

航空事故調査報告書

I 海上保安庁所属

ボンバルディア式DHC-8-315型 JA727B

着陸時の機体損傷

II 全日本空輸株式会社所属

ボーイング式767-300型 JA610A

ハードランディングによる機体損傷

平成28年7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 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 海上保安庁所属
ボンバルディア式DHC-8-315型
JA727B
着陸時の機体損傷

航空事故調査報告書

所 属 海上保安庁
型 式 ボンバルディア式DHC-8-315型
登録記号 JA727B
事故種類 着陸時の機体損傷
発生日時 平成27年5月30日 15時58分ごろ
発生場所 仙台空港

平成28年6月24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 田 村 貞 雄
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	海上保安庁所属ボンバルディア式DHC-8-315型JA727Bは、平成27年5月30日（土）、仙台空港に着陸した際、強い衝撃を伴う接地となり、機体を損傷した。 機長ほか搭乗者に死傷者はいなかった。
1.2 調査の概要	運輸安全委員会は、平成27年6月4日、事故発生の報告を受け、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	海上保安庁所属ボンバルディア式DHC-8-315型JA727Bは、平成27年5月30日、仙台空港に着陸する際、前脚に強い衝撃を伴う接地となり機体を損傷した。同機には機長、訓練生及び同乗者の計8名が搭乗していたが、死傷者はいなかった。 機長及び訓練生の口述並びに飛行記録装置（以下「FDR」という。）及び操縦室用音声記録装置（以下「CVR」という。）の記録によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。 同機は、副操縦員認定に係る同型式限定取得の訓練飛行のため、教官である機長が右席に、訓練生が左席に着座し、訓練生の操縦で、13時58分に花巻空港を離陸した。花巻空港での連続離着陸訓練を実施した後、花巻空港の南東にある自衛隊高高度試験／訓練空域（D-1）において非常操作訓練を実施し、当日最後の訓練科目であるフラップアップ・ランディング（フラップ0°での着陸）を実施するため、仙台空港へ向かった。 機長及び訓練生は関上（仙台空港の目視位置通報点）到達手前でフラップアップ・ランディング・チェックリストを実施し、ピッチ角（機首上げ角）
-----------	--

が 6° を超えるようであれば操縦桿を前方に押し修正操作を実施することを機長から訓練生に伝えた。また、 V_{ref} （着陸基準速度）を 126kt とした。同機は、仙台空港の滑走路09の場周経路に進入し、着陸許可を得て15時58分ごろに着陸した。

訓練生は、着陸時に滑走路上の目標点標識付近に主脚を接地させたが、機首がなかなか下がらないように感じた。このとき右席の機長は主脚接地時の姿勢より機首が上がるように感じ、テールコンタクト（機体後方下部の滑走路路面との接触）を恐れて操縦桿を前方に押したところ、前脚が通常より大きな衝撃とともに接地した。着陸滑走中、機長、訓練生共に、機体の異常を認識することはなかったため、地上滑走を継続し、16時05分ごろ駐機場に到着した。

同機のエンジン停止後、同乗整備士の機外点検により前脚の損傷が発見された。その後、詳細点検が実施され、前脚下部の摩耗痕、前脚部品損傷、前方胴体外板の変形が発見された。前脚下部部品の摩耗痕から滑走路との接触が疑われたため、航空局による滑走路面の点検が実施され、機体接触が原因と思われる擦過痕が確認された。

