

# 航空事故調査報告書

株式会社ノエビアアピエーション所属 JA4321

読売新聞東京本社所属 JA8576

株式会社日本航空ジャパン所属 JA8499

個人所属 JA203X

平成19年3月30日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、株式会社ノエビアアビエーション所属JA4321他3件の航空事故に関し、航空・鉄道事故調査委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、航空・鉄道事故調査委員会により、航空事故の原因を究明し、事故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、事故の責任を問うために行われたものではない。

航空・鉄道事故調査委員会  
委員長 後藤昇弘

株式会社日本航空ジャパン所属 JA8499

# 航空事故調査報告書

所 属 株式会社日本航空ジャパン  
型 式 ダグラス式DC - 9 - 81型  
登録記号 JA8499  
発生日時 平成18年7月4日 17時45分ごろ  
発生場所 島根県浜田市南東16km付近の上空

平成19年 2 月 21日

航空・鉄道事故調査委員会（航空部会）議決

委 員 長	佐 藤 淳 造 (部会長)
委 員	楠 木 行 雄
委 員	加 藤 晋
委 員	豊 岡 昇
委 員	垣 本 由紀子
委 員	松 尾 亜紀子

## 1 航空事故調査の経過

### 1.1 航空事故の概要

株式会社日本航空ジャパン所属ダグラス式DC - 9 - 81型JA8499は、平成18年7月4日（火）同社の定期3514便として、新千歳空港を16時12分に離陸し、福岡空港へ向けて巡航中の17時45分ごろ、島根県浜田市南東16km付近、FL240において、機体が動揺し、客室後部通路を歩行中の乗客1名が体勢を崩し重傷を負った。

同機には、機長ほか乗務員5名、乗客146名計152名が搭乗していた。

航空機の損壊はなかった。

### 1.2 航空事故調査の概要

#### 1.2.1 調査組織

航空・鉄道事故調査委員会は、平成18年7月7日、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。

その後、平成18年7月14日航空事故調査官1名を追加指名した。

#### 1.2.2 外国の代表、顧問

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

#### 1.2.3 調査の実施時期

平成18年7月7日及び8日 口述聴取及び事故機調査

平成18年7月10日 口述聴取

平成18年7月13日 航空機設計・製造者による垂直加速度の調査

#### 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。

## 2 認定した事実

### 2.1 飛行の経過

株式会社日本航空ジャパン（以下「同社」という。平成18年10月1日から株式会社日本航空インターナショナル）所属ダグラス式DC-9-81型JA8499（以下「同機」という。）は、平成18年7月4日、同社の定期3514便として、新千歳空港から福岡空港へ向け飛行の予定であった。

同社のオペレーションコントロールセンター<sup>\*1</sup>（以下「OCC」という。）から国土交通省福岡航空交通管制部航空交通管理センターに入力され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：新千歳空港、移動開始時刻：16時00分、巡航速度：454kt、巡航高度：FL300、経路：HWE（函館VOR/DME）～V30（航空路）～TTE（豊田VOR/DME）～EBISU（位置通報点）目的地：福岡空港、所要時間：2時間01分、持久時間で表された燃料搭載量：4時間34分、代替空港：関西国際空港

同機には、機長ほか乗務員5名、乗客146名計152名が搭乗していた。同機の操縦室には、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

\*1 「オペレーションコントロールセンター」は、東京に所在し、運航管理者が配置され、航空機の飛行前の飛行計画承認に関する業務から飛行監視に関する業務等までを行っている組織のことであり、全国各空港の運航管理担当者（オペレーションオフィサー）を統括する。

縦席に、機長がPNF（主として操縦以外の業務を担当する操縦士）として左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、管制交信記録、並びに、運航乗務員、客室乗務員（以下「CA」という。）地上運航従事者及び乗客の口述によれば、概略次のとおりであった。

### 2.1.1 DFDR記録及び管制交信記録による飛行の経過

同機は、新千歳空港を16時12分に離陸後、巡航高度をFL260<sup>\*2</sup>とし、能登半島を通過後、小松VORTAC（以下「KMC」という。）の北西約40nm付近において高度をFL240に下げ、美保VORTAC（以下「JEC」という。）の東北東約80nm付近からTTEに向い、JECの南南東を17時36分ごろに通過した。同機の揺れは、17時44分27秒ごろから記録され始め、島根県浜田市南東16km上空付近を飛行中の、17時44分48秒から同44分52秒の4秒間に、下表のとおり、顕著となっていた。この時、同機は自動操縦による水平飛行中であった。その後の飛行中には、顕著な揺れの記録はなく、福岡空港に18時13分に着陸した。

時間 (JST)	気圧高度 <sup>*3</sup> (ft)	CAS <sup>*4</sup> (kt)	マッハ数 (Mach)	ピッチ角 <sup>*5</sup> (°)	ロール角 <sup>*6</sup> (°)	機首磁方位 (°)	垂直加速度 (G)
17:44:47	24,010	299.3	0.701	+0.6	-0.4	243.8	+1.02
17:44:48	24,009	292.0	0.701	+0.9	-1.3	243.8	+0.76
17:44:49	24,032	290.8	0.682	-1.3	-0.4	243.4	+1.88
17:44:50	24,014	291.0	0.682	-1.0	-0.4	243.1	+0.78
17:44:51	24,012	289.3	0.681	-0.4	-2.2	242.7	+1.20
17:44:52	24,012	294.8	0.681	-0.2	-1.3	242.7	+0.54
17:44:53	23,998	291.5	0.684	+0.3	0.0	243.1	+1.07

注：同機のDFDRには、風向、風速、及び外気温は記録されない。

(付図1、3、10参照)

\*2 「FL」とはフライトレベルの略で、他の航空機との垂直間隔を維持するため設定され、100ft単位で示される高度のことである。(日本国内の飛行においては、平均海面上14,000ft以上の高度で、気圧高度計の規正值を29.92inHg/1,013.2hPaに合わせ飛行する。FL260とは、この気圧高度計で26,000ftのこと。)

\*3 ここに記述した「気圧高度」は、同機の高度計に表示された高度指示値の記録。

\*4 「CAS」とはComputed Airspeedの略で、温度、高度、圧縮性誤差等をコンピューターで処理し、操縦席に表示されていた対気速度のこと。

\*5 「ピッチ角」とは、航空機の機首の上下の傾き角で、+は機首上げ、-は機首下げを示す。

\*6 「ロール角」とは、航空機の左右の傾き角で、+は右への傾き、-は左への傾きを示す。

## 2.1.2 飛行の経過に関する運航乗務員の口述

### (1) 機長

当日の飛行は、1便目が中部国際空港 - 新千歳空港、2便目が新千歳空港 - 福岡空港の予定で、12時15分ごろ中部国際空港の自社の運航管理室で副操縦士と共に飛行前ブリーフィングをJ - O P S<sup>\*7</sup>のコンピューター・データ及び掲示されている気象資料をもとに行った。またオペレーションオフィサー（運航管理担当者）から、予報によれば福岡空港周辺の天候が特に悪い旨の説明を受けた。その後、同機内でCAに1便目と2便目を通したブリーフィングを行った。特に2便目の目的地である福岡空港周辺において、梅雨前線に伴う雲が徐々に東に移動していることから、揺れが予想されるのでシートベルト・サインのオンは、通常よりも早めて到着のおよそ30分前とすること、また、その後の保安業務が一部できなくなることを伝えた。

