

AA2016-7

航空事故調査報告書

I 個人所属

ホフマン式H-36デモナ型（動力滑空機、複座） JA2528
着陸時の滑走路逸脱による機体損壊

平成28年8月25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」

I 個人所属
ホフマン式H-36 ディモナ型 (動力滑空機、複座)
JA2528
着陸時の滑走路逸脱による機体損壊

航空事故調査報告書

所 属 個人
型 式 ホフマン式H-36ディモナ型（動力滑空機、複座）
登録記号 JA2528
事故種類 着陸時の滑走路逸脱による機体損壊
発生日時 平成27年9月9日 15時23分ごろ
発生場所 北海道北見市 北見地区農道離着陸場

平成28年7月22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 田 村 貞 雄
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	個人所属ホフマン式H-36ディモナ型JA2528は、平成27年9月9日（水）、慣熟飛行のため、北見地区農道離着陸場を離陸し、同離着陸場に着陸した際に滑走路を逸脱し、樹木に衝突して機体を損壊した。 同機は中破したが、火災は発生しなかった。死傷者はなかった。
1.2 調査の概要	運輸安全委員会は、平成27年9月9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。 本調査には、事故機の設計・製造国であるオーストリア共和国の代表が参加した。 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、同乗者及び目撃者の口述によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。 個人所属ホフマン式H-36ディモナ型JA2528は、平成27年9月9日、機長の慣熟飛行のため、左席に機長、右席に助言を行うための同乗者が着座し、機長の操縦により15時10分ごろ、北見地区農道離着陸場の滑走路10から離陸した。 同機は同離着陸場でタッチアンドゴーを1回行った後、着陸のため滑走路10の進入端を約100km/hで通過した。同機は、左からの弱い横風に対応しながら滑走路に正対し、中心線の若干左側に尾輪、主輪の順に接地した。同機は、車輪ブレーキをかけることなく地上滑走していたところ、機体が滑走路の左側に寄ったため、機長は右のラダーペダルを踏んだ。同機は、タイヤと滑走路の間で発生する摩擦音を立てながら急に機首を右に振り、左主翼端が滑走路に接触しそうなくらい左にバンクした。 同乗者は、午前中も同乗しており、機長ほどの飛行経験があれば操縦を交替する必要はないと考えていたため、飛行中は操縦装置から手足を離してい
-----------	--

	<p>た。同乗者は、急に機首が右に振られたとき、このままでは同機がグラウンドループ*1に入ると感じ、機長に「ゴーアラウンド」と助言したところ、機長はエンジン出力を最大にした。</p> <p>その後、同機は滑走路の右側に向かって地上滑走し、滑走路を逸脱した後も滑走を続け、機長は同離着陸場の境界の外側下り斜面の手前で操縦かんを引いたが、同機は浮揚しないまま斜面下の樹木上部に衝突して停止した。</p> <p>本事故の発生場所は、同離着陸場外の樹木付近（北緯43度46分46秒、東経143度43分48秒）で、発生日時は、平成27年9月9日、15時23分ごろであった。</p>   						
2.2 死傷者	なし						
2.3 損壊	<p>(1) 航空機の損壊の程度 中破</p> <p>(2) 航空機各部の損壊状況</p> <ul style="list-style-type: none"> プロペラ：スピナーのらせん状のへこみ及び木製ブレード2本折損 主翼：前縁部及び両翼取付け部付近の外板破損 胴体：尾部折損 尾翼：水平尾翼の取付け部破損 <p>火災は発生しなかった。</p> <p>(3) 離着陸場外の樹木</p> <p>滑走路に面した同離着陸場外の樹木上部の枝（地上高約10mで場外離着陸場の標高とほぼ同じ高さ）が折損</p>   <p>主翼前縁部破損</p> <p>胴体尾部折損</p> <p>プロペラブレード折損</p> <p>プロペラ回転方向</p> <p>プロペラスピナーのへこみ</p>						
2.4 乗組員等	<p>(1) 機長 男性 62歳</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）</td> <td>平成10年7月28日</td> </tr> <tr> <td>自家用操縦士技能証明書（滑空機）</td> <td>平成19年5月17日</td> </tr> <tr> <td>特定操縦技能 操縦等可能期間満了日</td> <td>平成27年9月30日</td> </tr> </table>	定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	平成10年7月28日	自家用操縦士技能証明書（滑空機）	平成19年5月17日	特定操縦技能 操縦等可能期間満了日	平成27年9月30日
定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	平成10年7月28日						
自家用操縦士技能証明書（滑空機）	平成19年5月17日						
特定操縦技能 操縦等可能期間満了日	平成27年9月30日						

