

AA2014-2

航空事故調査報告書

日本航空株式会社所属
ボーイング式767-300型 JA610J
機体の動揺による乗客の負傷

平成26年 5 月 30 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 後藤 昇 弘

《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」

日本航空株式会社所属
ボーイング式767-300型 JA610J
機体の動揺による乗客の負傷

航空事故調査報告書

所 属 日本航空株式会社
型 式 ボーイング式767-300型
登録記号 JA610J
事故種類 機体の動揺による乗客の負傷
発生日時 平成24年11月26日 14時54分ごろ
発生場所 静岡県富士宮市上空、高度36,000ft(10,900m)

平成26年4月25日
運輸安全委員会(航空部会)議決
委員長 後藤昇弘(部会長)
委員 遠藤信介
委員 石川敏行
委員 田村貞雄
委員 首藤由紀
委員 田中敬司

1 調査の経過

運輸安全委員会は、平成24年11月27日、本事故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、事故機の設計・製造国である米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

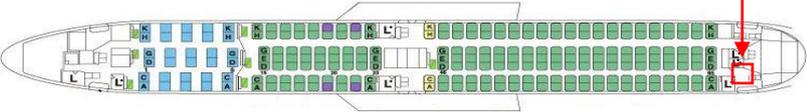
飛行記録装置の記録並びに機長、副操縦士、客室乗務員及び負傷した乗客の口述によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。

日本航空株式会社所属ボーイング式767-300型JA610Jは、平成24年11月26日、機長ほか乗務員11名、乗客159名の計171名が搭乗し、同社の定期877便として、上海浦東国際空港へ向け、14時28分に成田国際空港を離陸した。

操縦室には機長がPM(主として操縦業務以外の業務を担当する操縦士)として左操縦席に、副操縦士がPF(主として操縦業務を担当する操縦士)として右操縦席に着座していた。

上昇後、巡航高度36,000ftに到達したときは薄い雲の中であった。機長は、インターフォンを使って全ての客室乗務員に対し、しばらくの間は小さく揺れる可能性があるため十分に注意して機内サービスを開始するよう連絡し、14時45分ごろ、シートベルト着用サイン(以下「ベルトサイン」という。)を消灯した。客室乗務員は機内サービスの準備を始め、数名の乗客が化粧室を利用するため離席した。機長は、飛行前ブリーフィングにおいて12時の気象衛星画像(赤外画像^{*1})等からトランスパースバンド^{*2}を確認しており、これを避けるため、大阪以西では降下する予定であった。

巡航高度36,000ftでは、事故の発生に至るまで機上気象レーダーに映るような雲はなく、しばらくは揺れない安定した飛行であったが、静岡県

	<p>富士宮市付近上空において、昇降計が上下に振れて、強い揺れに遭遇した。飛行記録装置は、同機が36,000ftの高度を飛行中の14時54分ごろ、垂直加速度の大きな変化(+1.9Gに増加した1秒後に+0.7Gに減少)を記録していた。副操縦士は、直ちにベルトサインを点灯させるとともに降下を開始し、揺れを回避した。</p> <p>客室では、揺れが収まりベルトサインが消灯した後、客室乗務員は一人の乗客から、客室後方の化粧室を出たときに大きく揺れ、体の姿勢を維持しようとしたところで右足首を捻挫したことの申出を受けた。</p> <p>同機は17時49分に浦東国際空港へ着陸し、負傷した乗客は病院へ搬送されたが、骨折していたことが判明した。</p> <p>事故発生場所は静岡県富士宮市上空(北緯35度12分24秒、東経138度34分25秒)、高度約36,000ft、発生時刻は14時54分ごろであり、同時刻の前後の時間帯での、事故発生場所付近の空域における揺れに関するPIREP*3は報告されていなかった。</p> <p>(付図1、2参照)</p> <div style="text-align: right; border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 乗客が負傷した場所 (客室後方の化粧室前) </div> 
2.2 死傷者	重傷 乗客1名 男性 35歳
2.3 損壊	なし
2.4 乗組員等	<p>(1) 機長 男性 55歳</p> <p>定期運送用操縦士技能証明書(飛行機) 限定事項 ボーイング式767型 平成6年5月16日 第1種航空身体検査証明書 有効期限:平成25年8月31日 総飛行時間 16,048時間32分 同型式機による飛行時間 10,247時間41分</p> <p>(2) 副操縦士 男性 36歳</p> <p>事業用操縦士技能証明書(飛行機) 平成15年2月26日 限定事項 ボーイング式767型 平成16年11月5日 計器飛行証明 平成15年10月9日 第1種航空身体検査証明書 有効期限:平成25年4月29日 総飛行時間 5,240時間56分 同型式機による飛行時間 4,953時間30分</p>
2.5 航空機等	<p>(1) 航空機型式:ボーイング式767-300型 製造番号:33846、製造年月日:平成16年9月1日 耐空証明書 第2009-128号 耐空類別 飛行機 輸送T 総飛行時間 31,730時間53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ものと推定される。</p> <p>(3) 同機には、飛行記録装置及び操縦室用音声記録装置が装備されていたが、事故確定までに時間を要したため、事故発生当時の操縦室音声記録装置の</p>