新千歳空港到着後、2便目の出発まで1時間しかないことから、機内にとどまり、新千歳空港のオペレーションオフィサーからボーディング・ブリッジ備え付けの電話による飛行前ブリーフィングを受けた。FL300以上に揺れの報告があったことから、巡航高度はFL300のままとし、途中気象状況を見てFL280またはFL260に変更することとした。また、地上気象レーダーによると福岡空港周辺にあるエコー<sup>\*8</sup>は予想どおり東に進んでいるため、同機はTTE付近でこのエコーに遭遇する可能性があり、少々強い揺れが予想されるので、アプローチ前に福岡のオペレーションオフィサーから情報収集をするようにとアドバイスがあった。なお2便目の飛行は、副操縦士にPF業務を行わせた。

新千歳空港離陸後、FL200あたりを上昇中に、気象条件が良好であったことからシートベルト・サインをオフにし、巡航高度をFL260とした。小松の北西40nm付近から、次第に上空の雲底が下がり始め、軽く揺れだしたため巡航高度をFL240に下げた。その後も雲底は下がり続け、雲底付近の飛行では断続的な揺れがあり、これを避けるため雲中飛行を選択した。

\*7 「J - O P S」とは、JAPAN AIR LINES OPERATION SYSTEMの略で、J - P I R E P (JAL PIREP GRAPHICS SYSTEM)、J - M E T S (JAL METEOROLOGICAL SYSTEM)などのシステムを横断的に結び、飛行計画作成、ブリーフィング、飛行支援、空港支援など、航空機運航の全フェーズを支援するシステムのこと。

\*8 「エコー」とは、航空機の運航乗務員が運航の中で述べている場合は、航空機の機上レーダーまたは地上気象観測レーダーのアンテナから発射された電波が、空中の水滴・氷晶に当り、反射してきた電波の状態が表示器上や図面等に表示されたものである。エコーは、降水域の強度及び位置（場所）を示しており、その空域の周辺は空気の擾乱がある可能性が高い。したがって、運航乗務員は、降水域による強いエコーを感知することにより、運航に重要な影響を及ぼす気流の擾乱を回避することが可能となる。

雲に入るときにライトマイナス程度の揺れがあったが、その後はスムーズコンディションであった。

17時45分ごろ突然揺れた。強さはライトプラス程度のもので時間は約3秒間ぐらいだった。すぐにシートベルト・サインをオンにした。副操縦士がスピードを減じる操作をしているのを確認した。雲中飛行であることから機上気象レーダー（以下「機上レーダー」という。）を注意深く監視し、他機のカンパニー無線も聞いていたが特に情報もなく、まさに突然と言う感じを受けた。揺れる数分前にも機上レーダーでアンテナチルト操作をしてエコーを探查し、80nm圏内に存在しないことを確認している。機体が揺れた時にも機上レーダーを再度操作してエコーの状況を確認したが40nm圏内にエコーはなかったと思う。アンテナチルトの操作方法は、はじめアンテナの角度を下げて地面による反射を確認し、これが消えるところまで上げる。当時はその角度をマイナス1.2°で保持していた。また、この時はオートパイロットにより飛行していた。TCASには周辺に航空機は表示されていなかった。

この揺れの後、2分間くらい様子を見たが大きな揺れはなかった。乗客のトイレ使用の希望が多く、「シートベルト・サインを何分ほどオフにできるか」とCAから聞かれたので、「約10分が限度」と答えて、シートベルト・サインをオフにした。その時点がちょうど着陸の降下準備の時間帯に掛かっていたので、福岡のオペレーションオフィサーとコンタクトし、スポットナンバー、気象状況を聞いた。

しばらくして、前任CAから男性の乗客がトイレに行った際、先ほどの揺れのため後部通路で足をひねったことと、その乗客への処置について報告があったので、引き続き容体の観察を指示した。乗客は席に戻り、その後は足の腫れも見受けられないとの報告を受けた。

福岡空港到着後、CAから「その乗客は怪我をした様子があまりうかがえないような感じで、車椅子も使っていなかった」という報告があったので、オペレーションオフィサーへの報告のみとし、キャプテンレポートの提出はしなかった。

## (2) 副操縦士

新千歳空港を離陸後、FL200辺りでシートベルト・サインをオフとし、その後の飛行は順調であった。西進するにしたがい高層雲の雲底が飛行経路上に掛かり始め、少しずつ揺れ始めたので高度を下げ、層雲系の雲の中を飛行することとした。TTE手前70nmぐらいと思うが、突然ライトプラス程度の揺れに遭遇した。時間にして約3秒間ぐらいだと思う。この時は、機長

がシートベルト・サインをオンにし、私は減速操作を行った。機上レーダーにエコーは写っていなかった。機上レーダーのレンジは40nm、80nmを主に使用し、特に40nmのタービュランス・モードを使いながら、頻繁に見ていたが何もエコーはなく、積乱雲に入った感じでもなかった。揺れた後も、機上レーダーを見たが近くに目立ったエコーはなかった。揺れが収まった後にCAから「トイレに立った乗客が後部通路で足をひねったようだ」と報告があった。

### 2.1.3 飛行の経過に関する客室乗務員の口述

#### (1) 先任CA

新千歳空港を離陸してから新潟辺りまでは天候も良く順調だった。離陸後1時間ほどで再度シートベルト・サインがオンになり、その後オフになった。揺れたのはそのオフになった後、機内販売で前方通路の6番付近にいたときで、一瞬、体が浮くような感じになり身構えた。経験したことがないというほどの揺れではなかったが、キャビン後方で乗客が転倒したようだったので確認に行き、機長に状況を報告した。その乗客は、手当の後、歩いて席に戻っていた。

#### (2) CA1

新千歳空港を離陸後10分でシートベルト・サインがオフとなったが、しばらくしてオンに変わった。その後再びシートベルト・サインがオフとなったので、窓側の子供(座席番号15、16右側)におもちゃを渡そうとして選んでもらっている時に、前触れもなく突然機体が揺れた。最初少し体が浮いたような感じがして、それから体が大きく沈み込み、姿勢が不安定だったこともあり通路に座り込んでしまった。

#### (3) CA2

新千歳空港からのフライトは順調で、危険だと思えるような揺れもなかったが、トイレを待って立っている乗客には、空いている座席に座ってトイレが空くのを待ってもらっていた。

揺れは、負傷した乗客が順番がきたのでトイレに行こうと座席を立ち、後ろに向きを変え歩き出したときであった。通路上で両側のシートに手をかけた状態で前のめりになった。「お怪我はないですか」と尋ねたところ、負傷した乗客が「ポキッ」といったような気がすると言ったが、特に痛みなどはないとのことだった。湿布と患部冷却剤を勧め、右足に湿布をはった。患部は見たところ特に腫れてもなく、乗客自身、痛い部分を特定できないようであった。降機の際、手助けの必要を聞いたところ、辞退し自分で歩いて行っ

た。

(4) C A 3

目的地は雨で、中国地方付近から九州に近づくにつれて天気が悪くなるというブリーフィングを受けていた。途中シートベルト・サインがオンとなったこともあり、事故発生前にシートベルト・サインがオフになると、多数の乗客がトイレに立った。この時期は気流が悪いことも考えられるので、空席だった33から35番の座席へ、トイレ待ちで立っていた乗客に着座してもらい、シートベルトを着用してもらった。揺れた時は、後部ギャレーで立っていたので、座席35Cの背もたれをつかんだ。揺れの程度はやや大きいものだったと思う。

(付図4参照)

2.1.4 地上職員の口述

(1) 運航管理者 / OCC

最初の出発地である中部国際空港での飛行前ブリーフィングは、運航乗務員が自らJ-OPSにより行っており、東京で飛行計画の承認を発出している。3514便の飛行計画承認時における昼前の気象状況の予想では、西進するにつれ雲のトップが30,000～35,000ftとなり、能登半島付近は層雲系であるが、九州付近にある前線に近づくにつれて積雲系となり雷も含まれていた。15時有効の国内悪天予想図では、晴天乱気流が、能登半島西方付近の33,000～38,000ftにあるほか、九州地方に悪天域が存在し、10ktで東進していた。同機の飛行計画前の情報では、揺れは高度35,000～37,000ftでライトプラス程度、30,000ftだとスムーズからライトマイナス程度であったので、同機の飛行計画上の巡航高度をFL300とした。

