

# 飛航事故調查報告

ASC-AOR-09-02-001

中華民國 97 年 1 月 19 日

內政部空中勤務總隊

機型 UH-1H

編號 NA-508

發動機超速調速系統失效

迫降於台東縣延平鄉鹿野溪河床

行政院飛航安全委員會  
AVIATION SAFETY COUNCIL

中華民國 98 年 2 月



依據中華民國飛航事故調查法及國際民航公約第13號附約，本調查報告僅供改善飛航安全之用。

**中華民國飛航事故調查法第五條：**

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. (失事或重大意外事件調查之唯一目的為防止失事或重大意外事件，分攤責任或追究責任並非調查作業之目的。)*

本頁空白

## 摘要報告

民國 97 年 1 月 19 日，一架內政部空中勤務總隊（簡稱空勤總隊）擔任執行搜救支援任務之 UH-1H 型直升機，編號 NA-508，於上午 0916 時<sup>1</sup>由台東豐年機場起飛，運送台東縣消防局搜救人員進入該縣延平鄉山區。機上載有正駕駛、副駕駛、機工長、特搜隊員 2 名及搜救人員 3 名，由正駕駛擔任操控飛行員，副駕駛擔任監控飛行員。約 0940 時將人員運抵目的地，並於目的地東北方（約 030 方位）3 至 4 浬附近地區執行約 10 分鐘之空中搜尋後返目的地。

約 0956 時該機自目的地起飛返航豐年機場，機上載有正駕駛、副駕駛、機工長及特搜隊員 2 名，起飛前檢查發動機轉速及馬力均正常，油量約 550 磅，扭力值約 38 PSI，起飛後飛機狀況正常，約 1000 時離開目的地約 1 浬，於台東豐年機場 18 浬/315 方位，離地高度約 300 呎、航向約 320、速度約 60 浬/時，駕駛艙內主警告燈亮，低轉速警告聲響，正駕駛感覺動力異常，飛機偏側，並選擇左轉回頭，操作飛機降落於鹿野溪之河床上。落地時主旋翼撞擊河床造成直升機實質損害，機上人員無傷亡。

行政院飛航安全委員會（以下簡稱本會）為負責調查發生於中華民國境內之民用航空器、公務航空器及超輕型載具飛航事故之政府獨立機關，依據中華民國飛航事故調查法以及參考國際民航公約第 13 號附約（Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation），於事故發生後依法展開調查工作。受邀參與本次調查之機關（構）包括：美國運輸安全調查委員會（簡稱 NTSB）、空勤總隊及亞洲航空股份有限公司（簡稱亞航）。

本事故調查歷 5 月餘之事實資料蒐集作業，於 97 年 6 月底完成本事故調查事實資料報告，同時展開分析作業，並於 97 年 8 月底完成分析報告。於 97 年 9 月

---

<sup>1</sup> 此報告所稱時間皆為台北當地時間

將「調查報告草案」函送相關機關（構），請其提供意見，97年11月各單位完成意見回覆；美國NTSB無意見，空勤務總隊及亞航之意見如附錄3及附錄4。本調查報告於97年12月通過第118次委員會議之審核，並於98年2月公佈。

本調查報告格式係參照國際民航公約第13號附約之規定撰寫，唯有以下不同處：

第三章「結論」部分：為彰顯改善飛安之宗旨，不以處分或追究責任為目的，本會第74次委員會議決議，不再直接陳述「事故可能肇因及間接因素」，而以「調查發現」代之，並將其分為3類，即：「與可能肇因相關之調查發現」，「與風險相關之調查發現」以及「其他調查發現」。

第四章「飛安改善建議」部分：除對有關機關提出改善建議外，本會並將各參與機關提出之已實施或實施中之安全措施納入調查報告。此做法與澳大利亞運輸安全局（Australia Transportation Safety Bureau, ATSB）及加拿大運輸安全委員會（Transportation Safety Board Canada, TSB）等先進國家相同，亦符合第13號附約之原則，本會認為此舉更能達成改善飛航安全之目的。

本會依據事實資料進行分析，提出以下之調查發現及改善建議。

## 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。

1. 發動機進廠修理或翻修時錯誤安裝之固定銷，在高震動之操作環境下鬆脫，使N2驅動齒輪組件脫離N2驅動鏈，造成超速調速系統失效。（2.1.1）
2. 駕駛員未能判斷當時所發生之緊急情況為超速調速系統失效及其可能造成之發

動機超速，且當時離地高度低，因而未按發動機超速緊急操作程序操作，而立刻執行緊急落地程序。 (2.3.3.1)

3. UH-1H 操作者手冊未提供駕駛員完整之資訊以判斷 N2 驅動鏈脫離造成之發動機超速。 (2.2.1)
4. 駕駛員未能獲得發動機製造廠編號 OI53-01R1 之操作資訊信函及類似相關之訓練。 (2.2.1)
5. 在狹隘之山谷與大都為岩石河床之上空，直升機於剛起飛離地高度 300呎與速度約 60 呎/時情況下，此時遭遇發動機超速調速系統失效，單發動機之 UH-1H 型機乃相當緊急之情況，在崎嶇不平岩石河床上尋找迫降地點相當不易。駕駛員當時所選擇之迫降場地雖相較於附近其他河床平坦，但地勢向右傾斜，且其右側有高起約 1 公尺之河床，直升機落地後主旋翼撞擊右側河床造成航空器之實質損害。 (2.3.2) (2.3.3.1)

### 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。

1. 發動機製造廠所發出編號 OI53-01R1 之操作資訊信函未存於亞航交予空勤總隊之技術文件中。2005 年亞航與空勤總隊商維合約規範亞航應提供之『所有技術文件』，應包括該操作資訊。亞航雖已陸續提供更新之美軍 UH-1H 操作手冊 (C19 版及 C20 版)，然該手冊亦未能涵蓋上述信函內容。 (2.2.2)
2. 對發動機製造廠提供有關 N2 驅動鏈脫離之辨識及因應措施之資訊 (OI53-01R1)，UH-1H 操作者手冊 (TM 55-1520-210-10) 未及時更新有關之內容。 (2.2.2)

3. 空勤總隊 UH-1H 直升機檢查手冊之緊急程序『巡航時 N2 調速器轉速喪失』其意涵不明確，在遭遇本案狀況（亦包含 N2 調速器轉速喪失）時，按其操作步驟則具風險。（2.3.3.2）
4. 空勤總隊沿用參考我陸軍 UH-1H 操作手冊，其中有關緊急操作程序其『Immediate Action Emergency Steps』之編輯內容，無法完整表達原美軍 UH-1H 操作者手冊之原意。（2.3.3.2）
5. 空勤總隊 UH-1H 型機之修護作業並存有軍、民兩套維修系統。（2.1.4）
6. 本案駕駛員之狀況警覺不足。（2.3.4）

### 其他調查發現

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。

1. 無證據顯示本次事故與人員生理、心理、藥物及酒精有關。（2.3.1）
2. 該機載重平衡在限制範圍內。（2.3.1）
3. 事故時直升機除超速調速系統失效及燃油關斷瓣關斷功能可能失效外，其他系統狀況正常；但此關斷瓣之失效與本案之超速調速系統失效無關。（2.1.2）
4. 紀錄顯示亞航發動機工廠未翻修該發動機及未執行 N2 驅動齒輪組件襯套部位之修護，該襯套固定銷修理工作排除亞航所為之可能。（2.1.1）
5. 軍方稱該發動機早期修護紀錄（含翻修紀錄）已逾保存期限業已銷毀，該襯套固定銷修理工作未能排除軍方所為之可能。（2.1.1）
6. 空勤總隊存在飛行員人力不足及運用之間題。（2.4.1）
7. 亞航當時向空消隊籌備處所提 UH-1H 型機發動機 TBO 延展至 2,400 小時之建

議，乃針對相關定更定檢項目之 TBO 皆為 2,400 小時，並參考服務通報 T53-L-13B-0001 之 TBO 延展至 2,400 小時建議，惟缺乏具體之評估內容。(2.1.3)

### 飛安改善建議

#### 期中飛安通告

本會於民國 97 年 2 月 25 日發布「事故調查期中飛安通告」，建議事項如下：

1. 加強駕駛員對「發動機超速調速器失效」之現象及緊急操作程序訓練<sup>2</sup>。  
(ASC-IFSB-08-02-001)
2. 立即對說明<sup>3</sup> 3 之狀況加以評估並採取具體可行之措施<sup>4</sup>，以防止類似事故之再發生。  
(ASC-IFSB-08-02-001)

### 飛安改善建議

#### 致 内政部空中勤務總隊

1. 應自行或委託維護 UH-1H 型機相關之技術文件，以提供駕駛員即期之資訊。  
(ASC-ASR-09-02-01)
2. 應管制及更新線上駕駛員參考使用之 UH-1H 直升機檢查手冊，並確認其正確性，若無法執行則應沒收作廢。  
(ASC-ASR-09-02-02)
3. 重新審視緊急操作程序有關手冊之中文譯文及編排之正確性。  
(ASC-ASR-09-02-03)
4. 檢視現有 UH-1H 型機軍/民並存維護系統之適當性，並研擬因應之對策。

---

<sup>2</sup> 參考發動機製造廠發布之文件 OI53-01R1，該文件有助於駕駛員辨識 N2 齒輪脫離之現象及因應措施。

<sup>3</sup> 調查發現在 N2 驅動齒輪之套管固定插銷安裝錯誤，結果可能導致 N2 轉速訊號輸出齒輪脫離。

<sup>4</sup> 參考發動機製造廠發布之文件 SB-T5313B/17-0110。

(ASC-ASR-09-02-04)

5. 參考發動機原廠服務通告編號 T53-L-13B-0001，依實際操作環境重新審視發動機翻修時限。 (ASC-ASR-09-02-05)

6. 加強駕駛員狀況警覺及專業訓練，以利緊急狀況之判斷與決心之下達。  
(ASC-ASR-09-02-06)

7. 檢視飛行員人力不足及人力調度之問題，以利任務派遣、人員訓練及飛安管理之遂行。(ASC-ASR-09-02-07)

#### **致 亞洲航空股份有限公司**

1. 依合約重新審視所有技術文件並提供空勤總隊使用。(ASC-ASR-09-02-08)  
2. 檢視現有 UH-1H 型機軍/民並存維護系統之適當性，並研擬因應之對策。  
(ASC-ASR-09-02-09)

# 目 錄

摘要報告.....	I
目錄.....	VII
表目錄.....	XI
圖目錄.....	XIII
第一章 事實資料.....	1
1.1 飛航經過.....	1
1.2 人員傷害.....	3
1.3 航空器損害情況.....	3
1.4 其他損害情況.....	3
1.5 人員資料.....	3
1.5.1 基本資料.....	3
1.5.1.1 正駕駛 .....	3
1.5.1.2 副駕駛 .....	4
1.5.2 訓練、考核及執行任務紀錄 .....	4
1.5.2.1 正駕駛 .....	4
1.5.2.2 副駕駛 .....	4
1.5.3 健康狀況.....	5
1.5.3.1 正駕駛 .....	5
1.5.3.2 副駕駛 .....	5
1.5.4 事故前 72 小時活動 .....	5
1.5.4.1 正駕駛.....	5
1.5.4.2 副駕駛.....	6
1.6 航空器資料.....	6
1.6.1 航空器基本資料 .....	6
1.6.2 發動機基本資料 .....	7

1.6.3 航空器性能.....	7
1.6.3.1 性能簡述.....	7
1.6.3.2 性能資料.....	8
1.6.4 載重平衡資料.....	8
1.6.5 維修紀錄.....	9
1.7 天氣資料.....	9
1.8 助、導航設施.....	9
1.9 通信 .....	9
1.10 場站資料 .....	10
1.11 飛航記錄器 .....	10
1.12 航空器損害與撞擊資料.....	11
1.13 醫療與病理.....	16
1.14 火災.....	16
1.15 生還因素 .....	16
1.16 測試與研究.....	16
1.16.1 飛機系統功能測試.....	17
1.16.2 發動機細部分解.....	22
1.17 組織與管理 .....	28
1.17.1 組織架構.....	28
1.17.2 勤務大隊及機隊.....	28
1.17.3 空勤總隊編制員額及人力運用.....	29
1.17.4 飛行訓練業務.....	30
1.17.5 航務督導.....	31
1.18 其他資料.....	31
1.18.1 訪談資料.....	31
1.18.1.1 正駕駛訪談摘要.....	32

---

1.18.1.2 副駕駛訪談摘要 .....	33
1.18.2 飛航操作相關資料 .....	33
1.18.2.1 航務管理手冊 .....	33
1.18.2.2 飛行員訓練手冊 .....	34
1.18.2.3 UH-1H 檢查手冊 .....	34
1.18.2.4 UH-1H 飛航人員個人資料冊 .....	34
1.18.3 原廠修理手冊摘要及相關通告 .....	34
1.18.4 發動機進廠翻修時限 .....	35
<b>第二章 分析 .....</b>	<b>37</b>
2.1 直升機與發動機之維護 .....	37
2.1.1 發動機超速調速系統失效原因探討 .....	37
2.1.2 事故時直升機系統狀況 .....	38
2.1.3 發動機翻修時限 .....	39
2.1.4 維修系統 .....	39
2.2 故障辨識 .....	40
2.2.1 N2 驅動鏈脫離之辨識 .....	40
2.2.2 技術文件更新 .....	42
2.3 飛航操作 .....	43
2.3.1 飛航操作概述 .....	43
2.3.2 事故過程與狹隘地形 .....	43
2.3.3 緊急操作程序 .....	46
2.3.3.1 緊急處置 .....	46
2.3.3.2 緊急操作程序文件 .....	48
2.3.4 狀況警覺 .....	52
2.4 組織管理、編制及人力運用現況 .....	53
<b>第三章 結論 .....</b>	<b>55</b>

---

3.1 與可能肇因有關之調查發現.....	55
3.2 與風險有關之調查發現.....	56
3.3 其他調查發現.....	57
第四章 飛安改善建議.....	59
4.1 期中飛安通告.....	59
4.2 飛安改善建議.....	59
4.3 飛安改善措施.....	60
附錄 1： NA-508 GPS track data.....	63
附錄 2： 發動機轉速有關之緊急程序.....	81
附錄 3： 空勤總隊對報告草案回覆意見.....	83
附錄 4： 亞航對報告草案回覆意見.....	85
附件 .....	87

## 表 目 錄

表 1.2-1	人員傷亡表.....	3
表 1.5-1	駕駛員基本資料表.....	4
表 1.6-1	航空器基本資料.....	6
表 1.6-2	發動機基本資料.....	7
表 2.3- 1	第 5 航段 GPS 之資料 .....	44

本頁空白

## 圖 目 錄

圖 1.1-1	直升機迫降現場.....	2
圖 1.1-2	事故前飛航路徑.....	2
圖 1.11-1	事故當日飛航軌跡.....	11
圖 1.12-1	直升機主旋翼斷折.....	12
圖 1.12-2	左右滑撬斷折.....	12
圖 1.12-3	右下視窗破裂.....	13
圖 1.12-4	主驅動軸組件斷落.....	13
圖 1.12-5	傳動齒輪箱鄰近管路、電線及基座結構損害 .....	14
圖 1.12-6	發動機油門位於飛行慢車位置 .....	14
圖 1.12-7	低轉速警報偵測器.....	15
圖 1.12-8	燃油關斷瓣於開啓位置 .....	15
圖 1.12-9	發動機磁性塞吸附金屬屑 .....	16
圖 1.16-1	發動機燃油控制器及超速調速器功能測試 .....	17
圖 1.16-2	燃油關斷瓣電線遭附近斷裂結構割斷 .....	18
圖 1.16-3	燃油關斷瓣之開關電路檢測 .....	18
圖 1.16-4	測試時之「ENGINE CHIP DET」 警示燈亮（紅圈處） .....	19
圖 1.16-5	油門手柄上之「ENGINE IDLE」 按鈕（紅圈處） .....	19
圖 1.16-6	測試時油門推桿可調至關停位置 .....	20
圖 1.16-7	調速器開關「GOV」設於「EMER」緊急位置（紅圈處），及「GOV EMER」 警示燈亮（藍圈處） .....	20
圖 1.16-8	發動機轉速指示功能檢測 .....	21
圖 1.16-9	主旋翼轉速指示功能檢測 .....	21
圖 1.16-10	壓縮器轉子.....	22
圖 1.16-11	壓縮器定子.....	22
圖 1.16-12	渦輪轉子.....	23

圖 1.16-13 涡輪定子 .....	23
圖 1.16-14 拆解時 N2 訊號驅動齒輪脫離（紅箭指處） .....	24
圖 1.16-15 N2 訊號驅動齒輪於正常咬合位置（比較用） .....	24
圖 1.16-16 驅動齒輪輪齒崩落（藍箭指處）襯套固定銷鬆脫（紅箭指處） .....	25
圖 1.16-17 襯套固定銷（紅圈處） .....	26
圖 1.16-18 原裝之插銷孔，距壁緣約 0.2 吋 .....	26
圖 1.16-19 修護之插銷孔位距壁緣約 0.35 吋 .....	27
圖 1.16-20 軸承室內壁壓印痕跡 .....	27
圖 1.17-1 空勤總隊組織圖 .....	28
圖 1.17-2 空勤總隊駐地分佈圖 .....	29
圖 2.3- 1 事故地點地形 .....	43
圖 2.3- 2 第 5 航段飛機飛航高度、速度、航向與時間關係圖 .....	45
圖 2.3- 3 NA-508 軌跡垂直剖面圖與平面圖（十字點為發動機異常可能點） .....	46

# 第一章 事實資料

## 1.1 飛航經過

97年1月19日，一架內政部空中勤務總隊（以下簡稱空勤總隊）擔任執行搜救支援任務之UH-1H型直升機，編號NA-508，該機約於0916時由台東豐年機場起飛，運送台東縣消防局搜救人員進入該縣延平鄉山區附近執行登山受傷民眾搜尋救援任務。機上載有正駕駛、副駕駛、機工長、特搜隊員2名及搜救人員3名，由正駕駛擔任操控飛行員(Pilot Flying, PF)，副駕駛擔任監控飛行員(Pilot Monitoring, PM)。約0940時將人員運抵目的地<sup>5</sup>，並依搜救人員請求，於目的地東北方(約030方位)3至4浬附近地區執行約10分鐘之空中搜尋後折返目的地。

該機約於0956時自目的地起飛返航豐年機場，機上載有正駕駛、副駕駛、機工長及特搜隊員2名，起飛前檢查發動機轉速、馬力等均正常，油量約550磅，扭力值(同滑油壓力錶)約38 PSI，起飛後飛機反應正常，約1000時離開目的地約1浬，於台東豐年機場18浬/315方位，離地高度約300呎、航向約320、速度約60浬/時，駕駛艙內主警告燈亮，低轉速警告聲響，正駕駛稱感覺動力異常，飛機向左偏側，使用右舵修正方向，並選擇左轉回頭，操作飛機降落於鹿野溪之河床上(位置：北緯22°57'55.1"，東經120°52'50.92"，標高1,214公尺)。直升機落地時主旋翼與河床撞擊造成主旋翼折損、傳動齒輪箱移位、傳動軸斷裂、起落架弧形橫管及滑撬損壞、正駕駛座下方視窗破損，機上人員無傷亡。直升機迫降現場如圖1.1-1，該機自目的地起飛返航至事故發生期間之飛航路徑如圖1.1-2。

<sup>5</sup> 位於事故地點東南方約2浬之河床，北緯22°57'29.2"、東經120°53'50.22"、GPS記錄之高度為1,197公尺



圖 1.1-1 直升機迫降現場



圖 1.1-2 事故前飛航路徑

## 1.2 人員傷害

該機事故發生當時，機上載有正駕駛、副駕駛、機工長及特搜隊員 2 名，人員無傷亡，如表 1.2-1。

表 1.2-1 人員傷亡表

傷亡情形	組員	乘客	其他	總計
死亡	0	0	0	0
重傷	0	0	0	0
輕傷/無傷	3	0	2	5
總計	3	0	2	5

## 1.3 航空器損害情況

直升機機體結構及主旋翼遭受實質損害。

## 1.4 其他損害情況

(無)

## 1.5 人員資料

### 1.5.1 基本資料

#### 1.5.1.1 正駕駛

正駕駛為中華民國籍，曾任陸軍直升機駕駛員，於民國 88 年 2 月退伍。曾於民國 88 年 12 月 08 日取得交通部民用航空局（以下簡稱民航局）發給之航空人員學科考驗及格證，檢定及格項目為商用駕駛員，並曾於中興航空公司擔任 BK117 型機之副駕駛員及復興航空公司 ATR-72 型機之副駕駛員工作。正駕駛於民國 90 年 11 月進入內政部消防署空中消防隊籌備處（以下簡稱空消隊，為空勤總隊前身），擔任 UH-1H 型機正駕駛。至 97 年 01 月 19 日止該型機飛行時間為 2,923 小時又 05 分，總飛行時間為 4,022 小時又 35 分。

### 1.5.1.2 副駕駛

副駕駛為中華民國籍，曾任陸軍直升機駕駛員，於民國 87 年 4 月退伍。民國 91 年 7 月進入空勤總隊，擔任 UH-1H 型機副駕駛。至 97 年 01 月 19 日止該型機飛行時間為 1,809 小時又 55 分，總飛行時間為 2,416 小時又 15 分。

表 1.5-1 駕駛員基本資料表

項目	正駕駛	副駕駛
性別	男	男
事故發生時年齡（歲）	45	45
進入空勤總隊日期	90 年 11 月	91 年 7 月
目前飛行機種	UH-1H	UH-1H
目前飛行資格	正駕駛	副駕駛
體格檢查種類	乙類體位	乙類體位
到期日	97 年 7 月 18 日	97 年 7 月 19 日
最近一次飛航檢定	96 年 12 月 14 日	96 年 3 月 09 日
總飛航時間	4,022 小時 35 分	2,416 小時 15 分
UH-1H 總飛行時間	2,923 小時 05 分	1,809 小時 55 分
最近 12 個月飛航時間	256 小時 00 分	,218 小時 40 分
最近 90 日內飛航時間	57 小時 35 分	49 小時 55 分
最近 30 日內飛航時間	31 小時 25 分	24 小時 30 分
最近 7 日內飛航時間	10 小時 35 分	05 小時 00 分
事故日已飛時間	01 小時 40 分	00 小時 00 分
事故前休息時間	12 小時 以上	12 小時以上

### 1.5.2 訓練、考核及執行任務紀錄

#### 1.5.2.1 正駕駛

正駕駛於民國 96 年 12 月 14 日完成該型機飛行術科年度檢定查核，結果為：「合格」，合格考驗項目為：「UH-1H 正駕駛檢定」，其中第 20 項「各項緊急程序操作」欄內之查核結果為：「滿意」。建議及講評欄紀錄：「各項操作合於規定，正駕駛檢定合格。」

#### 1.5.2.2 副駕駛

副駕駛於 96 年 3 月 09 日完成該型機飛行術科年度檢定查核，結果為「合格」，考驗項目為：「UH-1H 副駕駛檢定」，其中第 20 項「各項緊急程序操作」欄內之查核結果為：「滿意」。建議及講評欄內記有 6 項建議及講評。

### 1.5.3 健康狀況

#### 1.5.3.1 正駕駛

正駕駛曾於民國 96 年 7 月 18 日在國軍左營總醫院實施航空體格檢查。該航空體格檢查記錄表第 73 項欄內（各項缺點之總評）：計有 5 項缺點，第 76 項欄內（適合航空體格標準否）：標示為「適合」。

正駕駛抽煙，無使用藥物及飲酒習慣，不需戴鏡飛行。事故前 72 小時之內未使用藥物。依事故當日 0600 時空勤總隊空勤人員酒精檢測紀錄表：正駕駛之酒精檢測值為零。

#### 1.5.3.2 副駕駛

副駕駛曾於民國 96 年 7 月 20 日在國軍左營總醫院實施航空體格檢查。該航空體格檢查記錄表第 73 項欄內（各項缺點之總評）：計有 3 項缺點，第 76 項欄內（適合航空體格標準否）：標示為「適合」、「第乙類」。

副駕駛抽煙，不需戴鏡飛行，事故前 72 小時之內未使用藥物。依事故當日 0600 時空勤總隊空勤人員酒精檢測紀錄表：副駕駛之酒精檢測值為零。

### 1.5.4 事故前 72 小時活動

#### 1.5.4.1 正駕駛

01 月 16 日：休假。

01 月 17 日：休假。

01 月 18 日：休假，當日下午即進駐基地，作息正常。

### 1.5.4.2 副駕駛

01月16日：休假。

01月17日：休假。

01月18日：休假，當日下午即進駐基地，作息正常。

## 1.6 航空器資料

### 1.6.1 航空器基本資料

UH-1H型直升機為美國貝爾（BELL）直升機公司設計，該事故機係美貝爾公司授權，由空軍航發中心（已於民國85年7月改制為經濟部漢翔航空公司）在台製造，民國62年出廠交陸軍總部航空處（以下簡稱陸航）使用。民國91年由陸航撥交空消隊籌備處，由該處委託亞洲航空公司（以下簡稱亞航）經結構檢整及線束更新後於91年7月23日正式使用。（事故機之詳細資料如表1.6-1）

表 1.6-1 航空器基本資料

登記號碼	NA-508
航空器設計原廠	貝爾直升機公司
航空器製造廠	空軍航發中心
型號	UH-1H
序號	18036
製造日期	民國62年5月15日
交機日期	民國91年2月21日 * 交空勤務總隊日期
所有人	內政部空中勤務總隊
飛機總使用時間	5832:50小時
飛機總落地次數	3301次（亞航檢整後）
上次週檢種類	4PM
上次週檢日期	民國96年8月16日
上次週檢後使用時間	102:45小時
上次週檢後落地次數	100次

