

航空事故調査報告書

I 個人所属

シャイベ式SF25C型（動力滑空機、複座）

JA2529

ハードランディングによる機体損傷

II 諏訪市グライダー協会所属

アレキサンダー・シュライハー式ASK18型（滑空機、単座）

JA2320

不整地への着陸による機体損傷

平成27年3月26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」

I 個人所属
シャイベ式SF25C型（動力滑空機、複座）
JA2529
ハードランディングによる機体損傷

航空事故調査報告書

所 属 個人
型 式 シヤイベ式SF25C型（動力滑空機、複座）
登 録 記 号 JA2529
事 故 種 類 ハードランディングによる機体損傷
発 生 日 時 平成26年5月6日12時04分ごろ
発 生 場 所 北海道かやべぐんしかべ茅部郡鹿部飛行場

平成27年2月27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26年5月7日、本事故の調査を担当する主管調査官他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に事故の発生を通報したが、その代表の指名はなかった。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

機長及び目撃者の口述によれば、飛行の経過はおおむね次のとおりであった。

機長は、シヤイベ式SF25C型JA2529を数日間かけて但馬飛行場まで空輸する予定で、事故の前日に美瑛滑空場において同機による慣熟飛行を30分間（着陸1回）行った。

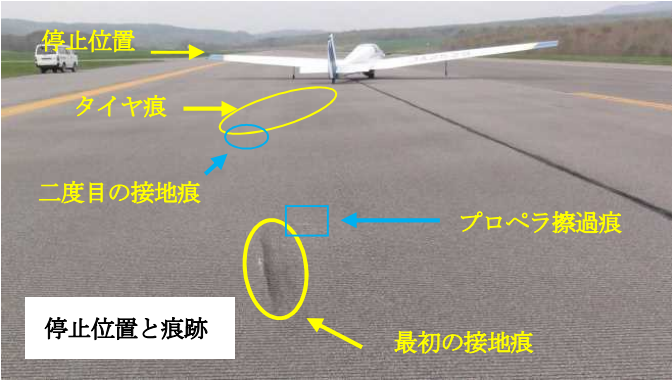
事故発生当日、機長は左席に、同乗者は右席に搭乗して美瑛滑空場を09時33分ごろに離陸後、室蘭を經由して12時02分ごろ鹿部飛行場の滑走路25のダウンウインド・レグに進入した。

機長は、ベース・レグに入る所でエンジン出力をアイドルとし、通報された同飛行場の風が260° 16kt、最大25ktと強かったことから、対気速度を通常90km/hのところ100km/hを保つように増速し、ファイナルアプローチでは接地帯標識を目標に、通常よりやや大きめの進入角となるようにスポイラー*1を操作して進入した。このとき、機長はスポイラーを大きく開くことはなかった。機長は、対地高度8～10m付近からフレアー*2を開始したところ過去に搭乗した同型式機に比べ舵の効きがわずかに敏感で、高めのフレアーになったように感じた。機長は、これを修正するため操縦桿を少し前に押し、スポイラーを少し閉めたが、その直後に同機は激しく接地し、



SF25C 型機 （事故機）

| | |
|----------|---|
| | <p>バウンドした後、再び接地して停止した。</p> <p>事故現場から約300m離れた飛行場管理事務所の2階で、同機に着陸情報を提供していた目撃者によると、同機は、通常よりも高めの高度でフレアを開始し、高起こし^{*3}の状態となり、対地高度5m付近から水平姿勢のまま速度が落ちて、ほぼ垂直に沈下して接地したように見えた。目撃者が、短時間機体から目を離した後、再度視線を向けると、同機は再び浮き上がっており、その後やや機首下げの状態ですれすれに接地し、停止した。</p> <p>機長及び同乗者は同機が停止後、機外に脱出した。機長は、事故の発生まで同機に異常を認めなかった。</p> |
| 2.2 死傷者 | 機長が軽傷を負った。 |
| 2.3 損壊 | <p>航空機の損壊の程度：中破</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主脚ホイールの破損及びその取付け構造部材の変形 ・機首付近の構造部材の変形 ・プロペラ破損 ・機首下部排気管の変形 |
| 2.4 乗組員等 | <p>機長 男性 63才</p> <p>自家用操縦士技能証明書（滑空機） 平成16年1月22日</p> <p>限定事項 動力滑空機 平成22年7月1日</p> <p>第2種航空身体検査証明書 有効期限：平成26年8月31日</p> <p>総飛行時間 614時間18分</p> <p>最近1年間の飛行時間 16時間01分</p> <p>最近30日間の飛行時間 1時間05分</p> <p>同型式機による飛行時間 60時間38分</p> <p>最近1年間の飛行時間 2時間06分</p> <p>最近30日間の飛行時間 1時間05分</p> |
| 2.5 航空機等 | <p>(1) 航空機型式：シャイベ式SF25C型</p> <p>製造番号：4461、製造年月日：昭和48年5月10日</p> <p>耐空証明書：第2013-38-06号</p> <p>有効期限：平成26年11月3日</p> <p>(2) 最良滑空比 約22：1（85km/h）</p> <p>(3) アスペクト比 13.8</p> |
| 2.6 気象 | <p>同飛行場職員の口述によれば、事故当時の天気は、晴れ一時高曇り、視程は良好であった。</p> <p>なお、同飛行場で観測された12時から13時までの風速は平均約11kt、最大約28kt、最小約6ktであり、進入中に同機に通報された風向及び風速は次のとおりであった。</p> <p>飛行場の北東約5nm 通過時：250° 18kt</p> <p>飛行場上空通過時： 260° 16kt</p> <p>ダウンウインド飛行時： 260° 16kt 最大25kt</p> |

