

AA2012-7

航空事故調査報告書

I 本田航空株式会社所属

セスナ式172S型 JA33UK

着陸時の機体損傷

II 個人所属

パイパー式PA-46-350P型 JA701M

山腹への衝突

平成24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 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 本田航空株式会社所属
セスナ式172S型 JA33UK
着陸時の機体損傷

航空事故調査報告書

所 属 本田航空株式会社
型 式 セスナ式172S型
登録記号 JA33UK
事故種類 着陸時の機体損傷
発生日時 平成23年3月24日 13時14分ごろ
発生場所 熊本空港滑走路上

平成24年8月24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 品 川 敏 昭

要 旨

<概要>

本田航空株式会社所属セスナ式172S型JA33UKは、平成23年3月24日（木）、単独飛行訓練のため熊本空港を離陸したが、同空港に着陸する際に機体がバウンドし、機体が損傷した。

同機には、操縦練習生が搭乗していたが、死傷者はいなかった。

同機は中破したが、火災は発生しなかった。

<原因>

本事故は、同機が最初の接地後にバウンドし、2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、プロペラ及び機体構造を損傷したものと推定される。

同機が2回目の接地時に前脚から接地したことについては、練習生が操縦輪を押しただか、ピッチが下がるのを適切に支えられなかった可能性が考えられる。

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

本田航空株式会社所属セスナ式172S型JA33UKは、平成23年3月24日（木）、単独飛行訓練のため熊本空港を離陸したが、同空港に着陸する際に機体がバウンドし、機体が損傷した。

同機には、操縦練習生が搭乗していたが、死傷者はいなかった。

同機は中破したが、火災は発生しなかった。

1.2 航空事故調査の概要

1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、平成23年3月25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。

1.2.2 関係国の代表

本調査には、事故機の設計・製造国である米国の代表が参加した。

1.2.3 調査の実施時期

平成23年 3 月26日 現場調査、機体調査及び口述聴取

1.2.4 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

1.2.5 関係国への意見照会

関係国に対し、意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 飛行の経過

本田航空株式会社^{*1}（以下「同社」という。）所属セスナ式172S型JA33UK（以下「同機」という。）は、平成23年3月24日、操縦練習生（以下「練習生」

*1 本田航空株式会社は、崇城大学の宇宙航空システム工学科のパイロット養成コースの訓練を受託しており、練習生は崇城大学の学生である。

という。)が搭乗し、単独飛行訓練のため熊本空港(以下「同空港」という。)を12時24分に離陸した。

同機の飛行計画の概要は次のとおりであった。

飛行方式：有視界飛行方式、出発地：熊本空港、移動開始時刻：12時15分、巡航速度：105kt、巡航高度：VFR、経路：KS1-3^{*2}、目的地：熊本空港、所要時間：1時間00分、持久時間で表された燃料搭載量：4時間00分、搭乗者数：1名

本事故に至るまでの同機の飛行の経過は、練習生、担当及び当日の操縦教員並びに航空管制官(以下「管制官」という。)の口述によれば、概略次のとおりであった。

(1) 練習生

練習生の当日の同乗訓練は、単独飛行(空中操作)訓練前の技量確認として担当の操縦教員(以下「教員A」という。)ではない別の操縦教員(以下「教員B」という。)により実施された。

その後練習生は、単独飛行(空中操作)訓練のため12時24分に同空港を離陸し空中操作の訓練を行ったのち、目視位置通報点の木山ポイントから同空港滑走路07の南側場周経路のベースレグに進入した。ファイナルレグの中間辺りでフラップをフルダウンとしたときの対気速度は約75ktであり、滑走路進入端通過時の対気速度は約71ktであった。練習生はその後徐々にパワーをアイドルまで絞り接地を試みたが、接地直前に「ストーン」と落とされる感じがし、滑走路に通常よりも強い衝撃で接地して機体は大きくバウンドした。「ストーン」と落とされる感じは今までに経験したことがなかったが、バウンドの高さはこれまでに経験したことのある高さだったので、この高さであれば通常どおり接地すればよいと判断し着陸を継続した。機体がゆっくりと滑走路面に近づくのを操縦輪で支えながら接地を待っていた。

同機は、2回目の接地後もバウンドしたが、1回目のバウンドより高かった。練習生は急激なピッチダウンになると危険だと感じたので着陸復行を行った。この接地時には失速警報装置は鳴っていなかったと記憶している。

練習生は、エンジンをフルパワーとして上昇姿勢を作り、フラップを30°から20°に上げた。計器を見たところPFD^{*3}の表示が消えていて、エンジン又はプロペラの部分から異音があり、いつもと違う振動も感じた。危険な状態だと認識し、教員Bに「緊急事態です。PFDがつきません」と無線で報告

*2 「KS1-3」とは、操縦練習空域のことでAIP JAPANに空域の緯度経度及び使用可能な高度等が記載されている。

*3 「PFD」とは、プライマリー フライト ディスプレのことで、パイロットに「ロール及びピッチ情報」、「ヘディング及びコースナビゲーション情報」、更に「高度、速度及び昇降率」情報を表示する装置をいう。

