

行政院飛航安全委員會

0915 RAPID 200 超輕型載具飛航事故調查報告

調查報告編號：ASC-AOR-08-06-001

發布日期：中華民國 97 年 06 月 10 日

事故發生日期及時間：中華民國 96 年 09 月 15 日，約 1630 時

事故地點：彰化縣芬園鄉，利民橋北方約 1 公里處旱地，
經緯度：東經 120 度 37 分 54.0 秒，北緯 24 度 01 分 30.6 秒

活動場地與活動空域：彰化縣芬園鄉利民橋北方，未經申請之活動
場地及活動空域。

載具：

 型號：KP2U-SOVA-RAPID 200

 編號：無

 原廠序號：2132154M

 檢驗合格證號：無

 發動機數量及型別：1 具 ROTAX 912 ULS，4 缸往復式發動機，
最大馬力 100 匹

 發動機序號：5 647 363

 損害情況：載具機首及機翼毀損

人員：

 機載人數：2 人

 傷亡情況：重傷 2 人

 操作人與操作證：載具上 2 人均無合法之操作證。

天氣：靜風，能見度良好

1.0 事實資料

1.1 事故經過說明：

民國 96 年 9 月 15 日約 1630 時，一架 RAPID 200 型超輕型載具，載具上載有操作人及乘員各 1 人，由彰化縣芬園鄉利民橋北方一處空地(約位於東經 120 度 37 分 59.0 秒，北緯 24 度 01 分 17.3 秒)起飛，該載具離地後約於高度 40 呎時，螺旋槳停止轉動，左偏向下墜落於距該機起飛前停機位置約 300 度方位、400 公尺處之田埂(如圖 1)。載具機首及機翼毀損，操作人重傷昏迷，乘員雙腿骨折。

1.2 基本資料：

● 操作人資料：

載具上 2 人均未加入任何超輕型載具活動團體，亦未持有交通部民用航空局（以下簡稱民航局）核發之超輕型載具操作證。其中載具操作人持有中國民航總局於 2004 年 9 月核發之私人駕駛員執照（Private Pilot License），有效期間為永久有效。

依據訪談資料，該載具操作人具 12 年以上之超輕型載具操作經驗，操作事故載具之飛行時間約 10 小時。乘員不具超輕型載具操作經驗。

● 載具資料：

事故超輕型載具型號為 KP2U-SOVA-RAPID 200，由捷克（Czech Republic）JIHLAVAN airplanes, s.r.o.飛機公司於 2007 年 1 月於捷克製造，原廠生產序號為 2132154 M。機上裝有 ROTAX 912 ULS 型往復式發動機乙具，序號為 5 647 363，最大馬力為 100HP；發動機上安裝之機械燃油泵件號為 892540，該發動機由 Bombardier Rotax 飛機發動機公司於奧地利製造，出場日期為 2006 年 12 月 7 日。該載具之螺旋槳為 WoodComp 公司製造之 3 葉標準（Classic）槳葉。依訪談記錄，該載具經捷克當地試飛完成後，拆解為機翼及機身兩部份運台。抵台後，由載具操作人將機翼及機身重新組裝完成後開始飛行，期間除執行組裝機翼及機身必要之程序外，並未更動原載具之其他構型。該載具未向民航局申請檢驗即開始飛航，其自組裝完成後至發生事故前之操作時間約為 10 小時。

● 維修資料：

事故超輕型載具維修記錄記有原廠之發動機及螺旋槳安裝檢查合格記錄，無其他維修記錄及出廠原始試飛記錄。

- 載重及性能資料：

載具空重為 280 公斤，最大起飛總重為 450 公斤，失速速度為 36 浬/小時（襟翼不伸放），30 浬/小時（襟翼伸放），總油量 64 公升。載具上 2 人體重合計約 110 公斤。

- 飛行場及天候資料：

該飛行場位於東經 120 度 37 分 59.0 秒，北緯 24 度 01 分 17.3 秒。跑道航向 340/160，長度 250 公尺。該活動場地及場地上空之活動空域係未經申請之活動場地及空域。

依事故當時目擊證人敘述，事故當時能見度良好，地面靜風。

1.3 殘骸檢查及現場量測：

- 機身狀況：

飛機墜落於起飛場地北端一稻田田埂西側一處有邊坡之草地，機首整流罩破裂，左側變形較嚴重，機首下部（腹部）左側受擠壓、扭曲變形（如圖 2）；檢視三片槳葉後發現葉面平整，無扭曲變形現象，1 號及 2 號槳葉於根部折斷，3 號槳葉仍附著於槳葉轂上，1、2、3 號槳葉之翼前緣自根部裂開，長度分別為 40cm、29cm、35cm（如圖 3）；左翼翼尖整流罩翼前緣部份結構向內擠壓，延伸至前緣翼根結構蒙皮破裂及變形，右翼前緣蒙皮輕微變形。後機身部份大致完整，襟翼係伸放狀態，但並未在完全伸放位置，與翼根連接處結構變形，主輪起落架位於收上位置，鼻輪起落架位於半伸放位置（如圖 4）。

- 飛操系統：

副翼至駕駛桿間之連桿連接正常，升降舵至駕駛桿間之連桿連接正常，方向舵至駕駛桿間之連桿連接正常（如圖 5）。

- 座艙控制：

駕駛桿變形移位，方向舵變形向座椅方向擠壓，襟翼在“extend II”位置。起落架手柄及油門控制面板變形，起落架手柄位於“down”位置，油門在“max”位置（如圖 6）。G 表指示為 6.5 最大值為 10，燃油泵電門變形，指示中間至“OFF”位置，主電門位於“ON”位置，點火電門位於“OFF”位置（如圖 7）。垂直速率表損壞，指針指示“DN 15”位置（如圖 8）。

