

AA2023-8

航空事故調査報告書

I 個人所属

ロビンソン式R66型（回転翼航空機）

JA77AR

墜落

II 個人所属

クイックシルバー式MXIIスプリント Top-R582L型

（超軽量動力機、複座）

JR1347

ハードランディングによる操縦者の負傷

III 日本航空株式会社所属

ボーイング式737-800型

JA307J

機体の動揺による乗客の負傷

令和5年11月30日

本報告書の調査は、本件航空事故に関し、運輸安全委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、運輸安全委員会により、航空事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

運輸安全委員会
委員長 武田展雄

《参 考》

本報告書本文中に用いる分析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 分 析」に用いる分析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

- ① 断定できる場合
・・・「認められる」
- ② 断定できないが、ほぼ間違いない場合
・・・「推定される」
- ③ 可能性が高い場合
・・・「考えられる」
- ④ 可能性がある場合
・・・「可能性が考えられる」
・・・「可能性があると考えられる」

II 個人所属

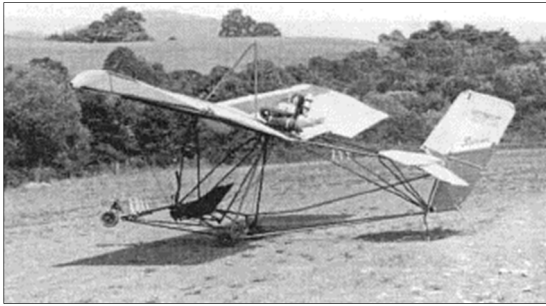
クイックシルバー式

MXⅡスプリント Top-R582L型
(超軽量動力機、複座)

JR1347

ハードランディングによる操縦者の負傷

航空事故調査報告書



同型式機（型式仕様書より引用）

令和5年11月10日
 運輸安全委員会（航空部会）議決
 委員長 武田展雄（部会長）
 委員 島村淳
 委員 丸井祐一
 委員 早田久子
 委員 中西美和
 委員 津田宏果

所属	個人
型式、識別記号	クイックシルバー式MX II スプリント Top-R 582 L型（超軽量動力機、複座）、JR1347
事故種類	ハードランディングによる操縦者の負傷
発生日時	令和3年11月7日 13時05分ごろ
発生場所	山口県山口市 深溝場外離着陸場 （北緯34度02分30秒、東経131度23分02秒）

1. 調査の経過

事故の概要	同機は、令和3年11月7日（日）、山口県山口市深溝場外離着陸場で離陸中止操作中に浮揚した直後、ハードランディングした。同機には、操縦者のみが搭乗していたが、重傷を負った。
調査の概要	主管調査官ほか1名の調査官（令和3年11月8日指名）意見聴取（原因関係者）を実施

2. 事実情報

航空機等	
航空機型式：クイックシルバー式MX II スプリント Top-R 582 L型（舵面操縦型） 製造番号：341、製造年月日：不明、総飛行時間：不明	
乗務員等	
操縦者	77歳
総飛行時間	145時間50分
最近30日間の飛行時間	0時間00分
最近2年間の飛行時間	0時間25分
総着陸回数	888回（過去2年間：2回、平成28年10月以降：20回）
気象	
操縦者の口述によれば、同場外における離陸滑走時間帯の天気は晴れ、視程は10km以上で、ほぼ無風の状態であった。	
航空法の許可の有無	
本飛行に関し、航空法（昭27法231）第11条第1項ただし書、第28条第3項及び第79条ただし書の許可は、取得されていた。	
発生した事象及び関連情報	

(1) 飛行の経過

同機は、操縦者1名が搭乗し、ほぼ無風状態だったのでスロットルレバーを全開の位置にして離着陸地帯の進入端から離陸滑走を開始した。同機が、離着陸地帯の中央（進入端から約80m）付近まで滑走した時、浮揚速度（フライトマニュアルで

