

# 航空事故調査報告書

航空大学校所属  
ビーチクラフト式E33型JA3451  
宮崎空港  
昭和58年10月24日

昭和59年5月28日

航空事故調査委員会議決（空委第22号）

委員長	八田桂三
委員	榎本善臣
委員	糸永吉運
委員	小一原正
委員	幸尾治朗

## 1 航空事故調査の経過

### 1.1 航空事故の概要

航空大学校所属ビーチクラフト式E33型JA3451は、昭和58年10月24日、操縦訓練を実施中、14時31分ごろ宮崎空港に着陸の際、胴体着陸した。同機には、教官（機長）ほか学生（訓練生）3名が搭乗していたが、死傷者はなかった。

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 事故の通知及び調査組織

航空事故調査委員会は、昭和58年10月24日、運輸大臣から事故発生の通報を受け、当該事故の調査を担当する主管調査官を指名した。

#### 1.2.2 調査の実施時期

昭和58年10月25日～26日	現場調査
昭和58年10月27日及び	脚モータ及び同サーキット・ブレーカの機能試
昭和59年2月23日	験及び分解調査

**440001**

### 1.2.3 原因関係者からの意見聴取

原因関係者として機長から、昭和59年5月21日意見聴取を行った。

## 2 認定した事実

### 2.1 飛行の経過

整備記録によればJA3451は、整備士により当日朝飛行前整備点検を受け、また、午後の飛行前に飛行間点検を受けたが、異常は認められなかった。

同機は、教官、学生A及び学生Bが乗り込み13時00分、宮崎空港を離陸しエイト・オン・パイロン等の訓練を行った。その後同機は、同空港に着陸し学生Cを追加搭乗させ14時03分離陸した。

教官が右席、学生Bが左席で、滑走路09を使用して Simulated power off 180 degrees side approach touch and go landing (以下「パワー・オフ・タッチ・アンド・ゴー」という。)を3回行った後、14時20分ごろ学生Bは学生Aと交替した。学生Aは交替後2回パワー・オフ・タッチ・アンド・ゴーを異常なく行い、第3回目に移行した。

その後の事故に至るまでの経過は管制交信テープ及び滑走路上の痕跡等によると次のとおりである。

14時28分に同機は滑走路09のアップウインド・レグでショート・ダウンウインド・レグに入ることを要求し、タワーから許可された。14時29分、同機はショート・ダウンウインド・レグに進入したことを通報し、タワーから出発機がありショート・ベースを通報するよう指示された。

14時30分に同機はショート・ベースを旋回中であり、脚下げはまだスタンバイの状態タッチ・アンド・ゴーを行いたい旨通報し、タワーからタッチ・アンド・ゴーを許可され風向90度、風速8ノットとの情報を得た。

14時31分にJA3433(同校の他の訓練機)からパワー・オフ・タッチ・アンド・ゴーのためショート・ダウンウインド・レグに入った旨の通報があり、その通信が終了しそれに引き続いてタワーから51着陸復行せよ、ギャが出ていない旨の通報がなされた。その直後、同機は滑走路09進入端から約330メートル前方の滑走路上に胴体着陸しプロペラで滑走路面をたたきながら約130メートル直進した後、ほぼ滑走路中心線上に若干機首を左に向けて停止した。事故の発生時刻は14時31分ごろであった。

**440002**

## 2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

死傷者はなかった。

## 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

機体下面損傷

プロペラ・ブレードが両端とも後方に湾曲

### 2.3.3 脚関係スイッチ等の状況

脚操作スイッチはダウン位置

脚モータ用サーキット・ブレーカがトリップ

## 2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

損壊なし

## 2.5 乗組員に関する情報

教官 男性 39才

事業用操縦士技能証明書 第2852号 昭和44年9月30日

計器飛行証明 第1195号 昭和44年10月7日

操縦教育証明 第542号 昭和45年3月2日

第1種航空身体検査証明書 第12110189号

有効期限 昭和59年10月7日

総飛行時間 8,202時間05分

同型式機による飛行時間 約3,650時間

最近30日間の飛行時間 38時間50分

学生A 男性 20才

自家用操縦士技能証明書 第11147号 昭和58年7月19日

第3種航空身体検査証明書 第32110563号

有効期限 昭和59年9月13日

総飛行時間 146時間

**440003**

同型式機による飛行時間 86時間

最近30日間の飛行時間 16時間55分

学生B男性、21才及び学生C男性、20才は、いずれも所要の資格を有していた。

## 2.6 航空機に関する情報

### 2.6.1 航空機

型式 ビーチクラフト式E33型

製造番号及び製造年月日 CD-1225 昭和44年6月18日製造

耐空証明 第東58-117 昭和59年5月17日まで有効

総飛行時間 8,232時間52分

### 2.6.2 脚モータ

部品番号 35-380094

製造番号 1424

総使用時間 2,910時間23分

オーバーホール後の使用時間 487時間26分(規定時間 600時間)

