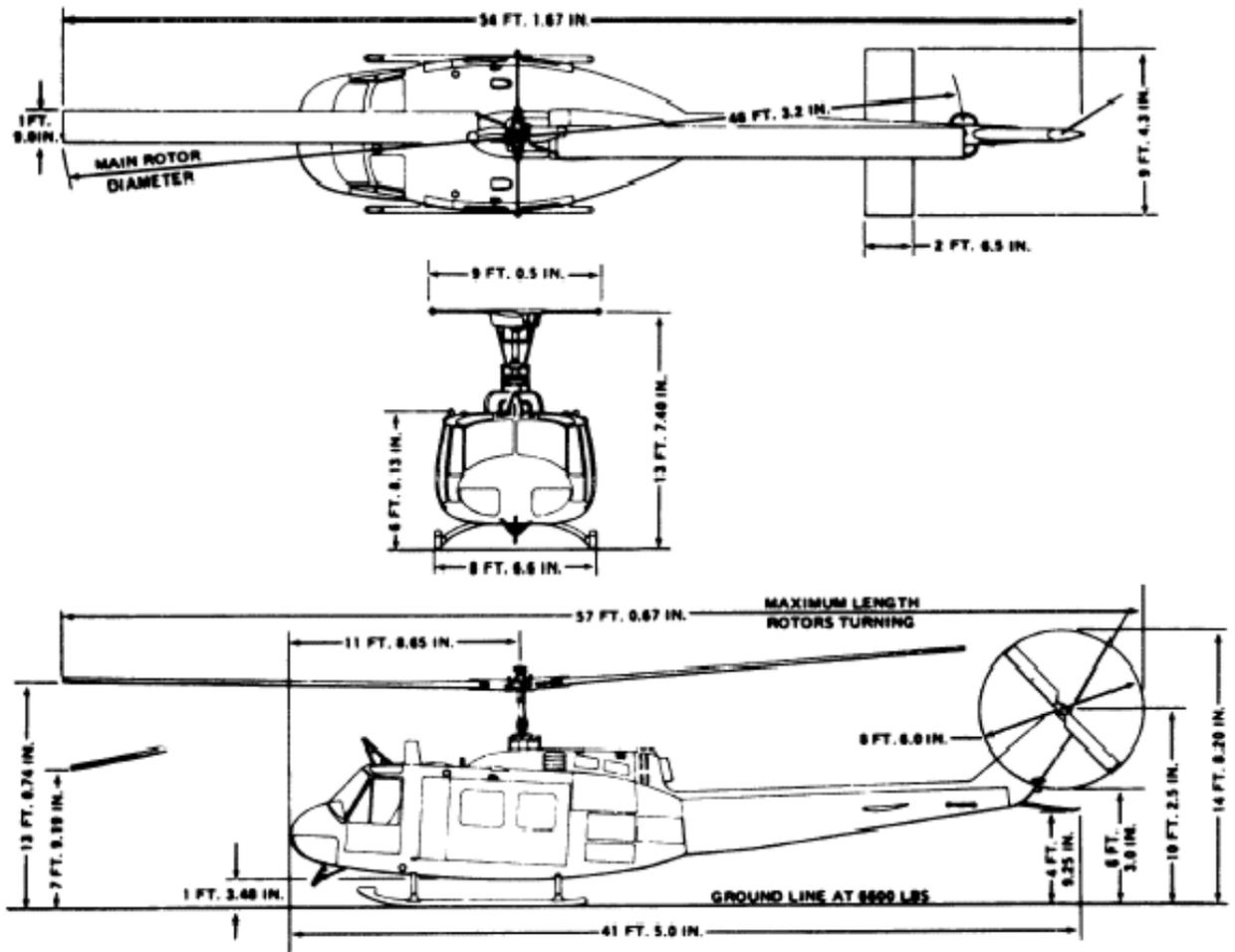


圖 1.6-1 UH-1H 直昇機三視圖

1.6.3.2 滯空昇限

UH-1H/V 型直昇機操作手冊（UH-1H/V Helicopters, Operator's Manual, TM55-1520-210-10）第七章第三節表三（Chapter 7, Section III, Figure 3）滯空（Hover）：該型機於最大可用扭力（Maximum Torque Available）滯空昇限之相關因素為高度、溫度及飛機總重等，滯空昇限範圍如圖 1.6-2。

EXAMPLE

WANTED

GROSS WEIGHT TO HOVER

KNOWN

PRESSURE ALTITUDE = 10600 FEET
 FAT = 10°C
 SKID HEIGHT = 2 FEET

METHOD

ENTER PRESSURE ALTITUDE
 MOVE RIGHT TO FAT
 MOVE DOWN TO SKID HEIGHT
 MOVE LEFT, READ GROSS WEIGHT
 TO HOVER = 8500 POUNDS

CORRECTION TABLE

TORQUE CORRECTION PSI *				
FAT	CALIBRATED TORQUE-PSI			
	20	30	40	50
0°C	.2	.3	.4	.5
-20°C	.4	.6	.8	1.0
-40°C	1.4	2.1	2.8	3.5
-50°C	2.4	3.6	4.8	6.0
-60°C	4.0	6.0	8.0	10.0

*When operating at or below 0°C increase the calibrated torque determined from sheet 2 by the amount shown in the table to determine torque required. See example on sheet 2.

DATA BASIS: DERIVED FROM YUH-1H FLIGHT TEST, ASTA-TDR 66-04 NOVEMBER 1970

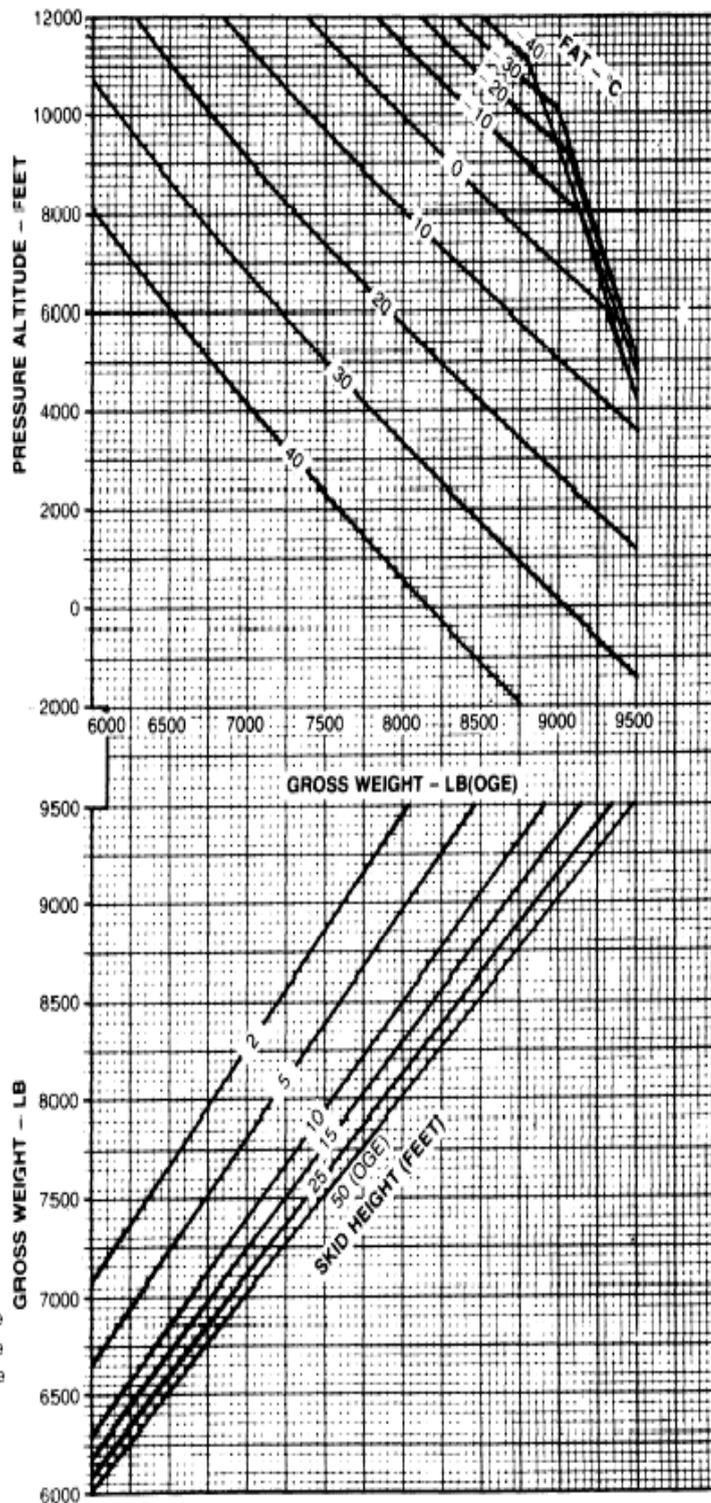


圖 1.6-2 UH-1H 型直昇機滯空昇限範圍

1.6.4 載重平衡資料

UH-1H/V 型直昇機操作手冊第六章載重平衡 (Weight/Balance and Loading)：該機最大起飛及落地重量限制為 9,500 磅，重心限制範圍 (Center of Gravity index range) 為機身站位 130 吋至 144 吋間。重心限制範圍如圖 1.6-3。

依該手冊：若重心位於 140 吋至 144 吋間，進場時於距地面 5 呎前需以滯空方式落地，以防止尾桁觸地。

依該機自翔平起飛前計算之載重計算表 (如附錄一) 資料：起飛地之總重 (含機組員、燃油及隨機裝備) 為 7,655 磅。目的地有地面效應之最大容許總重為 8,600 磅，最大安全酬載重量為 1,145 磅。無地面效應下之最大總重為 7,650 磅，最大安全酬載重量為 195 磅。該次任務之任務提示單及載重計算表內，無重心計算相關資料。

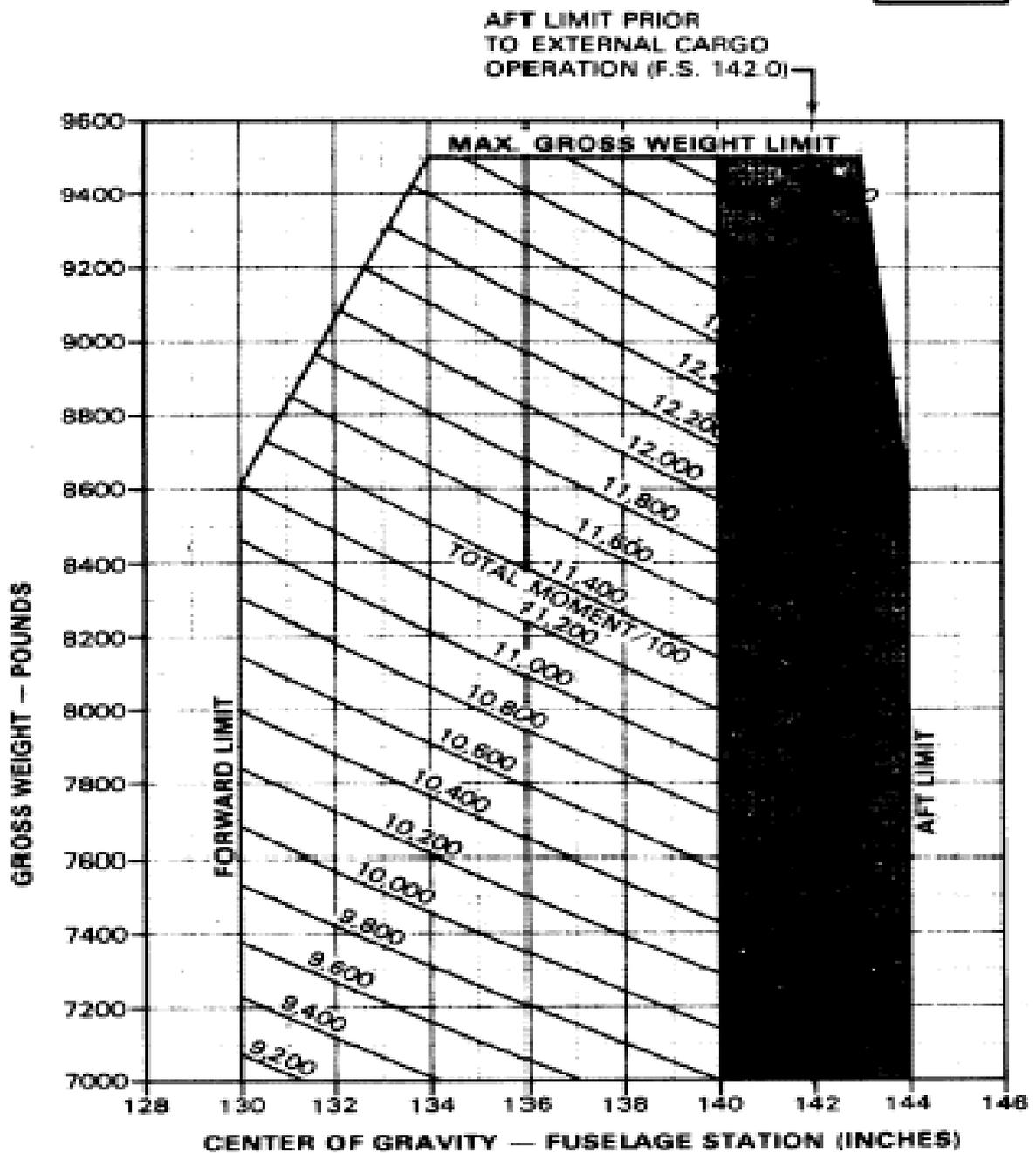


圖 1.6-3 UH-1H 型直昇機重心限制範圍

依訪談紀錄：該機於祝山停機坪起飛時之人員重量約為 749 公斤 (1,648 磅)、隨機裝備約為 46 公斤 (101 磅)，總計約為 795 公斤 (1,749 磅)，如表 1.6-3。

表 1.6-3 人員及物品重量資料

項 目	體重 (公斤/磅)	物品重 (公斤/磅)
正駕駛員	75/165	
副駕駛員	68/150	
機工長	68/150	
特搜員甲	75/166	
傷患 (成人) 甲	70/154	
傷患 (成人) 乙	52/114	
傷患 (成人) 丙	62/136	
傷患 (成人) 丁	75/165	
傷患 (成人) 戊	77/169	
傷患 (成人) 己	72/158	
傷患 (孩童) ×3	55/121	
隨機裝備		46/101
合計	749/1648	46/101
總計：795 公斤 (1749 磅)		

註：傷患甲之體重為估算值

依 UH-1H/V 型直昇機操作手冊第六章重心之計算方式：係先分別算出燃油、人員及裝備載重之力距，再依總重及力距之對照圖 (圖 1.6-3) 查出重心之位置。

1.6.5 空消隊直昇機維修

該隊維修作業係依內政部消防署民國 91 年 5 月 9 日署空消字第 0913070042 號函陸軍空騎 602 旅支援協定書，第五項有關「飛機補給與保修維護作業」執行。空消隊建置後，其直昇機維修作業暫用陸軍空騎 602 旅之維修作業制度，即按照「陸軍航空裝備保修作業手冊」(TM39-C06-15) 執行。

該隊維修作業自民國 92 年 3 月 1 日起，改由亞洲航空股份有限公司 (以下簡

稱亞航) 承包，依「亞航空消隊機隊維護作業手冊」執行。

據訪談機工長紀錄：直昇機在外場發生故障，機工長將執行簡易故障排除。若無法排除，由陸軍空騎 602 旅派員赴現場檢修。若仍無法排除，則送旅部檢修。

該隊 UH-1H 機無最低裝備需求手冊 (Minimum Equipment List, MEL) 供派遣依據。

該隊維修作業管制依「運保 14-008/飛機主(分)件經歷紀錄表」(管制定期交換件項目)及「運保 12-010/飛機定期檢查紀錄表」以管制定期檢查項目。上述兩紀錄表永久保存，空白表格置於隨機資料袋中。

維修人員執行維修工作時，須將資料登錄於「運保 14-003/飛機檢查與保養紀錄表」。部分資料以鉛筆填記，未加註執行依據。飛機檢查與保養紀錄表單無編號。

該隊維修工具之管理與精密量具校驗之控管，委由陸軍空騎 602 旅辦理。另補給管制、航材、油料、零附件、定期更換件等作業，亦委由陸軍空騎 602 旅辦理。JP-4 燃油由該處向中油公司或空軍採購。

該機當日之首次飛行前檢查，由亞航機械人員按運保 14-003 表執行並簽放，之後在外站之飛行前檢查簽放則由機工長執行並簽放。

1.6.6 隨機維修作業

該隊每架 UH-1H 機編制一名機工長，負責所屬直昇機之隨機作業。該處直昇機之定期維修工作委外處理，故未編制維修及檢驗人員。

該隊成立後迄本次事故時，機工長職責係沿用陸軍 UH-1H 直昇機操作手冊零八零零六之四規定。

據訪談機工長紀錄：機工長執行飛行前、中、後檢查，負責發動機運轉時直昇機左右及後方之淨空安全，協助機長執行裝載作業（載重平衡由駕駛員計算）及操作任務所需裝備，執行直昇機每日檢查及填寫運保 14-003 紀錄卡，執行商業維修履約督導及參與消防救災任務。機工長在委外維修工作期間尚須與維修單位協調聯絡、缺點改正驗收及協助試飛等工作。

1.6.7 檢整作業

空消隊於 90 年 12 月 28 日接收 NFA901 機後，送亞航執行檢整作業，該作業於 91 年 5 月 1 日完成。

亞航檢整作業包括機身及結構檢查、尾桁架校修、安裝砂塵分離器、安裝纜線切割器、安裝滑油系金屬屑偵測器、安裝夜視系統含雷達高度表、所有電線線束更新及油管氣管更新等八項工作。檢整計劃如附錄二。

1.7 天氣資訊

NFA901 機飛航組員於起飛前獲得之任務提示單中，14:30 時翔平之天氣為：

風向 220 度，風速 3 浬/時；能見度 $3\frac{1}{8}$ 哩；1,000 呎疏雲；3,200 呎裂雲。

距失事現場最近之中央氣象局阿里山氣象觀測站（位於失事地點西南西方約 1 公里處，高度較觀日樓低約 31 公尺），15:48 時之觀測資料為：

風向 290 度，風速 3 浬/時；溫度 13.7°C，露點 9.8°C；測站氣壓 762.7 佰帕；降雨量 0 mm。

翔平氣象台 14:00 時及 15:00 時觀測資料為：

14:00 時—風向 180 度，風速 3 浬/時；能見度 4 哩；

1,200 呎疏雲；溫度 25°C，露點 12°C，

高度表撥訂值 29.91 in-Hg (1,013 佰帕)。

15:00 時—風向 260 度，風速 5 浬/時；能見度 4 哩；

1,200 呎疏雲；溫度 25°C，露點 14°C，

高度表撥訂值 29.88 in-Hg (1,012 佰帕)。

1.8 助航設施

無相關因素。

1.9 通信

無相關因素。

1.10 場站資料

1.10.1 失事現場情況

失事現場位於嘉義縣境東方阿里山國家森林遊樂區內之祝山停機坪，觀日平台與直昇機停機坪相關位置（如圖 1.10-1）。停機坪面積為 75 公尺×25 公尺之長方形瀝青鋪面平台，東北面與西南面佈有高度約為 1.4 公尺之水泥柱狀欄杆。停機坪有一直昇機起降區辨認標線（如圖 1.10-2 及圖 1.10-3），高度 2,500 公尺（8,203 呎）。

該機起降區之規劃、標線繪製及管理者無從查考。

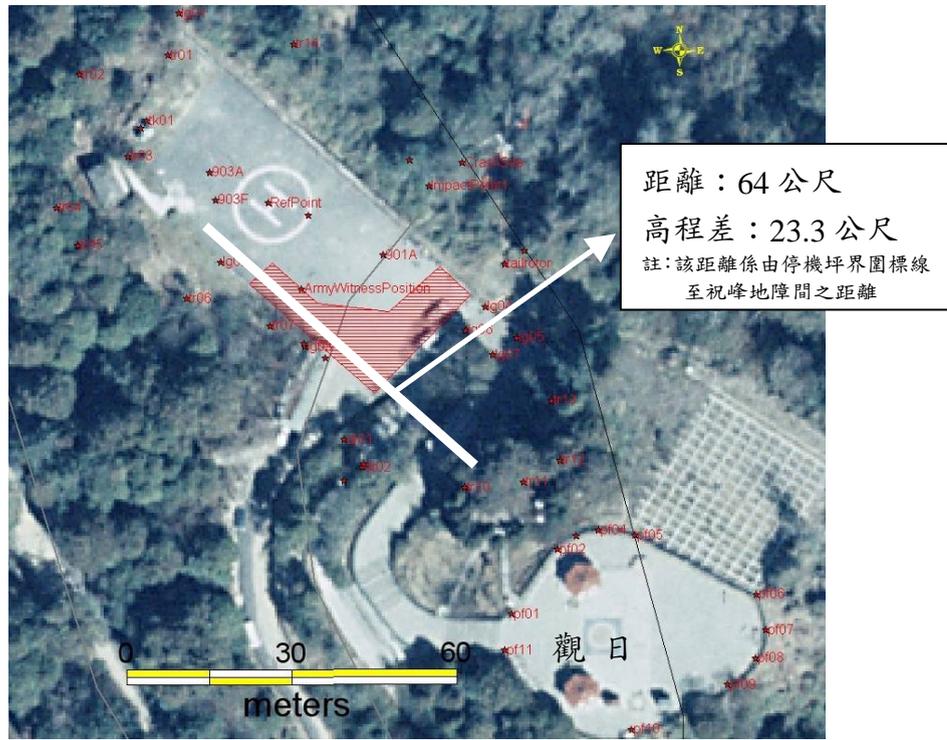


圖 1.10-1 觀日平台與直昇機停機坪相關位圖



圖 1.10-2 直昇機起降區位置圖

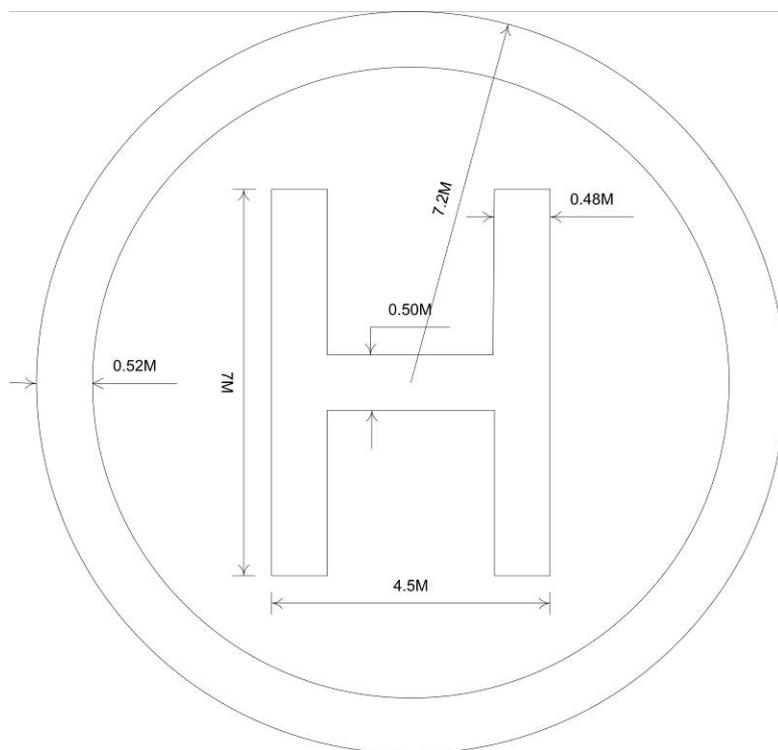


圖 1.10-3 起降區辨認標線尺寸圖（非等比例）

1.11 飛航紀錄器

NFA901 機未裝置座艙語音紀錄器（Cockpit Voice Recorder, CVR）及飛航資料紀錄器（Flight Data Recorder, FDR），僅裝置攜帶式 GPS 接收機，型號 GPSMAP 295（精度為 15 公尺），做為飛航參考。

