

AA2018-3

航空事故調査報告書

I 学校法人君が淵学園（崇城大学）所属
ビーチクラフト式58型 JA5304
胴体着陸による機体損傷

II 海上保安庁所属
アグスタ式AW139型（回転翼航空機）JA968A
着陸時の機体損傷

平成30年3月29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 学校法人君が淵学園（崇城大学）所属
ビーチクラフト式58型
JA5304
胴体着陸による機体損傷

航空事故調査報告書

所 属 学校法人君が淵学園（崇城大学）
型 式 ビーチクラフト式58型
登録記号 JA5304
事故種類 胴体着陸による機体損傷
発生日時 平成29年6月29日 10時26分ごろ
発生場所 長崎空港

平成30年2月9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 丸 井 祐 一
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	学校法人君が淵学園（崇城大学）所属ビーチクラフト式58型JA5304は、平成29年6月29日（木）、訓練のため、長崎空港に着陸した際、胴体着陸となり、機体を損傷した。
1.2 調査の概要	運輸安全委員会は、平成29年6月29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、事故機的设计・製造国であるアメリカ合衆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	<p>機長、訓練生、同乗者及び長崎飛行場管制所地上管制席の航空管制官の口述並びに同機と長崎飛行場管制所飛行場管制席（以下「タワー」という。）との交信記録及び長崎ターミナル管制所のレーダー航跡の記録によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。</p> <p>学校法人君が淵学園（崇城大学）（以下「同大学」という。）所属ビーチクラフト式58型JA5304は、平成29年6月29日、機長任用訓練（同大学で同型式機の機長として、一人で運航するために必要な知識及び能力を付与するための訓練）のため、訓練生が左操縦席に、機長が教官として右操縦席に、訓練状況見学のため同乗者が後席にそれぞれ着座し、09時12分に訓練生の操縦で熊本空港を離陸した。</p> <p>同機は、長崎空港（以下「同空港」という。）南方の民間訓練試験空域で空中操作訓練を行った後、同空港への計器進入訓練を行い、引き続き、滑走路14での連続離着陸訓練（Touch and Go Landing）（以下「TGL」という。）を開始した。同機は、通常着陸によるTGLを2回行った後、短距離着陸によるTGLを行った。訓練生の操縦は非常に安定していたが、短距離着陸の接地点が所定の位置より延びたため、機長は、再度の短距離着陸を行わせて訓練を終了させることとした。</p>
-----------	---

機長は、ダウンウインドレグで訓練生に、前回の短距離着陸で接地点が目標より延びたことと、それを修正するための方法等について説明した。訓練生は、短距離着陸の進入から接地までの要領等を頭の中で再確認しながら整理していた。

同乗者は、ダウンウインドレグで、通常、操縦者（訓練生）が行う滑走路進入端の正横（以下「アビーム」という。）通過のコールを機長が行ったのを聞いたが、その直後に訓練生が行うこととなっている脚下げの操作が行われたか否かはよく見えなかった。

訓練生は、最終進入経路に入ったところでフラップを最大下げ位置にして進入したが、フラップを最大下げ位置にした際及び対地高度500ft以下で行うことになっているランディングチェックリスト完了の確認並びに対地高度200ftで行う脚下げの再確認及び警報音のないことの確認については、短距離着陸の接地点のねらい方や機体の制御等に気を取られて行わなかった。

機長は、訓練生の操縦が非常に安定していたため安心し、訓練生が行うこととなっているランディングチェックリスト完了の確認、脚下げの再確認等に対する注意力が低下して、これらが行われなかったことに気付かなかった。

10時25分07秒、最終進入経路に入る頃と同機とタワーとの交信記録に脚警報音が録音されていた。

機長は、ほぼ所定の位置（滑走路進入端から約300mにある接地帯標識を少し過ぎた辺り）に主輪が接地したのを感じた。その後、「ガリガリ」というプロペラが地面をたたく音が聞こえ、何が起きたのか分からなかったが、機体は左へ偏向を始め、滑走路上で停止した。

訓練生は、思いどおりの位置に主輪が接地した感触があったが、その後に異音を聞いた。機体が停止するまで状況が分からず、何もできなかった。

同乗者は、最終進入経路で訓練生がフラップを最大下げ位置にしたことは確認した。しかし、脚下げの再確認及び脚警報音の有無の確認がなされたか否かについては定かな記憶がなく、また、接地時には主輪が着いたような感触はあったがタイヤが転がるような感覚はなかった。次の瞬間、機体が左に傾いて異音が始まり、機長の「やったー」というような声を聞いた。

