

航空事故調査報告書

I 個人所属

ムーニー式M20K型 JA4017

着陸復行時における護岸壁への衝突

II 個人所属

シェンプ・ヒルト式ディスクス b 型 (滑空機、単座) JA2531

着陸時の機体損傷

平成27年12月17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 後藤 昇 弘

《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

シェンプ・ヒルト式ディスクス b 型 (滑空機、単座)

J A 2 5 3 1

着陸時の機体損傷

航空事故調査報告書

所 属 個人
型 式 シェンプ・ヒルト式ディスクス b 型 (滑空機、単座)
登録記号 JA 2 5 3 1
事故種類 着陸時の機体損傷
発生日時 平成 2 7 年 2 月 1 日 1 3 時 5 6 分ごろ
発生場所 埼玉県加須市新川通 読売加須滑空場

平成 2 7 年 1 1 月 2 7 日
運輸安全委員会 (航空部会) 議決
委 員 長 後 藤 昇 弘 (部会長)
委 員 遠 藤 信 介
委 員 石 川 敏 行
委 員 田 村 貞 雄
委 員 首 藤 由 紀
委 員 田 中 敬 司

1 調査の経過

運輸安全委員会は、平成 2 7 年 2 月 1 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。事故機の設計・製造国であるドイツ連邦共和国に航空事故の発生を通知したが、代表等の指名はなかった。原因関係者からの意見聴取及び関係国への意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 飛行の経過

機長の口述によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。

個人所属シェンプ・ヒルト式ディスクス b 型 JA 2 5 3 1 は、平成 2 7 年 2 月 1 日 (日)、慣熟飛行のため機長のみが搭乗し、1 3 時 5 0 分ごろ埼玉県加須市内にある読売加須滑空場の滑走路 3 1 から発航した。高度約 1, 9 0 0 ft (約 5 8 0 m) で右旋回して場周経路から離脱後、北の方向に飛行して上昇気流を探したがなかなか見つからなかったため、同滑空場の北約 3 km の付近で右旋回して同滑空場に引き返した。

ダウンウィンドレグに入る直前に「よみうりかぞフライトサービス」*1 から「3 3 0° の風 8 m/s、ガスト*2 1 2 m/s」という情報を得て、高度約 8 0 0 ft (約 2 4 0 m) でダウンウィンドレグに進入した。ガストを考慮して速度を 1 3 0 km/h に維持し、東武鉄道鉄橋の真上をベースレグとして飛行し、滑走路 3 1 に進入を開始した。

ダイブブレーキ*3 を半分使用しながらスムーズに進入していたところ、高度約 4 9 ~ 6 6 ft (約 1 5 ~ 2 0 m) 付近で突然、機体が大きく動揺した後、そのままの姿勢で急に沈下した。

機長は、一瞬慣性力により体が浮き上がる感覚を受けたが、機体姿勢はほとんど変化せずすぐに落ち着いたので、素早く速度計を確認したところ 1 3 0 km/h であったので問題なく着陸できると思った。

高度約 1 6 ft (約 5 m) で引起し操作を実施したところ浮揚感を感じる

ほどの機首上げになったので、機首上げを抑えるためにダイブブレーキは半開程度に維持したまま、わずかに操縦桿を引き起こす力を緩めたところ、機首から急激に降下したため、機長は再び体が浮揚する感覚を受けた。