なお、運航中の航空機は無線によりOCCと情報交換を行うことができる。本事故発生エリアを先に通過した便からの報告では、FL240での揺れは、スムーズまたは時々ライトマイナス程度だった。

(2) 千歳空港のオペレーションオフィサー

同機の運航乗務員へのブリーフィングは電話で行った。こちらからは、乗客数、飛行高度、燃料、ノータムの変更点などを連絡した。当日は、日本海側の30,000ft以下には揺れの情報はなかったが、TTEから下関にかけての山間部にエコーがあったことを連絡した。

(3) 当日負傷した乗客の対応をした地上職員と、その後の対応をした地上職員 (福岡)

同機が福岡に到着後、C Aから乗客が機内で足を捻挫したという報告を受けたので車椅子を準備したが、乗客は、「ゆっくりだったら歩けます」とか、「貸し切りバスだし、そんなに大げさにしないで下さい」と言って車椅子を辞退した。足をちょっと引きずるような感じであったが、普通のスピードで歩いて行った。

事故2日後、乗客の負傷状況を確認するため旅行主催者に連絡したところ骨折している事実が判明したため、その日の夕方、乗客を訪ねて直接確認し、日本航空所定の対応をとった。

## 2.1.5 乗客の口述

### (1) 負傷者

今回の旅行は、団体旅行だった。出発前の新千歳空港と飛行中にビールを飲んだ。座席は31Cでシートベルト・サインがオフになったのでトイレに行ったが、混んでいたためC Aの指示で空いていた34Cの席に座り順番を待っていた。その後、トイレが空いたので立ち上がり、振り向いて1歩踏み出そうとしたところで突然機体が縦に揺れた。いったん体が浮き右足を着こうとした時にひねったようで「ポキッ」という音がして、前向きに倒れるように両脇のシートに手をついた。C Aがすぐに私のところに来てくれた。私がトイレを済ませた後、C Aが右足に湿布をはってくれた。降機は最後に車椅子が準備されていたが断った。歩いていても痛くなく、団体旅行のバスに乗った。途中から足が痛くなって腫れてきたので、車中から家族に連絡し、途中下車して唐津の病院で受診した。レントゲン検査の結果骨折と診断され、手当を受けて、午後10時ごろに帰宅した。

怪我について、翌々日、航空会社と旅行会社から問い合わせがあったので骨折していたことを伝えた。

### (2) 乗客 座席15C

気流は悪く、「ガタガタ」していた。子供にC Aがおもちゃをあげようとして、「これから立って回ることができなくなるので、最終的にはあげられなくなる」と言っていた。揺れたとき、そのC Aが通路に座り込んでしまった。機長から、福岡に近づくにしたがって揺れると言われていた。この程度の揺れは他の便でも何回もあった。

事故発生場所は、島根県浜田市南東16km付近（北緯34度49分、東経132度14分）FL240で、発生時刻は、平成18年7月4日17時45分ごろであった。

（付図1、3、4、6及び写真2参照）

## 2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

乗客1名が重傷を負った。

## 2.3 航空機の損壊に関する情報

航空機の損壊はなかった。

## 2.4 航空機乗組員等に関する情報

### (1) 機長

男性 56歳

定期運送用操縦士技能証明書(飛行機)

平成10年2月23日

限定事項 ダグラス式DC-9型

平成3年6月19日

第1種航空身体検査証明書

有効期限

平成18年7月15日

総飛行時間

12,880時間39分

最近30日間の飛行時間

56時間24分

同型式機による飛行時間

5,730時間13分

最近30日間の飛行時間

56時間24分

### (2) 副操縦士

男性 55歳

事業用操縦士技能証明書(飛行機)

昭和53年5月8日

計器飛行証明

平成5年2月5日

限定事項 ダグラス式DC-9型

平成7年6月13日

第1種航空身体検査証明書

有効期限

平成18年11月11日

総飛行時間

12,292時間02分

最近30日間の飛行時間

49時間02分

同型式機による飛行時間

2,098時間59分

最近30日間の飛行時間

49時間02分

## 2.5 航空機に関する情報

### 2.5.1 航空機

型式

ダグラス式DC-9-81型

製造番号

49283号

製造年月日

昭和61年8月8日

耐空証明書

第99-042号

有効期限

平成11年5月18日から整備規程(株式会社日本エアシステ

## △<sup>9</sup>) 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	39,102時間10分
定期点検(A整備、平成18年6月21日実施)後の飛行時間 (付図2参照)	92時間20分

### 2.5.2 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は121,8501b、重心位置は12.3%MACと推算され、いずれも許容範囲(最大離陸重量140,0001b、事故当時の重量に対応する重心範囲2.8~32.4%MAC)内にあったものと推定される。

### 2.5.3 燃料及び潤滑油

燃料は航空燃料ジェットA-1、潤滑油はジェット・エンジン用モービル・ジェット・オイルMJO254であった。

## 2.6 気象に関する情報

### 2.6.1 天気概況

(1) 7月4日09時に発表されたアジア地上天気図(ASAS)によると、黄海に中心を持つ低気圧から延びる温暖前線が九州の西の海上から九州南部、四国の南海上に及んでいた。

(2) 7月4日09時30分に発表された同日15時を予報時刻とする国内悪天予想図(FBJP)によると、悪天域(雲中)が対馬海峡から九州を通過して四国付近にまで広がり、東へ10ktで移動しており、その中には、並の乱気流と着氷、雨、雷電、積乱雲を含む雲量5/8~7/8(BKN)程度の積雲が予想されていた。また、晴天乱気流の予想域が能登半島西方上空33,000~38,000ftにあった。

その後の7月4日15時25分に発表され同日21時を予報時刻とする国内悪天予想図(FBJP)によると、上記の悪天空域は東に移動し、事故発生場所が、この悪天域(雲中)に含まれていた。また、晴天乱気流は日本海から中国地方に予想されていた。

(3) 7月4日12時に発表された広域雲解析情報図(TSAS1)によると、TTE以东から能登半島にかけては、雲頂高度は20,000~30,000ftとなっていた。TTE以西の雲頂高度は30,000~35,000ftとな

\*9 「株式会社日本エアシステム」の社名で整備規程の認可を受け、その後、平成16年4月1日から「株式会社日本航空ジャパン」として地位の継承が認められている。

っていた。

- (4) 石見空港（事故現場から西に約40km）での定時（METAR）及び臨時（SPECI）気象観測報は、次のとおりであった。

17時00分 風向 VRB、風速 07kt、卓越視程 800m、現在天気 強いしゅう雨 もや、雲 雲量 1/8～2/8 雲形 層雲 雲高100ft未満、雲量 5/8～7/8 雲形 積乱雲 雲高1,500ft、雲量 5/8～7/8 雲形 積雲 雲高 2,000ft、気温 23、露点温度 22、高度計規正值（QNH）29.61 inHg、補足 積乱雲は空港上空にあり、東へ移動中

17時27分 風向 100°、風速 09kt、卓越視程 5,000m、現在天気 弱い雨 もや、雲 雲量 1/8～2/8 雲形 層雲 雲高100ft未満、雲量 1/8～2/8 雲形 積乱雲 雲高 1,500ft、雲量 3/8～4/8 雲形 高積雲 雲高 8,000ft、雲量 8/8 雲形 高層雲 雲高 10,000ft、気温 23、露点温度 22、高度計規正值（QNH）29.58 inHg、補足 積乱雲は空港の東10kmにあり、東に移動中、気圧が急激に下がった