## 1.6.2 發動機基本資料

UH-1H 型機之發動機為 Lycoming 公司（原被 ALLIED SIGNAL 公司併入，現 ALLIED SIGNAL 又與 Honeywell 公司合併）在美國製造。該發動機於民國 91 年由陸航撥交空消隊籌備處，撥交前之翻修工作係由空軍後勤第三指揮部（以下簡稱三指部）負責。（事故發動機之詳細資料如表 1.6-2）

表 1.6-2 發動機基本資料

型別	T53-L-13B
製造廠	Honeywell
序號	LE-23745A
製造日期	無資料
所有人	內政部空中勤務總隊
總使用時數 (TSN)	3965：15 小時
上次翻修日期	民國 78 年 8 月 2 日
上次翻修前使用時數	1780：40 小時
上次翻修後至事發時總使用時數 (TSO)	2184：35 小時
前使用者（陸航）最後維修日期	民國 91 年 7 月 30 日
陸航最後維修前距上次翻修後使用時數 (TSO)	736：10 小時
陸航最後維修原因	N2 測試不合格
亞航首次維修日期	民國 92 年 1 月 24 日
亞航首次維修原因	二級渦輪轉定子摩擦
亞航首次維修前使用時數 (TSO)	736：10 小時
(亞航) 上次週檢日期	民國 96 年 10 月 8 日
上次週檢原因	熱段檢整 (HIS)
上次週檢前總使用時數 (TSN)	3862：30 小時
上次週檢距上次翻修後使用時數 (TSO)	2081：50 小時
上次週檢後至事發時使用時數	102：45 小時

## 1.6.3 航空器性能

### 1.6.3.1 性能簡述

UH-1H 型直升機為單發動機、兩片主旋翼直徑為 48呎 3.2 吋，機身全長（含

主旋翼) 54 吋 1.67 吋、高 14 吋 8.2 吋，尾旋翼直徑 8 吋 6 吋，平衡桿長 9 吋 0.5 吋，運轉直徑約為 58 吋。

其基本性能資料如下：

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 裏/時

最佳巡航速度：90 裏/時

最大爬升率：1,890 吋/分

最大昇限：15,000 吋

最大單程航程：210 裏

滿油箱油量：1,350 磅 JET A1

### 1.6.3.2 性能資料

「UH-1H/V 型直升機操作手冊」( UH-1H/V Helicopters, Operator's Manual, TM55-1520-210-10 ) 第七章相關該機性能資料。

### 1.6.4 載重平衡資料

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。

依該機載重計算表資料：起飛地之操作總重 (含飛機基本重量，機組員、燃油及隨機裝備重量) 為 8,292 磅。目的地有地面效應之最大容許總重為 8,656 磅；無地面效應下之最大容許總重為 7,700 磅。該表內容中記有起飛地/目的地之壓力高度

與溫度，飛機基本重量、正/副駕駛及機工長重量，隨機裝備重量、特搜員重量及起飛燃油量等資料。

### 1.6.5 維修紀錄

審閱該直升機及發動機商維公司（亞航）及前維修單位（軍方）提供之所有相關維修紀錄，皆無該項襯套及插銷安裝或修理紀錄。

根據維修紀錄該發動機曾於民國 78 年 8 月 2 日在軍方執行翻修，依據該型發動機作業程序單（WORK PROCEDURES SHEET）Table 6-1 及翻修手冊（OVERHAUL MANUL）72-10-02，該組 N2 驅動超速調速器齒輪需從附件驅動箱（Accessory Drive Carrier Assembly）取下拆解並執行磁性、螢光滲透、目視及尺碼檢查。

其餘發動機經歷之進廠原因皆為故障修理未全部翻修，無須取下該組 N2 驅動超速調速器齒輪拆解檢視。

### 1.7 天氣資料

事故當日台東豐年機場 0800 時之天氣為：

風向 360 度，風速 8 浬/時；能見度大於 10 公里；1,500 呎稀雲；4,000 呎疏雲。

依飛航組員報告，事故地區當時天氣為微風，能見度良好。

### 1.8 助、導航設施

(無)

### 1.9 通信

(無)

## 1.10 場站資料

(無)

## 1.11 飛航記錄器

NA-508 未裝置座艙語音記錄器（Cockpit Voice Recorder, CVR）及飛航資料記錄器（Flight Data Recorder, FDR）。該機僅裝置攜帶式 GPS 接收機，型號 GPSMAP 295（精度為 15 公尺），做為飛航參考。

NA-508 之 GPS 接收機記錄資料包含：時間、經度、緯度、GPS 橢球高、航向及地速（Ground Speed, GS）等，事故當日資料詳附錄一。事故發生地點位於台東縣延平鄉鹿野溪上游河床，距台東豐年機場約 17.8 浬、方位 315 度，機頭參考座標<sup>6</sup>北緯  $22^{\circ}57'55.10''$ ，東經  $120^{\circ}52'50.92''$ ，GPS 橢球高 1,235 公尺（海拔高度 1,214 公尺）。依據 GPS 接收機記錄資料發現如下：

- 08:20:31 時，開始記錄；10:02:32 時，停止記錄
- 執行運補人員下機位置於事故地點東南方約 0.62 浬，北緯  $22^{\circ}57'29.16''$ ，東經  $120^{\circ}53'21.84''$ ，GPS 橢球高 1.189 公尺（標記為點 A）
- 08:20:31~08:48:54，由台東豐年機場飛往點 A（第 1 航段）
- 08:48:54~09:16:15，由點 A 返回台東豐年機場（第 2 航段）
- 09:16:15~09:42:00，由台東豐年機場飛往點 A（第 3 航段）
- 09:42:00~09:56:50，由點 A 飛往東北方並返回（第 4 航段）
- 09:56:50~10:01:57，由點 A 往西北爬升，沿鹿野溪右側飛行（第 5 航段，事故航段）

<sup>6</sup> 此坐標與標高乃調查小組前往測量之位置，與機上之 GPS 所記錄之位置存在些微誤差。

事故當日飛航軌跡第5航段之飛航軌跡與地形圖套疊如圖 1.11-1。事故航段之飛行軌跡與地形圖套疊參考圖 1.1-2

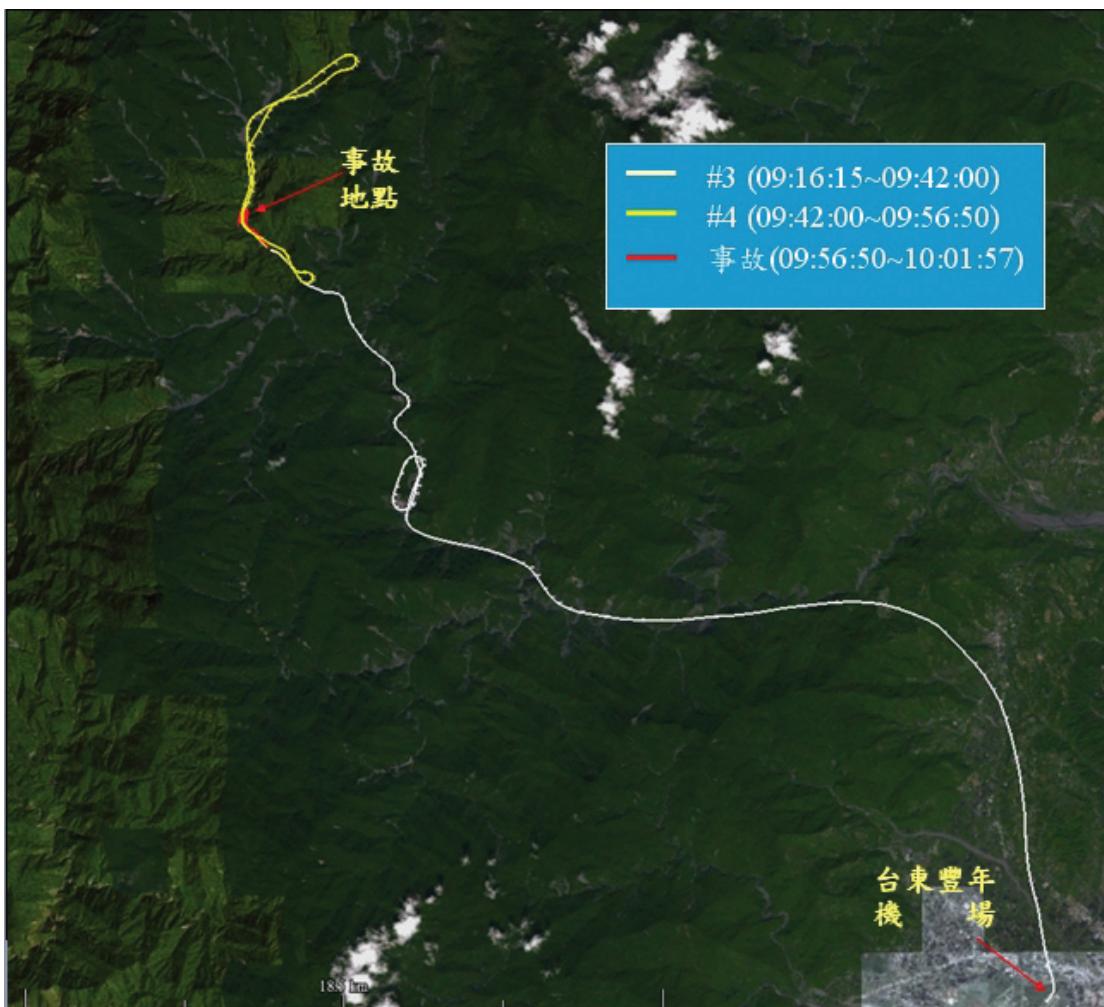


圖 1.11-1 事故當日飛航軌跡

## 1.12 航空器損害與撞擊資料

直升機主旋翼斷折（如圖 1.12-1）、左右滑橇斷折（如圖 1.12-2）；右下視窗破裂（如圖 1.12-3）；發動機至傳動齒輪箱間之主驅動軸組件斷落（如圖 1.12-4）；傳動齒輪箱前傾移位；傳動齒輪箱基座結構破裂（如圖 1.12-5），鄰近管路及電線斷落；油門推桿位於飛行慢車（FLIGHT IDLE）位置（如圖 1.12-6）；低轉速警報偵測器之型號為 2390-4（如圖 1.12-7）；燃油關斷瓣位於傳動箱艙內，位於開啓位

置（如圖 1.12-8）；傳動箱與發動機聯軸器斷落；發動機磁性塞吸附有金屬屑（如圖 1.12-9）。



圖 1.12-1 直升機主旋翼斷折



圖 1.12-2 左右滑撬斷折



圖 1.12-3 右下視窗破裂



圖 1.12-4 主驅動軸組件斷落



圖 1.12-5 傳動齒輪箱鄰近管路、電線及基座結構損害



圖 1.12-6 發動機油門位於飛行慢伸位置



圖 1.12-7 低轉速警報偵測器

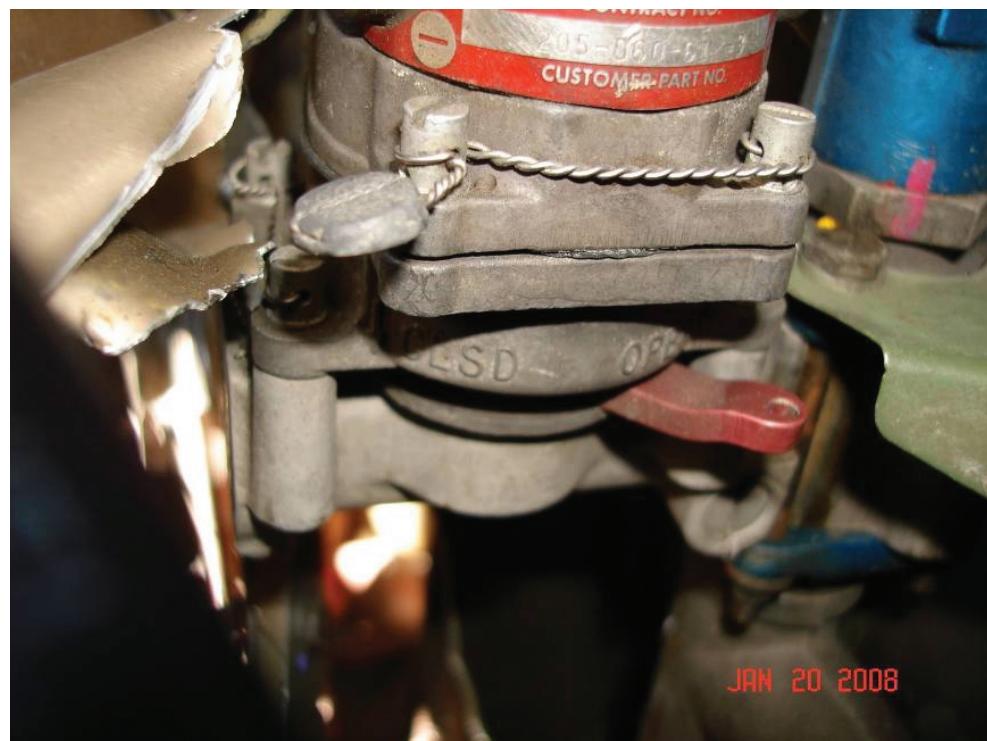


圖 1.12-8 燃油關斷瓣於開啓位置



圖 1.12-9 發動機磁性塞吸附有金屬屑

### 1.13 醫療與病理

(無)

### 1.14 火災

(無)

### 1.15 生還因素

(無)

### 1.16 測試與研究

民國 97 年 1 月 31 日至 2 月 2 日，調查小組於亞航直升機棚廠及發動機工廠進行飛機系統及發動機系統拆解與測試，參與之成員包括亞航、空勤總隊、美國運輸安全委員會之專業顧問（發動機製造廠，Honeywell）及飛安會。執行之項目包含：

發動機燃油控制器及超速調速器功能測試、燃油關斷瓣操作系統、發動機金屬屑磁性塞警告系統、油門手柄操作系統、複式轉速指示錶、緊急燃油供應系統之功能測試及發動機細部分解；發動機製造廠（Honeywell）提供拆解報告。彙整本次測試與研究之結果如下。

### 1.16.1 飛機系統功能測試

發動機燃油控制器及超速調速器功能測試，結果正常（參考圖 1.16-1）。



圖 1.16-1 發動機燃油控制器及超速調速器功能測試

燃油關斷瓣操作測試結果，發現控制線路遭附近斷裂結構割斷致無開關功能，燃油關斷瓣失效於開啓位置（詳圖 1.16-2）。將燃油關斷瓣由機上拆下至電氣工廠測試，發現開啓功能正常，關閉功能無效，檢查關斷瓣控制迴路開關，發現關閉迴路開關之常閉接點故障失效（詳圖 1.16-3）。



圖 1.16-2 燃油關斷瓣電線遭附近斷裂結構割斷

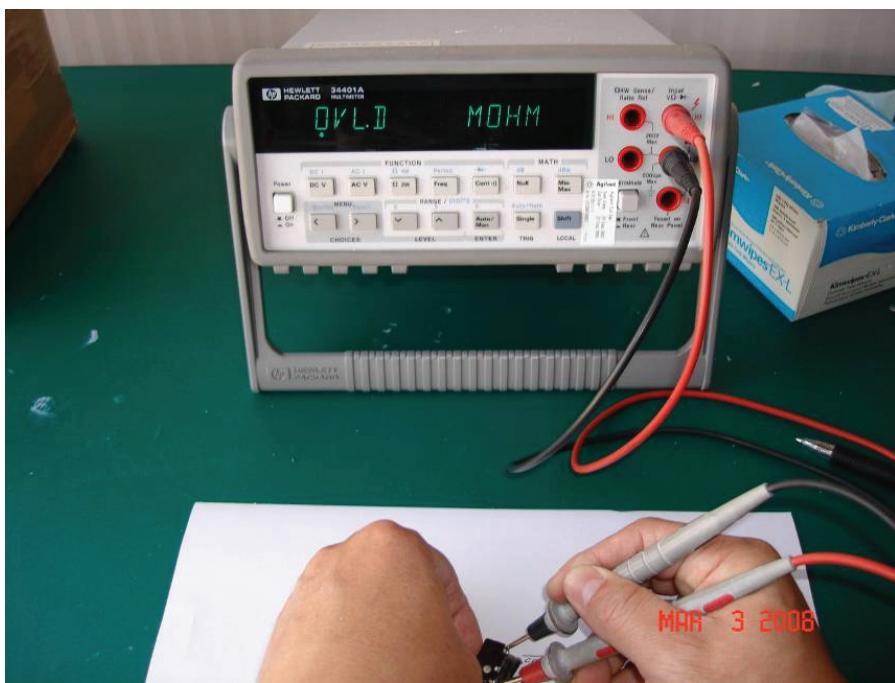


圖 1.16-3 燃油關斷瓣之開關電路檢測

發動機金屬屑磁性塞警告系統測試，將磁性塞裝回後，駕駛艙警告面板之「ENGINE CHIP DET」警示燈亮（詳圖 1.16-4）。

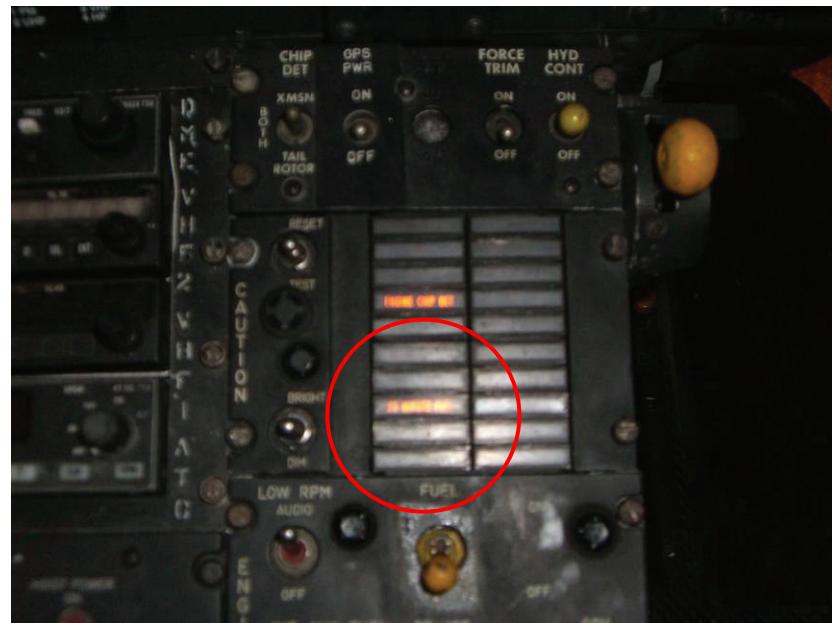


圖 1.16-4 測試時之「ENGINE CHIP DET」警示燈亮（紅圈處）

油門手柄操作系統測試，將油門手柄上之「ENGINE IDLE」按鈕按下（詳圖 1.16-5），後艙內油門推桿止檔伺服器作動，止檔由伸出位置退回至縮入位置（詳圖 1.16-6），此時油門推桿可調至關停位置。



圖 1.16-5 油門手柄上之「ENGINE IDLE」按鈕（紅圈處）



圖 1.16-6 測試時油門推桿可調至關停位置

緊急燃油供應系統功能測試，將調速器開關「GOV」設於「EMER」緊急位置，  
警示面板之「GOV EMER」 警示燈亮（詳圖 1.16-7）。

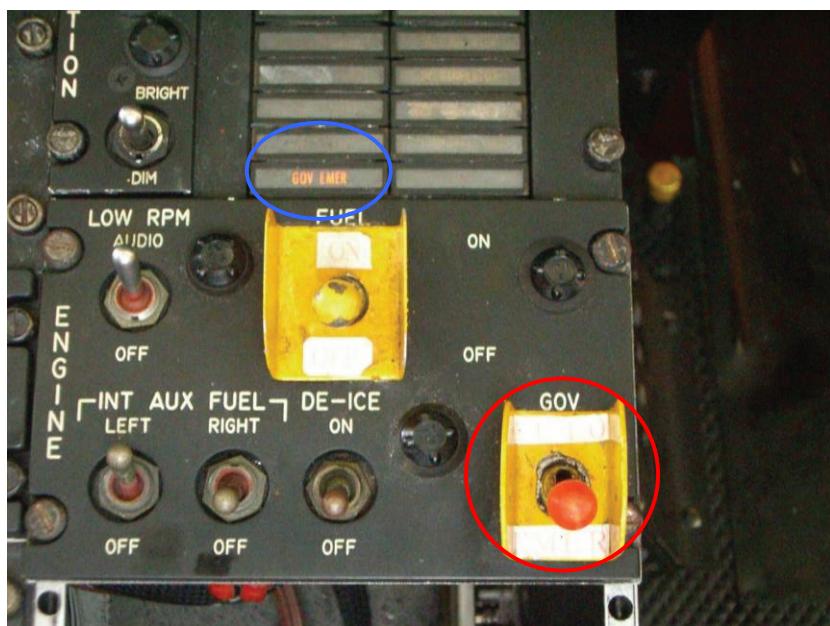


圖 1.16-7 調速器開關「GOV」設於「EMER」緊急位置（紅圈處），及「GOV EMER」 警示燈亮（藍圈處）

複式轉速錶功能測試，發動機轉速指示（詳圖 1.16-8）及主旋翼轉速指示（詳圖 1.16-9）功能皆正常。



圖 1.16-8 發動機轉速指示功能檢測



圖 1.16-9 主旋翼轉速指示功能檢測

### 1.16.2 發動機細部分解

發動機壓縮器轉子葉片前緣有些微缺損凹陷（詳圖 1.16-10）。



圖 1.16-10 壓縮器轉子

壓縮器定子葉片後緣有些微凹陷（詳圖 1.16-11）。



圖 1.16-11 壓縮器定子

渦輪轉子正常，葉片沾附有金屬鎔液（詳圖 1.16-12）。



圖 1.16-12 涡輪轉子

渦輪定子正常，葉片沾附有金屬鎔液（詳圖 1.16-13）。



圖 1.16-13 涡輪定子

拆解時發現 N2 驅動齒輪組件（N2 spur gear assembly）已移位脫離應固定之位置（詳圖 1.16-14）。

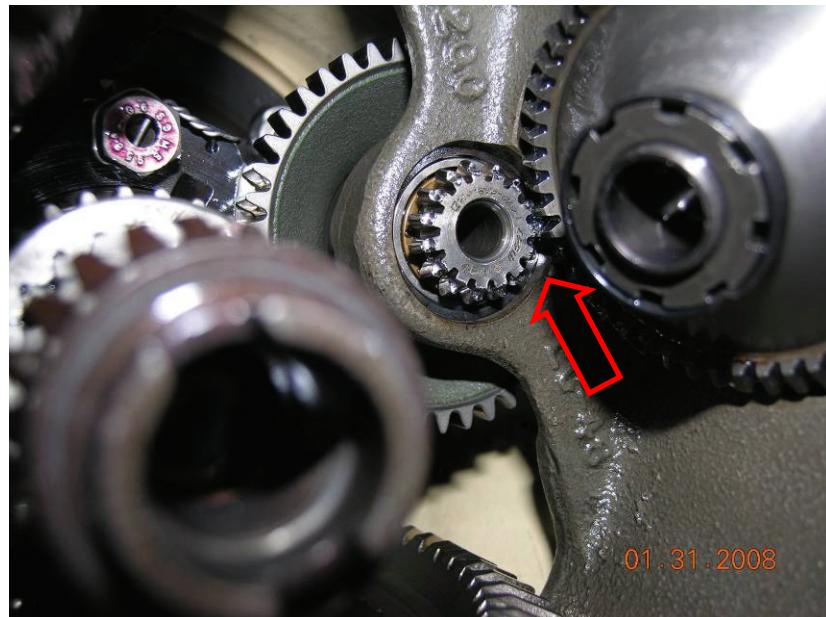


圖 1.16-14 拆解時 N2 驅動齒輪脫離（紅箭指處）

檢查發現 N2 驅動齒輪組件軸承襯套未固定於軸承室內，可在軸承室內滑動。將 N2 驅動齒輪組件拆下後再置回原來咬合位置（詳圖 1.16-15）。

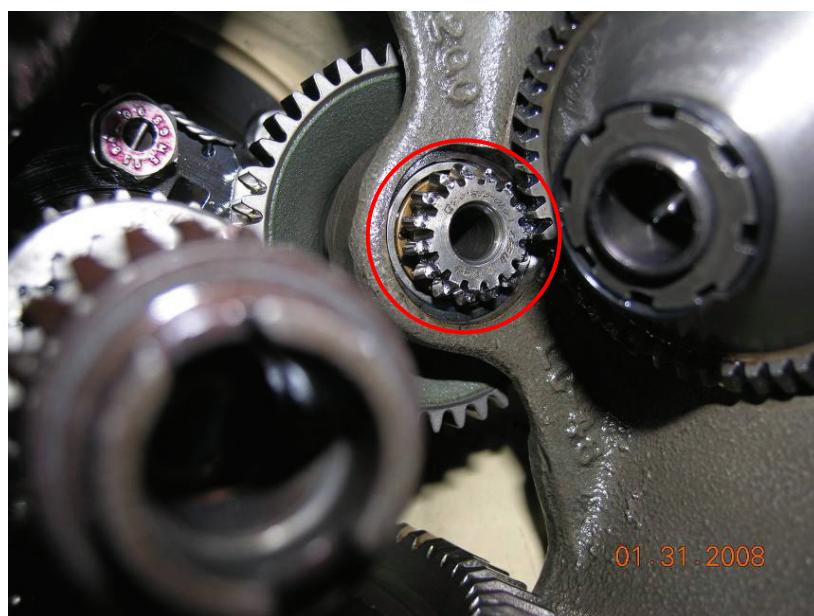


圖 1.16-15 N2 驅動齒輪組件於正常咬合位置（比較用）

拆解 N2 驅動齒輪組件，將襯套由軸承室內取出，發現驅動齒輪輪齒崩落，襯套固定銷鬆脫（詳圖 1.16-16）。

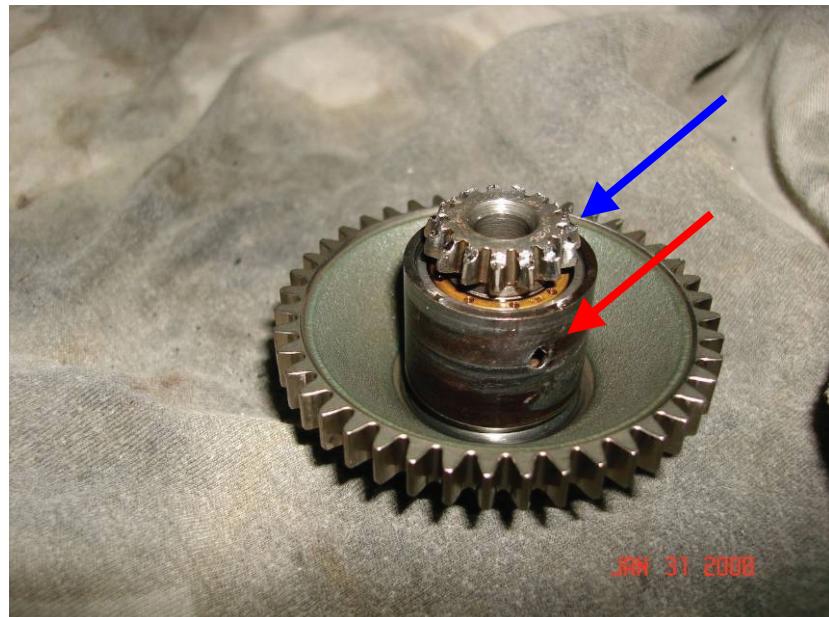


圖 1.16-16 驅動齒輪輪齒崩落（藍箭指處）襯套固定銷鬆脫（紅箭指處）

拆解齒輪軸承襯套，發現襯套固定銷遺落其中（詳圖 1.16-17）。N2 驅動齒輪、軸承、襯套、固定銷相對位置請參考原廠圖解料件手冊（T53-L-13B IPC, 350.4, Fig 24, Page 116, Sep. 1/06）。