機長は地面に衝突すると思ってとっさに操縦桿を引いたが、そのままハードランディングした。接地と同時にキャノピーが割れて飛散し、機体は少し滑走してすぐに停止した。

滑走路31の東端から約50m付近にいた目撃者は、着陸間に機体が浮き上がった後、前輪から接地したと述べた。

本事故の発生場所は、加須市新川通の読売加須滑空場（北緯36度9分44秒、東経139度40分38秒）で発生日時は平成27年2月1日13時56分ごろであった。

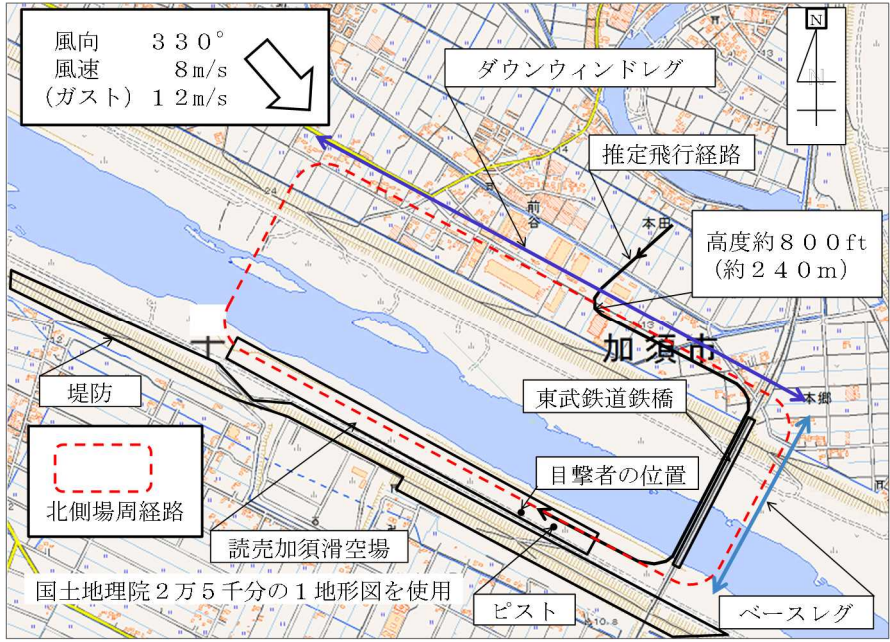


図1 推定飛行経路図

2.2 死傷者

なし

2.3 損壊

損壊の程度 中破
 ・キャノピー 破損
 ・胴体 破損
 ・尾翼 破損



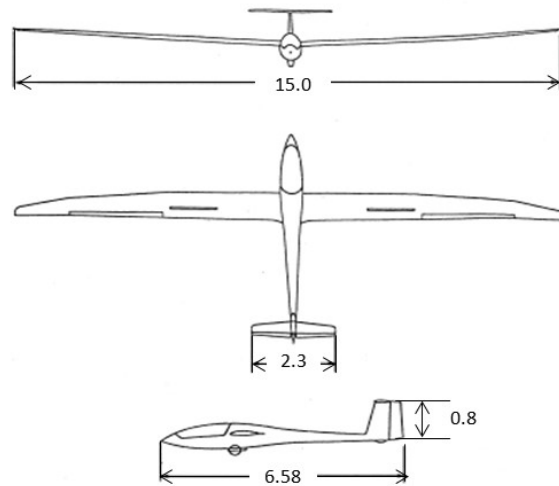
写真1 機体の損壊状況

2.4 乗組員等

機長 男性 23歳
 自家用操縦士技能証明書(滑空機) 平成23年10月25日
 限定事項 上級滑空機 平成23年10月25日
 第2種航空身体検査証明書 有効期限：平成27年11月13日
 総飛行時間 326時間11分
 同型機による飛行時間 22時間20分

2.5 航空機等

航空機型式：シェンプ・ヒルト式ディスクス b 型
 製造番号第 5 2 6 号 製造年月日：平成 6 年 9 月 2 9 日
 耐空証明書 第 2 0 1 4 - 1 1 - 0 5 号、有効期限：平成 2 7 年 3 月 2 1 日
 耐空類別 滑空機実用 U
 総飛行時間 4 8 0 時間 9 分
 失速速度 6 9 km/h
 エアブレーキ全開、脚下げ状態での着陸進入速度 9 5 km/h



単位：m

図 2 シェンプ・ヒルト式ディスクス b 型 三面図

2.6 気象

機長及び目撃者によれば、同滑空場の天候は晴れ、視程は良好、同滑空場で観測した 1 3 時 5 0 分ごろの風向は 3 3 0°、風速は 8 m/s、ガスト 1 2 m/s であった。また、現場近傍に位置する気象庁気象観測所の事故関連時間帯の観測値は次のとおりであった。