1.11.1 全球定位系統接收機

NFA901 機之 GPS 接收機記錄資料包含：時間³、經度、緯度、GPS 橢球高、航向及地速（Ground Speed, GS）等，15:42 時至 15:56 時之資料如表 1.11-1。

³本航程中該接收機設定之時間記錄為當地時間，採 12 小時制。

表 1.11-1 自 1542 至 1556 之 NFA901 機 GPS 接收機記錄資料

Position	Time	Ellipsoid	Leg Time	GS	True Heading
N23 30.802 E120 49.332	2003/3/1 下午 03:42:03	8209 ft	00:00:06	46.0 mph	295
N23 30.829 E120 49.287	2003/3/1 下午 03:42:07	8198 ft	00:00:04	51.2 mph	303
N23 30.829 E120 49.229	2003/3/1 下午 03:42:12	8223 ft	00:00:05	44.1 mph	270
N23 30.796 E120 49.208	2003/3/1 下午 03:42:16	8242 ft	00:00:04	39.4 mph	212
N23 30.771 E120 49.222	2003/3/1 下午 03:42:20	8243 ft	00:00:04	29.9 mph	153
N23 30.763 E120 49.246	2003/3/1 下午 03:42:24	8227 ft	00:00:04	24.6 mph	109
N23 30.750 E120 49.307	2003/3/1 下午 03:42:36	8198 ft	00:00:12	19.7 mph	103
N23 30.750 E120 49.311	2003/3/1 下午 03:42:37	8194 ft	00:00:01	14.7 mph	90
N23 30.745 E120 49.326	2003/3/1 下午 03:42:41	8191 ft	00:00:04	15.6 mph	110
N23 30.739 E120 49.338	2003/3/1 下午 03:42:45	8182 ft	00:00:04	12.9 mph	121
N23 30.730 E120 49.360	2003/3/1 下午 03:42:57	8168 ft	00:00:12	7.6 mph	114
N23 30.726 E120 49.363	2003/3/1 下午 03:43:08	8163 ft	00:00:11	2.0 mph	137
N23 30.719 E120 49.374	2003/3/1 下午 03:47:40	8134 ft	00:04:32	0.2 mph	124
N23 30.720 E120 49.376	2003/3/1 下午 03:47:44	8134 ft	00:00:04	2.8 mph	61
N23 30.726 E120 49.387	2003/3/1 下午 03:47:51	8134 ft	00:00:07	6.4 mph	61
N23 30.726 E120 49.375	2003/3/1 下午 03:47:58	8130 ft	00:00:07	6.3 mph	270
N23 30.726 E120 49.371	2003/3/1 下午 03:47:59	8130 ft	00:00:01	14.7 mph	270
N23 30.724 E120 49.370	2003/3/1 下午 03:48:10	8111 ft	00:00:11	0.7 mph	223
N23 30.726 E120 49.376	2003/3/1 下午 03:54:31	8052 ft	00:06:21	0.1 mph	78
N23 30.722 E120 49.376	2003/3/1 下午 03:56:14	8049 ft	00:01:43	0.2 mph	180

GPS 接收機記錄資料顯示：

- ◆ 1508:55 時，GPS 接收機開始記錄。
- ◆ 15:13 時，由翔平起飛。
- ◆ 15:43 時，在祝山停機坪落地。
- ◆ 15:47 時，由祝山停機坪起飛離地。
- ◆ 1626:16 時，GPS 接收機停止記錄。

NFA901 機由翔平起飛至祝山停機坪之飛航軌跡如圖 1.11-1。該機接近祝山停機坪之飛航軌跡及失事地點如圖 1.11-2。該機 GPS 接收機記錄之橢球高及地速變化情形如圖 1.11-3。

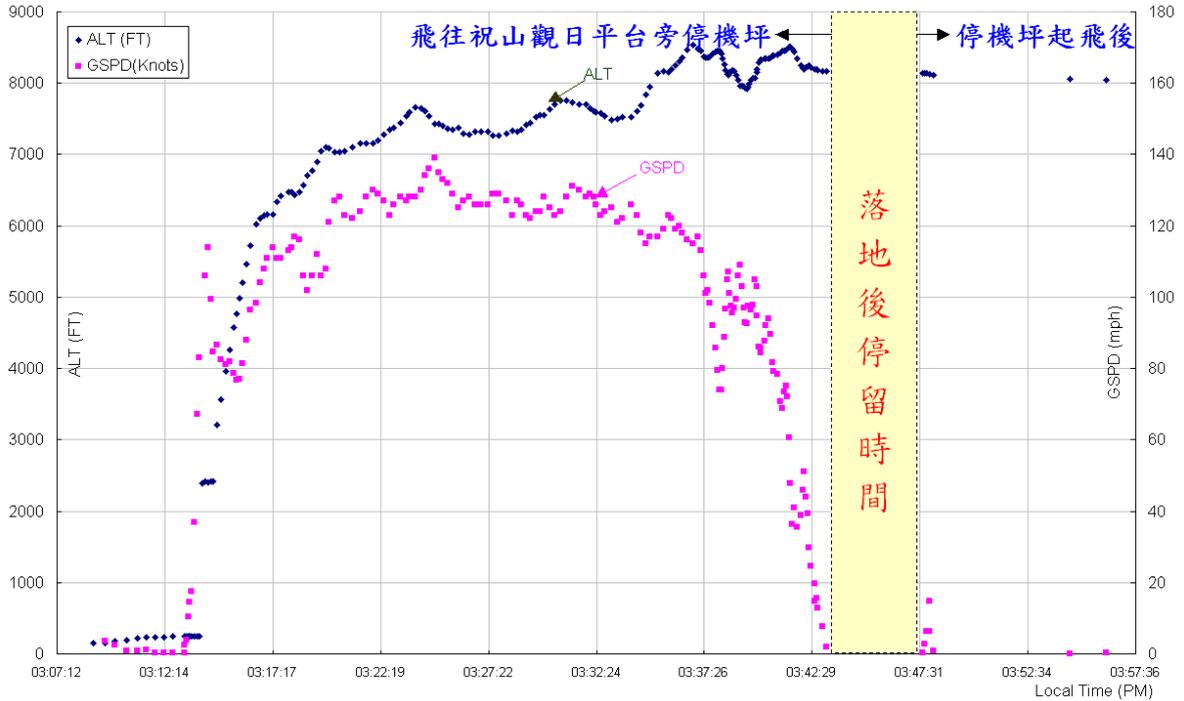


圖 1.11-3 NFA901 機 GPS 接收機記錄之橢球高及地速變化情形

1.12 航空器殘骸與撞擊資料

1.12.1 機身與旋翼損害情況

該機機身與旋翼損害如下：

1. 機身損毀如圖 1.12-1。
2. 機身與尾桁接合隔框破裂如圖 1.12-2。
3. 尾桁傳動軸中段呈 45 度破裂如圖 1.12-3。
4. 主旋翼變形破損如圖 1.12-4。
5. 主旋翼傳動軸變形如圖 1.12-5。
6. 尾旋翼脫落如圖 1.12-6。

其它損害如下：

1. 電瓶艙門脫落。
2. 下纜繩切割器損害。
3. 左座擋風玻璃破裂，駕駛艙門之壓克力破裂，鉸鍊軸斷裂。
4. 機身左艙門脫離。
5. 駕駛艙左上方頂艙玻璃破裂。
6. 左液壓唧筒斷裂。
7. 左滑橈前主支撐斷裂。
8. 左滑橈後主支撐斷裂。
9. 機身第 76 站左蒙皮有凹陷、皺摺與撕裂等現象（機身站位圖如圖 1.12- 7）。
10. 機身第 129 站~機身 156 站派龍架斷裂，減震器裝置軸斷裂。
11. 機身第 129 站主發電機之傳動箱滑油輸出管脫落。
12. 機身第 155~211 站發動機左後上方整流罩破裂凹陷，防火牆與尾管罩變形。
13. 左無線電艙門脫落。
14. 左電器艙變形。
15. 二號連軸器脫落。
16. 發動機排氣尾管脫落。
17. 發動機進氣口 H 蜂巢板斷裂。
18. 尾旋翼操縱鏈條斷開。
19. 同步升降舵連桿斷裂。
20. 三號連軸器脫落。
21. 第三節尾傳動軸扭曲斷裂。
22. 第四節尾傳動軸變形。
23. 90 度齒輪箱破裂。
24. 同步升降舵變形。
25. 左 VOR 天線斷裂。

26. 右尾撬與機身分離脫落。
27. 尾傳動軸罩蓋變形。
28. 尾桁第 80~122 站右側蒙皮破裂 8 in X 6 in。
29. 延伸尾桁第 17.3~59 站右側蒙皮凹陷。
30. 右備份電瓶艙門凹陷。
31. 機身第 178~211 站座艙加溫艙門與下蒙皮斷裂。
32. 機身第 82~155 站右貨艙門斷裂。
33. 機身第 80 站右機背蒙皮破裂。
34. 液壓油箱破裂。



圖 1.12-1 機身損毀



圖 1.12-2 機身與尾桁接合隔框破裂



圖 1.12-3 尾桁傳動軸中段呈 45 度破裂



圖 1.12-4 主旋翼變形破損



圖 1.12-5 主旋翼傳動軸變形



圖 1.12-6 尾旋翼脫落

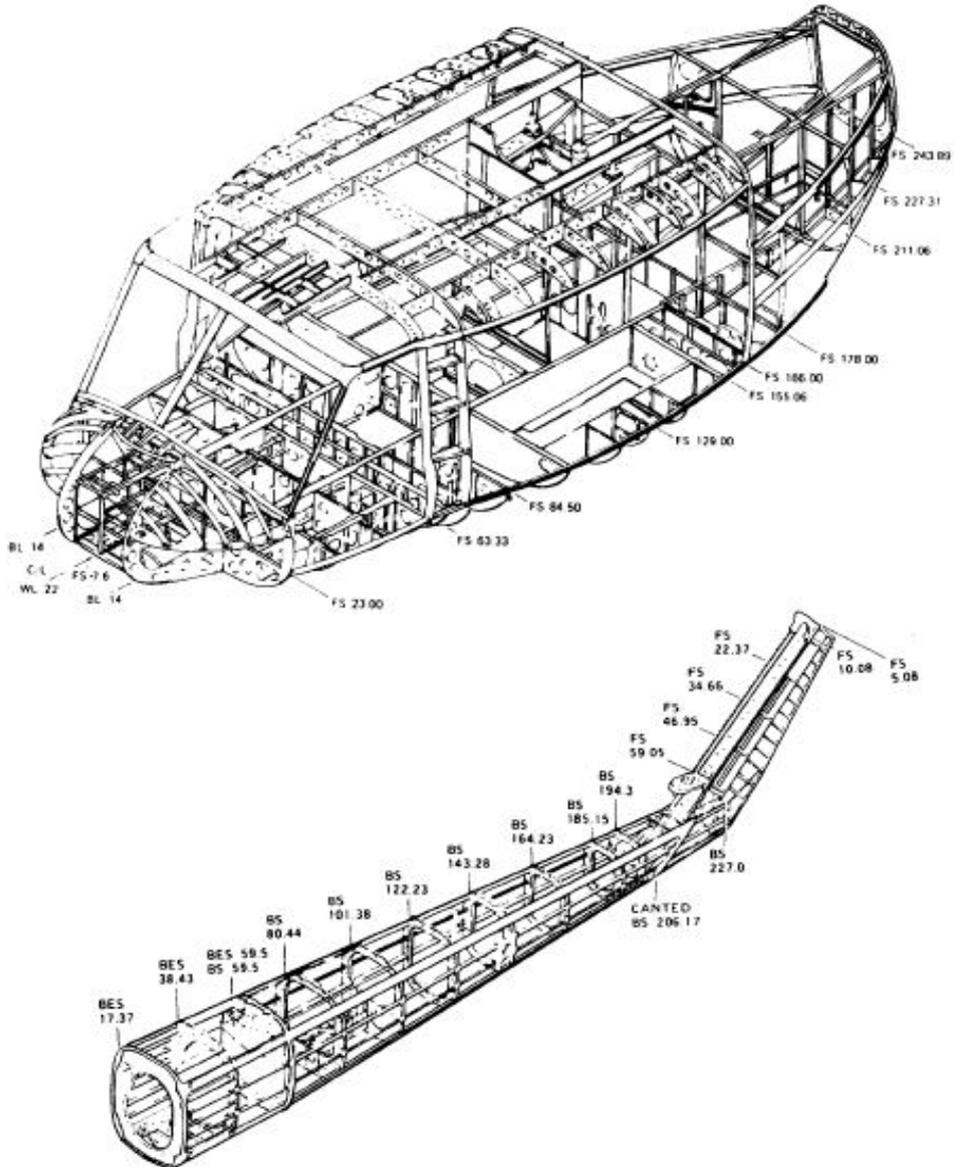


圖 1.12-7 機身站位圖

1.12.2 發動機損害

1.12.2.1 外部檢查

發動機情況如下：

1. 發動機外部機匣各固定螺桿保險完整。
2. 壓縮器外部左上方有碰撞凹痕。
3. 管路無鬆脫及漏油現象。
4. 壓縮器進氣口夾有短軸護套。
5. 無法以手盤動壓縮器。
6. 第一級壓縮器轉子損害。
7. 發動機控油器在最大馬力位置。
8. 渦輪末級轉子葉片無損害情況。

1.12.2.2 壓縮器檢查

根據 Honeywell T53-L-13, OHM, 350.3, R1, July 31/00 翻修手冊，拆卸壓縮器 (P/N: 1-101-210-04) 上蓋檢查。損害情形如下：

1. 所有壓縮器轉子葉片斷落。
2. 進氣導片有 8 片自根部斷落。
3. 轉子葉片根部斷落情形如下：

一級 (共計 31 片)		二級 (共計 34 片)		三級 (共計 34 片)		四級 (共計 36 片)		五級 (共計 38 片)	
有根部	無根部								
0	31	34	0	10	24	4	32	26	12

4. 定子葉片全部彎曲或斷落。
5. 定子葉片根部損害情形如下：

一級		二級		三級		四級		五級	
有根部	無根部								
	√	√			√		√	√	

拆開壓縮器上蓋發現壓縮器內塞有斷落之轉子與定子葉片，如圖 1.12-8。壓縮器之定子葉片呈斷落或彎曲情形，如圖 1.12-9。取出脫落之壓縮器轉子與定子葉片後，發動機尾部之渦輪可用手盤動。發動機尾部留有火燒及滅火劑噴灑過之痕跡，尾管探溫頭及末級渦輪轉子葉片無損害情形，如圖 1.12-10。

渦輪段機匣外觀無損害，燃油系管路無損害。渦輪段未拆檢。

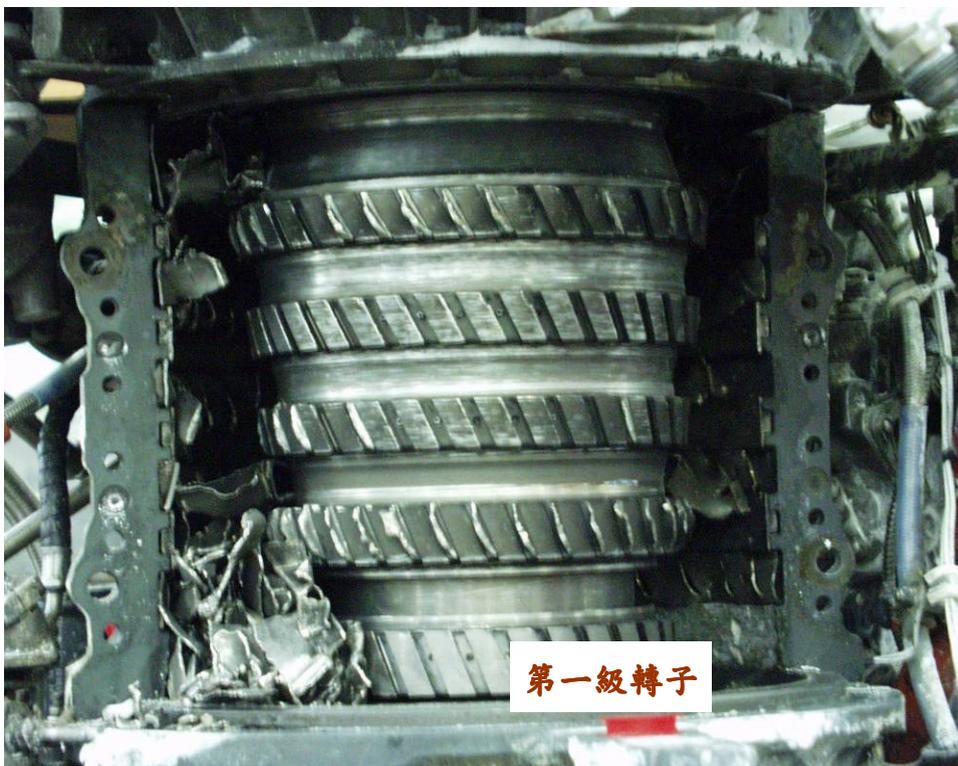


圖 1.12-8 壓縮器內塞有斷落之葉片

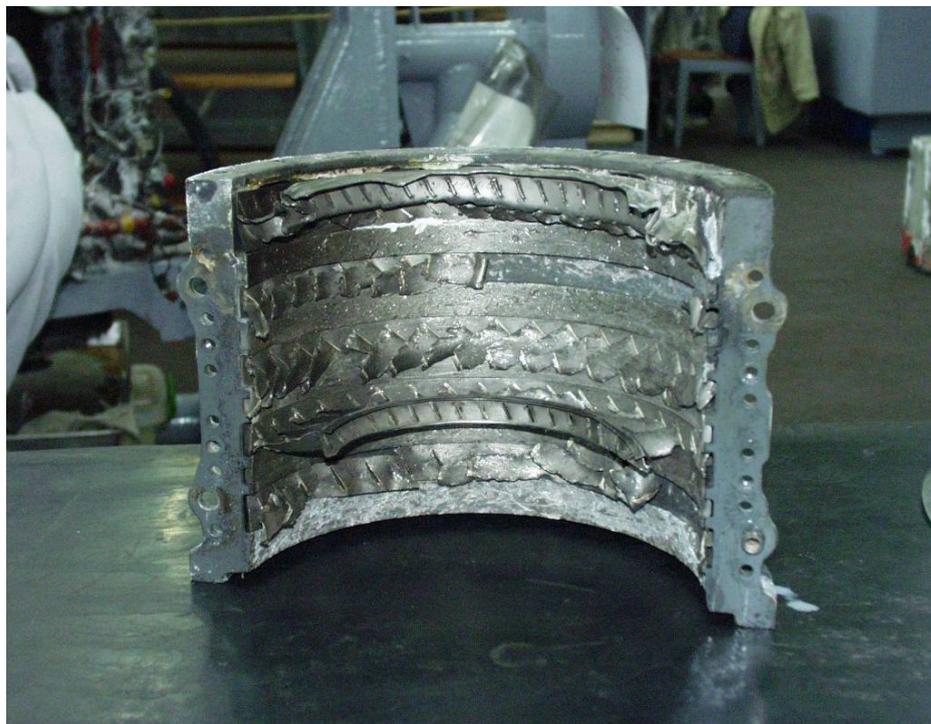


圖 1.12-9 壓縮器定子葉片呈斷落或彎曲情形



圖 1.12-10 尾管探溫頭及末級渦輪轉子葉片情況

1.12.3 殘骸分佈與撞擊資料

初始撞擊點為祝山停機坪旁樹木，位於北緯 $23^{\circ}30'42.98''$ ，東經 $120^{\circ}49'23.09''$ ，高度 8,228 呎（如圖 1.12-11）。