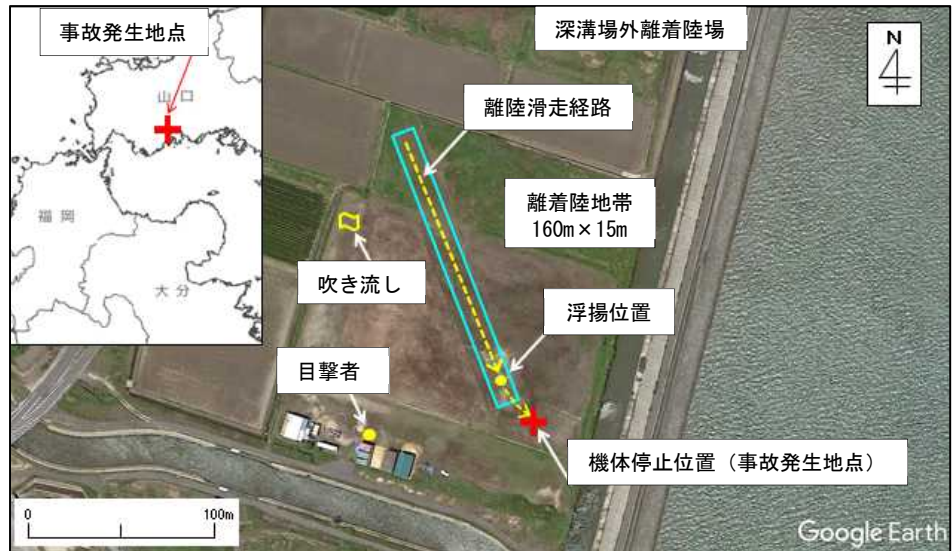


図1 場外離着陸場及び事故現場

は29 mile/hであるが速度計は見ていなかった。)まで加速できていないと感じたため、操縦者は、離陸の中止を決断した。操縦者は、離陸を中断する手順について、フライトマニュアルに「直ちに出力をアイドルに下げると同時に操縦桿をニュートラルにする」と規定されていることを知らなかったため、ジャンプ飛行で着陸するときのようにスロットルレバーをゆっくり戻した。すると、同機は、エンジン回転数が上昇し、急加速して機首上げ状態になり、地上高約2～3mまで浮揚した。離着陸地帯の終端が迫って慌てていたため、操縦者が直ちに着陸させようと操縦桿を前に倒したところ、同機は前輪から強く接地し、倒立した状態で停止した。(図1 参照)

着陸時の衝撃により、同機は、前脚及び操縦席周りのフレームが変形し（中破）、操縦者は、右足大腿骨等を骨折した（重傷）。

(2) 整備及び飛行記録並びにエンジン分解調査の結果

同機の整備及び飛行記録を確認するとともに、エンジン及び二つのキャブレターについて、当該エンジンのサービスセンターにおける分解調査を含む調査を実施したところ、次のことが判明した。(図2 参照)

① 操縦者は、平成25年に所有者から同機の管理を任されて同機を組み立てた際、一度燃料ポンプの流量を点検し、不具合がないことを確認していたが、分解調査の結果、燃料ポンプは、入口が変形し、ダイヤフラム、ガスケット及び逆止弁が劣化しており、燃料が十分供給されない状態になっていた。

② 平成28年10月に操縦者が同機の二つのキャブレターを点検した時は、エンジンの設計・製造者が発行するメンテナンスマニュアル及びパーツカタログで指定されていない他社製のメインジェットが装着されていたが、他社製の部品に交換された時期は不明である。当該点検時、二つのキャブレターのうち一方のメインジェットのねじ山が傷んでいたため、操縦者は、当該部品が他社製であるという認識のないまま、もう一方のキャブレターのメインジェットに刻印されている番号を確認して、傷んでいたメインジェットを同じ番号の他社製のものに交換した。その後事故が発生す