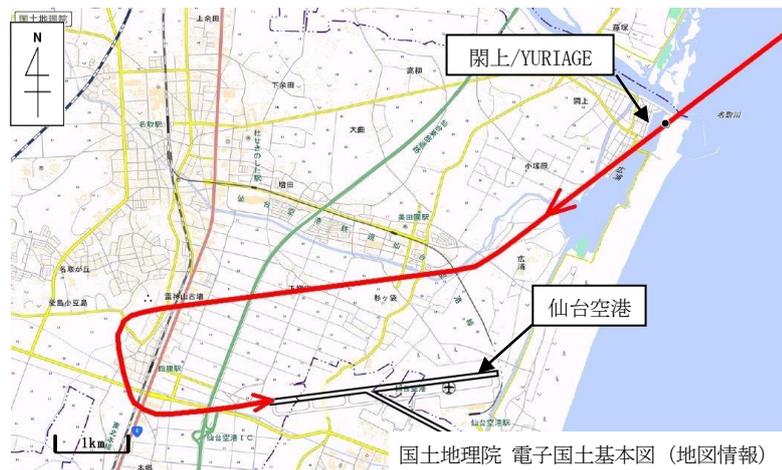


図1 推定進入経路図

FDR及びCVRの記録によれば、15時58分21秒ごろピッチ角が上昇し始め、 6° を超えた頃からエレベーター舵角が機首下げ方向に変化していた。同23秒ごろからピッチ角は減少し始め、同24秒ごろに主脚が接地した後もピッチ角は減少を続け、同25秒ごろ、前脚が一度接地した。前脚接地の直前から、エレベーター舵角は再び機首上げ方向に変化し、前脚が一度接地した後、ピッチ角が上昇した。同27秒ごろ、ピッチ角が 3.5° を超えた時点で、エレベーター舵角が機首下げ方向へ大きく変化し、同28秒ごろに前脚が再び接地した。このときの垂直加速度（G）の記録値は $+1.47$ であった。またCVRには衝撃音が記録されていた。