した。北側場周経路のダウンウインドレグに入った直後、PFDがつき計器指示は元に戻ったので、その旨を教員Bに報告した。

その後、通常どおり着陸許可をもらい13時19分ごろ同空港の滑走路07に着陸した。飛行後点検において、プロペラの先端部分が曲がっているのを確認した。

練習生は、ふだんから機首上げ操作（以下「フレア^{*4}」という。）が早く、しかも操縦輪を引き過ぎて機首が少し上を向く傾向があると教員Aから注意を受けていた。1回目のフレアの高さはいつもどおり感覚で判断して実施し、バウンド後の2回目の接地のときは操縦輪を前に押ししたり後ろに引いたりしていないと思っていた。

練習生が教員Aから受けた教育は、同じ滑走路で繰り返し訓練を行うことにより滑走路の見え方によってタイミングを体得するというものであった。例えばピッチアップが 12° ～ 13° を超えると尾部を擦る可能性があることの教育を受けたが、ピッチアップが何度未満であればノーズから接地する可能性があるという教育は受けていなかった。

練習生は、操縦中に教員からフレア操作のタイミング等を指示されることがあった。また、ポーポイズ^{*5}あるいはバルーニング^{*6}をした場合の対処方法については、通常と異なる状態になったら、速やかに着陸復行を行うように指導を受けていた。

(2) 教員A

フレアは対地約10mの高さから開始して対地約4mの高さで姿勢を水平として、その後は機体の沈みに合わせてフレアするように指導していた。また、ピッチアップが 12° ～ 13° を超えると尾部を擦る可能性があるという教育をしていた。

教員Aは教員Bに、練習生は単独飛行審査は終了しているが、期間が空いたため着陸操作について確認してもらいたい旨と、若干高起こし^{*7}の傾向があったので、それが無いこと又は修正操作が行えることの確認ののち、着陸操作に問題がなければ引き続き単独飛行（空中操作）訓練を実施させてもらいたい旨を依頼した。

*4 「フレア」とは、航空機が滑走路に接地する直前に機首を引き上げ、速度と降下率を低減し着陸時のショックを和らげる操作をいう。

*5 「ポーポイズ」とは、不適切な回復操作が行われたことにより、飛行機の前脚が主脚より先に接地し、飛行機が、ネズミイルカ（ポーポイズ）が連続して空中にジャンプし、頭から飛び込む動作に似た動きをすることをいう。

*6 「バルーニング」とは、急激なフレア操作等のため降下が止まりその後機体が上昇することをいう。

*7 「高起こし」とは、着陸において操縦輪を引き始める高度が高過ぎたり、あるいは引く操作が速過ぎることをいう。

(3) 教員 B

教員 B は教員 A から、練習生の着陸の確認は訓練空域の時間の制約もあり、同乗による連続離着陸訓練を実施して問題がなければ、引き続き単独飛行（空中操作）訓練を実施してもらいたい旨の依頼を受けた。

単独飛行確認のための 1 回目の着陸では、教員 A が評価表で指摘していたような滑走路進入端手前からパワーを絞ると同時にピッチが上がる傾向が出たので、姿勢の保持とパワーを絞るタイミングを練習生に指導した。やや高起こしの着陸になりそうだったので、練習生に注意するとともにそれが修正できるか確認したが、問題はなかった。

単独飛行確認のための 2 回目の着陸では、管制官からショートアプローチを要求されたので練習生に確認したところ、実施したことがない旨の回答があったので、練習生は最終進入以降が問題であると判断したため、デモを兼ね最終進入前まで教員 B が操縦した。練習生は、最終進入以降は先ほどの注意事項を守り、安全な着陸操作ができた。

単独飛行確認のための 3 回目の着陸では、通常に着陸操作を実施した。教員 B は、この着陸で指摘事項が修正されなかった場合には、単独飛行訓練を実施するのをやめようと考えていたが、着陸は正常かつ安全に行われたので、練習生に単独飛行訓練を実施させることとした。教員 B は、練習生を単独飛行訓練に出したのちは運航管理室内で待機していた。同機が訓練エリアに入ってから訓練エリアを出て目視位置通報点の御船ポイントまでの動向は無線で確認した。教員 B は、本件発生時は、運航管理室内で他の学生からの質問に回答していたため、同機が最終進入以降、着陸復行するまでの間は視認していなかった。

同機の着陸復行後、教員 B が同機と熊本飛行場管制席との交信を聞いていたら、練習生は、どうして着陸復行をしたのかと聞かれたのに対し、たたき落とされたような感じだったので着陸復行を行ったと返答していた。

その後、教員 B は、練習生が「緊急事態です」と通報してきたので、どうしたのか確認したら PFD が消えたとのことであったので、レベルオフしてその姿勢を保持するように伝えた。

その後練習生から、PFD が回復した旨の通報があったので、教員 B は、ランプインするよう伝え、ランプインしたときに機側に行った。そのときはエンジン音等に異常は感じなかった。

(4) 管制官

管制官は、1 回目の着陸時刻は 13 時 14 分であったことは確認したが、同機の着陸時の詳細は遠くてよく見えなかった。また、着陸復行を行ったのちの 2 回目の着陸時刻は 13 時 19 分であった。

