

# 航空重大インシデント調査報告書

- I ポーラーエアカーゴ ワールドワイド インク所属  
ボーイング式747-8F型  
N852GT  
オーバーランに準ずる事態(滑走路末端付近での浮揚)
- II 朝日航洋株式会社所属  
アエロスパシアル式AS332L型(回転翼航空機)  
JA9690  
他の航空機が使用中の滑走路への着陸に準ずる事態
- III 学校法人日本航空学園所属  
ヴァレンティン式タイフーン17EII型(動力滑空機、複座)  
JA2451  
不時着時の脚損傷による航行不能

平成31年3月28日

本報告書の調査は、本件航空重大インシデントに関し、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、航空事故等の防止に寄与することを目的として行われたものであり、本事案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」

Ⅲ 学校法人日本航空学園所属  
ヴァレンティン式タイフーン17EⅡ型（動力滑空  
機、複座）  
JA2451  
不時着時の脚損傷による航行不能

## 航空重大インシデント調査報告書

所 属 学校法人日本航空学園  
型 式 ヴァレンティン式タイフーン17EII型（動力滑空機、複座）  
登録記号 JA2451  
インシデント種類 不時着時の脚損傷による航行不能  
発生日時 平成30年9月26日 15時00分ごろ  
発生場所 能登空港の南西約3kmの草地

平成31年2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 丸井祐一

委員 田中敬司

委員 中西美和

### 1 調査の経過

1.1 重大インシデントの概要	学校法人日本航空学園所属ヴァレンティン式タイフーン17EII型JA2451は、平成30年9月26日（水）、耐空検査前の確認飛行のため、能登空港を離陸し飛行中、電気系統に不具合を生じ、滑空により同空港に引き返そうとしたが、約3km手前の草地に不時着し、脚を損傷して航行不能となった。
1.2 調査の概要	本件は、航空法施行規則（昭27運輸省令56）第166条の4第8号中の「航空機の脚が損傷し、当該航空機の航行が継続できなくなった事態」に該当し、航空重大インシデントとして取り扱われることとなったものである。 運輸安全委員会は、平成30年9月27日、本重大インシデント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、重大インシデント機の設計・製造国であるドイツ連邦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	機長及び同乗者の口述によれば、飛行の経過は、概略次のとおりであった。 学校法人日本航空学園所属ヴァレンティン式タイフーン17EII型JA2451は、平成30年9月26日、耐空検査前の確認飛行のため、機長が左席に、同乗者（耐空検査準備担当の整備士）が右席に着座して14時48分ごろ、能登空港を離陸し、弱い乱流域を上昇していった。 機長は、同空港の南西約5nm（約9km）及び高度約2,500ft付近で位置通報した直後に、無線機及び操縦席の電気式計器が作動しなくなったため、同空港に引き返すことを決断した。 その後、機長は、ビニールが焦げるような異臭を感じたためマスタース
-----------	---

スイッチ\*1をオフにした。しかし、異臭は継続するとともに前方に薄い白煙を認めたため、エンジン火災を疑い、イグニッションスイッチをオフにしてエンジンを停止した。

機長は、滑空により同空港に引き返そうとしたが、電動式のプロペラコントロールが作動せず、プロペラのフェザリング\*2ができなかったため沈下が大きく、向かい風と今後の脚下げの影響を考慮すると滑走路までは到達できないと判断し、以前から不時着に適していると考えていた草地に向かった。

機長は、草地上空に高度約1,000ft（対地高度約500ft）で到達できたため、場周経路を飛行し、手動による緊急脚下げ\*3を行った後、ベースレグでフラップを段階的に下げた。