	記録は上書き消去されていた。
2.6 気象	<p>(1) 天気概況</p> <p>平成24年11月26日09時のアジア地上天気図によれば、日本は深い気圧の谷にあり、四国地方には前線を伴う低気圧があった。この低気圧は、発達しながら東進し、15時には東海地方に達して、その雨域は東日本から北日本を広く覆っていた。</p> <p>平成24年11月26日09時のアジア300hPa 天気図によれば、日本付近には2本のジェット気流に伴う強風域が見られる。そのうち南側の強風域は、華中から西日本を経て事故発生場所付近を通り日本の東へ達していた。</p> <p>(2) 気象衛星画像（赤外面像）</p> <p>平成24年11月26日15時の気象衛星画像（赤外面像）によれば、アジア300hPa 天気図で見られた南側のジェット気流に沿って雲頂高度38,000ftの上層雲があり、その雲形は大気の擾乱^{じょうらん}を示唆するトランスバースバンドとなって、中国大陸から西日本を経て事故発生場所を覆っていた。時間経過に伴うこのトランスバースバンドの動きを観察すると、バルジ^{*4}も見られる。バルジは12時には不明瞭であるが、13時には九州から近畿地方、14時には四国から中部地方にかかり、15時には近畿から関東地方に達していた。そして15時のバルジの形状は、その北縁は北側へ曲率が増し、事故発生場所で明瞭となっており、地上の低気圧の発達に伴う強い南からの湿潤な暖気の流れを示唆していた。</p> <p>(3) 毎時大気解析図（東経140度子午線断面）</p> <p>東経140度子午線断面における平成24年11月26日15時の毎時大気解析図によれば、東日本の上空にはアジア300hPa 天気図で見られた南側の強風域がある。強風域は、35,000ftと40,000ftの高度においてジェット軸（ジェット気流の中心軸）の近傍に位置している。大気の擾乱を示唆する鉛直シア^{*5}は、トランスバースバンドが発生している高度38,000ft付近と35,000ftのジェット軸下方の上空の前線帯に見られるが、事故発生空域付近に鉛直シアは見られない。</p> <p>13時から15時までの毎時大気解析図を時間経過に沿って観察すると、強風域に大きな変化はないが、ジェット軸下方の気温傾度に変化し、15時には鉛直シアの解析領域が狭くなって上空の前線帯が明瞭になっていた。</p> <p>（付図3、4、5、6参照）</p>

- *1 「赤外面像」とは、衛星観測画像のうち、雲から放射される赤外線を捉えた画像であり、高い高度の温度の低い雲は白く表現される。発達した背の高い積乱雲域や晴れた日の上空に薄く現れる巻雲のような雲も白く映る。
- *2 「トランスバースバンド」とは、風の流れに直交する縞模様の雲列のことで、大気の擾乱を示唆する雲パターンの一つである。これは晴天乱気流の原因とされているケルビンヘルムホルツ波（密度が違う二つの大気の層が、互いに違った速度で水平方向に流れている場合に、その境界面に発生する波動）の発達が可視化されたものと言われている。
- *3 「PIREP」とは、一般的にはパイロットが飛行中運航の妨げとなる気象状態等に遭遇した場合に管制機関等に行う報告をいうが、ここではC-PIREPと呼ばれる航空会社間で共有されている弱い気流等の情報も含む。
- *4 「バルジ」とは、前線性の雲域が寒気側に膨らむ現象のこと。低気圧進行方向前面の活発な暖気移流により形成された上層雲からなり、暖気移流が強まることにより膨らみが増す。
- *5 「鉛直シア」とは、風の解析で求められた各地点の風向風速について、上層と下層の風を比較し鉛直方向の差分を1,000ftあたりの差分に変換したものである。風向または風速、あるいはその両方が高度とともに大きく変化するほど鉛直シアは大きくなる。