本事故の発生場所は、同空港滑走路07上（北緯32度50分14秒、東経130度51分19秒）で、発生時刻は、13時14分ごろであった。

（付図1 推定飛行経路図、写真1 事故機 参照）

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷に関する情報

死傷者はいなかった。

2.3 航空機の損壊に関する情報

2.3.1 損壊の程度

中 破

2.3.2 航空機各部の損壊の状況

(1) 胴 体：破損

(2) プロペラ：破損

2.4 航空機乗組員等に関する情報

(1) 練習生 男性 21歳

操縦練習許可証（飛行機）

有効期限 平成23年 6月29日

総飛行時間 32時間15分

最近30日間の飛行時間 11時間30分

同型式機による飛行時間 32時間15分

最近30日間の飛行時間 11時間30分

単独飛行時間 1時間30分

着陸回数 149回

単独飛行での着陸回数 8回

(2) 教員A 男性 58歳

定期運送用操縦士（飛行機） 平成7年 1月25日

操縦教育証明（飛行機） 昭和50年 8月16日

第1種航空身体検査証明書

有効期限 平成23年 7月24日

総飛行時間 13,303時間07分

最近30日間の飛行時間 24時間50分

操縦教育飛行時間 9,835時間53分

過去1年間の操縦教育飛行時間 141時間21分

同型式機による飛行時間	7,450時間45分
最近30日間の飛行時間	24時間50分
(3) 教員B 男性 56歳	
事業用操縦士技能証明(飛行機)	昭和54年4月5日
限定事項 陸上単発機	昭和54年4月5日
陸上多発機	平成20年3月10日
操縦教育証明(飛行機)	平成7年7月11日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成23年11月9日
総飛行時間	6,376時間25分
最近30日間の飛行時間	13時間45分
操縦教育飛行時間	1,048時間23分
過去1年間の操縦教育飛行時間	149時間20分
同型式機による飛行時間	338時間40分
最近30日間の飛行時間	13時間45分

2.5 航空機に関する情報

2.5.1 航空機

型 式	セスナ式172S型
製造番号	172S10939
製造年月日	平成21年4月2日
耐空証明書	第東-22-477号
有効期限	平成23年12月15日
耐空類別	飛行機 普通N又は実用U
総飛行時間	566時間27分
定期点検(100時間点検 平成23年3月14日実施)後の飛行時間	20時間56分

(付図2 セスナ式172S型三面図 参照)

2.5.2 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は2,033lb、重心位置は基準線の後方41.8inと推算され、いずれも許容範囲(最大着陸重量2,550lb、事故当時の重量に対応する重心範囲35.8~47.3in)内にあったものと推定される。

2.6 気象に関する情報

同飛行場における事故発生時間帯の観測値は以下のとおりであった。

13時00分 風向 330°、風速 5kt、風向変動 250°～010°、
卓越視程 10km以上、
雲 雲量 FEW 雲形 積雲 雲底の高さ 4,000ft
雲量 BKN 雲形及び雲底の高さ 不明、
気温 10℃、露点温度 -6℃、
高度計規正值 (QNH) 30.20 inHg

2.7 事故現場に関する情報

2.7.1 事故現場の状況

同空港の滑走路は、長さ3,000m、幅45m、方位07/25で、滑走路の両端に長さ60mの舗装された過走帯があり、過走帯の外側は草地である。

滑走路07進入端から約625mの滑走路面上に横向きのプロペラ痕が約85cmの間隔で2箇所が付いていた。

なお、滑走路上のタイヤ痕（1回目の接地）については、他機のものも多数あり、同機のを判別することはできなかった。

（付図1 推定飛行経路図、写真2 プロペラ痕 参照）

2.7.2 損壊の細部状況

- (1) 胴体：ノーズストラット取付部分付近のファイヤーウォール座屈変形並びにファイヤーウォール取付けリベット部の緩み及び破れ、また、胴体前部下面外板の座屈変形及び操縦席前方床面の座屈変形
- (2) プロペラ：2枚のブレードの一方は後方に湾曲（先端から約70mm）しており、他方は欠損（先端から約10mm）していた。
- (3) 操縦系統：胴体下部の変形により操縦輪の中立位置が後方にずれたためにエレベーターのUP側の作動範囲が拘束されていた。

2.8 同機のプロペラが滑走路面に接触するのに要する角度

ノーズ・オレオ^{*8}が最も縮んだ状態で、ノーズタイヤが地面に接する位置とプロペラが湾曲した下端から70mm内側とを結んだ線が水平面となす角度は17.2°となる。つまり、同機のプロペラが先端から70mmのところまで湾曲するためには、17.2°以上のピッチダウンが必要となる。

*8 「オレオ」とは、圧縮空気と作動油を使用して衝撃荷重を吸収する代表的なエア・オイル式（または単にオレオ式と呼ぶ）の緩衝支柱のことをいう。

(付図3 プロペラが滑走路面に接触するのに要する角度、写真2 プロペラ痕、
写真3 プロペラの損傷状況 参照)

2.9 同機の飛行規程

同機の着陸及び着陸復行する場合の手順は、飛行規程第4章「通常操作」には、次のとおり記されている。

着陸

通常着陸

1. 対気速度 65～75KIAS (フラップUP)
2. ウイング・フラップ 希望に応じて (110KIAS未満でUP～10°、
85KIAS未満で10°～FULL)
3. 対気速度 60～70KIAS (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 主輪を先に接地する。
6. 着陸滑走 前輪を静かに降ろす。
7. ブレーキ 必要の最小限に使用する。