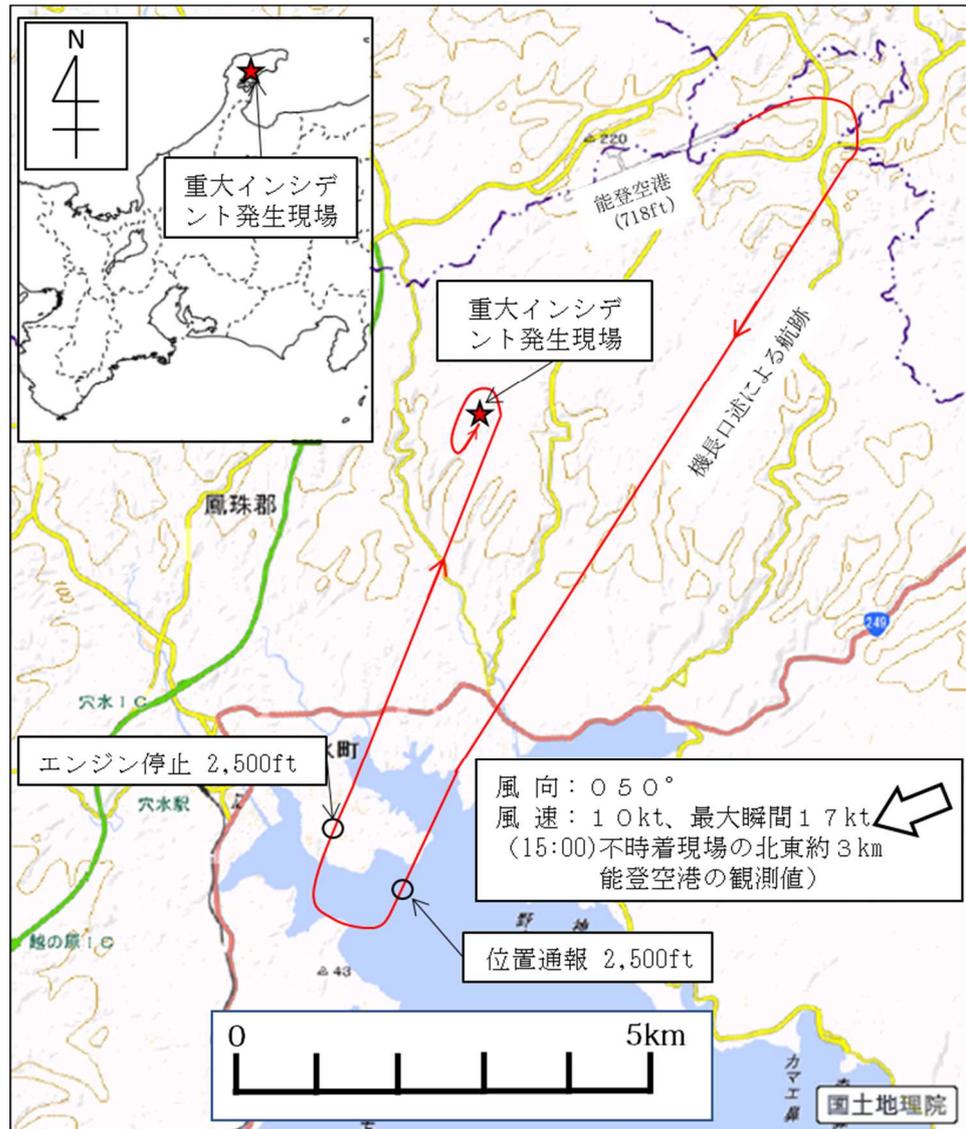


図1 推定飛行経路図

- \*1 「マスタースイッチ」とは、同機の場合、バッテリー及び発電機の電源を電気装備品につなぐための制御スイッチである。
- \*2 「フェザリング」とは、プロペラ機が発動機を停止して飛行する際、プロペラの空気抵抗を最小にするため、プロペラのブレード角を最大にしてブレードを進行方向と平行にすることをいう。同機は電動式のプロペラコントロールによりこれを行う。
- \*3 「緊急脚下げ」とは、同機の場合、電気系統が故障した場合に手で作動油の脚下げ弁を開くことにより作動油を開放し、脚の自重とスプリング力により脚下げを行う非常操作のことをいう。

その後は、同機はスムーズに接地したため、機長は、そのまま正常に停止できると思っていたが、約60m滑走した後、機首が左側に偏向し始めたため、ラダーペダル（前脚ステアリングが連動）を操作して修正しようとしたが、機体はそのまま左を向いて停止した。