- 燃油系統：

燃油流路係由燃油箱選擇瓣經電動燃油泵通過防火牆接至機械燃油泵，再

經燃油分歧管接至化油器。

經檢視後發現電動燃油泵接至防火牆處管線斷裂；機械燃油泵本體完好，固定座損壞，接至左及右化油器處管線脫落；左化油器歧管已脫落，右化油器歧管仍完整。左右兩油箱抽出之燃油（95 無鉛汽油）各約 15 公升。

1.4 檢測資料

● 發動機及燃油系統：

現場檢測：

發動機受撞擊部位零組件受損，齒輪箱傳動軸無法盤動。

油箱至化油器之燃油管路無異物阻塞情形，油箱選擇瓣正常；電動燃油泵部份已脫離管線，外表受到輕微撞擊；機械燃油泵固定座破裂並脫離傳動齒輪箱；左化油器燃油入口損壞。

工廠拆檢（詳如附錄 2）：

發動機經拆檢後發現：滑油散熱器、冷卻水散熱器、排氣歧管、進氣歧管及發動機支撐架損壞。齒輪箱螺旋槳傳動軸彎曲變形。發電機點火感應器斷折、變形、移位。拆除齒輪箱螺旋槳傳動軸及變形移位之點火感應器後，發動機可正常盤動。汽缸及汽缸頭正常、進排氣閥、氣閥頂桿及頂桿凸輪正常、活塞有較多積碳、活塞連桿正常、曲柄軸正常。機械燃油泵固定座損壞，泵油瓣膜完整。電動燃油泵之電器接頭及管線接頭有部份輕微損傷，外表輕微凹陷。

測試（詳如附錄 3）：

依原廠手冊（Maintenance Manual for ROTAX Engine Type 912 Series, P/N：899601）標準規範執行電氣系及燃油泵測試；經量測電器系電阻值無不正常發現。燃油泵操作壓力檢查在規範內。

量測化油器浮筒托架（float suspension bracket）間隙，發現左側為 0.80mm，右側為 1.05mm。規範標準值為 0.4mm 至 0.5mm。該浮筒之功能係在調整適量之燃油進入化油器，產生良好油汽混合比例，以保持發動機之最佳燃燒效率。

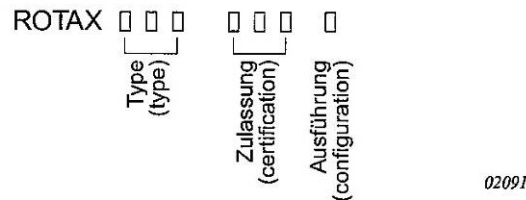
1.5 相關文件

依 Bombardier ROTAX 原廠 2006 年 5 月 1 日版之操作手冊（Operator's Manual），第 7.1 節內容原文如下。依該節內容，ULS 型別之發動機係未認證之航空發動機（non-certified aircraft engines）。

7.1) Type description

e.g. ROTAX 912 A 2

◆ NOTE: The type designation is of the following composition.



Type: 912 4-cyl. horizontale opposed, normal aspirated engine

Certification: A certified to JAR 22 (TW 8/89)

F, S certified to FAR 33 (TW9 - ACG)

 UL, ULS . non-certified aircraft engines

Configuration: 1 Prop shaft with flange for fixed pitch prop, P.C.D. 100 mm.

◆ NOTE: This configuration is not available any longer and will be replaced by configuration 2.

2 Prop shaft with flange for fixed pitch prop, P.C.D. 75 mm, P.C.D. 80 mm and 4" P.C.D.

3 Prop shaft with flange for constant speed propeller P.C.D. 75 mm, P.C.D. 80 mm, P.C.D. 4" and drive for hydraulic governor for constant speed propeller.

4 Prop flange for fixed pitch propeller P.C.D. 75 mm, P.C.D. 80 mm, P.C.D. 4" and prepared for retrofit of a hydraulic governor for constant speed propeller.

依原廠於 2007 年 1 月出版之飛行及維修手冊(Flight and maintenance manual)第 10 頁內容中列有「警告: 本型ROTAX發動機未經適航認證, 可能隨時失效故障, 飛行員應承擔發動機失效之任何後果。」。原文為: ***Warning:** The ROTAX engines have no airworthiness certificate and they could fail at any time. The pilot of the aircraft is responsible for any consequence of the engine failure.*

Bombardier Rotax 原廠曾於 2007 年 4 月 13 日發布服務通告(Mandatory Service Bulletin, 詳如附錄 4), 編號為: SB-912-053UL, 內容明敘 ROTAX 912 系列之發動機如裝有件號為: 892230, 892232, 892540 之燃油泵, 應於 2007 年 7 月 1 日前更換件號為 892542 之燃油泵, 如不執行將可能使燃油壓力過大而使發動機失效或大量燃油洩漏, 導致發動機損壞或人員傷亡。

歐洲航空安全局(European Aviation Safety Agency, EASA)於 2007 年 4 月 20 日則發佈乙份相對應之緊急適航指令 (Emergency Airworthiness Directive, EAD, 詳如附錄 5), 編號為: 2007-0060R1-E, 其適用範圍為 ROTAX 912 A,

F, S¹之發動機。

我國民航局亦於 2007 年 4 月 25 日，以標準四字第 0960012983 號函中華民國超輕飛行發展協會及小澤動力工作室（ROTAX 在台之認證維修廠），告知該適航指令(2007-0060R1-E)之原文內容。