(中略)

着陸復行

1. スロットル・コントロール FULL (一杯に押す)
2. ウイング・フラップ "20°" に上げる
3. 上昇速度 60KIAS
4. ウイング・フラップ "10°" (障害物を越えた時)、その後UP
(安全高度及び65KIASに達した後)

2.10 訓練評価及び操縦教育の内容

2.10.1 訓練評価

教員Aによる練習生に対する主な注意事項(訓練評価表の内容)は以下のとおりであった。

フレアー前にややピッチアップの高起こしとなるため、ファイナルで対気速度が減少しやすい進入となる傾向があり、その結果、失速着陸となる傾向がある。

2.10.2 フレアー及び接地に関する教員Aの指導

教員Aの口述によると、教員Aは速度と進入角を保持して滑走路に進入し、滑走路進入端を過ぎて概ね目標点標識の150～200m手前でパワーをアイドルまで絞り、対地約10mの高さでフレアーを開始して対地約4mの高さで飛行機の姿勢

を水平とし、それ以降は機体の沈みに応じてフレアーし目標点標識に接地するように指導していた。フレアーを開始する位置については、同じ滑走路で繰り返すことにより滑走路の見え方により体得させる指導をしていた。

2.10.3 ポーポイズ対処法

同社では、飛行機が着陸時にバウンドした場合は、ポーポイズに入るとバウンドを繰り返すので、最初のバウンドで着陸復行するように指導していた。また、着陸復行の決断が遅れないように指導していた。

2.10.4 同社で使用しているフライトトレーニング マニュアルの記載内容

3.5 着陸

3.5.1 通常着陸

(1) 目的

飛行の最終段階で飛行機を安全に着陸させる。

(2) 諸元

FLAP 30°
A/S BASE 75kt (FLAP 20°)
FINAL 70kt (FLAP 30°)
TTS*9 65kt

(3) 実施要領

① 進入 (Base~Final)

- a FLAP 20° A/S 75ktを維持し (PITCH - 4°) Base LegよりFinal Legへ旋回するが、Bankは20° (30°を超えないように) リードをとり滑走路延長線上にのる。
- b Roll Outしたとき飛行機が滑走路延長線上になれば、できるだけ浅いBankで修正する。
- c 地上の目標を決めて経路を設定すれば効果的である。
- d FLAPを30°としA/S 70ktをPitch (-4°) 姿勢で保ち、PathをPowerで調整する。
- e 滑走路末端をいつも同じ高さ、同じ速度で通過する。

② 返し操作

- a 高さが約20ftになったら飛行機の機軸と滑走路中心線とを正しく一致させ、PowerをゆっくりIDLEまで絞る。

*9 「TTS」とは、Threshold Target Speedの略語で、滑走路末端上空通過速度をいう。

b IDLEまで絞ると機首が下がろうとするので、静かにBack Pressureを加える。

c 飛行機の沈みに合わせて次第に機首を上げていき、高さ約10ftで水平姿勢になるようにBack Pressureを加え続け、その後も沈みに応じて必要な機首位置を保つ。

③ 接 地

a 理想的な接地は、まさに接地せんとする高度になったとき完全な着陸姿勢となり、失速速度に近い速度でMain Gearが接地することである。

b このとき翼と車輪で支持する荷重はちょうど半々になり、着陸滑走によって機速が減少し荷重がしだいに脚へ移動する。

c 飛行機は着陸姿勢を保っていると次第に翼の揚力が減少し機首が自然に下がってくるので、Elevatorがまだ舵の効きを残している間に静かにNose Gearを接地させる。

d 接地後必要以上にBack Pressureを加えると、再浮揚したりBoundしたりする可能性がある

④ 着陸滑走

a Aileronは翼を水平に保つのに必要なだけ使用し、Nose Gearが滑走路路面から離れている間はRudderを使って方向の維持につとめる。

b Nose Gearが滑走路路面に着いたら均等にBrakeを踏んで減速する。

c Brakeは過度に使用したり踏んだままにしないよう、又タイヤをロックさせるほど強くかけないよう注意する。

(4) 注意事項

① 安定した進入経路角の維持

② Wind ShiftやWindshearの存在等、状況変化に対する認識と対応

③ Flare操作

④ Powerの制御

⑤ Nose Gearの接地操作

⑥ RWY Centerline上の着陸滑走

⑦ 接地操作後の手順

⑧ 適切なBrakeの使用

⑨ Taxi Speedでの滑走路からの離脱

3.5.2~3.5.6 (省略)

3.5.7 着陸復行

(1) 目的

安全のために着陸進入～着陸直前に、着陸を断念し安全に所定の高度まで上昇する技量を習得する。

(2) 諸元

POWER *MAX*

PITCH 10°

(3) 実施要領

① *GO-AROUND*の決意

② *GO-AROUND*の*CALL*

③ *Power*を*MAX*とし、*Pitch* 10° とする。*Power*を*MAX*にすると急激に機首が上がろうとするので、*Forward Pressure*を加え*Rough Trim*をとる。