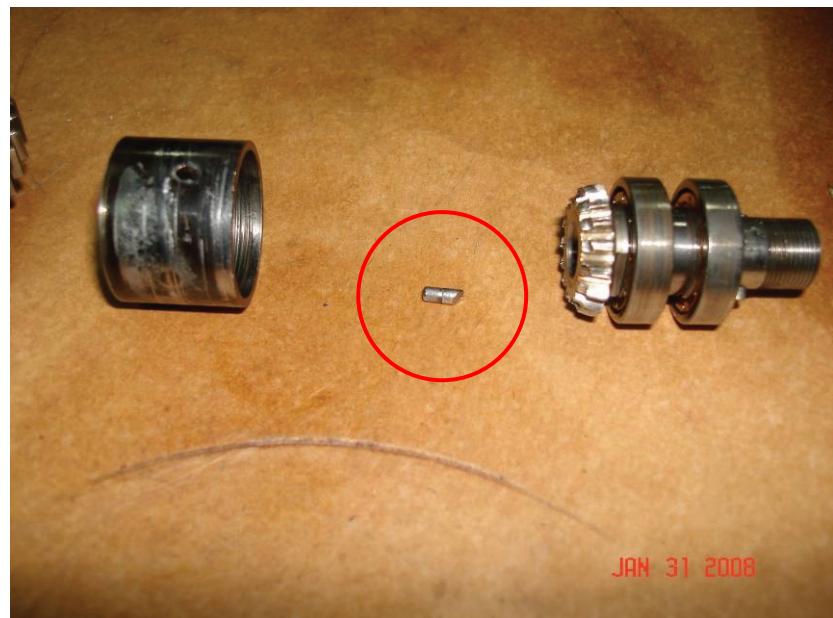


圖 1.16-17 襯套固定銷（紅圈處）

檢視 N2 驅動齒輪組件軸承室壁，發現其上有兩個插銷孔，在油孔 180 度對角位置者為第一次原裝時所遺留之插銷孔，其中心位置距壁緣約 0.2 吋(詳圖 1.16-18)。

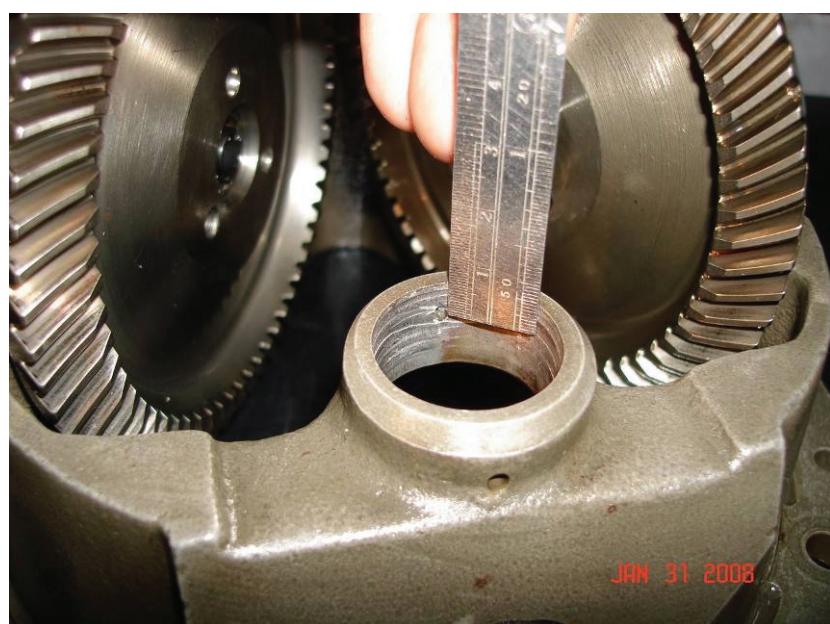


圖 1.16-18 原裝之插銷孔，距壁緣約 0.2 吋

向右約 90 度位置又有一孔，此為該超速調速器驅動齒輪軸承襯套插銷之孔位，其中心位置距壁緣約 0.35 吋（詳圖 1.16-19）。

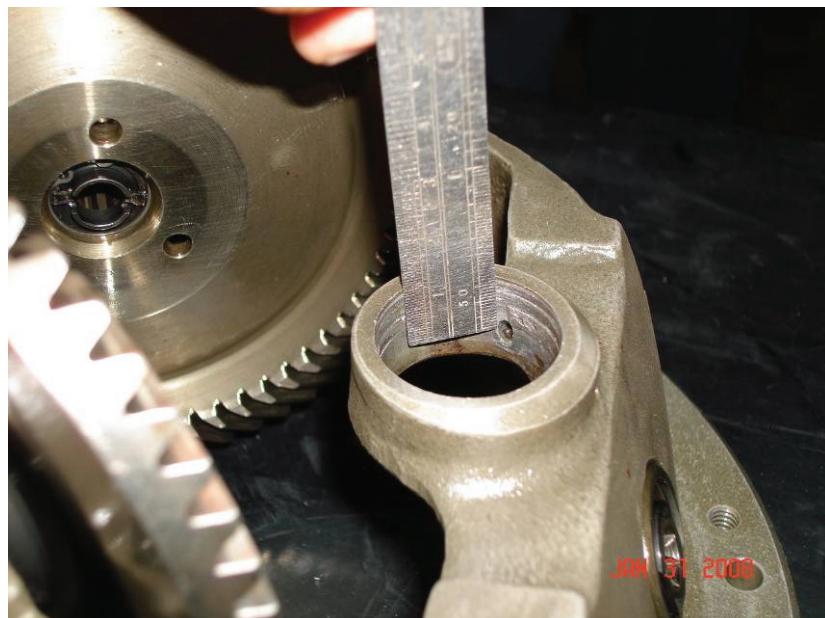


圖 1.16-19 修護之插銷孔位距壁緣約 0.35 吋

該 N2 驅動齒輪組件軸承室內壁有數條環狀壓印痕跡（詳圖 1.16-20）。



圖 1.16-20 軸承室內壁壓印痕跡

## 1.17 組織與管理

### 1.17.1 組織架構

依「內政部空中勤務總隊組織法」及「內政部空中勤務總隊處務規程」，空勤總隊設總隊長 1 人、副總隊長 2 人、主任秘書 1 人，下設航務組、機務組、勤務指揮中心、勤務大隊、秘書室、人事室、會計室、政風室等單位，另有一任務編組之飛安監理會。其組織圖如圖 1.17-1。

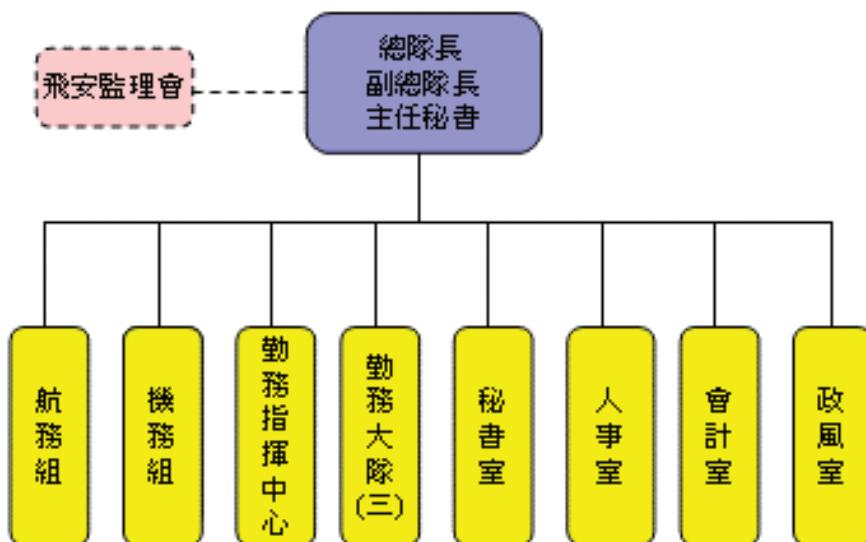


圖 1.17-1 空勤總隊組織圖

### 1.17.2 勤務大隊及機隊

空勤總隊下轄第 1、2 及 3 大隊，分駐於台北松山機場、台中水湳飛行場及高雄小港機場。各大隊分設 3 個隊，其中第 1 大隊第 3 隊駐地為花蓮機場，第 3 大隊第 3 隊駐地為台東豐年機場，詳如圖 1.17-2。依空勤總隊編制表，各大隊應設大隊長 1 員，副大隊長 1 員，隊長 3 員。3 大隊現況為隊長 2 員，大隊長及事故機所屬 3 隊隊長均由現任 1 隊隊長代理。

空勤總隊之機隊分 UH-1H 型機 20 架，B-234 型機 3 架，AS-365N 型機 10 架，S-76B 型機 2 架及定翼機 BE-200，BE-350 各 1 架，共計 37 架。第 1 大隊配備之機

種為 UH-1H 及 AS-365N 型機，第 2 大隊配備之機種為 UH-1H,AS-365N,S-76B 等 3 型機及定翼機 BE-200 與 BE-350 型機。第 3 大隊配備之機種為 UH-1H,B-234 及 AS-365N 等 3 型機，其中第 3 隊配備 3 架 UH-1H 直升機。



圖 1.17-2 空勤總隊駐地分佈圖

### 1.17.3 空勤總隊編制員額及人力運用

空勤總隊之編制員額，依編制表為 209 員，加行政院核定之聘用人員 56 員，合計 265 員。至 97 年 3 月 13 日止之現有員額為 222 人。現有員額中具飛行專長之人力為 101 員，其中佔編飛行員職務者為 35 員（編制員額為 44 員），佔編聘用飛行員職務者為 51 員（員額為 45 員），佔編空勤技正職務者為 8 員，佔編隊長職務者為 5 員，佔編總隊業務主管（科長）職務者為 2 員，其餘人員為管理、維修、行

政、會計、人事及政風人員。該 101 員飛行人員之背景分正式公務人員及聘用人員等兩類，待遇亦各有不同。

該事故機屬空勤總隊第 3 大隊第 3 隊。3 大隊大隊部及 2 隊駐地在高雄小港機場，1 隊駐台南，3 隊駐台東，1 隊有 UH-1H 及 B-234 等兩機種，現有 UH-1H 飛行員 7 人，B-234 飛行員 5 人，3 隊因駐防台東，每半年由 1 隊及 3 隊 UH-1H 人員輪調 1 次，輪調時僅人員異動，業務及裝備皆不動。事故當時第 3 大隊第 3 隊之隊長由該大隊第 1 隊隊長兼任，空勤人員為 12 名，含飛行員 8 名（其中 2 名由第 2 大隊第 3 隊支援）及空勤機工長 4 名。事故當日執勤之飛行員為 3 名、1 名飛行員休假，另 4 名輪休。

#### 1.17.4 飛行訓練業務

空勤總隊之飛行訓練業務由航務組負責。航務組下設 3 科分別職司航務、考核及訓練業務。目前現有 5 名人力，1 名科長代理組長。

飛行人員訓練部份，依航務管理手冊及訓練手冊內容規定，新進人員之訓練依新進人員晉用時程訂定實務訓練計畫並進行訓練。有關機種轉換、升等訓練等採不定期，以半年辦理 1 次為原則，常年訓練係於前 1 年 12 月由航務組完成常年訓練計畫，下交各勤務大隊實施。96 年前係以月為單位，自 97 年起改以季為單位實施訓練。

各勤務隊設有兼管訓練業務之飛行員，依總隊函頒之常年訓練計畫於每月 5 日前擬定飛行訓練預畫表陳總隊，勤務隊依預畫表排定每日之飛行派遣表實施飛行訓練。各勤務隊針對訓練項目訂有管制表，管制各訓練之進度及課目，每月並有訓練檢討會檢討訓練成果。上述程序係各勤務隊現行之做法。

有關空勤總隊飛行訓練師資，地面學科部份以資深機務人員擔任，術科則以具教師機師資格人員擔任。教材則沿用以往資料及國外受訓之資料為主。組員資源管理（Crew Resource Management, CRM）訓練之師資為檢定機師。

### 1.17.5 航務督導

依內政部空中勤務總隊處務規程第5條及12條規定如下：

第五條 航務組掌理事項如下：

一、航務制度之規劃、督導及執行。

二、機隊駐地及飛機配置之規劃、督導及執行。

三、飛航作業計畫之擬訂、督導及執行。

四、與飛航管制機關聯繫及協議之訂定。

五、緊急救難起降場之調查及協調。

六、飛航組員教育訓練之規劃、督導及執行。

七、飛行員資格之檢定及鑑測。

八、飛航通報與其他飛行技術書刊之管理及運用。

九、航務相關手冊之擬訂及管理。

十、其他有關航務事項。

第十二條 勤務大隊掌理事項如下：

一、空中救災、救難、救護、觀測偵巡與運輸之執行及支援。

二、所屬各隊人員、勤務與業務之督導及考核。

三、其他有關勤務、業務事項。

### 1.18 其他資料

#### 1.18.1 訪談資料

### 1.18.1.1 正駕駛訪談摘要

當日接獲任務後，由於 5 名台東特搜隊員及 2 名山青嚮導屬於「不常共勤人員」，且當日為多架次任務，因此任務提示較為詳細。

第一趟任務先載兩名山青上去，航空器為 NA-506，由於沒去過該地，因此花費較多時間。1 小時 40 分後回來落地，由於油量不夠了，因此改飛 NA-508。NA-508 的第一趟任務因為是滿油，因此只搭載兩名特搜隊員及裝備；抵達目的地（高度 4,200~4,300呎）時一切正常，利用地面效應落地。第二趟任務搭載 3 名特搜隊員，亦正常落地。落地後兩名山青要求至一廢棄之老部落勘查，檢查油量夠用後，便搭載兩人前往，高度約達 6,000呎，由於未發現待救人員，便於 10 分鐘後折返原處落地。約莫 9 點 50 幾分時，再次起飛準備返回台東豐年機場，當地位置在鹿野及常盤山附近，標高約 4,300呎。事故當日共計於該處落地 4 次 (NA-506 一次, NA-508 三次)，落地方向皆為順著河床進去之方向，氣流十分穩定，未遭遇特殊問題。

最後一次起飛前，檢查引擎、旋翼等轉速及馬力、N1 等數據皆正常。起飛時機上有正副駕駛、機工長及兩名特搜員共 5 人，無較重之行李，燃油約 550 磅，扭力值約為 38，可用扭力約為 46 至 47。起飛後飛行約 2 浬、判斷當時高度超過 300 呎、速度約 40 浬、正準備平飛時，主警告燈亮，但其他 20 個小警告燈皆未亮起。不超過 10 秒，耳機內響起警告音（成音），此時 RPM 轉速已低於 6,000 轉/分（正常為 6,600 轉/分），剛開始時錶同步，但後來不同步，多少不記得。先後試油門、提桿皆無作用，馬力仍持續消失，當時是平飛。由於飛機向左偏，故蹬右舵，但未蹬滿。因離地高度只有 300 呎，必須馬上執行落地程序，沒有時間檢查其他儀錶，只知道扭力錶指針往下掉。過程中因耳機內之警告音持續在響，未聽到發動機有無異常聲響，但後面乘員表示有聽到放炮聲。由於當時前方有樹及山，決定左轉朝向起飛地點，避開障礙物並盡量保持水平，集體桿減至一半以下，未收油門。轉回頭時速度已接近 0，但有下滑動作，由飛機仍可操縱研判應未失速。落於河床時並不是落得很重，大概由於該處地不平使飛機往右傾斜，致使旋翼打地，高度差約 1

公尺。隨後一邊詢問機上成員狀況，一邊將主燃油開關及電瓶電門關掉，並將手油門收到底，確定旋翼已停止後，叫大家趕快從左邊的開闊地出去，自己則由右機艙出來，並叫大家遠離飛機找石頭掩蔽。於目的地起飛時大約是朝東北向，但不確定。

### 1.18.1.2 副駕駛訪談摘要

事故當日負責第二批飛行任務，第一批沒飛。該批任務搭載 3 名特搜隊員，落地後應兩名嚮導之要求，搭載兩人到一舊部落勘查，高度約 6,000呎，由於未發現待救人員，便折返集合點落地。兩人下機後，準備返場，此時油量約剩 600 磅，起飛地點之高度約為 4,000呎。

起飛後，主警告燈亮、音響響，當我將音響關掉後，飛機就開始往下了，當時之高度約為 4,300呎。由於當時情況緊急，又要準備擇場迫降，因此沒時間看其他儀錶，曾建議正駕駛迫降於正下方之河床。過程中，感覺飛機沒什麼馬力，發動機運轉聲音與平時不同，但無法具體形容，曾聽到「砰、砰」兩聲。事故當日 NA-508 共計起飛 6 次。

### 1.18.2 飛航操作相關資料

#### 1.18.2.1 航務管理手冊

依空勤總隊 96 年 10 月 22 日頒布之「航務管理手冊」，共計航務、飛航及管制、航空器飛航作業等三篇；第一篇航務、第六條載有航務組業務範圍，含航務制度之規劃、飛航教育訓練之規劃及執行事項、考核檢定標準之釐定及飛行人員鑑測等事項。業務執掌部份，航訓科應訂定年度飛行訓練計畫，規劃飛航人員國內、外學術科訓練及飛行人員基本資料（訓練記錄、飛行資格、飛行時間、飛行機種）等業務。考核科應執行飛行人員年度鑑測，釐定檢定標準及彙整飛行人員鑑測考核資料等。第三章飛航組員職責與座艙規定內容中含有正、副駕駛職責等事項，其中律定副駕駛應負責飛航時之機外通話、儀錶監控、無線電及導航裝備之調整及預置，其他

各項裝備狀況之掌握，並協助正駕駛處理各項緊急狀況等。第十七條律定有操控飛行員及監控飛行員之駕駛艙任務分工項目。第八章飛航作業第五十四條飛航準備內容中律訂有相關飛航資料準備、任務提示及任務歸詢等事項。

### 1.18.2.2 飛行員訓練手冊

依空勤總隊 96 年 11 月 15 日修訂第四版之「飛行員訓練手冊」，共計 14 章，分別律訂訓練權責、訓練類別、訓練方式、及訓練流程等。訓練權責部份於手冊第 2 章內容中規定各勤務大隊應依機種、駐地，任務特性完成年度訓練計畫之訂定及督導。訓練方式分地面學科與飛行術科兩部份。訓練流程分新進駕駛員訓練、機種轉換訓練、差異訓練、升等訓練年度檢定訓練、恢復資格訓練、特種訓練、熟飛訓練及常年訓練等，其中除特種訓練、熟飛訓練及常年訓練外，均規劃有組員資源管理（Crew Resource Management, CRM）訓練。其他專業訓練項目中列有 CRM 訓練，但未規定訓練週期及訓練時數。

### 1.18.2.3 UH-1H 檢查手冊

依空勤總隊 96 年 08 月 20 日審訂之「UH-1H 檢查手冊」，共分八章，其中第三章為 UH-1H 直升機緊急程序，其中列有與發動機轉速有關之緊急程序，如低高度引擎失效、轉速調速器操作失效、引擎超速、低高度/低空速引擎低轉速及巡航時調速器轉速喪失（引擎低轉速）等緊急程序（如附錄二）。

### 1.18.2.4 UH-1H 飛航人員個人資料冊

依空勤總隊提供之「飛航人員個人資料冊」，共分個人資料表、最高學歷證明文件暨航空專業訓練及格證書、任職證明文件、各機種機型時間統計表、年度體檢報告表、飛安暨年度檢定記錄等大項。

### 1.18.3 原廠修理手冊摘要及相關通告

Honeywell T5313B 型發動機修理手冊 72-09-30，第 407 頁，404 圖，顯示插銷

安裝位置應距襯套室邊緣 0.16 吋。

發動機製造廠於 1999 年 10 月 29 日發布編號 OI53-01R1 有關 T53-L-13B 型發動機 N2 驅動齒輪 (spur gear) 失效之操作資訊信函，該信函內容主要為辨識因 N2 驅動齒輪失效造成 N2 驅動鏈脫離 (N2 drive train disconnect) 之現象及如何因應之緊急操作程序。

亞航稱此操作資訊信函 (OI53-01R1) 發布日期於 1999 年 10 月 29 日，然亞航公司係於 2003 年起，承接機隊商維合約。商維初期，所有之技術文件均係由客戶 (時為空消隊籌備處) 提供自陸軍接收之手冊所提供之。因此亞航認為本份原廠信函理應由陸軍於飛機移轉時，提供給空勤總隊 (時為空消隊籌備處)。亞航與空勤總隊於 2005 年簽訂新約時，則規範所有技術文件皆需由亞航籌備，並提供給空勤總隊使用。經查亞航交予空勤總隊之文件，並無 OI53-01R1 操作資訊信函之記錄。亞航稱該公司曾於 2006 年依據合約要求，撥交空勤總隊 UH-1H 及 B-234 兩型機之相關技術書刊一批，其中並包括 UH-1H 型機當時之最新版操作手冊 TM 55-1520-210-10，而 OI53-01R1 操作資訊所述及之相關異常處置程序已詳載於 TM 55-1520-210-10 Page 9-1~9-3。

#### 1.18.4 發動機進廠翻修時限

亞航稱其於 2003 年度接商維案時該發動機原始經歷紀錄簿 (log book) 即登載進廠翻修時限 (Time Between Overhaul, TBO) 1,800 小時，其所依據為何並不可考。亞航並對該型機 (UH-1H) 所有定更定檢項目全面與相關手冊進行查對，並作成修訂建議，於 92 年 12 月與空消隊籌備處之工程研討會中提案討論，會後正式發文空消隊籌備處建議事項，發動機 TBO 調整為 2,400 小時為其中一項，93 年 3 月 4 日空消隊籌備處亦回函同意。亞航承案至今 (97 年 5 月) 未曾接獲原廠發佈任何技術文件述及 TBO 展延至 2,400 小時需執行或完成何種構型修改之條件性維護作業。

三指部提供發動機原始製造廠 Lycoming 之服務通報（Service Bulletin NO.53-0001，1989 年 7 月 19 日第 11 版，共 3 頁，空軍於 1990 年 01 月 12 日三指部收訖），該內容為 T53-L-13B 型發動機不需執行任何條件性之維護作業，其 TBO 建議延展至 2,400 小時。

專案小組審閱三指部移交該型發動機相關之修護紀錄文件，發現於陸航時代該型發動機之 TBO 皆以 1,800 小時為限，陸航稱其雖曾接獲美軍技術手冊宣稱可將 TBO 延展至 2,400 小時，但因該型機齡資深之考量並未延展，TBO 仍保持 1,800 小時。

## 第二章 分析

### 2.1 直升機與發動機之維護

#### 2.1.1 發動機超速調速系統失效原因探討

在 1.16.2 節發動機細部拆解；發現 N2 驅動齒輪組件（spur gear assembly）已經與 N2 驅動鏈脫離。整個 N2 驅動鏈從 N2 軸齒輪、N2 驅動齒輪套裝件（drive and driven gear package，此套裝件含 N2 spur gear）、N2 驅動超速調速器/轉速錶驅動組件（N2-drive overspeed governor and tachometer drive assembly）到 N2 超速調速器，其中任何一環出問題皆可能造成超速調速器功能失效。本案發生問題之 N2 驅動齒輪組件包括齒輪軸、固定銷、螺桿、墊圈、夾片、軸承、N2 驅動齒輪、襯套及螺帽。檢查此組件發現齒輪軸末端每一牙均受損，襯套外表多處有環狀刮痕，如圖 1.16-16，此組件本應是被固定在附件機匣室（carrier housing）上，拆解時發現此組件已經移位，以手即可自附件機匣室取下。齒輪末端各牙均受損應為組件位移後，因齒輪嚙合面過小無法承受驅動力所造成。襯套也因未能固定於附件機匣室而被驅動齒輪帶動，而與附件機匣室摩擦造成刮痕。進一步拆解此組件，發現應固定組件與附件機匣室的固定銷脫落於齒輪軸與襯套之間。固定襯套於附件機匣室之方法乃先將襯套緊配在附件機匣室之預留孔，在距壁緣約 0.16 吋處將二者同時鑽一安裝孔，再插入固定銷將二者固定。為防止直升機操作過程中的震動使固定銷退出的安裝孔，正確安裝的固定銷背後即是軸承外座圈（outer race），在軸承及齒輪軸正確裝上之後，軸承外座圈即可壓制該固定銷使不致退出。參考 1.6.2 節發動機詳細拆解，發現襯套上有兩個插銷安裝孔，第一孔之位置距壁緣約 0.2 吋，該處乃軸承座落位置，固定銷可於軸承安裝後被限制於固定位置；第二孔之位置距壁緣約 0.35 吋，偏離標準位置<sup>7</sup>約 0.19 吋，該位置已完全偏離軸承座落位置，因而該固定銷失去軸承之壓制作用。本會研判第一孔為新件出廠之原裝孔，固定銷安裝後有軸承加以壓制；第二孔為日後修理或翻修所為，在固定銷安裝之

