

AA2019-9

# 航空事故調査報告書

I 海上保安庁所属

テキストロン・アビエーション式172S型

JA395A

着陸時の機体損傷

II 個人所属

KITFOX式MODEL IV-1050型（自作航空機、複座）

JR1749

墜落

令和元年10月31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」

I 海上保安庁所属  
テキストロン・アビエーション式172S型  
JA395A  
着陸時の機体損傷

## 航空事故調査報告書

所 属 海上保安庁  
型 式 テキストロン・アビエーション式172S型  
登録記号 JA395A  
事故種類 着陸時の機体損傷  
発生日時 平成30年8月21日 13時22分ごろ  
発生場所 千歳飛行場

令和元年10月11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 宮 下 徹  
委 員 柿 嶋 美 子  
委 員 丸 井 祐 一  
委 員 宮 沢 与 和  
委 員 中 西 美 和

### 1 調査の経過

1.1 事故の概要	<p>海上保安庁所属テキストロン・アビエーション式172S型JA395Aは、平成30年8月21日（火）千歳飛行場に着陸した際、強い衝撃を伴う接地となり機体を損傷した。</p> <p>同機には、受験者（機長）ほか同乗者2名が搭乗していたが、負傷者はいなかった。</p>
1.2 調査の概要	<p>運輸安全委員会は、平成30年8月22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。</p> <p>事故機の設計・製造国であるアメリカ合衆国に事故発生の通知をしたが、その代表等の指名はなかった。</p> <p>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。</p>

### 2 事実情報

2.1 飛行の経過	<p>受験者、教官及び航空従事者試験官の口述並びにフライト・データ・モニタリング装置（FDM）の記録によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。</p> <p>同機は、操縦士技能証明の限定変更に伴う操縦士実地試験のため、受験者が機長として左操縦席に、教官が右操縦席に、航空従事者試験官が右後席にそれぞれ着座し、受験者の操縦で11時57分に札幌飛行場へ向けて千歳飛行場を離陸した。同機は、札幌飛行場で離着陸に係る試験科目を実施した後、民間訓練／試験空域において、他の試験科目を実施し、千歳飛行場へ向かった。</p> <p>受験者が帰投について海上保安庁千歳航空基地に連絡した際、千歳飛行場が計器気象状態（IMC）であることを知らされた。</p>
-----------	--

受験者は隣接する新千歳空港のATIS情報を確認した後、管制機関にPAR\*1 RWY18L進入を要求した。

受験者は、千歳飛行場へ向けPAR RWY18L進入により気圧高度1,500ftから進入角2.7°で降下して、気圧高度約500ftで滑走路を視認し、滑走路末端(THR)を対気速度約72kt、フラップフルダウンの状態で通過した。

受験者は、風速10kt強の安定した正対風を考慮してエンジン出力を残し気味に、スロットルを絞るタイミングをいつもより遅くし、フレアー操作\*2を行い、同機は対気速度約62ktで主脚から接地(最初の接地)したが、接地後に同機はバウンドした。受験者は以前にも同様の経験があったので着陸姿勢の維持に努めようとした。次の接地(2回目)で機首が跳ね上がったが、受験者は、跳ね上がりは収まると考え着陸を継続した。この時、教官も収まると考えた。しかし、その次の接地(3回目)では機首が2回目の接地より強く跳ね上がったので、受験者はゴーアラウンドを実施し、教官もゴーアラウンドとコールした。受験者は、エンジンをフルパワーにして上昇姿勢を作り、フラップを上げた。

教官は通常どおりの安定した進入及び着陸であると感じていた。そして、2回目の接地において意図せず機首が跳ね上がったが収まると考えた。しかし、3回目の接地における機首の跳ね上がりは異常と判断し、ゴーアラウンドとコールした。

その後、受験者は管制機関にレーダー誘導を要求し、同機は管制機関の指示により北広島市上空で待機したのち、再度PAR RWY18L進入で13時58分ごろ千歳飛行場に着陸した。(図1参照)

