

航空事故調査報告書

I 独立行政法人航空大学校所属

ビーチクラフト式A36型 JA4167

着陸時のかく座

II 東京スカイダイビングクラブ所属

セスナ式208B型 JA55DZ

スカイダイバーと航空機との接触

III 個人所属

ロビンソン式R22Beta型（回転翼航空機）JA007J 着陸時の横転

IV 全日本空輸株式会社所属

ボーイング式767-300型 JA8569

乱気流による客室乗務員の
負傷

平成24年6月29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」

IV 全日本空輸株式会社所属
ボーイング式767-300型 JA8569
乱気流による客室乗務員の負傷

航空事故調査報告書

所 属 全日本空輸株式会社
型 式 ボーイング式767-300型
登録記号 JA8569
事故種類 乱気流による客室乗務員の負傷
発生日時 平成23年4月27日 16時53分ごろ
発生場所 串本の東南東約27nm、高度約25,000ft

平成24年6月8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 品 川 敏 昭

要 旨

<概要>

全日本空輸株式会社所属ボーイング式767-300型JA8569は、平成23年4月27日（水）16時16分、宮崎空港を離陸し、東京国際空港に向け飛行中、16時53分ごろ、串本の東南東約27nm、高度約25,000ftにおいて機体が動揺し、左後方化粧室前にいた客室乗務員1名が重傷を負ったほか、乗客、客室乗務員4名が軽傷を負った。

<原因>

本事故は、同機が飛行中に突然大気の変動に遭遇して機体が大きく動揺したため、機体後部にいた客室乗務員の体が宙に浮いて床に落下し、重傷を負ったことによるものと推定される。

同機が遭遇した変動はジェット気流下方の前線帯近傍のウィンドシアーにより局地的かつ一時的に発生した晴天乱気流であった可能性が考えられる。

本報告書で用いた略語は、次のとおりである。

A C A R S	: Aircraft Communications Addressing and Reporting System
A I R E P	: Air Report
A O A	: Angle of Attack
C A T	: Clear Air Turbulence
C V R	: Cockpit Voice Recorder
D F D R	: Digital Flight Data Recorder
F L	: Flight Level
G	: Gravity
M A C	: Mean Aerodynamic Chord
M A G I C S	: MAPS And Graphic Information Creative System
M C P	: Mode Control Panel
O M C	: Operation Management Center
P F	: Pilot Flying
P I R E P	: Pilot Report
P N F	: Pilot Not Flying
P O B S	: Pilot Oriented Briefing System
S A T	: Static Air Temperature
T C A S	: Traffic Alert and Collision Avoidance System

単位換算表

1 ft	: 0.3048 m
1 kt	: 1.852 km/h (0.5144 m/s)
1 lb	: 0.4536 kg
1 in	: 25.4 mm
1 nm	: 1.852 km

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

全日本空輸株式会社所属ボーイング式767-300型JA8569は、平成23年4月27日（水）16時16分、同社の定期610便として宮崎空港を離陸し、東京国際空港に向け飛行中、16時53分ごろ、串本の東南東約27nm、高度約25,000ftにおいて機体が動揺し、左後方化粧室前にいた客室乗務員1名が重傷を負ったほか、乗客、客室乗務員4名が軽傷を負った。

同機には、機長ほか乗務員7名、乗客111名の計119名が搭乗していた。

機体の損壊はなかった。

1.2 航空事故調査の概要

1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、平成23年5月2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。

1.2.2 関係国の代表

事故機の設計・製造国である米国に事故発生の通知をしたが、代表等の指名はなかった。

1.2.3 調査の実施時期

平成23年5月2日及び3日

機体調査及び口述聴取

平成23年5月6日、9日、10日、12日及び15日

口述聴取

1.2.4 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

1.2.5 関係国への意見照会

関係国に対し、意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 飛行の経過

全日本空輸株式会社（以下「同社」という。）所属ボーイング式767-300型

J A 8 5 6 9（以下「同機」という。）は、平成23年4月27日、同社の定期610便として、東京国際空港へ向け、宮崎空港を16時16分に離陸した。

同機の飛行計画の概要は、次のとおりであった。

飛行方式：計器飛行方式、出発地：宮崎空港、移動開始時刻：16時10分、巡航速度：444kt、巡航高度：FL^{*1}270、経路：JACKY（位置通報点）～MADOG（位置通報点）～BILLY（ウェイポイント）～CHALK（ウェイポイント）～ADDUM（位置通報点）、目的地：東京国際空港、所要時間：1時間16分、持久時間で表された燃料搭載量：3時間29分、代替空港：成田国際空港

同機には、機長ほか乗務員7名、乗客111名（うち幼児2名）の計119名が搭乗していた。操縦室には、機長がPF（主として操縦業務を担当する操縦士）として左操縦席に、副操縦士がPNF（主として操縦以外の業務を担当する操縦士）として右操縦席に着座していた。

事故に至るまでの同機の飛行経過は、飛行記録装置（以下「DFDR」という。）の記録、操縦室用音声記録装置（以下「CVR」という。）の記録、管制交信記録及び運航乗務員等の口述によれば概略次のとおりであった。

2.1.1 DFDRの記録、CVRの記録及び管制交信記録による飛行の経過

同機は宮崎空港を16時16分に離陸し、土佐清水付近のエコーを南に迂回しながら16時26分ごろから巡航高度であるFL270を維持して飛行していた。その後同機がFL290に上昇した後、FL250に降下し、串本の東南東約27nmにおいて強い揺れに遭遇した後、東京国際空港に着陸するまでの経過は以下のとおりであった。

16時27分27秒 座席ベルト着用サイン（以下「ベルトサイン」という。）の消灯を示す音がした。客室乗務員は、ベルトサインが消灯したが常時シートベルトを着用するよう機内アナウンスを行った。

同 32分58秒 副操縦士は、カンパニーレディオ^{*2}（全日空近畿）により同機の運航状況を報告するとともにエンルートの気象状況を確認した。

*1 「FL（フライトレベル）」とは、標準気圧値1,013.2hPa（29.92inHg）を基準とした等圧面高度をいう。日本では、14,000ft以上の高度は通常FLにより表わされ、100ft単位の数値のみで表示する。

*2 「カンパニーレディオ」とは、運航乗務員と自社の地上の運航管理者等が連絡を取る際に使用される社内無線をいう。同社では、大阪国際空港に全日空近畿（コールサイン）、東京国際空港に全日空関東の地上無線局を設置している。

- 同 3 4 分 4 5 秒 機長は、運航状況及び常時シートベルトの着用を求める機内アナウンスを行った。
- 同 3 9 分 ごろ 同機は、F L 2 9 0 へ上昇を開始した。
- 同 4 0 分 ごろ 同機は、F L 2 9 0 に到達した。
- 同 4 1 分 4 1 秒 客室乗務員は、ベルトサインが消灯しているが座席を立つ場合には注意するよう求める機内アナウンスを行った。
- 同 4 2 分 ごろ 同機は、F L 2 5 0 へ降下を開始した。
- 同 4 4 分 1 4 秒 副操縦士は、F L 2 5 0 ~ F L 2 9 0 のウインドシア一等気流の状況及びこの先の経路上にエコーはないことをカンパニーレディオ（全日空近畿）で報告した。
- 同 4 5 分 ごろ 同機は、F L 2 5 0 に到達した。
- 同 4 7 分 0 2 秒 客室乗務員は、サービス終了を機長に報告した。
- 同 5 2 分 2 2 秒 スピードセレクターが 3 0 0 kt にセットされた。
- 同 5 2 分 2 5 秒 風速が 5 0 kt から 7 秒間に 1 0 kt 増加した後、次の 4 秒間に 4 kt 減少、更に後の 4 秒間に 7 kt 増加した。この間の風向の変化は 5° 程度であった。
- 同 5 2 分 3 1 秒 外気温度（S A T）が変化を始め、低下-上昇-低下と約 1 2 秒間変動した後、変動前と比較して約 0. 7 °C 上昇した。
- 同 5 2 分 3 7 秒 スラストレバーが後方に操作された。
- 同 5 2 分 3 8 秒 操縦室内に衝撃音が発生し、- 0. 3 4 G の垂直加速度が記録された。
- 同 5 2 分 3 9 秒 同機のピッチ角が増加を始めた。
- 同 5 2 分 4 1 秒 同機の高度が 1 秒間で約 8 0 ft 低下した。
ベルトサインの点灯を示す音がした。
- 同 5 2 分 5 2 秒 風速が 5 0 kt に収束した。
- 同 5 2 分 5 8 秒 副操縦士は、東京航空交通管制部に MODERATE の乱気流に遭遇した旨を報告した。
- 同 5 3 分 0 2 秒 客室乗務員は、ベルトサインが点灯したこと、ベルトサインが消灯するまでは立たないよう機内アナウンスを行った。
- 同 5 3 分 4 1 秒 同機は、F L 2 3 0 への降下を要求した。
- 同 5 4 分 3 3 秒 同機は、F L 2 3 0 の管制承認を得て降下を開始した。
- 同 5 5 分 1 2 秒 客室乗務員は、客室の状況を機長に報告した。
- 同 5 6 分 2 0 秒 ベルトサインの消灯を示す音がした。
- 同 5 6 分 2 7 秒 副操縦士は、カンパニーレディオ（全日空近畿）により、

MODERATEの乱気流に遭遇し、負傷者が出ている旨を報告した。

同 57分43秒 同機は、FL210への降下を開始した。

17時05分43秒 同機は、FL170への降下を開始した。

同 07分43秒 副操縦士は、カンパニーレディオ（全日空関東）により、乱気流に遭遇し負傷者が出ているが救急車は今のところ必要ない旨を連絡した。

同 11分 ごろ 客室乗務員は、負傷者の詳細な状況を機長に報告した。

同 15分22秒 機長は、カンパニーレディオ（全日空関東）で負傷者の詳細な状況を報告するとともに車椅子の手配を依頼した。

同 22分18秒 機長は、乱気流に遭遇したが飛行には支障ない旨の機内アナウンスを行った。

同 43分 ごろ 同機は、東京国際空港に着陸した。

(付図1 推定飛行経路図、付図2 D F D Rの記録、付図3 乱気流の強さの判定基準 参照)

2.1.2 運航乗務員の口述

(1) 機長

機長は、宮崎空港のステーションコントロールで、天気図、レーダーエコー等をパイロットブリーフィングシステム（POBS）を使用し確認した。地上天気図によれば、日本海の低気圧から南西に延びた前線の先端が宮崎を過ぎた辺りにあり、当日はエンルート全般で揺れがあるとの認識を副操縦士と共有した。宮崎周辺にはエコーが点在していたが、機上気象レーダーや目視で回避は可能と判断した。機長は、到着便、出発便からも同じような情報を得た。オペレーションマネジメントセンター（OMC）の運航管理者はFL390を推奨していたが、高層断面図を解析したところFL300～FL400では強いウィンドシアアが予想されており、また、PIREP^{*3}でも同様の情報が上がっていた。宮崎のステーションコントロールの運航支援者がアドバイスした巡航高度はFL270かFL290であった。機長と副操縦士もそれくらいの高度が妥当であろうと判断し、運航管理者と電話で協議をして巡航高度をFL270に変更した。