| | |
|--------------------|---|
| <p>2.7 事故現場の状況</p> | <p>同飛行場は、民間会社が管理する非公共用飛行場である。滑走路は長さ890m、幅30mであり、滑走路末端から150～172.5mの位置に接地帯標識が設置されていた。</p> <p>同機は、滑走路25の接地帯標識の約93.5m前方に機首をおおむね290°に向けて停止していた。</p>  <p>同接地帯標識を約65m越えた地点に、最初の接地痕（タイヤ痕、金属の擦過痕等）及びプロペラによる擦過痕が残っていた。また同接地帯標識付近にタイヤホイールの破損部品が落下していた。</p> |
| <p>2.8 GPSの記録</p> | <p>同機には、携帯型GPS装置（以下「GPS」という。）が持ち込まれ、事故発生までの情報が記録されていた。この記録に基づく同機の推定飛行経路等は、付図1及び付図2のとおりである。</p> <p>付図1及び付図2によると、機長が進入目標としていた接地帯標識から約700m手前の地点（12時03分41秒）における対地高度は約105mであり、接地帯標識とこの地点間における同機の進入角は約7：1（約8°）であった。</p> |
| <p>2.9 その他の情報</p> | <p>(1) 同型式機の着陸操作</p> <p>同型式機の操縦経験を有する滑空機の操縦教官に聞き取り調査を行ったところ、その概要は次のとおりであった。</p> <p>同型式機の一般的な着陸は、ダウンウインド・レグからベース・レグに入る所でエンジンをアイドルとした後は、基本的に動力のない滑空機の着陸と同様である。</p> <p>最終進入は、一般的に経路の長さを約700～800m、対地高度を約100m、対気速度を約90km/h、スポイラーを半開状態として、滑走路番号付近を目標とする。スポイラーが半開状態では滑空比が約10：1となり、一般的な進入角（7～8：1）より小さくなる。したがって、そのままでは進入角より大きな滑空比となり接地点が前方に延びるため、スポイラーを徐々に開いて降下率を調整し、進入目標に正しく進入できるように機体をコントロールする。通常、最終進入の後半ではスポイラーを全開（滑空比は約7：1）にする。</p> <p>気流が不安定な場合には、進入中の対気速度を10km/h程度増やして操縦性を確保するような配慮が必要である。</p> <p>向かい風が強い場合は、進入中に高度が低くなった際にもスポイラーを閉じるにより十分に修正できるように、通常よりも進入角を大きくして進入する。この場合は、高起こしになりやすいため、フレア操作には、より慎重な操作が求められる。また、フレアを開始する時点ではスポイラーを全開近くまで開いていないと昇降舵の効きが過敏になり、着陸が難しくなる。</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>進入速度を維持したまま対地高度約5mで、静かにフレアー操作を開始し、その後は沈みに応じて機首を徐々に上げ、最小速度付近で尾輪に次いで主輪を接地させる。</p> <p>高起こしになった場合は、ハードランディングを防ぐため、直ちにフレアー操作を中止し、スポイラーを閉じて対気速度が急激に減らないようにする。</p> <p>(2) 同機の飛行規程（抜粋）</p> <p>4-7 着陸</p> <p>2) 進入は、約90km/hで行い、グライダーと同様にスポイラーでグライドパスを調整する。</p> <p>4) 最小速度（70km/h）での接地は、まず尾輪から行きそれから前輪をつける。着陸滑走距離はブレーキを掛けることにより約100m位に短くすることができる。</p> <p>4-10 低速飛行と失速</p> <p>1) 失速はエンジンが作動していても停止していても約70km/hである。</p> |
|--|--|