整備士による飛行後の外部点検で胴体前方外板の変形が発見され、その後の詳細点検において、左側胴体前方の縦通材に変形等が発見された。

本事故の発生場所は千歳飛行場滑走路(北緯42度47分56秒、東経141度40分04秒)で、発生時刻は13時22分ごろであった。



図1 推定飛行経路

2.2 死傷者	なし
2.3 損壊	航空機の損壊の程度 中破 ① 胴体前方外板の変形(左右両側) ② 胴体前方縦通材の変形(左側) ③ 発動機室補強材の変形(左右両側)

\*1 「PAR (Precision Approach Radar)」とは、管制官が航空機を3次元的に滑走路の接地点へ誘導するための精測進入用レーダーのことをいう。

\*2 「フレアー操作」とは、接地時の降下率及び速度を減ずるための機首上げ操作のことをいう。

- ④ 左側胴体前方縦通材取付けリベットホールのクラック
- ⑤ ファイヤーウォールの変形



図2 事故機



図3 胴体前方外板の変形（左側）

2.4 乗組員等

- (1) 受験者 男性 37歳
  - 事業用操縦士技能証明書（飛行機） 平成19年7月11日
  - 限定事項 陸上多発機 平成19年7月11日
  - 計器飛行証明（飛行機） 平成20年4月4日
  - 第1種航空身体検査証明書 有効期限：平成31年3月15日
  - 総飛行時間 792時間32分
  - 最近30日間の飛行時間 14時間00分
  - 同型式機による飛行時間 34時間30分
  - 最近30日間の飛行時間 10時間00分
- (2) 教官 男性 43歳
  - 事業用操縦士技能証明書（飛行機） 平成12年9月1日
  - 限定事項 陸上単発機 平成12年9月1日
  - 陸上多発機 平成12年9月26日
  - 計器飛行証明（飛行機） 平成12年9月26日
  - 操縦教育証明（飛行機） 平成30年1月11日
  - 第1種航空身体検査証明書 有効期限：平成31年1月27日
  - 総飛行時間 5,314時間38分
  - 最近30日間の飛行時間 38時間10分
  - 同型式機による飛行時間 102時間31分
  - 最近30日間の飛行時間 22時間15分

2.5 航空機等

- (1) 航空機型式：テキストロン・アビエーション式172S型
  - 製造番号：172S11735、製造年月日：平成28年8月26日
  - 耐空証明書 第大-2017-644号
  - 有効期限 平成31年2月1日
  - 総飛行時間 73時間7分
- (2) 事故当時、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。

2.6 気象

千歳飛行場の特別飛行場実況気象（13時20分）  
 風向 170°、風速 12kt、卓越視程 10km以上、  
 雲 雲量 1/8、雲形 層雲、雲底の高さ 400ft、  
 雲量 7/8、雲形 層雲、雲底の高さ 600ft、  
 雲量 7/8、雲形 層雲、雲底の高さ 900ft、  
 気温 20℃、露点温度 19℃  
 弱いしゅう雨性の雨、高度計規正值（QNH）29.89inHg

同機が進入中最後に管制機関から通報された風向／風速は、 $180^{\circ} / 13\text{kt}$ であった。

2.7 その他必要な事項

(1) FDMに関する情報

同機には、操縦室内の音声及び映像並びに内蔵センサー（GPS／IMU）による垂直加速度等の飛行データを約4時間記録できるFDMが操縦室の天井中央に取り付けられており、事故発生当時の記録が残されていた。