*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。

その後、機長は、客室乗務員と機内でブリーフィングを行い、飛行中は経路上全てで揺れが予想され、特に上昇中は強いエコーを避けながらの飛行になるので、ベルトサインは巡航高度であるFL270に到達するまでは消せないだろうと説明した。また、巡航中ベルトサインが消灯した後も軽い揺れがあるので、サービスは十分注意して行うよう指示した。

離陸後、予想した通りエコーが点在しており、FL270到達後もエコーがあったので南側に迂回しながら飛行を続けた。その後、機長は、カンパニーレディオでFL270、FL260ともほぼスムーズであるとの情報を得て、実際の揺れもLIGHT MINUS程度であったことからベルトサインを消灯させたが、機内アナウンスにより、今後も所々で揺れが予想されるので常に座席ベルトを締めておくよう求めた。機長は、FL270は何層か存在する層雲系の雲のトップ付近なのでLIGHTの揺れが発生していると考え、FL290で様子をみようと上昇したが同様の揺れがあり、上昇中も1,000ftにつき10ktのウィンドシアアがあったため適当でないと判断しFL250に降下した。

FL250は雲の外で、ウィンドシアアはなくスムーズだった。そろそろ羽田への進入の準備をしようとしていた矢先、機長は、「フワッ」とした大きなウェーブに乗った感じがした。揺れは小さいものだったが、機長は、念のためスピードを下げるためにスラストレバーを絞った。その直後、機体は突然突き上げるように持ち上げられ、その後大きく突き落とされた。その揺れは瞬時に発生し、揺れの突発さ、大きさは、今までに経験したことがないものであった。機長はそのときは何が起こったか分からなかった。機長はすぐにベルトサインをオンにしたが、大きな揺れはその一度だけで、時間も1～2秒であり、機体の高度は100ft下がっていた。

機長は、機上気象レーダーはWXモードを使用し、主としてレンジ160nm、チルト-1°～-2°で監視していたが、清水を過ぎるとエコーは弱いものを含め全く映っていなかった。乱気流に遭遇した時オートパイロット（自動操縦装置）はずっとエンゲージのままであったが、機長は速度をMCP^{*4}（Mode Control Panel）で下げた。揺れ自体は後方乱気流に遭遇した時のような感じの揺れであったが、TCASには何も映っておらずトラフィックもなかった。

*4 「MCP」とは、オートパイロット、フライトディレクター、オートスロットル等の制御を行うためのパネルをいう。

(2) 副操縦士

滑走路27から離陸したが、エコー頂は思ったほど高くなく大きく揺れることはなかった。FL270に到達した後も揺れはずっとLIGHT MINUSからLIGHTだった。その後、少し揺れが増してきたのでFL290まで上昇したがすぐにFL250へ降下した。FL250に降下後、雲の層の間を飛行していた時、副操縦士は、揺れの直前にウェーブで「フワッ」と持ち上げられたのを感じ、100ftくらい持ち上げられた後「ドン」と落とされた。その時の速度は300kt位であったが、機長はすぐパワーを絞って速度を下げた。揺れる直前、40数ktの風が50数ktに増加した。風向の変化は確かでないが、直前は250°～260°だった。温度も変化していたが数値は覚えてない。

揺れた時はお互い顔を見合わせて、「えっ」という感じだった。機長はすぐにベルトサインを点灯させたが、揺れはそれ1回きりで続くことはなく収まった。その後、高度をFL250からFL230に下げた。客室の状況を確認したところ、幼児連れの乗客1名と客室乗務員3名が負傷しており1名は立つことが困難とのことであったが、羽田への飛行は継続可能と判断し、副操縦士はカンパニーレディオで4名が負傷したことを伝えるとともに車椅子の手配を要請した。また、管制にもMODERATEの乱気流の情報を伝えた。

出発前にはレーダーエコーは、四国から九州にかけてと紀伊半島が主体であったが、機上レーダーでは、串本以東にエコーは映っていなかった。揺れが増長する場合は高度を変えたり、速度を減らして様子をみたりするが、今回は一瞬であったのと揺れが収まっていた状況でいきなりだったので対処しようがなかった。

2.1.3 客室乗務員の口述

(1) 前任客室乗務員（チーフパーサー、L1担当）

機長の機内ブリーフィングの内容は、離着陸時も巡航中も全体的に天候が良くなく、揺れが続く可能性があるとのことであった。そのため、前任客室乗務員は、機内サービスをカートを出さないで行うこととした。

離陸してからは、「コトコト」揺れが続いていた。サービスが終了し、機体前方で作業していた時に乱気流に遭遇した。直前に1回「ガタガタ」と横揺れだったのか縦揺れだったのか定かではないが揺れがあつて危ないと思った後、「フワッ」と浮いた感じであった。前任客室乗務員はとっさにカーテンをつかんだが体が20センチ位浮き、カーテンの裾が腕にかかった状態で着地した。すぐにベルトサインが点灯したので、前任客室乗務員はアナウン

スを入れた後、インターフォンで各客室乗務員から客室の状況を収集した。ベルトサイン消灯後、負傷者の有無、機内の破損状況等の確認をしたところ、乗客1名と客室乗務員3名が負傷していたのでその旨を機長に報告した。機長からは救急車が必要か聞かれたが、後に骨折していることが判明した客室乗務員もその時は何とか歩ける状態であったので車椅子だけを要請してもらった。機内の破損はなかったが、後方キャビンでは背もたれのポケットの中に入っているほとんどの機内誌やヘッドホンが通路に飛散していた。

着陸後、更に乗客1名から足を負傷したとの申し出があり、その乗客を含め負傷した乗客2名と客室乗務員3名が、リフト付きの車両を使用して降機し、病院に向かった。

(2) 客室乗務員A (L2担当)

全体的に「コトコト」揺れる感じのフライトであった。客室乗務員Aは左後方の化粧室のチェックを行ってから客室に体を向けようとした時に、いきなり上に体が浮き上がり、気付いた時には頭をぶつけ、尻餅をつくような感じで臀部から床に落ちた。縦揺れの地震のような感覚で、予兆はなく一瞬だったので座席等につかまる間もなかった。客室乗務員Aは乗客がけがをしていないか一人一人声をかけながら、機体中央のギャレーまで行った。負傷者がいないことをチーフパーサーに報告した後、腰が痛くて動けなくなってしまったので、客室乗務員Aの業務は反対側の客室乗務員が代わりに行った。

降機後、客室乗務員Aは病院で診察を受け、剥離骨折の疑いがあるということであったが、最終的には5月2日に骨折の診断を受けた。

(3) 客室乗務員B (RC担当)

離陸後、「コトコト」した不安定な揺れが続いていたが大きな揺れが来る5分から10分位前には収まっていた。客室乗務員Bがサービス物品を定位置に戻すために機体中央のギャレーでカートを引き出して作業をしていた時、大きく上に突き上げられるような揺れがあり、カートがギャレーの天井近くまで浮き上がった。客室乗務員Bは、浮き上がったが中腰だったので天井に頭をぶつけることはなかった。その後、カートと一緒に落ち、カートを押さえようとした時、反動で額をカートにぶつけてしまった。カートは横になることなくまっすぐ下に落ちた。

その後、客室乗務員Bはベルトサインが点灯したのでそのまま着席した。通路は飛び出した機内誌で埋まっている状態であった。通常揺れた際には、アシストハンドルやアームレストを下からつかんで浮き上がらないようにするよう教育されているが、今回の揺れに関しては、気が付いた時には宙に浮いた状態でつかまることができなかった。今までに経験したことのない大き

な揺れであった。

(4) 客室乗務員C (R2担当)

当日は、全体的に気流が悪く、特に上昇中と降下中に大きな揺れが予想されていたので、ベルトサインがついている間は座っておくようにと、機長から指示があった。チーフパーサーからのブリーフィングでも、機内サービスはカートを使用せずに行うとのことであった。

客室乗務員Cは、最後部のギャレーで強い揺れに遭遇したが、ギャレーにはつかまるハンドルがあるためハンドルを上からつかんだが、上への揺れで手はずれてしまい、気付いたら両膝がすりむけて痛みを感じた。その後、ベルトサインが点灯したので、客室乗務員Cは自分の着席位置に座ったが、化粧室から子供の泣き声が聞こえたため確認に行った。乗客はおむつ交換台を倒したまま、子供を抱いた状態で床に座っていた。けがの確認をしたところ、頭を化粧室の天井にぶつけたとのことであったので、すぐに子供を預かり一番後ろの座席で応急手当を行った。客室乗務員Cは、気付くと自身も頭を天井にぶつけており、じわっと痛みを感じた。

2.1.4 乗客の口述

(1) 乗客A (子供連れの女性)

乗客Aは、後部の化粧室で子供のおむつを換えた後、子供を抱っこして立った状態で靴を履かせた瞬間に揺れがあった。大きな揺れが来る前に横揺れがあり、揺れる予感がしたと思ったら、縦揺れになって一瞬で頭が天井にぶつかって落下した。つかまるどころもなく何もできない状況で、揺れた瞬間に子供を抱きしめたので子供は大丈夫だった。「フワッ」という揺れではなく、「バン」という感じで、一瞬に突き上げられたように乗客Aは感じた。

(2) 乗客B (私用で搭乗中の同社運航乗務員)

上昇中も巡航中も比較的揺れは続いていた。乗客Bは座ってパソコンを見ていた時、ふと外を見ると雲中であったがスピードブレーキが立っていたので、降下しているんだなと思った。そのうちに雲の下になり揺れも落ち着き、その後10分か15分間はずっとスムーズであった。

乗客Bは、大きな揺れの直前に、結構大きな「ぐうっ」という波乗りのようなウェイブを3～5秒間位感じた瞬間、「ドン」とたたきつけられた。前の座席の機内誌等が全部飛び上がって通路に飛び散り、空の紙コップが30センチくらい上に飛んでころがって行った。後方から15列目くらいまで、同じような状況だった。シートベルトをしていても体が完全に浮いた。客室は、乗客がびっくりして声にならないような状況であった。「ドン」という

感じで一瞬であったが、何か爆発したんじゃないかと思うくらいすごかったと感じた。乗客Bは、大きく揺れた時、左右とも雲のない状態であったので、なぜ揺れたのか分からなかった。

本事故の発生場所は、串本の東南東約27nm（北緯33度20分35秒、東経136度19分20秒）の上空高度約25,000ftで、発生日時は、平成23年4月27日16時53分ごろであった。