ブラシ交換後 192時間26分(規定時間 300時間)

### 2.6.3 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は2,987ポンド、重心位置は86.41インチと推算され、いずれも許容範囲(最大離陸重量3,050ポンド、事故当時の重量に対応する重心範囲80.8～86.7インチ)内にあったものと認められる。

### 2.6.4 燃料及び潤滑油

燃料は航空用ガソリン100/130、潤滑油はW100でいずれも規格品であった。

## 2.7 気象に関する情報

当該事故直後の宮崎地方気象台宮崎空港出張所の気象観測値は、次のとおりであった。

14時35分 風向70度、風速7ノット、視程50キロメートル、雲量 1/8 積雲  
雲高3,500フィート、気温19度C、露点温度3度C、QNH30.05インチ/水銀柱

## 2.8 通信に関する情報

同機と宮崎タワーとの交信は、周波数118.3メガ・ヘルツで通常どおり行われていた。

14時30分22秒以後の同機と宮崎タワーとの交信内容は別添1のとおりである。なお、

**440004**

事故発生当時は学生 A が送信していた。

また、14時31分06秒以後、同校運航管理室が同校専用周波数123.4メガ・ヘルツで送信した内容は別添2のとおりである。

教官及び学生はタワーの周波数のほか、同校専用周波数を常時聴取していた。

## 2.9 飛行場及び地上施設に関する情報

同機が着陸した滑走路09は長さ1,900メートル、幅45メートルである。

## 2.10 事実を認定するための試験及び研究

### 2.10.1 脚引込装置の機能試験

同機をジャッキ・アップして、その機能試験を行った結果は次のとおりであった。

- (1) 電源回路をオフにしてエマージェンシー・ハンド・クランクにより脚下げ及び脚上げを行ったがダウン及びアップは、いずれも何等の拘束もなく円滑に回転し、脚は  $50\frac{3}{4}$  回転でダウン・ロックされた（事故時の脚はアップ位置よりエマージェンシー・ハンド・クランクにより  $7\frac{1}{4}$  回転下げた場合に相当する位置にあり、全行程の約  $1/7$  に相当する。）。
- (2) バッテリーを接続し、脚位置指示灯及び脚警報の点検を行ったが両者とも正常であった。
- (3) 外部電源を接続し、脚をダウンからアップにしようとしたがアップせず手で脚モータに振動を与えると作動した。その後、脚引込装置の作動点検を行ったがダウンに12.5秒、アップに12.2秒を要した。
- (4) 事故時に装着していたモータをオーバーホール後の新品モータと交換し、脚下げ及び脚上げの時間を測定したところ、ダウンに5.5秒、アップに8.0秒を要した。

### 2.10.2 脚モータ用・サーキット・ブレーカの機能試験

事故時トリップしていた同ブレーカについてその機能を調査した結果、異常は認められなかった。

## 2.11 その他必要の事項

- (1) 当日午前中、学生（学生 A，B，C 以外）の単独飛行のための確認飛行に同乗した他の教官が同機の脚下げの際、ダウン・ロックが通常よりもやや遅い感じがしたので、時間を計測したところ約10秒を要したので整備関係者には通報した。

**440005**

その後、学生は単独飛行を行い異常なく着陸した。

(2) 昭和58年5月17日、同機の飛行中における作動時間の計測では、脚上げ8秒、脚下げ7秒であった。

(3) 同校所属同型式機の地上における脚上げ及び脚下げ作動時間の過去の実績（昭和49年6月6日～昭和57年3月8日、187回計測）は、平均脚上げ8秒、脚下げ6秒であった。

