

航空事故調査報告書

I 個人所属

PZL-ビエルスコ式SZD-50-3プハッチ型（滑空機、複座）
JA50KM
墜落

II 日本航空株式会社所属

ボーイング式767-300型 JA658J
機体の動揺による客室乗務員の負傷

III 個人所属

ビーチクラフト式A36型 JA3762
胴体着陸による機体損傷

IV 個人所属

ビーチクラフト式35-C33A型 JA3357
着陸時の機体損傷

V 個人所属

オートジャイロ式カバロン型（自作航空機、複座） 識別記号なし
墜落

平成29年9月28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 中橋和博

《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」

V 個人所属
オートジャイロ式カバロン型（自作航空機、複座）
識別記号なし
墜落

航空事故調査報告書

所 属 個人
型 式 オートジャイロ式カバロン型（自作航空機、複座）
識別記号 なし
事故種類 墜落
発生日時 平成29年5月3日 11時20分ごろ
発生場所 山形県西置賜郡白鷹町^{にしおきたま しらかまち}

平成29年9月8日
運輸安全委員会（航空部会）議決
委 員 長 中 橋 和 博（部会長）
委 員 宮 下 徹
委 員 石 川 敏 行
委 員 丸 井 祐 一
委 員 田 中 敬 司
委 員 中 西 美 和

1 調査の経過

1.1 事故の概要	個人所属の自作航空機オートジャイロ式カバロン型は、平成29年5月3日（水）、山形県西置賜郡白鷹町所在の場外離着陸場において、地上走行試験中に離陸し、水平飛行中に墜落した。 同機は大破し、火災が発生するとともに、操縦者1名が死亡した。
1.2 調査の概要	運輸安全委員会は、平成29年5月3日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか1名の航空事故調査官を指名した。 原因関係者からの意見聴取は、本人が本事故で死亡したため、行わなかった。

2 事実情報

2.1 飛行の経過	<p>目撃者A及び目撃者Bの口述並びに目撃者Aが撮影していたビデオ映像によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。</p> <p>個人所属の自作航空機、オートジャイロ式カバロン型は、平成29年5月3日11時15分ごろから、操縦者1名が搭乗し、山形県西置賜郡白鷹町所在の白鷹場外離着陸場において、航空法の試験飛行等の許可を申請するための準備として地上走行試験を行っていた。</p> <p>同機は、B滑走路において、初めに追い風となる東南東方向に地上滑走した。末端で向きを変えて停止し、予備回転装置によってメインローター（MR）が回転し始めた。同機は、西北西に向かってフルパワーで地上走行を開始した。滑走路の中央より手前で浮揚し、すぐに右旋回しつつ上昇した。同機は、同場外離着陸場の北側から右に旋回して最上川の右岸上空を西南西に向かって、水平直線飛行をしていた。その時の同機は、高出力のエンジン音だった。</p> <p>しかし、同機は、突然前転し、衝撃音を上げつつ後部の部材を飛散させな</p>
-----------	--



写真1 同機（本事故直前）

がら上下反転した状態で墜落した。落下中、MRブレード（MRB）は、回転しておらず変形して不規則に運動していた。墜落後、同機から白煙が出始めてやがて黒煙となり、炎も出て、周囲の枯草に燃え広がった。

本事故の発生場所は、山形県西置賜郡白鷹町大字広野の最上川の河川敷（北緯38度09分41秒、東経140度03分57秒）で、発生日時は、平成29年5月3日11時20分ごろであった。