該機墜落時之撞擊造成樹枝斷裂（如圖 1.12-12）。墜落至約 30° 坡度之坡坎下方，停止於兩棵樹木間。

機身與尾桁接合處斷裂為兩部份。機身殘骸位於北緯 $23^{\circ}30'43.53''$ ，東經 $120^{\circ}49'22.69''$ ，高度 8,100 呎，與停機坪高度落差為 102 呎。機身殘骸右傾斜約 75 度，航向約 300 度，如圖 1.12-13。尾旋翼殘骸位於北緯 $23^{\circ}30'42.90''$ ，東經 $120^{\circ}49'22.96''$ ，高度 8,192 呎處（如圖 1.12-14）。

失事現場各相關點位位置與高度差（如圖 1.12-15）。



圖 1.12-11 初始撞擊點與起降場相關位置圖

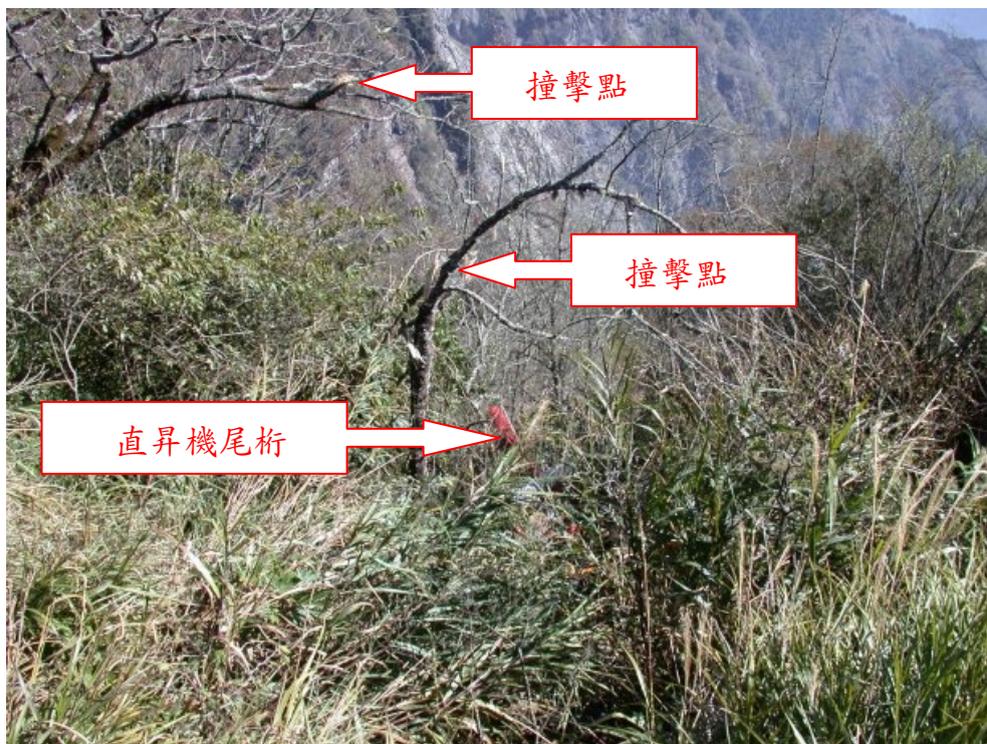


圖 1.12-12 撞擊點相關位置圖



圖 1.12-13 直昇機殘骸位置圖



圖 1.12-14 尾旋翼殘骸位置圖

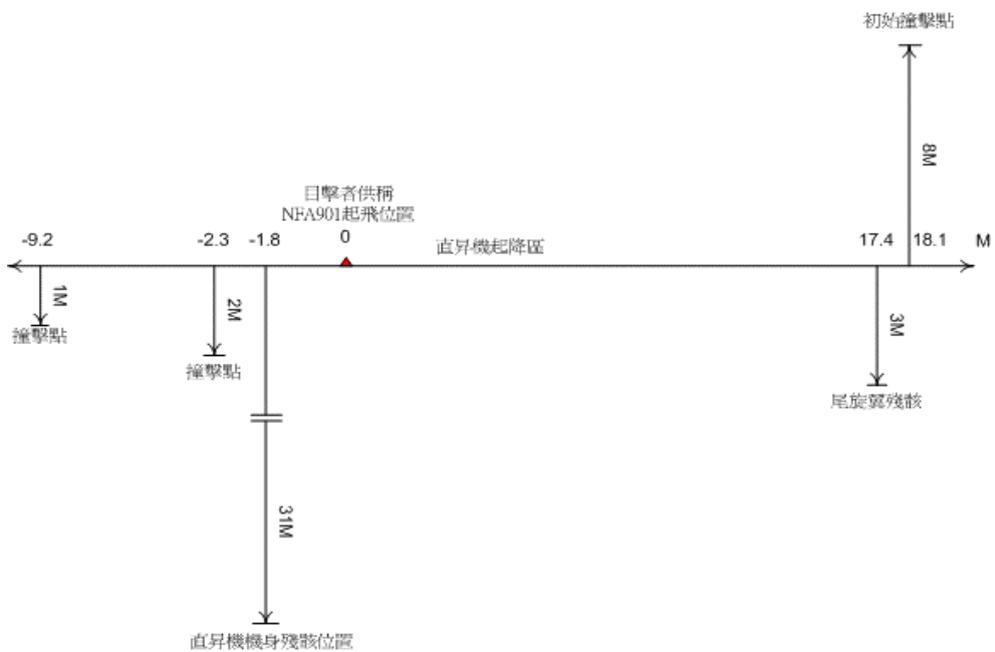


圖 1.12-15 各相關點位位置與高度差示意圖 (非等比例)

1.13 醫學與病理

無相關因素。

1.14 火災

NFA901 機墜地後發動機未熄火。

依訪談紀錄：機工長出機艙後，發現該機尾管冒煙起火，看見正駕駛員在發動機旁以衣物滅火。機工長當時小腿受傷無法爬上機身，將身旁拾獲衣物遞交正駕駛員撲打滅火。

受訪者表示：艙內滅火機壓在機身下方無法取出，向停機坪人員要求支援滅火器。滅火器擲下撞擊地面，滅火劑已開始噴出。正駕駛員取得該滅火器後，將發動機之火勢撲滅。

1.15 生還因素

1.15.1 客艙⁴緊急應變

1.15.1.1 客艙組員訓練及程序

NFA901 機由翔平起飛時，客艙搭載機工長一員及特種搜救隊兩員。

空消隊 91 年機工長專業學術科及救護專業複訓課程紀錄顯示：5 月 14 日舉行貨艙裝載訓練（含傷患裝載）及 5 月 31 日舉辦之起降場管理訓練，事故機機工長均參訓，惟該隊未能提供該二項訓練課程及其依據。

空消隊無客艙組員作業手冊及相關訓練手冊以及特搜隊隊員標準作業程序。

⁴ 本報告所述之「客艙」，係概指 UH-1H 直昇機操作手冊中所稱之「人員座艙」或「貨物艙」。

1.15.1.2 載重平衡及搜救裝備準備

依據訪談事故機正副駕駛員紀錄：正駕駛員指示副駕駛員計算性能分析表後，由正駕駛員簽名，該性能分析表記載「有地面效應」時目的地最大安全酬載重量為 1,145 磅，即可承載平均重量 135 磅之人員 8 人後，剩餘可酬載重量為 65 磅。

事故機特搜隊員稱：當時受命準備救護背包、氧氣瓶、傷患固定器及擔架等，準備完成後，正駕駛員通知登機，一般器材項目由正、副駕駛員及機工長目視、確認機上裝載項目，再比對原表列重量。該員稱：空消隊籌備處及特種搜救隊無程序規範何時應給予何人裝備列表以載入性能分析表。

事故機特搜隊分隊長稱：訓練時若涉及裝備，裝備及登機之特搜隊員重量是由原已建案之重量紀錄計算，總重量由特搜隊員交副駕駛員。該員稱：當日出發前，正駕駛員於機上進行任務提示，包括副駕駛員注意儀表，特搜分隊長負責左側淨空觀察及抵達目的地後與地面指揮官協調工作，機工長負責右側及尾旋翼淨空觀察。

1.15.1.3 客艙處置經過

依訪談紀錄：該機落地前，地面已有人員於停機坪指揮該機落地，觀察停機坪南側及東南側靠近祝山觀日樓區域，滿佈傷患及救難人員（如圖 1.10-1 紅色斜線區域）。該機落地後傷患及救難人員一擁而上，爭相登機。

依訪談紀錄：該機於翔平起飛後，特搜隊員蹲坐於正、副駕駛座椅後中間位置之客艙地板上，以腰式吊帶繫上扁帶，再扣在艙板上之 O 型環耳上。抵達阿里山郵局附近時，正駕駛員未能確認觀日樓位置，該員指出觀日樓應再往上行。落地前先解開擔架吊環掛勾及個人勾環，落地後分隊長開左側門，機工長開右側門，擔架由分隊長在機上推下，該員由右側門外向外拉出。當時民眾衝入客艙內，擔

架亦被地面救難人員帶走，該員發現擔架上之救護背包、氧氣瓶及傷患固定器隨擔架被帶走，故前往取回擔架上之救護物品，當返回後機上已無空位，特搜隊分隊長指示該員上機。該員表示當時機工長及特搜分隊長均於機邊管制，防止民眾湧入。

依訪談紀錄：特搜隊或空消隊皆未規範左右兩側機門開啓或關閉控制之責任人，分隊長打開左側門後人群蜂擁而至，分隊長下機尋找地面現場指揮官，無功而返，發現傷患已經佔據客艙，機工長向分隊長表示客艙已有 10 人不要再登機。分隊長表示固定乘客及傷患為特搜隊員之職責，惟先前未曾與空消隊直昇機進行緊急醫療服務聯合訓練，作業較為生疏。分隊長並表示不知乘客未固定時，是否應起飛。

依訪談紀錄：特搜隊員登機後發現三名傷患橫躺在艙板上，第一名不確定是男性或女性，第二名女性頭皮撕裂傷，第三名女性登機時臉上蓋有白布，該員蹲在第二名第三名傷患頭部間，繫上自身扣環。機上尚有三名兒童、一名婦人坐在傳動箱左側座椅上，之後登機之兩成人坐於機工長旁邊。該員先處理第三名蓋有白布橫躺的女性傷患，該名傷患上機前已無生命跡象，經檢查確定已無脈搏，仍為其帶上氧氣面罩，當檢視至第二名躺在艙板婦人（仍有意識），正要拿救護背包內之紗布為其包紮止血時，該機即墜地。事故前，第一名橫躺在艙板上之傷患因特搜隊員未及檢查，不確定其生命跡象。

依訪談紀錄：當日機工長奉令出勤時與兩特搜隊員先行裝備整備，並將擔架繫上安全帶。約 15:00 時正、副駕駛員於任務提示後起飛，約半小時後抵祝山停機坪。抵達前，在空中繞圈勘察地形、風向與障礙物，落地後該員負責注意右邊尾旋翼淨空，正駕駛員下令開門後，特搜隊員打開左邊艙門，機工長開右邊艙門，當時地面有記者、傷患與救難人員等，場面混亂，傷患從兩邊湧入客艙，驅離一邊另外一邊又湧上來，傷患有臉部受傷、斷手臂和無生命跡象者，共有六名成人及三名兒童，機工長關上右側門後向機長報告登機人數。

依訪談紀錄：所有傷患皆未繫安全帶，事故時有傷患壓在副駕駛員身上，影響逃生。

1.15.1.4 酬載管制程序

依訪談紀錄：機工長負責酬載管制，並將登機人數告知正駕駛員後，由其決定起飛與否，但機工長不了解性能表中剩餘酬載重量，該程序均為慣例，未明文規範於職掌。

依訪談紀錄：特搜隊員職掌為與機工長配合進行救援作業，操作鋼索吊掛、機腹繩降、擔架操作技巧、人員安撫等任務，特搜隊員對酬載管制未予規範，亦未明確區分機工長與特搜隊員職掌。

1.15.1.5 客艙安全設施

空消隊自陸軍航空隊接收 NFA901 機時，客艙傳動箱左右兩側具有由金屬管及加強帆布構成之可拆卸式座椅，附安全帶，客艙地板及頂板均留有栓繫接頭及支柱接頭，可使用活動式安全帶固定人員或擔架設備。未附支柱及擔架設備。

本會於檢視 NFA901 機客艙時，發現左右兩側之軍用急救包，內附藥品及用品皆未開封，且均逾有效日期。空消隊機工長表示：無機上急救包檢查程序。

依訪談紀錄：該機備有滅火瓶，置於右駕駛座旁。檢視其它空消隊 UH-1H 型機之滅火瓶，發現已逾有效日期。依據滅火瓶手冊（廠商製作）發現該型滅火瓶列有每月、每年、每六年及每十二年之檢查項目。

未發現機上備有氧氣瓶。依訪談紀錄：部分飛機上配有登山用氧氣瓶，無檢查程序。

NFA901 機之左右側機員門拋棄手柄功能正常，事故時未使用。

1.15.2 起降場緊急應變及管制

依訪談紀錄：起飛滯空測試失效後，駕駛員原欲迫降於起飛地點，但因地面傷患又湧至停於後方之 NFA903 機，因而佔據原起飛地點，為免造成更大傷亡，故將該機導向無人樹叢。

依訪談紀錄：因傷患已經登機，且死亡認定須由醫師為之，故駕駛員難以拒絕死亡或輕傷人員登機。

訪談現場地面指揮官稱：其抵達火車車禍現場時，即電請派出所員警至祝山停機坪執行淨空，當其抵停機坪時，情況混亂，風速大且時間緊迫，無法實施檢傷分類及管制，第一架救災直昇機至祝山停機坪後，有人下機後未再登機而留在停機坪指揮 NFA 901 直昇機落地，傷患、親屬、當地居民及義消隊員主動將傷患送達直昇機上，未進行管制及傷患登記。受訪者表示：考量車輛及人員聚集於停機坪無法進行降落，曾指揮機坪人員及車輛淨空。

1.16 測試與研究

為確定事故機主旋翼及發動機轉速警告系統運作情形，92 年 3 月 13、14 日兩日在亞航公司，由本會調查人員會同亞航公司與空消隊代表共同執行檢測。

1.16.1 主旋翼及發動機轉速警告系統檢查

主旋翼及發動機轉速警告系統檢查包括警告燈燈泡檢查、線路阻抗檢測及轉速警告控制模組。

1.16.1.1 主旋翼及發動機轉速警告燈燈泡檢查

主旋翼及發動機轉速警告燈內之兩燈泡燈蕊無伸展，兩燈泡阻抗值分別為 14.7 歐姆與 15.2 歐姆。

1.16.1.2 線路阻抗檢測

發動機與主旋翼轉速警告系統線路如圖 1.16-1。檢測轉速警告燈至控制模組、轉速警告控制模組至主旋翼轉速偵測器及轉速警告控制模組至動力渦輪轉速偵測器等之間線路阻抗，量測值均小於 5 歐姆，檢測該系統無異常發現。

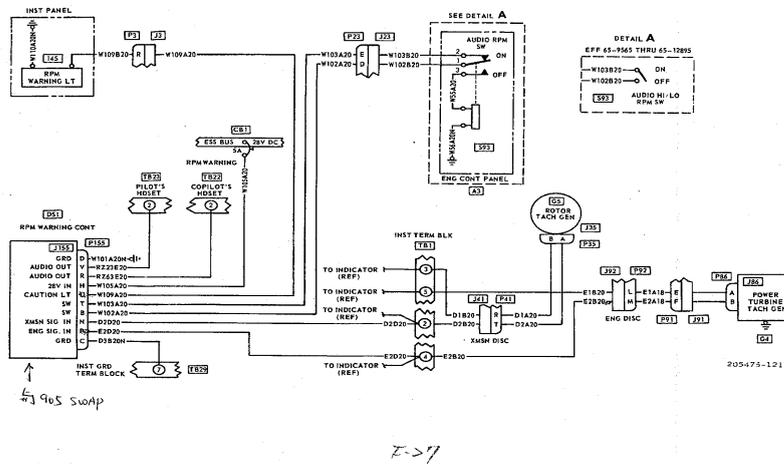


圖 1.16-1 發動機及主旋翼轉速警告系統線路

1.16.1.3 轉速警告控制模組檢測

將 NFA 901 機之轉速警告控制模組拆下安裝於同型機 (NFA 905)，經通電後於低轉速情況下該警告燈發亮 (如圖 1.16-2)，所測之警告控制模組功能無異常發現。



圖 1.16-2 RPM LIMIT 警告燈於檢測中亮起

1.17 組織與管理

本節資料之時間以 92 年 3 月 1 日前為準。

1.17.1 空消隊之建置

依據 90 年 2 月 23 日行政院張前院長在台中縣梨山大火巡視時指示：「宜速規劃建立空中救災機制」、內政部消防署組織條例第十一條規定「消防署視業務需要，得設空中消防隊附屬機關」，內政部消防署於 90 年向行政院提報「內政部消防署空中消防隊建置計畫（以下簡稱建置計畫）」。該計畫在機隊籌建方面，規劃由國防部移撥中型直昇機 UH-1H 二十架及大型直昇機 B-234 三架，經檢整並加裝救災救護裝備後，作為救災救難使用。建置時程方面，共區分為四個年度（90 年至 93 年），依序建置中、東、北、南四個分隊。

行政院於 90 年 12 月 10 日核定「內政部消防署空中消防隊籌備處暫行組織規程（以下簡稱暫行組織規程）」及編制表，並指示：「空中消防隊籌建的機隊，將由國防部移撥直昇機給內政部消防署，並分兩階段建置，第一階段內政部已決議

先於中部與東部設置兩個分隊，並請內政部於 91 年防汛期前建置完成」；90 年 12 月 25 日「內政部消防署空中消防隊籌備處」正式掛牌運作；91 年 6 月 25 日於台東豐年成立東部分隊；91 年 6 月 28 日中央災害防救會報第五次會議決議，將原計畫四年建置時程提前於 92 年 6 月防汛期前建置完成；91 年 7 月 5 日於台中新社成立中部分隊、11 月 27 日成立花蓮駐地。

行政院亦於 90 年 11 月 12 日核定「建立特種搜救隊兩年中程計畫」，特種搜救隊人員與各空中消防分隊進駐於同一基地，共同執行任務。

1.17.2 空消隊之組織

1.17.2.1 任務類型

依據暫行組織規程第二條規定，空消隊籌備處掌理下列事項：

- 一、空中消防隊籌設之規劃事項。
- 二、直昇機移撥、檢整、換裝及複飛訓練事項。
- 三、飛行員、修護員⁵等專門技術人員之甄選及培訓事項。
- 四、直昇機基地及駐地廳舍之規劃整建事項。
- 五、建置空中救災救護機制，並執行下列任務：
 - (一) 高樓建築火災之救生事項。
 - (二) 水上救溺及山難搜尋事項。
 - (三) 救災人員、裝備、物資之運送事項。
 - (四) 災情之觀測蒐報事項。
 - (五) 救災、救護之演習訓練事項。

⁵ 修護員即為機工長

- (六) 緊急醫療救護後送之支援事項。
- (七) 森林火災滅火之支援事項。
- (八) 海難、空難搜救及重大交通事故搶救之支援事項。
- (九) 環境污染通報及環境污染調查蒐證之支援等相關事項。
- (十) 其他緊急災變之搶救、支援事項。

另外，暫行組織規程第十條規定空消隊籌備處裁撤時機如下：

第十條 本處於內政部消防署空中消防隊成立時裁撤。

1.17.2.2 組織設計與人員編制

依據建置計畫，91 年度空消隊規劃之員額為 54 員，其中隊長得兼任駕駛員；副隊長一人得兼任駕駛員；分隊長與副分隊長皆兼任駕駛員。建置計畫中規劃之 91 年度空消隊人員編制表如表 1.17-1。

依據行政院審查會決議：行政院核定之空消隊預算員額為 54 員，人事行政局建議由內政部現有人力統籌調配運用。行政院於 90 年 12 月 10 日所核定之空消隊人員編制表如表 1.17-2。

依據暫行組織規程，有關空消隊組織與職掌之相關條文，分列如下：

第三條 本處設企劃組、航務組及機務組，分別掌理前條所列事項。

第四條 本處置主任一人，綜理處務，並指揮監督所屬人員；副主任一人，襄助處務，由內政部指派相當職務人員兼任。

第八條 本處為應執行任務需要，得於地區設地區分隊。

依據訪談紀錄：空消隊之主任由消防署特種搜救隊隊長兼任，副主任由消防署特種搜救隊副隊長兼任。另聘請顧問一員（原陸軍航空訓練指揮部指揮官）。

依據訪談紀錄：空消隊於 90 年 12 月 25 日成立後，設有企劃組、航務組與機務組，其中航務組與機務組（以下簡稱航機務組）組長由消防署民力運用組科長兼任。航務組設駕駛員一員兼任飛安官，92 年起陸續有組員一員與技士兩員到任協助作業，技士之專業背景為機械與電子技術，組員之背景則為行政。中部與東部兩分隊成立後，中部分隊長由消防署專員兼任，東部分隊長由消防署特種搜救隊分隊長兼任，分隊其他成員則為駕駛員與機工長。92 年初成立任務編組訓練組，但無人事命令或紀錄，組長由中部分隊長兼任，無專職人員，相關業務由駕駛員兼辦。

依據訪談紀錄：各組室為幕僚單位，負責規劃事宜，地區分隊為勤務執行單位，負責各種救災、救難、演訓勤務之執行。

依據訪談紀錄：駕駛員與機工長依聘用人員聘用條例聘用，皆為陸軍退役，其中部分人員曾於民間直昇機公司任職。空消隊無正式之手冊或文件規定駕駛員之資格與條件。原則上將駕駛員分為正駕駛員、副駕駛員與種子教官。