なお、脚上げ及び脚下げ作動時間はメンテナンス・マニュアル、整備規程等に規定されていない。

### 3 事実を認定した理由

#### 3.1 解析のための試験及び研究（脚モータの機能試験及び分解調査）

3.1.1 同モータの機能試験を行う前に、同モータのブラシとコミュテータの間の接触抵抗を測定した結果、同モータを時計方向（脚上げの方向）及び反時計方向（脚下げの方向）に回転させた場合に、一回転360度のうち、角度にして75度の間以外の接触抵抗は無限大を示していた。しかし、ブラシの寸度を測定してから同ブラシを再度組立てた後、ストール試験実施後及びモータ分解調査してから再度組立てた後、それぞれの接触抵抗を測定した結果は、いずれも0.2～0.3オームの数値を示し安定していた。

脚モータのブラシとコミュテータ間が一部、接触抵抗が無限大を示していたことは、ブラシがコミュテータとの接触面から浮き上がっていたことによるものと推定される。

（3.1.6参照）

3.1.2 同モータについて分解調査の前に、規定トルク（1.93キログラム・センチメートル）を加えて負荷試験を行った結果、同モータの回転数が規定回転数7,500回転／分に対して、時計方向で約76％、反時計方向で約65％と低かった。また、同モータの分解調査後に再度組立て、同様に負荷試験を行った結果、分解調査前に比してそれぞれ約20％、約18％回転数が増加した。

脚モータの回転数が分解調査後に増加したことは、同モータの分解に伴い、コミュテータやアーマチュアとフィールド・スタック等の間隙に入り込んでいたブラシの粉末等が取り除かれたことによるものと推定される。

3.1.3 アーマチュア・コイルに電流を流し、電圧降下法により同コイルの抵抗を測定し

**440006**

たところ、その抵抗値には大差はなく、異常はなかった。

3.1.4 同モータの分解前及び分解後に、それぞれ規定トルク（1.93キログラム・センチメートル）をかけて負荷試験を行った結果、いずれの場合においてもモータ回転数が7,500回転／分の規定回転速度を下回っていたが、しかし、同モータのストール試験を行ったところ、時計方向及び反時計方向について、それぞれ7.6キログラム・センチメートル及び8.9キログラム・センチメートルで同モータは停止した。

脚の上げ下げに要する同モータの最大トルクは3.6キログラム・センチメートルであることから、同モータには脚下げを行うために必要とするトルクを発生し得る能力はあったものと考えられる。

3.1.5 プラス側のブラシのコミュテータとの接触面及びマイナス側のブラシのコーナ部にはスパークしたと思われる痕跡が認められた。また、コミュテータのブラシとの接触面にスパークしたと思われる痕跡が認められ、段付摩耗していた。

3.1.6 モータ・ハウジング内部には、ブラシの粉末が付着していたが、ステータ・コイル等には異常はなかった。また、同ハウジングをかたむけたところ、内部からコミュテータとアーマチュア・コイルの結合部から溶け出したと思われるハンダの粒やブラシの粉末がでてきた。

3.1.7 同モータからブラシ（2個）を抜き出しその寸法を測定した結果、いずれも規定の寸法を満足しており、異常はなかった。

3.1.8 サーキット・ブレーカがトリップしておりまた、コミュテータとアーマチュア・コイルとの結合部の3箇所ハンダが溶融していたが、これは胴体着陸後、主脚ドアへの機体の重量及び走行抵抗による荷重が多くかかったため、これらの荷重に抗して脚ドアが開き切れず、一方、同モータは脚ドアを開き、脚を下げようとして、同モータの電気回路に設けられているサーキット・ブレーカがトリップするまで電力が供給されつづけたことにより、同モータが過負荷状態となって、局部的に温度が上昇し、コミュテータとアーマチュア・コイルとの結合部の3箇所のハンダが溶融したことが考えられる。

## 3.2 解析

3.2.1 教官及び学生は、適法な資格を有し、所定の航空身体検査に合格していた。

3.2.2 JA3451は、有効な耐空証明を有し、かつ、所定の整備及び点検が行われていた。

**440007**

3.2.3 事故発生時の脚下げに要したであろう時間は、「2.1 0.1 (3)」及び「2.1 1 (1)」から10～12秒程度と推定される。同モータの作動時間が通常よりも遅かったことは、使用時間の増加にしたがって、同モータの性能が劣化したことによるものと推定される。この使用時間の増加に伴う性能の劣化は、機械的摺動部分を有している電気機器に共通した傾向と考えられる。