10時26分27秒、機長は「脚上げ状態で着陸し、滑走路上で停止した。(We are now gear up landing, stop on the runway.)」とタワーに通報した。この交信記録にも脚警報音が録音されていた。

機長は、機体が停止するまで脚ハンドルに触った記憶はなく、停止後、緊急時の停止手順として、燃料及び電源を遮断するため訓練生にミクスチャー、バッテリー等を切らせ、脱出することをタワーへ通報してから機外へ出た。脱出する時を見ると、脚ハンドルは下げ位置であった。

同機が滑走路上で停止後、地上管制席の航空管制官は、関係者に緊急事態を通報するためのクラッシュホンにより状況を通報した。

本事故発生後、脚下げ操作に続いて位置を変更するプロペラレバーが所定の高回転位置で、脚ハンドルも下げ位置になっていたこともあり、機長及び訓練生は、共に訓練生がいつものようにアビームで脚を下げたはずだと思った。



図1 推定飛行経路図

本事故の発生場所は同空港滑走路上（北緯32度55分29秒、東経129度54分18秒）で、発生日時は平成29年6月29日10時26分ごろであった。

2.2 死傷者

なし

2.3 損壊

- (1) 航空機の損壊の程度：中破
- (2) 機体各部の損傷状況
 - ① 機首部分
 - 前脚ドア：擦過痕
 - ② プロペラ及びエンジン部分
 - 左右プロペラ：後方に湾曲
 - ③ 胴体及び主翼部分
 - 胴体下面外板：損傷
 - キール：変形、損傷
 - 左右フラップ：変形、損傷（左フラップの変形大）
 - ステップ：擦過痕（大規模）
 - 左右主脚内側ドア：擦過痕（小規模）
 - 左主脚内側ドアの開閉用アクチュエーターロッド：変形



写真1 ステップの損傷状況

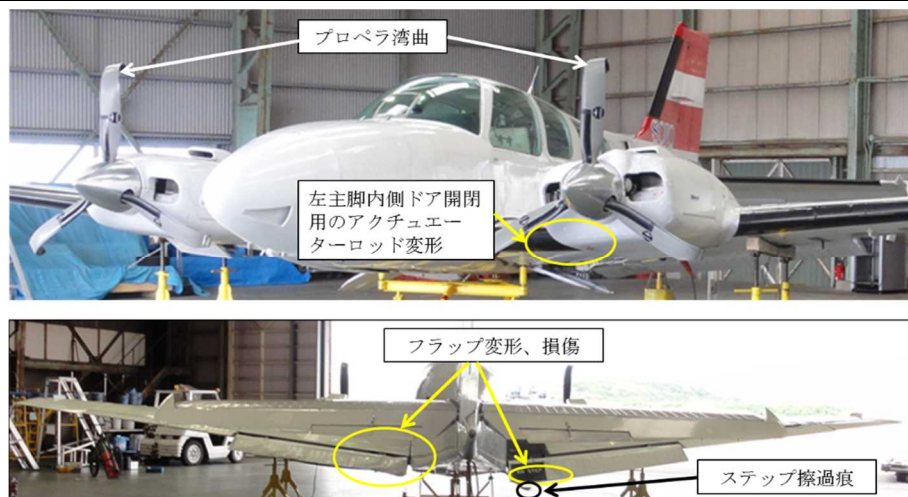


写真2 機体前方及び後方の損傷状況



写真3 機体下面の損傷状況

2.4 乗組員等

- (1) 機長 男性 68歳
 定期運送用操縦士技能証明書（飛行機） 昭和61年6月27日
 特定操縦技能 操縦等可能期間満了日 平成30年5月17日
 限定事項 陸上多発機 昭和47年10月7日
 第1種航空身体検査証明書 有効期限：平成30年7月10日
 総飛行時間 18,760時間34分
 同型式機による飛行時間 477時間47分
 最近30日間の飛行時間 19時間55分
- (2) 訓練生 男性 63歳
 事業用操縦士技能証明書（飛行機） 昭和57年1月12日
 特定操縦技能 操縦等可能期間満了日 平成30年12月21日
 限定事項 陸上多発機 昭和57年1月12日
 計器飛行証明（飛行機） 昭和58年4月13日
 第1種航空身体検査証明書 有効期限：平成29年11月11日
 総飛行時間 10,205時間56分
 同型式機による飛行時間 6時間30分
 最近30日間の飛行時間 6時間30分