④ *Stop Sink*後*Flap*を 20° 位置まで上げ、*V_x* (56kt) 上昇に移行する。

⑤ 200ft上昇した後通常上昇姿勢にし、60kt以上を確認後*Flap*を 0° とし*V_Y* (74kt) まで加速する。

(4) 注意事項

① *Power*を*MAX*にしたとき機首上げの傾向が強いので*Rough Trim*を取り機首位置の安定に努める。

② 安全速度に充分注意し速度を切らないこと。

③ 急激な*Bank*コントロールは避け、安全高度になるまではウイングレベル。

④ *Flap*操作時の飛行姿勢の維持に留意する。

⑤ 姿勢が安定したら外部に対する安全に留意する。

参考1 (省略)

※参考2 *Ballooning*、*Bound*した後の処理

(1) 程度小の場合

① 方向の保持

② 速度に合わせて*Round Out*する

(2) 程度中以上の場合

① 方向の保持

② 水平姿勢

③ 着陸復行 (*GO-AROUND*)

※ BallooningまたはBoundした場合まず第一にその姿勢を保持すること
機首を下げて直そうとすれば、またBoundしてPorpoiseになるので注意
参考3 (省略)

2.10.5 単独飛行に係る安全基準

同社の熊本運航所が制定した「単独飛行に係る安全基準」における飛行の実施並びに練習生に必要な知識、技能及び経験に関する記述は、以下のとおりである。

3 飛行の実施

- 1) 最初の単独飛行許可のための技能認定は担当教官を含む原則として2名以上の教官に実施させること（主席飛行教官を含むことが望ましい。）。
- 2) 最初の単独飛行は離着陸の技能認定を実施した後に引き続き行わせること。
- 3) 連続して1週間以上飛行しなかった場合は、単独飛行を実施させる前に教官に技能認定を行わせること。
- 4) 単独飛行を3回実施するまでは次の単独飛行までに教官同乗の飛行を行わせること。
- 5) 単独機の監督を行う教官を指名し、その教官の指示のもとに練習を実施すること（監督を行う教官は単独飛行練習生の担任教官であることが望ましい。）。

(中略)

5 練習生に必要な知識、技能及び経験

1) 知識の確認

教官は、練習生が次の事項について必要な知識を有していると認めなければ単独飛行を行わせてはならない。

- ① 使用機の運用限界、燃料消費量及び航続時間
- ② 飛行場周辺の地形及び障害物
- ③ 場周経路からの離脱及び場周経路への進入要領
- ④ 代替飛行場
- ⑤ 位置不明時の飛行方式
- ⑥ 無線設備故障時の方式
- ⑦ 使用機の離陸及び着陸時における重量重心位置
- ⑧ 有視界飛行方式による飛行についての飛行規則（進路権、気象条件、最低安全高度等）
- ⑨ 具体的な見張りの方法
- ⑩ 空域の把握及び失速の科目を行う場合には人家密集地を避ける等その

利用法

2) 技能の認定

教官は練習生が次の事項について必要な技能を有していると認めなければ単独飛行を行わせてはならない。

- ① 離陸及び着陸が安全に実施できること
- ② 着陸形態での着陸復行が安全に実施できること
- ③ 構造上引込式降着装置のある飛行機にあつては、緊急脚下げ操作の教育を受け確実に操作できること
- ④ 緊急時の操作が確実にできること
- ⑤ 自ら適切な見張りを行いつつ操縦操作を実施する能力があること
- ⑥ 使用する空域の利用方法を理解した飛行ができること
- ⑦ 管制機関等との通信ができること

3) 経験の確認

教官は、練習生が次の経験を有していると認めなければ単独飛行を行わせてはならない。

- ① *NO-FLAP*及び*FULL-FLAP*の着陸
- ② 横風の着陸
- ③ *POWER-OFF*着陸及び模擬不時着
- ④ 失速からの回復操作

3 分 析

3.1 練習生は、適法な操縦練習許可証を有していた。

教員A及び教員Bは、適法な航空従事者技能証明及び有効な航空身体検査証明を有していた。

3.2 同機は、有効な耐空証明を有し、所定の整備及び点検が行われていた。

3.3 気象との関連

2.6に記述したとおり、13時00分の風に関する観測値は、風向330°、風速5kt、風向変動250°～010°であり、使用滑走路は07に対して、横風気味であり、また、風向変動の影響を受けて、練習生は飛行機が「ストン」と落とされたように感じた可能性も考えられる。

3.4 同機の事故に至る経緯

3.4.1 滑走路末端通過時まで

2.1(1)、(2)及び(3)の口述から、練習生は日頃から接地時に必要以上に機首を上げる傾向があり、その結果、対気速度が早めに減速することについて教員から注意されていたことから、対気速度をやや多めに設定し、ファイナル70ktのところを約75kt、滑走路末端通過時に65ktのところを約71ktと、多めの速度で進入していたものと考えられる。

3.4.2 1回目の接地

2.10.2に記述したように、練習生は目標点標識に接地するように指導されていた。しかし、使用滑走路07における当時の風は風向330°、風速5kt、風向変動250°～010°とやや追い風成分のある左からのクロスウィンドであったことから、同機は目標点標識よりも延びた位置に接地したものと考えられる。