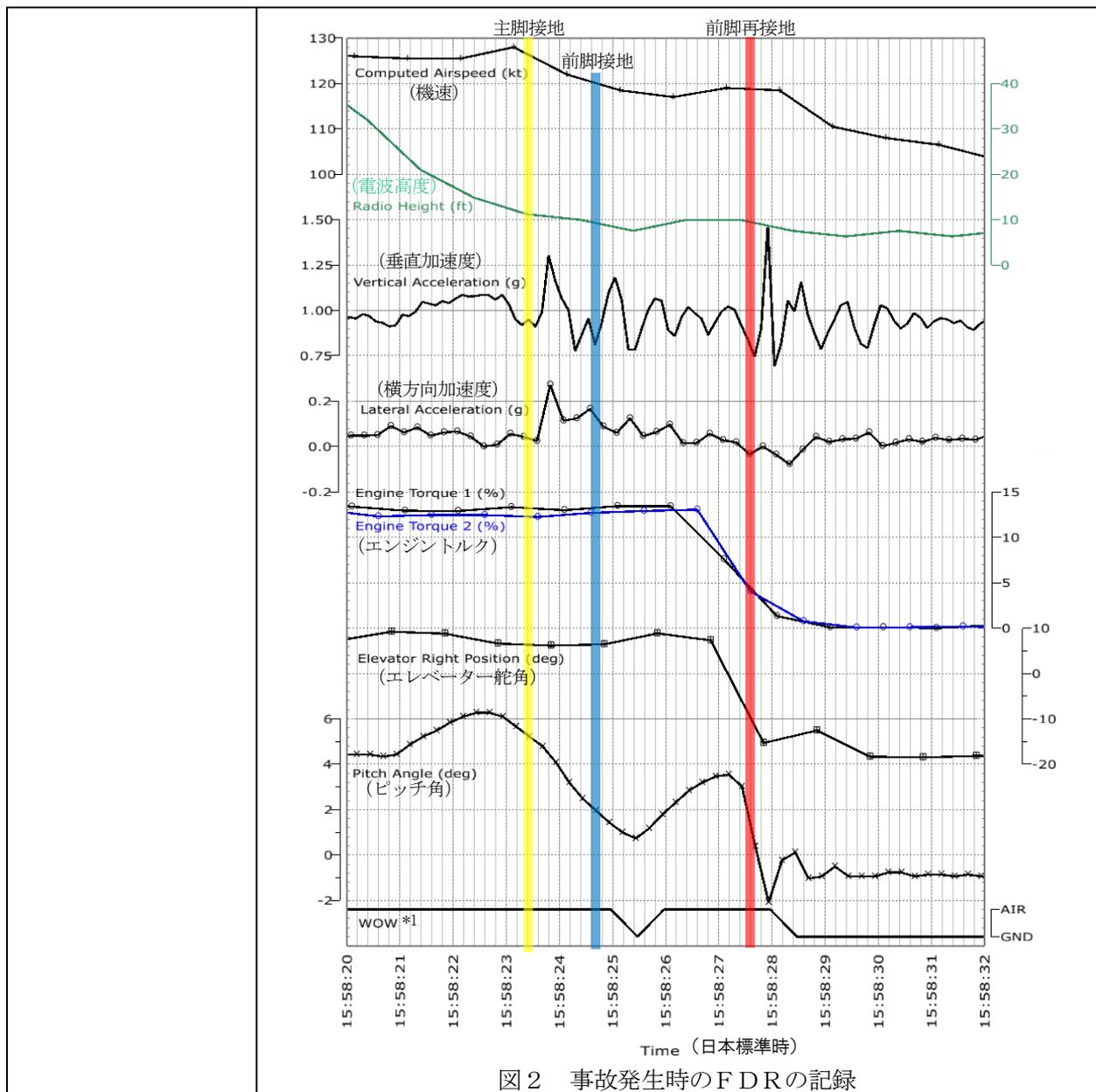


図2 事故発生時のFDRの記録

2.2 死傷者

なし

2.3 損壊

航空機の損壊の程度 中破

- ・前脚 支柱最下部の一部摩耗、緩衝支柱部品破損、両タイヤ変形痕
- ・胴体 前脚取付部後方の胴体左右外板変形



写真1 事故機

*1 「WOW」とは、Weight On Wheelの略であり、各脚にかかる荷重により作動するセンサーからの信号によりFDRに記録されるデータのことをいう。同機では、前脚及び両主脚全てにおいて荷重がかかっている場合にFDRには「GND」と記録され、各脚のいずれか一つでも荷重がかからなくなると、たとえ残りの脚が接地し十分な荷重がかかっているも「AIR」と記録される。

	 <p>前脚前方下部から 前脚支柱下部摩耗状況</p> <p>前脚後方から 前脚緩衝支柱部品破損状況</p> <p>前車輪右タイヤ タイヤ変形痕</p> <p>右側前方胴体 胴体外板変形箇所</p>
2.4 乗組員等	<p>(1) 機長 (教官) 男性 45歳 事業用操縦士技能証明書 (飛行機) 平成6年1月27日 限定事項 ボンバルディア式DHC-8型 平成22年11月11日 第1種航空身体検査証明書 有効期限 平成27年6月3日 総飛行時間 4,659時間57分 最近30日間の飛行時間 34時間35分 同型機による飛行時間 1,617時間00分 最近30日間の飛行時間 14時間15分 訓練教官資格 機長は指導操縦員 (仙台航空基地でのみ有効な教官資格) の資格を取得していた。 機長は事故発生当日が、仙台航空基地における教官認定後、最初の訓練飛行であった。 他航空基地での教官総飛行時間 20時間50分</p> <p>(2) 訓練生 男性 32歳 事業用操縦士技能証明書 (飛行機) 平成22年12月24日 限定事項 陸上多発機 平成21年12月28日 第1種航空身体検査証明書 有効期限 平成28年1月13日 総飛行時間 530時間04分 最近30日間の飛行時間 4時間00分 同型機による飛行時間 15時間50分 最近30日間の飛行時間 4時間00分</p>
2.5 航空機等	<p>(1) 航空機型式 ボンバルディア式DHC-8-315型 製造番号 586</p>