表 1.17-1 建置計畫中規劃之 91 年度空消隊人員編制表

職稱	官等職等或官階	員額 ⁶	備考
隊長	簡任第十職等至第十一職等或警監	(一)	得兼駕駛員
副隊長	薦任第九職等至簡任第十職等或警正至警監	(二)	一人得兼駕駛員
組長	薦任第九職等或警正	(三)	
人事室主任	薦任第八職等	(一)	
會計主任	薦任第八職等	(一)	
分隊長	薦任第八職等	(二)	兼駕駛員
副分隊長	薦任第七職等至第八職等	(二)	兼駕駛員
專員	薦任第七職等至第八職等或警正	(四)	
組員	委任第五職等或薦任第六職等至第七職等或警佐至警正	(四)	
駕駛員	委任第五職等或薦任第六職等至第七職等	三〇	得聘用
修護員 (機工長)	委任第四職等至第五職等或薦任第六職等	一二	得聘用
辦事員	委任第三職等至第五職等	四	
合計		五四	

⁶ 該欄之數字若有括號，表示該職位之人員為兼任。

表 1.17-2 行政院核定之空消隊人員編制表

職稱	官等	員額	備 考
主任		(一)	由內政部指派簡任或警監專門委員以上人員兼任。
副主任		(一)	由內政部指派薦任或警正科長以上人員兼任。
組長		(三)	由內政部指派薦任或警正專員以上人員兼任。
秘書	薦任	一	
技正	薦任	一	
分隊長		(二)	一、中部、東部分隊。 二、由內政部指派薦任或警正科員以上人員兼任。
組員	委任或 薦任或 警佐或 警正	四	其中二人配置於中部及東部分隊
駕駛員	委任或 薦任	三〇	本職稱之職等在「甲、中央機關職務列等表之十三」未規定前，暫以委任第五職等或薦任第六職等至第七職等辦理。
技士	委任或 薦任	四	
修護員	委任或 薦任	一二	一、內六人得列薦任。 二、本職稱之職等在「甲、中央機關職務列等表之十三」未規定前，薦任修護員暫以薦任第六職等辦理，委任修護員暫以委任第五職等辦理。
辦事員	委任	一	
書記	委任	一	
人事管理員		(一)	人內政部指派薦任科員以上人員兼任。
會計員		(一)	人內政部指派薦任科員以上人員兼任。
合計		五四 (九)	

1.17.3 駕駛員訓練、考核與任務執行

依據訪談紀錄：空消隊成立前已有五位駕駛員參與籌備作業，91年1月，正

式進用此五位駕駛員，進用方式係採資料審查，無筆試或口試，標準為飛行時數 1,500 小時以上與直昇機飛行時數 1,200 小時以上，並檢視其過去之飛安紀錄。隨後部分駕駛員至陸航接受恢復能力資格訓練，同年 2 至 3 月間，空消隊進用第二批駕駛員。

91 年 3 月 31 至 4 月 12 日間，空消隊顧問率駕駛員八員及機工長三員至美國舊金山參加直昇機救災戰術訓練；同年 4 月 14 日至 5 月 1 日，航機務組組長率駕駛員八員與機工長一員至美國與加拿大接受直昇機救災救護裝備使用操作訓練。

91 年 5 月 1 日亞航完成第一架 UH-1H 型機之檢整作業；同年 5 月 8 日至 5 月 21 日，空消隊聘請加拿大籍教練一員來台進行專業飛行訓練之消防水袋操作；同年 5 月 23 日至 5 月 31 日，空消隊聘請美國全球搜救集團教練三員來台進行專業飛行訓練之一般救援訓練；同年 6 月 4 日至 6 月 12 日，空消隊聘請美國直昇機搜救顧問公司教練兩員，來台進行專業飛行訓練之一般救生吊掛操作。上述 5 至 6 月間專業飛行訓練之主要目的是為培訓空消隊種子教官，駕駛員計四員經外籍教官檢定後，認定其具備執行 UH-1H 型機空中消防搜救任務暨專業飛行教學能力，開始擔任種子教官。5 至 6 月間，空消隊進用第三批駕駛員，總計 91 年度進用駕駛員 30 員。

空消隊除重大災難之搶救與物資運送外，原陸軍航空部隊未具執行類似其他任務之經驗。

91 年 5 月中旬，空消隊在加拿大籍教官指導帶飛下，執行梨山森林滅火搶救任務；5 月 25 日執行華航澎湖空難搜尋任務；91 年 6 月 25 日成立東部分隊後，正式接受消防署救災救護指揮中心或國家搜救中心之任務派遣，人員開始輪班執行暫行組織規程所列之各項任務。

依據訪談紀錄：91年6月25日東部分隊成立前，駕駛員之訓練以恢復能力資格訓練為主，專業飛行訓練⁷施訓的時間很少。東部分隊成立前，部分駕駛員未完成專業飛行訓練，駕駛員曾建議將成軍日期延後一年，考量行政院要求於防汛期前成軍，最後決定任務執行與訓練同時進行。

除91年第一批進用之駕駛員外，後續進用之駕駛員其恢復能力資格訓練由種子教官施訓，若離開飛行線之時間少於三個月，則由種子教官進行5至8飛行小時之訓練。若超過三個月，則進行13至17飛行小時之訓練，訓練項目與標準參考陸航相關規定。完成訓練經種子教官考核通過後，開始擔任副駕駛員執行任務，並運用常年訓練時進行專業飛行訓練。

91年12月3日至28日間，空消隊聘請美國籍教練對種子教官實施高山飛行與山區搜救等專業飛行訓練，完訓後，由種子教官對其他駕駛員施訓。本次事故時，該訓練持續進行中。

92年起，新進駕駛員完成恢復能力資格訓練，通過考核後，尚須完成專業飛行訓練及考核合格後，始得擔任副駕駛員執行任務。

空消隊有關駕駛員訓練手冊尚在擬訂中，訓練之執行則依任務需要擬定階段性之訓練計畫⁸後實施。駕駛員施訓後之考核，原則上，若係外籍教官帶飛則由外籍教官實施檢定，種子教官帶飛則由種子教官檢定，考核科目與標準由檢定教官訂定。

有關正、副駕駛員及機工長執行任務時之分工，於訓練時由種子教官教授各個角色所負責的工作項目，任務提示時，亦會告知正駕駛員對機組人員之分工事項。

⁷此專業飛行訓練係指包括學、術科之救生吊掛訓練、緊急浮筒訓練、空中救援訓練與消防水袋訓練。

⁸為短期之訓練計畫，與例行之常年訓練不同，包括：新進人員訓練計畫、正駕駛訓練與鑑測計畫。

1.17.4 航機務相關業務之執行

依訪談紀錄：空消隊於90年12月25日成立後，26日至28日，航機務組組長帶領駕駛員與機工長至陸航接收五架UH-1H直昇機，並由陸航駕駛員將接收機飛渡至亞航進行檢整與換裝作業。航機務組組長表示：當時負責直昇機接收與檢整作業之相關業務，其它航務相關業務由一資深駕駛員襄助，再由其分配其他駕駛員辦理。機務相關業務由一資深機工長襄助，無人事命令或會議紀錄。當時人員士氣高昂，樂於協助幹部推展業務，各地區分隊成立開始執行任務後，則須運用非上班時間或假日辦理各項業務。

92年起，陸續有航務組組員與技士到任，部分業務轉由組員負責；訓練或飛行專業相關業務與各地區分隊之行政業務，仍由駕駛員或機工長兼辦。

1.17.4.1 手冊之編輯、審查與管理

空消隊航務相關之手冊分為陸軍航空指揮部暨航訓中心（以下簡稱陸航）編輯及空消隊籌備處自行編輯兩種。依訪談紀錄：空消隊未發文告知駕駛員如何沿用或準用陸航手冊，駕駛員使用不同版本手冊，未建立手冊之追蹤機制。空消隊提供之陸航手冊如下：

- 飛行人員手冊：76年5月印製。
- 陸軍UH-1D/H型直昇機操作人員手冊：編號TM 55-1520-210-10，71年6月印製。
- UH-1D/H直昇機檢查手冊：編號TM 55-1520-201-CL，79年印製。
- UH-1D/H直昇機檢查手冊：87年6月印製。
- UH-1H故障分析，預警處置及緊急操作程序：編號USAAVNC PT 4DO11 2055A，66年6月印製。
- T-53-L-13引擎介紹：編號USAAVNC PT 4DO11 2019A，77年2月印製。

- UH-1H 飛行前檢查：編號 USAAVNC PT 4DO11 2056A，87 年 2 月印製。
- 機工長手冊：76 年 5 月印製。

依據訪談紀錄：空消隊自行編輯之手冊，係由資深或具相關經驗之駕駛員編輯，經組長、顧問、秘書、副主任審查後，主任核定。審查或審核過程中，會聽取其他駕駛員意見，部分手冊審查過程中，因內部有不同看法，仍在進行中。至於空消隊之手冊或計畫編輯，通常由駕駛員建議組長或主任，組長或主任同意後執行，或由駕駛員草擬後，送交組長或主任評估。

空消隊提供之自行編輯手冊如下：

- 空中消防隊飛行管理規則：仍為草案，尚有部分章節未完成。
- 空中消防訓練手冊：2002 年 12 月 3 日印製；無審查者簽章、無修訂紀錄、無分配表等控管紀錄。
- UH-1H 檢查手冊：無有效日期、無審查者簽章、修訂紀錄、分配表等控管紀錄。
- UH-1H 型機任務標準作業程序：無生效或印製日期、無審查者簽章、無修訂紀錄、無分配表等控管紀錄。
- 行動基準表：無生效日期、無審查者簽章、無修訂紀錄、無分配表等控管紀錄。
- 飛機失事預防計畫：無生效日期、無審查者簽章、無修訂紀錄、無分配表等控管紀錄。

依據訪談紀錄：空消隊未規範航空器飛航時應備之文書及文件。

1.17.4.2 訓練與飛行紀錄

依訪談紀錄：空消隊 91 年度之個人訓練與飛行紀錄未整理成冊。92 年起，駕駛員與機工長之飛行時數紀錄於任務歸詢單內。另依訓練組組長提供之「目前

重要工作表」，空消隊指派駕駛員一員負責建立現有人員之個人訓練資料。

1.17.5 駕駛員之薪資與福利

依據訪談紀錄：空消隊駕駛員為聘用人員，不得擔任主管。駕駛員之薪資與兼辦之業務無關，飛行鐘點費每小時 800 元，無保障時數。

空消隊現有駕駛員皆係軍方退役後轉任。上尉一級以下退役轉任者，以薦任六職一等任用；少校十二級以上退役轉任者，以七職等年功六等任用。但其月退休俸需繳回。另外依內政部約聘外勤人員規定，每月最多可領 17,000 元之超勤加班費。

1.18 其他資料

1.18.1 民航相關法規

1.18.1.1 普通航空業之籌設

「民用航空法」第二條，第十二款有關普通航空業之定義如下：

普通航空業：指以航空器從事空中遊覽、勘察、照測、消防搜尋、救護、拖吊、噴灑及其他經專案核准除航空客、貨、郵件運輸以外之營業性飛航業務而受報酬之事業。

「民用航空法」第六十四條第一段如下：

經營普通航空業者，應申請民航局核轉交通部許可籌設，並應在核定籌設期間內，依法向有關機關辦妥登記、自備航空器及具有依相關法規從事安全營運之能力，並經民航局完成營運規範審查合格後，申請民航局核轉交通部核准，由民航局發給普通航空業許可證，始得營業。

「航空器飛航作業管理規則」⁹第一百八十二條規定如下：

⁹ 「航空器飛航作業管理規則」係依民用航空法第四十一條之一訂定。

航空器使用人應檢附營運規範(同附錄一)一式二份,報請民航局核准後,始可從事普通航空業作業。

「航空器飛航作業管理規則」附錄一之營運規範內容說明摘要如下:

依航空器飛航作業管理規則第十條及第一百八十二條規定民用航空運輸業與普通航空運輸業使用人於完成營運規範五階段審查後,或變更營運規範範圍或內容時,必須檢附營運規範報請民航局核准後始可從事飛航作業。

「普通航空業航務檢查員手冊」第二篇-普通航空業空中運送/檢定給證程序,摘列如下:

檢定給證過程

1. 一般說明

...無論在任何情況下,民用航空局皆須確定申請人有能力持續完全履行其責任並能適切及持續遵守民用航空法規下才會核發許可證。

2. 檢定給證過程

...檢定給證過程包括五個階段:

- A. 申請前階段
- B. 正式申請階段
- C. 文件符合階段
- D. 驗證及檢查階段
- E. 給證階段

3. 申請前階段

C. 檢定小組:民用航空局將選定一檢定給證小組(簡稱檢定小組),至少包含一名維修檢查員,一名空用電子檢查員及一名航務檢查員。

4. 正式申請階段

- (1) 順序之邏輯性：... 許多活動或事項必須在其他活動或事件前進行。例如：航空器系統之訓練在航空器飛行手冊 (AFM) 未能提供或公司航空器操作手冊未經審查及接受／核准完成前不可以開始；
- (2) 事項之完整性：申請人所需提出以供評估及接受或核准之項目的種類及數目，將依申請人所申請作業之複雜度而不同。

5. 文件符合階段

A. 一般說明

- (1) ... 在此階段，申請人之手冊及文件被審查以決定是否接受、核准或退回 (如適當)。... 每一申請人所提出文件將經深度的審查以確認其是否符合適用之法規並與安全操作實施一致。
- (2) 為確保說明清楚，故將文件符合階段及驗證及檢查階段個別討論，而實際上，這二個階段卻是重疊的。例如，當一訓練計畫經初始核准後，申請人可能已開始他的訓練，而其他手冊及計畫項目卻仍在審查中。

6. 驗證及檢查階段

- A. 一般說明：在此階段，檢定小組將判定申請人所提出用以訓練、指示人員執行勤務之程序及計畫之有效性，其重點為需符合法規及安全操作實。
- B. 事項之觀察與監督：在驗證及檢查階段，透過觀察及其他的在現場評估之方式，檢定小組之成員可觀察及監督申請人之多種不同型態之活動...

1.18.1.2 普通航空業飛航作業相關規定

「航空器飛航作業管理規則」第一百八十二條規定如下：

第一百八十三條

航空器使用人應根據有關之法規及程序訂定航務手冊或其他相關之手冊，報請民航局核准後，作為所有航空人員之工作指導，並適時修訂之。

航空器使用人所屬航空人員應依據前項手冊之各項規定實施其所負之職責，並不得逾越之。

第一百八十四條

航空器使用人應訂定各類飛航作業相關人員訓練計畫，報請民航局核准後實施。

前項訓練計畫應包括組員資源管理訓練，以確保其所有人員瞭解其個別職責，及在飛航作業中各類人員職責間相互之關係。

航空器使用人應建立系統，以保存完整之訓練紀錄供民航局檢查。

第二百十三條

航空器使用人應提供作業人員及飛航組員有關該航空器之操作手冊，其內容應包含該航空器之「正常」、「非正常」、「緊急」程序、各項系統之詳細說明及相關必要之檢查表。

第二百十八條

航空器飛航時，除備有民航法第三十八條規定之文書外，另應備有下列文件：

- 一、飛航手冊。
- 二、飛航操作限制相關手冊。
- 三、計畫航路路線及可能轉降機場之最新航行圖表。
- 四、遭遇空中攔截之應對程序及目視訊號表。

第二百五十條

航空器飛航組員之人數及組成，不得低於航務手冊或操作手冊及飛航手冊之規定，但得視機型、飛航性質及飛航時間增加或替換之。

飛航組員應依操作手冊及飛航手冊中各項規定、標準及限制操作航空器，不得逾越之。但有正當理由者，不在此限。

第一項之航務手冊和操作手冊有同一規範時，不得為不同之規定。
航空器使用人應訂定考驗程序，以確保飛航組員之技術及緊急程序之處置能力符合航空器使用人及民航局所規定之標準。該考驗於檢定證有效日期間十二個月內，應至少執行一次。

1.18.2 生還因素規範

本節生還因素相關規範包括「航空器飛航作業管理規則」、「陸軍 UH-1H 直昇機操作手冊」及「陸軍 UH-1H/V/EH-1H/X 型直昇機航空部隊及野戰保養單位保養規定」。

1.18.2.1 航空器飛航作業管理規則

第四十二條 航空器使用人應確使乘客知悉下列裝備之位置及其使用方法，並應提供書面使用說明：

- 一、座椅安全帶。
- 二、緊急出口。
- 三、救生背心。
- 四、氧氣裝備。
- 五、供乘客個別及共同使用之其他緊急裝備。

第四十三條 航空器使用人應規定組員於航空器起飛、降落時，組員應告知乘客扣緊安全帶或肩帶。飛航中遭遇亂流或緊急情況時，組員並應告知乘客採取適當之行動。

第九十條 航空器應裝置急救箱或醫療箱，其裝置數量、器材及藥品依附錄五辦理。

第九十一條 航空器應裝置經認可之便攜式滅火器，其裝置數量依附表一辦理。滅火器內盛裝之藥劑於使用時，不得肇致航空器內有毒性之空氣污染。二〇〇二年七月一日以後首次適航之加壓或非加壓運輸

類航空器應裝置經航空器原製造廠所在國家之民航主管機關認證可裝置於該型機之便攜式防護性呼吸裝備，供組員於航空器上滅火時使用，以避免煙霧、二氧化碳及其他有害氣體或航空器失壓情況下產生之氧氣不足等情況所產生之危害。其裝置數量及規範依附表三辦理。

第九十三條 年滿二歲以上乘客搭乘航空器時，航空器使用人應為其各配備安全帶一付之坐椅或臥鋪，供其於航空器起飛、降落及飛航中使用。必要時得將汽車安全座椅固定於乘客座椅上使用之。

第九十五條 固定翼航空器應配備手斧一把，供機門或緊急出口無法開啓時砍破機體使用。

第九十八條 配置客艙組員之載客航空器，應配備乾電池供電之手電筒，並置於由客艙組員座椅便於取用之處。

第九十九條 航空器使用人應明確指示乘客下列訊息：

- 一、繫妥安全帶、留置座位及椅背豎直之時機。
- 二、使用氧氣設備之用法及時機。
- 三、限制吸菸之規定。
- 四、救生背心或個人浮水器具之位置及用法。
- 五、緊急出口之位置及開啓方法。

第一百零七條 水上或水陸兩用之航空器應備有海錨一具及供航空器上每一人員使用之救生背心或同等功能之個人浮水器械，並置於座椅或臥鋪便於取用之處；且應備有國際海上避碰規則規定之音響訊號設備。

第一百十一條 越水飛航之直昇機飛航於下列情形之一時，應裝置永久或可快速完成設置之浮具，以確保水上迫降作業之安全：

- 一、一級或二級性能直昇機以一般巡航速度飛越距陸岸達十分鐘以上者。
- 二、三級性能直昇機於自動旋轉滑翔距離或安全迫降距離超過陸岸距離者。

一級及二級性能直昇機於前項第一款及第二款情況越水飛航時應具備下列救生及求生裝備：

- 一、每具救生背心或個人浮水器具，除應置於每一座椅或臥鋪便於取用之處外，並應附有強力電光器具。
- 二、適當數量之救生艇供機上全部人員使用，並置於緊急時便於取用之處。艇上並應具備適合所飛航地區，足以求生之維持生命物品及經民航局認可之煙火信號產生器。

三級性能直昇機於陸岸距離超過自動旋轉滑翔距離時，應配備救生背心或個人浮水器具，並置於每一座椅或臥鋪便於使用之處。

一級及二級性能直昇機於直昇機機場之起飛或進場路徑如需飛越水面，且發生事故將導致水上迫降者，應依第二項第一款之規定辦理。

第一百十七條 夜間飛航之航空器除應備有第一百零五條規定之儀表外，並應備有下列設備：

- 一、滑行燈。
- 二、二具或一具而有二組獨立燈絲之落地燈。
- 三、具有照明之各項儀表及儀表板。
- 四、乘客座艙之照明燈光。
- 五、航行燈及防撞燈光。
- 六、各組員工作席位備有一具手電筒。

第一百四十一條 飛航組員工作席位規定如下：

三、飛航組員位於工作席位時，應繫安全帶，起飛降落時應繫肩帶。駕駛席位以外之飛航組員，如肩帶影響其工作，於起飛、降落時得不繫肩帶，但仍應繫安全帶。

第一百四十四條 航空器使用人應就各型航空器指派其每一飛航組員，於飛航緊急情況或緊急撤離時擔任必要任務。其任務包括緊急及救生裝備之使用。航空器使用人，並應於年度訓練計畫中施以訓練及定期演練。

第一百六十七條 航空器上應備有緊急及救生裝備清冊，其內容包括救生艇及煙火信號器之數量、顏色、型式、急救藥包之內容、飲水供應、手提緊急無線電裝備之型式及頻率。

第一百七十一條 航空器使用人應訂定客艙組員訓練計畫，報請民航局核准後，據以實施。客艙組員經完成訓練後，始得執勤。

航空器使用人應每年執行客艙組員複訓，以確使客艙組員熟諳下列事項：

- 一、勝任在飛航中發生緊急情況或需緊急撤離時之職責及工作，包含對行動不便之身心障礙者處理作業程序。
- 二、熟練緊急及求生裝備，如救生背心、救生艇、緊急出口及滑梯、手提滅火器、氧氣裝備及急救藥包等之使用方法。
- 三、具有於一萬呎以上飛航缺氧及艙壓失效時之生理現象知識。
- 四、了解緊急情況時，其他組員之職責及工作。