（付図5、6、7参照）

## 2.6.2 レーダー観測データエコー強度及びエコー頂高度

気象庁のレーダー観測データエコー強度<sup>\*10</sup>の図（以下「エコー強度図」という。）によると、17時40分には、32～40mm/hの降水に相当するエコー域は、事故発生場所を含む半径約10nmの規模で、この中に40～64mm/hの降水に相当するエコー域が散在していた。

またレーダー観測データエコー頂高度<sup>\*11</sup>の図（以下、「頂高度図」という。）では、事故発生場所を含む地域のエコー頂高度は8～10km（約26,000～32,800ft）であった。

（付図8参照）

## 2.6.3 事故発生場所付近の風及び降水の状況

事故発生場所付近の風及び降水の状況を推測するため、北西に約16km離れた浜

\*10 「レーダー観測データエコー強度」とは、気象庁が地上の気象レーダーにより、水分を含む雲等を探知し、反射してくる電波エコーを雨量に換算して、降水域の強度を表示したもので、付図8は、名古屋、大阪、松江、広島、室戸岬、福岡にある各サイトで観測されたデータの合成データにより高度2kmで作成されている。

\*11 「エコー頂高度」とは、気象庁がレーダー観測データにより表示したエコーの頂高度。

田測候所におけるウィンドプロファイラー<sup>\*12</sup>観測データを下表及び付図9に掲載した。なお、掲載したデータは、事故発生時刻に近い17時30分と17時40分のそれぞれの観測データ及び16～18時の観測データを抜粋したものである。

17時30分

測定高度 (m)	風向 (°)	風速 (m/sec)	鉛直速度 (0.1m/sec)	S/N比 (dB)
7,213m	242	15	-11	35
6,621m	231	13	-14	40
6,326m	231	13	-15	41
6,030m	227	13	-16	38
3,074m	238	13	-49	55

観測値： 風向/風速 (kt) 鉛直速度 (- : 下降流)、S/N比 (受信強度)

17時40分

測定高度 (m)	風向 (°)	風速 (m/sec)	鉛直速度 (0.1m/sec)	S/N比 (dB)
7,213m	9999	9999	9999	9999
6,621m	216	6	-13	36
6,326m	211	8	-11	38
6,030m	235	6	-23	43
3,074m	259	16	-102	61

観測値： 風向/風速 (kt) 鉛直速度 (- : 下降流)、S/N比 (受信強度)

9999は欠測

注意：ウィンドプロファイラーの欠測について

欠測が発生するのは、観測データが算出されなかった場合と、品質管理上で生ずる場合がある。欠測となる理由は、当該システムの処理方式によるが、主に大気の変動に時間的、空間的（高度方向を含む）な不連続性があるため（静穏な時と激しい変化がある場合（積乱雲など））である。

（付図9参照）

## 2.7 D F D R 及び操縦室用音声記録装置に関する情報

\*12 「ウィンドプロファイラー」は、観測地点直上の高度400～9,000mの間で300m毎に、各高度面における水平方向の風向・風速及び鉛直速度、S/N比を観測する。気象庁では、鉛直速度及びS/N比から、大気雨、雪の判断を行って、S/N比が30～40dB以下は雨などの現象を伴わない大気、30～40dB以上で下向きの鉛直速度が概ね2m/sec以上であれば雨、1m/sec以下は雪と判断している。また、観測値は10分間の平均値を10分毎に更新して記録される。

同機には、米国ハネウェル社製 D F D R ( パーツナンバー : 9 8 0 - 4 1 0 D X U S ) 及び米国ハネウェル社製操縦室用音声記録装置 ( パーツナンバー : 9 8 0 - 6 0 0 5 - 0 7 6、以下「 C V R 」という。) が装備されていた。

D F D R には、同機が新千歳空港を離陸してから、福岡空港に着陸するまでの記録が残されていた。 C V R は 2 時間の記録が残されるが、同機の事故発生が 3 日後に判明したため、事故発生時の記録は上書き消去されていた。

時刻の照合については、管制交信記録に記録された N T T の時報と、 D F D R に記録された管制機関と交信時の V H F 送信機のキーイング信号を対応させることにより行った。

( 付図 3 参照 )

## 2.8 機上気象レーダー

同機の機上気象レーダーは、デジタル式のベンディックス社 ( 現ハネウェル社 ) 製 R D R - 4 A 型 Color Weather Radar System でタービュランス・モード機能 ( 2.12.2 項参照 ) が付加されている。事故発生後の点検において不具合の報告はなかった。

## 2.9 航空管制航跡記録による他機の存在

他の航空機による後方乱気流により同機が影響を受けた可能性を検証するため、福岡航空交通管制部に記録されていた航空機の航跡記録により調査を実施したが、該当する航空機はなかった。

## 2.10 同機の設計・製造者による客室最後部付近での G 強度の変化の調査

米国国家運輸安全委員会 ( N T S B ) を通じて、同機の設計・製造者に、 D F D R に記録されていた値に基づき、客室最後部付近での垂直加速度の状況についての調査を依頼した。その結果、 D F D R の値に比して客室後部において顕著に垂直加速度が増加する傾向は見られず、また機首の急激な上下変動が後部客室で増加する割合は、比較的少なかったものと思われるとの回答を得た。

## 2.11 医学に関する情報

負傷した乗客は病院で診察を受けたところ、骨折と判明し、約 3 ヶ月間の加療が必要との診断を受けた。

負傷時の機内での位置 : 座席番号 3 4 ~ 3 5 番付近の通路上

負傷の部位 : 右腓骨遠位部

負傷の程度 : 骨折

( 付図 4 及び写真 2 参照 )

## 2.12 その他必要な事項

### 2.12.1 機上気象レーダーの覆域

同機の運航乗務員の口述によれば、事故発生場所に差し掛かる数分前の機上レーダーのチルト角はマイナス1.2°、レンジは80nm又は40nmを使用していた。また、同機の機上レーダーの上下方向のビーム幅は3.4°である。ただし、60nmでの地球湾曲の影響を0.5°とする。

これらの条件から、運航乗務員が使用したレンジの中間値である60nm(約110km)先での機上レーダーの上下方向の覆域は、FL240(約7,230m<sup>\*13</sup>)での水平軸を基準とすると、上方約1,000m、下方約5,600mの範囲となる。

また、ウィンドプロファイラーに示された強い降水域の地上からの高さは、2.6.3の表より3,074m以下であった。これに対し、機上レーダーを操作したところから60nm先で機上レーダーがとらえることができる覆域の下限は、地球湾曲により、地上からの高さは約2,600mとなる。

2.12.2 同社の Line Operation Guide Vol12 WX RADAR 章の *WX RADAR* には、下記の記述がある。(抜粋)

#### (1) 気象目標の表示と *WX RADAR* の操作

##### 1) 気象目標の表示

気象目標は反射強度により色の符号分けがされています。

降雨と表示の関連は次のとおりです。

<i>COLOR</i>	気象目標	<i>RAINFALL RATE</i>
<i>BLACK</i>	<i>VERY LIGHT OR NO RETURNS</i>	<i>Less than 0.7mm/h</i>
<i>GREEN</i>	<i>LIGHT RETURNS</i>	<i>0.7 - 4mm/h</i>
<i>YELLOW</i>	<i>MEDIUM RETURNS</i>	<i>4 - 12mm/h</i>
<i>RED</i>	<i>STRONG RETURNS</i>	<i>Greater than 12mm/h</i>
<i>MAGENTA</i>	<i>TURBULENCE</i>	