2.1(1)の口述によると、練習生はファイナル70ktのところを75ktと多めの速度で進入し、着陸姿勢が確立できず、また、気流の影響もあった可能性があり、大きめの降下率で速度も多いまま接地したためバウンドした可能性が考えられる。

3.4.3 2回目の接地

2.1(1)の口述によると、事故発生時操縦輪を前に押したり後ろに引いたりしていないとしているが、2.8に記述したように、プロペラ先端から70mmのところまで湾曲するためには、少なくとも約17.2°のピッチダウン姿勢が必要である。

このことから、練習生が操縦輪を押し、またはピッチが下がるのを適切に支えられず、前脚から接地した可能性が考えられる。

2回目の接地時に前脚から接地した際、プロペラを滑走路面に強打したため、機体構造を損傷したものと推定される。

3.4.4 着陸復行

2.1(1)の口述によると、最初のバウンドは今までに経験のある高さだったので着陸を継続したとあるが、2.10.3に記述したとおり、着陸時にバウンドした場合は、最初のバウンドで着陸復行するように指導されており、この1回目のバウンドでちゅうちょせず着陸復行を行っていれば、今回の事故は避けられたものと考えられる。

また、2回目にバウンドしたときの同機の状態は、2.7.2に記述したようにプロペラの先端が湾曲／欠損し、操縦系統においては、エレベーターのUP側の作動範囲が拘束されており、飛行を継続するには危険を伴うものであったと推定される。

3.5 PFD

着陸復行中にPFDの表示が消えた不具合については、事故後の調査では、不具合が再現せず機器の異常も認められなかったことから、その原因を明らかにすることはできなかった。

3.6 操縦教育

2.10.2に記述したように、教員Aの指導は、滑走路進入端を過ぎて概ね目標点標識の150～200m手前でパワーをアイドルまで絞り、対地約10mの高さでフレアを開始して、対地約4mの高さで飛行機の姿勢を水平とし、目標点標識に接地するように滑走路の見え方により指導していたが、練習生は、それらのことを体得していなかった可能性が考えられる。

3.7 再発防止策

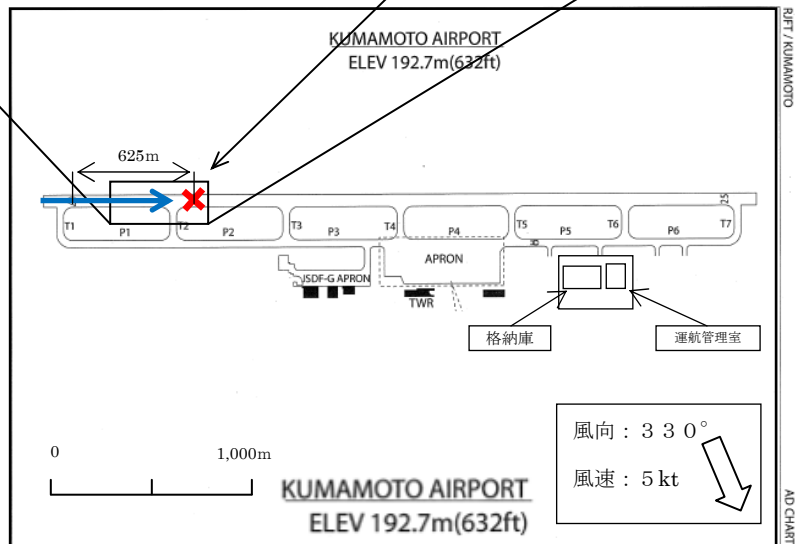
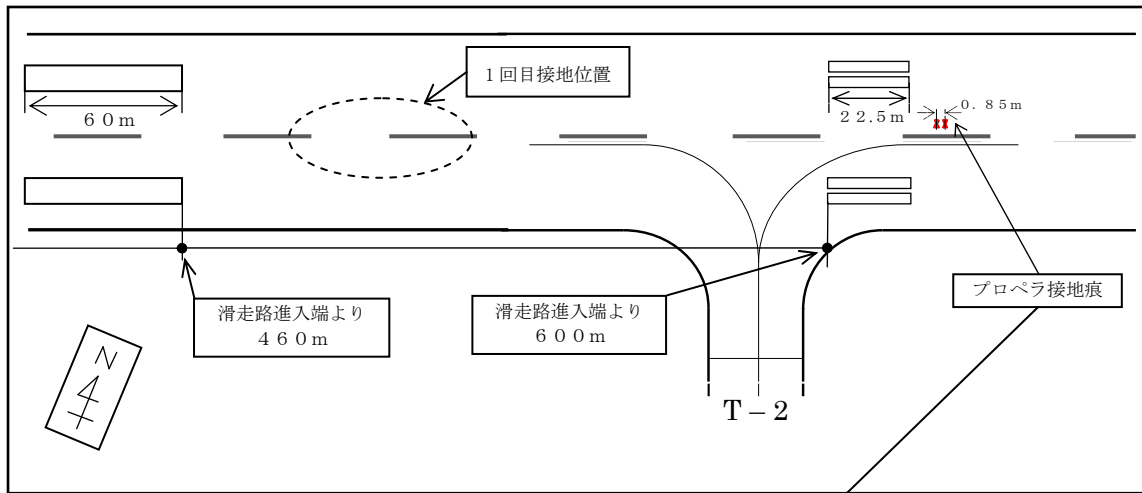
- (1) 適切なフレア高度、着陸姿勢等を練習生に習得させるため更なる教育技法を研究開発し、それらを共有して教育にあたる必要がある。
- (2) 訓練初期の練習生は着陸を十分に体得していない可能性が考えられるため、単独飛行の際は当日の気象状態及び練習生の状態等を更に慎重に見極めて実施する必要がある。
- (3) 滑走路進入端通過後に異常な沈下を感じた場合や接地時にバウンドをしたような場合には、ちゅうちょすることなく着陸復行できるよう、実機訓練も含めた適切な訓練が必要である。