航空器使用人應每二年執行客艙組員複訓，以確保客艙組員能分辨可能攜入客艙內之各類危險品並依相關規定為必要之處理。

第一百七十二條 緊急撤離演練應符合下列規定：

- 一、載客座位數超過四十四人之航空器，應在九十秒鐘內完成。
- 二、航空器使用人於首次使用之機型載客座位數超過四十四人，於營運前或航空器經相關修改後，應以實機作乘客緊急撤離演練一次。
- 三、年度訓練或定期演練得於緊急逃生訓練艙實施。

1.18.2.2 陸軍 UH-1H 直昇機操作手冊

○二○○六 乘員座椅

除正、副駕駛座椅外，貨艙內可裝置乘員座椅，以各種不同排列方式，供 1 至 11 個人乘坐；這些座椅由鋼管及加強帆布所構成，每個位置均裝有安全帶，這些安全帶在直昇機執行搜救任務時，可供傷患擔架使用，有關座椅資料請參閱第六章。

○二〇〇九 緊急裝備

- 一、緊急裝備位置、圖及緊急程序請參閱第八章。
- 二、儲裝三氟溴甲烷 (CF3 BR) 之手提滅火器置於正駕駛座椅右側的托架上。
- 三、有四個一般用途之急救包，兩個位於左右兩側中央門柱上，可輕易取得。

○六〇一〇 人員座艙及擔架

- 一、人員座艙可供 11 員武裝士兵乘坐並備有座椅安全帶。(圖 1.18-1)
- 二、擔架設備可供 6 員傷患使用。(圖 1.18-1)

○六〇一一 人員裝載與卸載

當飛機在臨界重操作時，每個乘員及其裝備實際重量需計算在內，若無測重設備可使用，或是有其他戰術狀況命令時，裝載計算方法如下：

- 一、武裝士兵：每人 240 磅。
- 二、武裝傘兵：每人 260 磅。
- 三、無裝備之機員與乘客，根據個人重量來計算。
- 四、擔架載重與平衡資料。擔架及傷患合併計算為 265 磅。(圖 1.18-1)

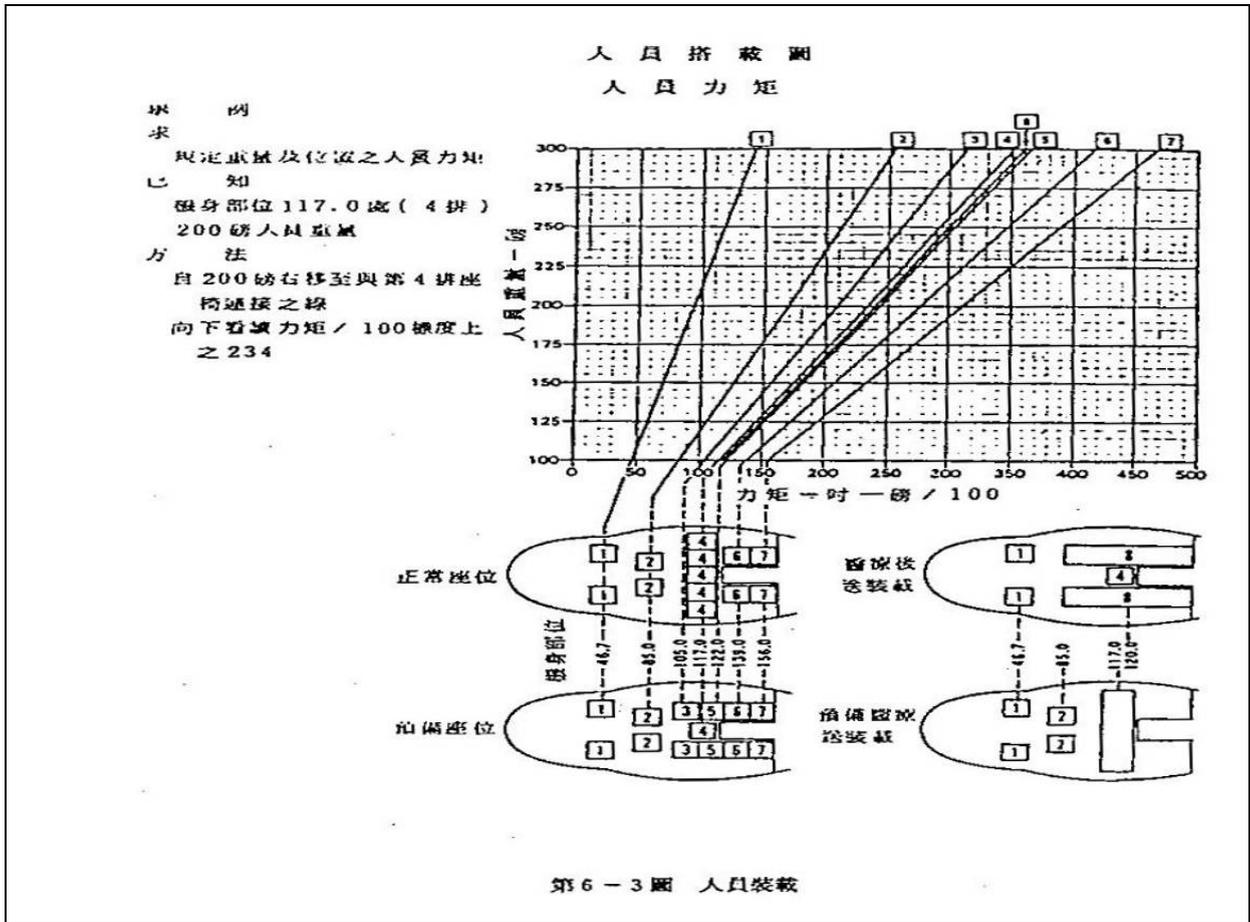


圖 1.18-1 人員裝載

○六○一三 軍品裝載

開放式貨艙門、裝載區及低的艙板地板，不需特殊之輔助裝載設備，經由固定之全開貨艙門可直接完成軍品裝載。軍品繫留接頭位於機艙地板，用來固定軍品，防止在飛行中滑動。(圖 1.18-2 及圖 1.18-3)

○六○一六 裝載程序

直昇機不需要特別的裝載準備。

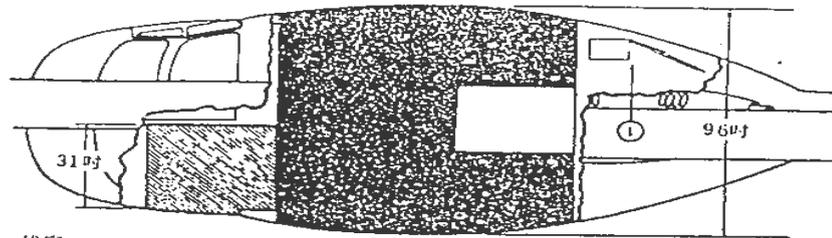
- 一、裝載程序包括將最重之軍品儘可能置於最後，而軍品之放置應靠近直昇機之重心，以容許最大軍品裝載運送，並保持飛行中在安全操作重心限制之內。
- 二、所欲執行之任務應充分了解，俾可決定回程時所載運之軍品、部隊

或擔架傷患之重量及力矩。

三、若運送部隊或擔架病患，座椅或擔架需裝置在機內並繫牢。

四、分布在地板上之高密度軍品，每平方英尺應不超過100磅。

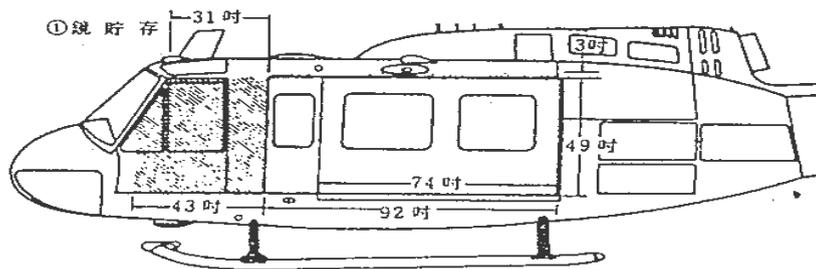
第六章 載重與平衡



- 代字
- 1. 栓緊接頭
 - 2. 支柱接頭
 - 3. 貨物區，最大裝載尺寸
 - 4. 選擇裝載區，左座椅拆卸
 - 5. 根據中線最大包件上方之內部間隙

註 附

- 1. 地板栓緊接頭，每一個接頭強度1,250磅垂直，500磅水平負荷。每一個後隔框栓緊接頭可以承受下述之負荷：1,250磅，與隔框平行，2,195磅45度角。
- 2. 隔框栓緊接頭，垂直於隔框時，每一個接頭之極限為2,500磅。
- 3. 橫樑側方栓緊接頭，垂直於橫樑時，每一個接頭之極限為7,250磅。
- 4. 部位129.0之兩個接頭，垂直於隔框時，每一個接頭之極限為1,250磅。

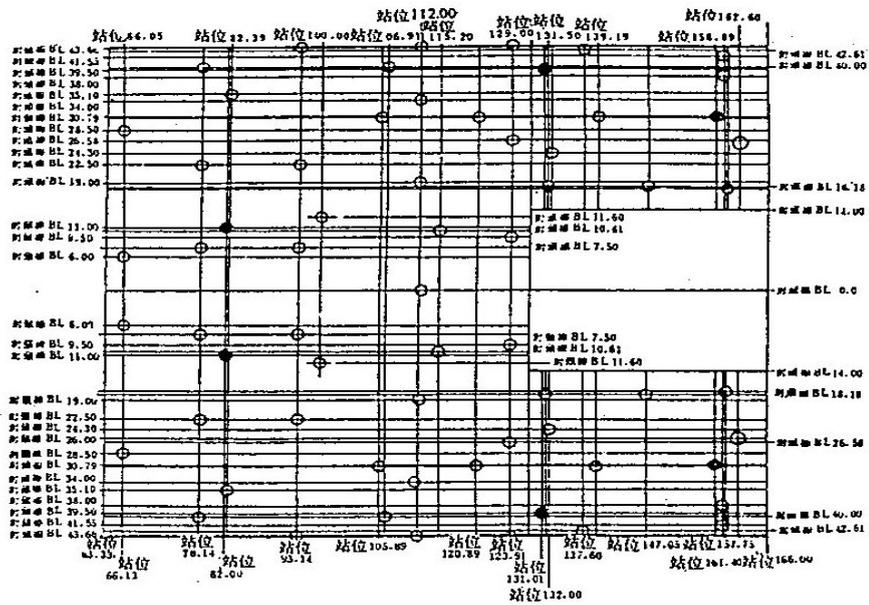


第6-8圖 貨物艙

圖 1.18-2 貨物艙

UH-1H直昇機操作手冊

貨物栓繫接頭資料



第 6 - 9 圖 貨物栓繫接頭資料

圖 1.18-3 貨物栓繫接頭資料

〇八〇〇六 機員職責

四、機工長 (若有指派)

機工長執行正駕駛所指派之所有工作。除此之外又需執行下列特定職責：

- (一) 對飛機實施保養、修護檢查、裝載及安全等工作。
- (二) 在起飛前或正駕駛到達前，完成每日檢查及飛機之保養與裝備表

格夾更正和裝備安全。

(三) 陪同正駕駛完成飛行前檢查。

(四) 檢查每一區域之安全。

(五) 協助正駕駛就位及成員安全，檢查裝載之安全狀況。

(六) 在啓動程序中確定飛機附近已清除完全及在地面操作時，通知正駕駛安全狀況。

(七) 在滑行或滯空時，瞭解飛機狀況及週遭障礙，並適時提供正駕駛。

五、乘員任務提示

(一) 機員介紹

(二) 裝備

1. 特殊裝備

2. 求生裝備

(三) 飛行資料

1. 航路

2. 高度

3. 航程時間

4. 天氣

(四) 正常程序

1. 直昇機之進出口

2. 座位安全帶

3. 機內行動與通信

4. 吸煙規定

5. 武器及裝備固定

6. 護耳

7. 航空救生裝備 (ALSE)

(五) 緊急程序

1. 緊急出口
2. 緊急裝備
3. 緊急落地/水上迫降程序

○八○六六 緊急出口

緊急出口見於，緊急出口釋放手柄漆有黃、黑線條。(圖 1.18-4)

一、座艙門

- (一) 拉手柄
- (二) 把門推出

二、機艙門窗

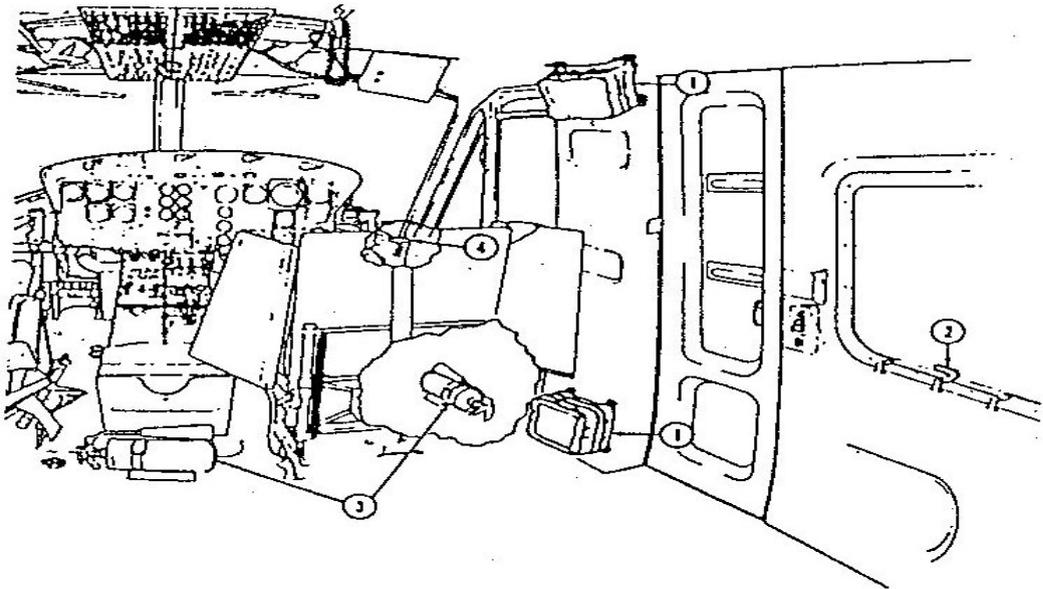
- (一) 拉手柄
- (二) 將窗內提

○八○六七 緊急裝備

警告：滅火器之毒氣可以傷人，而液體藥劑可導致凍傷或低溫灼傷。

滅火器及急救包位置。(圖 1.18-4)

UH-1H直昇機操作手冊



1. 急救包(4) (左側未顯示)
2. 機艙門緊急放鬆手柄
(左側未顯示)
3. 滅火器(1)
4. 機艙門拋棄手柄 (左側未顯示)

第8-3圖 緊急出口及裝備

圖 1.18-4 緊急出口及裝備

1.18.2.3 陸軍 UH-1H/V/EH-1H/X 型直昇機航空部隊及野戰保養單位 保養規定

1.18.2.3.1 擔架配置

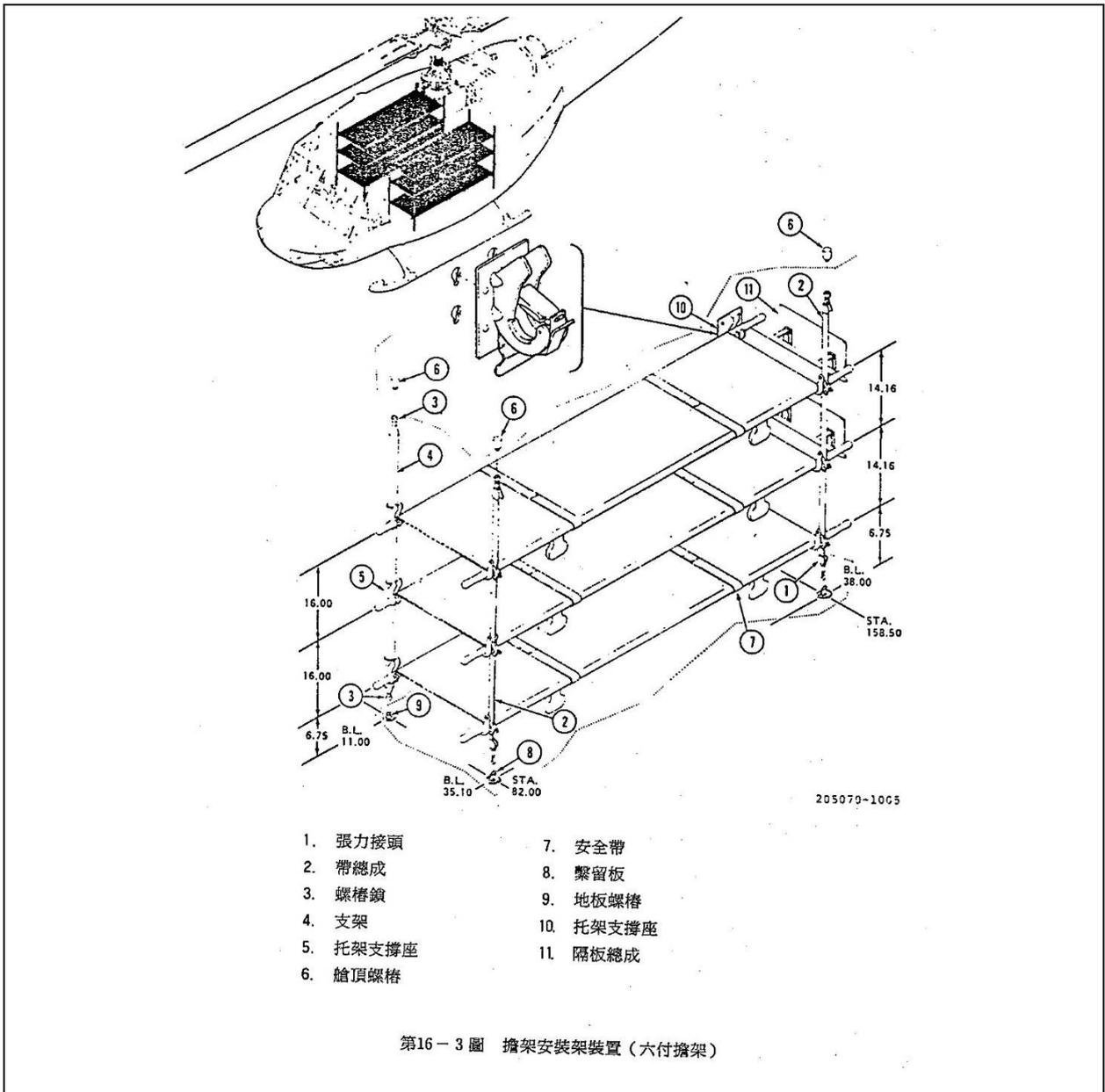
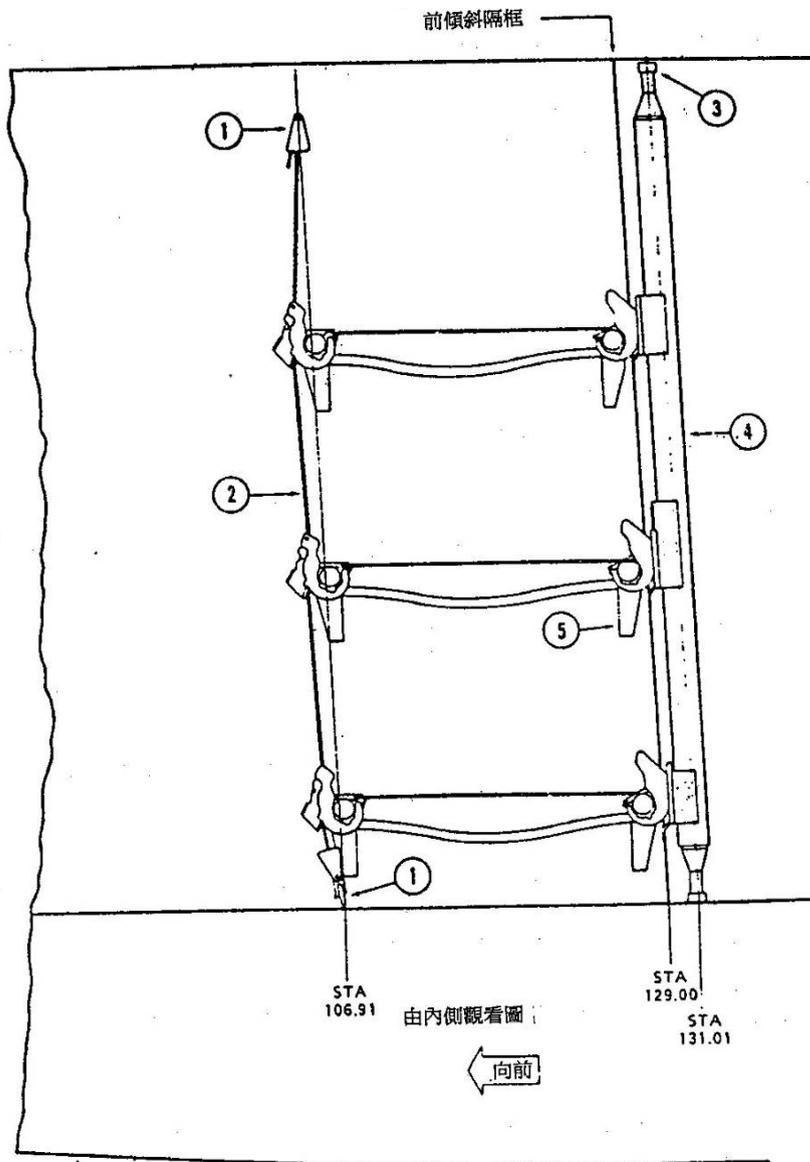


圖 1.18-5 擔架安裝架裝置 (六付擔架)