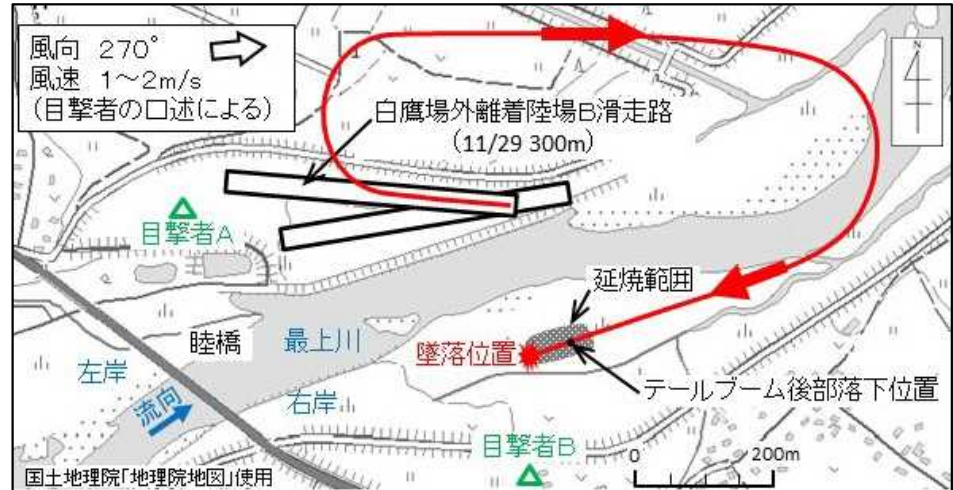


図1 推定飛行経路

2.2 死傷者	操縦者1名が死亡した。
2.3 損壊	航空機の損壊の程度 大破 胴体フレーム : 焼損 MRブレード (MRB) : 破断 (1枚)、屈曲 エンジン : 焼損 プロペラ : 破断、焼損 尾翼 : 破断、脱落
2.4 乗組員等	操縦者 男性 65歳 総飛行時間 不明 同型式機による飛行時間 13時間30分 (Pilot Logによる) 最近30日間の飛行時間 不明
2.5 航空機等	(1) 航空機型式 オートジャイロ式カバロン型 製造番号 V00229 総飛行時間 不明 (2) エンジン型式 ロータックス式914UL型 総使用時間 不明 (3) 重量及び重心位置 事故発生時の同機の重量及び重心位置は、操縦者が死亡しており、また、同機の損傷が激しいことから、算出することはできなかった。
2.6 気象	目撃者の口述によると、事故時の白鷹場外離着陸場の天候は晴れ、視程は良好、西からの風、風速は1~2m/sで、飛行には支障のない状況であった。
2.7 航空法の許可	本飛行に関し、航空法 (昭和27年法律第231号) 第11条第1項ただし書 (試験飛行等)、第28条第3項 (業務範囲外行為) 及び第79条ただし書 (離着陸場所) の許可は、いずれも取得されていなかった。

2.8 その他必要な事項

(1) 航空機に関する情報

同機の売買に関する書類及び目撃者Aの口述によると、同機は、平成28年10月6日、ドイツ連邦共和国から輸入され、秋田県大仙市の場外離着陸場に隣接する格納庫に保管されていた。同機は、完成機で販売されているもので、MRBを取り付けるだけで飛行でき、コントロール系統等を所有者が組み立てることはない。

(2) 現場の状況

墜落位置にある同機の残骸は、尾翼及びプロペラの先端を除き、ほぼ1か所に集まり激しく焼損していた。機首を東南東に向け、胴体上面を上にした状態であった。同機から東側に幅約50m、長さ約100mの範囲の枯草が燃えていた（図1参照）。同機から東北東約76mの位置に、尾翼が脱落したテールブーム後部があった。そこから東側に幅約80m、長さ約230mの範囲に、破壊された尾翼及びプロペラが散乱していた。軽い残骸ほど墜落位置から離れた位置にあった。



写真2 同機

(3) 機体の損壊の状況

テールブームは、尾翼の付け根付近で破断していた。破断部分は、幅約2cm（MRBの厚さ）の物体を水平より前方が約70°上がった傾きで左から右に強く叩いて切断したような形状をしていた。破断したMRB（MRB1）の前縁には、テールブームに使用されていたものと同じ青色のペイントの付着があった。