*1 「グラウンドループ」とは、離着陸時の地上滑走及び地上走行において、機体が左右いずれかに回転することをいう。特に尾輪式の飛行機で生じることが多い現象である。

	<p>限定事項 動力滑空機 平成19年6月28日</p> <p>第1種航空身体検査証明書</p> <p>有効期限 平成28年4月15日</p> <p>総飛行時間 19,714時間52分</p> <p>うち、滑空機 48時間08分 (発航回数 127回)</p> <p>うち、動力滑空機 114時間05分</p> <p>最近30日間の飛行時間 61時間42分 (発航回数 0回)</p> <p>同型式機による飛行時間 112時間03分</p> <p>最近30日間の飛行時間 0時間00分</p> <p>機長の総飛行時間の大部分が大型飛行機によるものである。同型式機による飛行経験は過去2年間で約3時間であり、事故当日は前年の10月31日以来の飛行であった。</p> <p>(2) 同乗者 男性 67歳</p> <p>自家用操縦士技能証明書(滑空機) 平成15年9月24日</p> <p>特定操縦技能 操縦等可能期間満了日 平成27年9月30日</p> <p>限定事項 動力滑空機 平成15年9月24日</p> <p>第2種航空身体検査証明書</p> <p>有効期限 平成27年10月5日</p> <p>総飛行時間 467時間06分</p> <p>最近30日間の飛行時間 9時間03分</p> <p>同型式機による飛行時間 459時間38分</p> <p>最近30日間の飛行時間 9時間03分</p>
2.5 航空機等	<p>(1) 航空機型式 ホフマン式H-36ディモナ型</p> <p>製造番号 3528</p> <p>製造年月日 昭和59年4月24日</p> <p>耐空証明書 第2015-38-04号</p> <p>有効期限 平成28年7月17日</p> <p>耐空類別 動力滑空機 実用 U</p> <p>総飛行時間 837時間34分</p> <p>定期点検(100時間点検、平成27年7月10日実施)後の飛行時間 16時間56分</p> <p>推奨最小進入速度 95km/h</p> <p>プロペラの回転方向 操縦席から見て左回転(反時計回り)</p> <p>着陸装置 尾輪式(ラダーペダルの操作により、方向舵及びステアリング用の尾輪が作動する。)</p> <p>(2) 重量及び重心位置</p> <p>事故発生当時、同機の重量及び重心位置はいずれも許容範囲内にあったものと推定される。</p>
2.6 気象	<p>(1) 最終進入中の同機に通報された風向風速は、次のとおりであった。</p> <p>風向 060°、風速 6kt</p> <p>(2) 同離着陸場における気象観測値は、次のとおりであった。</p> <p>15時00分 風向 北東、風速 7kt、瞬間最大風速 8kt、 気温 18.6℃、高度計規正值(QNH) 1,026hPa</p> <p>16時00分 風向 北東、風速 7kt、瞬間最大風速 7kt、</p>

2.7 その他必要な事項

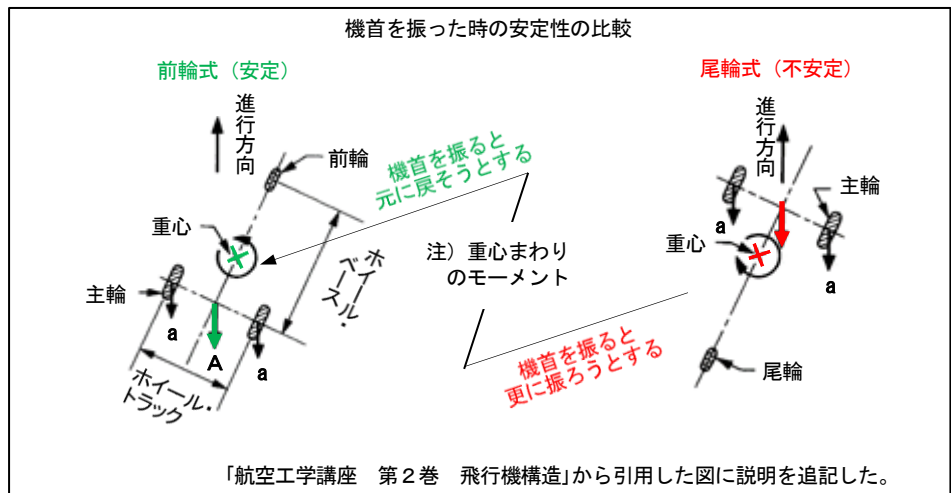
(1) 機体の状況
機長は、飛行前の点検及び飛行中において、エンジン及び操縦系統に異常はなかったと述べており、また、同機の機体調査及び整備記録からは、機体の不具合は見受けられなかった。

(2) 地上滑走中の方向安定性
公益社団法人日本航空技術協会編「航空工学講座 第2巻 飛行機構造」(2013年、51-52ページ)には、次のように記載されている。(要約)