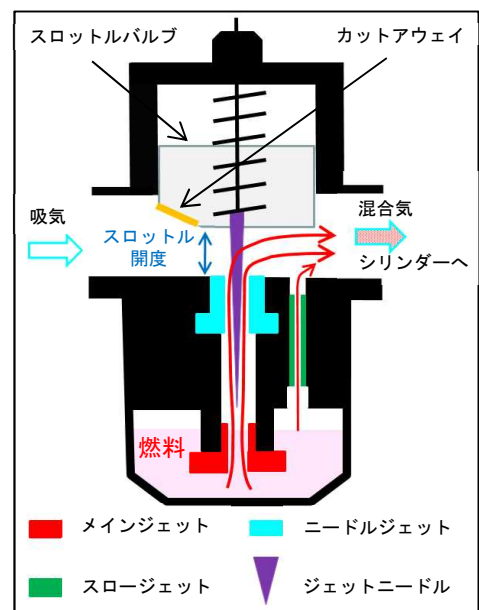


図2 キャブレターの模式図

るまで、操縦者は、同場で20回、同機で飛行した。離陸滑走時は、いつも向かい風で、スロットルレバーを中速域の位置にセットして離着陸地帯の中央付近までに離陸していた。

航空法第11条第1項ただし書の許可は、サーキュラー^{*1}における安全上の注意事項として、機体の組立て及び分解について、設計者又は製造者のマニュアル（フライトマニュアル、メンテナンスマニュアル、パーツカタログ等）に従うことが条件とされており、本飛行に関し取得されていた許可にも同様の条件が付与されている。また、同機のメンテナンスマニュアルの注意事項には、パーツカタログで指定されているメーカー純正のスペアパーツのみを使用するものと記載されている。さらに、他のパーツとこのエンジンの適合性は保証しておらず、遵守しない場合は、重傷又は死亡事故を引き起こす可能性がある旨の警告が記載されている。操縦者は、これらの条件や注意事項を知らず、既に装着されていた部品と同じ番号の部品に交換すればよいと考え、エンジンの設計・製造者が発行するメンテナンスマニュアル及びパーツカタログを確認することなく他社製の部品に交換していた。

分解調査の結果、交換したメインジェットは、エンジンの設計・製造者が発行するメンテナンスマニュアル及びパーツカタログで指定された部品と比べて燃料流路の径が小さく、スロットルレバーを全開（高速域）の位置にすると、エンジンに供給される燃料の量が通常より不足する状態になっていた。

- ③ 操縦者は、平成25年に所有者から同機の管理を任されて同機を組み立てた際、同機の二つのキャブレターに使用するニードルジェットの燃料流路の径やジェットニードルの状態は点検しておらず、部品の摩耗状態は、把握していなかった。

分解調査の結果、ニードルジェットの流量経路の径は、エンジンの設計・製造者が発行するパーツカタログの指定値である2.72mmを超え、太さ2.76mmの測定用ツールを通すと隙間ができるほど、摩耗により広がっていた。また、ニードルジェットに通すジェットニードルが摩耗により細くなっていた。これらにより、スロットルレバーを中速域の位置にした場合、エンジンに供給される燃料の量が通常より多くなる状態になっていた。

- ④ 平成25年に同機の所有者から同機の管理を任されて同機を組み立てた際、二つあるキャブレターのエアフィルターは、既に取り外されていたが、操縦者は、その後も問題を感じることなく、そのままの状態で使用していた。

(3) キャブレターセッティング要素がエンジン出力に与える影響

エンジン出力に与える影響の大きさは、次に示すキャブレターセッティング要素とスロットル開度に応じて変化する。(図3 参照)

- ・スロージェットは、スロットル開度が0～25%付近の燃料供給量に影響し、主に低速域の影響が大きい。
- ・カットアウェイ^{*2}は、スロットル開度が5～50%付近の燃料流量