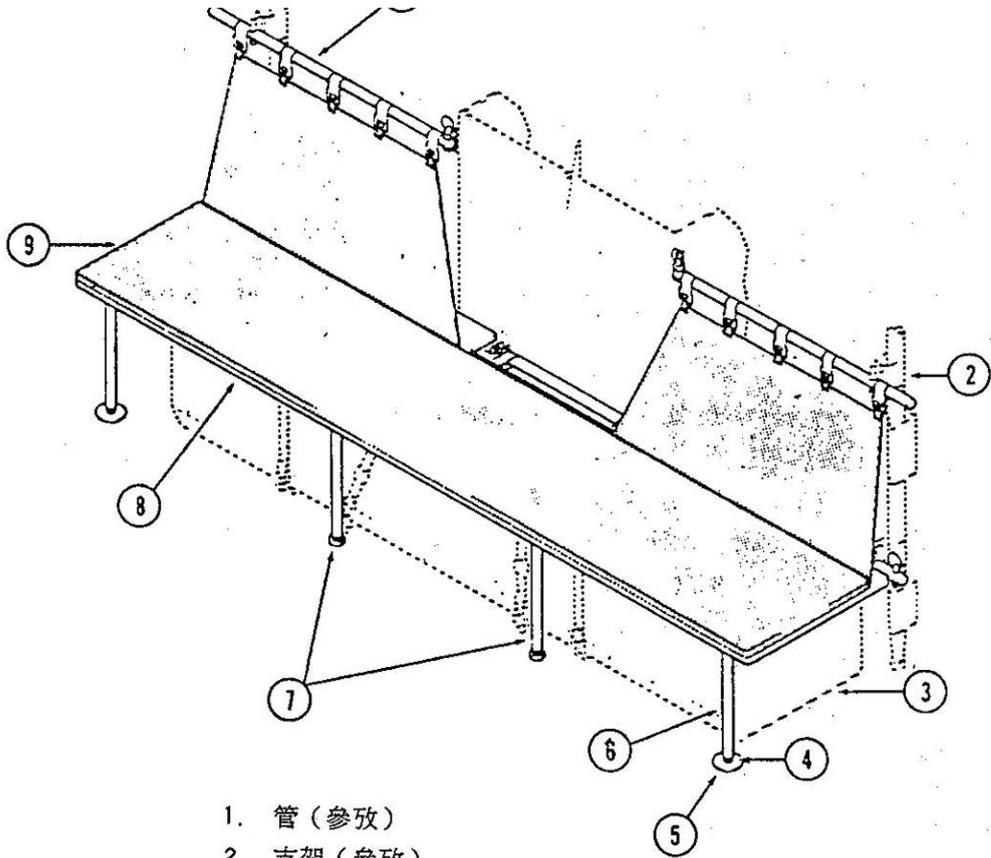


- 1. 張力接頭
- 2. 帶總成
- 3. 螺樁鎖
- 4. 支架
- 5. 托架支撐座

第16-4圖 擔架安裝架裝置 (三付擔架)

圖 1.18-6 擔架安裝架裝置 (三付擔架)

1.18.2.3.2 座椅總成



1. 管 (參攷)
2. 支架 (參攷)
3. 滑油箱
4. 螺帽 (需 2 只)
5. 底座 (需 2 件)
6. 腿 (需 2 隻)
7. 腿 (需 2 隻)
8. 座椅總成
9. 座墊

205706-16A

第16-10圖 座椅裝置

圖 1.18-7 座椅裝置

第二章 分析

2.1 概述

正、副駕駛員二人於國軍醫院執行之空勤體檢結果，皆符合國軍空勤人員標準，其事故前七十二小時之活動及休息時間無異常現象。無證據顯示飛航組員在事故發生時，受到生理及心理因素之影響。

針對本次事故調查蒐獲之證據，分按飛航操作、航空器損害，生還因素、飛航紀錄器及組織與管理等分析如下。

2.2 航空器損害情形及模式

2.2.1 機身與尾桁

檢視該機損害情形，發現發動機左後上方之整流罩凹陷、破裂，防火牆及尾管罩變形等情形顯示，此處所受之撞擊力最大，力之方向係由左後上方向右前下方。駕駛艙下方左蒙皮凹陷，皺摺與撕裂，左艙門及滑橈斷脫（如圖 1.12-4）。機身與尾桁接合處斷開，斷裂處未發現銹蝕情形。機身及組件之其它損害（如圖 1.12-1）係墜落時之強力撞擊所致。

2.2.2 主旋翼及主旋翼頭

主旋翼彎曲變形（如圖 1.12-4）係主旋翼前緣觸擊樹梢及樹幹所致。損害情形顯示，主旋翼觸擊樹梢及樹幹時仍有動力旋轉。

主旋翼傳動軸移位係主旋翼觸擊樹木或墜地撞擊所致。

2.2.3 尾旋翼及傳動軸

該機離地後尾旋翼觸擊樹梢（如圖 1.12-11），扭曲損害情形顯示，觸擊時尾

旋翼仍有動力旋轉，致葉片嚴重變形、斷裂脫離（如圖 1.12-6）及 90 度齒輪組件崩裂。

尾旋翼傳動軸中段呈 45 度角嚴重扭曲（如圖 1.12-3）及傳動軸護罩未發現外力撞擊痕跡顯示，尾桁傳動軸係受瞬間之高應力扭斷。

2.2.4 發動機

發動機低轉速警告燈之線路與燈泡均正常，顯示事故前該警告燈未亮。飛航組員訪談時表示，在實施滯空馬力檢查時，N1 轉速約為 97%。該值未達出廠測試值（98.8%），惟該機離地至事故前，發動機與旋翼無故障顯示。

發動機壓縮器損害但渦輪段未損害顯示：事故時發動機係在運轉狀態，壓縮器葉片之損害係吸入外物所致。

2.3 飛航紀錄器

該機未裝置飛航紀錄器。

參照我國「航空器飛航作業管理規則」附件七規定：

「於一九八九年一月一日或以後首次適航之直昇機其最大總重大於七千公斤者，應裝置 IV 型之飛航資料記錄器。」；

「於一九九一年十月十一日以後製造之雙渦輪發動機直昇機，且乘員座位在十人以上者，應裝置 IV 型之數位式飛航資料記錄器。」及

「最大起飛總重大於二千七百公斤或乘員座位在六人以上之直昇機，應裝置座艙通話記錄器。未裝置飛航資料記錄器者，其座艙通話記錄器應至少能記錄其主旋翼轉速。」

UH-1H 型機最大起飛重量為四千三百餘公斤，參照上述規定，應裝置座艙通話紀錄器，無須裝置飛航資料紀錄器，但其座艙通話紀錄器應記錄其主旋翼轉速

。惟目前公務航空器無適航認證（包括裝置飛航紀錄器）相關規範，考量事故調查作業，宜參照上述規則予以改善。

2.3.1 全球定位系統接收機收訊情形

該機駕駛員使用全球定位系統接收機（如 1.11）以為飛航參考。

調查發現接收機之下載資料取樣間隔不定（最短 1 秒、最長達 33 秒），顯示在接收時訊號受到遮蔽或干擾，致無法連續接收即時、穩定之訊號。該機所使用接收機天線係置於駕駛艙內部之擋風玻璃處，其透空度不足，同時受旋翼影響致接收訊號不穩定，天線架設位置宜研究改善。

2.4 飛航操作

任務期間天氣情況符合目視飛航規則，目的地區域無不穩定氣流之天氣報告。航管程序及通話情形無異常現象。本次事故有關飛航操作包括：航空器性能、飛航作業及飛航組員訓練等分析如下：

2.4.1 航空器性能

影響直昇機性能之因素除直昇機總重及空氣動力作用外，主要為發動機馬力輸出，發動機馬力輸出則受高度、氣壓及溫度等之影響。具尾旋翼之直昇機馬力不足時，將發生扭力無法平衡現象。如本次事故直昇機，其主旋翼係逆時針旋轉，馬力不足時，其扭力失去平衡而使機首向右偏側。

翔平之壓力高度約為 2,000 呎，當時場面溫度為攝氏 25 度。經查圖 1.6-2 得知 UH-1H 型機於壓力高度 2,000 呎無地面效應時之滯空重量限制約為 8,600 磅，該機於翔平起飛時總重為 7,655 磅，在限制範圍內。

祝山停機坪之壓力高度約為 8,000 呎，事故時依推算溫度約為攝氏 15 度，依據 UH-1H 型機滯空昇限圖（如圖 1.6-2）：離地 2 呎時之滯空重量限制約為 9,000

磅，於離地 5 呎時滯空之重量限制約為 8,700 磅，無地面效應之滯空重量限制約為 7,800 磅。而該機離地時之總重為 8,688 磅，故當滯空高度在 5 呎以上時，因地面效應減小而呈現該情形所需馬力不足，產生扭力不平衡現象使機首右偏，繼續起飛則右偏現象加劇致該機失控。正駕駛員對當時操作及機首右偏情況之敘述，亦符合上述超出滯空昇限之特性及現象。

本次事故係因該機起飛時載重超出滯空重量限制範圍，離地 5 呎以下時，因地面效應影響尚能維持操控，之後因該情形所需馬力不足開始右偏，尾旋翼撞及樹梢後失控墜地失事。

2.4.2 飛航作業

參照航空器飛航作業管理規則中之飛航作業相關規定，為建立航空器飛航作業標準及增進飛航安全，應規劃制定人員職責、能力資格、體格標準、操作飛航計畫、載重平衡計算、天氣資訊獲得等標準作業文件及手冊，明確規範相關人員之職掌，以利任務之執行。

本次事故發生時，空消隊之飛航操作程序依其任務特性已訂定「內政部消防署空中消防隊籌備處飛航勤務及管制作業要點」並沿用陸軍及原廠相關手冊，惟對其程序細節欠周延。

2.4.2.1 人員職責

飛航組員應瞭解其在飛航中之個別職責，組員間之合作及相互支援事項與方式，以利任務執行。

本次任務於目的地載運傷患時，空消隊無標準作業規範規定相關作業人員之職責及分工，於登機人數超載，總重超出最大安全酬載重量情況下起飛，致發生事故。

2.4.2.2 任務資格能力

駕駛員應依相關飛航及操作手冊之規定、標準及限制操作航空器；為勝任職務，空消隊應制定各類訓練計畫及考驗，以確保駕駛員皆經適切之訓練。為確保駕駛員於不同之任務條件及環境中，皆能勝任其職務，應對其飛航能力資格，制定檢定給證管理規定。

空消隊未訂定完整而符合任務需求之能力資格及標準，作為派遣駕駛員擔任不同飛航任務、職責及工作席位之依據。

2.4.2.3 飛航計畫作業及執行

空消隊以任務提示單及依該型機原廠操作手冊第八章正常操作程序制定之任務計算表執行飛航計畫作業，計算載重及性能限制，並將結果載於載重計算表包含起飛地、中途落地點及目的地之載重計算、性能及相關起降資料。

依 NFA901 載重計算表(如附錄一):該機於起飛前完成相關資料計算，包括：起飛地及目的地(包含有地面效應及無地面效應)之最大容許總重、操作總重、最大計畫酬載重量、最大安全酬載重量及剩餘可用酬載重量等。顯示飛航組員已知該機載重限制，經核對 UH-1H 型直昇機滯空昇限範圍，結果與其計算值相近。惟於載運傷患時，未按載重計算表執行，超出最大安全酬載重量，致離地時失控。空消隊應制定操作飛航計畫規範，明訂飛航所需考量事項並據以執行。

2.4.2.4 載重平衡計算

直昇機因受主旋翼旋轉中心及傳動系統安裝位置影響，其重心須限制於特定範圍內，以保持直昇機主旋翼之穩定旋轉及之正常操控。起飛前若未正確計算重心位置，可能於落地時發生機尾撞地及操控不穩現象。

NFA901 之載重與平衡係依該型機操作手冊第六章重心之計算方式：先分別

由圖表查出燃油、人員及裝備載重之力距，再依總重及力距對照圖（如圖 1.6-3）查出重心之位置。

該機自祝山停機坪離地時載重為：人員 749 公斤（1,648 磅）、隨機裝備 46 公斤（101 磅），合計 795 公斤（1,749 磅），依操作手冊之力距圖表查得總力距為 1,165,300 吋磅（如表 2.4-1）。

該機載重與平衡資料如表 2.4-2，自翔平起飛時總重為 7,655 磅，重心為 134.4 吋，自觀日平台離地總重係依該機空重、當時油量、人員及隨機裝備重量之總和為 8,688 磅，按該型機飛航手冊載重平衡計算重心位置為 135.5 吋。依圖 1.6-3，該機兩次起飛之重心位置均在該型機重心限制範圍內，惟空消隊現行作業程序未包括航空器之重心計算，在未確定航空器重心是否超限情況下飛航。

表 2.4-1 NFA901 載重資料

項次	重量 (磅)	力距 (吋磅/100)	備註
基本重量	6,089	8,748	
燃油	850	1,260	
正駕駛員	165	80	
副駕駛員	150	70	
機工長	150	130	
特搜隊員	166	140	
傷患:甲、乙、丙	404	420	
傷患:丁、戊、己	492	510	
傷患:孩童×3	121	145	
隨機裝備	101	150	
合計	8,688	11,653	

表 2.4-2 載重與平衡資料

飛機空重	6,089 磅
總油量	850 磅 (事故前)
乘員及隨機裝備總重	1,749 磅 (795 公斤)
起飛地總重量	7,655 磅
起飛重心位置	135.0 吋
事故前總重	8,688 磅
預估失事前重心位置	135.5 吋

2.4.2.5 天氣資訊

參照航空器飛航作業管理規則及陸軍 UH-1H 直昇機操作手冊之任務提示，機長於起飛前應瞭解相關天氣資訊，同時任務提示應包括天氣資訊。空消隊現行作業程序為：勤務中心每半小時向基地天氣室索取最新天氣資訊並予以記錄，飛航前由副駕駛載入任務提示單。

NFA901 任務提示單所載之翔平天氣資料，與該基地天氣室記錄資料不符。副駕駛員稱該資料取自勤務中心。顯示飛航組員未獲得正確天氣資訊，此雖與本次事故無關，惟對飛航安全具潛在影響。

2.4.3 飛航組員訓練

2.4.3.1 高高度飛航訓練

高高度飛航訓練為直昇機操作重要訓練課目之一。完成高高度飛航訓練之駕駛員，應熟悉山區地形差異及氣流對飛航操作之影響、山區天候變化、高高度性能及馬力之變化等。於飛航前擬定飛航計畫，計算酬載能量、最大可用馬力及起飛/落地點有地面效應/無地面效應所需馬力。如計畫於高高度地區落地，需在安全高度先執行馬力檢查，以掌握實際馬力狀況。91 年 12 月該隊一架同型直昇機駕駛員，於未完成高高度飛航訓練情況下執行高高度飛航任務，於落地時發生事

故，顯示在未完成該項訓練前執行高高度飛航任務，將增加發生飛安事故之風險。

本次事故發生時，空消隊雖已實施高高度飛航訓練，惟其訓練、考驗及任務管理，未達應有之水準。

2.4.3.2 組員資源管理訓練

組員資源管理訓練包括飛航組員對飛航之狀況警覺、溝通技巧、團隊合作、任務配置及決心下達等項目。訓練成效直接影響飛航安全，空消隊未完整實施上述訓練。該機於停機坪搭載傷患時，組員未能控制登機人數，即使正駕駛員認為有超重之虞而要求機工長清點人數，並要求搜救分隊長下機以減輕重量，惟飛航組員未運用組員資源管理方法有效執行登機管制。

2.5 客艙安全管制

2.5.1 客艙酬載

2.5.1.1 規範及程序

航空器酬載係依環境、航空器操作手冊及飛航手冊相關規定、標準及限制等因素，保持重量及重心在安全範圍內操作航空器。依航空器酬載因素制定相關管制規範，包括載重及平衡之資料獲取及表格製作程序、相關人員作業規定與職責劃分、能力資格及訓練與考驗等，以適時、周全、有效的達成航空器酬載管制。

本次事故，空消隊及特搜隊雖已執行部分上述事項，惟未制定完整之酬載管制規範。

2.5.1.2 人員及裝備重量資料

副駕駛員負責製作直昇機載重計算表，因空消隊及特搜隊未訂定完整之共同

作業規範，製表前未按特搜隊組員實際攜行裝備之重量等酬載資料計算。雖救難任務緊急，須空消隊及特搜隊分別作業，然載重計算表須於任務前，依完整及精確之酬載資料計算，不宜採概估方式，以減低事故風險。本會認為，空消隊及特搜隊應建立完整之酬載管制程序及聯合作業規範，包括製作直昇機載重計算表時，以隨機人員及裝備之精確重量為依據。

2.5.1.3 組員作業

該機於目的地落地時，停機坪指揮人員尚未完成傷患之檢傷分類、後送順序地面管制及調度。該機落地後，左右兩側客艙門由機工長及特搜隊員開啓後，地面救援人員未依傷患後送順序即搶送傷患上機，另有部份傷患即自行登機。

空消隊及特搜隊未訂定完整有效之管制程序，增加事故風險。

依訪談，機工長表示其負責落地後開啓客艙門、尾旋翼區域之安全淨空及客艙登機人員管制等工作。空消隊雖有規範機工長職責，然未訂定完整之酬載管制程序，致執行大量傷患後送作業時，組員之職責及分工欠明確，造成：

- 一、機工長於客艙人員登機前，未獲剩餘可酬載重量，無法管制客艙登機人數。
- 二、機工長無法同時兼顧尾旋翼區域之安全淨空及客艙登機人員管制作業。

機工長及特搜隊員間未能明確分工與協調完成酬載管制任務。

依安全考量，載客航空器起降前，客艙組員應向機長報告客艙已完成準備程序後，飛航組員方進行起降操作，該程序包含確認乘客扣緊安全帶。調查顯示：空消隊之組員職責係依陸軍 UH-1H 型直昇機操作手冊執行，未針對其任務特性另定相關程序。

2.5.2 標準任務裝備

2.5.2.1 裝備預劃

空消隊依據暫行組織規程建置空中救災救護機制，執行重大交通事故搶救及緊急醫療後送等十項不同任務。不同任務配備不同基本支援裝備及工具，若於平時先行訂定各任務類型之標準任務裝備表，接獲任務指派時即能按表調整隨機裝備項目並計算精確重量，俾便即時製作載重計算表，減低重量誤差之風險。

空消隊及特搜隊雖已部分執行上述程序，惟未訂定完整之酬載管制規定及程序。

2.5.2.2 擔架配置及安裝

空消隊接收 UH-1H 機時，每架配備之六具擔架、擔架支柱及固定設備並未列入接收項目。

該機僅攜行一具可固定於艙板上之擔架，故僅具運送一名躺臥傷患之能量。落地後，因該擔架為地面人員取走，三名躺臥傷患無擔架加以固定。調查顯示，陸軍 UH-1H 機每架可配備六具擔架、擔架支柱及固定設備，空消隊並未接收上述裝備。

依空消隊暫行組織規程，大量傷患後送係該隊既定任務，惟空消隊及特搜隊對擔架配置、限制條件及相關程序等規劃欠詳盡。

2.5.3 安全裝備及撤離程序

2.5.3.1 安全裝備管理

2.5.3.1.1 乘客安全須知

參照「航空器飛航作業管理規則」：

第四十二條：

「航空器使用人應確使乘客知悉下列裝備之位置及其使用方法，並應提供書面使用說明：

- 一、座椅安全帶。
- 二、緊急出口。
- 三、救生背心。
- 四、氧氣裝備。
- 五、供乘客個別及共同使用之其他緊急裝備。」

空消隊未對登機乘客（或傷患）提供有關緊急裝備之提示或書面使用說明等安全檢查程序。

2.5.3.1.2 安全帶

參照「航空器飛航作業管理規則」：

第四十三條：

「航空器使用人應規定組員於航空器起飛、降落時，組員應告知乘客扣緊安全帶或肩帶。飛航中遭遇亂流或緊急情況時，組員並應告知乘客採取適當之行動。

航空器使用人不得准許乘客使用客艙組員座位，但經民航局核准者不在此限。」

第九十三條：

「年滿二歲以上乘客搭乘航空器時，航空器使用人應為其各配備安全帶一付之座椅或臥舖，供其於航空器起飛、降落及飛航中使用。必要時得將汽車安全座椅固定於乘客座椅上使用之。」

上述規定雖適用民用航空器，為飛航安全，空消隊應參照適用，其支援任務多屬非民航之飛航環境且較具時間急迫性，更應制定規範要求乘員於飛航中扣緊安全帶。

本次事故除組員外均未繫安全帶，客艙乘員超出可用安全帶及艙板固定扁帶總數，亦未規定乘客扣緊安全帶，該機墜落時，傷患曾遭碰撞甚至彈出機外，造成二度傷害。

2.5.3.1.3 滅火器及防煙面罩

參照「航空器飛航作業管理規則」：

第九十一條：

「航空器應裝置經認可之便攜式滅火器，其裝置數量依附表一辦理。滅火器內盛裝之藥劑於使用時，不得肇致航空器內有毒性之空氣污染。二〇〇二年七月一日以後首次適航之加壓或非加壓運輸類航空器應裝置經航空器原製造廠所在國家之民航主管機關認證可裝置於該型機之便攜式防護性呼吸裝備，供組員於航空器上滅火時使用，以避免煙霧、二氧化碳及其他有害氣體或航空器失壓情況下產生之氧氣不足等情況所產生之危害。其裝置數量及規範依附表三辦理。」

該機備有滅火器及檢查程序，惟未落實執行。另該機係 1970 年製造之航空器，不適用上述「裝置便攜式防護性呼吸裝備」之規定。惟航空器火警時可能產生有害氣體，危害作業人員安全，若配置便攜式防護性呼吸裝備，可強化作業人員安全。