2.5 航空機等

- (1) 航空機型式：ビーチクラフト式58型、
 製造番号：TH-1610、製造年月日：平成元年11月27日

	<p>耐空証明書 有効期限 総飛行時間</p> <p>第大-2017-152号 平成30年6月7日 10,942時間19分</p> <p>(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。</p>
<p>2.6 気象</p>	<p>長崎空港の事故特別観測気象報（10時33分）</p> <p>風向 150°、風速 10kt、卓越視程 15km以上、</p> <p>雲 雲量 1/8～2/8 雲形 積雲 雲底の高さ 2,000ft、</p> <p>雲量 3/8～4/8 雲形 積雲 雲底の高さ 3,000ft、</p> <p>雲量 5/8～7/8 雲形 高積雲 雲底の高さ 7,000ft、</p> <p>外気温度 26℃、露点温度 22℃、</p> <p>高度計規正值（QNH） 29.92inHg</p>
<p>2.7 事故現場</p>	<p>事故現場は、同空港の滑走路14の進入端内側約680m、滑走路中心線左側約10mの滑走路上であった。同機は、滑走路にほぼ正対し、前脚が格納状態、左右主脚の内側ドアが半ば開き、両主脚がわずかに出た状態で滑走路上に停止していた。同機停止位置の約260m手前からプロペラ及び機体の擦過痕が残されており、機体の擦過痕は機体の停止位置付近まで続いていた。</p> <div data-bbox="592 880 1254 1178" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">写真4 事故現場の状況</p> <div data-bbox="523 1261 1321 1850" data-label="Diagram"> </div> <p style="text-align: center;">図2 事故現場見取図</p>
<p>2.8 その他必要な事項</p>	<p>(1) 脚システムの概要及び調査の結果</p> <p>同機の脚システムの概要及び同機を台座に乗せて行った調査の結果は、次のとおりであった。</p>

① 脚ハンドルの安全装置（戻り止め）

同機の脚ハンドルには脚上げ位置と脚下げ位置がある。また、意図せず反対位置に動くことを防止する戻り止めのくぼみ（ディテント）が設けられており、スプリング力に逆らってディテントから引き出した後、上下方向に動かすことで脚ハンドルを操作する構造になっている。

調査時に、脚下げ位置にあった脚ハンドルを上下方向に操作して戻り止めの作動機構に異常のないことを確認した。

② 脚警報装置

脚下げを行わないまま着陸しないように、いずれかの脚が下げ固定（ダウンロック）位置以外の場合、スロットルを規定値以下に絞るかフラップを最大下げ位置にすると脚警報音（断続音）が鳴り、脚警報灯が点滅する。

調査時に、脚上げ状態でフラップ位置及びスロットル位置を変更して警報装置の作動に異常のないことを確認した。

③ 脚システムの作動

機体が接地し、自重で主脚緩衝装置（ストラット）が規定値以上に収縮した際、左右主脚ストラットに装備された安全スイッチが作動して機体が地上状態であることを検知する。どちらか一方の安全スイッチが地上状態を検知したとき又は両スロットルを規定値以下に絞ったときには脚上げの電気回路が開となるため、脚ハンドルを上げて脚は上がらない。

機体が浮揚して両安全スイッチが空中状態を検知し、どちらか一方のスロットルが規定値以上で脚ハンドルを上げたときには脚上げの電気回路が閉になり脚が上がる。

調査時に、安全スイッチの検知状態及びスロットル位置の条件をそれぞれ変えて脚の上げ下げ操作を行い、同機の脚システムの作動及びダウンロック機能に異常のないことを確認した。



写真5 操縦席

(同機の整備記録によると、平成29年6月3日に行った整備作業及びその後の飛行試験で、脚ハンドルの安全装置、脚警報及び脚の上げ下げ機構を含む脚システムは正常であることが確認されていた。)

(2) 飛行訓練に関する規定

同大学の「標準訓練規程：S T P (Standard Training Procedure

Manual) 第3巻 Baron Manual」に次の内容がある。(抜粋。() は用語等を説明するために、下線は強調のために、運輸安全委員会が追加)