<sup>7</sup> 參考 T5313B 發動機修理手冊 72-09-30 page 407，正確安裝孔之位置一般距壁緣約 0.16 吋（typical）

後，因位置錯誤無軸承之限制，在多震動操作環境下日久鬆動掉落。因此，本會認為因修理或翻修情況下安裝錯誤之固定銷，在高震動之操作環境下無法固定 N2 驅動齒輪組件於附件機匣室，最後 N2 驅動齒輪組件脫離 N2 驅動鏈使 N2 超速調速系統失效。

依據空勤總隊直升機維護紀錄顯示，自亞航承攬空勤總隊 UH-1H 型機商維後，所有維修作業均有計畫及紀錄。查閱維修記錄發現亞航執行該發動機所有之修理皆為與該襯套無關之故障修理。根據原廠翻修手冊，於翻修時將會檢視該襯套，閱覽該機所有維修紀錄均無該發動機於亞航進廠翻修之紀錄。顯示亞航發動機工廠未曾執行該襯套部位之修護，該襯套固定銷修理工作應可排除亞航所為之可能。調查小組參閱亞航承攬該發動機修護前之發動機經歷簿及一筆民國 89 年 5 月之進廠修護紀錄，未發現有該襯套相關之修理記錄，惟有一筆於民國 78 年 8 月 2 日完成之翻修紀錄，當時操作人仍為軍方（陸航）。直升機在所有人移轉交接時包含該發動機之經歷簿，但無該次翻修工單詳細紀錄。經詢軍方該發動機之修護單位，軍方稱該等修護紀錄已逾保存期限業已銷毀。因此，無法深入調查固定銷修理作業之情形，該襯套固定銷修理工作亦未能排除軍方所為之可能。

## 2.1.2 事故時直升機系統狀況

參考 1.16.1 節飛機系統功能測試；發現發動機燃油控制器、超速調速器、金屬屑磁性塞警告系統、油門手柄操作系統、緊急燃油供應系統及複式轉速錶之功能皆正常。現場測試發現燃油關斷瓣控制線路因撞擊而損壞，該燃油關斷瓣經工廠測試，亦發現該關斷瓣其開啓功能正常，但關閉功能失效。即使燃油關斷瓣控制線路未損壞，當駕駛員關斷燃油，因關斷瓣關斷功能失效，該關斷瓣仍可能失效於開啓之位置，但此關斷瓣之失效與本案之超速調速系統失效無關。

根據上述之分析及 1.16.2 節發動機拆解之結果，影響直升機當時繼續飛行僅有超速調速系統失效。因 N2 驅動鏈脫離造成之超速調速系統失效，直升機在一般操作情況下很可能造成發動機超速，使主旋翼轉速快速上升。

### 2.1.3 發動機翻修時限

參考 1.18.4 發動機進廠翻修時限，亞航建議空消隊籌備處將發動機經歷紀錄簿原訂 TBO 為 1,800 小時，修訂新 TBO 為 2,400 小時案。依據發動機原廠 (Honeywell) 之服務通報 T53-L-13B-0001，該型發動機如果是在一般正常的環境下操作，並符合所有原廠手冊及服務通告的要求，無需執行任何條件性維護作業即可延展 TBO 至 2,400 小時。查亞航當時向空消隊籌備處所提 UH-1H 型機發動機 TBO 延展至 2,400 小時之建議，乃針對相關定更定檢項目之 TBO 皆為 2,400 小時，並參考服務通報 T53-L-13B-0001 之 TBO 延展至 2,400 小時建議，惟缺乏具體之評估內容。依據該服務通報之說明(DESCRIPTION)『*b. Operation under particularly demanding flight profile requirements or adverse environmental conditions, such as in sand and dust, can significantly accelerate engine wear. Under such conditions the operator is cautioned to conduct overhaul and inspections at shorter intervals than those presented in this Service Bulletin.*』。意在提醒操作者有特殊的飛航需求或在有害的操作環境，如多沙塵的環境，會加速發動機磨耗。在此情況下，原廠警示操作者應該執行較短的檢查及翻修時限。以本案直升機在山區河床執行起飛與落地任務，操作現場乃有相當多之沙塵，雖然這可能非常態之操作環境，但本會仍建議空勤總隊參考發動機原廠服務通告編號 T53-L-13B-0001，依實際操作環境重新審視發動機翻修時限。

### 2.1.4 維修系統

該型機原始相關之技術文件乃為美國陸軍所管制及發行，但目前美軍亦已停止發展該型機之研發及手冊頒布，而亞航對 UH-1H 型機之維修系統仍沿用美國陸軍飛行線使用之技令 (TM)。該型機之發動機製造廠歷經多次公司整併，目前為漢威聯合公司 (Honeywell)，該公司仍繼續維護與研發該型發動機及相關技術文件之頒布，亞航乃漢威聯合公司授權合格該型之民用航空器發動機維修廠，該發動機於亞航進廠修護/翻修時則使用民航系統之原廠手冊。如 1.18.4 有關發動機進廠翻修時限為例，我軍方同型直升機及發動機於飛行線上或工廠均沿用美軍系統

維護，較不易發生維護計畫及技術文件不完整之漏洞。而空勤總隊 UH-1H 型機修護作業則同時存在軍、民兩套系統，其技術文件接收與維修計畫不免發生技術斷層與死角。亞航及空勤總隊應檢視現有 UH-1H 型機軍/民混用之維護系統並研擬改善對策。

## 2.2 故障辨識

### 2.2.1 N2 驅動鏈脫離之辨識

依據 1.16.2 節發動機細部拆解，發現 N2 驅動齒輪組件已經與 N2 驅動鏈脫離。當直升機遭遇 N2 驅動鏈脫離時，將造成在駕駛艙的 N2 轉速錶及扭力錶失去 N2 轉速之驅動訊號，使儀錶指示快速下降至 0；且超速調速器（Overspeed governor）亦失去所需要之 N2 回饋輸入訊號，對超速調速器而言將視同 N2 速度為 0。超速調速器設計之目的為配合補償器（compensator）及燃油控制器以保持發動機動力渦輪（N2）轉速於恆定。當 N2 回饋轉速高於設定時就會減少供油使速度下降，反之則增加供油使 N2 轉速上升至設計值，如此以保持恆定轉速。因此，本案 N2 驅動齒輪組件脫離 N2 驅動鏈，在駕駛艙儀錶所造成的異常現象是 N2 轉速計快速下降至 0，扭力錶也急速下降至 0，同時主旋翼轉速則明顯增加。駕駛員判斷該失效現象之主要特徵即為複式轉速錶之主旋翼及發動機兩指針之分裂現象。

參考 1.18.3 原廠修理手冊摘要及相關通告，發動機製造廠針對 N2 spur gear 失效之議題發布操作資訊信函，編號 OI53-01R1，該信函主要之目的為在 N2 spur gear 失效而脫離 N2 驅動鏈時，提供駕駛員辨識之資訊及降低損害的因應方法。其主要辨識之要點為『直升機航向偏轉，N2 轉速及扭力錶下降至 0，同時主旋翼轉速顯著上升，亦可能伴隨其他的顯示包括發動機金屬探測警示燈亮起、震動、不尋常的噪音及滑油壓力錶指示值為 0。』

依據美軍技令 UH-1H 操作者手冊（TM 55-1520-210-10）有關發動機超速之說明原文摘錄如下：

『*Engine Overspeed will be indicated by a right yaw, rapid increase in both rotor and engine rpm, rpm warning light illuminated, and an increase in engine noise. An engine overspeed may be caused by a malfunctioning N2 governor or fuel control. Although the initial indications of high N2 rpm and rotor rpm are the same in each case, actions that must be taken to control rpm are distinctly different. If the N2 governor malfunctions, throttle reduction will result in a corresponding decrease in N2 rpm. In the event of a fuel control malfunction, throttle reduction will have no effect on N2 rpm.』*

我陸軍 UH-1H 直升機操作手冊對該段之譯文為『引擎超速之現象指示有機鼻向右，旋翼及引擎轉速迅速增加，轉速警告燈亮及引擎噪音增加，引擎超速可由 N2 引擎超速調速器或燃油控制組件之失效而引起。在每個狀況中雖然高 N2 轉速及旋翼轉速之初始指示都相同，但被用來控制轉速的動作卻明顯的不同。若 N2 調速器失效，減少手油門將導致 N2 轉速相應減少，在燃油控制組件失效時，減少油門將不影響 N2 轉速。』

從該 UH-1H 操作者手冊之說明，發動機超速之現象為右偏、主旋翼及發動機轉速均快速增加、轉速警告燈亮及發動機噪音上升。此為駕駛員判斷發動機超速的基本原則，相較於本案因驅動齒輪脫離造成超速調速系統失效可能引發發動機超速之現象，二者之主旋翼轉速快速上升相同，但 N2 轉速錶與扭力錶指示均迅速下降則與上述手冊之說明不同。因此，依該技令在本案情況下是無法提供駕駛員完整的資訊以判斷 N2 驅動鏈脫離可能因發動機超速之緊急情況。

從 1.18.1 正駕駛訪談摘要；駕駛員訪談內容述及當時主警告燈亮且低轉速警報聲響，駕駛員亦發現 N2 轉速及扭力錶下降，但未注意到主旋翼轉速。從原廠之操作資訊信函 OI53-01R1，辨識 N2 驅動鏈脫離的要點，發現 N2 轉速錶及扭力錶指示下降至 0，此時必須注意主旋翼轉速是否快速上升，若是快速上升即是 N2 驅動鏈脫離的現象，假如遭遇發動機超速（N2 驅動鏈脫離為超速的原因之一）應採取發動機超速之緊急操作程序。因正副駕駛員均未注意到主旋翼轉速，本會認

為正副駕駛員未了解此份 OI53-01R1 之內容亦未接受相關類似的訓練。

### 2.2.2 技術文件更新

發動機製造廠所發出之操作資訊信函 OI53-01R1 乃為提供駕駛員辨識 N2 驅動鏈脫離時之現象及因應處置。因此該技令 UH-1H 操作者手冊 (TM 55-1520-210-10) 與發動機製造廠所提供之資訊已有落差，參考該操作資訊信函之建議的第三項，『*Review abnormal and emergency procedures outlined in the applicable Rotorcraft Flight Manual*』(譯：審視相關直升機飛航手冊之不正常及緊急程序)。以目前美軍已不再發展與維護 UH-1H 型機之情況，相關之手冊必須由操作者(如我陸軍及空勤總隊)自行審視及更新。因應類似發動機原廠此種建議，必須及時更新相關手冊，本會認為空勤總隊應自行維護或委託維護相關之技術文件，以提供駕駛員最新之資訊。

根據 1.18.3 原廠修理手冊摘要及相關通告，亞航未提供操作資訊信函 OI53-01RI 之單獨文件予空勤總隊，惟曾撥交空勤總隊 UH-1H 型機操作手冊 TM 55-1520-210-10，並稱 OI53-01R1 所述 相關異常處置程序已詳載於 TM 55-1520-210-10 Page 9-1~9-3 中。本會認為該操作資訊信函 OI53-01R1 之內容，乃是宣告該發動機發生 N2 驅動鏈脫離時，駕駛艙儀錶所顯現之特徵，如複式轉速錶顯示之發動機轉速下降，主旋翼轉速上升之雙指針分裂現象等，通告該型發動機之航空器駕駛員，能快速辨認調速器失效所生之故障及其因應措施。但 TM 55-1520-210-10 Page 9-1~9-3 之內容，主要乃有關超速調速器緊急模式及發動機超速之緊急操作程序。亦即操作資訊信函 OI53-01R1 不僅包含 N2 驅動鏈脫離之辨識且包括因應之緊急程序；而所指技令 TM 55-1520-210-10 包括該故障可能導致之發動機超速之緊急操作程序，但未包含該故障辨識之內容。亞航與空勤總隊 2005 年商維合約規範所有技術文件皆需由亞航籌備，並提供給空勤總隊使用。該份 OI53-01R1 應屬合約規範內之技術文件，亞航應於 2005 簽約後重新審視所有技術文件並提供空勤總隊使用。

## 2.3 飛航操作

### 2.3.1 飛航操作概述

該機飛航組員事故前 72 小時內之工作及休息時間正常。正駕駛及副駕駛依空勤總隊航務管理手冊第二十三條規定，完成年度檢定合格。體格檢查結果符合空勤總隊空勤人員體檢標準。無證據顯示飛航組員在事故發生時，受到藥物、酒精之影響。該機載重與平衡在限制範圍內。本事故與飛航作業相關之因素包括事故過程與狹隘地形、緊急處置、緊急操作程序文件及狀況警覺。

### 2.3.2 事故過程與狹隘地形

事故地點為一標高約 1,214 公尺之河床，河床處處可見大小岩石及鵝卵石，兩側為高山地形，平均高度約為 1,500 公尺，該機係於一狹窄山谷上空飛行，附近之山脊與河床之落差平均約為 300 公尺（參考圖 1.1-1、圖 1.1-2 及圖 2.3-1）。



圖 2.3-1 事故地點地形

該機載有衛星定位系統可提供事故之飛航紀錄，依 1.11 節 GPS 資料，其第 5 航段之飛航記錄如表 2.3-1，

表 2.3-1 第 5 航段 GPS 之資料

時間	高度(m)	地速(浬/時)	航向	備註
09:56:50	1197	0.1	43	起飛階段
10:00:28	1177	10.2	326	
10:00:34	1181	24	321	爬升階段
10:00:36	1182	37.3	308	
10:00:42	1192	53.5	316	
10:00:45	1198	61.6	330	
10:00:54	1240	67.6	325	
10:00:55	1247	60	304	
10:01:00	1283	57.8	294	
10:01:03	1304	54	316	
10:01:08	1338	56.2	347	
10:01:12	1352	59.5	12	發動機發生異常可能時段： ● 直升機離地高約 300呎。 ● 高度持續爬升速度維持 50 至 60 涼/時
10:01:14	1357	57.3	13	
10:01:22	1375	46.5	357	擇場迫降階段： ● 速度驟減至 46，最低 26 涼/時，開始左轉下降 ● 持續下降，速度 30 至 40 涼/時
10:01:24	1376	33	327	
10:01:29	1372	26	249	
10:01:32	1356	35.1	209	
10:01:35	1331	47	202	
10:01:45	1269	40	208	
10:01:50	1259	31.3	223	
10:01:51	1258	14	214	落地階段
10:01:57	1255	1.1	25	

該機於 0956:50 至 1002:26 間飛航高度、速度、航向與速度之關係如圖 2.3-2。可概分為以下各階段：

- 起飛階段：該機約於 0956:50 之高度為 1,197 公尺，1000:28 起高度即產生變化，顯示飛機於此時段內起飛。
- 爬升階段：其高度顯示持續增加，航向變化約在 300 至 330 之間，於 1000:54 速度到達約 67 浬/時，高度為 1,240 公尺，航向為 325。
- 發動機發生異常可能時段：於 1001:12 至 1001:14 間速度變化介於 54 浬/時至 60 浬/時之間持續爬升，海拔高度約 1,350 公尺，離地高度約 300 呎。
- 擇場迫降階段：航向於 1001:14 時開始左偏，自 1001:14 至 1001:22 速度由 57 浬/時驟減至 46 浬/時。高度於 1001:24 上升至最高 1376 公尺，之後持續下降。
- 落地階段：該機於 1001:24 飛機高度開始下降，直至 1001:57 飛機停止於 1,255 公尺之高度，航向為 214。

該機自起飛（1000:28）至迫降落地（1001:57）之時間約為 89 秒。

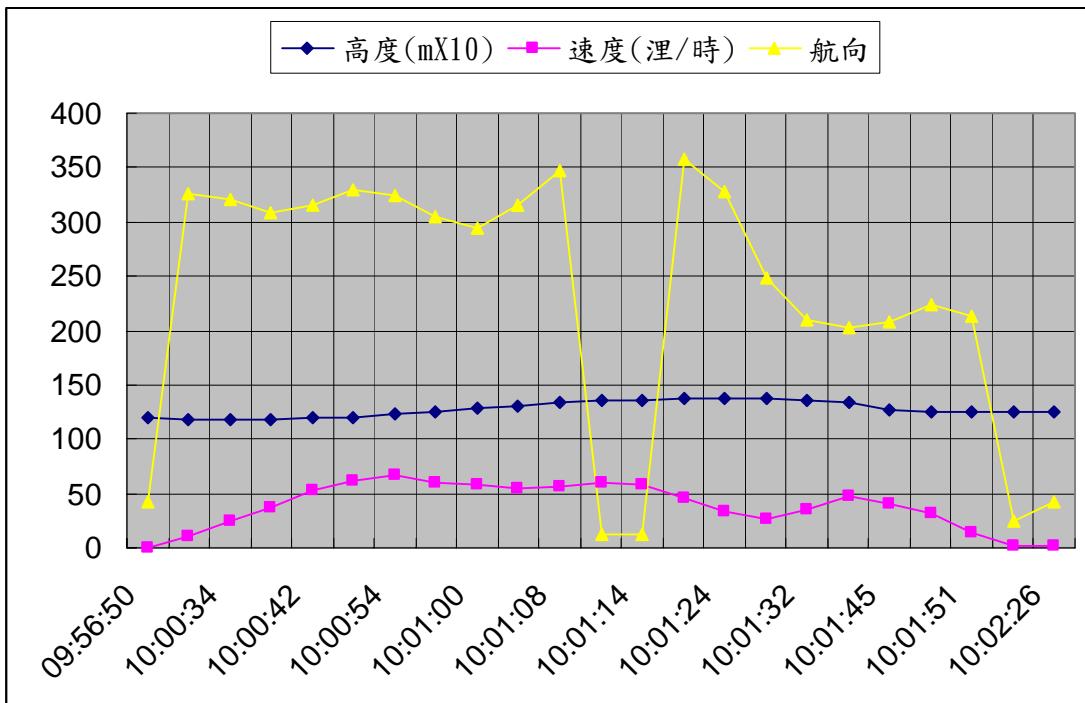


圖 2.3-2 第 5 航段飛機飛航高度、速度、航向與時間關係圖

綜合訪談記錄及上述 GPS 資料；該機應約於 1000 時起飛，起飛後之航向約為  $315 \pm 15$ ，地速平均約為 60 浬/時並保持爬升狀態。約於 1001:12 時，地速 60 浬/時，高度約 1,350 公尺，當時飛機之高度約距地面 300 呎，飛機準備平飛時，此時駕駛艙內可能出現異常警示，但飛機之高度仍持續爬升，速度開始下掉，10 秒後（1001:22 時）飛機向左改變航向，顯示此時可能飛航組員已採取擇場迫降動作，此時之高度為 1,375 公尺。航機於 1001:24 時到達最高高度 1,376 公尺後並開始下降，當時速度已減至約 33 浬/時，航機於 1001:57 時迫降於高度 1,255 公尺之河床上，圖 2.3-3 NA-508 飛航軌跡垂直剖面圖與平面圖，圖上十字點為發動機異常可能的高度與位置。該機由異常現象發生至決定擇場迫降之時間僅有 10 秒，至落地為止之時間約 45 秒。本會認為在狹隘之山谷，直升機於剛起飛離地高度約 300 呎與速度約 60 浬情況下，此時遭遇發動機故障，單發動機之 UH-1H 型機乃相當緊急之情況，於崎嶇不平河床之上空尋找迫降地點更是相當不易。

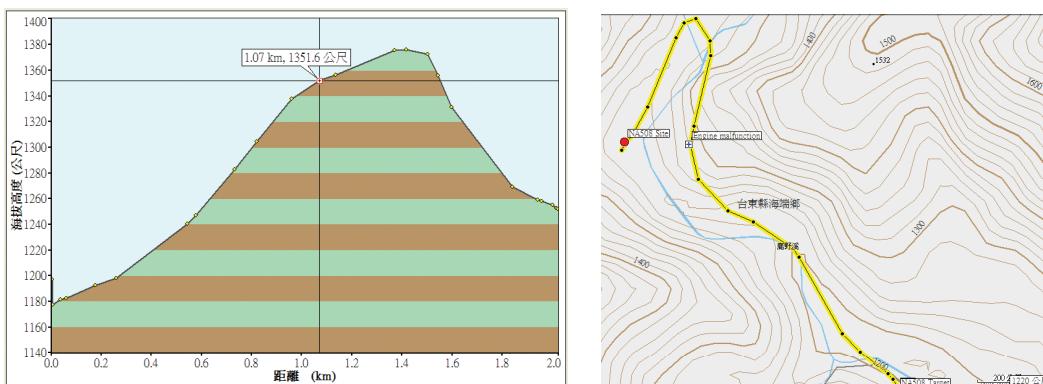


圖 2.3-3 飛航軌跡垂直剖面與平面圖（十字點為發動機異常可能點）

### 2.3.3 緊急操作程序

#### 2.3.3.1 緊急處置

依 1.16.2 節發動機細部拆解；發現 N2 驅動齒輪組件已經與 N2 驅動鏈脫離，又依 1.18.2 節訪談記錄顯示事故當時座艙內 RPM 警告燈亮，複式轉速錶 N2 轉速下掉，扭力錶指示值下掉，耳機有低轉速警告音響，飛機有偏側現象，駕駛員稱

當時未注意主旋翼轉速。參照發動機製造廠操作資訊信函 OI53-01R1，本會認為當時之情況直升機因 N2 驅動鏈脫離使超速調速系統失效，很可能遭遇發動機超轉速，在此情況下應依發動機超速之緊急程序處理。美國陸軍 UH-1H 直升機操作者手冊 TM-1520-210-10 第 9 章緊急程序摘錄與本案有關之緊急程序為：

*9.3 Definition of Emergency Terms. (緊急名詞之定義)*

*EMER GOV OPNS*<sup>8</sup>：(調速緊急模式操作步驟)

1. *GOV - switch - EMER.*
2. *Throttle - adjust as necessary to control RPM.*
3. *Land as soon as possible.*<sup>9</sup>

*9.17 Engine Overspeed : (遭遇發動機超速之緊急程序步驟)*

1. *Collective - Increase to load the rotor in an attempt to maintain rpm below the maximum operation limit.*
2. *Throttle - Reduce until normal operating rpm is attained. Continue with manual throttle control. If reduction of throttle does not reduce rpm as required:*

**Warning**

***Land even if manual throttle corrects the overspeed since there is a chance of***

<sup>8</sup> The term EMER GOV OPNS is defined as manual control of the engine RPM with the GOV AUTO/EMER switch in EMER position. 另：文字下面有畫線者，表示該步驟在緊急的情況是必須立刻被執行，毋參考檢查表。當情況許可時，文字下未畫線的步驟將使用檢查表來完成。註：某些緊急狀況的急迫性需要駕駛員本能直覺地動作，最重要唯一的考量是控制航空器，所有的程序都只是為了這點。見原文之 9.2 Immediate Action Emergency Steps.

<sup>9</sup> 專有名詞 LAND AS SOON AS POSSIBLE 被定義為在最近適合的地方立刻執行落地不得耽擱，主要的考量是確保機上人員之生命安全。見原文之 9-3. Definition of Emergency Terms.