（付図1 推定飛行経路図、付図2 DFRの記録 参照）

2.2 航空機の損壊に関する情報

同機は着陸後、強い乱気流に遭遇した場合に必要とされる特別点検が行われたが、機体に損傷、異常等はなかった。

2.3 人の死亡、行方不明及び負傷

客室乗務員1名が重傷、乗客2名及び客室乗務員2名が軽傷を負った。

（付図5 事故発生時の負傷者等の位置、写真2 右後方化粧室、写真3 左後方化粧室 参照）

2.4 航空機乗組員に関する情報

(1) 機長 男性41歳

定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	2005年1月28日
限定事項 ボーイング式B767型	1997年7月17日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	2011年6月20日
総飛行時間	8,410時間24分
最近30日間の飛行時間	69時間35分
同型式機飛行時間	5,740時間8分
最近30日間の飛行時間	69時間35分

(2) 副操縦士 男性55歳

定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	2002年7月30日
限定事項 ボーイング式B767型	2003年11月25日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	2011年10月6日
総飛行時間	7,633時間35分
最近30日間の飛行時間	21時間38分

同型式機飛行時間	1,388時間58分
最近30日間の飛行時間	21時間38分

2.5 航空機に関する情報

2.5.1 航空機

型 式	ボーイング式767-300型
製造番号	27050
製造年月日	平成5年8月26日
耐空証明書	第99-055号
有効期限	平成11年3月12日から整備規程の適用を受けている期間
耐空類別	飛行機 輸送T
総飛行時間	39,133時間6分
定期検査(C整備、平成22年5月21日実施)後の飛行時間	2,250時間18分

(付図4 ボーイング式767-300型三面図、写真1 事故機 参照)

2.5.2 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は257,500lb、重心位置は20.1%MACと推算され、いずれも許容範囲（最大着陸重量280,000lb、事故当時の重量に対応する重心範囲11.9～32.8%MAC）内にあったものと推定される。

2.6 気象に関する情報

2.6.1 天気概況

当日15時のアジア地上天気図によれば、日本海に低気圧があり北東に15ktで移動しており、前線が東シナ海からこの低気圧を通過して東北地方から日本の東海上まで延びていた。この低気圧や前線に向かって南から暖湿流が吹き込んでおり大気が不安定となっていた。

(付図6 アジア地上天気図 参照)

2.6.2 国内悪天解析図

15時の国内悪天解析図による悪天域等の状況は概略次のとおりであった。

低気圧から延びる寒冷前線に沿ってその前面に発達したエコー域が帯状に延びて15ktで東進しており、特に四国沖から中国地方、及び北陸沖に延びるエコー域周辺でエコー強度が強くエコー頂高度も高いものとなっていた。しかしながら、事故発生場所周辺には、エコー強度が5mm/h以下の弱いものが、ごく僅か存在しているだけであり、エコー頂高度も2～4kmと低いものであった。

気象衛星による雲画像によれば、上記エコーに対応して寒冷前線前面の積乱雲を含む対流性の雲列が、奄美大島から四国・中国地方を縦断しており、また、その東にはジェット気流に沿って上層雲が、沖縄から紀伊半島を通り日本列島を縦断しており、事故発生場所付近にも上層雲が散在していた。

また、奄美大島から関東地方及び日本海から北海道に至る2本のジェット気流の強風軸（最大風速140kt）が解析され、ジェット気流下方の前線帯に沿った晴天乱気流域がFL260/340に存在し、東北東に20ktで移動していた。

（付図7 国内悪天解析図 参照、なお、気象状況の解析にあたっては、関連時間帯の高層天気図、レーダーエコー図及び気象衛星画像等を参照した。）

2.6.3 毎時大気解析

(1) 平面図

事故発生時刻に近いFL250の毎時大気解析図によれば、事故発生場所の南30nm付近から南側には6～9ktの鉛直シアーが、その南側には更に大きな鉛直シアーが解析されていたが、事故発生場所付近の鉛直シアーは0～6ktと弱いものであった。

(2) 断面図

東経135.0°及び137.5°の断面図によれば、事故発生場所付近には140ktの強風域を伴うジェット気流がFL380～FL400に存在し、事故発生場所付近は加速場となっていた。また、ジェットのコアは北東に移動するにつれて高さが高くなるとともに、強風域（最大風域）も広がっていた。それに伴ってジェット気流下方の前線帯付近の等風速線も密になり、鉛直シアーの値が大きな区域も広がっていた。しかしながら、FL250付近はいずれも0～6kt程度の弱い鉛直シアーしか解析されておらず、気温減率にも大きな変化はなかった。

発生場所に最も近い東京－鹿児島ルートの解析図によれば、事故発生場所付近の風は西南西50kt程度であり、鉛直シアーも0～6ktと弱いものであった。

（付図8 毎時大気解析図（断面図）、付図9 毎時大気解析図（平面図）、付図10 毎時大気解析図（断面図）東京－鹿児島 参照）

2.6.4 国内悪天予想図

機長が飛行前に入手していた15時の国内悪天予想図によれば、九州北部から山陰地方を通る寒冷前線の前面に、散在する積乱雲を含む対流雲による並程度の乱気流が予想されており、雲のトップはFL320であった。その付近の雲域は東に

15ktで移動していたが、事故発生時刻の雲域は事故発生場所までは達していなかった。また、奄美大島から関東地方に延びるジェット気流下方の前線帯に沿って、並程度の晴天乱気流が、南端をFL270、北端をFL330とする傾斜した空域に予想されており、事故発生場所は、この空域の北端付近に位置していた。

(付図8 毎時大気解析図(断面図)、付図11 国内悪天予想図 参照)

2.7 OMCによる運航管理

OMCで運航支援を行っていた運航管理者等の口述によれば、事故当日における気象状況等は概略次のとおりであった。

(1) 運航管理者

運航管理者は、OMCに出社し自分の配置を確認した後、気象担当者から全体的な天気概況及び今後の予想についてのブリーフィングを受けた。当日は日本海に前線を伴った低気圧があり、南からの暖湿流の影響で大気の状態が不安定となっていた。そのために西日本を中心にエコーが発生しているが、この低気圧はゆっくり北東進しているため、あまり大きな変化はないとのことであった。また、エンルートの状況について、悪天予想図、高層断面図等の予報図から気象担当者が判断した内容と実際のPIREP等について説明があった。その後、運航管理者は担当区域の引継ぎを受け業務を開始した。

担当区域の飛行計画作成に関しては、高度は標準高度としたが、羽田周辺の風が強かったので、燃料は若干多めに積むように運航支援者に指示をした。当便に関してはFL410が標準高度であったが、消費燃料を考えて最小燃料となるFL390で作成するよう指示した。

運航管理者は、気象について悪天予想図等を重点的に確認したが、関東以西から紀伊半島にかけてはFL280からFL340、紀伊半島から洋上においてはFL230からFL340が時々LIGHTの乱気流が予想されていた。実機からのレポートも、FL350以上は特に強い揺れのレポートも入っていなかったためFL390を推奨した。その後、宮崎空港にいる機長から電話で、FL270に高度変更したいとの連絡があり、予想図等で再度解析したところ、関東から近畿以東の高い高度は揺れがあるが、低い高度では時々LIGHTという予想であった。運航管理者は、紀伊半島の付近では前線の影響もあって揺れるところがあるかもしれないと考えたが、実機のレポートでも特に強い揺れは報告されていなかったため、FL270にしても特に支障がないと判断して飛行計画を変更した。

同機の離陸後、運航管理者は運航監視に入ったが、同機から大阪にある伊丹ステーションに、MODERATEからSEVEREの乱気流に遭ったとの一報が入った。そ

れ以前には同機からOMCに気象状況の問合せはなく、強い揺れのレポートがなかったためOMCからも情報は与えなかった。なお、ルート左右30nmの範囲でMODERATE以上のレポートがあると、その情報はACARSにより自動的にアップリンクされるようになっている。運航管理者は、LIGHT MINUSからLIGHT程度の揺れはありと予想していたが、今回ほどの強い揺れというのは予想できなかった。各ステーションでも、各種気象資料はシステムの中で全て見られるようになっており、エンルート情報についても各ステーションに到着した便からデブリーフィングを実施し、レポートがあればシステムに反映されるのでどこにいても確認できるようになっている。

(2) 運航支援者（同社宮崎ステーションコントロール）

乗員は15時ごろショーアップし、天気図等に目を通しながらレポートについて質問があったので、運航支援者はANA608便のレポート（エコーのトップはFL400、雲のベースはFL300、上昇中は雲中でLIGHTからLIGHT PLUSの揺れ、巡航（FL410）に入りMADOGから清水にかけてはLIGHT MINUS程度の揺れ）を提供した。推奨高度はFL300以下とし、MAGICS（気象画像システム）で確認したエンルート状況（FL300以上ではLIGHTからLIGHT MINUS、FL300～FL250は大部分がSMOOTHからLIGHT MINUS程度）も提供した。

機長がどのようなチャートを見たのか詳細は分からないが、羽田から到着したANA609便（宮崎空港着15:04）の機長からもエンルートの状況を聞いていた。状況はあまり変わらず、FL400で時々LIGHT MINUSで、FL410でも雲の上には出られないとのことであった。また、FL300～FL360はLIGHT MINUSからLIGHTで、部分的にLIGHT PLUSがあるとのことであった。そのため機長は、OMCの運航管理者に直接電話して、飛行高度をFL270に変更することの了承を得たが、このような高度の変更は、天候が悪い時にはよくあることである。

運航支援者としての業務は、運航に必要な情報を提供することであるが、基本的にパイロットがPOBSにより確認することになっており、天気の良い時などは、一般的な確認だけでブリーフィングがなく終わることもある。

2.8 医学に関する情報

負傷を負った乗客等の負傷の状況は次のとおりであった。

- | | | |
|------------------|-------|----|
| (1) 客室乗務員A（L2担当） | 右恥骨骨折 | 重傷 |
| (2) 乗客A（R2化粧室内） | 頭部打撲 | 軽傷 |
| (3) 乗客C（座席33A） | 両脛打撲 | 軽傷 |

- (4) 客室乗務員B (RC担当) 頭部打撲 軽傷
(5) 客室乗務員C (R2担当) 両膝、頭部打撲 軽傷
(付図5 事故発生時の負傷者等の位置 参照)

2.9 DFDR及び操縦室用音声記録装置に関する情報

同機には、米国LAS社製DFDR (パーツナンバー: 10077A500-803) 及び米国L3コミュニケーション社製CVR (パーツナンバー: 2100-1020-00) が装備されていた。

DFDR及びCVRには、本事故発生当時の記録が残されていた。時刻は、DFDRに記録された管制交信時のVHF送信キーの信号と管制交信記録に記録されていた時報を照合して特定した。

2.10 事故発生時刻前の航空機の運航状況

東京航空交通管制部のレーダー記録によれば、事故発生時刻前10分間に事故発生場所周辺を、同機の飛行高度であるFL250の上下2,000ft以内を飛行した航空機はなかった。