3 分析

3.1 気象の関与	あり
3.2 操縦者の関与	なし
3.3 機材の関与	なし
3.4 判明した事項の解析	<p>(1) 飛行の経過から、同機の大きな揺れは飛行記録装置の記録に現れた垂直加速度の大きな変化に該当するものと推定される。この垂直加速度の大きな変化により、離席していた乗客の一人が客室後方の化粧室前で姿勢を崩し、右足に重傷を負ったものと推定される。</p> <p>(2) 事故発生時刻ごろ、東海地方には前線を伴い発達中の低気圧があり、上空ではジェット気流に沿って発生したトランスバースバンドが東進しており、その北縁はバルジとなって事故発生場所を覆っていた。このことから、地上の低気圧の発達に伴い、その進行方向前面には強い南寄りの暖気が吹き込み、上空の前線帯において水平方向の気温傾度が大きくなったものと推定される。この結果、ジェット軸近傍では風速が局所的に増大し、事故発生場所は時間的及び空間的に狭い範囲で大きな鉛直シアーが発生する状態にあったものと考えられる。</p> <p>(3) 事故発生場所はジェット軸近傍であり、毎時大気解析による鉛直シアーは解析されていないが、時間的及び空間的に狭い範囲に発生した大きな鉛直シアーにより大気が擾乱し、この擾乱に遭遇した同機が大きく揺れたことが考えられる。</p> <p>(4) 事故発生場所（同機の飛行位置）に発生したことが考えられるジェット軸近傍の大きな鉛直シアーは、上空の前線帯やトランスバースバンドに対応する位置ではないことから、その発生を予測することは困難であったものと考えられる。今後、航空気象解析技術の研究開発が進み、乱気流発生の予測精度の向上が図られることが期待される。</p>