*an impending engine failure due to the debris generated by the initial N2 failure.*

### 3. EMER GOV OPNS

依該發動機超速緊急操作程序，第一個步驟為增加集體桿使旋翼增加負載以嘗試降低主旋翼轉速。從 1.18.1 節駕駛員訪談資料了解該機正駕駛於發現發動機低轉速警告聲響、N2 轉速指示及扭力指示下降後，並未注意主旋翼轉速，正駕駛認為離地高度低必須立刻執行落地程序，便將集體桿放低。然而此時放低集體桿反而使發動機趨向於超轉速，本會認為正駕駛無法正確判斷當時所發生之緊急情況為 N2 驅動鏈脫離而導致之發動機超速，因而未按相關緊急操作程序操作。如 2.3.2 節及上述之分析，NA-508 當時遭遇相當緊急之情況而立刻執行落地程序，以當時駕駛員所選擇之迫降場地雖相較於附近其他河床平坦，但地勢向右傾斜，且其右側有約 1 公尺高起之河床，直升機落地後主旋翼撞擊右側河床造成航空器之實質損害。本會認為雖然當時狀況緊急，如果駕駛員能正確判斷當時之情況及採取必要之緊急程序，將可能選擇更適合之迫降場地，以降低航空器損害與人員傷害之風險。

#### 2.3.3.2 緊急操作程序文件

空勤總隊使用之 UH-1H 直升機乃源自我國陸軍航空隊，因此相關參考技術文件甚多仍沿用陸軍所使用之手冊。以 UH-1H 直升機緊急操作程序之文件而言，參考陸軍 UH-1H 直升機操作手冊（民國 89 年 11 月版）；

##### O 八 O 六五 緊急術語之定義

五、調速器緊急操作：

(一) 手油門—減少

(二) 調速器開關—置於緊急位置

(三) 手油門—視需要調整以控制轉速

#### (四) 優速落地

##### O 八 O 七七 引擎超速

一、 集體桿—增加使旋翼感到負荷，試圖維持轉速在最大操作限制之內。

二、 手油門—減少，直到獲得正常操作轉速，繼續手動控制油門。

若減少油門不能減少轉速，視需要實施。

##### 三、 調速器緊急操作

參考空勤總隊 UH-1H 直升機檢查手冊之緊急程序，

##### 八、轉速調速器操作失效

1. 集體桿：減少馬力。
2. 手油門：慢車位置。
3. 調速器開關：緊急位置 (EMER) 位置
4. 手油門：緩慢增至所需轉速。
5. 在最近可使用之安全地區實施正常落地。

##### 九、引擎超速

1. 同時增加集體桿、扭退油門：建立操作轉速。
2. 用油門與集體桿保持所需之操作轉速。
3. 情況許可時，進入自動旋轉。
4. 手油門：慢車位置。
5. 調速器開關：緊急位置 (EMER) 位置
6. 手油門：增加，以保持所需轉速。
7. 立即落地。

## 十一、巡航時 N2 調速器轉速喪失

(引擎低轉速)

1. 集體桿：放下。進入自動旋轉。
2. 氣體產生器 (N1)：檢查，確定引擎未失效。
3. 手油門：慢車位置。
4. 調速器開關：緊急位置 (EMER) 位置。
5. 手油門：增加，以保持所需轉速。
6. 立即落地。

參考發動機製造廠操作資訊信函 OI53-01R1 之建議<sup>10</sup>相關原文摘錄如下：

4. *If an engine overspeed (of which an N2 disconnect is one cause) is experienced:*
  - A. *Increase collective to load the rotor in an attempt to maintain RPM below the maximum operating limit.*
  - B. *Reduce throttle until normal operating N2 RPM is attained. (Refer to NR indication and keep in N2 range)*
  - C. *If the reduction of throttle does not reduce RPM as required:*
    - 1) *Ensure throttle is on idle stop.*
    - 2) *Place governor switch in emergency position.*
    - 3) *Adjust throttle as necessary to control RPM.*
5. *In all cases, execute a landing to the nearest suitable landing area without delay.*

<sup>10</sup> The recommendations in this document are general in nature, and are intended only to supplement approved Rotorcraft Flight Manual (RFM) procedures. In cases of conflicting requirements, the RFM should be the controlling document.

並參考 2.3.3.1 節美國陸軍 UH-1H 操作手冊之緊急處置，發現各單位之超速調速器緊急模式操作除空勤總隊 UH-1H 直升機檢查手冊之緊急程序外，其餘單位之內容都雷同，均為『超速調速器緊急模式操作』之步驟，而空勤總隊該緊急程序之標題為『轉速調速器操作失效』與其他三者之涵義不同，空勤總隊稱『轉速調速器操作失效』所指為『Governor RPM SW』失去操作調速器速度之功能。其名詞翻譯可能造成誤解，且原文技令並無此項緊急操作程序。

另外第十一項<sup>11</sup>之『巡航時 N2 調速器轉速喪失（引擎低轉速）』所述之狀況，與本案 N2 驅動鏈脫離造成 N2 轉速喪失之現象部分相似，均包含引擎 N2 低轉速，並且引擎未失效。在 OI53-01R1 操作資訊信函強調，除了 N2 迅速下降外，必須辨識主旋翼轉速明顯上升，以確認 N2 驅動鏈脫離造成之狀況。以第十一項標題為『N2 調速器轉速喪失（引擎低轉速）』則可能引起駕駛員與本案狀況之誤解，而其緊急程序第一步驟為『集體桿：放下。進入自動旋轉。』，當超速調速器之 N2 驅動鏈脫離時很可能造成發動機超速，此步驟『集體桿：放下』卻與發動機超速之緊急操作程序<sup>12</sup>（*Collective – Increase to load the rotor in an attempt to maintain rpm below the maximum operation limit.*）不同。接著『集體桿：放下』的步驟是『進入自動旋轉』，根據技令自動旋轉第一步驟為『COLLECTIVE ADJUST as required to maintain rotor RPM.』，雖此步驟可彌補放下集體桿可能造成的不良反應，但其一開始放下集體桿即增加發動機超速之風險。空勤總隊稱此 UH-1H 直升機檢查手冊乃為參考用，標準程序均依據美軍相關之技令及手冊。本會認為該手冊廣泛為線上駕駛員參考使用，空勤總隊應管制及更新該手冊並確認其正確性，若無法執行應予以沒收作廢。

比較美軍技令 UH-1H 操作手冊及我陸軍 UH-1H 操作手冊有關緊急操作程

<sup>11</sup> 第十項之『低高度/低空速引擎低轉速』與第十一項之情況同為遭遇引擎低轉速，惟在為不同之飛行階段，其所列之緊急操作程序相同。

<sup>12</sup> 此步驟同發動機原廠編號 OI53-01R1 操作資訊信函建議之緊急程序。

序，其中美軍定義『Immediate Action Emergency Steps』（即刻反應之緊急步驟）為『駕駛員必須本能直覺地對該緊急狀況立刻採取之緊急步驟，無需參閱檢查表』，而這些項目在緊急程序的步驟會被劃上底線（underlined）予以標示，例如在發動機超速的步驟 Collective-Increase 及 EMER GOV OPNS 被定義為『即刻反應之緊急步驟』會以底線標示。這樣的編輯格式乃告知駕駛員對此步驟必須熟記，但我陸軍 UH-1H 操作手冊及空勤總隊 UH-1H 直升機檢查手冊並無此底線標示。本會認為如果空勤總隊仍延用陸軍之文件或自行翻譯技令作為參考，至少在緊急操作程序應重新審視其譯文及文字編排之正確性。

### 2.3.4 狀況警覺

狀況警覺概要分三層次<sup>13</sup>；第一層為接收當下各種環境及條件的變化；駕駛員需要持續地接收一些重要且動態改變的元素，例如：當時航空器附近相關的地型、航空器系統與發動機的狀況，及任何警告或警示燈有關注意事項。第二層為瞭解當下航空器所處的狀況；第二層乃基於第一層所接收的各種變數，不僅是看到/聽到/知道，且理解其背後所隱含的意義，並建立時程上各種變數交互發展的關係。第三層為推斷未來可能會發生的情況；第三層乃基於第一層與第二層的瞭解，加上駕駛員之知識與經驗融會貫通並推斷短時間內可能發生的狀況。

依本案發生的情況在正駕駛員決定迫降後，以當時之受限之地形及崎嶇不平的河床，本會認為持續尋找最適合之迫降場地將會佔據駕駛員大部分之注意力，而無暇注意駕駛艙各種儀錶顯示。但是在異常狀況發生前，持續檢視駕駛艙儀錶與機外環境，發動機異常狀況發生時，注意發動機轉速及主旋翼轉速對於判斷發生何種緊急情況是必要的。依訪談記錄及座艙儀錶檢查結果，副駕駛於該次異常現象發生後，他警覺到主警告燈亮及警告聲響，協助正駕駛員停止警告聲音（減少干擾）及持續擇場與建議迫降場地，但並不知道相關重要儀錶之指示。在狀況

<sup>13</sup> Situation Awareness In Aviation System, Mica R. Endsley, in Garland, D.J., and Hopkin, V. D. (Eds) (1999) Handbook of Aviation Human Factors

警覺之第一層，本會認為副駕駛員並未注意到駕駛艙重要儀錶的顯示，其狀況警覺不足。而正駕駛員雖然注意到 N2 轉速錶與扭力錶指示下降，如 2.2.1 節有關 N2 驅動鏈脫離造成發動機超速辨識之分析，正駕駛員非常可能未了解此份 OI53-01R1 之內容或未接受類似相關的訓練，因此即使駕駛員發現主旋翼轉速超速而 N2 轉速及扭力指示向下，也未必能如狀況警覺第二層了解其所代表超速調速系統失效而致發動機超速。正確的判斷需要良好的狀況警覺，以本案事故當時發動機仍有動力，若駕駛員能正確判斷 N2 驅動鏈脫離之故障情況，採取發動機超速之緊急操作程序，將有機會選擇更適合之落地場地。本會認為本案駕駛員之狀況警覺不足，駕駛員之狀況警覺及專業訓練仍須加強，以利狀況之判斷與決心的下達。

## 2.4 組織管理、編制及人力運用現況

依空勤總隊處務規程第 12 條律定勤務大隊需掌理法定賦予任務之執行及支援；所屬各隊人員、勤務與業務之督導及考核；及其他有關勤務及業務事項。空勤總隊之勤務大隊分駐北、中、南 3 地，性質上為派出單位，應具備人事，行政及完整勤務執行功能：如任務計畫、出勤任務管理、勤務督導、人員訓練及督考、飛安管理及人員考評等，以符合該總隊處務規程之規定並能順利執行相關勤務及訓練。

事故機及人員屬空勤總隊第 3 大隊第 3 隊，大隊長由該大隊 1 隊隊長代理並同時兼任 3 隊隊長，該大隊設有副大隊長之編制但並未納實，產生 1 人身兼 3 職且需於 3 地辦公而又無法定代理人之現象，易造成管理及監督上之不足及疏失。

依空勤總隊提供之資料，大隊以下無行政人力之編制，隊長以下未設管理職務，相關行政及專業如：政令宣導、勤務規劃及執行、訓練業務、飛安業務等均由飛行員兼任。

參考空軍各類型機人力編配手冊，其中雙組員之機種飛行員人力編配比為

1:3.5，S-70C 型直升機飛行員之人力編配為 1:2.5。事故機之 3 大隊第 3 隊配備 3 架 UH-1H 型直升機，飛行員人力為 8 人，與上述手冊 S-70 型直升機之飛行員人力編配規定相近，但於執行飛航勤務時，因受值勤時數及超勤補休限制，該隊之飛航組員分兩班，採值勤 5 日休假 5 日之輪值方式執行相關飛航勤務，故每日到勤之飛行員為 4 人，如該隊配備之飛機妥善率為 2 架，則所需之飛行員人力為 5 人，將有人力不足之虞。此外，輪值之飛行員除需備勤待命執行賦予之飛航勤務外，尚需執行規劃之飛航訓練及上述專業行政業務，於隊長未到勤時，資深之執勤飛航組員尚需代行隊長職務。上述現象顯示該隊存在人力不足及一人身兼多職之情形，使人員作業時易產生顧此失彼、執勤欠週延及業務銜接之問題，無法健全整體飛航勤務執行時之規劃、執行、監督、改進之管理機制。

依 1.17.2 資料，空勤總隊之駐地為 6 處，調查發現每處駐地飛行員執勤之方式均與 3 大隊 3 隊之方式雷同，亦有人力不足之虞。本會認為空勤總隊應檢視與調整飛行員人力不足及運用之問題，以利任務派遣、人員訓練及飛安管理。

## 第三章 結 論

本章中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「其他調查發現」。

### **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。

### **其他調查發現**

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。其中部分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. 發動機進廠修理或翻修時錯誤安裝之固定銷，在高震動之操作環境下鬆脫，使 N2 驅動齒輪組件脫離 N2 驅動鏈，造成超速調速系統失效。(2.1.1)
2. 駕駛員未能判斷當時所發生之緊急情況為超速調速系統失效及其可能造成之發動機超速，且當時離地高度低，因而未按發動機超速緊急操作程序操作，而立刻執行緊急落地程序。(2.3.3.1)
3. UH-1H 操作者手冊未提供駕駛員完整之資訊以判斷 N2 驅動鏈脫離造成之

發動機超速。 (2.2.1)

4. 駕駛員未能獲得發動機製造廠編號 OI53-01R1 之操作資訊信函及類似相關之訓練。 (2.2.1)
5. 在狹隘之山谷與大都為岩石河床之上空，直升機於剛起飛離地高度 300呎與速度約 60 浬/時情況下，此時遭遇發動機超速調速系統失效，單發動機之 UH-1H 型機乃相當緊急之情況，在崎嶇不平岩石河床上尋找迫降地點相當不易。駕駛員當時所選擇之迫降場地雖相較於附近其他河床平坦，但地勢向右傾斜，且其右側有高起約 1 公尺之河床，直升機落地後主旋翼撞擊右側河床造成航空器之實質損害。 (2.3.2) (2.3.3.1)

### 3.2 與風險有關之調查發現

1. 發動機製造廠所發出編號 OI53-01R1 之操作資訊信函未存於亞航交予空勤總隊之技術文件中。2005 年亞航與空勤總隊商維合約規範亞航應提供之『所有技術文件』，應包括該操作資訊。亞航雖已陸續提供更新之美軍 UH-1H 操作手冊 (C19 版及 C20 版)，然該手冊亦未能涵蓋上述信函內容。 (2.2.2)
2. 對發動機製造廠提供有關 N2 驅動鏈脫離之辨識及因應措施之資訊 (OI53-01R1)，UH-1H 操作者手冊 (TM 55-1520-210-10) 未及時更新有關之內容。 (2.2.2)
3. 空勤總隊 UH-1H 直升機檢查手冊之緊急程序『巡航時 N2 調速器轉速喪失』其意涵不明確，在遭遇本案狀況（亦包含 N2 調速器轉速喪失）時，按其操作步驟則具風險。 (2.3.3.2)
4. 空勤總隊沿用參考我陸軍 UH-1H 操作手冊，其中有關緊急操作程序其『Immediate Action Emergency Steps』之編輯內容，無法完整表達原美軍 UH-1H 操作者手冊之原意。 (2.3.3.2)

5. 空勤總隊 UH-1H 型機之修護作業並存有軍、民兩套維修系統。 (2.1.4)
6. 本案駕駛員之狀況警覺不足。 (2.3.4)

### 3.3 其他調查發現

1. 無證據顯示本次事故與人員生理、心理、藥物及酒精有關。 (2.3.1)
2. 該機載重平衡在限制範圍內。 (2.3.1)
3. 事故時直升機除超速調速系統失效及燃油關斷瓣關斷功能可能失效外，其他系統狀況正常；但此關斷瓣之失效與本案之超速調速系統失效無關。  
(2.1.2)
4. 紀錄顯示亞航發動機工廠未翻修該發動機及未執行 N2 驅動齒輪組件襯套部位之修護，該襯套固定銷修理工作排除亞航所為之可能。 (2.1.1)
5. 軍方稱該發動機早期修護紀錄（含翻修紀錄）已逾保存期限業已銷毀，該襯套固定銷修理工作未能排除軍方所為之可能。 (2.1.1)
6. 空勤總隊存在飛行員人力不足及運用之問題。 (2.4.1)
7. 亞航當時向空消隊籌備處所提 UH-1H 型機發動機 TBO 延展至 2,400 小時之建議，乃針對相關定更定檢項目之 TBO 皆為 2,400 小時，並參考服務通報 T53-L-13B-0001 之 TBO 延展至 2,400 小時建議，惟缺乏具體之評估內容。 (2.1.3)

本頁空白

## 第四章 飛安改善建議

本報告中，增列相關單位於本會提出改善建議後，已執行或計畫中之具體改善措施。

### 4.1 期中飛安通告

本會於民國 97 年 2 月 25 日發布「事故調查期中飛安通告」：

編號：ASC-IFSB-08-02-001

#### **建議事項：**

1. 加強駕駛員對「發動機超速調速器失效」之現象及緊急操作程序訓練<sup>14</sup>。
2. 立即對說明 3 之狀況<sup>15</sup>加以評估並採取具體可行之措施<sup>16</sup>，以防止類似事故之再發生。

### 4.2 飛安改善建議

#### 致 內政部空中勤務總隊

1. 應自行或委託維護 UH-1H 型機相關之技術文件，以提供駕駛員即期之資訊。(ASC-ASR-09-02-01)
2. 應管制及更新線上駕駛員參考使用之 UH-1H 直升機檢查手冊，並確認其正確性，若無法執行則應沒收作廢。(ASC-ASR-09-02-02)
3. 重新審視緊急操作程序有關手冊之中文譯文及編排之正確性。  
(ASC-ASR-09-02-03)

<sup>14</sup> 參考發動機製造廠發布之文件 OI53-01R1，該文件有助於駕駛員辨識 N2 齒輪脫離之現象及因應措施。

<sup>15</sup> 調查發現在 N2 驅動齒輪之套管固定插銷安裝錯誤，結果可能導致 N2 轉速訊號輸出齒輪脫離。

<sup>16</sup> 參考發動機製造廠發布之文件 SB-T5313B/17-0110。

4. 檢視現有 UH-1H 型機軍/民並存維護系統之適當性，並研擬因應之對策。  
( ASC-ASR-09-02-04 )
5. 參考發動機原廠服務通告編號 T53-L-13B-0001，依實際操作環境重新審視發動機翻修時限。 ( ASC-ASR-09-02-05 )
6. 加強駕駛員狀況警覺及專業訓練，以利緊急狀況之判斷與決心之下達。  
( ASC-ASR-09-02-06 )
7. 檢視飛行員人力不足及人力調度之問題，以利任務派遣、人員訓練及飛安管理之遂行。 ( ASC-ASR-09-02-07 )

#### 致 亞洲航空股份有限公司

1. 依合約重新審視所有技術文件並提供空勤總隊使用。 ( ASC-ASR-09-02-08 )
2. 檢視現有 UH-1H 型機軍/民並存維護系統之適當性，並研擬因應之對策。  
( ASC-ASR-09-02-09 )

### **4.3 飛安改善措施**

內政部空中勤務總隊於 97 年 10 月 28 日回覆調查報告草案意見時，並通知本會有關之飛安改善措施如下：

1. 訂定本總隊「U型機燃油系故障處置程序訓練實施計畫」。本總隊「U型機燃油系故障處置程序訓練實施計畫」業於 97 年 3 月 14 日空勤航字第 0970001652 號函頒 U 型機勤務隊，辦理 U 型機燃油系故障處置程序訓練之飛行學、術科訓練，依訓練預劃期程如期於 97 年 3 月底完訓。為有效精進 U 型機駕駛員對「發動機超速調速器失效」之飛行操作訓練，列入常年訓練加強課目，每半年由檢定教師考核乙次，以增飛安。

2. 本總隊規劃具有18具T53發動機執行T5313B/17-0110技術通報，更換新型N2驅動齒輪軸承組件。迄97年10月01日已完成8具，剩餘10具將於97年12月31日前全部完成執行。
3. 依據商維契約要求亞航公司重新檢視U機所有技術文件，以提供駕駛員即期之資訊。本總隊於97年10月22日以空勤機字第0970006669號函請亞航公司提供維護UH-1H型機相關之技術文件資料，俟資料收集後，有關飛航部分提供勤務隊飛行員參考。本總隊已每月定期召開技術文件處理評估會議，將適時更新最新資訊。
4. 重新檢視UH-1H直升機檢查手冊。召集總隊UH-1H直升機檢定教師、飛航教師重新檢視、研討制定UH-1H直升機檢查手冊。預計98年3月31日前完成。
5. 成立編審小組制訂緊急操作相關作業程序。召集總隊檢定教師、飛航教師等研討制定正確之操作程序。預計98年3月31日前完成。
6. 依據本總隊常年訓練實施計畫，加強飛行員對緊急程序科目訓練。已將此案例，由檢定教師到各隊詳加研討，讓飛行員深切瞭解。持續辦理各勤務隊飛行員依常年訓練計畫加強訓練，每半年每一位飛行員均需接受檢定教師鑑測乙次。
7. 重新檢視各勤務隊飛行人力。經重新檢視各勤務隊飛行人力問題，本總隊飛行人員數依編制表而定，人力分配依駐地、任務之不同分配及調度，目前人員配置符合本總隊現況，爾後如有出缺，將依規定報請考試院辦理考試，以補足缺額。

本頁空白

## 附錄一 NA-508 GPS track data

索引	日期	時間	高度	航段長度	航段時間	航段速度	航段航向	位置
1	2008/1/19	上午 08:20:31	79 m	7 m	0:00:23	1.2 km/h	197°	真北 N22 45.761 E121 06.327
2	2008/1/19	上午 08:20:54	52 m	2 m	0:03:54	0.0 km/h	180°	真北 N22 45.757 E121 06.326
3	2008/1/19	上午 08:24:48	55 m	41 m	0:00:15	10 km/h	135 °	真北 N22 45.756 E121 06.326
4	2008/1/19	上午 08:25:03	55 m	52 m	0:00:15	12 km/h	137 °	真北 N22 45.740 E121 06.342
5	2008/1/19	上午 08:25:18	54 m	14 m	0:00:09	6 km/h	110 °	真北 N22 45.720 E121 06.363
6	2008/1/19	上午 08:25:27	53 m	0 m	0:00:30	0 km/h	0°	真北 N22 45.717 E121 06.371
7	2008/1/19	上午 08:25:57	53 m	51 m	0:00:08	23 km/h	41°	真北 N22 45.717 E121 06.371
8	2008/1/19	上午 08:26:05	55 m	118 m	0:00:07	61 km/h	38°	真北 N22 45.738 E121 06.390
9	2008/1/19	上午 08:26:12	64 m	189 m	0:00:08	85 km/h	40°	真北 N22 45.788 E121 06.433
10	2008/1/19	上午 08:26:20	83 m	316 m	0:00:12	95 km/h	35°	真北 N22 45.867 E121 06.503
11	2008/1/19	上午 08:26:32	127 m	182 m	0:00:07	93 km/h	2°	真北 N22 46.006 E121 06.610
12	2008/1/19	上午 08:26:39	148 m	25 m	0:00:01	89 km/h	345 °	真北 N22 46.104 E121 06.614
13	2008/1/19	上午 08:26:40	151 m	274 m	0:00:10	99 km/h	337 °	真北 N22 46.116 E121 06.610
14	2008/1/19	上午 08:26:50	175 m	442 m	0:00:16	100 km/h	334°	真北 N22 46.253 E121 06.548
15	2008/1/19	上午 08:27:06	227 m	502 m	0:00:19	95 km/h	336 °	真北 N22 46.467 E121 06.434
16	2008/1/19	上午 08:27:25	282 m	526 m	0:00:21	90 km/h	338 °	真北 N22 46.714 E121 06.314
17	2008/1/19	上午 08:27:46	358 m	630 m	0:00:24	95 km/h	333 °	真北 N22 46.976 E121 06.198
18	2008/1/19	上午 08:28:10	441 m	352 m	0:00:12	106 km/h	330°	真北 N22 47.280 E121 06.033
19	2008/1/19	上午 08:28:22	466 m	580 m	0:00:18	116 km/h	329°	真北 N22 47.445 E121 05.932
20	2008/1/19	上午 08:28:40	513 m	556 m	0:00:18	111 km/h	332°	真北 N22 47.714 E121 05.759
21	2008/1/19	上午 08:28:58	587 m	404 m	0:00:14	104 km/h	337°	真北 N22 47.978 E121 05.605
22	2008/1/19	上午 08:29:12	626 m	450 m	0:00:15	108 km/h	343°	真北 N22 48.179 E121 05.513
23	2008/1/19	上午 08:29:27	664 m	395 m	0:00:12	118 km/h	339°	真北 N22 48.411 E121 05.435
24	2008/1/19	上午 08:29:39	661 m	601 m	0:00:17	127 km/h	336°	真北 N22 48.609 E121 05.351
25	2008/1/19	上午 08:29:56	663 m	391 m	0:00:12	117 km/h	334°	真北 N22 48.904 E121 05.206
26	2008/1/19	上午 08:30:08	676 m	595 m	0:00:19	113 km/h	337°	真北 N22 49.093 E121 05.105
27	2008/1/19	上午 08:30:27	681 m	608 m	0:00:19	115 km/h	337°	真北 N22 49.388 E121 04.969

28	2008/1/19 上午 08:30:46	700 m	487 m	0:00:14	125 km/h	333°	真北 N22 49.689 E121 04.828
29	2008/1/19 上午 08:31:00	721 m	666 m	0:00:20	120 km/h	332°	真北 N22 49.923 E121 04.700
30	2008/1/19 上午 08:31:20	752 m	581 m	0:00:18	116 km/h	331°	真北 N22 50.239 E121 04.514
31	2008/1/19 上午 08:31:38	766 m	471 m	0:00:15	113 km/h	333°	真北 N22 50.513 E121 04.351
32	2008/1/19 上午 08:31:53	786 m	424 m	0:00:14	109 km/h	336°	真北 N22 50.740 E121 04.227
33	2008/1/19 上午 08:32:07	815 m	412 m	0:00:14	106 km/h	334°	真北 N22 50.948 E121 04.125
34	2008/1/19 上午 08:32:21	848 m	509 m	0:00:18	102 km/h	334°	真北 N22 51.148 E121 04.020
35	2008/1/19 上午 08:32:39	876 m	238 m	0:00:10	86 km/h	331°	真北 N22 51.394 E121 03.887
36	2008/1/19 上午 08:32:49	889 m	172 m	0:00:07	88 km/h	312°	真北 N22 51.506 E121 03.819
37	2008/1/19 上午 08:32:56	894 m	268 m	0:00:09	107 km/h	309°	真北 N22 51.568 E121 03.744
38	2008/1/19 上午 08:33:05	895 m	309 m	0:00:09	124 km/h	304°	真北 N22 51.658 E121 03.622
39	2008/1/19 上午 08:33:14	890 m	278 m	0:00:08	125 km/h	292°	真北 N22 51.752 E121 03.473
40	2008/1/19 上午 08:33:22	896 m	429 m	0:00:13	119 km/h	287°	真北 N22 51.808 E121 03.322
41	2008/1/19 上午 08:33:35	914 m	305 m	0:00:09	122 km/h	279°	真北 N22 51.877 E121 03.083
42	2008/1/19 上午 08:33:44	913 m	410 m	0:00:12	123 km/h	273°	真北 N22 51.901 E121 02.906
43	2008/1/19 上午 08:33:56	908 m	480 m	0:00:15	115 km/h	272°	真北 N22 51.913 E121 02.667
44	2008/1/19 上午 08:34:11	918 m	548 m	0:00:16	123 km/h	269°	真北 N22 51.920 E121 02.386
45	2008/1/19 上午 08:34:27	919 m	655 m	0:00:19	124 km/h	267°	真北 N22 51.916 E121 02.065
46	2008/1/19 上午 08:34:46	908 m	512 m	0:00:15	123 km/h	263°	真北 N22 51.898 E121 01.683
47	2008/1/19 上午 08:35:01	907 m	421 m	0:00:13	117 km/h	263°	真北 N22 51.865 E121 01.386
48	2008/1/19 上午 08:35:14	904 m	456 m	0:00:15	109 km/h	267°	真北 N22 51.837 E121 01.141
49	2008/1/19 上午 08:35:29	895 m	585 m	0:00:18	117 km/h	263°	真北 N22 51.824 E121 00.875
50	2008/1/19 上午 08:35:47	891 m	553 m	0:00:17	117 km/h	264°	真北 N22 51.788 E121 00.535
51	2008/1/19 上午 08:36:04	900 m	401 m	0:00:13	111 km/h	272°	真北 N22 51.756 E121 00.213
52	2008/1/19 上午 08:36:17	908 m	617 m	0:00:19	117 km/h	272°	真北 N22 51.763 E120 59.978
53	2008/1/19 上午 08:36:36	906 m	667 m	0:00:20	120 km/h	271°	真北 N22 51.772 E120 59.618
54	2008/1/19 上午 08:36:56	918 m	362 m	0:00:11	119 km/h	280°	真北 N22 51.781 E120 59.228
55	2008/1/19 上午 08:37:07	923 m	363 m	0:00:11	119 km/h	289°	真北 N22 51.816 E120 59.019
56	2008/1/19 上午 08:37:18	928 m	323 m	0:00:10	116 km/h	298°	真北 N22 51.879 E120 58.818
57	2008/1/19 上午 08:37:28	935 m	521 m	0:00:16	117 km/h	304°	真北 N22 51.960 E120 58.651
58	2008/1/19 上午 08:37:44	942 m	356 m	0:00:12	107 km/h	308°	真北 N22 52.117 E120 58.399