2.11 その他必要な事項

2.11.1 座席ベルト着用にかかる規程

同社のオペレーションズマニュアルには以下のとおり記述されている。(抜粋)

2-1-2 業務一般

⑦座席ベルトおよびShoulder Harness

座席ベルトについては、以下のとおりとする。

(3)機長は、次の場合、座席ベルト着用サインを点灯して旅客及び客室乗務員に座席ベルトの着用を指示しなければならない。

1)地上走行時

2)離着陸時

3)Turbulenceに遭遇すると予想され、または遭遇し、旅客および客室乗務員に危険が及ぶと判断される場合

4)他機長が必要と判断した場合

(4)客室乗務員は、座席ベルト着用サインの点灯時、以下の措置をとる。

1)必要最小限の安全措置を実施し、直ちに所定の座席または最寄りの座席に着席し座席ベルト等を着用する。

2)旅客に対し機内アナウンス等により座席ベルト着用の徹底を図る。ただし、離陸前及び機長の許可に基づく保安業務を実施する場合は当該

業務終了後速やかに着席し、座席ベルト等を着用する。

2.11.2 乱気流に遭遇した場合に客室乗務員が取るべき体勢

同社のキャビンアテンダントマニュアルには、以下のとおり記述されている。
(抜粋)

予期せぬタービュランスに遭遇した場合

客室乗務員は、重心を低くし倒れないように腰をしずめる。姿勢を低くし、すぐに空席に座る。空席などがない場合などはアームレストを下からつかむ。ギャレーにいた場合は、ギャレーハンドルにつかまる。

2.11.3 晴天乱気流について

気象庁の航空気象予報作業指針によれば、晴天乱気流（CAT）の予想について以下の記述がある。

CATは深い気圧の谷の近傍やジェット気流及び前線帯（安定層）に伴って発生することが多い。また、調査によると、その鉛直・水平スケールはシノプティックスケール（大規模な現象）に比べかなり小さく、ライフタイムは数10分から数時間のオーダーとされている。したがって、現在利用できるシノプティックスケールの分解能からは時間的・空間的な細かい予報は不可能である。そこで統計的な手法を基にPIREPやAIREP等の報告も併用しながら、CATのポテンシャル（発生する可能性）の高い領域・高さ・時刻及び強さの予報を行っている。

3 分 析

3.1 乗務員の資格等

機長及び副操縦士は、適法な航空従事者技能証明及び有効な航空身体検査証明を有していた。

3.2 航空機の耐空証明書等

同機は、有効な耐空証明を有しており、所定の整備及び点検が行われていた。

3.3 気象との関連

事故が発生した時間帯における、同機の飛行空域付近の気象状況等及びその影響は、以下のものであったものと推定される。

(1) 対流雲による影響

2.6.2に記述したとおり、事故発生場所の西側には寒冷前線に伴う背の高い積乱雲を伴う対流雲域が存在していたが、事故発生時刻において事故発生場所周辺には対流雲は存在していなかったものと考えられる。また、ジェット気流に沿った上層の薄い雲は何層か存在していたと推定されるものの、2.1.2の口述によれば、機長及び副操縦士とも機上レーダーにエコーは映っておらず、また同機の飛行高度周辺には雲はなく、薄い雲と雲の間の状態であったと述べていることから、同機の揺れは対流性の雲の影響を受けたものではないものと推定される。

(2) 風による影響

2.1.1に記述したとおり、同機が強い揺れに遭遇する直前の52分25秒から追い風が増加し始めた。データの取得間隔、揺れている間の数値の信頼性の問題はあるものの、風の変化は大きな揺れに遭遇するまでの間の高度変化（約100ft）に伴って増減しており、またその変動幅は時間に比較して大きなものであったこと、SATも大きな揺れの直前に約3℃の幅で急激に変動しており、またSATの平均値も大きな揺れの前と後ろで約0.7℃と僅かではあるものの昇温側に変化していることから、揺れが発生した周辺の空域には密度（温度・気圧）差のある層が存在し、また風速に差（ウインドシア）もあったため、層の境界面付近において気流が不安定となり乱気流が発生しやすい状態となっていたものと推定される。同機がこの境界面付近を飛行中、不安定度の大きなところで乱気流が顕在化し、大きな揺れにつながった可能性が考えられる。なお、大きな揺れが発生した瞬間に風速が8kt程度増加し、迎え角（AOA）が急激にマイナス方向に3°以上変化していることから、同機が受けたのは下向きの突風であった可能性が考えられる。

(3) 後方乱気流による影響

2.1.2で機長がTCASには何も映っていなかったと述べていること、2.10に記述したとおり、同機の上下2,000ft以内を飛行した航空機のレーダー記録はなかったことから、後方乱気流による可能性はないものと推定される。

3.4 動揺発生前後の飛行状況

2.1.2の口述によれば、機長が「フワッ」とした大きなウェーブに乗った感じがし、そして揺れは小さいものだった旨述べているように、2.1.1のDFDRの記録によれば16時51分40秒ごろから上下方向の揺れが始まるとともに、徐々に振幅が増して同機の高度変化は最大約100ftとなっていた。このため機長は揺れの影響を

少なくするために機体を減速させようと、同5分22秒ごろスピードセクターを300ktにセットし、さらに機長のスラストレバーによる減速操作が行われた。その直後の同5分38秒ごろ、機体に大きな揺れが発生し機体にマイナスの垂直加速度が記録されていた。この大きな加速度の変化は同40秒ころまでの約2秒間と短時間で1回限りであり、この間に記録された鉛直方向の加速度の最大値は+1.40G、最小値は-0.34Gであった。また、同機の対地速度が約500ktであったことから、大きな揺れは約800mの区間で発生したものと考えられる。これにより機体全体が下方に押し下げられ、高度が1秒間で約80ft低下したものと推定される。

機長がスラストレバーにより減速操作を行ったことについては、スピードセクターを300ktにセットした速度制御の効果がすぐには現れず、オートスロットルでは対処が遅れると判断したものと推定される。なお、同機のオートパイロットはディスエンゲージすることはなく飛行姿勢等の制御が行われ、同機は安定した姿勢を回復したものと推定される。

3.5 揺れの状況

同機の動揺により、2.8に記述したとおり重傷1名を含む5名が負傷した。2.1.3の客室乗務員及び2.1.4の乗客の口述によれば、後方にいた乗務員等は、頭部を天井にぶつけるほど体が浮き上がり、機体中央部でも作業中の客室乗務員がカートとともに天井付近まで浮き上がっていたのに比べ、客室前方では20cm程度体が浮いた程度であった。また、座席に収納されている機内誌等の飛散状況は、客室後方ではほとんどの座席の機内誌等が飛散していたが、客室前方では中央部に近い3～4列のみであった。一方、2.1.3(3)の口述によれば、カートは横に揺れることなくまっすぐ上に浮き上がっており、2.1.1のDFDRの記録にも横方向の加速度はごく僅かしか記録されていなかった。これらのことから、同機の揺れは、機体の前方より後方が振幅の大きな縦方向の激しい揺れであったものと推定される。また、同機のDFDRには-0.34Gが記録されているが、これは機体の重心位置付近にある加速度計が検知した値であることから、機体後部には更に大きなマイナスの垂直加速度が生じた可能性が考えられる。この際同機のピッチ角が機首上げ側に約1.4°増加したことに伴う機体の重心位置を中心とする動きと、3.4に記述した機体全体の約80ftの急激な低下とが複合したことにより、同機の後部が急激に下がり、左後方化粧室付近にいた客室乗務員の体が宙に浮き、床に落下した際に重傷を負ったものと推定される。なお、2.11.2に記述したとおり、乱気流に遭遇した場合に取るべき体勢については、キャビンアテンダントマニュアルにおいて周知が図られているが、今回の揺れは急激かつ大きなものであったことから、防御体勢を取ることができなかったものと考えられる。

3.6 同機が遭遇した乱気流

2.6.3の毎時大気解析に記述したとおり、同機は東進するにつれ徐々にジェット気流下方の前線帯に近づくこととなり、ウインドシアの影響を受けやすくなっていたものと推定される。しかしながら、事故発生場所は0～6ktの弱い鉛直シアーしか解析されておらず、また、3.4に記述したとおり、揺れが非常に短時間でかつ1回限りで終わっていること、さらに2.1.2で運航乗務員が雲のないところを飛行していた時大きな揺れに遭遇した旨口述していることから、同機が遭遇したのはウインドシアーにより、局地的かつ一時的に発生した小規模の強い晴天乱気流であったものと推定される。

このように、予想された鉛直シアーが比較的弱い場所であっても、小規模の乱気流が発生する可能性は十分考えられることから、大気が不安定な空域を飛行する場合に限らず、常に乱気流が発生する可能性があることを認識しておく必要がある。

3.7 飛行高度の選定

2.7(1)の口述によれば、運航管理者が当初同機の飛行高度として提示したのはFL390であった。同高度は同便としての燃料消費量が最小となる高度であり、2.6.4の悪天予想図でも上昇中の雲中を除けばエンルートに大きな揺れは予想されておらず、また、PIREPもLIGHTからSMOOTH程度であったことから、運航管理者は状況を総合的に判断し提示を行ったものと推定される。しかし、機長が運航管理者と協議の上変更した高度であるFL270は、燃料消費量、飛行時間は増加するものの、ウインドシアーはMODERATEの乱気流の目安である10ktを大きく下回っており、気温も大きな変化がなく、また、PIREPもLIGHT MINUSからSMOOTHであった。このため、機長は、巡航高度への上昇中及び巡航高度からの降下中にジェット軸下方の風速変化が大きい前線帯付近を通過するよりも、上空の前線帯から離れた高度を飛行する方が揺れが少ないと判断し、FL270を選択したものと推定される。

3.8 飛行中における気象情報の入手

同機が宮崎空港を離陸後も同機の予定飛行経路周辺にMODERATE以上の乱気流の報告があった場合には、2.7(1)の運航管理者の口述にあるようにACARSによりその情報が周辺を飛行する航空機に自動送信されることとなっている。しかし、当日は経路上に大きな揺れの報告がなかったことから、提供は行われなかったものと推定される。また、2.1.2に記述したとおり、運航乗務員は離陸後同機の運航状況を同社に報告するとともにエンルートの最新の気象状況の入手に努め、また揺れを避けるためにFL290への高度変更を行った際にも、その前後の状況をカンパニーレディオで報告する等、OMCと逐次情報交換に努めていたものと推定される。

3.9 乗客への周知及び対応

2.1.3に記述したとおり、客室乗務員は機長からのブリーフィングを受けた時点でカートを出さずに機内サービスを行うことを決めていたことから、通常の機内サービスができない程度の揺れがあることは、離陸前から予想しており、そのため機長及び客室乗務員は、常時座席ベルト着用の徹底を図るために機内アナウンスを頻繁に行うことにより、周知を図ろうとしたものと推定される。しかしながら、2.1.2に記述したとおり、清水付近のエコーを避けたあと進行方向に顕著なエコーがなくなったこと、また2.7(1)の運航管理者の口述にあるように同社からも経路上に揺れの情報がなかったことから、雲中ではあったものの機長はこの先揺れは少ないと判断し、ベルトサインをオフとしたものと推定される。