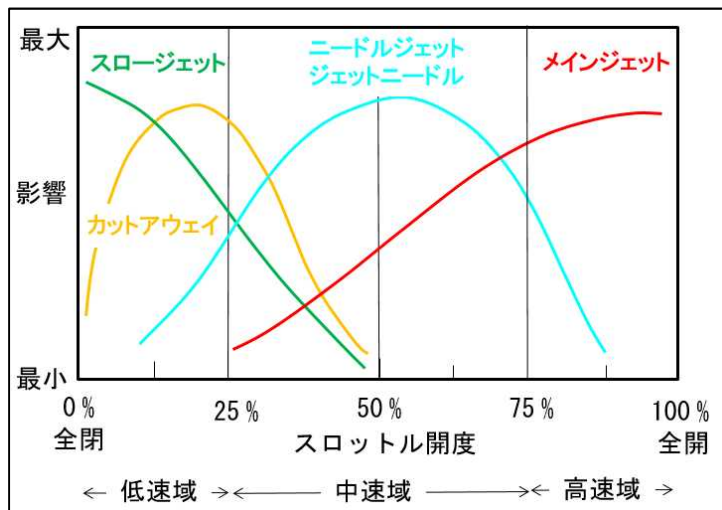


図3 キャブレターセッティング要素がエンジン出力に与える影響 (エンジンサービスセンターによる模式図)

*1 国土交通省航空局が発出している「サーキュラーNo. 1-007 (超軽量動力機又はジャイロプレーンに関する試験飛行等の許可について)」のことをいう。同サーキュラーにおいて、機体の検査は、申請者が行うものとされている。

*2 「カットアウェイ」とは、スロットルバルブ下部の吸気側に開いた三日月状の切欠きのことで、切欠きが小さいほど、より多くの燃料を吸入して混合気が濃くなる。

に影響し、主に中低速域の影響が大きい。

- ・ニードルジェットは、スロットル開度が25～75%付近の燃料流量に影響し、主に中速域の影響が大きい。また、針状のジェットニードルは、ニードルジェットに刺さった状態でスロットルレバーに連動して上下し、互いの隙間を流れる燃料流量が変化する。
- ・メインジェットは、スロットル開度が75～100%付近の燃料流量に影響し、主に高速域の影響が大きい。

(4) 離陸中止

離陸中止について、機体の設計・製造者が発行する同型式機のフライトマニュアルには、次のように規定されている。(抄訳)

第4章 通常操作

離陸中止

(略) 離陸を中止する正しい手順は、直ちに出力を“アイドル”に下げると同時に、操縦桿をニュートラルにすることである。(略)

3. 分析

(1) 事故当時におけるエンジン出力の状況

同機のエンジンは、燃料ポンプの整備不良により燃料供給能力が低下していたことに加え、エンジンの設計・製造者が発行するパーツカタログに指定されていない燃料流路の径が小さい他社製のメインジェットが二つのキャブレターに取り付けられていたことにより、通常より燃料流量が低下していた可能性が考えられる。

一方で、エアフィルターが二つとも取り外され、通常より吸気抵抗が小さくなっていたため、メインジェットの影響度の大きい高速域でシリンダーに供給される混合器の濃度は通常より薄くなっていた可能性が考えられる。

そのため、本来であればスロットルの開度を上げるほど高出力となるべきところ、同機では、高速域での出力が離陸出力未満(図4の(b)参照)に下がっていた可能性が考えられる。

他方、燃料ポンプの整備不良により燃料供給能力は十分ではなかったものの、中速域を制御しているニードルジェットの燃料流路の径が基準値を超えていたため、中速域では、通常より燃料流量が増える状態になっていた可能性が考えられる。これに加えて、エアフィルターが取り外され、通常より吸気抵抗が小さくなっていたことにより、結果として、中速域でシリンダーに供給される混合気は、離陸出力以上の出力を発生させられる濃度になっていた可能性が考えられる。そのため、中速域での出力は、離陸出力以上(図4の(a)参照)になっていた可能性が考えられる。

これらのことから、同機は、本来の出力の設定(黒破線)と異なり、高速域と中速域で出力が逆転し(黒実線)、高速域で離陸出力未満となる状態であった可能性が考えられる。

超軽量動力機の利用者は、機体及びエンジンの設計・製造者が発行するメンテナンスマニュアル及びパーツカタログに従い、指定された部品を使用して適切に整備することが重要である。