時刻	古河（同滑空場の北北西約 6 km）			館林（同滑空場の西北西約 1.5 km）		
	風 向	平均風速	最大風速	風 向	平均風速	最大風速
13:40	北西	4.7 m/s	9.2 m/s	北西	8.6 m/s	17.5 m/s
13:50	北西	4.1 m/s	9.3 m/s	北西	8.7 m/s	14.7 m/s
14:00	北西	4.8 m/s	12.9 m/s	北西	9.2 m/s	15.3 m/s

2.7 その他の情報

(1) 事故現場に関する情報

同滑空場は、利根川の河川敷にある長さ 1, 3 5 0 m、幅 6 0 m、標高 1 7 m、離着陸方向 1 3 / 3 1 の草地の滑空場である。同滑空場の南側には高さ約 9 m の堤防があり、同滑空場を管理している N P O 法人学生航空連盟関係者の口述によると、北西の風が吹くときは気流の乱れが生じやすいとのことであった。

(2) 接地痕

同機の進行方向に向かって手前側に長さ 1 m の接地痕①、その 2 m 前方に長さ 2 m の接地痕②があった。接地痕②は、前方に行くほど広がっていた。同機は、接地痕②から約 2 4 m 前方に停止していた。（写真 2、図 4 参照）

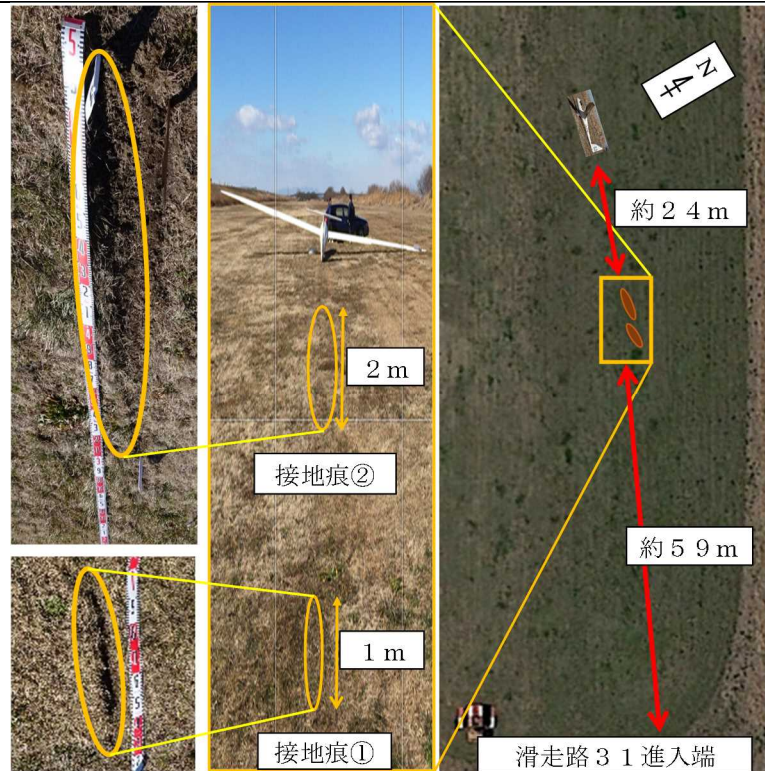


写真2 接地痕

(3) 同滑空場における運航規制基準値

(「学生航空連盟読売加須滑空場フィールドミニマム」から抜粋)

- ・ 風向風速については、飛行規程の制限がある場合を除き、機長の判断によるが、背風成分が2m/sを超えた条件下では離着陸を行ってはならない。
- ・ 東武鉄道鉄橋を越えてRWY 3 1に着陸しようとする場合は、鉄橋を250ft以上で通過すること
- ・ 風速8m/s以上の場合は、鉄橋を越える飛行を禁止する。

(4) 風速と進入速度の関係

原田覚一郎著「グライダー操縦の基礎」(鳳文書林、1969年5月15日発行、p. 94)によると風速と進入速度の関係については次のように記述されている。

進入速度の基準は失速速度の1.5倍+風速の1/2を加えた速度に設定するとされている。

(5) 引き出し過大時の回復操作

丸伊 満著「風を聴け GLIDER PILOT'S FLIGHT MANUAL BASIS」(酣燈社、1992年9月15日発行、p. 88～p. 89)によると、引き出し過大時の回復操作については、次のように記述されている。(なお、図3については、本書の図を基に、当委員会で一部修正して作成した。)