##### 2) *WX RADAR* の操作

巡航高度に達したらすぐにレンジを40nm、チルトを-10°にセットしてください。

\* 次の、 の操作を行うことにより、40nm以遠の気象目標を確実に捉えることができます。

気象目標を感知し表示を観察している間、アンテナチルトを地面

\*13 ここに記述した「メートル(m)」単位の値は、同機のフライトレベルの値と、事故発生現場に近い石見空港の17時27分の地上気圧を参照し、平均海面からの同機の飛行高度をm単位での表示としたものである。

反射がまばらになるまでアップ側へ回して調整してください。

使用したいレンジまでの各レンジそれぞれについて上記 の操作を繰り返してください。

### 3) タービュランス探知

TURBモードをセレクトします。

必要なレンジをセレクトします。

可能であれば、90nm以内の地面反射を無くすようにチルトを調整してください。

- \* タービュランス探知には降水の存在が必要です。したがって、タービュランス探知はクリア・エア・タービュランスを表示しません。TURBモードは、タービュランスを探知するためにのみ使用すべきです。タービュランス情報は、手前の40nmに制限されます。(略) 40nm以遠のレンジがセレクトされている時は、40nm以遠については、ウェザーだけが表示されます。(略) もっとも情報の多い表示を得るには、効果的なチルトの操作が重要です。強い地面反射が気象反射と重なった場合、表示情報の精度は低下します。(略)

### 4) チルトの取り扱い

ストームの強さをもっとも良く表示させるには、アンテナを降雨柱の下部へ向けて下さい。レーダービームを水滴の区域へ正確に向けるチルトコントロールが大変重要です。

2.12.3 同社の航空機運用規定の WEATHER RADAR の取り扱いには、下記の記述がある。(抜粋)

#### (1) Range Selector

所要のRangeとそのRange MarkをSelectする。

10nm、20nm、40nm、80nm、160nm、320nm に区分されている。

#### (2) Mode Selector

セレクトスイッチにより、OFF、TEST、WX、TURB、MAPをモード別を選ぶ。

2.12.4 同社の OPERATON MANUAL 第3章 運航管理及び運航基準 3 - 1 - 3 運航管理者の配置には、下記の記述がある。(抜粋)

会社は、オペレーションコントロールセンターに運航管理者を配置し、飛行前のClearanceに関する業務と、Flight Watch に関する業務に従事させる。

1.(略)

2. 運航管理者は、自己の担当区域を飛行する航空機の状況を把握し、以下の場合で必要と判断した場合に、PICへ適切な情報の提供または助言を行う。

- 1) 飛行の状況が当初の飛行計画から異なると認めた場合。
- 2) 飛行前の飛行計画における運航条件が変化した場合。
- 3) その他飛行に影響を及ぼす情報を入手した場合。

### 3 事実を認定した理由

3.1 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 同機は、有効な耐空証明を有しており、所定の整備が行われていた。

#### 3.3 気象データの解析

##### 3.3.1 雲の広がりと降水域

雲の広がりについては、2.1.2の運航乗務員の口述及び2.6.1(3)の広域雲解析情報図(T S A S I)から、低気圧と温暖前線に伴う雲が、中国地方を覆い北陸方面にまで及んでいた。このため、同機はK M C西方を通過後に、この雲に入ったことにより、雲中飛行となったものと推定される。

2.6.1(2)の国内悪天予想図及び2.6.1(4)の石見空港の気象観測報から、雲は主に積雲及び積乱雲で、東に移動していたことから、事故発生時刻ころには当該雲は事故発生場所に達していたものと考えられる。

また、付図8のエコー強度図から、2.6.2に記述した、17時40分から事故発生時刻ごろには、32～40mm/hの降水に相当するエコー域は、半径約10nmの規模で、浜田と事故発生場所を含んでおり、この中に40～64mm/hの降水に相当する強いエコー域が同機の事故発生場所付近に散在していたものと考えられる。

したがって、2.6.1のアジア地上天気図、国内悪天予想図、広域雲解析情報図及び石見空港の気象観測報から、黄海に中心を持つ低気圧から延びる温暖前線前面にあたる事故発生場所付近は、積雲に覆われ、この雲の中には積乱雲が散在し、局所的に強い降水域があったものと考えられる。

##### 3.3.2 降水域の高度及び風向風速の状態

2.6.3に記述した、浜田測候所における17時40分のウィンドプロファイラー観測値の鉛直流及びS/N比の値から、高度6,030m以下で降水現象があり、高度3,074m以下では強い降水域があったものと推定される。したがって、2.6.2

に記述した強い降水域は、同機の巡航高度 F L 2 4 0 (約 7, 2 3 0 m) より低い高度にあったものと推定される。

風向風速については、ウィンドプロファイラーの 1 7 時 3 0 分と 1 7 時 4 0 分における高度 6, 3 2 6 ~ 6, 6 2 1 m の観測値を比較すると、風向が南に変化し、風速も半減しており、付図 9 においても 1 7 時 4 0 分で欠測が低高度から高々度にまで及んでいた。これらは、3.3.1 に記述した温暖前線前面の事故発生場所付近にあった積乱雲により局所的な気流の擾乱が発生していたことによるものと考えられ、同機の飛行経路上の巡航高度 F L 2 4 0 (約 7, 2 3 0 m) においても同様の気流の擾乱があったものと考えられる。

### 3.4 運航乗務員のレーダー運用

2.6.2 及び 2.6.3 に記述した強い降水域は、3.3.2 に記述したとおり地上からの高さ 3, 0 7 4 m 以下であったものと推定される。一方、2.12.1 から、同機の機上レーダーは地上からの高さ約 2, 6 0 0 m 以上に存在する降水域をとらえていたものと考えられる。したがって、強い降水域は、同機の機上レーダー覆域と重なり合った範囲は約 4 7 0 m であったことから、同機の機上レーダー覆域の下限近くにあったものと考えられる。

また、チルトコントロールについては、2.12.2(1) 4) に記述のとおり、アンテナを降雨柱の下部に向け、レーダービームを水滴の区域に正確に向けることが重要であるとされており、運航乗務員の口述によれば、運航乗務員はこのチルト操作を試みていたものと考えられる。しかし、強い降水域は地上からの高さが低かったこと、事故現場周辺は山間部であったことから、地面反射を排除する過程で、当該エコーを排除していた可能性が考えられる。このため、同機の運航乗務員は、強い降水域を示すエコーを機上レーダーで探知しにくかった可能性が考えられる。したがって、機上レーダーの使用に際しては探知しにくい気象状況があることを考慮すべきである。

### 3.5 機体の動揺と乱気流の関係

同機は、D F D R の記録から、本事故発生前後は自動操縦による水平飛行中であった。また、F L 2 4 0 付近において、1 7 時 4 4 分 4 8 秒ごろから、同 4 4 分 5 2 秒の間に機体が大きく動揺したことについては、3.3.2 に記述した、温暖前線前面の事故発生場所付近にあった積乱雲による局所的な気流の擾乱の影響を受けたものと考えられる。

この時、同機の C A S が約 7 kt 減少するとともに、垂直加速度が + 0.7 6 G まで減少し、すぐに + 1.8 8 G まで増加し、さらに + 0.7 8 G まで減少していた。また、2.10 に記述したように機体後部においてもほぼ同様の強さの垂直加速度であったものと推定され、この急激な垂直加速度の増減により、乗客 1 名が、トイレに向うた

め座席から立ち上がり、振り向いて歩き出した時に、体が浮き、右足を着地する際に体勢を崩し負傷したものと推定される。この同機が影響を受けた気流の擾乱の広がりには、同機の揺れが約4秒間であったことから、狭い範囲であったものと推定される。