図4 FDM

(2) FDMの記録

FDMに記録されていた本事故関連時間帯の飛行データを図5に示す。また、FDMには、大きな脚の接地音が記録されていた。

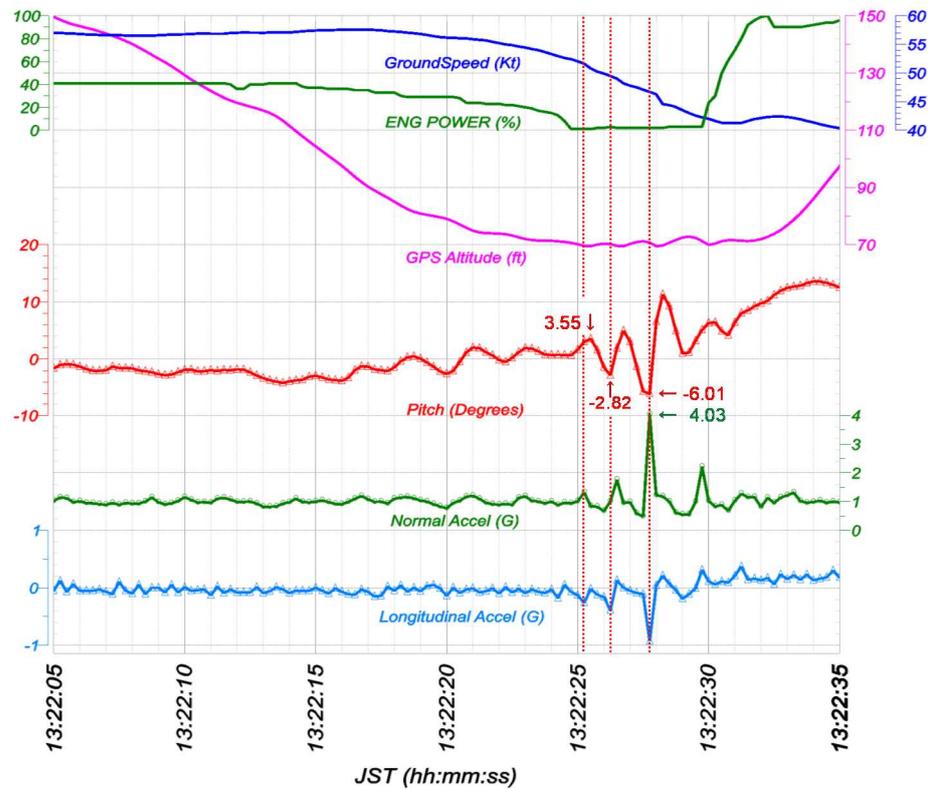


図5 FDMの記録

(3) ゴーアラウンド後の着陸との比較

本事故発生時における進入とゴーアラウンド後における進入の違いを明確にするため、FDMに記録されていたピッチ角とエンジン出力について、それぞれ滑走路末端通過から接地までの状況を比較した。