その後、LIGHT程度の揺れは続いていたものの機内サービスが開始され、それが終了した約5分後に強い揺れに遭遇したことから、直ちにベルトサインをオンにするとともに、客室乗務員は、座席ベルト着用を求める機内アナウンスを行ったものと推定される。これら一連の措置は、2.11.1に記述した同社の規程に沿ったものであったものと推定される。なお、2.1.1に記述したとおり、機長からの運航状況の機内アナウンスが揺れに遭遇後30分を経過してから行われていたことから、運航に支障がない範囲でできる限り速やかに情報提供を行うことがより望ましかった。

3.10 事故発生後の地上への連絡

2.1.2に記述したとおり、運航乗務員は大きな揺れに遭遇した後、直ちに管制機関に報告を行うとともに客室乗務員からの状況報告を受け、カンパニーレディオ（全日空近畿）により負傷者が発生している旨の連絡を行った。負傷者の状況は、重傷ではないとの判断から救急車の要請は行わず、車椅子の手配にとどめ、飛行計画を変更することなく目的地までの飛行を続けたものと推定される。また、2.1.3に記述したとおり客室乗務員も客室内の状況を確認し、機長に報告を行うとともに負傷者の応急手当を行ったものと推定される。

3.11 事故防止策

3.11.1 ハンドル等の設置

2.1.3(2)、2.1.4(1)で客室乗務員A及び乗客Aが述べているように、今回の揺れは急激かつ大きなものであったことから、客室乗務員等が一瞬の間に体が浮き上がり頭部を天井にぶつけるなどして負傷したものと考えられる。しかしながら、今回ほど揺れが激しくない場合には、化粧室周辺等乗客が歩行する場所にハンドル等容易に体を安定させられるものが設置されていれば、揺れへの対処が可能である場面も想定される。同社においては、過去の乱気流による事故に鑑み、不安全要素等も

考慮しつつ、一部の機種については、可能な範囲でハンドルを設置する等の対策が取られているところであるが、引き続きその有効性の検証を行うとともに乱気流による事故防止のための更なる検討を行っていくことが望まれる。

3.11.2 予期せぬ機体動揺への対応方法の周知

2.11.2に記述したとおり、揺れが発生した場合の客室乗務員の対処方法については、教育が行われて周知徹底がなされているものと推定されるが、乗客に対しては離席の際には注意するよう求めるアナウンスを行っているものの、具体的な回避姿勢等については周知がなされていない。しかしながら、歩行中に予期せぬ乱気流により機体が動揺した際には、3.11.1に記述したハンドルの存在を認知しているだけでもある程度の防御効果が期待できると考えられることから、乗客に対しても機体が動揺した際の対処方法等を周知することについて検討することが望ましい。なお、その際にはそれが逆に乗客の不安全行動をもたらすことのないよう表現等を含め配慮することが必要である。

3.11.3 晴天乱気流の予測

2.11.3に記述した航空気象予報作業指針にもあるように、晴天乱気流は現在の技術においては時間的、空間的に細かく予測することは不可能であり、ポテンシャルの高いエリア、高度、時間及び強度を予測しているにすぎない。この晴天乱気流の検知のため、現在国内研究機関において機体搭載型ドップラーライダーの研究開発が進められており、その促進が望まれるところである。あわせて、気象機関における予測精度を上げる（見逃し率を小さくする）ために、乱気流の予測計算分解能の向上はもとより、晴天乱気流に遭遇した航空機から揺れ前後の詳細な観測データ等を分析し、それにより発生メカニズムの解明を進展させることで予報モデルを適宜改良していくことも一つの方策であると考えられる。そのために現状において実施されているPIREP、ACARSからの高層実況データに加え、さらにMODERATE以上の乱気流に遭遇した航空機から機体が受けた加速度等を含むより詳細なデータを気象機関が入手・分析できるようにすることにより、晴天乱気流の予想精度の向上が図られることが期待される。

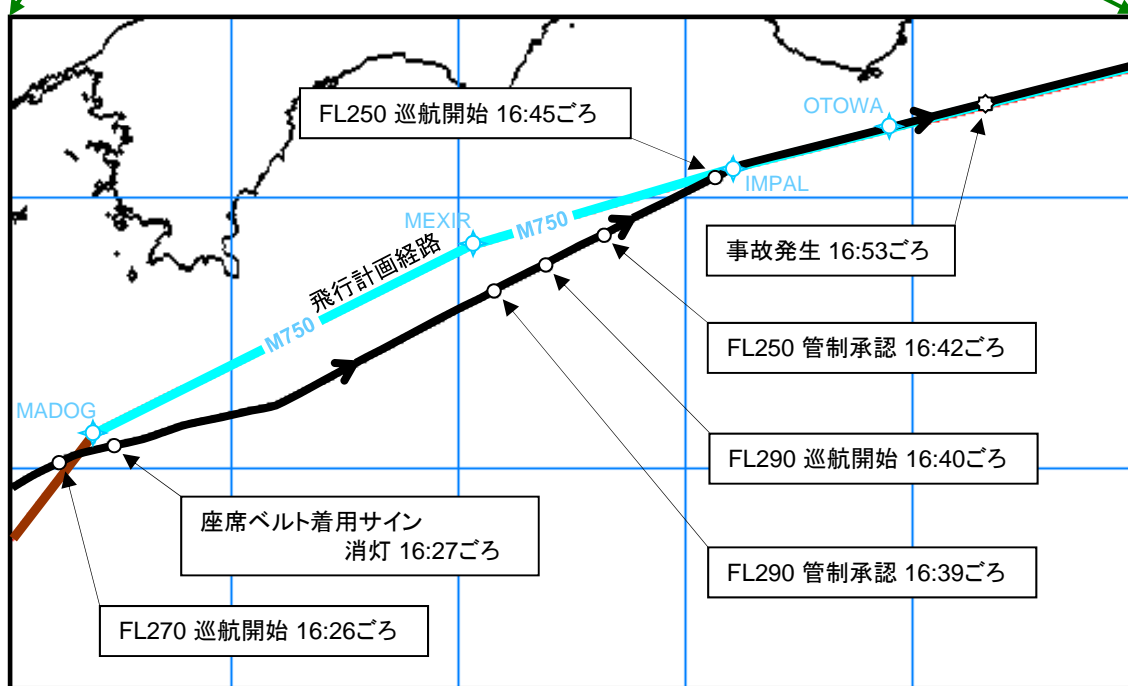
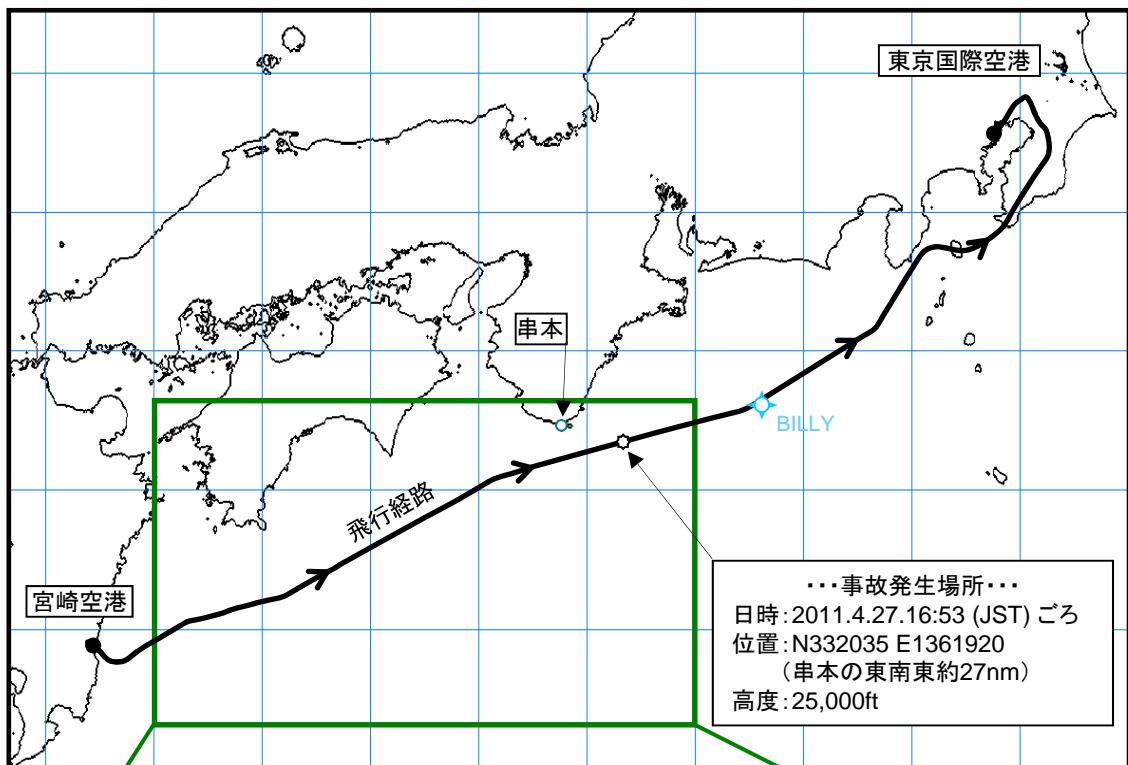
4 原因