2.5.3.1.4 急救包

參照「航空器飛航作業管理規則」：

第九十條：

「航空器應裝置急救箱或醫療箱，其裝置數量、器材及藥品依附錄五辦理。」

為因應飛航中可能需要，航空器應裝置急救箱或醫療箱。調查發現：隨機急救包內醫療用品皆已過期。本次任務隨機特搜隊員攜有急救箱，但非每次飛航皆如是。本會認為：為避免誤用過期之醫療用品，空消隊應確實執行急救包之管理及檢查程序。

2.5.3.1.5 手電筒

參照「航空器飛航作業管理規則」：

第九十八條：

「配置客艙組員之載客航空器，應配備乾電池供電之手電筒，並置於由客艙組員座椅便於取用之處。」

第一百一十七條：

「夜間飛航之航空器除應備有第一百零五條規定之儀表外，並應備有下列設備：

- 一、滑行燈。
- 二、二具或一具而有二組獨立燈絲之落地燈。
- 三、具有照明之各項儀表及儀表板。
- 四、乘客座艙之照明燈光。
- 五、航行燈及防撞燈光。
- 六、各組員工作站位備有一具手電筒。」

飛航組員工作站位之手電筒，可用於夜間緊急撤離引導及搜尋生還者等。空消隊未制定隨機手電筒配置及使用管理辦法，並據以執行。

2.5.3.2 撤離程序

參照「航空器飛航作業管理規則」：

第一百四十四條：

「航空器使用人應就各型航空器指派其每一飛航組員，於飛航緊急情況或緊急撤離時擔任必要任務。其任務包括緊急及救生裝備之使用。航空器使用人，並應於年度訓練計畫中施以訓練及定期演練。」；

第一百七十一條：

「航空器使用人應訂定客艙組員訓練計畫，報請民航局核准後，據以實施。客艙組員經完成訓練後，始得執勤。

航空器使用人應每年執行客艙組員複訓，以確使客艙組員熟諳下列事項：

- 一、勝任在飛航中發生緊急情況或需緊急撤離時之職責及工作，包含對行動不便之身心障礙者處理作業程序。
- 二、熟練緊急及求生裝備，如救生背心、救生艇、緊急出口及滑梯、手提滅火器、氧氣裝備及急救藥包等之使用方法。
- 三、具有於一萬呎以上飛航缺氧及艙壓失效時之生理現象知識。
- 四、了解緊急情況時，其他組員之職責及工作。

航空器使用人應每二年執行客艙組員複訓，以確保客艙組員能分辨可能攜入客艙內之各類危險品並依相關規定為必要之處理。」；

第一百七十二條：

「緊急撤離演練應符合下列規定：

- 一、載客座位數超過四十四人之航空器，應在九十秒鐘內完成。
- 二、航空器使用人於首次使用之機型載客座位數超過四十四人，於營運前或航空器經相關修改後，應以實機作乘客緊急撤離演練一次。
- 三、年度訓練或定期演練得於緊急逃生訓練艙實施。」

上述規定航空器使用人應針對緊急撤離程序之職責分工與熟悉裝備使用，訂定客艙組員訓練、演習及考核計畫。

空消隊之緊急撤離程序欠完整，於人員緊急撤離時有可能遭致傷害或延遲撤離，增加受傷害之風險。

2.5.4 地面檢傷分類及傷患後送作業

2.5.4.1 檢傷分類及後送作業

空中後送勤務執行前，應先執行檢傷分類作業，以為緊急醫療及後送順序之依據。

停機坪傷患聚集，現場指揮人員未能及時進行檢傷分類作業，該機抵達後，地面救難人員將傷患抬上該機，另有部分未經檢傷分類之傷患自行登機，上述情形顯示：現場指揮調度欠當，致有限之空中後送資源未能有效運用。

2.5.4.2 停機坪使用及淨空管制

停機坪現場指揮人員未建立適當之傷患運送動線、未適當管制停機坪淨空及兩架直昇機同時使用供單機起降之停機坪，影響該機駕駛員之應變處置。

2.6 組織與管理

本節針對前述之分析，進一步探討組織與管理議題。相關議題可能與調查過程中所發現之不安全作為、狀況或缺失有關，亦可能為事故肇因之重要環節。分按空消隊籌備作業、組織與人員編制、制度與手冊制定及空消隊與特搜隊之協同作業等分析如下。

2.6.1 組織與人員編制

2.6.1.1 飛航安全部門

為有效執行飛航安全管理作業，民航業者及國軍航空部隊均設置專職之飛航安全管理部門，由全職之主管及專業人員負責相關業務，如事故預防、飛航事故調查及緊急事故處理等。並制定飛航安全管理部門作業手冊，包括飛航安全政策、組織、職責及飛航安全業務與計畫等。

設置飛航安全管理部門之必要性如下：

一、有效推動安全管理業務

全職之專業人員能完全投入安全管理業務。若此業界由兼任人員承擔，易因其它業務而影響安全業務之推展。

二、增進飛航安全專業功能

雖各部門均應建立自我督察機制，然各自有其業務目標考量，為達成飛航安全目的，須建置飛航安全管理專職部門，以有效整合飛航安全體系，進行及時與有效之飛航安全教育、宣導、檢查及建議，消彌飛航安全之危害因素。

三、有效蒐集及處理飛航安全資訊

建立安全資訊報告及溝通管道，廣泛蒐集及處理飛航安全資訊，及時發現並解決飛航安全問題。

空消隊暫行組織條例（如 1.17.2.2）置航務組、機務組與企畫組，未規劃飛航安全管理部門。該隊指派駕駛員一員納入航務組兼任飛航安全官，協辦飛航安全相關業務。然飛航安全管理應涵蓋機務及特搜，非僅航務一項。本會認為，空消隊之飛航安全管理資源，無法有效推動飛航安全管理業務。

2.6.1.2 組長、組員及分隊長之編制

航空器飛航作業管理規則第十一條至第十七條規定航空器使用人應設置全職且適任之航務主管、機務主管、機隊主管、品管主管及飛安主管等，且各類主管除應熟悉與業務相關之各類手冊、營運規範及相關民航法規外，亦應具該專業相當之資歷，包括：持有或曾經持有相關之證照或接受相關之專業訓練、及相關職務之經驗。顯示航空運輸為一專業之領域，因此須以法規明定其各專業主管之資格與條件，以確保各專業主管具備該領域所需之專業知識及資歷。該規則亦規定，航空器使用人應提供適當訓練，俾利主管人員熟諳相關手冊及規定等。

空消隊係執行救災救難任務之公務航空器使用人，不受民航法規之規範，然其航務組及機務組組長掌理之業務類同民航業之航務主管與機務主管，例如：策訂相關業務之手冊與程序，督導業務之推行及人員之訓練…等。各組組員協助組長執行相關業務，各地區分隊長督導、考核及管理駕駛員及機工長。故空消隊之專業主管及組員應具航空專業背景及能力。

依行政院核定之空消隊人員編制表及實際派任人員之專業背景（如 1.17.2.2），各航空相關專業之組長及地區分隊長皆非航空專業人員，各組組員亦無航空專業背景。而具航空專業之駕駛員及機工長為約聘人員，隸屬於各地區分隊。限於人事法規，約聘人員無法擔任主管職務。綜上所述，空消隊各航空相關專業之管理階層與幕僚均欠缺航空資歷。核定之人員編制表未訂定航空相關職務人員須具之專業條件及資歷。

空消隊為彌補管理階層航空專業知識之不足，指派駕駛員與機工長兼辦航空相關業務及管理工作，如協辦航空專業之業務、協助規範與手冊之制定及協助地區分隊長管理分隊等。惟其執行成效受下述因素影響：

- 一、空消隊無保障飛航時間制度，兼任業務之駕駛員仍須執行任務及訓練，執行業務之時間受限，影響相關規範、手冊、程序等之制定；
- 二、兼任業務之駕駛員未獲正式授權或命令，影響業務推行；
- 三、駕駛員與機工長隸屬地區分隊，任務亦以該區為主，為業務需要赴其他分隊或與其它分隊駕駛員研討時，執行困難；
- 四、兼職之駕駛員及機工長非單位主管，業務推行仍須先與現職主管溝通，並獲其同意始能進行。然空消隊之主官/管（包括：主任、副主任、組長及分隊長等）皆為兼任，相互配合之時間受限。

2.6.2 制度及手冊制定

2.6.2.1 飛航安全管理

飛航安全管理之目的在維護人員、航空器及資產之安全，內容包括：飛航安全教育、飛航安全報告系統、飛航安全事故調查及處理、飛航安全檢查機制…等。本次事故與上述安全管理機制是否適切建立及執行，緊密相關，例舉飛航安全教育如下述。

飛航安全教育之目的為養成全體人員對飛航安全之認知，建立飛航安全人人有責之觀念，一般民航業者實施之飛航安全教育內容包括：案例研究、逃生裝備之使用及講解、緊急情況或撤離處置、行動不便及身心障礙者之處理、組員資源管理…等，藉由包括具體案例研究之教育訓練中，制定飛航安全預防措施及增進不正常與緊急情況之處理能力。本次事故前三個月，該隊發生高高度飛航操作事故後，若能適切運用飛航安全教育，對組員之溝通、協調及狀況警覺能力、安全裝備使用及緊急狀況撤離處置等必有助益，降低發生類似事故之風險。

本事故發生時，空消隊之飛航安全管理制度尚未完備。

2.6.2.2 駕駛員管理及訓練

2.6.2.2.1 駕駛員之資格

一、體格檢查

駕駛員之體格，應經定期檢查，並得為臨時檢查，以降低駕駛員於飛航中因生理因素而發生之事故。空消隊駕駛員於任職時之體檢係依國軍標準，委託國軍醫院執行，惟空消隊未明定該隊定期體檢制度及要求標準。

二、執業證書及檢定證

飛航人員因任務類型及工作環境之特性，應訂定人員資格標準及限制，以確保其於不同之條件及環境下，皆能勝任其職務。

參照「航空人員檢定給證管理規則」，駕駛員應持有執業證書，以做為其執業之能力憑證。另外，駕駛員須取得檢定證，以做為其具有從事該項專業技能之憑證。有關直昇機之檢定包括：直昇機自用駕駛員檢定、直昇機商用駕駛員檢定、直昇機民航運輸駕駛員檢定、直昇機飛航教師檢定及儀器飛航檢定。對相關之授證及檢定程序，有詳細之規定。對駕駛員執行各項飛航相關專業技能之資格及條件，亦有嚴格之規範及考驗。

空消隊之航空器雖不受民航法規之規範，然仍應訂定類似之給證管理制度，以確保駕駛員之資格與條件能符合需要。

2.6.2.2.2 駕駛員之訓練規劃

空消隊駕駛員皆由陸航轉任，具基礎飛航能力，然空消隊任務除一般飛航任務外，尚須擔任十種不同救災救難任務，不僅情況特殊，部分飛航項目及環境亦非原軍方駕駛員所熟悉，故應建立完整周延之訓練規範及制度，可包括：

- 一、訓練組織與職掌；
- 二、訓練程序與規定，如：各類別駕駛員所需之資格條件、訓練內容、訓練時數及合格標準…等；
- 三、訓練與考驗標準等。

空消隊之訓練規劃係依各時期訓練需求，由種子教官訂定個別訓練計畫，陳報核可後執行。駕駛員之訓練規劃，應依據按任務需求訂定之訓練規範執行，本次事故前空消隊之訓練係依各時期訓練需求，由種子教官訂定個別訓練計畫，陳報核可後執行。惟空消隊之訓練手冊尚未完備，易致其訓練規劃考量欠周詳，如本次事故前，駕駛員之高度飛航、緊急逃生及組員資源管理等訓練規劃欠完備。

2.6.2.3 機工長之管理

民用航空法第二十五條規定航空人員包括飛航機械員，須經學、術科檢定及格方得執行業務。飛航機械員與機工長之工作性質接近，依陸軍 UH-1H 直昇機操作人員手冊，機工長在地面要負責線上檢查與一般檢修，並擔任各項空勤作業，與駕駛員之合作密切，其工作直接影響飛航安全。因此，如對機工長制定適當之給證管理規則，可確保機工長之專業知識與能力符合空消隊之空中勤務需要。

民用航空法第二十六條規定飛航機械員之體格，經檢查符合標準者，始核發體檢及格證。機工長於進入空消隊時之體檢要求係依國軍標準，空消隊未明定該隊機工長之體檢制度及要求標準。。

2.6.2.4 手冊規劃、編纂、審查與管理

2.6.2.4.1 手冊需求及編纂

手冊之編纂係民航業者於籌設過程中，最重要的之工作之一，相關手冊未完成前，飛航訓練、考驗及驗證等作業即無法推展，亦無法開始營運。因之，民航業者籌設工作進度表中詳列所有待編纂之手冊、手冊內容要項及預計完成時間等，作為手冊編纂之控管工具，確保後續作業推展。

航空器飛航作業管理規則規定航空器使用人應備妥飛航手冊、航務手冊、操作手冊、航行圖表、最低裝備需求手冊、客艙組員手冊、訓練手冊、飛航安全作業手冊及航空器維修能力手冊等，以規範航空器及相關人員之各項飛航作業活動，並為航空人員之作業指導。

依空消隊之暫行組織規程，其任務之難度及機動性等較普通航空業者複雜，空消隊飛航相關手冊內容應較之更為詳盡。事故時，空消隊之各類相關手冊尚未完備。

民航業者依相關法規應於營運前完成手冊之編審作業。空消隊在無監理法規可供依循，人力及管理階層航空專業不足情況下，雖有指定人員負責編纂手冊，惟對進度未能有效管理，於執行任務前未完成所需手冊。

2.6.2.4.2 手冊審查

手冊審查目的在確保其內容之適切性，以符合任務特性、安全規定及相關法規之規範。

民航業者之手冊審查受監理機關之規範，分為備查、核備及核准。審查方式如下：

- 一、初始審查：當業者提出籌設申請時，民航局將成立包含機務、航務及空用電子檢查員之檢定小組，負責手冊審查；
- 二、手冊更改審查：經核准之手冊更改時，須經民航局對包括全般手冊系統、訓練計畫及作業類別影響之審核後，方得使用。；
- 三、定期審查：民航局具定期審查機制，每一至三年內實施系統性審查全部手冊。

空消隊對手冊審查機制則比照一般公文簽核流程，實質效益不彰。

2.6.2.4.3 手冊管理

應制定確實有效之管理辦法，使手冊能適時有效增訂與修改。同時，應視需要，至少建立一套有效之標準版本，作為比對基準。空消隊對其手冊管理，如標準版本、航空器飛航時應備之文件（飛航相關之手冊及圖表）等無適切之管理規定。

2.6.3 影響籌備作業因素

2.6.3.1 航務

參照民用航空法、航空器飛航作業管理規則及普通航空業航務檢查員手冊，有關普通航空業籌設之相關規定如 1.18.1.1，經營普通航空業（包含與本次事故任務性質類似之空中救護業務）之業者，必須完成民航局之五階段審查，並取得許可證後，始得從事飛航作業。審查之過程須遵守時間順序之邏輯性，即文件未經審核前，相關之活動或事項不得進行。審查之內容摘要如下：

- 一、文件與手冊審查，例如：航務手冊、載重與平衡作業規定及程序、訓練計畫、飛航標準作業程序、駕駛艙檢查表...等；
- 二、驗證及檢查各項作業執行之成效，例如：訓練計畫之執行、航空人員之測驗及檢定、記錄保存系統檢查、及載重與平衡管制...等。顯示在民航法規之規範下，普通航空業者必須依其營運類型，按程序完成相關之文件與手冊，並據以實施訓練及考核，且各階段皆須經民航局審核後，始得開始營業。

空消隊於 90 年 12 月 25 日正式運作，91 年 5 月 1 日第一架 UH-1H 型機完成檢整，開始執行飛航訓練。約兩個月後，即同年 6 月 25 日東部分隊成立後，開始接受任務派遣。當時航務相關之手冊，例如：訓練手冊、航務手冊、檢查表及失事預防計畫...等尚未完備。顯示空消隊在開始執行任務時，尚未制定完整之手冊與程序作為訓練、考核及執行任務之依據，此與民航業須先完成手冊與規範，始得依序據以實施之方式不同。

依訪談紀錄：東部分隊成立時，新進駕駛員完成恢復能力資格訓練後，即可接受任務派遣，未完成之專業飛航訓練則利用常年訓練時施訓。即任務執行與訓練同時進行，此亦與民航業須先完成訓練，方能執行任務之方式不同。

調查發現：一、飛航組員執行本次飛航任務時，高高度飛航訓練與考驗之規範、制度及手冊等仍未完備；二、高高度飛航科目之訓練與考驗仍在進行中；三、

酬載管制程序、緊急撤離程序及相關之訓練與考核規範雖已部分完成，惟欠完備。顯示空消隊航務作業之籌備，在相關規範、制度、手冊、程序及規定等仍欠完備，飛航人員之訓練及考驗無標準依據及管理之情況下，即開始執行訓練及任務，對飛航安全具有潛在之危害。

2.6.3.2 機務

空消隊有關機務之人力規劃，係保留每機一位機工長，而未編列機務維修與檢驗人員。自接收直昇機開始迄民國 92 年 2 月底止，機務作業委請陸航代理。空消隊直昇機之維修管制按陸航作業規定執行，除每日飛航前檢查由機工長執行外，其餘如定期維修、重大維修與品管檢驗等工作仍由陸航代為執行。機工長於飛航後向陸航維修人員提報航空器使用時間，陸航依其管制系統進行相關之修管作業。以陸航對 UH-1H 維修與修管制度之經驗應足以支援空消隊直昇機所需之維修作業規模，然未因應空消隊直昇機新增之任務裝備，調整維修項目與修管作業制度。

空消隊自民國 92 年 3 月 1 日起，所有維修工作轉由亞航負責。亞航初期係依陸軍 UH-1H 定期檢查表及陸軍 UH-1H 飛機主分件經歷紀錄表等文件訂定 UH-1H 型機之維修計劃，經空消隊同意後執行。亞航在同年 9 月依 UH-1H 原製造廠貝爾公司之維修計劃重行訂定該型機之維修計劃。亞航擁有我國民航局與美國聯邦航空總署維修場站執照，亦為貝爾直昇機公司之合格維修中心。然空消隊之直昇機屬公務航空器，亞航對空消隊直昇機維修計劃並非依據民航局相關規範，係按其與空消隊之合約規範內容執行。

航空器之委外維修作業，有賴受委託機構之系統規劃、落實執行及委託者之需求，以達成品質管制及適航要求，惟空消隊仍應建立有效之維修品保機制，以確保委外維修作業之品質。

2.6.3.3 外在因素

空消隊在籌備過程中之規劃與決策受到下列因素影響：

一、行政院指示

行政院於 90 年 12 月 2 日發函內政部，指示為因應國內救災救難需求殷切，請內政部於 91 年防汛期前完成空消隊中部與東部分隊之建置。於 91 年 6 月東部分隊成立前，曾有駕駛員反應因訓練不及，建議將成軍日期延後一年。但空消隊為達成行政院之指示，仍決定如期成軍，任務與訓練同時進行。空消隊係基於任務要求及國內救災救難需求，致駕駛員於相關訓練未完善、訓練制度、規範與手冊尚未健全之情形下執行任務，形成事故發生之危害因子。

二、無公務航空器管理法源

空消隊係屬公務航空器使用人，其管理不受民航法規之規範。我國目前尚無公務航空器之管理法源，亦無公務航空器之監理機制。然我國民用或軍用航空皆有其各自適用之法規及制度，雖未必完全適用於公務航空器，仍可供其參考。

三、無公務航空監理機關

空消隊之監理作業非民航局權責，國內目前無公務航空之監理機關。在缺乏監理機關及法規情況，空消隊之航務、機務等業務如：飛航標準之釐訂、飛航安全之策劃與督導、航空人員之訓練與管理、航空器適航及維修計畫等，由其自行規劃及管理，若相關業務未能落實，易影響飛安。

2.6.4 空消隊與特搜隊之共同作業

空消隊與特搜隊係共同執行任務。本次事故中，特搜隊員所執行之任務作業與飛航相關部分包括：影響航空器載重平衡之特搜隊隨機裝備、生還因素相關裝備之使用、及緊急狀況之處置與特搜隊員之職責等，皆與飛航安全緊密關連，惟相關程序尚未完備，飛航安全教育及訓練不足，影響共同作業之成效。

空消隊與特搜隊係無隸屬關係但須共同作業之機關，具管理之複雜性，亟待制定適切之協同關係規範、權責及程序，以增進飛航安全及加強特搜隊員與飛航組員之分工合作。

本頁空白

第三章 結 論

本會依調查期間所蒐集之事實資料及綜合分析，總結以下三類之調查發現：「與可能肇因有關之調查發現」、「與風險有關之調查發現」及「其它調查發現」。

與可能肇因有關之調查發現

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

與風險有關之調查發現

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

其它調查發現

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

3.1 與可能肇因有關之調查發現

1. NFA901 駕駛員於高高度起飛時，未依空消隊訂定之「載重計算表」資料操作航空器，載重超出該型機滯空昇限範圍，離地後因所需馬力不足，致撞樹後失控墜地失事。(2.4.1、2.4.2.3)
2. 空消隊基於任務及國內救災救難需要，於飛航訓練制度、規範與手冊未健全，及高高度飛航訓練欠完備情形下執行任務。(2.4.3.1、2.6.1.1、2.6.1.3)