1.6 操作資料

● 緊急操作程序：

依該載具原廠於 2007 年 1 月出版之飛行及維修手冊(Flight and maintenance manual)第 34 頁原文如下：

Warning: Procedures must be followed in the order they are given

3.1 **Engine failure during rolling**

1. Throttle to idle
2. Brake as needed
3. Magnetoes - off
4. Fuel cock - close
5. Master switch - off

3.2 **Engine failure after take-off**

1. Airspeed 49 - 51 knots
2. Land in RWY direction or at a place ahead of you with yaw possibility
3. Magnetoes - off
4. Fuel cock - close
5. Master switch - off
6. Seat belts - fasten
7. Flaps and undercarriage as needed

3.3 **Engine failure during flight**

Insufficient height for attempt to start up the engine:

1. Airspeed 49 - 51 knots
2. Landing area choice (landing direction, surface, wind, gradient)
3. Undercarriage – according to landing area character
4. Magnetoes - off
5. Fuel cock - close
6. Master switch - off
7. Seat belts - fasten
8. Flaps – as needed

Sufficient height for starting up the engine:

1. Airspeed 49 - 51 knots
2. Landing area choice (landing direction, surface, wind, gradient)

¹ ROTAX A, F, S 為經認證之發動機，未認證之發動機相關問題非 EASA 之監理責任。

1.7 訪談摘要：

依事故發生當時目擊證人訪談紀錄：

當天下午約 1610 時，於事故場地遇見操作人並與其交談，於言談中未發現其精神及身體有異常現象。曾目擊事故機操作人上飛機開車，位置在 34 跑道頭末端（該飛行場跑道為 340/160 方向），啟動正常，FLAP 在全放位置，之後開始滾行，飛機約於跑道中後段離地，離地後約距跑道左邊 1 個半樹叢高²，飛機仰角不大，看見飛機螺旋槳停止，引擎無聲音，好像熄火。當時很安靜，可聽到啟動機啟動聲音，但未成功，飛機還在爬升，此時看見飛機向左轉，且看見方向舵向左，之後飛機就左傾，機頭向下墜落，消失在樹叢裡。

2.0 分析

● 墜落與撞擊過程分析：

依殘骸檢視及墜落地形比對結果，該機係以機腹朝向約 330 方位，以接近與地面垂直姿態撞擊地面，第一撞擊點為該機之左翼撞及該地形東側之邊坡；之後機首撞及與田埂邊坡落差約 80 公分之地面；造成左機翼及機首嚴重損毀。該機 2 片槳葉均自根部折斷，另 1 片未斷附著於槳轂上，葉片表面完整無損，依葉片之完整程度，槳葉於墜地時，處於未旋轉狀態，判斷當時發動機應失去動力，與目擊者之證詞相符。

● 發動機失效分析

該載具發動機燃油系統管路正常，但其安裝之機械燃油泵件號為 892540，係屬發動機製造廠於 2007 年 4 月 13 日發布編號為 SB-912-053UL 之服務通告(Mandatory Service Bulletin)內容中律定需更換之機械燃油泵，顯示該具發動機未執行此一服務通告。該發動機雖係未經認證之航空發動機，但原廠仍應提供使用者相關服務通告，使用人亦應主動查詢相關資訊，以維持該型載具之飛航安全。

座艙殘骸檢視結果，電動燃油泵電門雖位於中間至 OFF 位置，依其損壞痕跡及座艙遭擠壓形狀判斷，該電門於墜毀前應位於 ON 之位置。

化油器浮筒托架間隙量測結果，發現左側之間隙較標準規範值高 0.30mm，右側之間隙較標準規範值高 0.55mm，此現象將可能使燃油系統運作時，無法正常限制進入化油器之燃油，易使發動機於運作中產生富油現象。另依發動機檢測結果，發現發動機汽缸及活塞頭有積碳現象，證明該發動機於事故前之運作時，已產生富油現象。

綜上所述，該載具未更換合於規定之機械燃油泵。於起飛過程中可能於電動燃油泵開啟情況下，因化油器浮筒托架間隙過大，使過量之燃油進入化油器，導致發動機因過度富油而失效。

²實地量測當時航機開始起飛滾行位置至航機離地位置之距離約為 155 公尺；墜落地點距開始起飛滾行位置約 400 公尺；航機開始下掉高度時離地約 13 公尺。

- 未經適航認證之發動機

ROTAX 912 系列發動機廣泛使用於國內之超輕型載具，但其中 UL 及 ULS 型為未經適航認證之發動機，其構型雖與經認證之發動機幾乎相同，但其組裝、維修、品質管制、零件補給、後續維修及維修人員資格，未如經適航認證之發動機嚴謹，因而可能使發動機運作時隨時失效。本型載具之飛行及維修手冊亦明白警告使用者該型發動機未經適航認證，可能隨時失效，操作人應熟悉相關緊急程序，以因應發動機失效處置時之安全。

- 操作程序

依原廠操作手冊緊急程序內容，如於起飛後遭遇發動機熄火，應保持 49 至 51 浬/時之速度；僅允許操作方向舵控制載具降落於起飛方向或前方之場地。

起飛過程中飛機處於小速度低高度狀態，如失去動力，應盡可能保持機翼水平及最低可操控速度，尋找迫降場地，避免轉彎以防止載具失速。依訪談紀錄該機於失去動力後企圖左轉，未依緊急程序操作載具迫降於起飛方向或前方之場地，致使該載具失速墜毀。