4 原因

本事故は、同機が最初の接地後にバウンドし、2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、プロペラ及び機体構造を損傷したものと推定される。

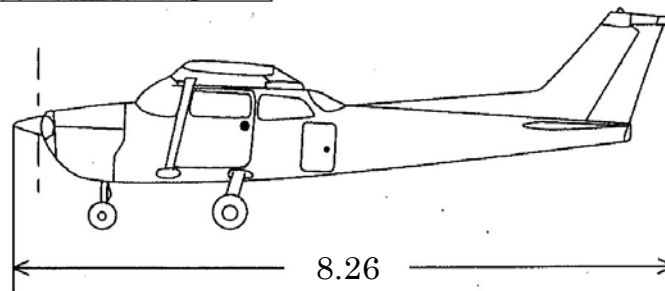
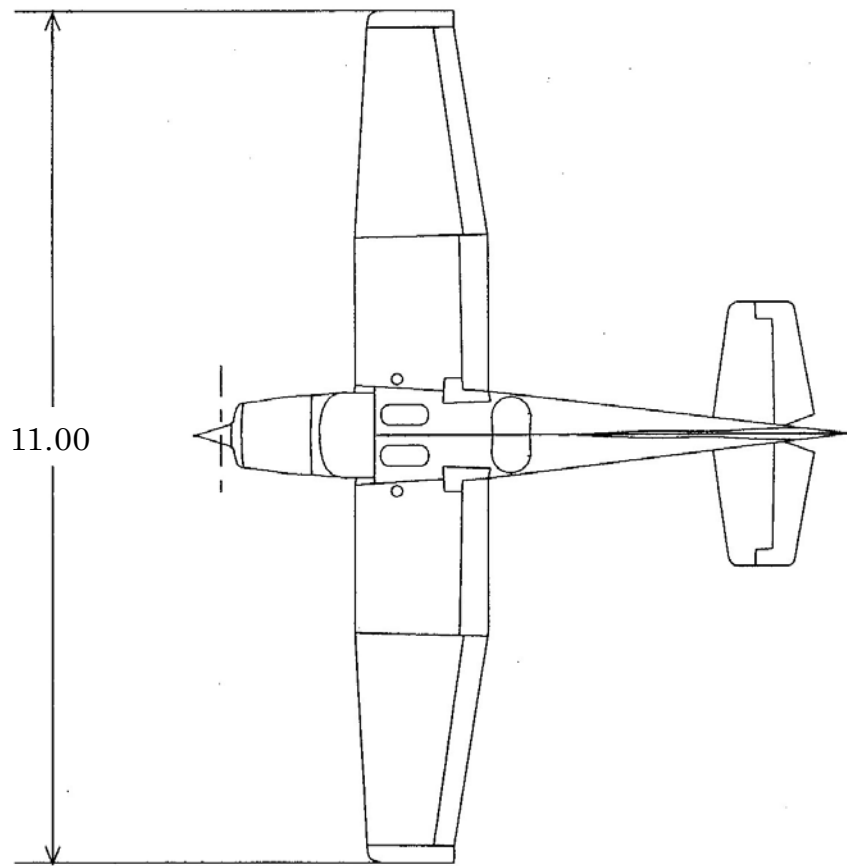
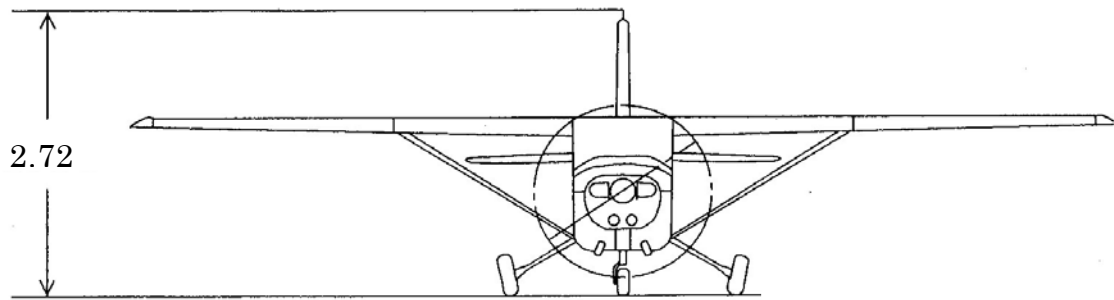
同機が2回目の接地時に前脚から接地したことについては、練習生が操縦輪を押しただか、ピッチが下がるのを適切に支えられなかった可能性が考えられる。