機長は、進入中、通常どおりエアブレーキ\*4を使用したが、接地後、エアブレーキのレバーを最大開の位置にすることによって作動させる主輪ブレーキを使用した覚えはなかった。

機長は、停止後、非常燃料閉止弁を閉にして機外に脱出し、自身及び同乗者が負傷していないことを確認した。また、前日の雨で草地が濡れていることに気付いた。

同乗者は、機体停止時刻が15時00分ごろであることを確認し、機外に出て同機の脚が損傷していることを確認した。



図2 不時着後の状況

本重大インシデントの発生場所は、能登空港の南西約3kmに位置する草地（北緯37度16分07秒、東経136度56分17秒）で、発生日時は平成30年9月26日15時00分ごろであった。

（図6 不時着現場見取図 参照）

## 2.2 負傷者

なし

\*4 「エアブレーキ」とは、「開」方向に操作するレバーに合わせて主翼に格納されている板が立ち上がり、空気抵抗を増加させるとともに揚力を減少させ、滑空比を減少させる装置である。

## 2.3 損壊

航空機損壊の程度：小破

(1) 右主脚の脚下げ保持機構：変形、損傷

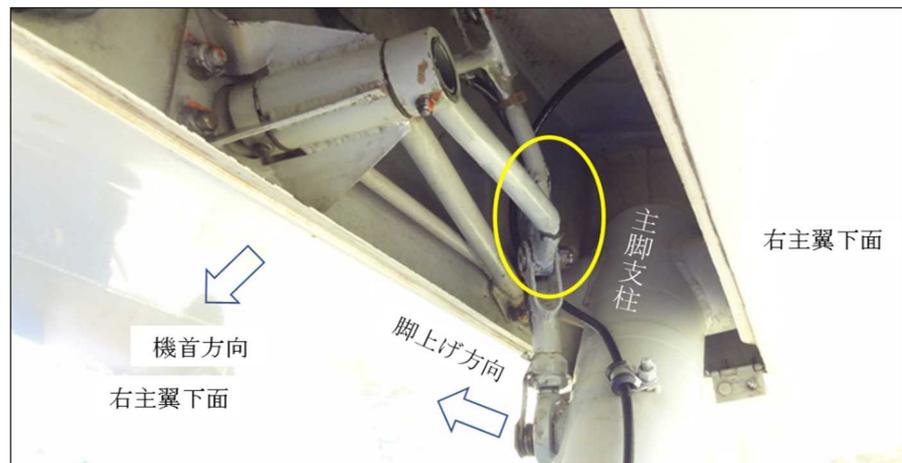


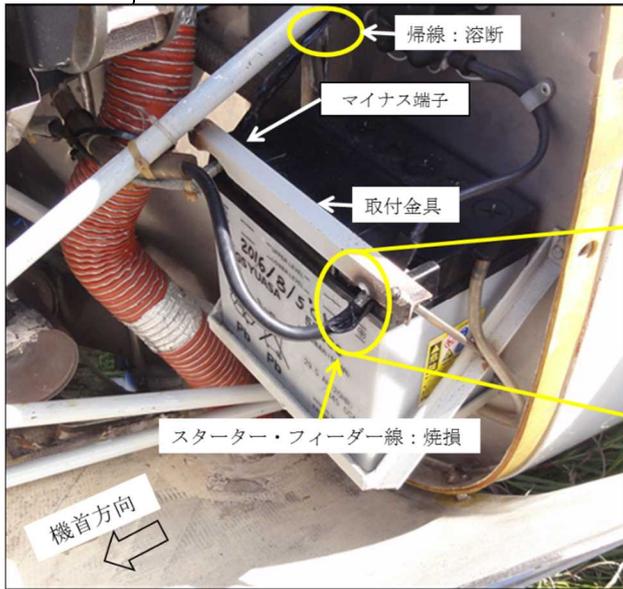
図3 右主脚の脚下げ保持機構の変形、損傷状況

(2) 前脚右側取付部：損傷、脱落状況



図4 前脚右側取付部の脱落状況

- (3) スターター・フィーダー線（取付金具との接近部）：焼損
- (4) バッテリーマイナス端子への帰線：溶断



(取付金具を外した状態)