3.0 結論：

1. 事故載具化油器浮筒托架間隙大於規範值，於起飛過程中，可能因發動機產生過度富油現象而失效。
2. 事故載具發動機未依發動機製造廠發布之服務通告(SB-912-053UL)更換合於規定之機械燃油泵。原廠未提供載具使用人相關技術服務通告，載具使用人亦未主動查詢相關資訊。
3. 事故載具安裝之發動機係未經認證之航空發動機，可能隨時失效，操作人應熟悉相關緊急程序，以因應發動機失效處置時之安全。
4. 事故載具操作人於發動機失去動力後，未依緊急程序操作載具迫降於起飛方向或前方之場地，致使該載具失速墜毀。
5. 事故載具之飛操系統，經檢視後發現其功能正常。載具之損壞係於無動力情況下撞擊地面所致。
6. 本次事故操作人未參加任何超輕型載具活動團體，亦無民航局發給之超輕型載具操作證。
7. 事故載具之紀錄資料記有原廠安裝檢驗合格紀錄，但無原廠之原始試飛紀錄，且未向民航局申請檢驗。
8. 事故載具於未經申請之活動場地違法進行飛航活動。
9. 該載具之起飛總重在限制範圍內。
10. 無證據顯示本事故與人員生理、心理及天候因素有關。

本頁空白

4.0 飛安改善建議：

致交通部民用航空局：

1. 加強對超輕型載具合法活動之宣導及違法活動之取締。
ASC-ASR-08-06-001

致超輕型載具活動團體：

1. 依超輕型載具相關法規，進行相關活動。ASC-ASR-08-06-002
2. 主動查詢瞭解並執行超輕型載具相關之服務通告。ASC-ASR-08-06-003
3. 使用未經適航認證之發動機，應瞭解發動機可能隨時失效，且應熟練及遵守操作手冊中相關緊急程序。ASC-ASR-08-06-004

致捷克 JIHLAVAN airplane s.r.o 公司：

1. 加強該型機出場試飛結果之控管，並於出售時檢附該機之試飛紀錄。
ASC-ASR-08-06-005
2. 提供該型機售後相關服務通告。ASC-ASR-08-06-006

本頁空白

附錄

附錄 1、相關圖片

附錄 2、發動機測試報告

附錄 3、化油器測試報告

附錄 4、強制服務通告

附錄 5、緊急適航指令

附錄 6、歷次超輕型載具飛航事故調查報告飛安改善建議事項

本頁空白

附錄 1、相關圖片

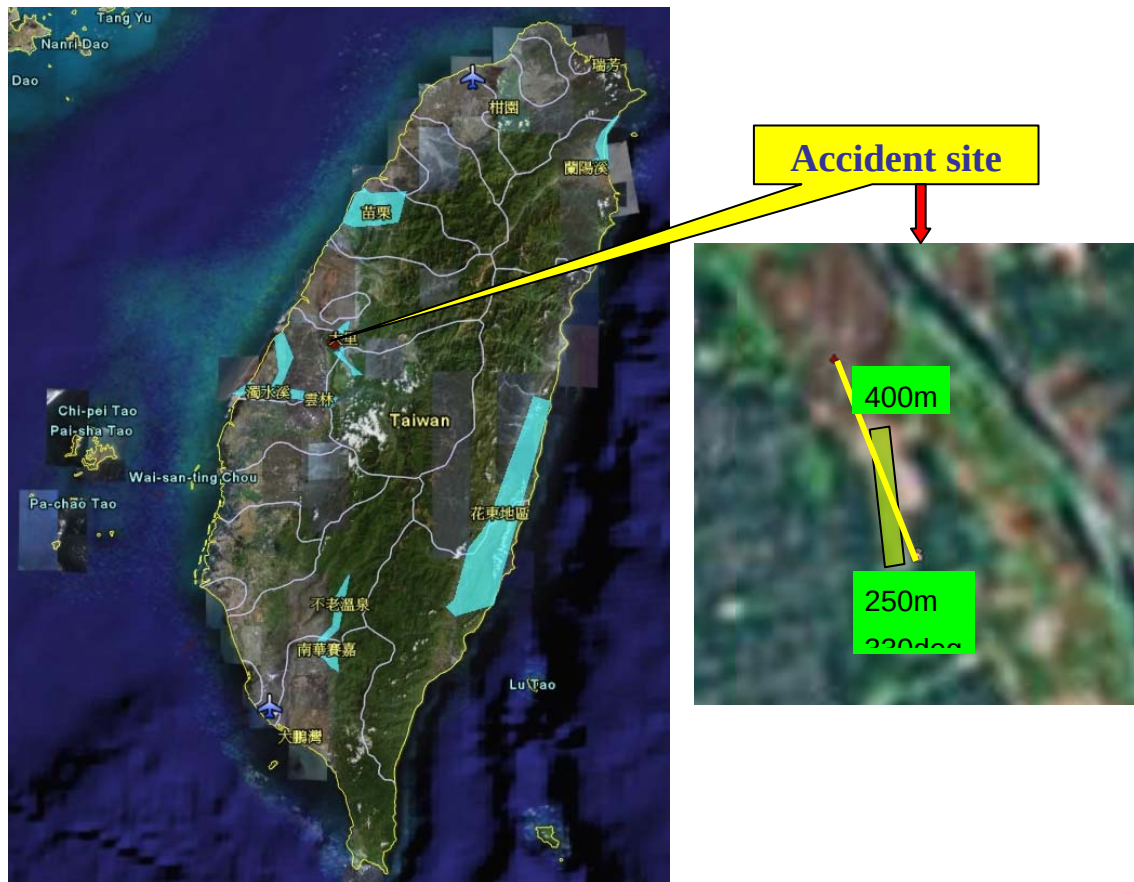


圖 1：事故場地



圖 2：全機狀況



圖 3：槳葉狀況



圖 4：左機翼受損情形



圖 5：飛操系統連桿



圖 6：座艙控制：



圖 7：座艙儀表及電門位置



圖 8：G 表：

附錄 2、發動機測試報告

主旨：ROTAX912 UL/S 發動機檢測一案

說明：發動機型號：ROTAX912 UL/S；序號：5647363。檢測項目如下：

1. 飛機系統檢視及發動機拆卸運送。
2. 發動機分解檢視及電路測試。
3. 因發動機本體受損，無法執行運轉測試。

作業情形：

1. **飛機系統檢視及發動機拆卸：**於 2007 年 10 月 22 日配合本專案調查人員至彰化縣芬園鄉執行事故載具及發動機檢查，並拆下發動機運送至 ROTAX 台灣授權代理維修中心（花蓮）。