59	2008/1/19 上午 08:37:56	950 m	316 m	0:00:12	95 km/h	312°	真北 N22 52.234 E120 58.234
60	2008/1/19 上午 08:38:08	956 m	327 m	0:00:11	107 km/h	309°	真北 N22 52.348 E120 58.096
61	2008/1/19 上午 08:38:19	950 m	469 m	0:00:15	113 km/h	306°	真北 N22 52.460 E120 57.948
62	2008/1/19 上午 08:38:34	957 m	346 m	0:00:11	113 km/h	296°	真北 N22 52.608 E120 57.725
63	2008/1/19 上午 08:38:45	961 m	339 m	0:00:10	122 km/h	290°	真北 N22 52.690 E120 57.544
64	2008/1/19 上午 08:38:55	969 m	302 m	0:00:10	109 km/h	287°	真北 N22 52.752 E120 57.357
65	2008/1/19 上午 08:39:05	995 m	377 m	0:00:14	97 km/h	287°	真北 N22 52.800 E120 57.189
66	2008/1/19 上午 08:39:19	1015 m	314 m	0:00:11	103 km/h	285°	真北 N22 52.858 E120 56.977
67	2008/1/19 上午 08:39:30	1015 m	482 m	0:00:16	109 km/h	280°	真北 N22 52.900 E120 56.800
68	2008/1/19 上午 08:39:46	1039 m	438 m	0:00:14	113 km/h	282°	真北 N22 52.944 E120 56.522
69	2008/1/19 上午 08:40:00	1071 m	438 m	0:00:13	121 km/h	285°	真北 N22 52.991 E120 56.271
70	2008/1/19 上午 08:40:13	1091 m	258 m	0:00:08	116 km/h	298°	真北 N22 53.055 E120 56.023
71	2008/1/19 上午 08:40:21	1107 m	249 m	0:00:08	112 km/h	311°	真北 N22 53.119 E120 55.890
72	2008/1/19 上午 08:40:29	1117 m	255 m	0:00:08	115 km/h	324°	真北 N22 53.206 E120 55.779
73	2008/1/19 上午 08:40:37	1121 m	183 m	0:00:06	110 km/h	345°	真北 N22 53.317 E120 55.690
74	2008/1/19 上午 08:40:43	1128 m	184 m	0:00:06	111 km/h	3°	真北 N22 53.412 E120 55.662
75	2008/1/19 上午 08:40:49	1132 m	339 m	0:00:10	122 km/h	12°	真北 N22 53.512 E120 55.668
76	2008/1/19 上午 08:40:59	1136 m	363 m	0:00:11	119 km/h	18°	真北 N22 53.691 E120 55.709
77	2008/1/19 上午 08:41:10	1160 m	318 m	0:00:10	115 km/h	14°	真北 N22 53.877 E120 55.774
78	2008/1/19 上午 08:41:20	1176 m	227 m	0:00:07	117 km/h	0°	真北 N22 54.043 E120 55.820
79	2008/1/19 上午 08:41:27	1182 m	290 m	0:00:09	116 km/h	349°	真北 N22 54.166 E120 55.820
80	2008/1/19 上午 08:41:36	1197 m	404 m	0:00:13	112 km/h	341°	真北 N22 54.319 E120 55.788
81	2008/1/19 上午 08:41:49	1218 m	446 m	0:00:15	107 km/h	343°	真北 N22 54.525 E120 55.712
82	2008/1/19 上午 08:42:04	1232 m	160 m	0:00:06	96 km/h	3°	真北 N22 54.755 E120 55.637
83	2008/1/19 上午 08:42:10	1234 m	184 m	0:00:07	94 km/h	23°	真北 N22 54.842 E120 55.642
84	2008/1/19 上午 08:42:17	1236 m	243 m	0:00:09	97 km/h	21°	真北 N22 54.933 E120 55.684
85	2008/1/19 上午 08:42:26	1236 m	165 m	0:00:06	99 km/h	357°	真北 N22 55.055 E120 55.734
86	2008/1/19 上午 08:42:32	1228 m	134 m	0:00:05	97 km/h	331°	真北 N22 55.144 E120 55.729
87	2008/1/19 上午 08:42:37	1224 m	134 m	0:00:06	81 km/h	314°	真北 N22 55.207 E120 55.690
88	2008/1/19 上午 08:42:43	1228 m	180 m	0:00:10	65 km/h	314°	真北 N22 55.257 E120 55.633
89	2008/1/19 上午 08:42:53	1232 m	185 m	0:00:10	66 km/h	326°	真北 N22 55.324 E120 55.557

90	2008/1/19 上午 08:43:03	1222 m	142 m	0:00:07	73 km/h	355°	真北 N22 55.407 E120 55.497
91	2008/1/19 上午 08:43:10	1216 m	186 m	0:00:08	84 km/h	347°	真北 N22 55.483 E120 55.489
92	2008/1/19 上午 08:43:18	1211 m	205 m	0:00:09	82 km/h	331°	真北 N22 55.581 E120 55.465
93	2008/1/19 上午 08:43:27	1209 m	227 m	0:00:10	82 km/h	320°	真北 N22 55.677 E120 55.407
94	2008/1/19 上午 08:43:37	1193 m	243 m	0:00:11	80 km/h	310°	真北 N22 55.771 E120 55.322
95	2008/1/19 上午 08:43:48	1180 m	260 m	0:00:11	85 km/h	302°	真北 N22 55.855 E120 55.212
96	2008/1/19 上午 08:43:59	1170 m	348 m	0:00:15	83 km/h	296°	真北 N22 55.929 E120 55.084
97	2008/1/19 上午 08:44:14	1178 m	154 m	0:00:06	92 km/h	327°	真北 N22 56.012 E120 54.901
98	2008/1/19 上午 08:44:20	1176 m	54 m	0:00:02	98 km/h	346°	真北 N22 56.081 E120 54.852
99	2008/1/19 上午 08:44:22	1177 m	281 m	0:00:11	92 km/h	348°	真北 N22 56.110 E120 54.844
100	2008/1/19 上午 08:44:33	1185 m	232 m	0:00:10	84 km/h	334°	真北 N22 56.258 E120 54.811
101	2008/1/19 上午 08:44:43	1178 m	351 m	0:00:16	79 km/h	340°	真北 N22 56.370 E120 54.750
102	2008/1/19 上午 08:44:59	1169 m	303 m	0:00:14	78 km/h	344°	真北 N22 56.547 E120 54.679
103	2008/1/19 上午 08:45:13	1171 m	348 m	0:00:16	78 km/h	340°	真北 N22 56.705 E120 54.630
104	2008/1/19 上午 08:45:29	1181 m	135 m	0:00:06	81 km/h	302°	真北 N22 56.881 E120 54.561
105	2008/1/19 上午 08:45:35	1182 m	99 m	0:00:04	89 km/h	259°	真北 N22 56.920 E120 54.494
106	2008/1/19 上午 08:45:39	1182 m	49 m	0:00:02	89 km/h	238°	真北 N22 56.909 E120 54.437
107	2008/1/19 上午 08:45:41	1184 m	128 m	0:00:05	92 km/h	236°	真北 N22 56.895 E120 54.413
108	2008/1/19 上午 08:45:46	1198 m	114 m	0:00:05	82 km/h	260°	真北 N22 56.856 E120 54.351
109	2008/1/19 上午 08:45:51	1208 m	68 m	0:00:03	82 km/h	291°	真北 N22 56.846 E120 54.285
110	2008/1/19 上午 08:45:54	1211 m	323 m	0:00:14	83 km/h	294°	真北 N22 56.859 E120 54.248
111	2008/1/19 上午 08:46:08	1222 m	253 m	0:00:12	76 km/h	292°	真北 N22 56.930 E120 54.075
112	2008/1/19 上午 08:46:20	1224 m	137 m	0:00:08	62 km/h	306°	真北 N22 56.980 E120 53.938
113	2008/1/19 上午 08:46:28	1218 m	157 m	0:00:10	57 km/h	325°	真北 N22 57.024 E120 53.873
114	2008/1/19 上午 08:46:38	1217 m	180 m	0:00:12	54 km/h	335°	真北 N22 57.093 E120 53.821
115	2008/1/19 上午 08:46:50	1219 m	154 m	0:00:11	50 km/h	317°	真北 N22 57.181 E120 53.776
116	2008/1/19 上午 08:47:01	1210 m	115 m	0:00:10	42 km/h	318°	真北 N22 57.241 E120 53.714
117	2008/1/19 上午 08:47:11	1209 m	198 m	0:00:15	47 km/h	316°	真北 N22 57.288 E120 53.669
118	2008/1/19 上午 08:47:26	1212 m	128 m	0:00:10	46 km/h	315°	真北 N22 57.365 E120 53.589
119	2008/1/19 上午 08:47:36	1215 m	70 m	0:00:05	51 km/h	328°	真北 N22 57.414 E120 53.536
120	2008/1/19 上午 08:47:41	1216 m	64 m	0:00:05	46 km/h	301°	真北 N22 57.446 E120 53.514

121	2008/1/19 上午 08:47:46	1215 m	108 m	0:00:11	35 km/h	283°	真北 N22 57.464 E120 53.482
122	2008/1/19 上午 08:47:57	1204 m	60 m	0:00:12	18 km/h	279°	真北 N22 57.477 E120 53.420
123	2008/1/19 上午 08:48:09	1198 m	34 m	0:00:16	8 km/h	282°	真北 N22 57.482 E120 53.385
124	2008/1/19 上午 08:48:25	1197 m	3 m	0:00:29	0.4 km/h	137°	真北 N22 57.486 E120 53.366
125	2008/1/19 上午 08:48:54	1196 m	3 m	0:01:54	0.1 km/h	317°	真北 N22 57.485 E120 53.367
126	2008/1/19 上午 08:50:48	1203 m	7 m	0:00:07	4 km/h	70°	真北 N22 57.486 E120 53.366
127	2008/1/19 上午 08:50:55	1205 m	46 m	0:00:07	24 km/h	325°	真北 N22 57.487 E120 53.370
128	2008/1/19 上午 08:51:02	1209 m	13 m	0:00:01	47 km/h	317°	真北 N22 57.508 E120 53.355
129	2008/1/19 上午 08:51:03	1209 m	114 m	0:00:06	69 km/h	304°	真北 N22 57.513 E120 53.349
130	2008/1/19 上午 08:51:09	1214 m	156 m	0:00:06	94 km/h	317°	真北 N22 57.548 E120 53.294
131	2008/1/19 上午 08:51:15	1233 m	225 m	0:00:08	101 km/h	314°	真北 N22 57.610 E120 53.232
132	2008/1/19 上午 08:51:23	1275 m	271 m	0:00:09	108 km/h	306°	真北 N22 57.695 E120 53.138
133	2008/1/19 上午 08:51:32	1317 m	158 m	0:00:05	113 km/h	333°	真北 N22 57.780 E120 53.009
134	2008/1/19 上午 08:51:37	1329 m	162 m	0:00:05	117 km/h	359°	真北 N22 57.855 E120 52.968
135	2008/1/19 上午 08:51:42	1342 m	124 m	0:00:04	112 km/h	15°	真北 N22 57.943 E120 52.967
136	2008/1/19 上午 08:51:46	1352 m	302 m	0:00:09	121 km/h	31°	真北 N22 58.007 E120 52.986
137	2008/1/19 上午 08:51:55	1375 m	134 m	0:00:04	121 km/h	29°	真北 N22 58.148 E120 53.076
138	2008/1/19 上午 08:51:59	1396 m	152 m	0:00:05	109 km/h	7°	真北 N22 58.211 E120 53.115
139	2008/1/19 上午 08:52:04	1432 m	115 m	0:00:04	103 km/h	326°	真北 N22 58.292 E120 53.125
140	2008/1/19 上午 08:52:08	1449 m	90 m	0:00:03	108 km/h	287°	真北 N22 58.343 E120 53.088
141	2008/1/19 上午 08:52:11	1458 m	89 m	0:00:03	107 km/h	254°	真北 N22 58.358 E120 53.038
142	2008/1/19 上午 08:52:14	1470 m	126 m	0:00:04	113 km/h	219°	真北 N22 58.345 E120 52.988
143	2008/1/19 上午 08:52:18	1481 m	140 m	0:00:04	126 km/h	193°	真北 N22 58.292 E120 52.941
144	2008/1/19 上午 08:52:22	1480 m	337 m	0:00:08	152 km/h	183°	真北 N22 58.219 E120 52.923
145	2008/1/19 上午 08:52:30	1470 m	228 m	0:00:05	164 km/h	169°	真北 N22 58.037 E120 52.914
146	2008/1/19 上午 08:52:35	1469 m	229 m	0:00:05	165 km/h	151°	真北 N22 57.916 E120 52.939
147	2008/1/19 上午 08:52:40	1464 m	268 m	0:00:06	161 km/h	137°	真北 N22 57.808 E120 53.003
148	2008/1/19 上午 08:52:46	1461 m	432 m	0:00:10	156 km/h	131°	真北 N22 57.702 E120 53.110
149	2008/1/19 上午 08:52:56	1441 m	513 m	0:00:13	142 km/h	130°	真北 N22 57.549 E120 53.300
150	2008/1/19 上午 08:53:09	1409 m	631 m	0:00:16	142 km/h	132°	真北 N22 57.371 E120 53.531
151	2008/1/19 上午 08:53:25	1363 m	499 m	0:00:13	138 km/h	129°	真北 N22 57.145 E120 53.806

152	2008/1/19 上午 08:53:38	1346 m	551 m	0:00:14	142 km/h	127°	真北 N22 56.975 E120 54.033
153	2008/1/19 上午 08:53:52	1338 m	256 m	0:00:07	132 km/h	134°	真北 N22 56.796 E120 54.290
154	2008/1/19 上午 08:53:59	1347 m	430 m	0:00:12	129 km/h	143°	真北 N22 56.701 E120 54.399
155	2008/1/19 上午 08:54:11	1340 m	597 m	0:00:16	134 km/h	145°	真北 N22 56.517 E120 54.552
156	2008/1/19 上午 08:54:27	1329 m	660 m	0:00:17	140 km/h	142°	真北 N22 56.254 E120 54.754
157	2008/1/19 上午 08:54:44	1318 m	340 m	0:00:09	136 km/h	145°	真北 N22 55.972 E120 54.990
158	2008/1/19 上午 08:54:53	1321 m	395 m	0:00:11	129 km/h	155°	真北 N22 55.821 E120 55.103
159	2008/1/19 上午 08:55:04	1321 m	319 m	0:00:09	128 km/h	158°	真北 N22 55.628 E120 55.201
160	2008/1/19 上午 08:55:13	1323 m	591 m	0:00:17	125 km/h	161°	真北 N22 55.469 E120 55.270
161	2008/1/19 上午 08:55:30	1330 m	527 m	0:00:14	136 km/h	164°	真北 N22 55.167 E120 55.382
162	2008/1/19 上午 08:55:44	1332 m	523 m	0:00:14	134 km/h	167°	真北 N22 54.894 E120 55.469
163	2008/1/19 上午 08:55:58	1345 m	321 m	0:00:09	128 km/h	176°	真北 N22 54.620 E120 55.539
164	2008/1/19 上午 08:56:07	1350 m	533 m	0:00:15	128 km/h	179°	真北 N22 54.448 E120 55.552
165	2008/1/19 上午 08:56:22	1342 m	391 m	0:00:10	141 km/h	172°	真北 N22 54.160 E120 55.559
166	2008/1/19 上午 08:56:32	1314 m	336 m	0:00:09	135 km/h	174°	真北 N22 53.952 E120 55.592
167	2008/1/19 上午 08:56:41	1282 m	246 m	0:00:06	148 km/h	166°	真北 N22 53.772 E120 55.614
168	2008/1/19 上午 08:56:47	1253 m	299 m	0:00:07	154 km/h	155°	真北 N22 53.643 E120 55.649
169	2008/1/19 上午 08:56:54	1229 m	339 m	0:00:08	152 km/h	144°	真北 N22 53.497 E120 55.723
170	2008/1/19 上午 08:57:02	1214 m	240 m	0:00:06	144 km/h	133°	真北 N22 53.349 E120 55.839
171	2008/1/19 上午 08:57:08	1207 m	313 m	0:00:08	141 km/h	122°	真北 N22 53.262 E120 55.942
172	2008/1/19 上午 08:57:16	1183 m	431 m	0:00:11	141 km/h	116°	真北 N22 53.172 E120 56.097
173	2008/1/19 上午 08:57:27	1160 m	650 m	0:00:17	138 km/h	115°	真北 N22 53.070 E120 56.323
174	2008/1/19 上午 08:57:44	1134 m	572 m	0:00:15	137 km/h	114°	真北 N22 52.921 E120 56.667
175	2008/1/19 上午 08:57:59	1110 m	512 m	0:00:13	142 km/h	117°	真北 N22 52.797 E120 56.974
176	2008/1/19 上午 08:58:12	1085 m	461 m	0:00:11	151 km/h	121°	真北 N22 52.671 E120 57.240
177	2008/1/19 上午 08:58:23	1061 m	572 m	0:00:13	158 km/h	126°	真北 N22 52.542 E120 57.471
178	2008/1/19 上午 08:58:36	1042 m	448 m	0:00:10	161 km/h	123°	真北 N22 52.361 E120 57.741
179	2008/1/19 上午 08:58:46	1021 m	531 m	0:00:12	159 km/h	116°	真北 N22 52.229 E120 57.961
180	2008/1/19 上午 08:58:58	1000 m	512 m	0:00:11	168 km/h	110°	真北 N22 52.102 E120 58.239
181	2008/1/19 上午 08:59:09	974 m	725 m	0:00:15	174 km/h	109°	真北 N22 52.005 E120 58.520
182	2008/1/19 上午 08:59:24	933 m	644 m	0:00:13	178 km/h	105°	真北 N22 51.880 E120 58.921

183	2008/1/19 上午 08:59:37	903 m	596 m	0:00:12	179 km/h	98°	真北 N22 51.792 E120 59.286
184	2008/1/19 上午 08:59:49	884 m	498 m	0:00:10	179 km/h	93°	真北 N22 51.745 E120 59.631
185	2008/1/19 上午 08:59:59	862 m	450 m	0:00:09	180 km/h	87°	真北 N22 51.732 E120 59.922
186	2008/1/19 上午 09:00:08	856 m	394 m	0:00:08	177 km/h	80°	真北 N22 51.746 E121 00.184
187	2008/1/19 上午 09:00:16	843 m	467 m	0:00:09	187 km/h	75°	真北 N22 51.785 E121 00.411
188	2008/1/19 上午 09:00:25	823 m	1.1 km	0:00:21	188 km/h	76°	真北 N22 51.849 E121 00.675
189	2008/1/19 上午 09:00:46	782 m	688 m	0:00:13	190 km/h	80°	真北 N22 51.995 E121 01.297
190	2008/1/19 上午 09:00:59	753 m	1.0 km	0:00:19	195 km/h	81°	真北 N22 52.058 E121 01.693
191	2008/1/19 上午 09:01:18	724 m	524 m	0:00:10	189 km/h	79°	真北 N22 52.140 E121 02.288
192	2008/1/19 上午 09:01:28	727 m	351 m	0:00:07	180 km/h	71°	真北 N22 52.193 E121 02.589
193	2008/1/19 上午 09:01:35	724 m	393 m	0:00:08	177 km/h	64°	真北 N22 52.254 E121 02.784
194	2008/1/19 上午 09:01:43	723 m	341 m	0:00:07	175 km/h	54°	真北 N22 52.348 E121 02.990
195	2008/1/19 上午 09:01:50	724 m	283 m	0:00:06	170 km/h	41°	真北 N22 52.456 E121 03.151
196	2008/1/19 上午 09:01:56	731 m	275 m	0:00:06	165 km/h	29°	真北 N22 52.570 E121 03.260
197	2008/1/19 上午 09:02:02	738 m	416 m	0:00:09	167 km/h	25°	真北 N22 52.701 E121 03.337
198	2008/1/19 上午 09:02:11	734 m	461 m	0:00:10	166 km/h	33°	真北 N22 52.904 E121 03.440
199	2008/1/19 上午 09:02:21	744 m	619 m	0:00:14	159 km/h	36°	真北 N22 53.112 E121 03.587
200	2008/1/19 上午 09:02:35	756 m	408 m	0:00:10	147 km/h	42°	真北 N22 53.382 E121 03.801
201	2008/1/19 上午 09:02:45	774 m	359 m	0:00:09	144 km/h	48°	真北 N22 53.544 E121 03.962
202	2008/1/19 上午 09:02:54	781 m	440 m	0:00:11	144 km/h	56°	真北 N22 53.673 E121 04.119
203	2008/1/19 上午 09:03:05	782 m	326 m	0:00:08	147 km/h	67°	真北 N22 53.805 E121 04.333
204	2008/1/19 上午 09:03:13	787 m	329 m	0:00:08	148 km/h	76°	真北 N22 53.875 E121 04.508
205	2008/1/19 上午 09:03:21	790 m	295 m	0:00:07	152 km/h	88°	真北 N22 53.918 E121 04.694
206	2008/1/19 上午 09:03:28	785 m	300 m	0:00:07	154 km/h	100°	真北 N22 53.925 E121 04.867
207	2008/1/19 上午 09:03:35	775 m	265 m	0:00:06	159 km/h	112°	真北 N22 53.897 E121 05.039
208	2008/1/19 上午 09:03:41	764 m	266 m	0:00:06	159 km/h	123°	真北 N22 53.844 E121 05.184
209	2008/1/19 上午 09:03:47	756 m	309 m	0:00:07	159 km/h	134°	真北 N22 53.765 E121 05.314
210	2008/1/19 上午 09:03:54	749 m	268 m	0:00:06	161 km/h	145°	真北 N22 53.649 E121 05.444
211	2008/1/19 上午 09:04:00	737 m	320 m	0:00:07	165 km/h	156°	真北 N22 53.531 E121 05.534
212	2008/1/19 上午 09:04:07	723 m	400 m	0:00:09	160 km/h	164°	真北 N22 53.374 E121 05.611
213	2008/1/19 上午 09:04:16	708 m	467 m	0:00:11	153 km/h	169°	真北 N22 53.167 E121 05.675