図5 バッテリー周辺の損傷状況

2.4 乗組員等

機長 男性 58歳	
事業用操縦士技能証明書（滑空機）	昭和57年7月2日
限定事項 動力滑空機	
特定操縦技能 操縦等可能期間満了日	平成32年3月19日
第1種航空身体検査証明書	有効期限 平成31年6月18日
総飛行時間	16,319時間10分
最近30日間の飛行時間	21時間05分
同型式機による飛行時間	336時間45分
最近30日間の飛行時間	21時間05分

2.5 航空機等

- (1) 航空機型式：ヴァレンティン式タイフーン17EⅡ型  
 製造番号：1130、製造年月日：平成元年6月5日  
 耐空証明書 第2017-34-08号  
 有効期限 平成30年9月27日  
 総飛行時間 1,580時間55分  
 定期点検（100時間点検、平成30年9月26日実施）後の飛行時間 1時間00分
- (2) 重大インシデント当時、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。

2.6 気象

- (1) 能登空港航空気象定時観測気象報（抜粋） 9月26日15時00分  
 視程 10km、雲 1/8 積雲 2,000ft、3/8 層積雲 3,000ft、  
 7/8 高層雲 高さ不明
- (2) 能登空港滑走路07の風（14時50分～15時00分）  
 風向：050°、平均風速：10kt、最大瞬間風速：17kt
- (3) 能登空港敷地内の気象庁三井地域気象観測所の観測値によれば、9月25日03時から09時までの間、断続的に毎時1mm以下の降水があった。

2.7 不時着現場

不時着現場は能登空港の南西約3kmに位置する幅約30m、長さ約400mの固い地面の草地であり、ススキ等が点在する不整地であった。  
 機体が停止した位置の約40m手前から左主輪の、次いで右主輪のブレーキ痕

が停止位置まで断続的に続いていた。同機は進入方向（ $070^\circ$ ）に対し左横を向いた状態で停止し、右主脚が半分引き込まれた状態で、右翼端が地面に接触していた。



図6 不時着現場見取図

2.8 その他必要な事項

(1) 同機の性能

飛行規程に次の内容の記述がある。

① 着陸性能

条件 進入速度：57 kt、気温：15℃、高度：海面上、ブレーキ：不使用

完全停止までの着陸滑走距離：約200m

50ft 越えからの着陸距離：約350m

② 滑空性能

条件 最大離陸重量：850kg、飛行速度：65 kt、フラップ $0^\circ$ 、プロペラ：フェザー状態、カウルフラップ：閉、無風

最大滑空比：約27.8（滑空性能表から算出）

対地高度1,800ft からの滑空距離：約1.4 km

(2) バッテリーの点検整備

同乗者は、耐空検査受検準備のため、同機の定時100時間点検を担当していた。その中で、同学園独自に細部を規定している「定時点検表」に基づき、重大インシデント発生8日前にバッテリーを取り外して点検を行い、さらに当日も通常は閉めたままで行うことになっているエンジン上部のカバーを開けて飛行前の点検を行ったが、今回の焼損が発生したバッテリープラス端子付近のフィーダー線に明らかな不具合は発見されなかった。

重大インシデント発生後、同乗者は、取り外したバッテリーを取り付けた際に、取付金具とスターター・フィーダー線とが接触していないことの確認が十分ではなかったと思った。

同学園の同型式機の定時点検表に次の記述がある。

・ バッテリーの取付状態

ターミナル・被覆の損傷・劣化・腐食はないか。

電解液の量は適当か。充電状態は適当か。

### (3) バッテリーの取付け

同学園にバッテリーの取付要領の規定はなかったが、同学園の他の同型式機のバッテリー取付け状況は図7のとおり、取付金具をバッテリーの上部に取り付け、プラス端子からのフィーダー線は全て取付金具下にあるプラスチック製の保護カバーの下から後方へ配線して、フィーダー線を短絡から保護している。これとは異なり、同機の取付金具は、図5及び図7青矢印のとおり、スターター・フィーダー線が保護カバーのない状態で取付金具の下に取り付けられていた。