2007 年 10 月 22 日執行第一階段工作如下：

- 燃油系統檢查：燃油管路，油箱三通閥，電動燃油泵、機械燃油泵。

檢查結果：

- a. 化油器至油箱的燃油管路無異物阻塞情形。
- b. 油箱三通閥正常。
- c. 電動燃油泵部份已脫離管線外表受到輕微撞擊、機械燃油泵固定座破裂並脫離傳動齒輪箱

- 發動機及齒輪箱傳動軸：發動機外觀及汽化器目視檢查。

檢查結果：

- a. 發動機受到撞擊部位零組件受損。
- b. 左汽化器燃油入口損壞，汽化器正常。
- c. 齒輪箱傳動軸無法盤動。

- 發動機裝載（加封條）及運送（引擎型號：Type 912 ULS，序號：5647363）。

2. **發動機分解及電路測試：**於 2007 年 11 月 21 日民航局、載具所有人代表及飛安會調查人員，至 ROTAX 發動機台灣授權代理維修中心分解與檢視發動機內部。

2007 年 11 月 21 日執行第二階段工作如下：

- 發動機各零件目視檢查。
- 拆卸並檢查滑油散熱器、冷卻水散熱器、進氣及排氣歧管、發動機支撐架。

檢查結果：滑油散熱器、冷卻水散熱器、發動機支撐架、排氣歧管、進氣歧管及發動機支撐架判斷受外力撞擊損壞。

- 拆解並檢查齒輪箱與傳動軸、發電機點火定時單元組合併。

檢查結果：

- a. 齒輪箱螺旋槳傳動軸/837285 彎曲變形。
- b. 發電機點火感應器斷折、變形、移位。
- c. 拆除齒輪箱螺旋槳傳動軸及變形移位之點火感應器，發動機可正常盤動，判斷第一階段工作現場無法盤動發動機乃因螺旋槳傳動軸彎曲變形及移位之

點火感應器阻礙之故。

- 拆解並檢查發動機燃油進氣岐管、冷卻水岐管、火星塞及各汽缸。

檢查結果：

- a. 燃油進氣岐管一組損壞、其他組件正常。
- b. 冷卻水岐管正常。
- c. 火星塞無積碳現象。
- d. 內視鏡檢查各汽缸活塞有積碳跡象。

- 拆解並檢查汽缸頭，汽缸、進、排氣閥、頂桿凸輪、活塞及曲柄軸。

檢查結果：

- a. 汽缸頭正常。
- b. 汽缸正常。
- c. 進、排氣閥、氣閥頂桿及頂桿凸輪正常。
- d. 活塞、有較多的積碳因富油引起。
- e. 活塞連桿正常。
- f. 曲柄軸正常。

- 操作檢查電動泵及機械泵。

檢查結果：

- a. 機械泵固定座損壞，泵油瓣膜完整。
- b. 電動燃油泵有部份電器接頭及管線接頭輕微損傷，外表輕微擠壓損壞。

- 化油器拆解及目視檢查。

檢查結果：無異常。

- 電氣系電阻值量測檢查。

附件一

- 燃油泵操作壓力檢查。

附件二

- ROTAX 原廠技術通告。

附件三

- 相關文件

2007 年 4 月 13 日 ROTAX 原廠發布緊急通告，事故發動機型號 ROTAX912
UL/S 序號：5647363 為通告有效序號的發動機。

檢測單位：小澤動力工作室 檢測員：劉寶安

製表日期：2007/11/30

附錄 3、化油器測試報告

ROTAX912/914 化油器靜態測試報告書

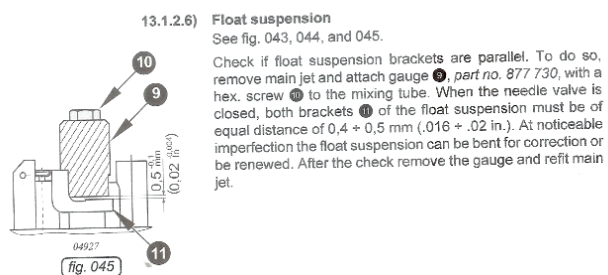
發動機款式：ROTAX 912 UL S 發動機序號：5647363

發動機使用時間：10 小時 測試日期：2008/3/5

測試零組件	零件料號	測試點描述	測試標準值	測試後的數據	備註
912ul s/化油器 (左邊) 3 缸/4 缸	963130	將 877 730 測試工具鎖在 963130 零件上再用厚薄規測 量間隙。施工方式見圖 fig.045	0.4~0.5mm 0.016~0.02in	0.80mm	
912ul s/化油器 (右邊) 1 缸/2 缸	963130	將 877 730 測試工具鎖在 963130 零件上再用厚薄規測 量間隙。施工方式見圖 fig.045	0.4~0.5mm 0.016~0.02in	1.05mm	

ROTAX 912/914
MAINTENANCE MANUAL II

20



本頁空白

ROTAX

AIRCRAFT ENGINES

SERVICE BULLETIN
REPLACEMENT
OF FUEL PUMP
FOR ROTAX® ENGINE TYPE 912 (SERIES)
SB-912-053UL

MANDATORY

Repeating symbols:

Please, pay attention to the following symbols throughout this document emphasizing particular information.

▲ **WARNING:** Identifies an instruction, which if not followed, may cause serious injury or even death.

■ **CAUTION:** Denotes an instruction which if not followed, may severely damage the engine or could lead to suspension of warranty.