地上滑走中、急に機首を振ったとき、タイヤと地面との接地点に慣性力と反対方向の a の力が働く。これは、飛行機の中心線上に合力 A が作用したことと同等である。

前輪式では、重心が主脚の前方にあるため、合力 A により機首を元へ戻そうとする重心まわりのモーメントが発生し、力学的に安定である。

一方、尾輪式着陸装置では、重心が主脚の後方にあるため、合力 A により機首を更に大きく振ろうとするモーメントが重心まわりに発生し、力学的には不安定である。



(3) 左回転のプロペラ特性
低速時にエンジン出力を大きくすると、左回転のプロペラでは機体を右にロールする傾向 (プロペラトルクの反作用) 及び機首を右に振る傾向 (プロペラ後流の影響) が生じる。

(4) 地上滑走における同型式機の特徴
同型式機の飛行経験が豊富な操縦士は、「同型式機の重心位置は主脚の後方にあり、グラウンドループが起りやすいため、十分な訓練が必要である。他の尾輪式の機体に比べて主脚が前方にあり、尾輪による反応が敏感なので、接地直後 (速度が大きい間) のラダーペダルの操作は、微調整のみにすること。一旦大きく姿勢が乱れると元に戻すのが困難である。」と述べている。

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

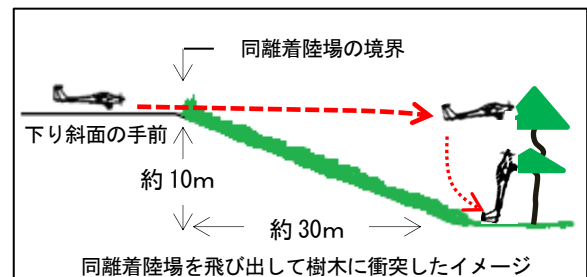
(1) 滑走路からの逸脱

同機は、地上滑走中に滑走路の左側に寄っていったことから、機長による方向修正の操作が遅れていた可能性が考えられる。同機が滑走路の左側に寄り、機長がその方向修正のため右ラダーペダルを踏んだことにより、機首が右に大きく振られ、2.7(2)に記述した特性により修正が困難になった可能性が考えられる。また、遠心力により左主翼端が滑走路に接触しそうなくらい左にバンクしていることから、機速が低下していない中で、機長の右ラダーペダルを踏む操作が大きかった可能性が考えられる。

その後、機長が「ゴーアラウンド」という同乗者の声を聞きエンジン出力を最大にしたため、同機は、プロペラトルクの反作用により右へロールし、主翼の左へのバンクが戻り、プロペラ後流の影響により更に機首が右に大きく振られたまま走行を続けたことから滑走路を逸脱した可能性が考えられる。

(2) 機体の損壊

同離着陸場と高さと同じである樹木上部の折損、機体の主翼前縁部及びプロペラスピナーの損壊状況から、同機は滑走路を逸脱した後も停止することなく走行を続け、同離着陸場をほぼ水平に飛び出し、同機の機首及び主翼前縁から樹木上部に衝突したものと推定される。



(3) 機長の最近の飛行経験、知識及び技量

機長の同型式機による飛行経験は、過去2年間で約3時間、事故当日の飛行は約10か月ぶりで、前回の操縦からかなりの期間が経過しており、また、機長の飛行経験の大部分が大型機によるものであった。このことから、上記(1)で述べた方向修正の遅れ及びその修正のためのラダーペダルを踏む操作が大きかったことについては、尾輪式と前輪式の違いを含む、大型機とは異なる同機の操縦特性についての知識や技量が十分でなかったか、すぐには同機の特性を完全には思い出せなかったことが関与していると考えられる。

(4) 同乗者による助言又は援助

同乗者は、機長ほどの飛行経験があれば全てにおいて自ら対応できると考え、同機を操縦することができる有資格者であり、機長への助言を行うために右席に着座していたにもかかわらず、同機が滑走路の左側に寄り始めた時点で早めにラダーペダルでの微調整を機長に助言すること、操縦を援助することのいずれも行わなかった。機長の最近の飛行経験の大部分が特性の異なる大型機のものであり、すぐには同機の特性を完全には思い出せない可能性もあることを十分に意識していれば、適切な助言又は操縦援助を行うことができたと考えられる。

4 原因

本事故は、同機が着陸時に滑走路を逸脱して樹木に衝突したため、機体を損壊したものと推定される。

同機が滑走路を逸脱して樹木に衝突したことについては、機長の方向修正の遅れ及びその修正のためのラダーペダルを踏む操作が大きかったことから機首が大きく振られ、また、エンジン出力を最大にしたことから、その後も停止することなく走行を続けたことによる可能性が考えられる。

機長の方向修正の遅れ及びその修正のためのラダーペダルを踏む操作が大きかったことについては、尾輪式と前輪式の違いを含む、大型機とは異なる同機の操縦特性についての知識や技量が十分でなかったか、前回の操縦からかなりの期間が経過していたため、すぐには同機の特性を完全には思い出せなかったことが関与していると考えられる。