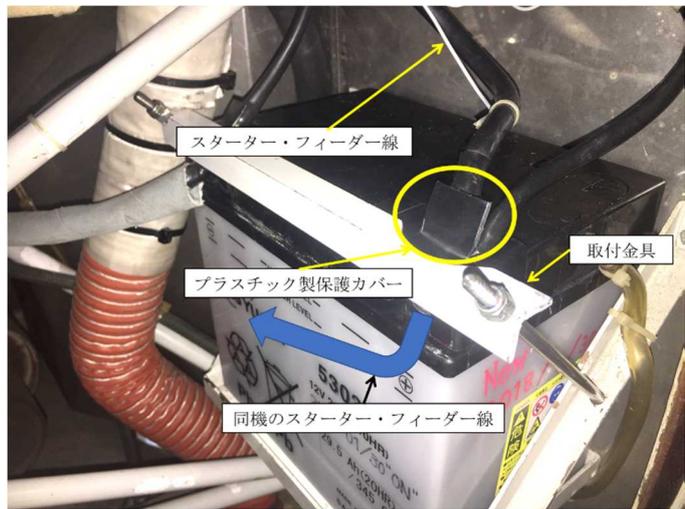


図7 同学園の他の同型式機のバッテリー取付状況

### (4) 電気配線の検査項目

① 米国連邦航空局（F A A）による航空機の検査、整備等に関する作業基準を翻訳した「航空機整備作業の基準」（公益社団法人 日本航空技術協会、2016年、p.398）に、次の記述がある。（抜粋）

#### 第8節 配線の検査項目

##### 11-96. 一般

電線及びケーブルが適切に支持、保護されているか、全般的状態が良好であるか、全体にわたって検査すること。（中略）航空機の配線を目視検査して下記の要件を満たすことを確認しなければならない。

q. 電線やケーブルは機体やその他の構成部品とこすれないようなやり方で配線されていること。

② バッテリーの点検及び機体の電気配線について、U. S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION Flight Standard Service “Aviation Maintenance Technician Handbook-Airframe Volumel” 2018, pp. 9-26. 9-80 に次の内容の記述がある。（抜粋）