214	2008/1/19 上午	09:04:27	695 m	369 m	0:00:09	147 km/h	176°	真北 N22 52.919 E121 05.727
215	2008/1/19 上午	09:04:36	676 m	380 m	0:00:10	137 km/h	182°	真北 N22 52.721 E121 05.741
216	2008/1/19 上午	09:04:46	662 m	650 m	0:00:18	130 km/h	185°	真北 N22 52.516 E121 05.735
217	2008/1/19 上午	09:05:04	636 m	722 m	0:00:20	130 km/h	189°	真北 N22 52.167 E121 05.699
218	2008/1/19 上午	09:05:24	600 m	769 m	0:00:21	132 km/h	190°	真北 N22 51.784 E121 05.629
219	2008/1/19 上午	09:05:45	559 m	559 m	0:00:15	134 km/h	193°	真北 N22 51.376 E121 05.552
220	2008/1/19 上午	09:06:00	536 m	504 m	0:00:13	140 km/h	190°	真北 N22 51.082 E121 05.479
221	2008/1/19 上午	09:06:13	522 m	511 m	0:00:13	142 km/h	180°	真北 N22 50.814 E121 05.430
222	2008/1/19 上午	09:06:26	514 m	530 m	0:00:14	136 km/h	181°	真北 N22 50.539 E121 05.428
223	2008/1/19 上午	09:06:40	518 m	331 m	0:00:09	133 km/h	189°	真北 N22 50.253 E121 05.423
224	2008/1/19 上午	09:06:49	514 m	451 m	0:00:12	135 km/h	196°	真北 N22 50.077 E121 05.392
225	2008/1/19 上午	09:07:01	506 m	672 m	0:00:18	134 km/h	200°	真北 N22 49.844 E121 05.318
226	2008/1/19 上午	09:07:19	471 m	542 m	0:00:14	139 km/h	202°	真北 N22 49.504 E121 05.182
227	2008/1/19 上午	09:07:33	449 m	354 m	0:00:09	142 km/h	199°	真北 N22 49.233 E121 05.063
228	2008/1/19 上午	09:07:42	435 m	231 m	0:00:06	138 km/h	186°	真北 N22 49.053 E121 04.994
229	2008/1/19 上午	09:07:48	428 m	185 m	0:00:05	133 km/h	169°	真北 N22 48.930 E121 04.980
230	2008/1/19 上午	09:07:53	423 m	176 m	0:00:05	127 km/h	152°	真北 N22 48.832 E121 05.001
231	2008/1/19 上午	09:07:58	416 m	303 m	0:00:09	121 km/h	140°	真北 N22 48.748 E121 05.050
232	2008/1/19 上午	09:08:07	405 m	460 m	0:00:14	118 km/h	134°	真北 N22 48.623 E121 05.164
233	2008/1/19 上午	09:08:21	398 m	542 m	0:00:17	115 km/h	132°	真北 N22 48.452 E121 05.359
234	2008/1/19 上午	09:08:38	391 m	395 m	0:00:12	119 km/h	138°	真北 N22 48.256 E121 05.594
235	2008/1/19 上午	09:08:50	383 m	175 m	0:00:05	126 km/h	158°	真北 N22 48.098 E121 05.749
236	2008/1/19 上午	09:08:55	379 m	221 m	0:00:06	132 km/h	175°	真北 N22 48.010 E121 05.788
237	2008/1/19 上午	09:09:01	375 m	306 m	0:00:08	138 km/h	187°	真北 N22 47.892 E121 05.799
238	2008/1/19 上午	09:09:09	369 m	306 m	0:00:08	138 km/h	196°	真北 N22 47.728 E121 05.776
239	2008/1/19 上午	09:09:17	369 m	533 m	0:00:13	148 km/h	201°	真北 N22 47.570 E121 05.726
240	2008/1/19 上午	09:09:30	365 m	692 m	0:00:17	147 km/h	202°	真北 N22 47.302 E121 05.612
241	2008/1/19 上午	09:09:47	357 m	707 m	0:00:17	150 km/h	205°	真北 N22 46.956 E121 05.462
242	2008/1/19 上午	09:10:04	359 m	712 m	0:00:17	151 km/h	207°	真北 N22 46.611 E121 05.287
243	2008/1/19 上午	09:10:21	361 m	522 m	0:00:12	156 km/h	202°	真北 N22 46.268 E121 05.099
244	2008/1/19 上午	09:10:33	352 m	343 m	0:00:08	154 km/h	193°	真北 N22 46.008 E121 04.983

245	2008/1/19 上午 09:10:41	347 m	342 m	0:00:08	154 km/h	184°	真北 N22 45.828 E121 04.938
246	2008/1/19 上午 09:10:49	335 m	372 m	0:00:09	149 km/h	174°	真北 N22 45.644 E121 04.925
247	2008/1/19 上午 09:10:58	322 m	238 m	0:00:06	143 km/h	161°	真北 N22 45.444 E121 04.948
248	2008/1/19 上午 09:11:04	314 m	273 m	0:00:07	141 km/h	149°	真北 N22 45.323 E121 04.994
249	2008/1/19 上午 09:11:11	299 m	257 m	0:00:07	132 km/h	137°	真北 N22 45.197 E121 05.077
250	2008/1/19 上午 09:11:18	281 m	200 m	0:00:06	120 km/h	124°	真北 N22 45.095 E121 05.179
251	2008/1/19 上午 09:11:24	267 m	220 m	0:00:07	113 km/h	111°	真北 N22 45.035 E121 05.275
252	2008/1/19 上午 09:11:31	245 m	189 m	0:00:06	113 km/h	98°	真北 N22 44.992 E121 05.395
253	2008/1/19 上午 09:11:37	229 m	220 m	0:00:08	99 km/h	82°	真北 N22 44.978 E121 05.504
254	2008/1/19 上午 09:11:45	202 m	213 m	0:00:08	96 km/h	67°	真北 N22 44.995 E121 05.632
255	2008/1/19 上午 09:11:53	176 m	185 m	0:00:07	95 km/h	52°	真北 N22 45.040 E121 05.746
256	2008/1/19 上午 09:12:00	156 m	213 m	0:00:08	96 km/h	42°	真北 N22 45.102 E121 05.831
257	2008/1/19 上午 09:12:08	140 m	216 m	0:00:08	97 km/h	37°	真北 N22 45.187 E121 05.915
258	2008/1/19 上午 09:12:16	133 m	161 m	0:00:07	83 km/h	38°	真北 N22 45.280 E121 05.991
259	2008/1/19 上午 09:12:23	120 m	254 m	0:00:13	70 km/h	39°	真北 N22 45.348 E121 06.049
260	2008/1/19 上午 09:12:36	96 m	207 m	0:00:12	62 km/h	38°	真北 N22 45.455 E121 06.142
261	2008/1/19 上午 09:12:48	80 m	191 m	0:00:13	53 km/h	32°	真北 N22 45.542 E121 06.216
262	2008/1/19 上午 09:13:01	71 m	140 m	0:00:13	39 km/h	29°	真北 N22 45.630 E121 06.275
263	2008/1/19 上午 09:13:14	64 m	76 m	0:00:12	23 km/h	13°	真北 N22 45.695 E121 06.315
264	2008/1/19 上午 09:13:26	60 m	41 m	0:00:14	10 km/h	357°	真北 N22 45.735 E121 06.326
265	2008/1/19 上午 09:13:40	55 m	2 m	0:00:14	0.6 km/h	0°	真北 N22 45.757 E121 06.324
266	2008/1/19 上午 09:13:54	53 m	0 m	0:02:21	0 km/h	0°	真北 N22 45.759 E121 06.324
267	2008/1/19 上午 09:16:15	51 m	5 m	0:02:22	0.1 km/h	205°	真北 N22 45.759 E121 06.324
268	2008/1/19 上午 09:18:37	55 m	23 m	0:00:16	5 km/h	129°	真北 N22 45.756 E121 06.323
269	2008/1/19 上午 09:18:53	55 m	5 m	0:00:03	6 km/h	118°	真北 N22 45.748 E121 06.333
270	2008/1/19 上午 09:18:56	55 m	8 m	0:00:05	6 km/h	54°	真北 N22 45.747 E121 06.336
271	2008/1/19 上午 09:19:01	55 m	64 m	0:00:08	29 km/h	38°	真北 N22 45.750 E121 06.340
272	2008/1/19 上午 09:19:09	60 m	123 m	0:00:07	63 km/h	37°	真北 N22 45.777 E121 06.363
273	2008/1/19 上午 09:19:16	68 m	164 m	0:00:07	84 km/h	29°	真北 N22 45.829 E121 06.407
274	2008/1/19 上午 09:19:23	81 m	154 m	0:00:06	92 km/h	7°	真北 N22 45.907 E121 06.453
275	2008/1/19 上午 09:19:29	101 m	249 m	0:00:09	99 km/h	352°	真北 N22 45.989 E121 06.465

276	2008/1/19	上午	09:19:38	128 m	352 m	0:00:12	105 km/h	345°	真北 N22 46.122 E121 06.444
277	2008/1/19	上午	09:19:50	168 m	466 m	0:00:15	112 km/h	347°	真北 N22 46.304 E121 06.390
278	2008/1/19	上午	09:20:05	202 m	597 m	0:00:18	119 km/h	350°	真北 N22 46.549 E121 06.330
279	2008/1/19	上午	09:20:23	252 m	620 m	0:00:18	124 km/h	352°	真北 N22 46.866 E121 06.268
280	2008/1/19	上午	09:20:41	305 m	355 m	0:00:10	128 km/h	346°	真北 N22 47.197 E121 06.219
281	2008/1/19	上午	09:20:51	333 m	716 m	0:00:20	129 km/h	347°	真北 N22 47.382 E121 06.169
282	2008/1/19	上午	09:21:11	392 m	488 m	0:00:14	125 km/h	351°	真北 N22 47.758 E121 06.073
283	2008/1/19	上午	09:21:25	423 m	665 m	0:00:19	126 km/h	356°	真北 N22 48.018 E121 06.031
284	2008/1/19	上午	09:21:44	452 m	626 m	0:00:18	125 km/h	358°	真北 N22 48.376 E121 06.006
285	2008/1/19	上午	09:22:02	467 m	521 m	0:00:15	125 km/h	354°	真北 N22 48.713 E121 05.996
286	2008/1/19	上午	09:22:17	488 m	756 m	0:00:22	124 km/h	353°	真北 N22 48.993 E121 05.964
287	2008/1/19	上午	09:22:39	523 m	413 m	0:00:12	124 km/h	348°	真北 N22 49.397 E121 05.909
288	2008/1/19	上午	09:22:51	536 m	691 m	0:00:20	124 km/h	346°	真北 N22 49.614 E121 05.858
289	2008/1/19	上午	09:23:11	563 m	502 m	0:00:15	120 km/h	344°	真北 N22 49.976 E121 05.763
290	2008/1/19	上午	09:23:26	593 m	490 m	0:00:15	118 km/h	341°	真北 N22 50.236 E121 05.682
291	2008/1/19	上午	09:23:41	633 m	413 m	0:00:13	114 km/h	332°	真北 N22 50.486 E121 05.589
292	2008/1/19	上午	09:23:54	657 m	508 m	0:00:16	114 km/h	328°	真北 N22 50.683 E121 05.477
293	2008/1/19	上午	09:24:10	685 m	432 m	0:00:13	120 km/h	321°	真北 N22 50.916 E121 05.321
294	2008/1/19	上午	09:24:23	703 m	466 m	0:00:14	120 km/h	318°	真北 N22 51.096 E121 05.162
295	2008/1/19	上午	09:24:37	730 m	781 m	0:00:24	117 km/h	317°	真北 N22 51.282 E121 04.978
296	2008/1/19	上午	09:25:01	767 m	324 m	0:00:10	117 km/h	312°	真北 N22 51.588 E121 04.665
297	2008/1/19	上午	09:25:11	796 m	276 m	0:00:09	110 km/h	300°	真北 N22 51.704 E121 04.523
298	2008/1/19	上午	09:25:20	811 m	449 m	0:00:15	108 km/h	292°	真北 N22 51.777 E121 04.383
299	2008/1/19	上午	09:25:35	834 m	459 m	0:00:15	110 km/h	290°	真北 N22 51.869 E121 04.140
300	2008/1/19	上午	09:25:50	855 m	415 m	0:00:14	107 km/h	286°	真北 N22 51.954 E121 03.887
301	2008/1/19	上午	09:26:04	868 m	396 m	0:00:12	119 km/h	279°	真北 N22 52.016 E121 03.654
302	2008/1/19	上午	09:26:16	868 m	445 m	0:00:13	123 km/h	273°	真北 N22 52.048 E121 03.425
303	2008/1/19	上午	09:26:29	873 m	581 m	0:00:17	123 km/h	268°	真北 N22 52.061 E121 03.165
304	2008/1/19	上午	09:26:46	877 m	545 m	0:00:16	123 km/h	264°	真北 N22 52.052 E121 02.825
305	2008/1/19	上午	09:27:02	891 m	520 m	0:00:15	125 km/h	264°	真北 N22 52.019 E121 02.508
306	2008/1/19	上午	09:27:17	901 m	495 m	0:00:14	127 km/h	263°	真北 N22 51.990 E121 02.206

307	2008/1/19 上午 09:27:31	901m	517 m	0:00:14	133 km/h	259°	真北 N22 51.956 E121 01.919
308	2008/1/19 上午 09:27:45	893 m	573 m	0:00:16	129 km/h	263°	真北 N22 51.905 E121 01.621
309	2008/1/19 上午 09:28:01	899 m	428 m	0:00:13	118 km/h	263°	真北 N22 51.865 E121 01.289
310	2008/1/19 上午 09:28:14	910 m	443 m	0:00:14	114 km/h	268°	真北 N22 51.838 E121 01.041
311	2008/1/19 上午 09:28:28	908 m	637 m	0:00:19	121 km/h	264°	真北 N22 51.828 E121 00.782
312	2008/1/19 上午 09:28:47	899 m	519 m	0:00:15	125 km/h	265°	真北 N22 51.792 E121 00.411
313	2008/1/19 上午 09:29:02	884 m	453 m	0:00:13	126 km/h	271°	真北 N22 51.767 E121 00.109
314	2008/1/19 上午 09:29:15	890 m	559 m	0:00:16	126 km/h	270°	真北 N22 51.770 E120 59.843
315	2008/1/19 上午 09:29:31	886 m	421 m	0:00:12	126 km/h	273°	真北 N22 51.772 E120 59.516
316	2008/1/19 上午 09:29:43	886 m	585 m	0:00:16	132 km/h	278°	真北 N22 51.785 E120 59.270
317	2008/1/19 上午 09:29:59	873 m	730 m	0:00:20	131 km/h	280°	真北 N22 51.829 E120 58.932
318	2008/1/19 上午 09:30:19	868 m	377 m	0:00:10	136 km/h	288°	真北 N22 51.895 E120 58.511
319	2008/1/19 上午 09:30:29	867 m	304 m	0:00:08	137 km/h	299°	真北 N22 51.956 E120 58.301
320	2008/1/19 上午 09:30:37	876 m	253 m	0:00:07	130 km/h	313°	真北 N22 52.035 E120 58.145
321	2008/1/19 上午 09:30:44	890 m	305 m	0:00:09	122 km/h	323°	真北 N22 52.128 E120 58.037
322	2008/1/19 上午 09:30:53	908 m	463 m	0:00:13	128 km/h	326°	真北 N22 52.259 E120 57.930
323	2008/1/19 上午 09:31:06	912 m	286 m	0:00:08	129 km/h	319°	真北 N22 52.466 E120 57.780
324	2008/1/19 上午 09:31:14	918 m	250 m	0:00:07	129 km/h	305°	真北 N22 52.582 E120 57.669
325	2008/1/19 上午 09:31:21	925 m	277 m	0:00:08	125 km/h	293°	真北 N22 52.659 E120 57.549
326	2008/1/19 上午 09:31:29	935 m	404 m	0:00:12	121 km/h	292°	真北 N22 52.717 E120 57.400
327	2008/1/19 上午 09:31:41	946 m	372 m	0:00:11	122 km/h	288°	真北 N22 52.800 E120 57.181
328	2008/1/19 上午 09:31:52	956 m	486 m	0:00:14	125 km/h	282°	真北 N22 52.860 E120 56.974
329	2008/1/19 上午 09:32:06	965 m	498 m	0:00:15	120 km/h	281°	真北 N22 52.916 E120 56.695
330	2008/1/19 上午 09:32:21	985 m	478 m	0:00:15	115 km/h	284°	真北 N22 52.968 E120 56.410
331	2008/1/19 上午 09:32:36	1017 m	360 m	0:00:10	130 km/h	288°	真北 N22 53.030 E120 56.138
332	2008/1/19 上午 09:32:46	1031 m	358 m	0:00:09	143 km/h	295°	真北 N22 53.089 E120 55.937
333	2008/1/19 上午 09:32:55	1050 m	186 m	0:00:05	134 km/h	315°	真北 N22 53.172 E120 55.748
334	2008/1/19 上午 09:33:00	1074 m	174 m	0:00:05	126 km/h	341°	真北 N22 53.243 E120 55.671
335	2008/1/19 上午 09:33:05	1092 m	103 m	0:00:03	123 km/h	0°	真北 N22 53.331 E120 55.637
336	2008/1/19 上午 09:33:08	1100 m	315 m	0:00:09	126 km/h	12°	真北 N22 53.387 E120 55.637
337	2008/1/19 上午 09:33:17	1112 m	456 m	0:00:12	137 km/h	18°	真北 N22 53.553 E120 55.676

338	2008/1/19 上午 09:33:29	1122 m	418 m	0:00:11	137 km/h	23°	真北 N22 53.787 E120 55.757
339	2008/1/19 上午 09:33:40	1137 m	329 m	0:00:09	132 km/h	21°	真北 N22 53.994 E120 55.852
340	2008/1/19 上午 09:33:49	1147 m	34 m	0:00:01	121 km/h	4°	真北 N22 54.160 E120 55.920
341	2008/1/19 上午 09:33:50	1150 m	160 m	0:00:05	115 km/h	346°	真北 N22 54.179 E120 55.922
342	2008/1/19 上午 09:33:55	1161 m	125 m	0:00:04	112 km/h	311°	真北 N22 54.262 E120 55.899
343	2008/1/19 上午 09:33:59	1160 m	127 m	0:00:04	114 km/h	278°	真北 N22 54.306 E120 55.843
344	2008/1/19 上午 09:34:03	1156 m	132 m	0:00:04	119 km/h	249°	真北 N22 54.315 E120 55.770
345	2008/1/19 上午 09:34:07	1150 m	143 m	0:00:04	129 km/h	223°	真北 N22 54.289 E120 55.698
346	2008/1/19 上午 09:34:11	1144 m	75 m	0:00:02	134 km/h	210°	真北 N22 54.233 E120 55.641
347	2008/1/19 上午 09:34:13	1145 m	314 m	0:00:08	141 km/h	201°	真北 N22 54.198 E120 55.619
348	2008/1/19 上午 09:34:21	1147 m	375 m	0:00:10	135 km/h	197°	真北 N22 54.039 E120 55.555
349	2008/1/19 上午 09:34:31	1182 m	243 m	0:00:08	109 km/h	195°	真北 N22 53.846 E120 55.490
350	2008/1/19 上午 09:34:39	1213 m	188 m	0:00:06	113 km/h	187°	真北 N22 53.720 E120 55.453
351	2008/1/19 上午 09:34:45	1215 m	167 m	0:00:05	120 km/h	163°	真北 N22 53.620 E120 55.439
352	2008/1/19 上午 09:34:50	1209 m	131 m	0:00:04	118 km/h	130°	真北 N22 53.533 E120 55.467
353	2008/1/19 上午 09:34:54	1206 m	125 m	0:00:04	113 km/h	100°	真北 N22 53.488 E120 55.526
354	2008/1/19 上午 09:34:58	1198 m	129 m	0:00:04	116 km/h	73°	真北 N22 53.477 E120 55.599
355	2008/1/19 上午 09:35:02	1184 m	131 m	0:00:04	118 km/h	46°	真北 N22 53.497 E120 55.671
356	2008/1/19 上午 09:35:06	1175 m	89 m	0:00:03	107 km/h	28°	真北 N22 53.546 E120 55.726
357	2008/1/19 上午 09:35:09	1171 m	275 m	0:00:10	99 km/h	16°	真北 N22 53.589 E120 55.750
358	2008/1/19 上午 09:35:19	1153 m	252 m	0:00:11	83 km/h	13°	真北 N22 53.732 E120 55.794
359	2008/1/19 上午 09:35:30	1146 m	321 m	0:00:14	83 km/h	15°	真北 N22 53.864 E120 55.826
360	2008/1/19 上午 09:35:44	1126 m	29 m	0:00:01	103 km/h	4°	真北 N22 54.032 E120 55.874
361	2008/1/19 上午 09:35:45	1123 m	140 m	0:00:05	101 km/h	346°	真北 N22 54.047 E120 55.875
362	2008/1/19 上午 09:35:50	1116 m	219 m	0:00:07	112 km/h	340°	真北 N22 54.121 E120 55.856
363	2008/1/19 上午 09:35:57	1104 m	301 m	0:00:09	120 km/h	348°	真北 N22 54.231 E120 55.812
364	2008/1/19 上午 09:36:06	1103 m	235 m	0:00:07	121 km/h	335°	真北 N22 54.390 E120 55.775
365	2008/1/19 上午 09:36:13	1101 m	195 m	0:00:06	117 km/h	322°	真北 N22 54.504 E120 55.717
366	2008/1/19 上午 09:36:19	1103 m	251 m	0:00:08	113 km/h	309°	真北 N22 54.587 E120 55.646
367	2008/1/19 上午 09:36:27	1100 m	191 m	0:00:06	114 km/h	320°	真北 N22 54.672 E120 55.532
368	2008/1/19 上午 09:36:33	1104 m	157 m	0:00:05	113 km/h	346°	真北 N22 54.750 E120 55.459

369	2008/1/19 上午 09:36:38	1109 m	117 m	0:00:04	105 km/h	16°	真北 N22 54.833 E120 55.438
370	2008/1/19 上午 09:36:42	1112 m	158 m	0:00:05	114 km/h	41°	真北 N22 54.893 E120 55.457
371	2008/1/19 上午 09:36:47	1114 m	319 m	0:00:10	115 km/h	48°	真北 N22 54.957 E120 55.517
372	2008/1/19 上午 09:36:57	1140 m	59 m	0:00:02	106 km/h	32°	真北 N22 55.073 E120 55.655
373	2008/1/19 上午 09:36:59	1145 m	145 m	0:00:05	104 km/h	9°	真北 N22 55.100 E120 55.673
374	2008/1/19 上午 09:37:04	1159 m	114 m	0:00:04	103 km/h	337°	真北 N22 55.178 E120 55.686
375	2008/1/19 上午 09:37:08	1169 m	110 m	0:00:04	99 km/h	312°	真北 N22 55.234 E120 55.660
376	2008/1/19 上午 09:37:12	1172 m	258 m	0:00:09	103 km/h	304°	真北 N22 55.274 E120 55.613
377	2008/1/19 上午 09:37:21	1178 m	133 m	0:00:05	96 km/h	334°	真北 N22 55.353 E120 55.488
378	2008/1/19 上午 09:37:26	1183 m	56 m	0:00:02	100 km/h	351°	真北 N22 55.417 E120 55.453
379	2008/1/19 上午 09:37:28	1184 m	287 m	0:00:10	103 km/h	0°	真北 N22 55.447 E120 55.448
380	2008/1/19 上午 09:37:38	1185 m	171 m	0:00:06	103 km/h	339°	真北 N22 55.601 E120 55.447
381	2008/1/19 上午 09:37:44	1192 m	166 m	0:00:06	100 km/h	320°	真北 N22 55.687 E120 55.411
382	2008/1/19 上午 09:37:50	1196 m	258 m	0:00:09	103 km/h	308°	真北 N22 55.756 E120 55.347
383	2008/1/19 上午 09:37:59	1204 m	224 m	0:00:09	90 km/h	309°	真北 N22 55.842 E120 55.229
384	2008/1/19 上午 09:38:08	1218 m	282 m	0:00:12	85 km/h	311°	真北 N22 55.918 E120 55.127
385	2008/1/19 上午 09:38:20	1228 m	145 m	0:00:06	87 km/h	324°	真北 N22 56.017 E120 55.002
386	2008/1/19 上午 09:38:26	1236 m	222 m	0:00:07	114 km/h	325°	真北 N22 56.080 E120 54.952
387	2008/1/19 上午 09:38:33	1226 m	393 m	0:00:12	118 km/h	324°	真北 N22 56.178 E120 54.878
388	2008/1/19 上午 09:38:45	1237 m	237 m	0:00:08	107 km/h	338°	真北 N22 56.350 E120 54.744
389	2008/1/19 上午 09:38:53	1237 m	384 m	0:00:13	106 km/h	344°	真北 N22 56.469 E120 54.692
390	2008/1/19 上午 09:39:06	1221 m	209 m	0:00:07	108 km/h	336°	真北 N22 56.668 E120 54.632
391	2008/1/19 上午 09:39:13	1215 m	152 m	0:00:05	110 km/h	309°	真北 N22 56.771 E120 54.581
392	2008/1/19 上午 09:39:18	1216 m	129 m	0:00:04	116 km/h	283°	真北 N22 56.823 E120 54.512
393	2008/1/19 上午 09:39:22	1219 m	285 m	0:00:09	114 km/h	275°	真北 N22 56.838 E120 54.439
394	2008/1/19 上午 09:39:31	1231 m	184 m	0:00:06	110 km/h	293°	真北 N22 56.851 E120 54.272
395	2008/1/19 上午 09:39:37	1233 m	294 m	0:00:10	106 km/h	291°	真北 N22 56.890 E120 54.173
396	2008/1/19 上午 09:39:47	1236 m	188 m	0:00:07	97 km/h	297°	真北 N22 56.947 E120 54.012
397	2008/1/19 上午 09:39:54	1239 m	154 m	0:00:06	92 km/h	321°	真北 N22 56.993 E120 53.915
398	2008/1/19 上午 09:40:00	1235 m	226 m	0:00:10	81 km/h	330°	真北 N22 57.057 E120 53.858
399	2008/1/19 上午 09:40:10	1231 m	187 m	0:00:09	75 km/h	321°	真北 N22 57.163 E120 53.792