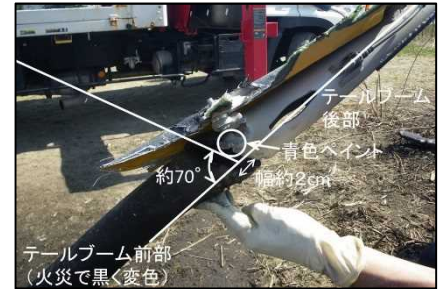


写真3 テールブーム

両MRBは、全体的に上方及び後方に湾曲し、グリップの先端から約40°上方に屈曲していた。

エンジンは焼損していた。

樹脂製の3枚のプロペラは、先端が破断し焼損していた。

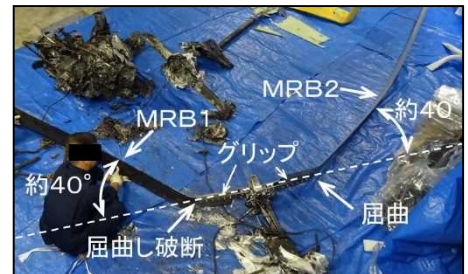


写真4 MRB



写真5 尾翼（前方から）

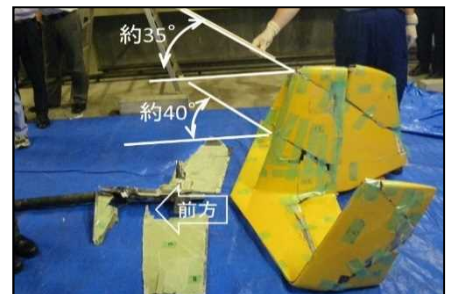


写真6 尾翼（左側から）

粉碎された尾翼を元通りに貼り合わせると、傾斜したMRBで2回切断されていた。傾斜の角度は、右に約15°、下方に約35°及び約40°であった。

MRBが取り付けられるグリップの底辺には、いずれもローターハブの後方に取り付けてある予備回転装置との衝突痕があった。ドループストップは、下方に湾曲していた。

コントロール系統は、プッシュプルケーブル（PPC）・ピッチのローターヘッドに取り付ける部分が破断していた。破断面は、脆性破壊^{ぜいせい}しており、付近に変形及び亀裂が見られた。

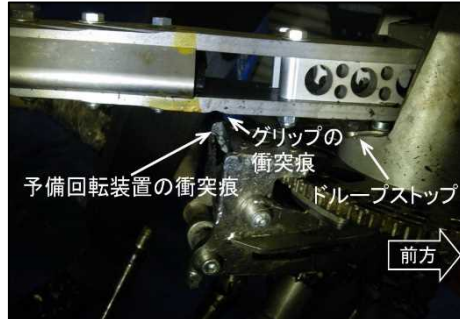


写真7 グリップ衝突痕



写真8 PPC・ピッチの破断面

(4) 操縦席の最小重量

同機のPilot Operating Handbook (POH) に、最小重量について次の記載がある。(抜粋)

Minimum total weight in both seats ----- 65kg

NOTE

Pilot in the right hand seat weighing less than 65kg must carry corresponding ballast during solo operation.

(仮訳)

両座席の最小総重量 ----- 65kg

注

体重が65kg未満の右席の操縦士は、単独飛行の間、相当するバラストを搭載しなければならない。

操縦者の体重は、航空身体検査証明申請書によると55kgとなっている。操縦者の場合、10kg以上のバラストを座席に搭載しなければならないが、バラストになるような物は、同機から発見できなかった。

(5) 禁止事項等

同機のPOHに、禁止事項等について次の記載がある。(抜粋)

WARNING

The operation of a gyroplane demands professional pilot instruction and dedicated training on gyroplanes. Without a valid license the gyroplane must not be operated.

(仮訳)