#### ・ バッテリーの点検

バッテリー端子部に腐食、くぼみ、アーク放電及び焼損の兆候がないか確認し、必要に応じて清掃する。

飛行前後の点検においても、外傷、接続部分の緩み等の兆候がないか確認する。

#### ・ 電線の保護

絶縁材をはく離、損傷させる可能性があるような鋭利な面や他の電線と接触する箇所では電線を保護する必要がある。

絶縁材の損傷は、短絡、故障、又は装置の誤動作を引き起こす可能性がある。

### 3 分析

3.1 気象の関与	あり
3.2 操縦者の関与	あり
3.3 機材の関与	あり
3.4 判明した事項の解析	<p>(1) 気象の影響</p> <p>重大インシデント発生の時間帯、同機は平均風速10kt、最大瞬間風速17ktの向かい風成分となる東寄りの風を受けていたものと考えられる。</p> <p>また、前日の降雨の影響が残り、不時着現場の不整地は水たまりで滑りやすくなっている箇所が点在していたものと考えられる。</p> <p>(2) 不具合の発生から不時着までの状況</p> <p>機体の損傷状況及び機長の口述から、同機は離陸後の弱い乱流域を通過して上昇中、同空港の南西約9km付近で、バッテリープラス端子に接続されていたスターターへのフィーダー線の芯線とバッテリーの取付金具が接触して短絡し、取付金具等を経由してバッテリーマイナス端子に接続されていた帰線に大電流が流れたことにより帰線が焼損して熔断に至ったため、電気回路が開いて電力の供給が失われたものと考えられる。また、この際、エンジンルーム内に煙が発生したものと考えられる。</p> <p>その後、同機は、同空港へ引き返す途中、対地高度約1,800ftからエンジンを停止して滑空状態で約8km離れた同空港へ向かったが、同空港まで到達することができず、約3km手前の草地に脚下げ状態で不時着したものと考えられる。</p> <p>接地後、同機は機首が左に振られ、進行方向に対し左横を向いて急減速し停止した際に右主輪及び前輪から左向きの地面の反力を受けたことにより、右主脚が損傷して半分引き込まれた状態になるとともに、前脚が右側取付部で損傷し脱落して航行不能になったものと考えられる。</p> <p>(3) 機長の操作及び判断</p> <p>機長は、離陸上昇中の電気式計器の不具合のため同空港へ引き返す途中で、異臭が継続するとともにエンジンルームから流入した薄い白煙を認めてエンジン火災を疑い、エンジンを停止して滑空に移ったものと考えられる。</p> <p>機長は、2.8(1)に記述した同機の性能から、向かい風の中、電力供給の喪失によりプロペラのフェザリングができないことと、今後の脚下げによる空気抵抗の増加を考慮すると、滑走路まで到達できないと判断して緊急脚下げの後、以前から不時着に適していると考えていた草地に不時着したものと考えられる。</p> <p>機体接地後、機長は、主輪ブレーキを使用した覚えはない旨述べているが、ブレーキ痕の状況から、不整地を着陸滑走中の振動等で、エアブレーキのレバーを持つ手が一時的に全開方向へ動き、更に前日の雨で滑りやすい箇所が点在していた不整地の影響により左ブレーキが片効きして、機首が左へ振られた可能性が考えられる。</p> <p>飛行場への緊急着陸に固執することなく、冷静に状況を判断して不時着できたのは、機長が同機の性能をよく把握していたことに加え、日頃から不時着の適地を選定しておいたことによるものと考えられる。</p> <p>(4) バッテリーの取付け及び点検の状況</p> <p>同機のバッテリーは適切に取り付けられておらず、スターター・フィーダー線が保護カバーのない状態で配線されていたため、取付金具と接触して</p>

いた可能性が考えられる。

また、最近実施された定時100時間点検ではスターター・フィーダー線に明らかな不具合は発見されなかったが、点検後の試運転及びその後の確認飛行で、取付金具と接触していたスターター・フィーダー線の被覆が損傷していた可能性が考えられる。しかし、飛行前の点検でその不具合が発見されなかったため、同機が離陸後、弱い乱流域を通過して上昇中、芯線と取付金具が接触して短絡したものと考えられる。

同学園は、保有する同型式機の中で、同機は他機とは異なる不適切なバッテリーの取付状態が見られ、電気回路の短絡が発生したことに鑑み、バッテリーの適切な取付要領を定めるとともに、これまでの点検要領を見直す必要がある。

#### (5) 同種重大インシデントの防止

バッテリー短絡に起因した同種の重大インシデントを防止するため、次のようなことが考えられる。

- ① バッテリーを取り付ける際は、電気配線と干渉しないようにする。
- ② 点検時は、バッテリーの取付状態及び電気配線が適切に取り付けられ、電線に不具合がないことを詳細に確認する。

## 4 原因

本重大インシデントは、同機が不整地に不時着した際にブレーキが片効きして左横を向いて急減速し停止したため、右主脚及び前脚を損傷し、航行不能になった可能性が考えられる。

同機が不整地に不時着したことについては、電力供給の喪失により同空港へ引き返す途中で、機長が、異臭及び白煙を認めたため、エンジンを停止し滑空に移ったが、滑走路まで到達できないと判断したことによるものと考えられる。

機長が認めた異臭及び白煙については、バッテリーが適切に取り付けられていなかったこと、及びバッテリー配線の被覆の不具合が飛行前の点検で発見されなかったことから、バッテリー配線の芯線と取付金具が接触して短絡したことにより生じたものと考えられる。

## 5 再発防止策

同学園は、再発防止のため、次のような事項についての対策を行うこととした。

- ① バッテリーの取付要領  
フィーダー線の保護カバーを考慮した取付要領を規定
- ② 飛行前の点検要領  
毎回、エンジンカバー（上部）を開けて、エンジンルーム内のバッテリーの取付状況、配線の状態確認をするように変更
- ③ 定時点検時のバッテリー点検要領  
バッテリー取付金具位置及びバッテリー端子の電線接続状態の確認を追加
- ④ 飛行特性及び非常操作の再確認と実機訓練
- ⑤ 本重大インシデントの事例及びそれに伴う実施要領等の変更事項について座学及び実機実習による教育