- 頂点においてももしダイブブレーキを閉じてしまったらさらにグライダーは上昇し、状況は更に悪化する。特にダイブブレーキを閉じた状態では、接地寸前に沈下速度が大きすぎるときにダイブブレーキを原文ママ全開^{*}にして沈下を食い止めるという回復操作ができなくなるので危険である。(※ “全閉”の誤り)

- b. 頂点においてスティック（操縦桿）を前に押ししてしまったとき。上昇の頂点ではグライダーは機速小、迎え角大のきわめて不安定な状態で必要な揚力をようやく生み出している。もしここでスティック（操縦桿）を前に押しして迎え角を小さくしたならば、急激に揚力は失われて機体は沈下を開始する。この時ノーズダウンの姿勢を取っていても機速が回復するほど高度に余裕がないため、引きしができずにハード・ランディングになる恐れがある。
- c. スティック（操縦桿）、ダイブブレーキともにそのまま保持するのが正しい。やがて機体は沈下を始めるので再度引き起こしをやりなおせばよい。必要なら接地寸前にダイブブレーキを閉じて沈下を止めることもできる。

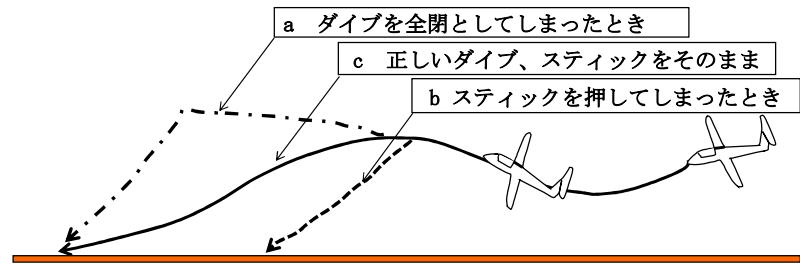


図3 引きし過大時の回復操作

- *1 「よみうりかぞフライトサービス」とは、読売加須滑空場の飛行援助用航空局で地上の風向・風速等飛行に必要なデータを航空機に伝達するサービスのこと。
- *2 「ガスト」とは、風速が短時間に不規則に変化する現象のこと。
- *3 「ダイブブレーキ」とは、主翼の中に納められている板で、上空では高度を下げるために使用する。仕組みとしては主翼から飛び出た板によって揚力を小さくして高度を下げるというもの。

3 分析

3.1 気象の関与	あり
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) 進入中における突然の機体の沈下について</p> <p>13時50分ごろから近隣の古河及び館林では、平均風速及び最大風速ともに強まってきており、同滑空場においても風が強まっていたものと推定される。同滑空場は、南側に高さ約9mの堤防が、東側には東武鉄道の鉄橋があり、北西の風が吹くときには、地形的に気流の乱れが生じやすいと考えられる。同機が着陸進入中に、高度約49ft（約15m）付近で突然沈下したのは、地形的な気流の乱れによる可能性が考えられる。</p> <p>(2) 接地時の状況</p> <p>同機は、やや機首下げ気味に主車輪が尾輪より先に接地したものと考えられる。（図4）降下速度が大きかったことから、タイヤが圧縮されてコックピット下面が地面に接触し、その反動で機首部が浮き上がり、尾輪部分が地面に接触し、約24m滑走して停止した可能性が考えられる。</p> <p>(3) 機長の関与</p> <p>機長は、よみうりかぞフライトサービスから「330°の風、風速8m/s、ガスト12m/s」という情報を得ており、ベースレグ及び進入の速度を130km/hに設定したことは、おおむね適切であったものと推定される。</p>

機長は、最終進入を開始した後、突然機体が沈下した際も、そのまま進入を継続し、高度約16ft（約5m）付近で引き操作を実施した可能性が考えられる。同機の通常の着陸進入速度は95km/hのところ、機長は、ガストを考慮して進入開始速度を130km/hに設定しており、引き操作を実施する直前も同程度の速度であった可能性が考えられる。