なお、他の航空機による後方乱気流の影響については、2.1.2(1)の機長の口述及び2.9に記述した航空管制航跡記録から、なかったものと推定される。

### 3.6 シートベルト・サイン

同機の離陸後から事故発生直後までの間におけるシートベルト・サインの操作については、乗客の負傷が骨折と判明し、本事故が航空事故として扱われることになったのが事故発生の3日後であったこと、また梅雨期の運航で、その後も事故当時と同様の気象条件下で運航していたことから運航乗務員の記憶は、これらの記憶と重複し、運航乗務員からの時間を追った明確な口述は得られなかった。しかし、CAが当日の状況を記録したメモ等から、運航乗務員のシートベルト・サインの操作状況について考察した。

2.1.3に記述したCAの口述によると、新千歳空港を離陸して10分後にシートベルト・サインがオフとなり、離陸後約1時間後にオン、再び事故発生前にオフとなっており、このとき、多数の乗客がトイレに立った。

このことから、運航乗務員は雲中飛行に入る前の能登半島近辺でシートベルト・サインをオンとしたが、雲中飛行が続いていたものの機上レーダーにエコーがなくスムーズな飛行状況が続いていた段階で、乗客のトイレ使用の必要性に配慮して、シートベルト・サインをオフにしたものと考えられる。同機の飛行所要時間は約2時間と長く、福岡空港に近づくにしたがって悪天域（雲中）に入ることが予想されていたことから、運航乗務員がシートベルト・サインをオフにしたことについては、3.4に記述した、機上レーダーで探知しにくい気象状況であったことを考慮すると、やむを得なかったものと考えられる。

### 3.7 被害を軽減するための方策

#### (1) 運航乗務員

運航乗務員は、事故発生前には、雲中飛行中ではあったが、3.6に記述したとおり飛行所要時間が長い乗客のトイレ使用の必要性に配慮して、シートベルト・サインをオフとしていたものと考えられる。この時、運航乗務員は、飛行前ブリーフィングにより事前に悪天域（雲中）に関する情報を有し、気象監視を機上レーダーにより行っていたにもかかわらず、同機が、3.5に記述した、温暖前線前面の事故発生場所付近にあった機上レーダーで発見が困難な積乱雲による局所的な気流の擾乱の影響を受け、機体が動揺したも

のと考えられ、この動揺により、通路を歩行中の乗客1名が体勢を崩し負傷したものと推定される。

2.1.2に記述したとおり、運航乗務員は機上レーダーにエコーが表示されなかったため気流の擾乱を予測できなかった。したがって、運航乗務員は機上レーダーで探知しにくい気象状況があることを考慮し、悪天域（雲中）が予想されていて、雲中飛行を開始しなければならない場合には、原則シートベルト・サインをオンとすることが必要であるものと考えられる。また、シートベルト・サインをオフとするときは地上からの最新の情報等も十分に活用し、細心の注意を払って判断することが望ましい。

また、2.1.5(2)に記述した乗客の口述のとおり、機長が乗客に対し、経路上の天候等に関するアナウンスを揺れる以前に積極的に行っていたことは、乗客の負傷の可能性を減ずるために有効であったものと推定される。

## (2) CAの対応

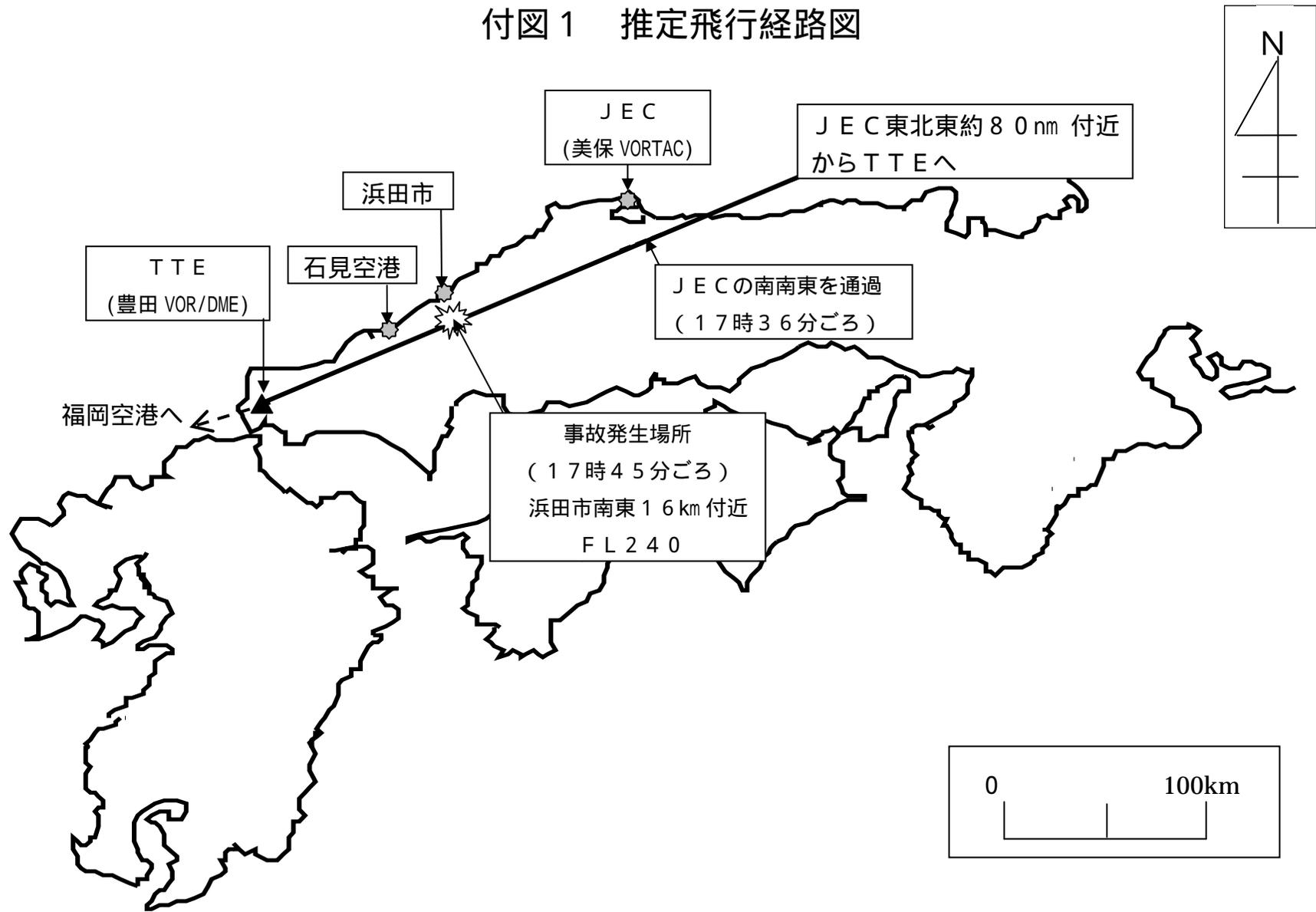
CAは、運航乗務員が行った気象状況のブリーフィングから、機体が突然動揺する可能性を考慮して、シートベルト・サインはオフであったものの、トイレの使用待ちのため並んでいた複数の乗客を空いている席に座らせて順番待ちをさせていた。この配慮は適切であったと推定される。

また、乗客に向けて突然の揺れに対する備えとして、座席の背や肘掛け等の支えになるものをつかみながら歩行することをアナウンス等により注意喚起することで、歩行中に負傷する可能性を軽減できるものと推定される。