- ① 一般
 - ビーチクラフト式58型のOperation ConceptはSingle Pilotである。
- ② Aiming Point (狙い位置) 及び接地点
 - Aiming Pointは、原則として滑走路末端から322.5mの地点とする。ショートフィールドランディング (短距離着陸) の場合はAiming Pointを接地点とする。
- ③ 通常着陸
 - a 脚下げは、Down Wind Legの着陸側滑走路末端Abeam (正横) で実施し、“3Green” Lightsを確認する。
 - b Propeller leverを“High RPM” (高回転) とする。
 - c Gear Down後、速やかにLanding Check List (Flapを除き) を開始する。
 - d Flaps “DOWN” は、Base Legにおいて実施し、Flaps “DOWN” 操作後、Landing Check Listを完了する。
 - e 500ft AGL (対地高度) 以下で”500” のCall Outを行い、Landing Check Listの実施を確認する。
 - f 200ft AGL付近で、Landing GearをRecheckするとともに、着陸許可およびNo Hornを確認して指差、発声する。
- ④ 短距離着陸 (次の手順等以外は通常着陸と同じ。)
 - a Final Approach Course上にObstruction (障害物) のある短いRunwayへのLandingを想定する。
 - b Final TurnはNormal Landingと同じ高さとし、Final Legに向いたところでFlaps “DN” (下げ位置) としVTH (滑走路進入端通過速度) の速度にする。
(約15ktsの速度減少分で約3.5° のPathとする。)
 - c FinalではパスをPowerでコントロールする。
 - d Threshold (滑走路進入端) でゆっくりPowerを絞りながら、少しずつ機首を起こし定めた地点に最小速度で接地する。

(3) 胴体着陸時の脚系統損傷事例

我が国の航空事故調査報告書で、同型式機の脚上げ又は不時の脚上げにより胴体着陸となった事故事例において、それに至った主な経過とその際の脚系統の損傷箇所は次のとおりである。

表1 脚系統の損傷事故

	経過	発生年	脚系統の損傷箇所
①	脚上げで接地後、脚下げ操作	平成14年	主脚 <u>ドア</u> 損傷、 前脚 <u>ドアのアクチュエーターロッド</u> 変形
②	通常接地後、不時の脚上げ操作	平成8年	前脚及び左主脚リトラクトロッド折損、 前脚及び主脚ドア損傷
③	同上	平成20年	右主脚リトラクトロッドのシアピン破断、 左主脚リトラクトロッド変形

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) 機体の損傷状況から見た脚下げ時期</p> <p>2.8(3)①に記述した脚上げの状態では、脚上げの状態に接地した後に脚下げ操作を行った事例では、脚ドアの損傷及び脚ドア開閉用のアクチュエーターロッドのみが変形するにとどまっているのに対し、2.8(3)②及び③に記述した通常の接地後に不時の脚上げ操作をした事例では、脚が上がるより早く機体が沈み込んで脚を上げ下げするリトラクトロッドに機体重量が掛かり、リトラクトロッドが圧縮されて折損、変形するかシアピンが破断している。</p> <p>同機の損傷は、2.8(3)①とほぼ同様であることから、同機は脚上げ状態に接地した後に脚下げが始まり、開き始めた左右主脚内側ドアが滑走路と接触して損傷し、その後、自重に逆らって同ドアを更に開けようとした脚ドア開閉用のアクチュエーターロッドが圧縮されて変形したものと考えられる。</p> <p>また、同ドアの擦過痕の程度が小規模であったことから、機体が停止する少し前に脚下げが始まったものと考えられる。</p> <p>(2) 場周経路における操作状況</p> <p>機長及び訓練生はアビームで脚を下げたはずだと述べているが、同機が最終進入経路に入る頃同機とタワーとの交信記録に脚警報音が記録されていたことから、同機は、最終進入経路に入る時点で脚下げ固定位置にはなかったものと推定される。</p> <p>機体調査の結果、脚系統に異常は認められなかったことから、最終進入経路に入る時点で脚下げ固定位置にはなかったことについては、脚下げ操作が行われていなかったことによるものと考えられる。</p> <p>(3) 胴体着陸の状況</p> <p>同乗者は接地後にタイヤが転がるような感覚はなく機体が左に傾いたと述べていることから、同機は、脚下げを行わないまま進入した後、最初にステップ及びフラップ後端が接地し、胴体の右側にあるステップが支えとなって機体は左に傾き左プロペラが接地、次いで右プロペラが接地した後、胴体着陸となって滑走し、機体を損傷したものと考えられる。</p> <p>(4) 機長及び訓練生の判断並びに操作</p> <p>機長は、ダウンウインドレグで短距離着陸についての指導を行っていたものと考えられる。</p> <p>その後、通常は操縦者である訓練生が行っていたアビーム通過のコールを機長が行ったことから、訓練生は通常の手順に従って脚下げ操作を行うタイミングを失した可能性が考えられる。</p> <p>通常は訓練生が行うアビーム通過のコールを機長が行ったことについては、その前から行われていた機長の指導が長引いてアビーム付近までに至ったこと又は訓練生が指導内容等に気を取られて通常のコールができなかったことによる可能性が考えられる。</p> <p>その後、訓練生は、短距離着陸の進入から接地までの要領等を再確認しながら整理することに気を取られ、ダウンウインドレグにおける脚下げの操作を失念したものと考えられる。</p> <p>なお、機長及び訓練生は、いつものように訓練生がアビームで脚を下げた</p>