教官及び学生Aは、脚上げ及び脚下げに通常よりも時間がかかる点については認識していなかったものと認められる。

3.2.4 脚は全行程の約7分の1程度下がったダウン・ロックされていない状態であり、学生Aはショート・ファイナルへの旋回前に脚下げレバーを操作し、また、教官はそれを見たとして述べているが「3.1 解析のための試験及び研究」からは、脚下げ操作後、当該脚モータが途中で不作動になった可能性は考えにくい。

3.2.5 同機の接地点は滑走路09進入端から約330メートル前方であり、正常の接地点と認められる。

3.2.6 パワー・オフ・タッチ・アンド・ゴーは不時着訓練の一種であり、ダウンウインド・レグの接地点の真横でスロットルをアイドルとし、その後は高度を速度に変え（位置のエネルギーを運動のエネルギーに変え）ながら接地点に着陸できるように高度、風向及び風速等を勘案しながら操縦を行うが、ベース・レグ及び最終進入経路は通常の場合にくらべて時間的にも短い、回りこむような進入で（ショート・ベース及びショート・ファイナル）、操縦士は脚の下げ状態等によっても高度を調整することもあり、安定着陸を行える範囲に入ったことを確認した後、脚下げを行い、その後、接地点上に機軸を滑走路中心線に正確に合わせて着陸を行っている。このため、本訓練においては操縦士は、脚下げ操作を行う前に脚警報音が鳴っているときもこれを認識しながら進入を継続することがある。

本訓練の教育要点としては高度の処理及び速度の維持、他機に対する注意、風に対する判断、進入経路及び速度の設定および維持、進入姿勢、接地操作、接地点の確実性、操舵の調和、状況判断等があり教官及び学生Aはこれらの教育及び訓練の要点に専念していたため脚位置指示灯及び脚警報の確認が十分でなかったものと推定される。

3.2.7 タワーから14時31分09秒から14秒にかけて“51 make go around, 51 make go around, no gear.”（51 着陸復行せよ、脚がでていないとの意味。）と通報されたが、その時、同校運航管理室から専用周波数123.4メガ・ヘルツで送信された“gear.” “gear でていない。short final, gear”が重なって同一のイヤ・ホ

**440008**

ーンに入ったため理解できず、また、同管理室がこの直前の14時31分06秒から09秒にかけて送信した“Short final Bonanza gear がでてない。”も他機(JA3433)のタワーへの送信と重なったため理解できなかったものと認められる(別添1及び2参照)。

(注) 同管理室は、通常、二波が重ならないようタワーの送信を聴取しているが、この場合、緊急性のため送信したものと認められる。

## 4 結 論

### 4.1 解析の要約

4.1.1 エンジンの出力をアイドルにして行うこの不時着訓練は、ベース・レグ及び最終進入経路は通常の場合にくらべて時間的にも短い回りこむような進入であり、教官及び学生Aは脚がダウン・ロックされていない状態において、教育及び訓練の要点に専念し脚位置指示灯及び脚警報の確認が十分でないまま接地したため胴体着陸の状態になったものと推定される。

4.1.2 脚がでていないとの助言がタワー及び同校運航管理室から、それぞれ別の周波数で送信されたが、両周波数を常時聴取している教官及び学生Aは、二波が重なって同一のイヤ・ホーンに入ったため理解できなかったものと認められる。

### 4.2 原因

本事故の原因は、同機がエンジンの出力をアイドルにして行う不時着訓練時に脚位置指示灯及び脚警報の確認が十分でないまま接地したことによるものと推定される。

### 参考事項

同校は、事故後この訓練においては、対地200フィートまでに脚下げ、脚位置指示灯及び脚警報の確認が不可能の場合は進入を継続しないで着陸復行を行うよう改善措置を講じた。

**440009**

## 別添 1

時 間	交信者	交 信 内 容
1430:22	JA3451	Tower 3451, turning short base, gear stand by, touch and go over.
	タ ワ ー	3451 cleared for touch and go, wind 090 degrees at 8 knots.
	JA3451	3451 cleared for touch and go. (1430:32)
1430:53	タ ワ ー	8770 you are airborne time 31, 120.1 switching for RADAR over. (1430:58)
1431:05	JA3433	Tower 3433, now entering short downwind for power off touch and go over. (1431:09)
1431:09	タ ワ ー	51 make go around, 51 make go around, no gear. (1431:14)

## 別添 2

時 間	交信者	交 信 内 容
1431:06	航 大	Short final Bonanza gear がでてない。(1431:08)
1431:09	航 大	Gear
1431:11	航 大	Gear でていない。short fianl, gear. (1431:13)

440010