

AI2017-7

# 航空重大インシデント調査報告書

I アイベックスエアラインズ株式会社所属

ボンバルディア式CL-600-2C10型 JA06RJ

航空機の航行の安全に障害となる複数の故障

II 個人所属

ビーチクラフト式B200型 JA01EP

航空機内における煙の発生

平成29年12月21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」

I アイベックスエアラインズ株式会社所属  
ボンバルディア式CL-600-2C10型  
JA06RJ  
航空機の航行の安全に障害となる複数の故障

# 航空重大インシデント調査報告書

所 属 アイベックスエアラインズ株式会社  
型 式 ボンバルディア式CL-600-2C10型  
登録記号 JA06RJ  
インシデント種類 航空機の航行の安全に障害となる複数の故障  
発生日時 平成28年4月17日 09時29分  
発生場所 広島空港の北北西約33nmの上空、高度約38,500ft

平成29年12月8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	アイベックスエアラインズ株式会社所属ボンバルディア式CL-600-2C10型JA06RJは、平成28年4月17日（日）、同社の定期084便として、福岡空港から小松飛行場に向け飛行したが、目的地が悪天候のため、福岡空港へ引き返した。福岡空港への飛行中、左右両系統のブリードエアーの供給が停止したため、緊急降下を実施し、高度約10,000ftまで降下後、飛行を継続して福岡空港に着陸した。
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9号に規定された「航空機の航行の安全に障害となる複数の故障」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28年4月18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2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・製造国であるカナダの代表が参加した。 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	機長及び副操縦士の口述並びに飛行記録装置（FDR）及び操縦室用音声記録装置（CVR）の記録及び管制交信記録によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。 アイベックスエアラインズ株式会社所属ボンバルディア式CL-600-2C10型JA06RJは、平成28年4月17日、同社の定期084便として、07時47分に福岡空港を離陸し、目的地である小松飛行場に着陸のための進入を試みたが、悪天候のため福岡空港へ引き返すことを決定した。福岡空港に向けてFL400を飛行中の09時25分、左側ブリードエアー（抽気空気）のリーク（漏れ）を示すL BLEED DUCT警報がEICAS（Engine Indication and Crew Alerting System）に表示されるとともに音
-----------	---

声警報が発せられた。ブリードエアーのリークにより左側ブリードエアーの供給が停止したため、航空機運用規程（AOM）の手順に従い、同機は降下を開始した。ブリードエアーのリークに対応するチェックリストを開始した直後の09時29分、FL385付近で、右側ブリードエアーのリークを示すR BLEED DUCT警報がEICASに表示されるとともに音声警報が発せられ、右側ブリードエアーの供給も停止し、両系統のブリードエアーの供給が共に停止した。同機は管制機関に緊急事態を宣言し、運航乗務員は緊急降下手順に従い、酸素マスクを装着して緊急降下を実施した。

FL170付近を降下中、客室高度が10,000ftを超えたことを示すCABIN ALT警報が表示された。機長は、客室高度の上昇率が緩やかであったため、客室の酸素マスクは使用しなかった。