4 原因

本事故は、同機が巡航高度の36,000ftを飛行中に大気の擾乱に遭遇し機体が動揺したため、離席していた1名の乗客が姿勢を崩して重傷を負ったものと推定される。

同機が遭遇した擾乱は、発達中の低気圧前面への強い南寄り暖気流入により時間的及び空間的に狭い範囲で発生した大きな鉛直シアーによるものであったことが考えられる。

付図1 推定飛行経路図

付図2 飛行記録装置の記録

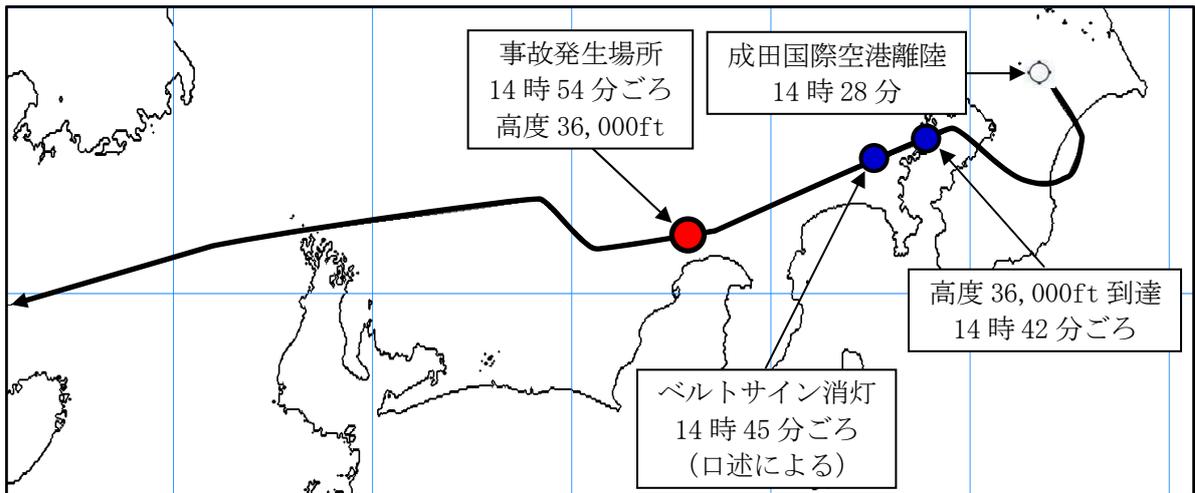
付図3 アジア地上天気図

付図4 アジア300hPa 天気図

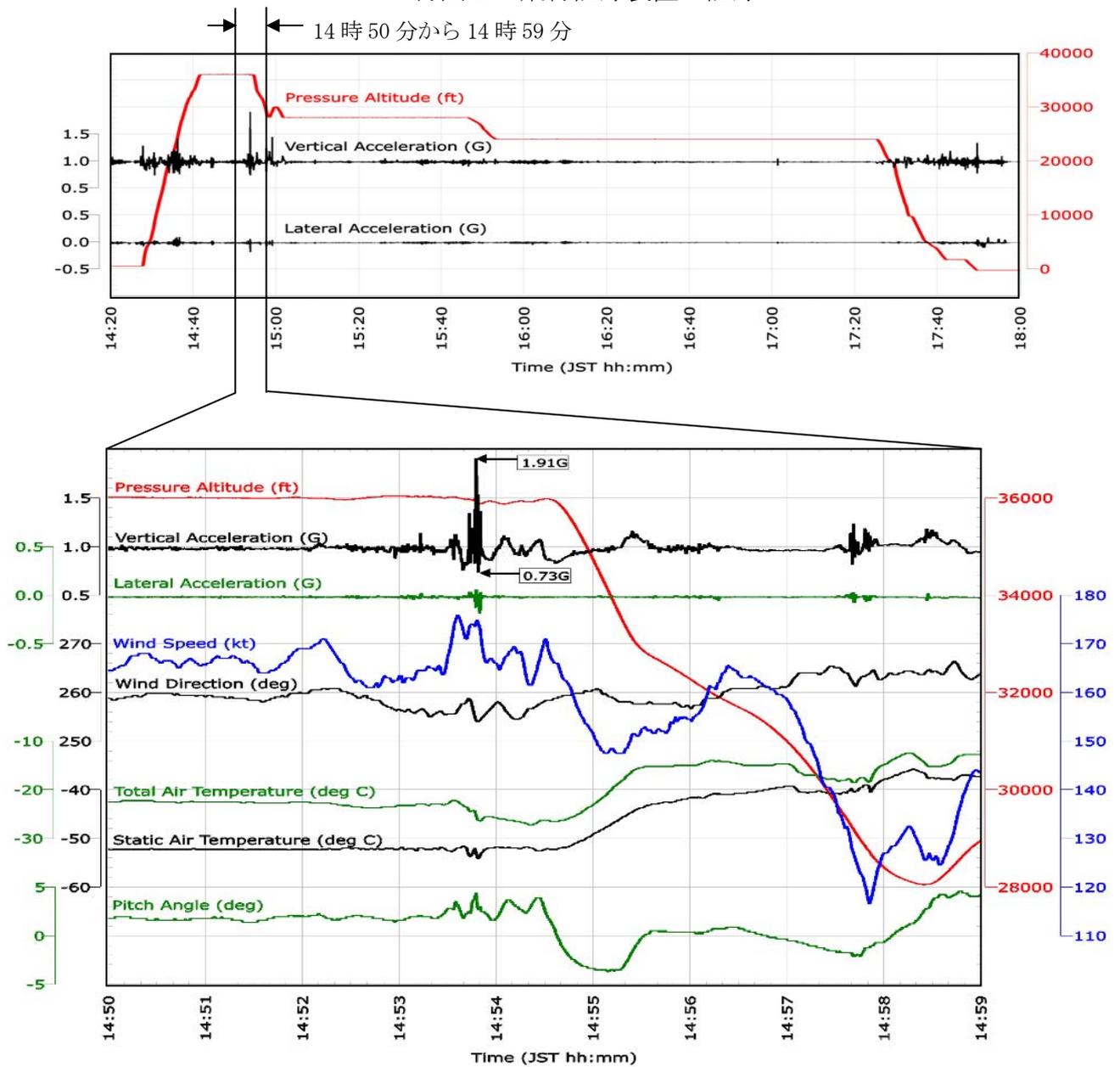