警告

ジャイロプレーンの運用は、職業操縦士からのジャイロプレーン専用の訓練を必要とする。有効な資格なしにジャイロプレーンを運用してはならない。

WARNING

Any maneuver resulting in a low-G (near weightless) condition

	<p><i>can result in a catastrophic loss of lateral/roll control in conjunction with rapid main rotor RPM decrease. Always maintain adequate load on the rotor and avoid aggressive forward control input performed from level flight or following a pull-up.</i></p> <p>(仮訳)</p> <p style="text-align: center;">警告</p> <p>低荷重倍数（ほぼ無重量）状態をもたらすいかなる運動も、急なメインローター回転数の低下とともに、横方向／ロールの操縦に回復不能な喪失をもたらすことがある。常にローターへの適切な荷重を維持し、水平飛行からの又は機首上げ操作に続いての急激な前方への操縦桿<small>（そうじゅうかん）</small>の入力を避けなければならない。</p> <p style="text-align: center;">WARNING</p> <p><i>During the entire flight adequate rotor loading must be maintained. Do not perform any maneuvers resulting sensation of feeling light or near weightless.</i></p> <p>(仮訳)</p> <p style="text-align: center;">警告</p> <p>飛行中は、常に適切なローター荷重が維持されなければならない。低荷重倍数又はほぼ無重量の感覚をもたらすいかなる運動も行ってはならない。</p> <p style="text-align: center;">WARNING</p> <p><i>Sudden or large control input to the front must be avoided at all means, even at airspeeds within green arc. (略)</i></p> <p>(仮訳)</p> <p style="text-align: center;">警告</p> <p>前方への急激又は過大な入力は、速度が緑色弧線内にあろうと、絶対に避けなければならない。</p> <p>(6) 操縦者の操縦経験</p> <p>操縦者は、平成29年3月22日から同31日までの間、ドイツ連邦共和国の設計・製造会社の訓練施設において、同機と同型機による操縦訓練を行っていた。</p>
--	---

3 分析

3.1 気象の関与	なし
3.2 操縦者の関与	あり
3.3 機材の関与	なし
3.4 判明した事項の解析	<p>(1) 機体後部の損壊について</p> <p>機体後部（尾翼及びテールブーム）の損壊は、それらの損壊の状況並びにMRB、グリップ、予備回転装置及びドループストップの損傷の状況から、MRBとの衝突によるものと認められる。MRB</p>




図2 尾翼等破断模式図

は、MR中心と水平面との角度が約35°、約40°及び約50°となるまで下方に傾斜したものと推定される。そのとき、機体に対してMR面は右に約15°傾斜していたものと推定される。尾翼の損傷は、MRの傾斜に従って2枚のMRBが交互に衝突したことによるものと推定される。MRB1に付着していたペイントの状況から、テールブームを切断したのは、MRB1によるものと推定される。このことから、約40°傾斜して尾翼を切断したのはMRB2、約35°傾斜して尾翼を切断したのはMRB1であったものと推定される。

(2) MRBの上方への屈曲について

両MRBがグリップの先端から上方に約40°屈曲していたのは、MRの回転数が低下してMRBを回転面外側方向に維持する遠心力が弱まった結果、MRBに鉛直方向に作用する空気力が勝ったことによるものと考えられる。

(3) PPC・ピッチの破断について

PPC・ピッチのローターヘッドに取り付ける部分の破断は、破断面が脆性破壊の様相を呈していること並びにその付近に変形及び亀裂が見られることから、飛行中ではなく地面との衝突の衝撃で破断したものと推定される。

(4) 重量及び重心位置について

事故発生時の同機の重量及び重心位置を算出することはできなかったが、POHの記載及び操縦者の体重から、事故発生時の同機は、操縦席の最小重量に達していなかった可能性が考えられる。

(5) 離陸について

同機は、地上走行試験を行っていたもので離陸する予定ではなかったにもかかわらず、フルパワーで地上走行中に浮揚し、そのまま離陸した。同機は、滑走路の中央付近で浮揚しており、直ちに離陸を中止していれば滑走路に接地することができたものと考えられる。離陸した理由については、操縦者が死亡したことにより、確認することができなかった。

(6) 墜落直前の状況

同機は、離陸して北側の場周経路から右に旋回したが、降下することもなく最上川の右岸に出た。このことから、操縦者は、すぐに同場外離着陸場に着陸する意図はなかったものと考えられる。

同機は、西南西に向かって水平飛行をしたが、高出力のエンジン音だったとの目撃者の口述があることから、エンジンに異常はなかったものと考えられる。その時、操縦席の最小重量に達していなかった可能性が考えられることから、重心位置が後方にあった可能性が考えられる。