なお、ゴーアラウンド後における接地時の風向／風速は、 $170^{\circ} / 12\text{kt}$ であった。

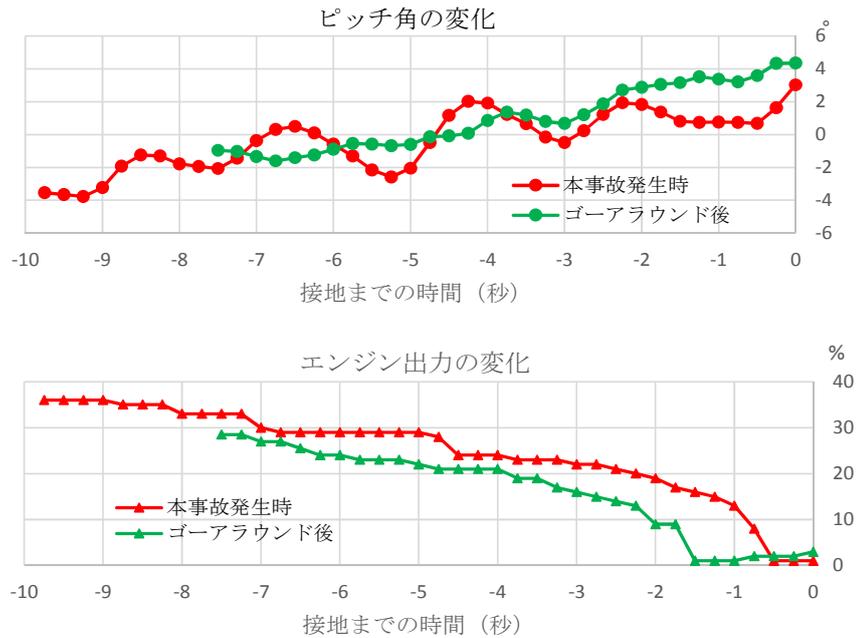


図6 滑走路末端通過から接地までの状況比較

(4) 滑走路末端通過以降の状況

本事故発生時のFDMに記録されていたデータに基づいて、滑走路末端通過以降の状況を図7のとおり図示した。(矢印の傾きはピッチ角を表す)

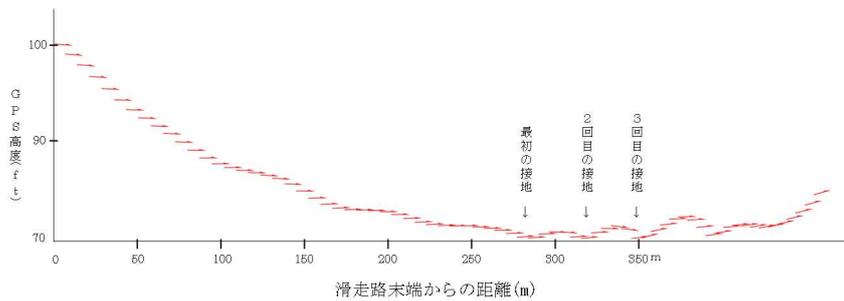


図7 滑走路末端通過以降の状況

(5) ドライブレコーダーの記録

エプロンで待機していた自動車に搭載されたドライブレコーダーには、同機が最初の接地でバウンドし、2回目及び3回目の接地では前脚から接地したのち主脚が接地している様子が映像で記録されていた。

(6) 同機の飛行規程

同機の飛行規程には、次のとおり記載されている。

着陸

通常着陸

- (1) 対気速度 …………… 65～75 KIAS (フラップUP)
- (2) ウイング・フラップ …………… 希望に応じて  
(110 KIAS 未満でUP $\sim$ 10 $^{\circ}$ 、85 KIAS 未満で10 $^{\circ}$ ～FULL)
- (3) 対気速度 …………… 60～70 KIAS (フラップFULL)
- (4) エレベーター・トリム・コントロール …………… 調整
- (5) 接地 …………… メイン・ホイールを先に接地
- (6) 着陸滑走 …………… ノーズ・ホイールを静かに降ろす
- (7) ブレーキ …………… 必要最小量