	<p>製造年月日 平成14年6月9日 耐空証明書 第東-26-564号 有効期限 平成28年3月4日 耐空類別 飛行機 輸送T 総飛行時間 16,204時間15分</p> <p>(2) 重量及び重心位置 事故当時、同機の重量は36,015.9lb、重心位置は21.8%MAC^{*2}と推算され、いずれも許容範囲内にあったものと推定される。</p>
<p>2.6 気象</p>	<p>(仙台空港の観測記録及び同機乗務員の口述) 定時飛行場実況気象(15時00分) 風向 140°、風速 8kt、卓越視程 35km、 雲 FEW 1,000ft(層雲)、気温 22℃、露天温度 16℃、 高度計規正值(QNH) 29.51inHg 同機が場周経路上を飛行中、タワーから同機へ通報された風向/風速は、150°/08ktであった。</p>
<p>2.7 その他必要な事項</p>	<p>(1) フライトレコーダーに関する情報 同機には、約25時間記録が可能な米国ハネウェル社製FDR及び約2時間記録可能な米国ハネウェル社製CVRが装備されており、いずれにも事故発生当時の記録が残されていた。 フライトレコーダーの時刻校正は、管制交信記録に記録された時報と、フライトレコーダーに記録されたVHF無線送信信号及び管制交信を対応させることにより行った。</p> <p>(2) 事故現場に関する情報 事故の発生した仙台空港の滑走路09は、長さ3,000m、幅45mで、滑走路09進入端から約743m、滑走路中心線進入方向右側(南側)約5mの地点に、長さ約2.2mの擦過痕があった。</p> <div data-bbox="507 1317 1396 1758" data-label="Diagram"> <p>図3 同機の進入方向と滑走路上の擦過痕</p> </div>

*2 「MAC」とは、Mean Aerodynamic Chordの略であり、空力平均翼弦のことをいう。翼の空力的な特性を代表する翼弦のことで、後退翼など翼弦が一定でない場合にその平均を表す。21.8%MACとは、この空力平均翼弦の前から21.8%の位置を示す。

	<p>(3) フラップアップ・ランディングに関する情報 同僚の航空機運用規程に次の記述があった。(抜粋) <i>FLAP UP LANDING</i> (中略) <i>CAUTION</i> : <i>Tail Contact</i> の恐れがあるので、<i>Landing</i> 時の <i>Pitch Attitude</i> は 6° を超えないこと。 <i>NOTE</i> : <i>Main Gear</i> 接地後、速やかに <i>Nose Gear</i> を接地させる。</p>
--	--

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) 気象の解析 事故当時、仙台空港には 150° 方向から 8kt の定常的な風が吹いていた。仙台空港の当該着陸滑走路方向は 09 であることから、同機は、右約 60° 方向から風を受けていたと考えられる。このときの横風成分は約 7kt であり、通報情報及び口述には突風等に関する情報もないことから、事故当時の気象は、着陸操作に影響を与えるものではなかったものと推定される。</p> <p>(2) 主脚接地から前脚接地に至るまでの状況 FDRの記録並びに機長及び訓練生の口述から、同機の主脚が接地した後、前脚が一旦接地したが、前脚接地の直前、操縦桿を支える（機首下げを緩やかにする）操作によりエレベーター舵角が機首上げ方向に変化し、その後、操縦桿の支えを緩める操作の遅れ、及び前脚接地の反動により機首が再び上がり始め、ピッチ角が約 3.5° を超えた時点で、機首下げ操作が行われたものと考えられる。</p> <p>(3) 前脚再接地時の操縦操作 FDRの記録並びに機長及び訓練生の口述から、前脚は一旦接地したが、再び機首が上がり始めた後、再度前脚が接地するまでに操縦桿が約 1 秒間押され、その間にエレベーター舵角は約 $+7^{\circ}$ から -15° まで大きく変化した。これは、テールコンタクトの恐れを感じた機長が操縦桿を前方に押したことによるものと考えられる。この急激かつ大きな機首下げ操作により、前脚が強く再接地し、前脚及び胴体前方外板が損傷するに至ったものと考えられる。このときの最大垂直加速度（G）の値は $+1.47$ と記録されていた。</p>

4 原因

<p>本事故は、同機が着陸の際、主脚接地後に機首が急激に下がり前脚が強く接地したため、前脚部品が損傷し、胴体外板の変形が発生したことによるものと考えられる。</p> <p>同機の前脚が強く接地したことについては、前脚が一旦接地した後に再び機首が上がり、機首上げ姿勢が過大になる傾向になったとき、テールコンタクトの恐れを感じた機長が、急激かつ大きな機首下げ操作を行ったことによるものと考えられる。</p>