- *1 「スポイラー」とは、主翼に格納されている板が、レバーを開方向に操作することにより徐々に角度を増やしながら立ち上がり、空気抵抗を増加させるとともに揚力を減少させ、滑空比を減少させる装置である。
- *2 「フレアー」とは、着陸時の衝撃を緩和して滑らかな着陸を行う一連の機首上げ操作をいう。
- *3 「高起こし」とは、FAA Airplane Flying Handbookによれば、フレアーが急すぎた結果、滑走路上の高い位置で機体の降下が一時的に止まることをいう。

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) 気象</p> <p>事故発生の約2分前に通報された風は260°から平均16kt、最大25ktであり、12時から13時までの風速は、平均約11kt、最大約28kt、最小約6ktであった。このことから、着陸時は、ほぼ正面風ではあったものの、強風で、風の息がある状況であったものと考えられる。</p> <p>(2) 進入の状況</p> <p>GPSの記録によれば、同機の進入角は約7：1となっているが、これは一般的な進入角であり、強い向かい風があった場合に用いる進入角としては小さかったものと考えられる。このように向かい風に応じた進入角より小さい場合、スポイラーを大きく開くと高度が下がりすぎてしまうため、フレアー開始前にスポイラーを全開付近まで開くことができなくなる可能性がある。機長も最後までスポイラーを大きく開くことはなかったと述べていることから、この状態においては、スポイラーを全開付近まで開いた時と比べて滑空比が大きくなるため、フレアー開始時の昇降舵の効きがやや過敏な状態になり、着陸が難しくなっていた可能性が考えられる。</p> <p>また、通常より大きめの速度で進入していたことによってもフレアー開始時に昇降舵の効きが過敏になっていた可能性も考えられる。</p> <p>(3) ハードランディングの状況</p> <p>強風で風の息がある中、昇降舵の効きが過敏となり、着陸操作が難しくなっていた可能性が考えられる状況下において、同機は、一般的な高度より</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>高めの高度でフレアーを開始し、高度5 m付近で沈みが止まる高起こしとなった後、ハードランディングとなり、機体を損傷したものと考えられる。</p> <p>同機が高起こしとなった後、ハードランディングしたことについては、フレアー操作を中止する時期が遅く、スポイラーを閉じる時期及びそれに応じた操作量が適切でなかったこと等、対処が適切でなかったため、対気速度が急減し、揚力が急激に低下したことによるものと考えられる。</p> <p>またこれ以外に、揚力が急激に減少したことについては、次の2点が関与した可能性が考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 当時は風の息があったことから、高起こしになった後に向かい風成分が急に減少したことにより対気速度が減少したこと。 ② 機長が一般的な高度より高めの高度でフレアーを開始したため、沈みが止まった高度約5 mの時点までに対気速度が減少していたこと。 <p>動力滑空機において、高起こしになった場合には、ハードランディングを防ぐために直ちにフレアー操作を中止し、スポイラーを閉じて速度と揚力の減少を防ぐ必要がある。さらに、必要な場合は直ちにエンジン出力を増加させて復行する必要がある。</p> <p>(4) 最近の操縦経験</p> <p>機長にとって同機の操縦は、事故前日に行った30分間の慣熟飛行が初めてであり、着陸も1回行ったのみであった。また、過去1年間の同型式機の飛行時間はこれを含めて約2時間であった。これらのことから風の息がある強風下で着陸を行うには同型式機に対する慣熟が不足していた可能性が考えられる。</p> |
|--|--|