本事故は、同機が飛行中に突然大気の変動に遭遇して機体が大きく動揺したため、機体後部にいた客室乗務員の体が宙に浮いて床に落下し、重傷を負ったことによるも

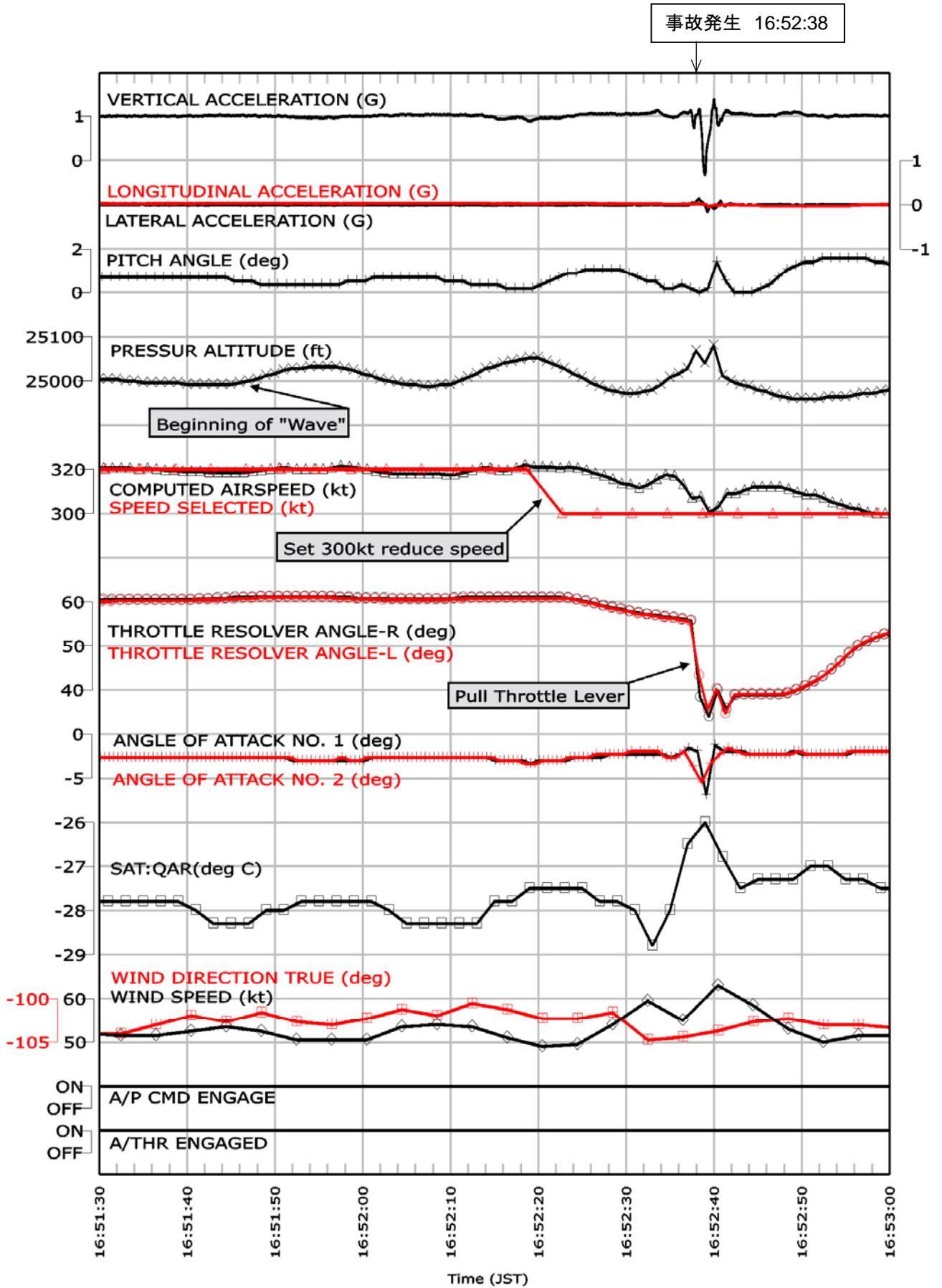
のと推定される。

同機が遭遇した擾乱はジェット気流下方の前線帯近傍のウィンドシアーにより局地的かつ一時的に発生した晴天乱気流であった可能性が考えられる。

付図1 推定飛行経路図



付図2 DFDRの記録

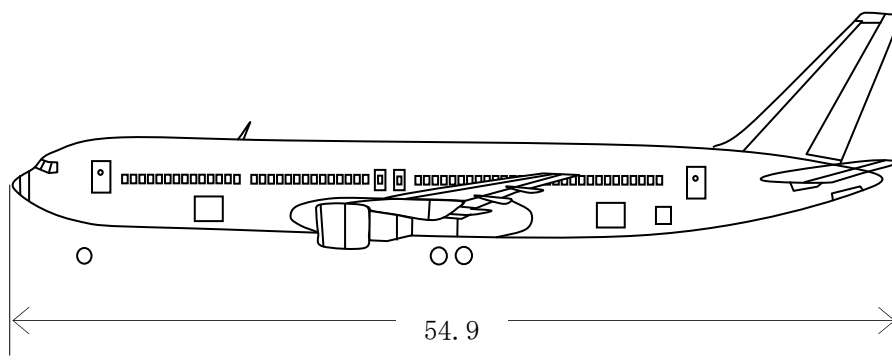
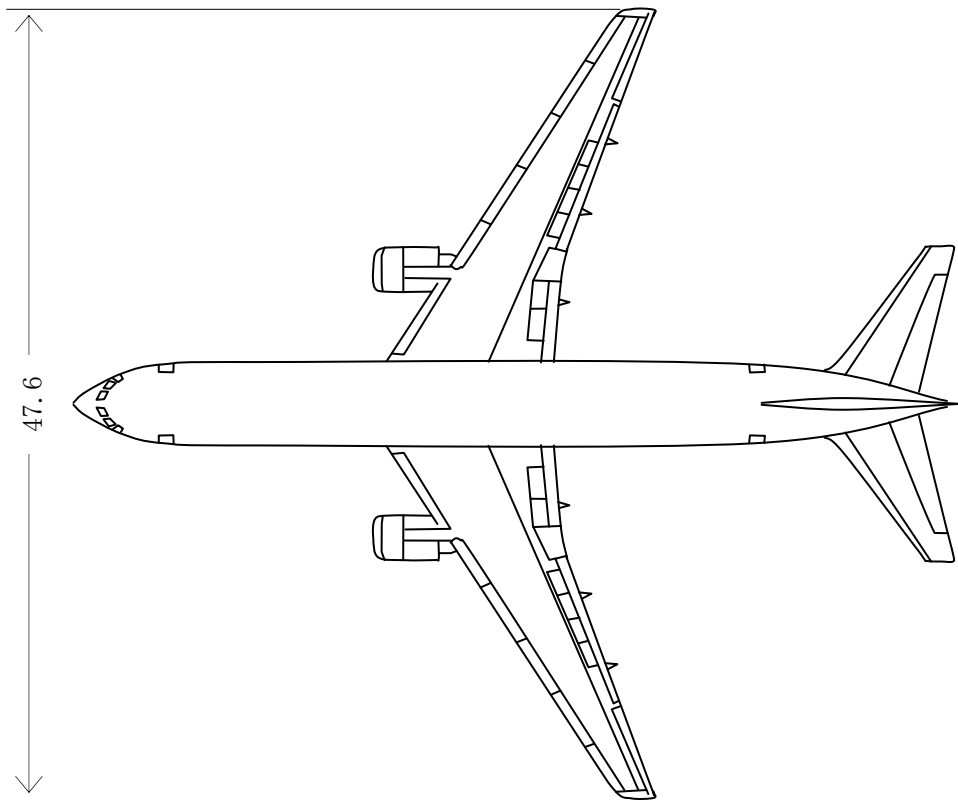
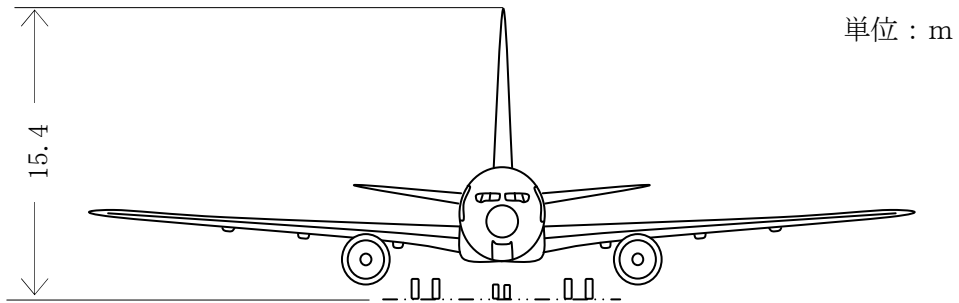


付図3 乱気流の強さの判定基準

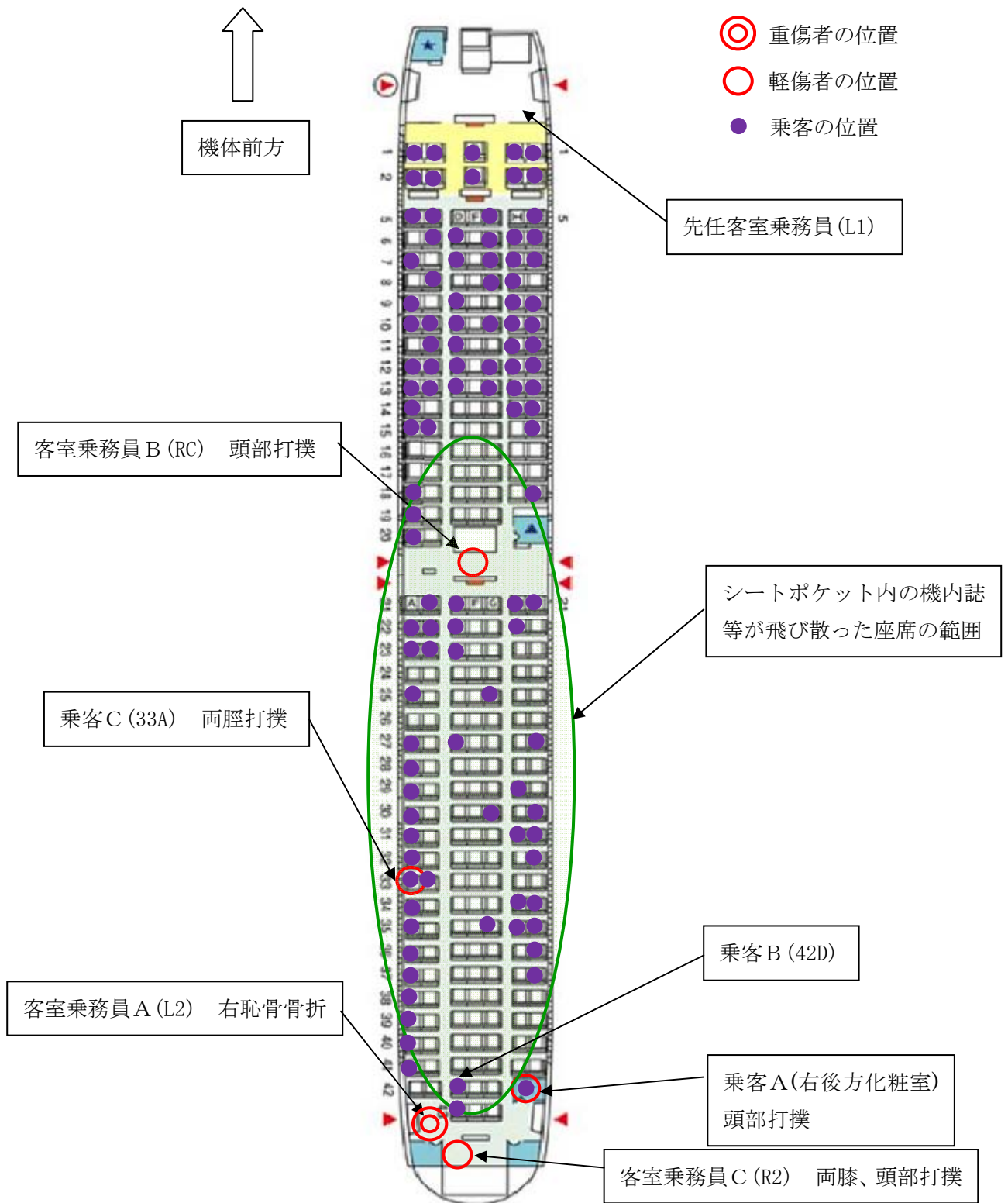
揺れの強さの表現		判定指標		参考	
呼び方 (表現)	記述 略号	機体の変化の状況	機内の変化の状態	機内 サービス	ICAO 基準
SMOOTH	<i>SMTH</i>	機内の変化は全く、若しくはほとんど無い。	地上にいるのとほぼ同じような状態である。	支障なく実施できる	—
LIGHT MINUS	<i>LGTM</i>	<i>LIGHT</i> に分類される揺れの強さのうち、比較的軽微な揺れについては <i>Minus</i> の表現を付加することも可能。			<i>LIGHT</i>
LIGHT	<i>LGT</i>	高度および、または飛行姿勢 (<i>PITCH</i> 、 <i>ROLL</i> 、 <i>YAW</i> の3軸) に短時間、軽度の不規則な変化を生じるが、 <i>IAS</i> に大きな変化はなく、操縦の困難性は感じない。	搭乗者は座席ベルト若しくはショルダーハーネスに僅かに締め付けられるように感じる。固定されていない物品は多少動くことがある。歩行に支障はないが、注意を要する。	実施可能であるが、特に熱い飲食物の提供には注意を要する。	
LIGHT PLUS	<i>LGTP</i>	<i>LIGHT</i> に分類される揺れの強さのうち、比較的強めの揺れについては <i>Plus</i> の表現を付加することも可能。		実施には非常に注意を要し、一時的ではあるがサービスの内容や方法を変更したり見合わせることもある。	
MODERATE	<i>MOD</i>	高度および、または飛行姿勢に中程度の変化は生じるが、機は常に操縦可能な状況下にある。 <i>IAS</i> に変化がある。	搭乗者は、座席ベルトまたはショルダーハーネスに明らかに締め付けられる感じを受ける。固縛されていない物体は動き回る。歩行は困難である。	実施は困難	<i>MODERATE</i>
SEVERE	<i>SEV</i>	高度および、または飛行姿勢が大きく急変する。 <i>IAS</i> に大きな変化がある。機は操縦不可能な状態になることがある。また航空機の耐空性に影響を及ぼす可能性がある。	搭乗者は、座席ベルト若しくはショルダーハーネスに激しく押し付けられたり、無重力に近い状態に陥る。固定されていない物体は飛び跳ね回る。歩行は不可能である。	実施は不可能	<i>SEVERE</i>