高度約10,000ftに降下後、乗客及び機体にその他の異常がなかったため、飛行を継続し、10時08分、福岡空港に着陸した。

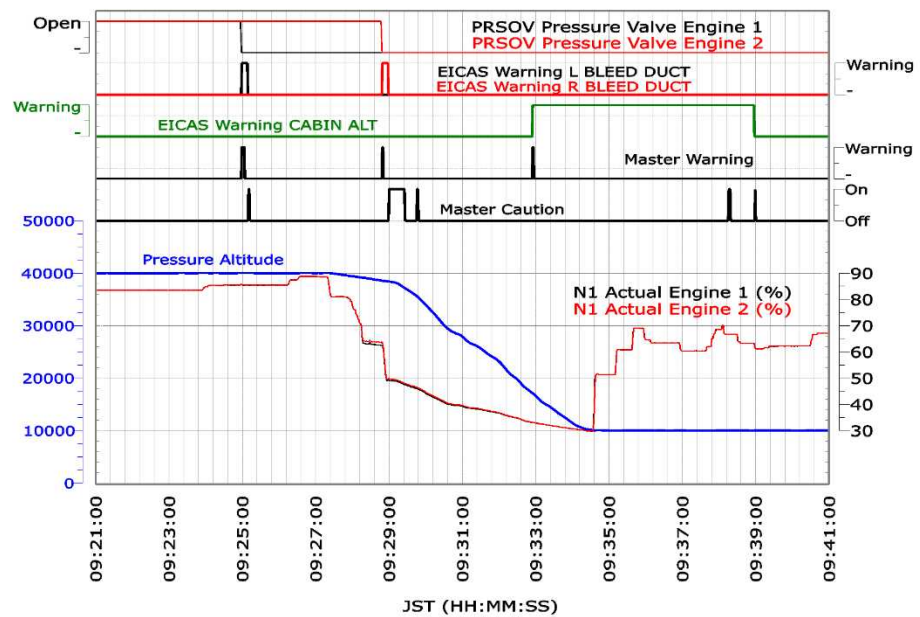


図1 FDRの記録

本重大インシデントの発生場所は広島空港の北北西約33nmの上空（北緯34度54分36秒、東経132度34分33秒）で、発生日時は平成28年4月17日09時29分であった。

2.2 負傷者	なし
2.3 損壊	なし
2.4 乗組員等	<p>(1) 機長 男性 48歳  定期運送用操縦士技能証明書（飛行機） 平成11年6月11日  限定事項 カナデア式CL-65型 平成27年8月17日  第1種航空身体検査証明書 有効期限：平成28年10月8日  総飛行時間 11,745時間25分  同型式機による飛行時間 267時間26分  最近30日間の飛行時間 32時間33分</p> <p>(2) 副操縦士 男性 26歳  事業用操縦士技能証明書（飛行機） 平成24年6月21日  限定事項 カナデア式CL-65型 平成26年4月14日</p>

	<p>計器飛行証明 平成25年1月8日</p> <p>第1種航空身体検査証明書 有効期限：平成28年10月10日</p> <p>総飛行時間 1,478時間03分</p> <p>同型式機による飛行時間 1,226時間34分</p> <p>最近30日間の飛行時間 65時間46分</p>
2.5 航空機等	<p>(1) 航空機型式：ボンバルディア式CL-600-2C10型、 製造番号：10303、製造年月日：平成22年5月13日</p> <p>耐空証明書 第大-2015-726号</p> <p>有効期限 平成29年3月17日</p> <p>総飛行時間 13,614時間55分</p> <p>定期点検(6,000FH点検、平成26年4月22日実施)後の飛行時間 4,750時間18分</p> <p>(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。</p>
2.6 その他必要な事項	<p>(1) ブリードエアースystem</p> <p>ブリードエアースystemは、左右の2系統から成り、エンジンの高圧コンプレッサー（HPC）からPRSOV（Pressure Regulator and Shutoff Valve）を通して供給される高温高圧のブリードエアーを、ダクトを通して空調装置及び防氷装置（Anti-Ice）等に供給している。</p> <p>各ダクトには、ブリードエアーのリークによる温度上昇を検知するワイヤー形のセンシング・エレメントが、ループ状に2系統取り付けられている。センシング・エレメントの各系統は、ブリードエアーのリークをモニターしているAILC（Anti-Ice and Leak detection Controller）の独立した二つのチャンネルにそれぞれ接続されている。二つのチャンネルが共にブリードエアーのリークを検知すると、L(R) BLEED DUCT警報を発生し、リークを検知した系統のPRSOVを閉じてブリードエアーの供給を停止する。一つのチャンネルのみでブリードエアーのリークを検知すると、ブリードエアーのリーク検知システムの異常を意味するDUCT MON FAULTメッセージを発生する。</p> <p>(2) 整備用診断コンピューターの記録</p> <p>整備用診断コンピューター（MDC：Maintenance Diagnostic Computer）には、左側ブリードエアーが同一エリアのセンシング・エレメントMT141及びMT142で、右側ブリードエアーが隣接したエリアのセンシング・エレメントMT145及びMT205で、それぞれブリードエアーのリークが検知されたことが記録されていた。</p> <p>なお、本重大インシデント発生時の飛行において、DUCT MON FAULTメッセージは記録されていなかった。</p>