# 4 原因

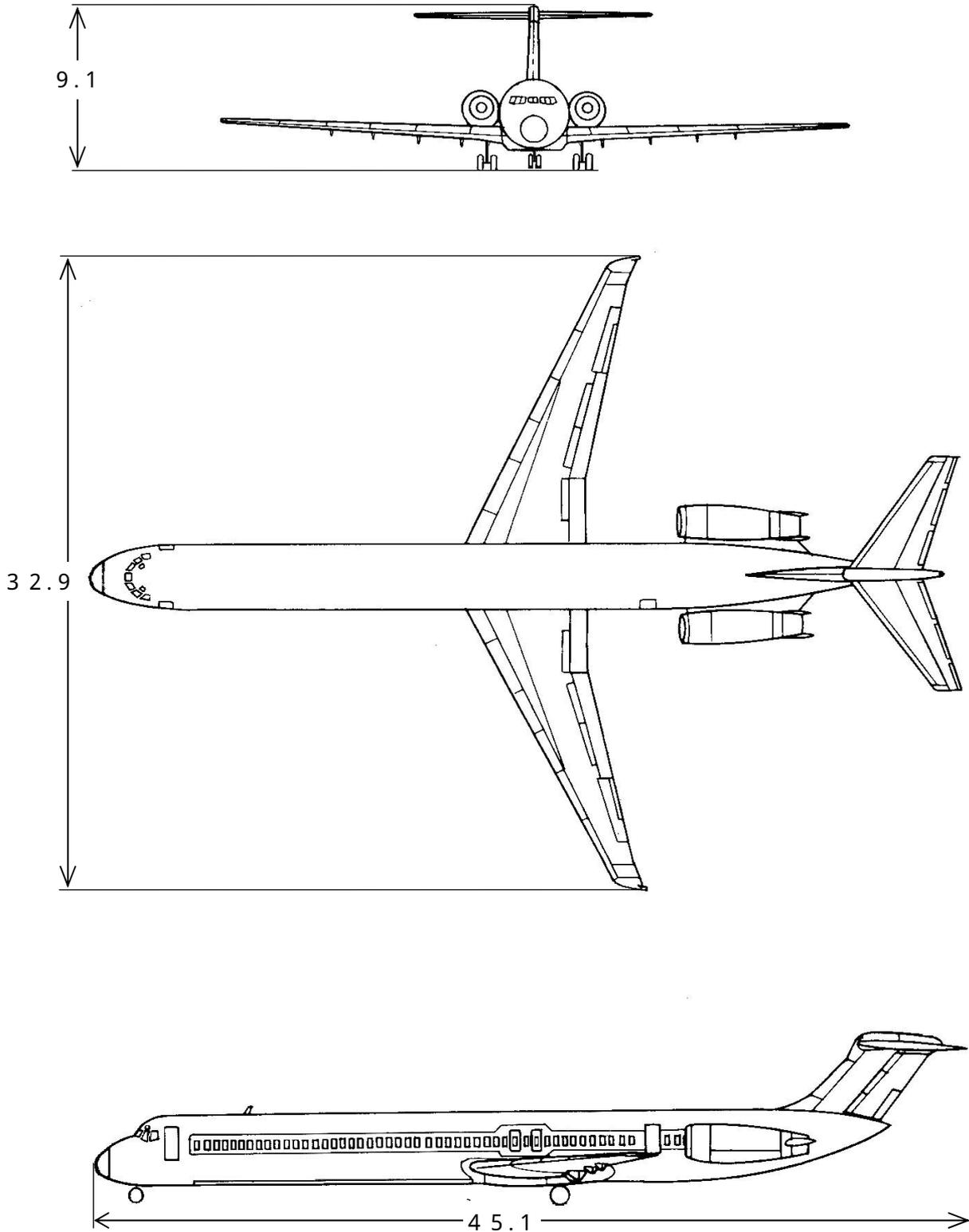
本事故は、同機が雲中飛行中に、シートベルト・サインがオフの状態、温暖前線前面の事故発生場所付近にあった積乱雲による局所的な気流の擾乱の影響を受け、機体が動揺したものと考えられ、この動揺により、通路を歩行中の乗客1名が体勢を崩し負傷したことによるものと推定される。