※同社オペレーションズマニュアルから抜粋。なお、この判定基準は、航空局および気象庁とデータを交換するシステムを採用している航空会社間では共通な基準である。

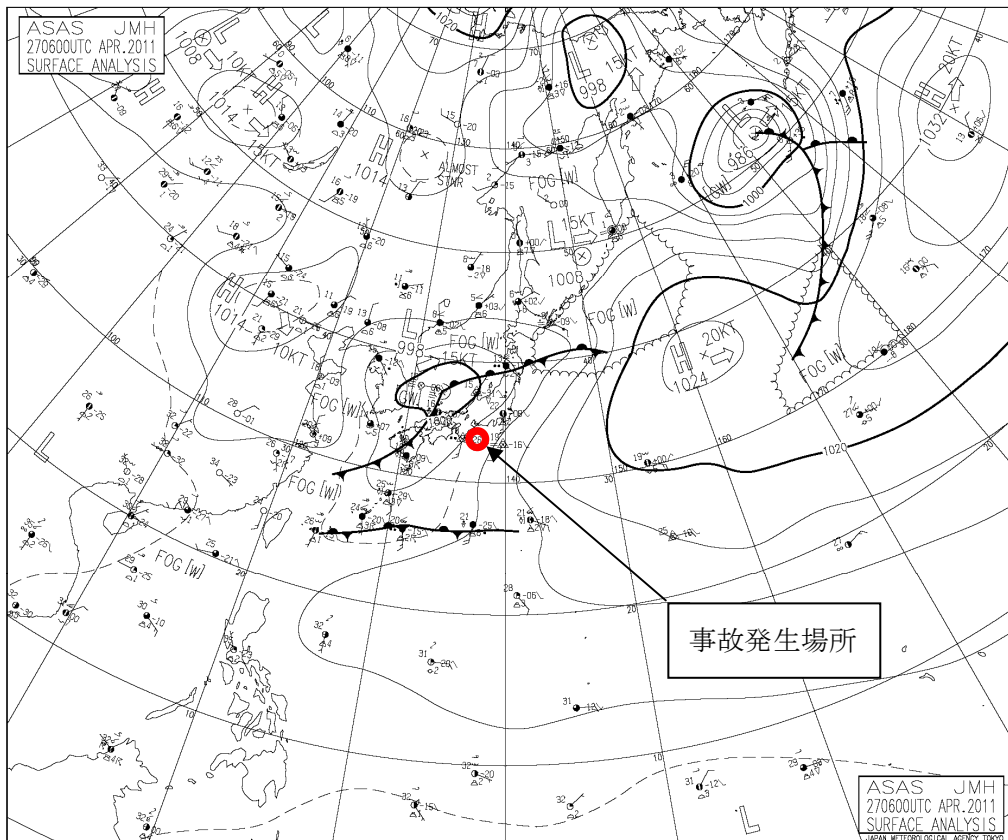
付図4 ボーイング式767-300型三面図



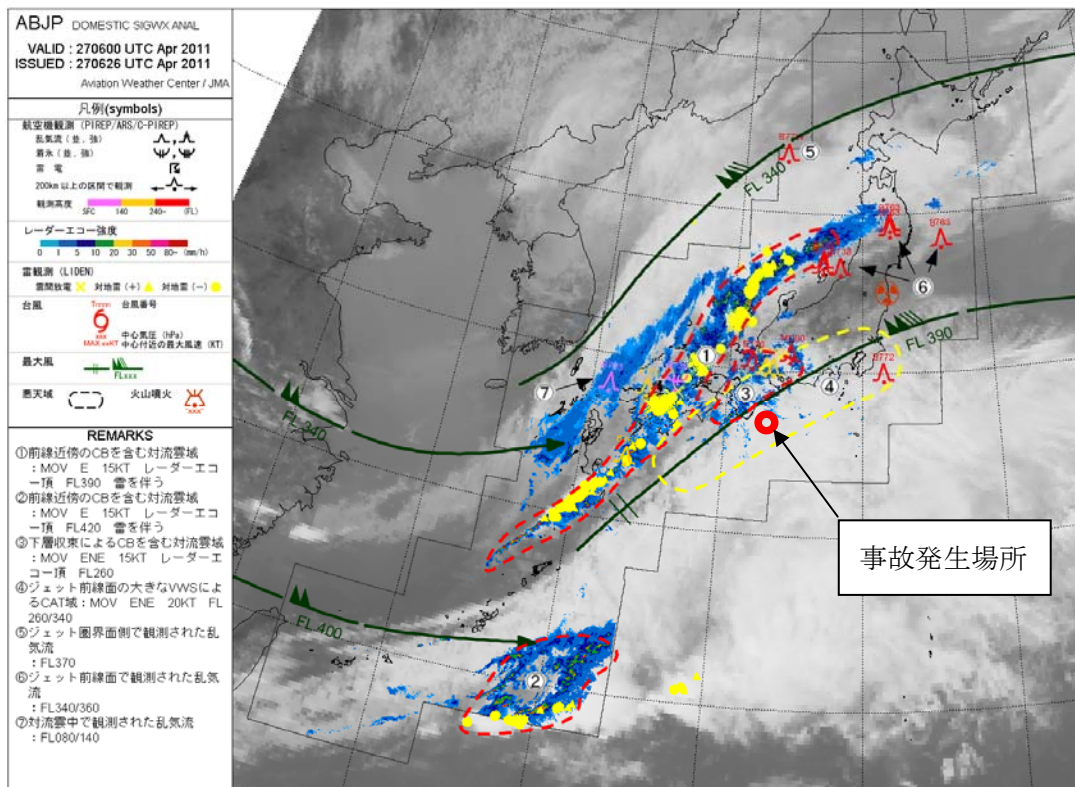
付図5 事故発生時の負傷者等の位置



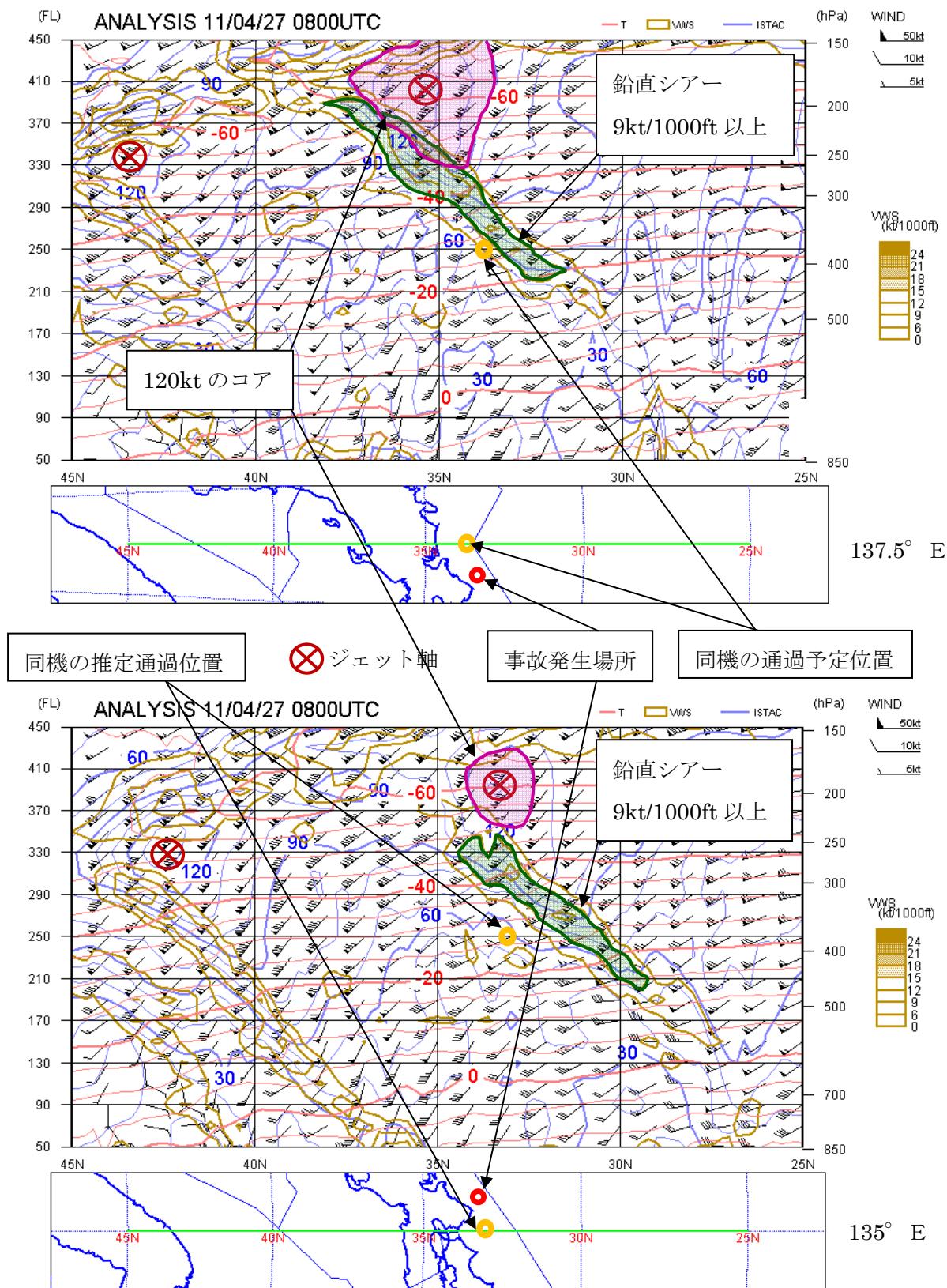
付図6 アジア地上天気図