3.2 與風險有關之調查發現

- 1.空消隊之飛航作業管理規則及程序欠周延。(2.4.2)
- 2.空消隊之標準作業規範對飛航組員執行傷患載運作業職責及分工欠周延。
(2.4.2.1)
- 3.空消隊未訂定完整而符合任務需求之駕駛員能力資格及標準。(2.4.2.2)
- 4.空消隊未完整實施組員資源管理訓練，本次事故未運用組員資源管理方法有效執行登機管制。(2.4.3)
- 5.空消隊未訂定完整之酬載管制規範及程序。(2.5.1、2.5.2.1)
- 6.機工長於客艙人員登機前，未獲剩餘可酬載重量資料，無法管制客艙登機人數。
(2.5.1.3)
- 7.執行大量傷患後送作業時，機工長無法獨自同時兼顧尾旋翼區域之安全淨空及客艙登機人員管制作業。(2.5.1.3)
- 8.空消隊及特搜隊對擔架配置、限制條件及相關程序等規劃欠詳盡。(2.5.2.2)
- 9.空消隊之緊急撤離程序欠完整。(2.5.3.1)
- 10.空消隊未明定客艙安全檢查程序。如：提供有關緊急裝備之提示或書面使用說明、告知或協助乘客扣緊安全帶或肩帶、及確認客艙已完成準備等安全檢查程序。(2.5.3.2.1、2.5.3.2.2、2.5.3.2.3)
- 11.該機客艙乘員超出可用安全帶及艙板固定扁帶之總數。(2.5.3.2.2)
- 12.對隨機滅火瓶之檢查程序未落實執行。(2.5.3.2.4)
- 13.停機坪現場指揮調度欠當，致有限之空中後送資源未能有效運用。(2.5.4.1)

14. 停機坪現場指揮人員未建立適當之傷患運送動線、未適切管制停機坪淨空及兩架直昇機同時使用供單機起降之停機坪，影響該機駕駛員應變處置。(2.5.4.2)
15. 本次事故前，空消隊駕駛員訓練手冊尚未完備，致其訓練及考核無標準依據，執行計畫欠周詳。(2.6.1.1、2.6.3.2.2)
16. 我國尚無公務航空器之管理法源及監理規則。(2.6.1.3)
17. 我國尚無公務航空器之監理機關。(2.6.1.3)
18. 空消隊無專責飛航安全管理部門，其飛航安全管理制度及教育訓練尚未完備，影響飛安業務之推動。(2.6.2.1、2.6.3.1、2.6.3.1.1)
19. 相關機關審核空消隊籌備處人員編制時，未明訂擔任航空相關職務人員須具備之專業條件及資歷。(2.6.2.2)
20. 空消隊駕駛員與機工長兼辦航空相關業務及管理時，其執行成效受下述因素影響：
 - 一、空消隊無保障飛行時間制度，兼任業務之駕駛員須執行任務及訓練，時間受限，相關規範、手冊、程序等之制定作業缺乏專人負責；
 - 二、兼任業務之駕駛員未獲正式授權或命令；
 - 三、駕駛員與機工長隸屬地區分隊，因業務須赴其它地區時，仍須兼顧本身任務；
 - 四、駕駛員及機工長之兼辦業務須先與現職主管溝通，並獲其同意始可推展，然其主官／管（包括：主任、副主任、組長及分隊長等）亦為兼任，能相互配合之時間受限。(2.6.2.2)
21. 空消隊與特搜隊對共同作業規範、權責及程序未完備，影響共同作業之成效。(2.6.4)

3.3 其他調查發現

1. 正、副駕駛員及機工長在本次事故前 72 小時內之活動及休息時間無異常；無證據顯示在事故發生時，受到生理及心理因素之影響。(1.5.3.3、2.1)
2. 空消隊對委外作業之品保機制欠完備。(1.6.5、1.17.4、2.6.1.2)
3. 該機離地至事故前，發動機與旋翼無故障顯示。(2.2.4)
4. 公務航空器無裝置飛航紀錄器之法律規範，該機未裝置飛航紀錄器。(2.3)
5. 該機駕駛員使用之全球定位系統接收機天線置於駕駛艙內部擋風玻璃旁，透空度不足及受旋翼影響，致接收訊號不穩定。(2.3.1)
6. 本次事故與航管及天氣因素無關。(2.4)
7. 空消隊飛航作業程序中未包括航空器之重心位置計算，起飛前未確認重心位置是否超限。(2.4.2.4)
8. 任務提示單所載之起飛地天氣資訊與基地天氣室提供之資料不符。(2.4.2.5)
9. 該機急救包中藥品皆已過期，其管理及檢查程序未落實。(2.5.3.2.5)
10. 空消隊未制定隨機手電筒配置及使用管理辦法。(2.5.3.2.6)
11. 空消隊直昇機沿用陸航之維修制度，未因應其新增之任務裝備，調整維修項目與修管制度。(2.6.1.2)
12. 亞航對空消隊航空器之維修作業係按其與空消隊之合約執行，不受民航法規規範。(2.6.1.2)
13. 空消隊未明定該隊駕駛員及機工長之體檢制度及體格標準。(2.6.3.2.1、2.6.3.3)

- 14.空消隊未建立駕駛員及機工長之給證管理制度。(2.6.3.2.1、2.6.3.3)
- 15.空消隊航空相關手冊審查效益不彰，且無適切之手冊管理機制。(2.6.3.4.2、2.6.3.4.3)

本頁空白

第四章 飛安改善建議

本章係針對原消防署空中消防隊籌備處當時狀況提出飛安改善建議，該處已於民國 93 年 3 月併入內政部空中勤務總隊籌備處，飛安改善建議轉致空中勤務總隊籌備處參考辦理。

4.1 事故調查期中飛安通告

編 號：ASC- IFSB- 03- 03- 001

通告日期：中華民國 92 年 3 月 19 日

1. 重行檢視直昇機駕駛員在高高度、狹隘地形操作之訓練、規定及考驗，並確保駕駛員熟悉飛機性能資料之查閱及運用。
2. 重行檢視直昇機客艙安全及裝載管制之規定，提昇乘員安全。

4.2 改善建議

致內政部空中勤務總隊籌備處

1. 重行檢視直昇機駕駛員在高高度操作之訓練、規定及考驗，並確保駕駛員熟悉航空器性能資料之查閱，並確按性能資料及限制操作。(ASC-ASR-05-01-001)
2. 訂定完整之航空相關手冊需求規劃、編訂、審查及管理等制度。(ASC-ASR-05-01-002)
3. 依任務需求，儘速訂定適切之飛航組員訓練相關規範、手冊及程序，作為訓練、考核及執行之依據。(ASC-ASR-05-01-003)
4. 訂定完整之酬載管制規範。(ASC-ASR-05-01-004)

5. 訂定完整之飛航組員資源管理訓練規範。(ASC-ASR-05-01-005)
6. 建立飛航組員給證管理制度。(ASC-ASR-05-01-006)
7. 建立飛航組員定期體檢制度及體格標準。(ASC-ASR-05-01-007)
8. 儘速建置直屬最高主官之飛航安全管理部門，並訂定完整之飛航安全管理制度。
(ASC-ASR-05-01-008)
9. 訂定完整之委外維修作業品保機制。(ASC-ASR-05-01-009)
10. 訂定完整之客艙安全檢查程序，包括：安全須知宣告、安全帶、客艙完成準備之報告程序、滅火器、防煙面罩、急救包及手電筒等。(ASC-ASR-05-01-010)
11. 考量大量傷患後送時，訂定完整之客艙擔架配置、限制條件及相關程序。
(ASC-ASR-05-01-011)
12. 考量對該型機安裝飛航紀錄器。(ASC-ASR-05-01-012)
13. 與內政部消防署特種搜救隊訂定完整之共同作業規範、權責及程序，以加強特搜隊員與飛航組員之分工合作。(ASC-ASR-05-01-013)

致內政部消防署特種搜救隊

1. 與內政部空中勤務總隊籌備處訂定完整之共同作業規範、權責及程序。
(ASC-ASR-05-01-014)
2. 提供特搜隊員適切之飛航安全教育訓練及組員資源管理訓練。
(ASC-ASR-05-01-015)

致內政部消防署

1. 重新檢視傷患空中後送準備作業，加強地面指揮人員之訓練、規定及程序，如

檢傷分類、傷患運送動線規劃及直昇機起降指揮與管制等。
(ASC-ASR-05-01-016)

致內政部

- 1.儘速建立對所屬航空器管理及監理機制。(ASC-ASR-05-01-017)
- 2.重新檢視所屬空勤職務，應具備之專業能力。(ASC-ASR-05-01-018)

4.3 已完成或進行之改善措施

- 1.空中勤務總隊籌備處（以下簡稱空勤總隊）在組織編制中調派具有飛行及修護專長之人員，直接從事飛行及修護業務之推行，至今運作無礙，逐步持續建立績效。
- 2.空勤總隊飛安組掌理飛安業務，飛行安全作業手冊已完成，飛安教育訓練正逐步實施，現已完成飛安教育人員達 53 人次，訓練班次為南加大飛行安全管理班、新加坡組員資源管理班、飛地安全管理班、直昇機夜間／海上飛行講習班、意外事件調查班、維修資源管理班、求生訓練班、飛航事故調查法講習班。計畫進行的訓練有航空安全管理班，維修資源管理班，預計訓練 40 員，並聘請國外資深專業飛行教官巡迴本處各隊講授直昇機陸上／海上／山區搜救技術，以提升本處人員專業素質。
- 3.空勤總隊空勤職務在原空警隊、航空隊飛航人員均依考試院國家考試及格並完成一定程序之訓練，合格實授晉用，對於原空消隊聘僱之飛航人員係經行政院核准在案，在不影響任務遂行，逐年釋出聘僱之飛航人員員額，納入國家考試晉用，其專業能力將無疑慮。在飛航人員資格監理部份，每年實施體格檢查乙次外，在飛行技能檢定方面，已完成飛航人員飛行技術檢定規定，依規定每年對飛航駕駛，實施學、術科之檢定，落實其專業技術能力。

4. 空勤總隊正逐步建立航空相關手冊，已完成航勤作業手冊、機務作業手冊、各機型飛行訓練手冊草案初稿，正待審查。
5. 空勤總隊機務組，依任務需要正逐步檢討裝備需求，依年度預算檢討添購中，以加強飛行安全，已完成最低裝備需求表之機型為 BECH-200/350、UH-1H、B234，待完成之機型為 AS365。
6. 空勤總隊依任務性質，已與消防署、警政署、環保署、衛生署、農委會林務局、海巡署、民航局達成各項支援協議，定期檢討改進中。
7. 針對 UH-1H 高高度飛行技術訓練，已聘請國外(美籍)資深飛行教官實施訓練，計完成飛行員 16 員。

附 錄

- 附錄一 NFA901 任務提示單及載重計算表
- 附錄二 亞航對 UH-1H 檢整計劃
- 附錄三 行政院飛航安全委員會 NFA901 飛航事故調查小組機身及發動機拆檢報告

本頁空白

附錄一 NFA901 任務提示單及載重計算表

直昇機		載重		計算表		校正因素	
起飛地	高度	地度	期平	飛正	機本	重量	5747 磅
起飛地	最高點	最高點	2000 呎	副駕	駕駛	重量	165 磅
起飛地	最低點	最低點	25 °C / 18 °C	機組員	重量(CE、SAR)	重量	150 磅
目的地的	高度	觀日台	8000 呎	隨起	飛燃	油	466 磅
目的地的	預估	16 °C					100 磅
目的地的	溫度						1300 磅
N1 TOOPING 98.8 上列各項合計為操作總重 7655 磅							
起飛地預報最高(Departure) 有地面效應 (IGE) 無地面效應 (OGE)							
最大可用扭力 (PSI)				校正：43.5 / 指示：43			
最大容許總重 (磅)				9500			
- 操作總重 (磅)				-7655			
最大計劃酬載重量 (磅)				= 1845			
- 保留重量 (安全值)				- 250 磅			
最大安全酬載重量 (磅)				= 1595			
- 乘員重量 (磅)				-			
- 攜行裝備重量 (磅)				-			
剩餘可用酬載重量 (磅)				= 1595			
目的地的預報最高 (Arrival) 有地面效應 (IGE) 無地面效應 (OGE)							
最大可用扭力 (PSI)				校正：39.5 / 指示：39.5			
最大容許總重 (磅)				8600			
+ 航程耗油量 (磅)				+ 450			
- 操作總重 (磅)				- 7655			
最大計劃酬載重量 (磅)				= 1395			
- 保留重量 (磅)				- 250			
最大安全酬載重量 (磅)				= 1145			
- 乘員重量 (磅)				- 1080 (135*8)			
- 攜行裝備重量 (磅)				-			
剩餘可用酬載重量 (磅)				= 65			

空消訓表-01

內政部消防署空中消防隊任務提示單 92 年 3 月 1 日			
一. 任務區分	機型	UH-1H	任務代號
	機號	901	PO2
二. 連絡單位	新社	翔平	嘉義
呼號	WK	SP	KU
週率	241.8	242.0	257.8
			FLO
			119.5
三. 任務計畫	一 正駕駛完成搜救地點航路計劃。 二 副駕駛完成 PPC 計算。 三 機工長完成飛機整備。 四 特搜人員完成救護裝備整備。 五 1450 時實施任務提示。		
四. 組員職掌	操作者負責外界視察未操作者負責儀表檢查		
五. 天氣狀況	起飛地	目前	SP 22003 31/8 10 疏 32 烈
	預報	目前	KU 29005 4 12 疏 28 烈 50 烈
六. 任務裝備	目的地的	目前	飛行人員攜行飛行裝具，特搜人員穿戴個人吊掛裝備。
七. 其它額外特殊需求	良好		
八. 飛機性能	嘉義機場加油		
九. 燃油需求	良好		
十. 影響任務因素	天氣突變、油量低於 350 磅、飛機緊急狀況，以上任一情況發生，即停止救援任務		
機員簽名：	張子全	機長簽名：	張子全

本頁空白

附錄二 亞航對 UH-1H 檢整計劃

UH-1H 直昇機檢整及救災救護裝備採購案規格

一、直昇機檢整部分：

編次	項 目	數量	規 格	備考
1	機體結構檢查修理	5 架	依據 DMWR 55-1520-210 及陸軍技術手冊 TM55-1500-204-25 TM55-1520-210-23-1.2.3 TM55-1500-345-23 及各類非破壞性檢驗標準手冊	
2	機體、尾桁架校修	5 架	依據原廠 BHT-MED-SRM-1 及 DMWR 55-1560-222	
3	線束全面更換	5 架	TM11-1520-210-20、23、34、35 TM55-1500-323-24 BHT-EL EC SPM	
4	油、氣管全面更換	5 架	T.O. 1-1A-8 及 T.O. 42E1-1-1 TM55-1520-210-23-3 (TABLE D)	
5	砂塵分離器(含清洗環)安裝	5 架	依據 MWO 55-1520-210-50-25 HC-1520-210-127-23 TM 55-1520-210-23-1	
6	纜繩切割器安裝	5 架	依據 MWO 55-1520-210-50 8 含撞擊防護系統 TM 55-1520-210-23-1	
7	夜視系統(含雷達高度表)安裝	5 架	依據 MIL-L-85762A TYPE 1 CLASS A 規範更換所有控制面板 TM55-1520-210-23-2 MKRA405B.DOC. TH-67T-MS-98-17 Allied Signal 手冊 006-10536-0003 TM55-1500-345-23	
8	滑油金屬屑偵測器安裝	5 架	MWO 55-1520-242-50-242-50-2 TM55-1500-340-23-1-2	

附註：

(一) 工作程序及方法，詳如檢整工作記錄簿（如附件一）

(二) 直昇機機身彩繪及機號，由內政部消防署另行提供，請依樣製作。

本頁空白

附錄三 行政院飛航安全委員會 NFA901 飛航事故調查小組機身及發動機拆檢報告

行政院飛航安全委員會
NFA901 飛航事故調查小組
機身及發動機拆檢報告

- 一、實施日期：民國 92 年 3 月 13、14 日。
- 二、實施地點：亞洲航空股份有限公司（以下簡稱亞航）台南維修廠。
- 三、主持人：行政院飛航安全委員會（以下簡稱本會）專案小組維修與系統分組召集人。
- 四、參加人員：本會主任調查官、調查官及工程師，亞航顧問及相關工廠之作業人員，空消隊籌備處（以下簡稱空消隊）主任（參加拆檢作業簡報）及機工長等人。
- 五、拆檢目的：NFA901 機身、發動機拆檢與相關系統檢測。
- 六、拆檢項目：
 - （一）機身與旋翼：
 1. 機身損毀。
 2. 機身與尾桁接合隔框破裂。
 3. 尾桁傳動軸中段呈 45 度破裂。
 4. 主旋翼變形破損。

5. 主旋翼傳動軸變形。

6. 尾旋翼脫落。

其它損害如下：

1. 電瓶艙門脫落。

2. 下纜繩切割器損害。

3. 左座擋風玻璃破裂，駕駛艙門之壓克力破裂，鉸鍊軸斷裂。

4. 機身左艙門脫離。

5. 駕駛艙左上方頂艙玻璃破裂。

6. 左液壓唧筒斷裂。

7. 左滑橈前主支撐斷裂。

8. 左滑橈後主支撐斷裂。

9. 機身第 76 站左蒙皮有凹陷、皺摺與撕裂等現象。

10. 機身第 129 站至機身第 156 站派龍架斷裂，減震器裝置軸斷裂。

11. 機身第 129 站主發電機之傳動箱滑油輸出管脫落。

12. 機身第 155 至機身第 211 站發動機左後上方整流罩破裂凹陷，防火牆與尾管罩變形。

13. 左無線電艙門脫落。

14. 左電器艙變形。

15. 二號連軸器脫落。
16. 發動機排氣尾管脫落。
17. 發動機進氣口 H 蜂巢板斷裂。
18. 尾旋翼操縱鏈條斷開。
19. 同步升降舵連桿斷裂。
20. 三號連軸器脫落。
21. 第三節尾傳動軸扭曲斷裂。
22. 第四節尾傳動軸變形。
23. 90 度齒輪箱破裂。
24. 同步升降舵變形。
25. 左 VOR 天線斷裂。
26. 右尾撬與機身分離脫落。
27. 尾傳動軸罩蓋變形。
28. 尾桁第 80 至第 122 站右側蒙皮破裂面積約 8 in X 6 in。
29. 延伸尾桁第 17.3 至第 59 站右側蒙皮凹陷。
30. 右備份電瓶艙門凹陷。
31. 機身第 178 至第 211 站座艙加溫艙門與下蒙皮斷裂。
32. 機身第 82 至第 155 站右貨艙門斷裂。

33.機身第 80 站右機背蒙皮破裂。

34.液壓油箱破裂。

(二) 發動機

外觀：

- 1.發動機外部機匣各固定螺桿保險完整。
- 2.壓縮器外部左上方有碰撞凹痕。
- 3.管路無鬆脫及漏油現象。
- 4.壓縮器進氣口夾有短軸護套。
- 5.無法以手盤動壓縮器。
- 6.第一級壓縮器轉子損害。
- 7.發動機控油器在最大馬力位置。
- 8.渦輪末級轉子葉片無損害情況。

根據 Honeywell T53-L-13, OHM, 350.3, R1, July 31/00 翻修手冊, 拆卸壓縮器 (P/N: 1-101-210-04) 上蓋檢查發現壓縮器內塞有斷落之轉子與定子葉片。損壞情形如下：

- 1.所有壓縮器轉子葉片斷落。
- 2.進氣導片有 8 片自根部斷落。
- 3.轉子葉片根部斷落情形如下:

一級 (共計 31 片)		二級 (共計 34 片)		三級 (共計 34 片)		四級 (共計 36 片)		五級 (共計 38 片)	
有根部	無根部								
0	31	34	0	10	24	4	32	26	12

4. 定子葉片全部彎曲或斷落。

5. 定子葉片根部損害情形如下:

一級		二級		三級		四級		五級	
有根部	無根部								
	√	√			√		√	√	

壓縮器之轉子及定子葉片呈斷落或彎曲情形，取出脫落之壓縮器轉子與定子葉片後，發動機尾部之渦輪可用手盤動，渦輪段機匣外觀無損害，燃油系管路無損害，渦輪段未拆檢。

發動機尾部留有火燒及滅火劑噴灑過之痕跡，尾管探溫頭及末級渦輪轉子葉片無損害情形。

(三) 轉速警告系統：

主旋翼及發動機轉速警告燈燈蕊均未伸展，其阻抗值分別為 14.7 歐姆與 15.2 歐姆。

檢測轉速警告燈、主旋翼轉速偵測器及動力渦輪轉速偵測器分別至轉速警告控制模組間之線路阻抗，量測值均小於 5 歐姆。

將 NFA 901 機之轉速警告控制模組拆下安裝於同型機 (NFA 905)，經通電後於低轉速情況下該警告燈發亮。

七、結論：

- 1.機身結構損害係該機觸擊樹木及撞擊地面所致。
- 2.發動機壓縮器段損害但渦輪段未受損等狀況顯示：事故時發動機係在運轉狀態，壓縮器之損害係吸入外物所致。
- 3.發動機轉速警告燈檢測發現燈蕊未伸展，阻抗值符合規格等狀況顯示：事故時發動機轉速於正常範圍，轉速警告燈未亮。
- 4.檢視發動機火警警告燈，發現燈蕊未伸展狀況顯示：事故時發動機火警警告燈未亮。
- 5.檢視駕駛艙系統注意燈面板，發現燈蕊均未伸展狀況顯示：事故時系統警告燈均未亮。

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 1 日,內政部消防署空中消防隊籌備處,UH-1H 型直昇機,編號 NFA901,於阿里山祝山停機坪起飛階段飛航事故／行政院飛航安全委員會編著.-173.-初版臺北市：飛安委員會，民 94 面； 公分

ISBN 986-00-0348-3 (平裝)

1. 航空事故 - 調查 2. 飛行安全

557.909

94001882

飛航事故調查報告

中華民國 92 年 3 月 1 日,內政部消防署空中消防隊籌備處,UH-1H 型直昇機,編號 NFA901,於阿里山祝山停機坪起飛階段飛航事故

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 94 年 1 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：1009400324

ISBN：986-00-0348-3

定價：新台幣 1260 元

出版品內容可至上開網址「出版品與著作」中全文下載