付図1 推定飛行経路図



付図2 セスナ式172S型三面図

単位：m



付図3 プロペラが滑走路面に接触するのに要する角度

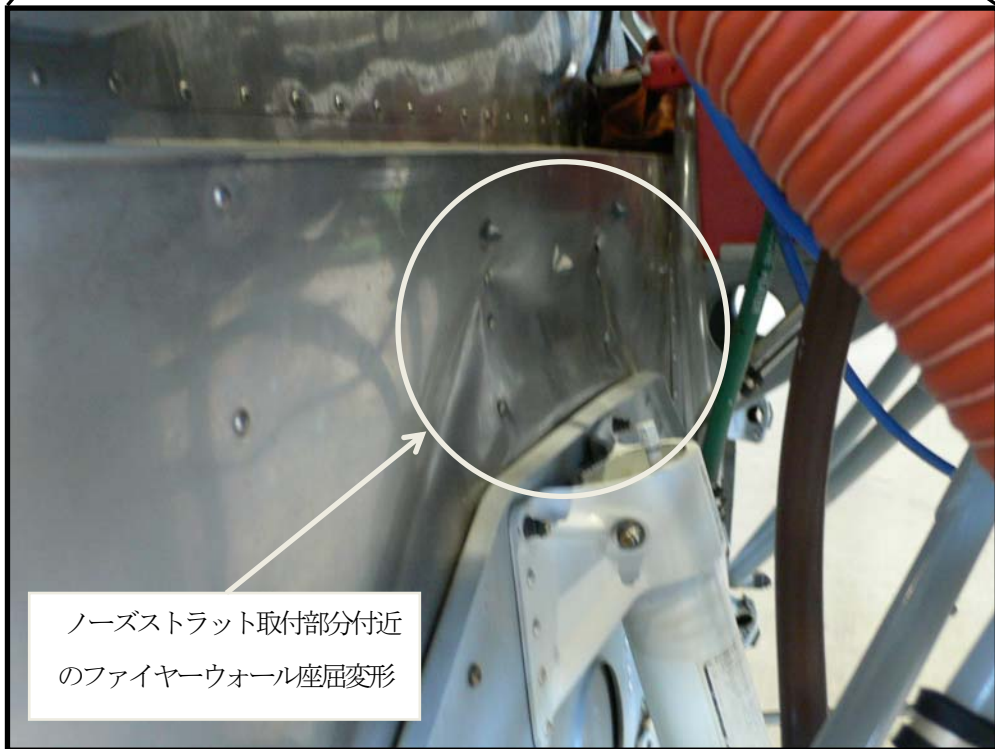


ノーズ・オレオが通常の状態



ノーズ・オレオが最も縮んだ状態

写真1 事故機



ノーズストラット取付部分付近
のファイヤーウォール座屈変形

写真2 プロペラ痕

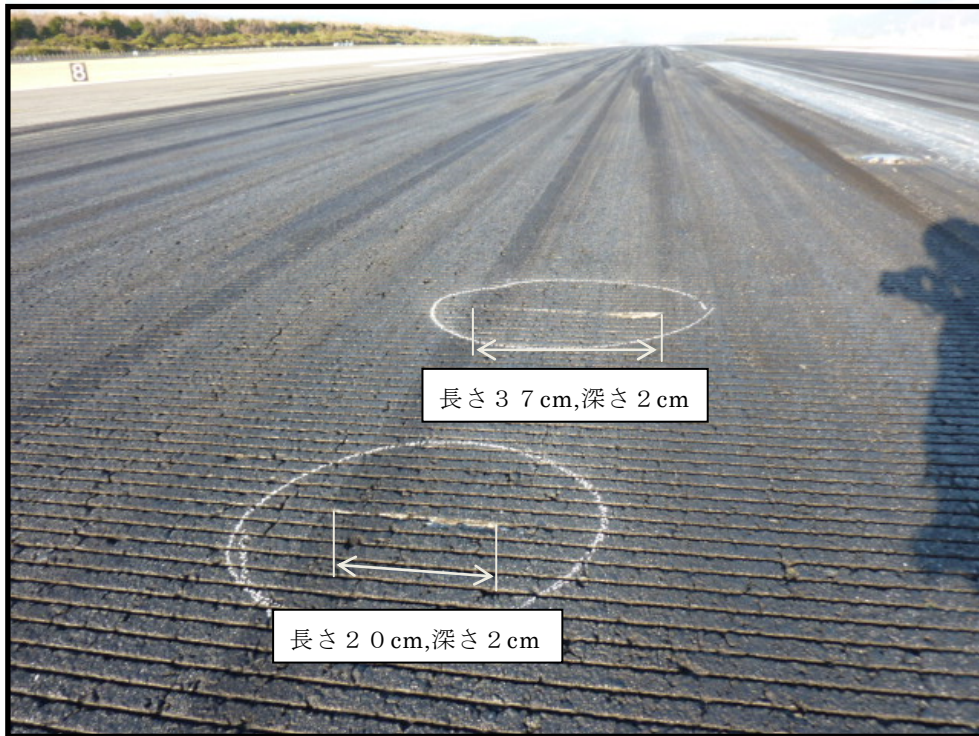


写真3 プロペラの損傷状況