付図5 気象衛星画像（赤外画像）

付図6 毎時大気解析図

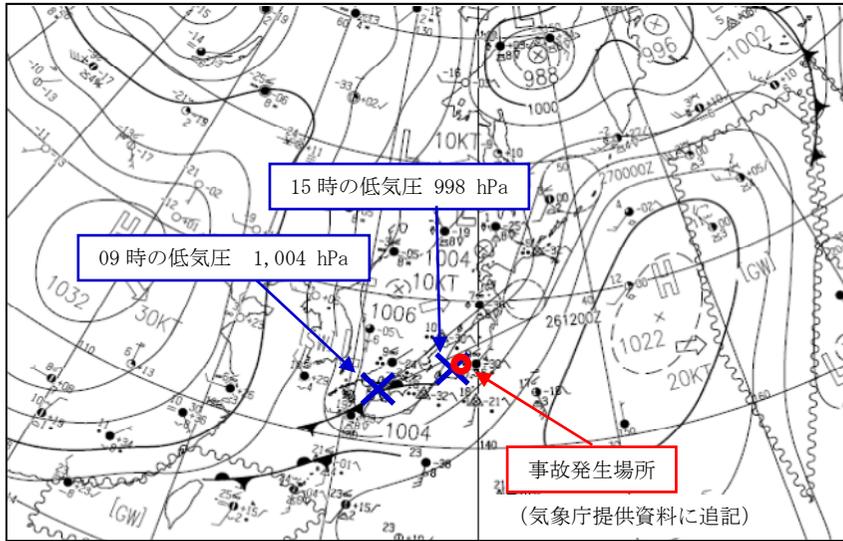
付図1 推定飛行経路図



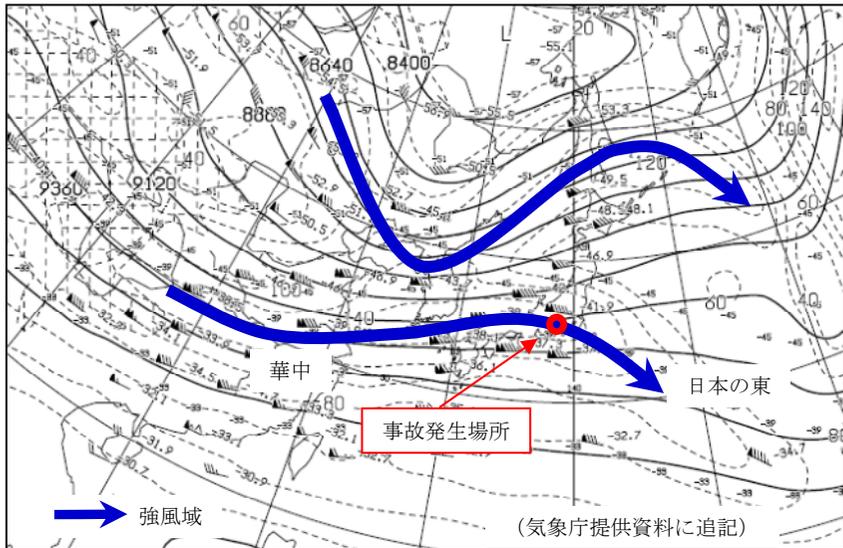
付図2 飛行記録装置の記録



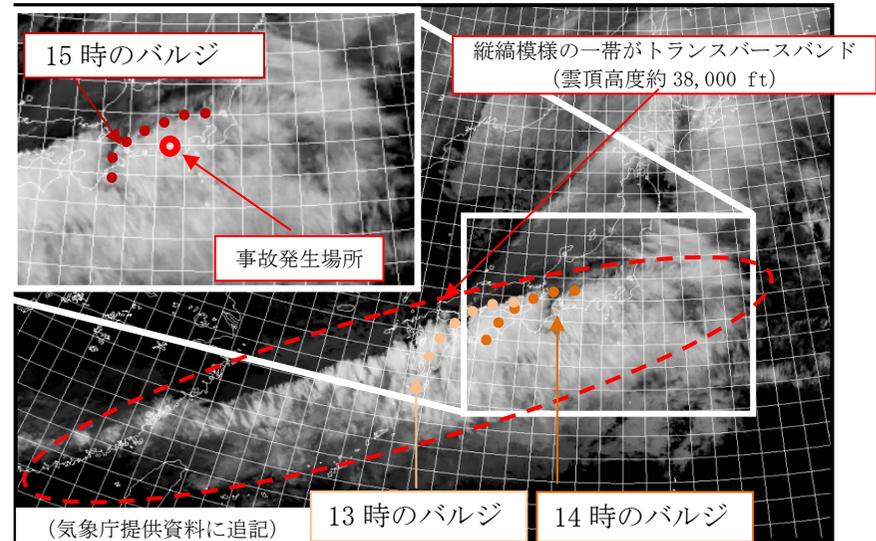
付図3 アジア地上天気図 (平成24年11月26日09時)



付図4 アジア300hPa天気図 (平成24年11月26日09時)



付図5 気象衛星画像 (赤外画像) (平成24年11月26日15時)



付図6 毎時大気解析図 (平成24年11月26日15時)