400	2008/1/19 上午 09:40:19	1224 m	235 m	0:00:12	70 km/h	314°	真北 N22 57.241 E120 53.724
401	2008/1/19 上午 09:40:31	1223 m	248 m	0:00:15	59 km/h	315°	真北 N22 57.329 E120 53.625
402	2008/1/19 上午 09:40:46	1221 m	153 m	0:00:11	50 km/h	306°	真北 N22 57.424 E120 53.523
403	2008/1/19 上午 09:40:57	1220 m	10 m	0:00:01	36 km/h	299°	真北 N22 57.473 E120 53.451
404	2008/1/19 上午 09:40:58	1218 m	37 m	0:00:04	33 km/h	289°	真北 N22 57.476 E120 53.446
405	2008/1/19 上午 09:41:02	1213 m	73 m	0:00:12	22 km/h	274°	真北 N22 57.482 E120 53.425
406	2008/1/19 上午 09:41:14	1204 m	31 m	0:00:16	7 km/h	274°	真北 N22 57.485 E120 53.383
407	2008/1/19 上午 09:41:30	1199 m	2 m	0:00:30	0.3 km/h	270°	真北 N22 57.486 E120 53.365
408	2008/1/19 上午 09:42:00	1189 m	3 m	0:04:20	0.0 km/h	43°	真北 N22 57.486 E120 53.364
409	2008/1/19 上午 09:46:20	1193 m	4 m	0:00:04	4 km/h	90°	真北 N22 57.487 E120 53.365
410	2008/1/19 上午 09:46:24	1193 m	39 m	0:00:07	20 km/h	322°	真北 N22 57.487 E120 53.367
411	2008/1/19 上午 09:46:31	1193 m	97 m	0:00:06	58 km/h	312°	真北 N22 57.504 E120 53.353
412	2008/1/19 上午 09:46:37	1204 m	160 m	0:00:06	96 km/h	313°	真北 N22 57.539 E120 53.311
413	2008/1/19 上午 09:46:43	1222 m	309 m	0:00:11	101 km/h	319°	真北 N22 57.598 E120 53.242
414	2008/1/19 上午 09:46:54	1288 m	250 m	0:00:10	90 km/h	316°	真北 N22 57.723 E120 53.123
415	2008/1/19 上午 09:47:04	1339 m	214 m	0:00:09	85 km/h	327°	真北 N22 57.819 E120 53.021
416	2008/1/19 上午 09:47:13	1363 m	51 m	0:00:02	92 km/h	340°	真北 N22 57.916 E120 52.953
417	2008/1/19 上午 09:47:15	1370 m	153 m	0:00:06	92 km/h	1°	真北 N22 57.942 E120 52.943
418	2008/1/19 上午 09:47:21	1382 m	28 m	0:00:01	100 km/h	19°	真北 N22 58.024 E120 52.944
419	2008/1/19 上午 09:47:22	1383 m	365 m	0:00:12	109 km/h	25°	真北 N22 58.038 E120 52.949
420	2008/1/19 上午 09:47:34	1423 m	361 m	0:00:12	108 km/h	23°	真北 N22 58.216 E120 53.040
421	2008/1/19 上午 09:47:46	1447 m	255 m	0:00:09	102 km/h	10°	真北 N22 58.395 E120 53.123
422	2008/1/19 上午 09:47:55	1471 m	335 m	0:00:12	100 km/h	3°	真北 N22 58.530 E120 53.150
423	2008/1/19 上午 09:48:07	1494 m	227 m	0:00:08	102 km/h	351°	真北 N22 58.710 E120 53.159
424	2008/1/19 上午 09:48:15	1503 m	303 m	0:00:10	109 km/h	348°	真北 N22 58.831 E120 53.138
425	2008/1/19 上午 09:48:25	1534 m	418 m	0:00:14	107 km/h	354°	真北 N22 58.991 E120 53.102
426	2008/1/19 上午 09:48:39	1592 m	240 m	0:00:08	108 km/h	6°	真北 N22 59.215 E120 53.078
427	2008/1/19 上午 09:48:47	1629 m	177 m	0:00:06	106 km/h	23°	真北 N22 59.344 E120 53.092
428	2008/1/19 上午 09:48:53	1662 m	173 m	0:00:06	104 km/h	40°	真北 N22 59.431 E120 53.133
429	2008/1/19 上午 09:48:59	1696 m	232 m	0:00:07	119 km/h	53°	真北 N22 59.502 E120 53.199
430	2008/1/19 上午 09:49:06	1715 m	374 m	0:00:11	122 km/h	61°	真北 N22 59.578 E120 53.307

431	2008/1/19 上午 09:49:17	1748 m	352 m	0:00:11	115 km/h	67°	真北 N22 59.677 E120 53.497
432	2008/1/19 上午 09:49:28	1778 m	336 m	0:00:10	121 km/h	76°	真北 N22 59.752 E120 53.687
433	2008/1/19 上午 09:49:38	1792 m	372 m	0:00:11	122 km/h	79°	真北 N22 59.797 E120 53.877
434	2008/1/19 上午 09:49:49	1818 m	231 m	0:00:07	119 km/h	64°	真北 N22 59.836 E120 54.091
435	2008/1/19 上午 09:49:56	1835 m	448 m	0:00:14	115 km/h	57°	真北 N22 59.891 E120 54.212
436	2008/1/19 上午 09:50:10	1869 m	363 m	0:00:13	101 km/h	54°	真北 N23 00.022 E120 54.432
437	2008/1/19 上午 09:50:23	1906 m	195 m	0:00:07	100 km/h	63°	真北 N23 00.138 E120 54.603
438	2008/1/19 上午 09:50:30	1920 m	193 m	0:00:06	116 km/h	79°	真北 N23 00.186 E120 54.705
439	2008/1/19 上午 09:50:36	1926 m	156 m	0:00:05	113 km/h	76°	真北 N23 00.206 E120 54.816
440	2008/1/19 上午 09:50:41	1940 m	157 m	0:00:05	113 km/h	48°	真北 N23 00.227 E120 54.905
441	2008/1/19 上午 09:50:46	1947 m	120 m	0:00:04	108 km/h	14°	真北 N23 00.284 E120 54.973
442	2008/1/19 上午 09:50:50	1950 m	113 m	0:00:04	102 km/h	338°	真北 N23 00.347 E120 54.990
443	2008/1/19 上午 09:50:54	1952 m	117 m	0:00:04	105 km/h	302°	真北 N23 00.403 E120 54.965
444	2008/1/19 上午 09:50:58	1950 m	117 m	0:00:04	105 km/h	270°	真北 N23 00.437 E120 54.907
445	2008/1/19 上午 09:51:02	1947 m	92 m	0:00:03	110 km/h	249°	真北 N23 00.437 E120 54.839
446	2008/1/19 上午 09:51:05	1943 m	347 m	0:00:11	113 km/h	239°	真北 N23 00.419 E120 54.789
447	2008/1/19 上午 09:51:16	1928 m	428 m	0:00:12	129 km/h	236°	真北 N23 00.322 E120 54.615
448	2008/1/19 上午 09:51:28	1892 m	522 m	0:00:14	134 km/h	233°	真北 N23 00.192 E120 54.408
449	2008/1/19 上午 09:51:42	1851 m	485 m	0:00:13	134 km/h	238°	真北 N23 00.024 E120 54.163
450	2008/1/19 上午 09:51:55	1812 m	667 m	0:00:18	133 km/h	239°	真北 N22 59.885 E120 53.922
451	2008/1/19 上午 09:52:13	1760 m	222 m	0:00:06	133 km/h	226°	真北 N22 59.698 E120 53.589
452	2008/1/19 上午 09:52:19	1741 m	226 m	0:00:06	136 km/h	212°	真北 N22 59.615 E120 53.495
453	2008/1/19 上午 09:52:25	1715 m	461 m	0:00:12	138 km/h	209°	真北 N22 59.512 E120 53.424
454	2008/1/19 上午 09:52:37	1682 m	469 m	0:00:12	141 km/h	213°	真北 N22 59.296 E120 53.291
455	2008/1/19 上午 09:52:49	1633 m	240 m	0:00:06	144 km/h	199°	真北 N22 59.085 E120 53.141
456	2008/1/19 上午 09:52:55	1614 m	186 m	0:00:05	134 km/h	179°	真北 N22 58.963 E120 53.094
457	2008/1/19 上午 09:53:00	1613 m	319 m	0:00:09	127 km/h	172°	真北 N22 58.862 E120 53.096
458	2008/1/19 上午 09:53:09	1589 m	337 m	0:00:09	135 km/h	179°	真北 N22 58.692 E120 53.123
459	2008/1/19 上午 09:53:18	1550 m	229 m	0:00:06	137 km/h	194°	真北 N22 58.511 E120 53.128
460	2008/1/19 上午 09:53:24	1528 m	402 m	0:00:11	132 km/h	202°	真北 N22 58.391 E120 53.096
461	2008/1/19 上午 09:53:35	1494 m	307 m	0:00:08	138 km/h	197°	真北 N22 58.190 E120 53.007

462	2008/1/19 上午 09:53:43	1456 m	189 m	0:00:05	136 km/h	183°	真北 N22 58.032 E120 52.954
463	2008/1/19 上午 09:53:48	1446 m	75 m	0:00:02	135 km/h	170°	真北 N22 57.930 E120 52.949
464	2008/1/19 上午 09:53:50	1441 m	170 m	0:00:05	123 km/h	149°	真北 N22 57.890 E120 52.957
465	2008/1/19 上午 09:53:55	1430 m	100 m	0:00:03	121 km/h	130°	真北 N22 57.812 E120 53.008
466	2008/1/19 上午 09:53:58	1421 m	413 m	0:00:12	124 km/h	119°	真北 N22 57.777 E120 53.053
467	2008/1/19 上午 09:54:10	1384 m	228 m	0:00:06	137 km/h	126°	真北 N22 57.669 E120 53.264
468	2008/1/19 上午 09:54:16	1371 m	230 m	0:00:06	138 km/h	116°	真北 N22 57.597 E120 53.373
469	2008/1/19 上午 09:54:22	1359 m	216 m	0:00:06	129 km/h	113°	真北 N22 57.543 E120 53.494
470	2008/1/19 上午 09:54:28	1359 m	210 m	0:00:06	126 km/h	140°	真北 N22 57.496 E120 53.609
471	2008/1/19 上午 09:54:34	1354 m	34 m	0:00:01	121 km/h	157°	真北 N22 57.410 E120 53.689
472	2008/1/19 上午 09:54:35	1353 m	332 m	0:00:09	133 km/h	159°	真北 N22 57.393 E120 53.697
473	2008/1/19 上午 09:54:44	1332 m	37 m	0:00:01	133 km/h	147°	真北 N22 57.226 E120 53.765
474	2008/1/19 上午 09:54:45	1332 m	172 m	0:00:05	124 km/h	128°	真北 N22 57.209 E120 53.777
475	2008/1/19 上午 09:54:50	1340 m	130 m	0:00:04	117 km/h	95°	真北 N22 57.153 E120 53.857
476	2008/1/19 上午 09:54:54	1344 m	31 m	0:00:01	112 km/h	81°	真北 N22 57.146 E120 53.933
477	2008/1/19 上午 09:54:55	1343 m	67 m	0:00:02	120 km/h	82°	真北 N22 57.149 E120 53.951
478	2008/1/19 上午 09:54:57	1339 m	159 m	0:00:05	114 km/h	109°	真北 N22 57.154 E120 53.989
479	2008/1/19 上午 09:55:02	1332 m	96 m	0:00:03	115 km/h	151°	真北 N22 57.126 E120 54.077
480	2008/1/19 上午 09:55:05	1326 m	98 m	0:00:03	118 km/h	181°	真北 N22 57.080 E120 54.104
481	2008/1/19 上午 09:55:08	1320 m	97 m	0:00:03	117 km/h	223°	真北 N22 57.028 E120 54.103
482	2008/1/19 上午 09:55:11	1316 m	99 m	0:00:03	119 km/h	257°	真北 N22 56.989 E120 54.064
483	2008/1/19 上午 09:55:14	1311 m	133 m	0:00:04	120 km/h	287°	真北 N22 56.977 E120 54.007
484	2008/1/19 上午 09:55:18	1304 m	138 m	0:00:04	124 km/h	317°	真北 N22 56.998 E120 53.933
485	2008/1/19 上午 09:55:22	1299 m	32 m	0:00:01	114 km/h	326°	真北 N22 57.052 E120 53.877
486	2008/1/19 上午 09:55:23	1294 m	313 m	0:00:10	113 km/h	327°	真北 N22 57.066 E120 53.867
487	2008/1/19 上午 09:55:33	1254 m	180 m	0:00:07	93 km/h	318°	真北 N22 57.208 E120 53.768
488	2008/1/19 上午 09:55:40	1244 m	172 m	0:00:09	69 km/h	315°	真北 N22 57.280 E120 53.697
489	2008/1/19 上午 09:55:49	1231 m	236 m	0:00:13	65 km/h	315°	真北 N22 57.346 E120 53.626
490	2008/1/19 上午 09:56:02	1223 m	29 m	0:00:02	53 km/h	317°	真北 N22 57.436 E120 53.528
491	2008/1/19 上午 09:56:04	1222 m	96 m	0:00:07	49 km/h	302°	真北 N22 57.447 E120 53.517
492	2008/1/19 上午 09:56:11	1218 m	102 m	0:00:09	41 km/h	277°	真北 N22 57.474 E120 53.469

493	2008/1/19 上午 09:56:20	1208 m	53 m	0:00:11	17 km/h	278°	真北 N22 57.481 E120 53.410
494	2008/1/19 上午 09:56:31	1204 m	25 m	0:00:19	5 km/h	281°	真北 N22 57.485 E120 53.379
495	2008/1/19 上午 09:56:50	1197 m	3 m	0:03:38	0.1 km/h	43°	真北 N22 57.487 E120 53.365
496	2008/1/19 上午 10:00:28	1177 m	32 m	0:00:06	19 km/h	326°	真北 N22 57.489 E120 53.366
497	2008/1/19 上午 10:00:34	1181 m	25 m	0:00:02	44 km/h	321°	真北 N22 57.503 E120 53.356
498	2008/1/19 上午 10:00:36	1182 m	115 m	0:00:06	69 km/h	308°	真北 N22 57.513 E120 53.347
499	2008/1/19 上午 10:00:42	1192 m	83 m	0:00:03	99 km/h	316°	真北 N22 57.552 E120 53.294
500	2008/1/19 上午 10:00:45	1198 m	286 m	0:00:09	114 km/h	330°	真北 N22 57.584 E120 53.261
501	2008/1/19 上午 10:00:54	1240 m	35 m	0:00:01	125 km/h	325°	真北 N22 57.718 E120 53.178
502	2008/1/19 上午 10:00:55	1247 m	154 m	0:00:05	111 km/h	304°	真北 N22 57.733 E120 53.167
503	2008/1/19 上午 10:01:00	1283 m	89 m	0:00:03	107 km/h	294°	真北 N22 57.780 E120 53.092
504	2008/1/19 上午 10:01:03	1304 m	139 m	0:00:05	100 km/h	316°	真北 N22 57.799 E120 53.044
505	2008/1/19 上午 10:01:08	1338 m	115 m	0:00:04	104 km/h	347°	真北 N22 57.853 E120 52.988
506	2008/1/19 上午 10:01:12	1352 m	61 m	0:00:02	110 km/h	12°	真北 N22 57.913 E120 52.972
507	2008/1/19 上午 10:01:14	1357 m	235 m	0:00:08	106 km/h	13°	真北 N22 57.946 E120 52.980
508	2008/1/19 上午 10:01:22	1375 m	48 m	0:00:02	86 km/h	357°	真北 N22 58.069 E120 53.011
509	2008/1/19 上午 10:01:24	1376 m	85 m	0:00:05	61 km/h	327°	真北 N22 58.095 E120 53.009
510	2008/1/19 上午 10:01:29	1372 m	40 m	0:00:03	48 km/h	249°	真北 N22 58.134 E120 52.982
511	2008/1/19 上午 10:01:32	1356 m	55 m	0:00:03	65 km/h	209°	真北 N22 58.126 E120 52.961
512	2008/1/19 上午 10:01:35	1331 m	243 m	0:00:10	87 km/h	202°	真北 N22 58.100 E120 52.945
513	2008/1/19 上午 10:01:45	1269 m	103 m	0:00:05	74 km/h	208°	真北 N22 57.979 E120 52.891
514	2008/1/19 上午 10:01:50	1259 m	16 m	0:00:01	58 km/h	223°	真北 N22 57.930 E120 52.863
515	2008/1/19 上午 10:01:51	1258 m	43 m	0:00:06	26 km/h	214°	真北 N22 57.924 E120 52.856
516	2008/1/19 上午 10:01:57	1255 m	16 m	0:00:29	2 km/h	25°	真北 N22 57.904 E120 52.842
517	2008/1/19 上午 10:02:26	1252 m	3 m	0:00:06	2 km/h	43°	真北 N22 57.912 E120 52.846
518	2008/1/19 上午 10:02:32	1252 m					N22 57.913 E120 52.847

本頁空白

## 附錄二 發動機轉速有關之緊急程序

### 七、衰降\_調節器失效

- 1、建立自動旋轉下滑。
- 2、手油門：慢車位置。
- 3、調速器開關：置於緊急（EMER）位置。
- 4、手油門：緩慢增加至所需轉數。
- 5、在最近可使用之安全地區實施正常落地。

### 八、轉速調速器操作失效

- 1、集體桿：減少馬力。
- 2、手油門：慢車位置。
- 3、調速器開關：緊急位置（EMER）位置。
- 4、手油門：緩慢增至所需轉速。
- 5、在最近可使用之安全地區實施正常落地。

### 九、引擎超速

- 1、同時增加集體桿、扭退油門：建立操作轉速。
- 2、用油門與集體桿保持所需之操作轉速。
- 3、情況許可時，進入自動旋轉。
- 4、手油門：慢車位置。
- 5、調速器開關：緊急位置（EMER）位置。
- 6、手油門：增加，以保持所需轉速。
- 7、立即落地。

18

### 十、低高度／低空速引擎低轉速

- 1、集體桿：放下。進入自動旋轉。
- ※2、氣體產生器（N1）：檢查，以確定引擎未失效。
- 3、手油門：慢車位置。
- 4、調速器開關：緊急（EMER）位置。
- 5、手油門：增加，以保持所需轉速。
- 6、立即落地。

### 十一、巡航時 N2 調速器轉速喪失 (引擎低轉速)

- 1、集體桿：放下。進入自動旋轉。
- ※2、氣體產生器（N1）：檢查，確定引擎未失效。
- 3、手油門：慢車位置。
- 4、調速器開關：緊急（EMER）位置。
- 5、手油門：增加，以保持所需轉速。
- 6、立即落地。

### 十二、引擎金屬屑偵測器注意燈亮

在最近可使用之安全地區實施落地。

### 十三、引擎滑油過熱或壓力過低

在最近可使用之安全地區實施落地。

19

本頁空白

## 附錄三 空勤總隊對報告草案回覆意見

壹、內政部空中勤務總隊意見

NA-508 飛航事故調查報告草案「原文」、「建議修正內容」、「理由」對照一覽表

附件一

項次	原文(頁次、行次)	建議修正內容	理由	備註
1	飛安改善建議、致內政部空中勤務總隊、「4. 檢視現有 UH-1H 型機軍/民並存維護系統之適當性並研擬因應之對策。」 (摘要報告第 Vii、第四章飛安改善建議 76 頁)。	建議刪除	本總隊現有 U 機為美軍軍援機種，且現有機型之智慧財產權仍為美軍所有，除非委由陸航、空軍維修，否則必然面對軍/民並存維護系統，故無法比照其他機型為單一維修系統。 未來 2014 年美軍停止更新技術文件後，雖由貝爾公司接手，但該公司以本總隊 U 機是在台灣組裝，無法掌握實際構型，故排除在適用對象內，建議本總隊 U 機執行性能提升 HUEY II，直接與貝爾公司建立管道即可以解決軍/民並存維護系統之窘境，惟本總隊 U 機是否提升至 HUEY II 構型，因年度預算及效能之問題，尚未定案，因此貴會之飛安改善建議立意雖佳，但本總隊為現實存在問題，短期無法解決，建請刪除。	
2	「3. 空勤總隊 UH-1H 直升機檢查手冊緊急程序『轉速調速器操作失效.....序相反』對於緊急狀況處理具有不良影響」(調查報告 73 頁第 6 行)。	「3. 空勤總隊 UH-1H 直升機檢查手冊緊急程序與製造廠及陸軍版本有所不同。」	1. 引擎超速，與超速調速器超速不完全相同，需有區分。 2. 在油控器正常狀況下超速轉速調速器控制 $6000 \pm 100 - 6800 \pm 100$ ，有可能僅	

第 1 頁，共 2 頁

	響(調查報告 73 頁第 6 行)。		此段行程失效，若僅此段行程失效本總隊使用之操作手冊並無不當之處。 3. 報告之 62 頁第 10 行所指之調速器緊急操作，應為引擎調速器，而 63 頁第 9 行轉速調速器操作失效，兩者有所不同，而開關位置亦完全不同，引擎調速器位置於中央控制面板上，而轉速調速器控制開關位於集體桿上。 4. 本總隊 96 年 8 月 27 日修訂之 UH-1H 直升機檢查手冊，18 頁第 18 行之九為引擎超速之處置，與資料 62 頁調速器緊急操作，本意並無不同。	
--	--------------------	--	--	--

第 2 頁，共 2 頁

本頁空白

## 附錄四 亞航對報告草案回覆意見

### 一、調查發現

(一) 與可能肇因有關之調查發現 — 無意見

(二) 與風險有關之調查發現

A. OI 53-01R1 發佈時間為 1999 年 10 月 29 日，亞航技令圖書組於同年 12 月 17 日即收到此函，並經傳閱各單位後再予以妥善歸檔。

工程處研判此 OI 53-01R1 (Operating Information Letter)，係因 T53 發動機原廠針對棘輪 (spur gear) 失效造成 N2 聯動脫離，除了已發布相關 SB 外，原廠主要目的係對操作單位提出說明，建議此文件應即併入飛機飛行手冊 (RFM)，以補足駕駛緊急判斷與操作程序。有關責任歸屬，文件發布時操作 UH-1H 之陸航即應以該文補充飛行手冊內容。倘若陸航未曾接獲此份文件，美軍亦會斟酌原廠 OI 53-01R1 納入新版飛行手冊 (RFM TM 55-1520-210-10)。

亞航於 2003 年 3 月簽約維護空消隊 UH-1H 機隊後，接收陸航 TM 55-1520-210-10 飛行手冊，發現已過期脫版 (C18 版)，亞航當時已有最新 2002 年 12 月 1 C19 版，現今則已更新至最新之 2005 年 6 月 23 日 C20 版。本公司對於處置 OI 53-01R1 並無任何責任。

B. 經查 OI 53-01R1 後續產生相關 3 份 SB T53-L-13B-0100，SB T53-L-13B-0102 與 T53-L-13B-0103，現簡述清查情形如下：

1. SB T53-L-13B-0100 震動測試，此 SB 由 AD 2002-03-01 管制，亞航已於 2006 年 1 月份全數執行完畢並登錄於 FMS 系統在案，如附件一。
2. SB T53-L-13B-0102 為 Category 1，係要求更換 N<sub>2</sub> 轉速棘輪為(spur gear 1-070-062-06) 亞航已全數執行完畢並登錄於 FMS 系統在案，如附件二。

3. SB T53-L-13B-0103 為 SB T53-L-13B-0100 之震動測試不及格時所須之維護，此 SB 為 1998 年 7 月 10 日發布，屬第 3 類（產品改進），亞航 2001 年 11 月 15 日接收此份最新 R4 版 SB，當時亞航尚未與空消隊簽約，經於 2008 年 11 月 14 日清查 SB T53-L-13B-0100 因震動測試全數通過，故不須執行。

### (三) 其他調查發現

第三項"事故時直升機除超速調速系統失效及燃油關斷瓣關斷功能失效，其他系統狀況正常；但 此關斷瓣之失效與本案之超速調速系統失效無關。"上述有關燃油關斷瓣於事故時（飛機在空中）關斷功能失效之陳述，似有不妥，是否需要修正應請撰稿人再考量。

上述有關 3.2 第一點內容建議修改為：

發動機製造廠所發出編號 OI53-01R1 之操作資訊信函未存於亞航交予空勤總隊之技術文件中。經查 2005 年合約規範，亞航已依約將應移交之技術文件交給空勤總隊，至於 OI53-01R1 為 1999 年在陸航尚未將飛機移交空消隊時發布之信函，不應包含在 2005 年合約規範內，當時，依規定陸航收到 OI53-01R1 時應已做了適當之處理。然美軍 UH-1H 操作手冊後續修訂（C19 版及 C20 版）內容仍未涵蓋 OI53-01R1 之操作資訊信函內容，由於修訂 UH-1H 操作手冊之權限不在於亞航，此應係美軍修訂手冊時對於相關 OI53-01R1 操作資訊之手冊內容另有斟酌。

## 附件

1. UH-1H/V 型直升機操作手冊
2. 載重計算表
3. 發動機製造廠（Honeywell）發動機拆解報告
4. 襪套固定銷相對位置圖示 T53-L-13B IPC, 350.4, Fig 24, Page 116
5. 內政部空勤總隊人員編制及現況
6. 空勤總隊之編制員額
7. 常年訓練計畫
8. CRM 訓練教材
9. 內政部空中勤務總隊處務規程
10. 航務管理手冊
11. 飛行員訓練手冊
12. UH-1H 檢查手冊
13. 飛航人員個人資料冊
14. 襪套插銷安裝圖 T5313B Repair Manual, 72-09-30, Fig 404, Page 407
15. 發動機製造廠操作資訊信函 OI53-01R1
16. Textron Lycoming, SB T53-0001

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 97 年 1 月 19 日，內政部空中勤務總隊機型 UH-1H，編號 NA-508，發動機超速調速系統失效，迫降於臺東縣延平鄉鹿野溪河床 / 行政院飛航安全委員會編著。-- 初版。-- 臺北縣新店市：飛安委員會，民 98.03  
面；公分

ISBN 978-986-01-7714-5 (平裝)

1. 航空事故 2. 飛行安全

557.909

98002594

**飛航事故調查報告**

飛航事故調查報告：中華民國 97 年 1 月 19 日，內政部空中勤務總隊機型 UH-1H，編號 NA-508，發動機超速調速系統失效迫降於台東縣延平鄉鹿野溪河床

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) 8912-7388

地址：231 台北縣新店市北新路 3 段 200 號 11 樓

網址：<http://www.asc.gov.tw>

出版年月：中華民國 98 年 3 月（初版）

經銷處：國家書店：台北市松江路 209 號 1 樓

五南文化廣場：台中市中山路 6 號

GPN：1009800332

ISBN：978-986-01-7714-5

定價：新台幣 1420 元

出版品內容可至上開網址「[出版品與著作](#)」中全文下載