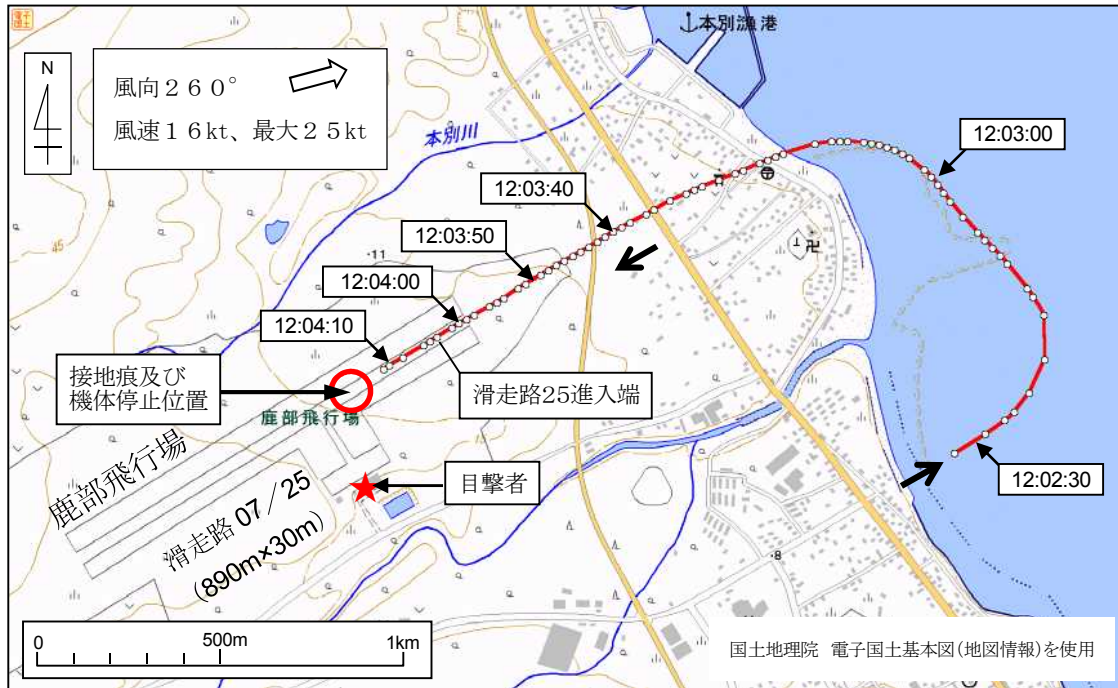
4 原因

| |
|--|
| <p>本事故は、着陸する際に、同機が高起こしとなった後、ハードランディングとなったため、機体を損傷したものと推定される。同機が高起こしとなった後、ハードランディングしたことについては、フレアー操作を中止する時期が遅く、スポイラーを閉じる時期とそれに応じた操作量が適切でなかった等、高起こし後の対処が適切でなかったため、対気速度が急減し、揚力が急激に低下したことによるものと考えられる。</p> |
|--|

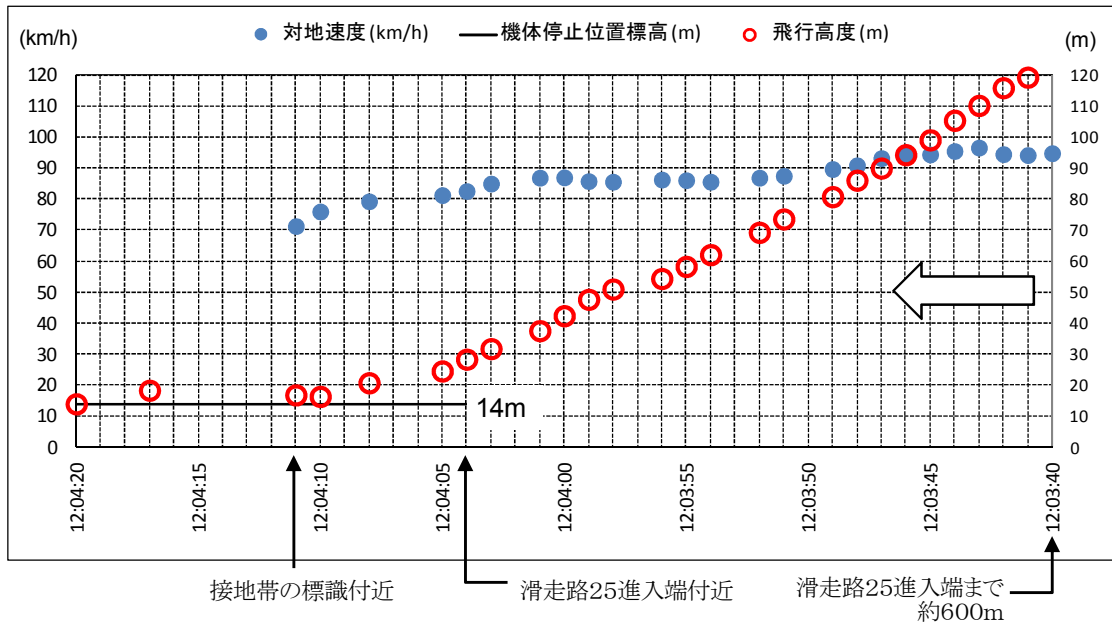
付図1 推定飛行経路図

付図2 飛行高度及び対地速度

付図1 推定飛行経路図



付図2 飛行高度及び対地速度



- ・「飛行高度 (m)」は、GPSに記録されていた高度を機体停止位置標高(14m)で補正した値
- ・「対地速度 (km/h)」は、GPSに記録されていた位置(緯度、経度)及び時刻差から推算した値