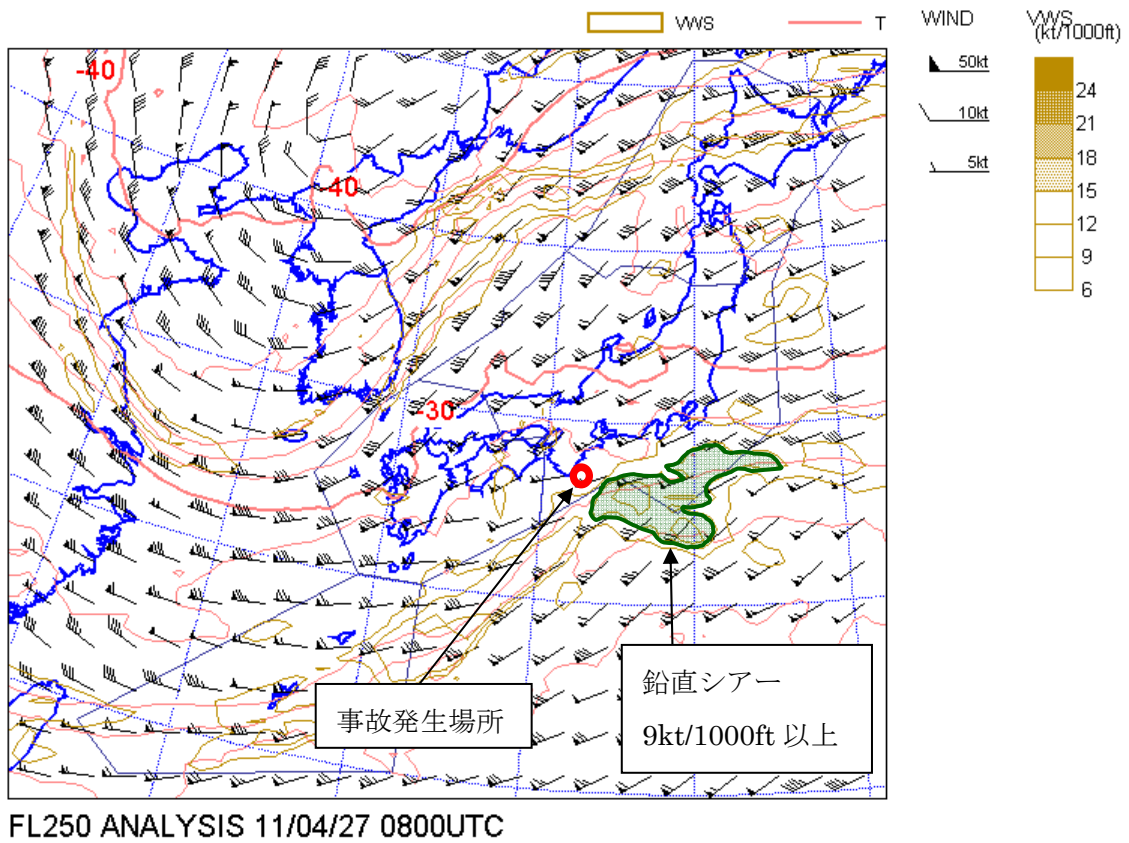
付図7 国内悪天解析図



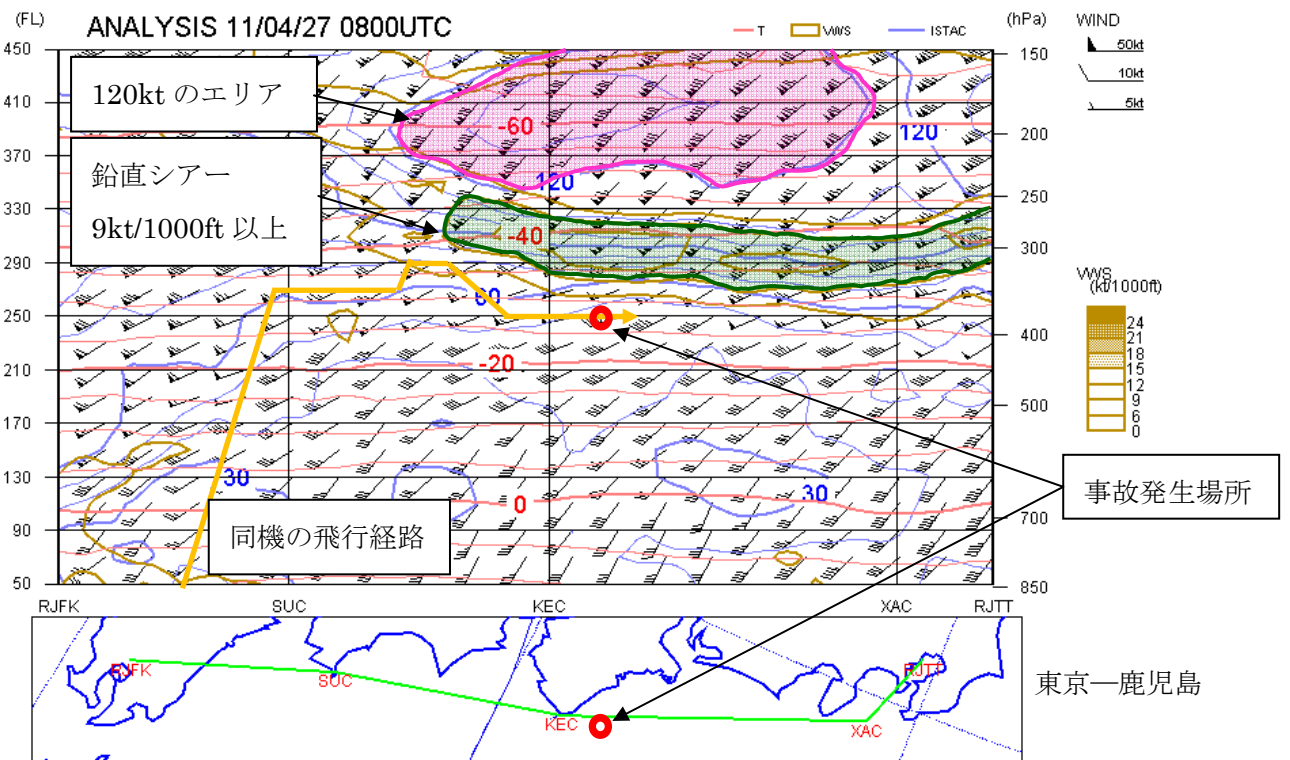
付図8 毎時大気解析図 (断面図)



付図9 毎時大気解析図（平面図）



付図10 毎時大気解析図（断面図）東京一鹿児島



付図 1 1 国内悪天予想図

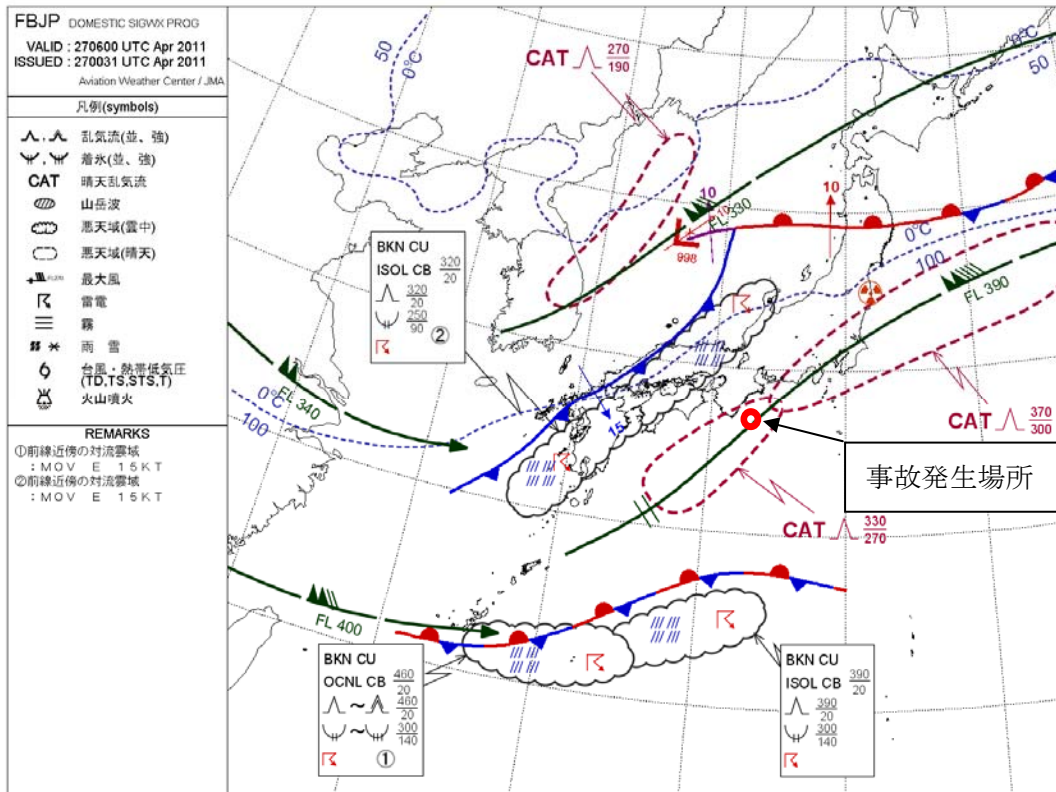


写真1 事故機



写真2 右後方化粧室



写真3 左後方化粧室