◆ **NOTE:** Information useful for better handling.

1) Planning information

1.1) Engines affected

All versions of the engine type:

- 912 UL from S/N 4,407.646 to S/N 4,408.361
- 912 ULS from S/N 5,646.084 to S/N 5,648.164
- 912 ULSFR from S/N 4,430.267 to S/N 4,430.500 and from S/N 6,374.028 bis S/N 6,374.054

all parts

- Fuel pump part no. 892230, 892232, 892540 (standard version) and part no. 892235, 892236, 892545 (version including flexible fuel line), which was supplied as a spare part.
- Also affected are all engines and gearboxes in which the above mentioned fuel pumps were installed at engine repair/general overhaul as a spare part during the supply period starting January, 2006.

◆ **NOTE:** All engines and gearboxes that were already retrofitted with a new fuel pump part no. 892542 or 892546 are not affected.

For complete instructions and compliance to this Service Bulletin refer to Service Bulletin-SB-912-053, latest edition section 1.2 onward.

◆ **NOTE:** Section 1.6) Approval: Is not required for engines of the type UL (Series).
Section 3) Accomplishment: In addition: persons with adequate type-specific training.

02/09

APRIL 13th 2007
Initial Issue

Current valid documentation see:
www.rotax-aircraft-engines.com

SB-912-053UL
page 1 of 1

Copyright - ROTAX®



SERVICE BULLETIN

REPLACEMENT OF FUEL PUMP

FOR ROTAX® ENGINE TYPE 912 (SERIES)

SB-912-053

MANDATORY

Repeating symbols:

Please, pay attention to the following symbols throughout this document emphasizing particular information.

▲ **WARNING:** Identifies an instruction, which if not followed, may cause serious injury or even death.

■ **CAUTION:** Denotes an instruction which if not followed, may severely damage the engine or could lead to suspension of warranty.

◆ **NOTE:** Information useful for better handling.

1) Planning information

1.1) Engines affected

All versions of the engine type:

- 912 A from S/N 4,410.684 to S/N 4,410.727
- 912 F from S/N 4,412.913 to S/N 4,412.925
- 912 S from S/N 4,923.282 to S/N 4,923.461

all parts

- Fuel pump part no. 892230, 892232, 892540 (standard version) and part no. 892235, 892236, 892545 (version including flexible fuel line), which was supplied as a spare part.
- Also affected are all engines and gearboxes in which the above mentioned fuel pumps were installed at engine repair/general overhaul as a spare part during the supply period starting January, 2006.

◆ **NOTE:** All engines and gearboxes that were already retrofitted with a new fuel pump part no. 892542 or 892546 are not affected.

1.2) Concurrent ASB/SB/SI and SL

none

1.3) Reason

Due to high fuel pressure, caused by exceeding pressure in front of the mechanical fuel pump (e.g. due to an electrical fuel pump), in limited cases a deviation in the fuel supply could occur. This can result in exceeding of the fuel pressure and might cause engine malfunction and/or massive fuel leakage.

1.4) Subject

Replacement of fuel pumps with part no. 892230, 892232, 892540 through part no. 892542 and Replacement of fuel pumps with part no. 892235, 892236, 892545 through part no. 892546 for ROTAX® engine type 912 (Series).

1.5) Compliance

- before the first installation*
- At the next maintenance event, but within the next 25 hours of operation*
- At the latest July 1st 2007*

* if the Alert Service Bulletin ASB-912-053 was not already performed.

▲ **WARNING:** The replacement has to be performed regardless the SB-912-050, "Checking or replacement of fuel pump part no. 892230/892235"!

Non-compliance with these instructions could result in engine damages, personal injuries or death

APRIL 13th 2007
Initial Issue

Current valid documentation see:
www.rotax-aircraft-engines.com

SB-912-053
page 1 of 4

Copyright - ROTAX®

1.6) Approval

The technical content is approved under the authority of DOA Nr. EASA.21J.048.

1.7) Manpower

Estimated man-hours:

Engine installed in the aircraft - - manpower time will depend on installation and thus, no estimate is available from the engine manufacturer.

1.8) Mass data

Change of weight - - - none.

Moment of inertia - - - unaffected.

1.9) Electrical load data

No change

1.10) Software accomplishment summary

No change

1.11) References

In addition to this technical information refer to current issue of

- Operator's Manual (OM)
- Illustrated Parts Catalog (IPC)
- Maintenance Manual (MM)

◆ NOTE: The status of Manuals can be determined by checking the table of amendments of the Manual. The 1st column of this table is the revision status. Compare this number to that listed on the ROTAX WebSite: www.rotax-aircraft-engines.com. Updates and current revisions can be downloaded for free.

1.12) Other publications affected

The following documentations must be replaced as a consequence of this Service Bulletin and will become invalid therefore.

- SB-912-050 "Checking or replacement of fuel pump part no. 892230/892235", current issue
- ASB-912-053 "Replacement of fuel pump", current issue

1.13) Interchangeability of parts

All used parts which cannot be used must be returned F.O.B. to a ROTAX[®] Authorized Distributors or Service Centers.

2) Material Information

2.1) Material - cost and availability

Price and availability will be supplied on request by ROTAX[®] Authorized Distributors or their Service Centers.