はずだと事故後に述べていることについては、前回着陸時の脚下げ操作の記憶と混同した可能性が考えられる。

最終進入経路でフラップを下げた後、訓練生は、短距離着陸の接地点の狙い方、機体の制御等に気を取られ、ランディングチェックリスト完了の確認及び脚下げの再確認を失念したまま進入したものと考えられる。

機長は、自分が指導した要領に従って訓練生が操縦できているのを見て安心し、訓練生の操縦以外の操作等に対する監視のための注意力が低下していたため、ダウンウインドレグにおける脚下げの操作、ランディングチェックリスト完了の確認及び脚下げの再確認が行われなかったことに気付かなかったものと考えられる。

訓練生は、同型式機の経験が少ないことから、特に短距離着陸進入時にフラップ及び脚を下げた状態でのパワーによる進入角の修正法等、機体の制御に不慣れな面があった可能性が考えられる。訓練生が接地するまで脚を下げない状態で進入した際にパワーの効き具合等の操縦感覚に違和感を持たなかったことについては、このような不慣れな面が関与した可能性が考えられる。

機長及び訓練生が共に主輪が接地したように感じた旨述べていることについては、ステップ等が接地した時の感触による可能性が考えられる。

機長は、胴体着陸で機体が停止した後、脚上げ状態で着陸した旨をタワーに通報していることから、機体が停止する前に脚レバーの状態を確認したものと考えられるが、この時、誤って脚ハンドルを下げ位置に操作した可能性が考えられる。

最終進入中に作動していたと推定される脚警報音が認知されていないことについては、脚下げの再確認等を失念したのと同様、訓練生の意識が機体制御へ集中していたこと及び機長の注意力が低下した状態であったことによるものと考えられる。

(5) 同種事故の防止

本事故のような状況で、離着陸訓練中の脚下げ失念による事故を防止するためには、一般的には次のようなことが考えられる。

- ① 離着陸中の手順の失念は直ちに事故に結びつくおそれがあることから、教官は手順の実施とチェックリストによる確認を確実にを行うよう訓練生への指導を徹底するとともに、その操作状況をよく監視する。
- ② 教官の行う説明、指導等は、訓練生の標準的な操作を阻害しない時期に行う。それが困難な場合には訓練を一時中断（場周経路離脱、進入復行等）し、所要の説明、指導等が終了してから訓練を再開する。
- ③ 教官は、訓練生の飛行経験が豊富であっても当該機種には慣れていないことを念頭に、常に油断することなく、必要があればいつでも操縦を交代できるような態勢を維持して安全の確保に努める。

4 原因

本事故は、同機が脚下げを行わないまま接地したため、胴体着陸となって機体を損傷したものと考えられる。

同機が脚下げを行わないまま接地したことについては、次のことによるものと考えられる。

- ① 機長が、訓練生の操縦以外の操作等に対する監視のための注意力が低下していたため、訓練生が脚下げの操作及び同操作の再確認を行っていないことに気付かなかったこと。

- ② 訓練生が、短距離着陸の要領及び機体の制御等に気を取られて脚下げの操作及び同操作の再確認を失念したこと。

5 再発防止策

同大学は、再発防止のため、次のような対策を実施した。

- (1) 機長任用訓練等を担当する訓練担当操縦士（教官）の留意点を同大学の規定「指導要綱」に追加した。
 - ① 離着陸直前の低高度における指導は必要最小限にとどめ、安全優先で全体を見渡した訓練を行う。
 - ② 被訓練者が経験上既に習得していると考えられる安全認識についても、新人への指導同様、警戒を怠らない。
 - ③ 機長任用後に担当する教育において、チェックリストによる確認等、基本的事項が重要となることを認識させる。
 - ④ これまで被訓練者が経験してきた旅客機等と違い、脚警報音については、片発動機の訓練中や通常の降下中にも作動する可能性があること、もし作動した場合は、所定の手順で識別して対処することを認識させる。
- (2) 最終進入経路における脚下げ確認手順を定めた標準訓練規程を一部変更した。
 - ① 訓練生によるランディングチェックリストの実施後、教官はその完了を確認し、リマインダーを使用して記録する。
 - ② 対地高度200ftの最終確認では、脚下げ表示灯及び管制承認の確認に限定する。
- (3) 規程類の変更点等について関係者を対象に座学を行い、事故防止策の周知を図った。