	<p>(7) バウンドについて</p> <p>飛行機操縦教本（一般財団法人航空振興財団発行）には、バウンドについて次のとおり記載されている。</p> <p>4.4.2 着陸操作中の誤操作</p> <p>（中略）</p> <p>(7) バウンド</p> <p>バウンドは飛行機が正しい着陸姿勢になる前に接地したときに起こる。つまり飛行機を着陸姿勢にする時期が遅れ、接地の直前になって急に着陸姿勢まで起こそうとする結果生じ、その大きさは飛行機が滑走路に着地した時の力によって異なる。</p> <p>（中略）</p> <p>軽いバウンドでピッチ姿勢の急激な変化がない場合には方向を維持し、接地を緩和するためにパワーを使用して、次の接地前までに着陸姿勢を確立するよう円滑に操作する。このバウンドが繰り返され、あたかもイルカが飛び跳ねる様な動きになることをポーポイズといい、危険である。</p> <p>大きなバウンドの時は直ちに着陸復行操作を行う。これはバウンドのあと着陸を行う前に失速する危険性があるからである。</p> <p>（略）</p> <p>(8) 海上保安庁における訓練及び教育</p> <p>受験者に対しては、当該実地試験前に同庁が定める航空機訓練規程に基づき陸上多発機の経験を有する者を対象とする限定変更訓練が行われていた。同訓練において受験者の評価に問題はなかった。</p> <p>同庁は、一般的な注意事項として、バウンドした場合着陸姿勢を維持して再接地に備えること、バウンドが大きい場合及びポーポイズに入った場合はゴーアラウンドすることを当該限定変更訓練における初期段階の座学で教育していた。</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) 最初の接地及びバウンド</p> <p>同機は滑走路末端を対気速度約72ktで通過し、ピッチ角が安定しないまま降下していたものと推定される。</p> <p>同機は最初に接地する約3秒前からピッチ角が上昇し始めたが、約2秒前からピッチ角が減少し、約0.5秒前から再度ピッチ角が上昇し始め、対気速度約62ktで接地していることから、接地の直前になって急に着陸姿勢まで起こそうとし速度も大きいまま接地したため、バウンドしたものと推定される。</p> <p>(2) 2回目の接地及びポーポイズ</p> <p>受験者は以前にもバウンドした経験があったので、最初の接地でバウンドした後、着陸姿勢の維持に努めたが、ピッチ角が3.55°から-2.82°に変化していることから、受験者は下がる機首を適切に支えられず、2回目の接地において前脚から接地し着陸を継続したため、バウンドが繰り返されるポーポイズ状態になったものと推定される。受験者及び教官は2回目の接</p>

	<p>地における機首の跳ね上がりは収まると考え着陸を継続したが、機首が跳ね上がった時点で安全な着陸ができないおそれがあると判断し、直ちにゴーアラウンドすべきであったものと考えられる。</p> <p>(3) 3回目の接地及び機体損傷の発生</p> <p>2回目の接地でポーポイズ状態になった後、3回目の接地時においてピッチ角が<math>-6.01^{\circ}</math>、垂直加速度（G）が<math>+4.03</math>及び大きな脚の接地音が記録されていることから、この時にピッチダウン姿勢で前脚から強く接地したため、機体を損傷したものと推定される。</p> <p>(4) FDMについて</p> <p>事故機にはFDMが搭載されていたが、FDMの記録は、本調査において事故機の飛行状況を詳細に解析するために有用であった。</p> <p>FDMには、各種の飛行データ並びに操縦室内の音声及び映像記録が保存されるが、これらのデータを分析することによって日常運航中の不安全要素の抽出や、訓練効果の確認等を効果的に行うことができるものと考えられる。</p> <p>海上保安庁はじめ小型航空機運航者は積極的にFDMの導入を進め安全性向上のため有効活用することが望まれる。</p>
--	---

#### 4 原因

<p>本事故は、同機が最初の接地でバウンドした後ポーポイズ状態となり、3回目の接地時にピッチダウン姿勢で前脚から強く接地したため、機体を損傷したものと推定される。</p>
---

#### 5 再発防止策

<p>海上保安庁は、再発防止のために次のような対策を実施した。</p> <p>(1) 海上保安庁航空機運用規程及び訓練規程の見直し</p> <p>ア 着陸接地時の基準として「速度」及び「機体姿勢」を明記した。</p> <p>イ 着陸復行ポリシーを明記した。</p> <p>ウ 実地試験時における受験者、教官の安全上の責務を明記した。</p> <p>(2) 再教育の実施</p> <p>ア 再発防止策として修正した内容を含め各種諸元の基本的事項について再確認を実施した。</p> <p>イ 異常接地等に関する教育を行った。</p> <p>ウ シミュレーターを活用した訓練を行った。</p> <p>(3) 異常接地等からの着陸で、最終的に失速に至って事故になった例もあったことから、異常接地事例だけでなく、広く他事例も研究することにより、セスナ機の事故防止に繋げていく必要があるため、他機の事例について再確認を実施した。</p>
--