2.2) Company support information

None

2.3) Material requirement per engine

parts requirement:

Fig.no.	New part no.	Qty/engine	Description	Old part no.	Application
	892542*	1	fuel pump assy.	892230/232/540	fuel system
	892546*	1	fuel pump assy. with fuel line	892235/236/545	fuel system
	950226**	1	gasket	950225	fuel pump

* dependent of engine type (see IPC)

** gasket is included in the fuel pump assy.

2.4) Material requirement per spare part

None

2.5) Rework of parts

None

APRIL 13th 2007
Initial Issue

SB-912- 053
page 2 of 4

Copyright - ROTAX[®]

2.6) Special tooling/lubricant/adhesives/sealing compound - Price and availability

Price and availability will be supplied on request by ROTAX[®] Authorized Distributors or their Service Centers.
parts requirement:

Fig.no.	p/n	Qty/engine	Description	Old p/n	Application
	897651	as required	Loctite 243 blue	-	hex.nut fuel pump

3) Accomplishment/Instructions

Accomplishment

All the measures must be taken and confirmed by the following persons or facilities:

- ROTAX[®] -Airworthiness representative
- ROTAX[®] -Distributors or their Service Centers
- Persons approved by the respective Aviation Authority

▲ **WARNING:** Proceed with this work only in a non-smoking area and not close to sparks or open flames. Switch off ignition and secure engine against unintentional operation. Secure aircraft against unauthorized operation. Disconnect negative terminal of aircraft battery.

▲ **WARNING:** Risk of scalds and burns! Allow engine to cool sufficiently and use appropriate safety gear while performing work.

▲ **WARNING:** Should removal of a locking device (namely lock tabs, self-locking fasteners) be required when undergoing disassembly/assembly, always replace with a new one.

◆ **NOTE:** All work has to be performed in accordance with the relevant Maintenance Manual.

3.1) Instructions

3.1.1) Replacement of the fuel pump

(see Fig.1)

1. Remove fuel pump (1).

2. Gasket (2) replaced by new part.

■ **CAUTION:** Install new gasket supplied with new fuel pump. Do not reuse old gasket.

◆ **NOTE:** On the sealing surfaces of the gearbox housing and the fuel pump no sealing compound has to be used.

3. Install fuel pump.

4. Tighten uniformly hex. nuts (3) with LOCTITE 243. Tightening torque 15 Nm (133 in.lb).

◆ **NOTE:** The additional use of LOCTITE 243 should be applied at each removal/replacement of the fuel pump and/or gasket. A rework of already installed fuel pumps part no. 892542 and 892546 is not necessary.

5. Install fuel line.

3.1.2) Checking and replacement of the electric (auxiliary) fuel pump

Check output pressure and flow rate of electric (auxiliary) fuel pump as per current ROTAX Installation Manual. Repair or replace any pump that does not meet requirements.

- Restore aircraft to original operating configuration.
- Connect negative terminal of aircraft battery.

3.2) Test run

Conduct test run including ignition check and leakage test.

3.3) Summary

These instructions (section 3) have to be conducted in compliance with section 1.5.

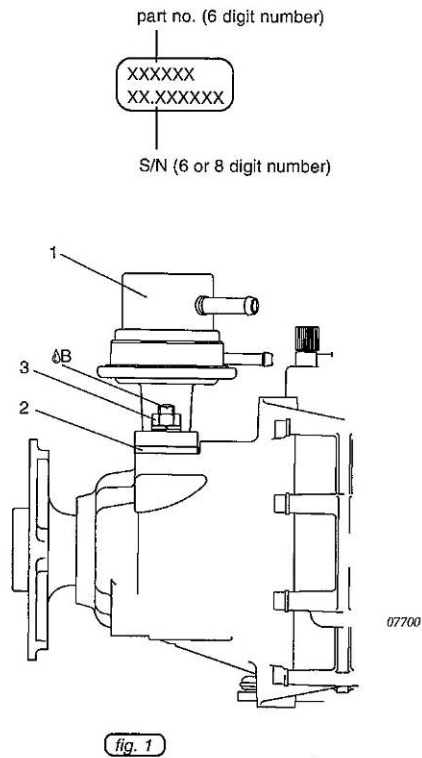
Confirm the implementation of the specified Service Bulletin in the Engine Log book.

Approval of translation to best knowledge and judgment - in any case the original text in the German language and the metric units (SI-system) are authoritative.

4) Appendix

The following drawings should provide additional information:

Δ B LOCTITE 243



◆ NOTE: The illustrations in this document show the typical construction. They may not represent full detail or the exact shape of the parts which have the same or similar function.
Exploded views are **not technical** drawings and are for reference only. For specific detail, refer to the current documents of the respective engine type.

APRIL 13th 2007
Initial Issue

Copyright - ROTAX®

SB-912-053
page 4 of 4

本頁空白

附錄 5：緊急適航指令

EASA	EMERGENCY AIRWORTHINESS DIRECTIVE
	AD No : 2007- 0060R1 - E Date: 20 April 2007
No person may operate an aircraft to which an Airworthiness Directive applies, except in accordance with the requirements of that Airworthiness Directive unless otherwise agreed with the Authority of the State of Registry.	
Type Approval Holder's Name : BRP-Rotax GmbH & Co. KG	Type/Model designation(s) : Rotax 912 A series Rotax 912 F series Rotax 912 S series
TCDS Number: EASA.E.121	
Foreign AD: N/A	
Supersedure: N/A	
ATA 73	Engine Fuel and Control - Fuel Pump - Replacement
Manufacturer(s):	BRP-Rotax GmbH & Co. KG; Bombardier-Rotax GmbH & Co. KG; Bombardier-Rotax GmbH;
Applicability:	All versions of the engine type Rotax 912 A, 912 F and 912 S all serial numbers if Fuel pump part no. 892230, 892232, 892540 (standard version) or part no. 892235, 892236, 892545 (version including flexible fuel line), are installed. These engines are known to be installed on, but not limited to, the following aircraft types: Skyfox CA-25, CA-25N; Diamond (formerly HOAC) HK-36R Super Dimona, DV 20 Katana; Aeromot AMT-200 Super Ximango; Diamond DA20-A1 Katana; Evektor-Aerotechnik EV-97 Eurostar; Isoire APM-20 Lionceau; EIS (Fournier) RF-9; Scheibe SF 36R, SF 25C; Technoflug TFK-2 Carat; WD D4 BK Fascination; Illi Sky Arrow 650 TC, 650 TCN and 650 TCNS; ABS RF-9 motor glider (Fournier design);
Reason:	Due to high fuel pressure, caused by exceeding pressure in front of the mechanical fuel pump (e.g. due to an electrical fuel pump), in limited cases a deviation in the fuel supply could occur. This can result in exceeding of the fuel pressure and might cause engine malfunction and/or massive fuel leakage.