通常、接地間際には、逐次減速をして引きを実施するが、機長が減速を開始した時期がやや遅く、操縦桿を引く力もやや大きかったため、浮揚感を感じるほどの機首上げになったものと考えられる。この時、ガストの影響があった可能性も考えられる。

その後、機長は操縦桿を引く力を緩めて機首上げを抑えようとしたが、結果的に操縦桿を押した状態になった可能性が考えられる。

機長の操作により迎え角が小さくなり、急激に揚力が失われて機体は機首下げになったものと考えられる。このため、機長は再び操縦桿を引いて機首上げを試みたが、高度に余裕がなかったため、十分な機首の引きができずにハードランディングになってしまったものと考えられる。（図4）

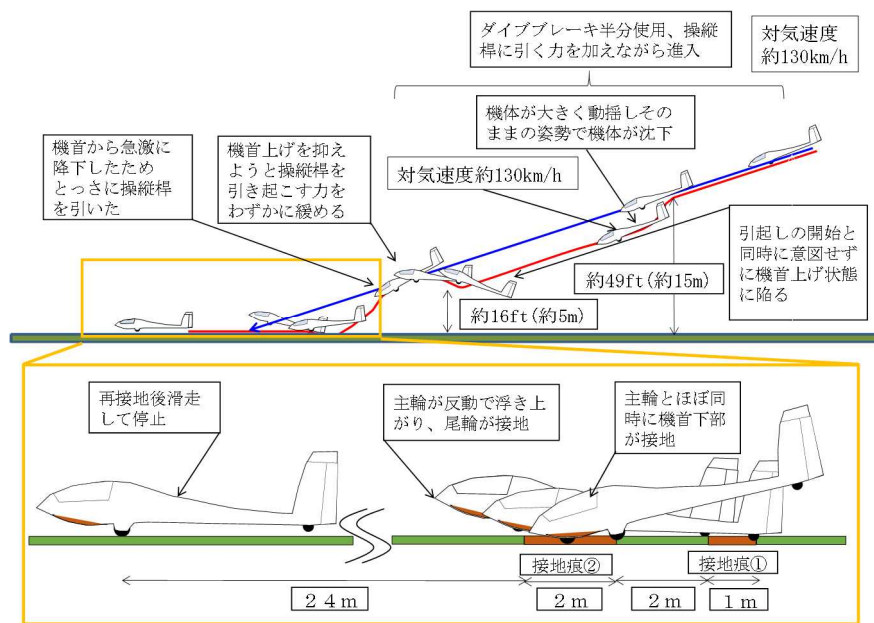


図4 推定進入及び接地状況図

4 原因

本事故は、着陸間際に意図せず機首上げになった同機の機首を抑えようと、機長が操縦桿を引く力を緩めたところ、急激な機首下げ状況が発生して、ハードランディングしたことにより、機体を損傷したものと考えられる。

同機が意図せず機首上げになったことについては、機長が減速を開始した時期がやや遅く、操縦桿を引き起こす力もやや大きかったことによるものと考えられる。この時、ガストの影響があった可能性も考えられる。

急激な機首下げが発生したことについては、機長が操縦桿を引く力を緩めて機首上げを抑えようとしたものの、結果的に操縦桿を押した状態になった可能性が考えられる。

5 再発防止策

NPO法人 学生航空連盟によって講じられた再発防止策

- 1 気流が悪い場合には、既に飛行を終えたパイロットはその旨を次に飛行するパイロットに確実に引き継ぐこと。
- 2 次に飛行するパイロットはピストに飛行前報告を行い、安全に関する情報等を確認すること。また飛行後もピストに対し報告を行うこと。
- 3 ピストによるフライトサービスは、交通情報、風向・風速、ガスト等の情報提供だけでなく、飛行経路やパス角など飛行の方法についてもアドバイスする場合がある。
- 4 状況により、教官がライセンスーに対し、フライトの可否をアドバイス、場合によっては制限することがある。
- 5 上級機へのステップアップは、飛行経歴と最近の飛行状況及び技量を考慮して、教官が総合的に判断する。
- 6 定例の月例ミーティングにおいて、特に通常と異なる事案について情報共有と議論を行い、安全運航の向上を図ることとする。