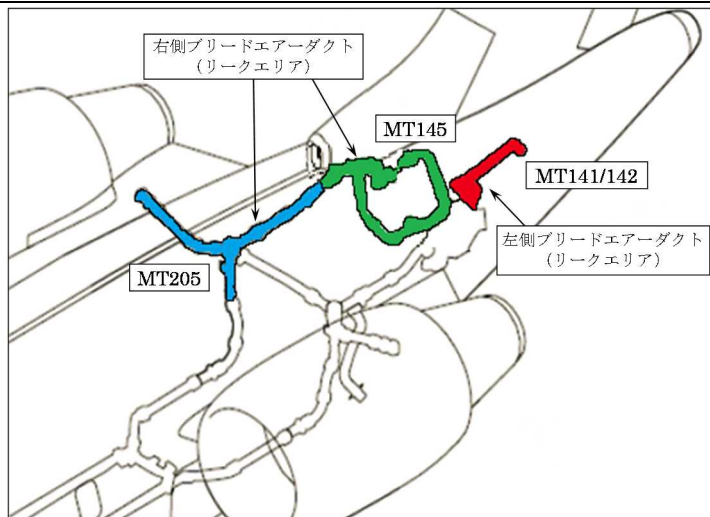


図2 ブリードエアーのリーク検出エリア

(3) 機体調査

本重大インシデント発生後、ブリードエアー系統の装備品及びセンシング・エレメントを同機から取り卸す前に、以下の調査を行った。

① 装備品の自己診断機能による確認

A I L Cを含むブリードエアー系統に関する装備品の自己診断機能による確認を行ったが、不具合は確認されなかった。

② ブリードエアー系統の状態確認

ダクトの取付け状況及びセンシング・エレメントの電気的特性の確認を行ったが、異常は確認されなかった。

③ ブリードエアーリークの再現確認

地上において、ブリードエアーリークの再現を試みたが、リークは再現されなかった。

(4) A I L C及びセンシング・エレメントの調査

同機からA I L C及びリークを検知した4本のセンシング・エレメントを取り卸し、各製造者において調査を行った。

① A I L C

同機から取り卸されたA I L Cは、仏国航空事故調査局（B E A）の立会いの下、製造者により以下の調査が行われた。

a メモリーの記録の確認

A I L Cに内蔵されたメモリーに、本重大インシデント発生時のブリードエアーのリークを検知した、以下の記録が残されていた。

(a) 左側ブリードエアー系統のMT 1 4 1及びMT 1 4 2において、A I L Cによりブリードエアーのリークが検知された。

(b) 右側ブリードエアー系統のMT 1 4 5及びMT 2 0 5において、A I L Cによりブリードエアーのリークが検知された。

これらの記録は、M D Cの記録と同じ内容のものであり、F D Rの記録と整合する内容であった。

b 装備品整備マニュアルによる機能確認

装備品整備マニュアル（C M M : Component Maintenance Manual）による機能確認を、室温で2回、5 0℃及び- 2 0℃の環境下でそれぞれ1 0回実施したが、不具合は確認されなかった。



	<p>c 分解調査 A I L Cを分解し、詳細確認を行ったが、異常は確認されなかった。</p> <p>② センシング・エレメント 同機から取り卸された4本のセンシング・エレメントは、米国国家運輸安全委員会（NTSB）の立会いの下、製造者により以下の調査が行われた。</p> <p>a 外観確認 2本のセンシング・エレメントに油脂の付着が確認された。また、別のセンシング・エレメントの接続部付近に僅かな曲がり確認されたが、本重大インシデントの要因となり得る異常は確認されなかった。</p> <p>b 製造後試験手順を用いた確認 製造後試験手順（ATP：Acceptance Test Procedure）を用いて、電氣的試験及び寸法確認を行ったが、異常は確認されなかった。</p> <p>(5) 同機のA I L C及びセンシング・エレメントの使用実績 同機に装備されていたA I L Cの使用実績は、総使用時間11,496飛行時間であった。また、センシング・エレメントは、機体製造時から取り付けられていたものであった。</p> <p>(6) 過去のブリードエアシステムの不具合 ① 同機における不具合 同機における本重大インシデント発生前6か月間のブリードエアシステムの不具合は、左側ブリードエアシステムにおける1システムのループのオープンを示すDUCT MON FAULTメッセージが複数回発生していた。いずれの不具合についても、整備作業にて復旧している。</p> <p>② 機体製造者による不具合情報 機体製造者からの情報によると、過去に発生したブリードエアのリークの同種事例では、ダクトとセンシング・エレメントの間隔が狭かったことに起因するBLEED DUCT 警報メッセージの発生が報告されている。</p>
--	--