(2) 離陸滑走時の状況

同機は、高速域と中速域で出力が逆転し(黒実線)、高速域で離陸出力未満となる不具合のある状態下で、操縦者がその不具合に気付くことな

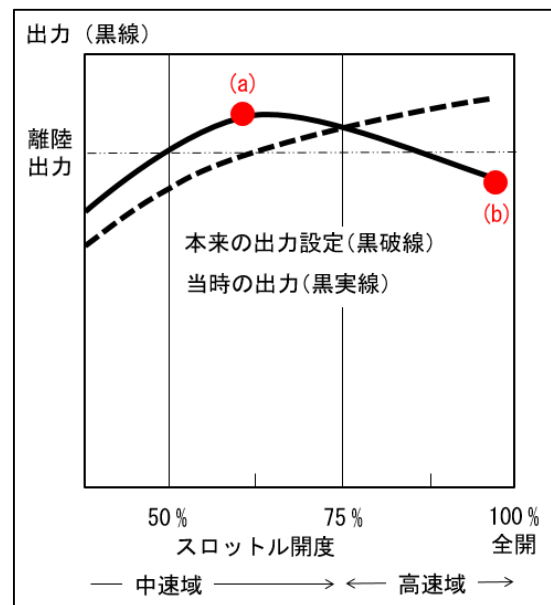


図4 スロットル開度とエンジン出力の関係

くスロットルレバーが一気に全開の位置まで動かされて高速域となり（図4の(b)の状態）、離陸出力を得ることができなかった可能性が考えられる。

過去の飛行においては、向かい風に対応するため、スロットルレバーの位置は、中速域の位置にして離陸していたことから、不具合が顕在化しなかった可能性が考えられる。

(3) 離陸中止操作中の状況

同機は、不具合のある状態下で、離陸のために操縦桿を引いたままスロットルレバーがゆっくりと全開の位置から戻されたため、スロットルレバーが中速域に差し掛かった時に図4の(a)の状態になり、離陸出力を超えて急に機首を上げて浮揚した可能性が考えられる。

同機が、操縦者の意図とは反対にエンジン出力が離陸出力まで増加し、急に機首を上げて浮揚し、離着陸地帯の残距離が少なくなったため、操縦者が、直ちに着陸させようとして操縦桿を前に倒したことにより、同機は、機首下げ状態で前輪から強く接地し、衝撃により機体の中破するとともに、操縦者が重傷を負ったものと考えられる。

超軽量動力機を操縦する際は、フライトマニュアルに規定された操作方法を遵守することが重要である。

4. 原因

本事故は、離陸中止操作として操縦者がスロットルレバーを戻した際、中速域で意図とは反対にエンジン出力が離陸出力まで増加し、急に機首を上げて浮揚したため、操縦者が直ちに着陸させようとして操縦桿を前に倒したことにより、機首下げ状態になって前輪から強く接地し、衝撃により機体が損傷するとともに、操縦者が負傷したものと考えられる。

中速域でエンジン出力が離陸出力まで増加し、急に機首を上げて浮揚したことについては、高速域と中速域で出力が逆転しており、高速域で離陸出力未満となる状態において、スロットルレバーがゆっくりと全開の位置から戻されたため、スロットルレバーが中速域に差し掛かった時に離陸出力を超えた可能性が考えられる。

高速域と中速域で出力が逆転したことについては、キャブレターの部品を交換する際に、エンジンの設計・製造者が発行するメンテナンスマニュアルとパーツカタログで指定されていない部品を使用したこと等の整備不良による可能性が考えられる。

5. 再発防止策

必要と考えられる再発防止策

超軽量動力機の利用者は、機体及びエンジンの設計・製造者が発行するメンテナンスマニュアル及びパーツカタログに従い、指定された部品を使用して適切に整備し、また、操縦する際は、フライトマニュアルに規定された操作方法を遵守することが重要である。

なお、超軽量動力機等の事故に関する事項については、下記の運輸安全委員会資料も参照ください。

- (1) 運輸安全委員会ダイジェスト第39号（令和4年3月）航空事故分析集「～空を安全に楽しむために～超軽量動力機等の安全な飛行」

(https://www.mlit.go.jp/jtsb/bunseki-kankoubutu/jtsbdigests/jtsbdigests_No39.html)

- (2) 運輸安全委員会ホームページ「超軽量動力機等の安全な飛行のために」

(<https://www.mlit.go.jp/jtsb/guide/microlight.html>)