1/2

	Non-compliance with these instructions could result in engine damages, personal injuries or death. This Airworthiness Directive has been revised to incorporate reference to BRP Rotax SB-912-053, which has been issued to replace BRP Rotax ASB-912-053. If the operator has shown compliance with BRP Rotax ASB-912-053, as mandated by EASA Airworthiness Directive 2007-0060-E, no further action is required.
Effective Date:	24 April 2007
Compliance:	At the next maintenance event, or within the next 25 hours of engine operation, but not later than 01 July 2007, whichever occurs first after the effective date of this directive: -replace the affected fuel pumps with part no. 892230, 892232, 892540 by part no. 892542 or replace fuel pumps with part no. 892235, 892236, 892545 by part no. 892546 After the effective date of this AD no person may install a replacement engine on any aircraft unless fuel pump part no. 892542 or part no. 892546 are installed.
Ref. Publications:	BRP Rotax Service Bulletin SB-912-053, dated 13 April 2007, or later approved revision
Remarks :	1. If requested and appropriately substantiated the responsible EASA manager for the related product has the authority to accept Alternative Methods of Compliance (AMOC) for this AD. 2. The safety assessment has requested not to implement the full consultation process and an immediate publication and notification. 3. Enquiries regarding this Airworthiness Directive should be referred to the AD Focal Point - Certification Directorate, EASA. E-mail: ADs@easa.europa.eu. 4. For any question concerning the technical content of the requirements in this AD, please contact BRP-Rotax GmbH & Co.KG Ph.: +43 7246 601 0; Fax: +43 7246 601 760

附錄 6、歷次超輕型載具飛航事故調查報告飛安改善建議事項

項目	飛航事故調查報告/編號	飛安改善建議事項	接受建議單位
1	中華民國 93 年 4 月 19 日 緯華航太工業股份有限公司 Ultraspport 496 型直昇機 於台南縣曾文溪國姓橋附近河床墜落 ASC-AOR-05-06-001	1. 飛行前應執行精確之重量計算。	緯華航太工業股份有限公司
		2. 依民航法規範進行航空器之飛航活動。	緯華航太工業股份有限公司
		3. 建議加強取締非法之航空器飛航活動，並宣導有關航空法規，避免類似事故之再發生，以保障合法之飛航活動及公共安全。	交通部民用航空局
		4. 考量修訂民航法第二條有關超輕型載具「燃油載重」之定義。	交通部民用航空局
2	中華民國 94 年 3 月 20 日 Hawk II 型超輕型載具於烏來下阿玉山稜線附近墜落 ASC-AOR-05-06-002	1. 確實依民用航空法及「超輕型載具管理辦法」相關規定從事活動。	超輕活動團體、超輕型載具所有人及操作人
		2. 積極協調相關單位解決合法化之問題。	交通部民用航空局
		3. 針對法規及管理辦法中具爭議、窒礙難行部份，設法多方面溝通、協調、修訂，期使超輕型載具相關法規及管理辦法得以落實執行。	交通部民用航空局
		4. 加強宣導民用航空法、超輕型載具管理辦法及活動指導手冊中，與飛航安全、事故通報及處理相關之規定。	交通部民用航空局
3	1030C42B 超輕型載具 飛航事故調查報告 ASC-AOR-06-08-001	1. 為改善超輕型載具飛安環境，減少超輕型載具目前之非法飛行，建議所涉部會如交通部、內政部、經濟部與行政院農業委員會協商解決活動場地之問題。	交通部、內政部、經濟部農委會
		2. 建議持續輔導超輕型載具活動團體取得合法活動場地，並應有效督導超輕型載具活動團體以減少超輕型載具之非法活動。	交通部民用航空局

4	0113Quicksilver MSL2 超輕型載具 飛航事故調查報告 ASC-AOR-06-09-003	1. 建議民航局持續輔導超輕型載具活動團體完成超輕型載具管理辦法各項法定程序，並要求活動團體、活動場地所有人、載具人所有人、載具操作人確依超輕型載具管理辦法相關規定及要求辦理。	交通部民用航空局
5	0630 RANS S-6 超輕型載具 飛航事故調查報告 ASC-AOR-08-02-001	1. 加強輔導各協會之活動場地申請審查，並協助訂定活動指導手冊，以建立活動團體之管理機制。	交通部民用航空局
		2. 持續依有關法規，要求對合格超輕型載具活動團體所屬之操作人，實施學科、術科之訓練及考驗，並對活動團體所屬之超輕型載具實施檢驗、給證及追蹤管理。	交通部民用航空局
		3. 強化對「未具檢驗合格證之超輕型載具」、「未具操作證之超輕型載具操作人」、「未符合有關法規之超輕型載具活動」等違法活動之取締強度，視需要辦理相關法規講習，加強對超輕型載具活動團體之宣導。	交通部民用航空局
		4. 依超輕型載具活動有關法規，制定完成「活動指導手冊」，經主管機關核定並據以完整實施後，始得辦理相關活動，並對所屬會員及載具實施管理，以提升超輕型載具之活動安全。	超輕型載具活動團體
		5. 加強管理超輕型載具活動時乘員需繫緊安全帶之保護措施。	超輕型載具活動團體