### 3 分析

3.1 気象の関与	なし
3.2 操縦者の関与	なし
3.3 機材の関与	不明
3.4 判明した事項の解析	<p>(1) 両システムのブリードエアの供給停止 MDC及びA I L Cの記録から、両システムのブリードエアのリークがそれぞれ個別の事象として検知されている。先にA I L Cが左側ブリードエアのリークを検知したため、A I L Cは左側のPR SOVを閉じて左側ブリードエアの供給を停止させたものと推定される。約4分後に、A I L Cが右側ブリードエアのリークを検知し、右側のPR SOVを閉じて右側ブリードエアの供給を停止させたものと推定される。これらにより両システムのブリードエアの供給が共に停止されたため、客室高度が上昇したものと推定される。</p> <p>(2) 左側ブリードエアのリーク検知 A I L Cが左側ブリードエアのリークを両チャンネルで検知したエリアが同一エリアであることから、実際にダクトからブリードエアがリークしていた可能性又はセンシング・エレメントがダクトからの放熱により誤作動</p>

	<p>した可能性が考えられる。しかしながら、ダクトの調査及び機体調査における再現確認において、不具合及び異常は確認されなかった。</p> <p>ブリードエアーのリークをモニターしている共通部はA I L Cであることから、A I L Cの誤作動の可能性が考えられるが、本調査において、A I L Cに不具合及び異常は確認されなかった。</p> <p>機体調査並びにセンシング・エレメント及びA I L Cの調査において、不具合、異常及びリークの再現が確認されなかったことから、A I L Cがブリードエアーのリークを検知した原因を明らかにすることができなかった。</p> <p>(3) 右側ブリードエアーのリーク検知</p> <p>A I L Cが右側ブリードエアーのリークを両チャンネルで検知したエリアが異なったエリアであることから、A I L Cの誤作動の可能性が考えられる。しかしながら、A I L Cの調査において、不具合及び異常は確認されなかった。また、ダクトの調査、機体調査及びセンシング・エレメントの調査においても、不具合、異常及びリークの再現が確認されなかったことから、A I L Cがブリードエアーのリークを検知した原因を明らかにすることができなかった。</p>
--	--

#### 4 原因

<p>本重大インシデントは、A I L Cがブリードエアーの両系統におけるリークを検知したため、両系統のブリードエアーの供給が共に停止し、客室高度が上昇したことによるものと推定される。</p> <p>A I L Cがブリードエアーのリークを検知したことについては、A I L Cが誤作動した可能性、実際にブリードエアーがリークしていた可能性又はセンシング・エレメントがダクトからの放熱により誤作動した可能性が考えられるが、その原因を明らかにすることはできなかった。</p>
--

#### 5 再発防止策

<p>同社は、想定される要因に対して、以下の再発防止策を同型式機に実施した。なお、センシング・エレメントの不具合予防措置については、定期点検における継続的な実施を計画している。</p> <p>① ブリードエアー系統の健全性の確認として、重整備時にダクト及び装備品とセンシング・エレメントとのクリアランス確認及び2～3か月ごとのセンシング・エレメントの電気的特性の確認を実施した。</p> <p>② センシング・エレメントの不具合の予防措置として、センシング・エレメント接続部のグリース枯渇による水分混入防止のためのグリースアップを実施した。</p> <p>③ A I L Cのソフトウェアを最新版へ移行した。</p>
--