(7) 墜落について

同機は、突然前転し、衝撃音を上げつつ後部の部材を飛散させたという目撃者の口述並びに3.4(1)の尾翼及びテールブームの損壊の状況から、同機は、水平飛行中に突然MRが異常な角度まで後方に傾斜して機体後部を叩いて切断し、墜落したものと推定される。機体後部を切断した位置は、テールブーム後部の落下地点である同機の墜落位置から東北東約76mの上空付近であったものと推定される。同機から脱落した機体後部は、風によって軽いものほど遠くへ飛ばされたものと考えられる。MRが異常な角度まで後方に傾斜したのは、操縦者が急激な前方への操縦桿の入力を与えて機体が前傾しつつ低荷重倍数となり、その姿勢から急激な後方への操縦桿の入力を与えて

MRの傾きに機体が追従しない状態となったことによる可能性が考えられる。

水平飛行から地面に衝突するまでの一連の動きは、図3に示すような状況であった可能性が考えられる。

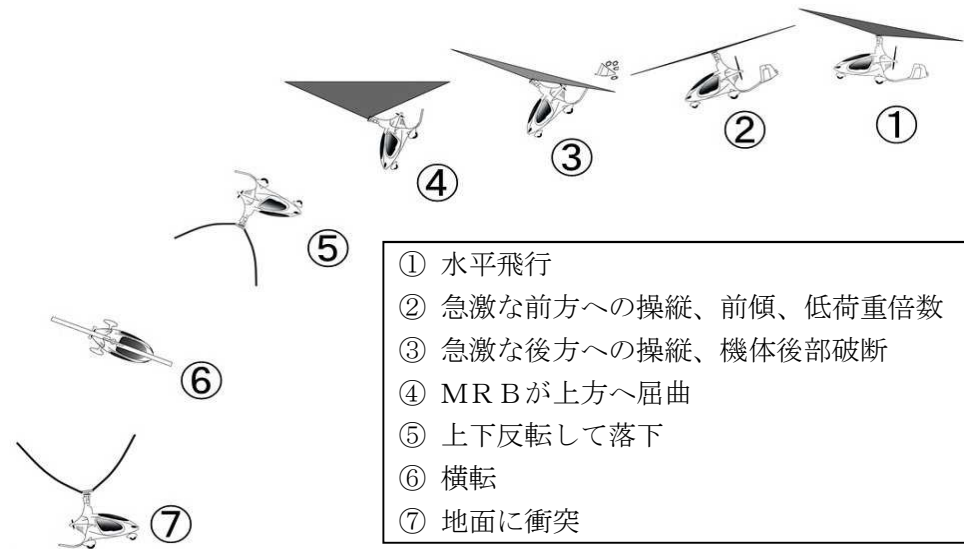


図3 墜落の状況

(8) 同機の操縦について

POHにおいて、「急激な前方への操縦桿の入力を避けなければならない」「前方への急激又は過大な入力は、(略)絶対に避けなければならない」「低荷重倍数又はほぼ無重量の感覚をもたらすいかなる運動も行ってはならない」との警告があるにもかかわらず、操縦者は、急激な前方への操縦桿の入力を与えて低荷重倍数の状態となった可能性が考えられる。操縦者が絶対に避けなければならないと警告されている操縦を行ったことは、操縦者に同機を操縦するのに必要とされる知識及び技能が十分ではなかったことが関与した可能性が考えられるが、操縦者が死亡したため明らかにすることができなかった。

(9) 航空法の許可について

同機は試験飛行等の許可申請を行う準備として行っていた地上走行試験中に離陸したが、操縦者は、同型機の飛行訓練を外国で受けていても、航空法の許可を全て取得するまで飛行してはならない。たとえ地上走行中に意図せず浮揚したとしても、直ちに離陸を中止して滑走路に接地するべきであった。

4 原因

本事故は、同機が地上走行試験中に離陸し、水平飛行中に突然MRが異常な角度まで後方に傾斜したため、MRBが機体後部を叩いて切断し、墜落したものと推定される。

MRが後方に傾斜したことについては、操縦者が急激な前方への操縦桿の入力を与えて機体が前傾しつつ低荷重倍数となり、その姿勢から急激な後方への操縦桿の入力を与えてMRの傾きに機体が追従しない状態となったことによる可能性が考えられる。

急激な前方への操縦桿の入力を与えたことについては、操縦者の知識及び技能が十分ではなかったことが関与した可能性が考えられるが、操縦者が死亡したため明らかにすることができなかった。