付図1 推定飛行経路図

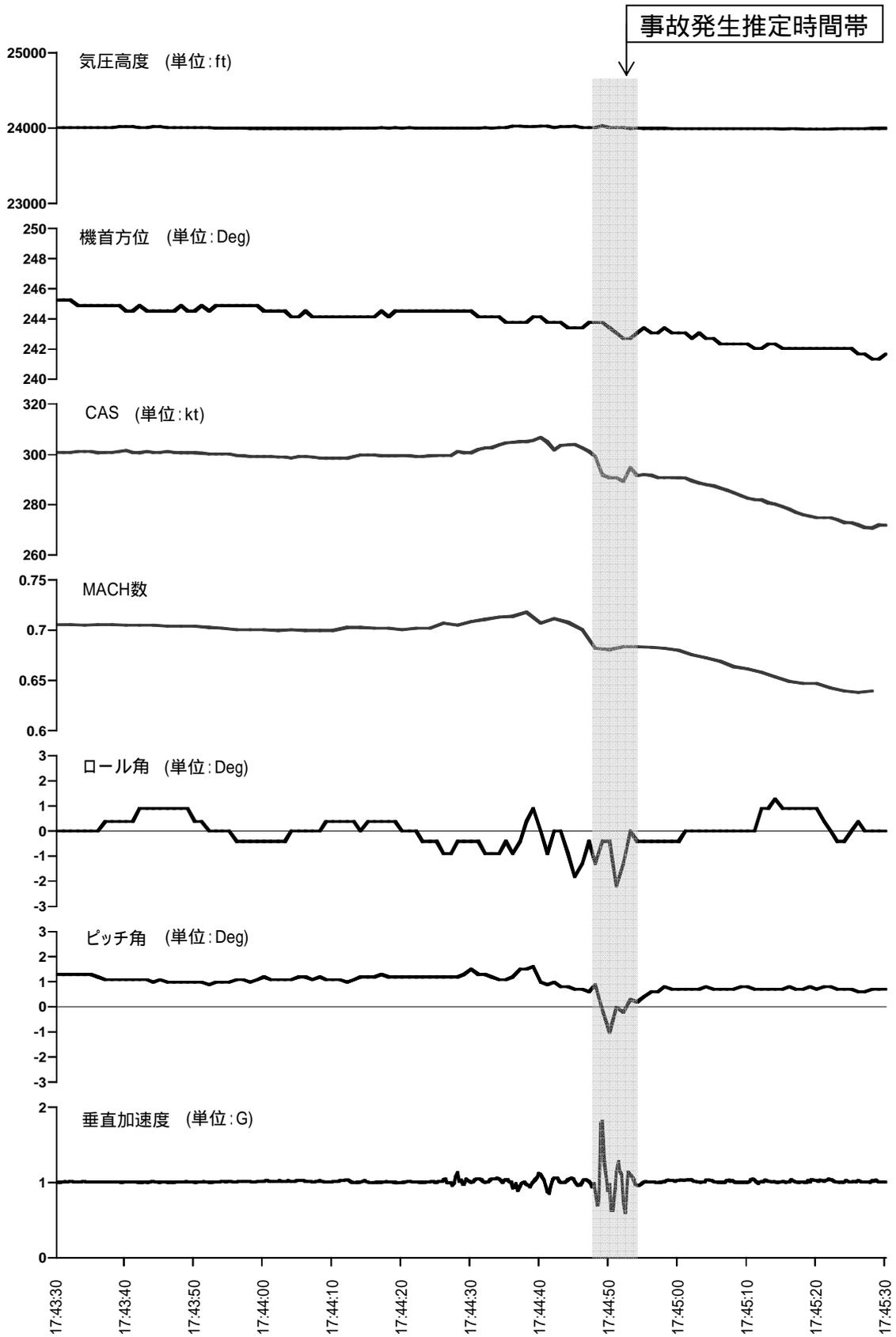


# 付図2 ダグラス式DC - 9 - 81型三面図

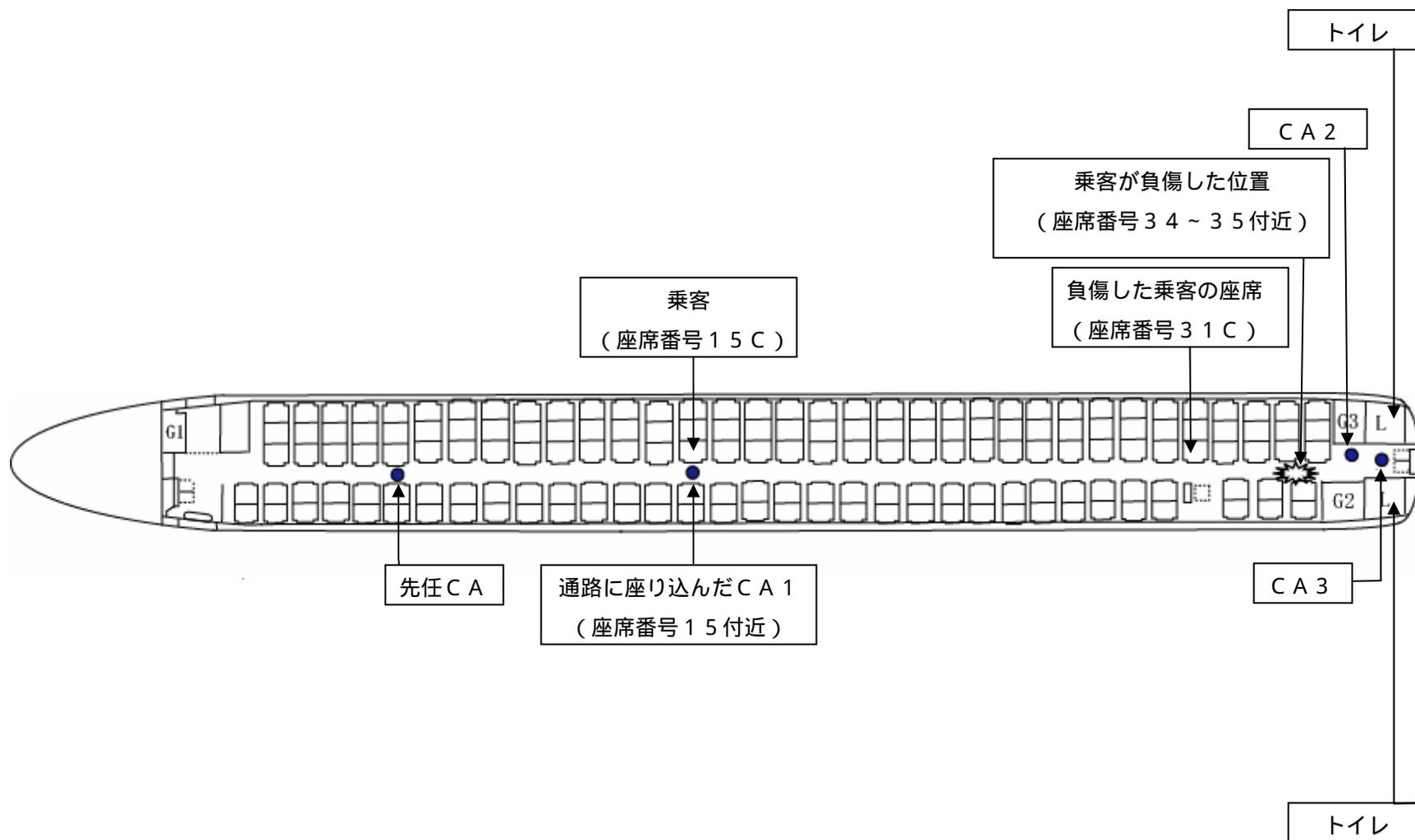
単位：m



# 付図3 D F D R記録

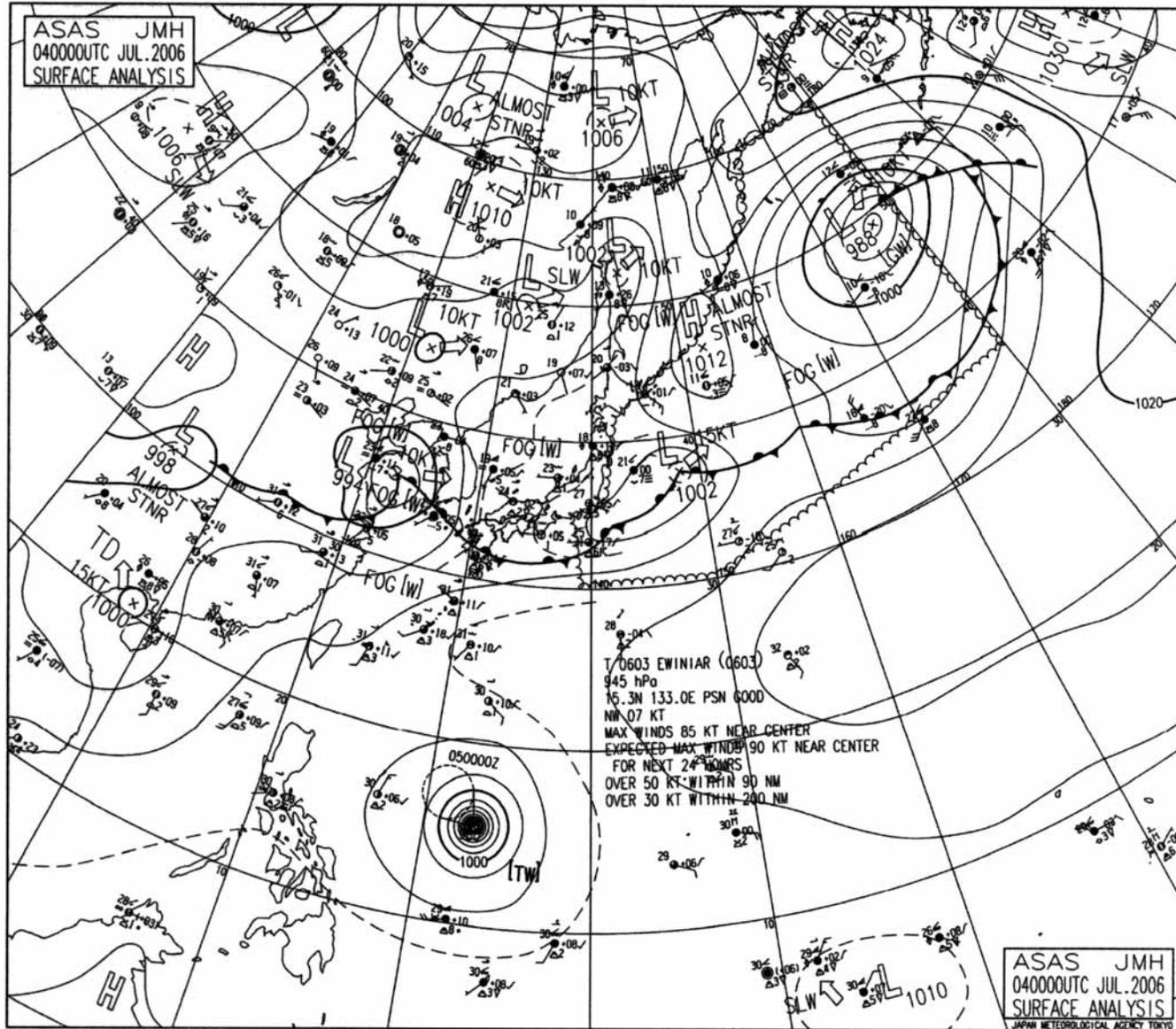


付図4 事故発生時の負傷者（乗客）とC Aの位置図



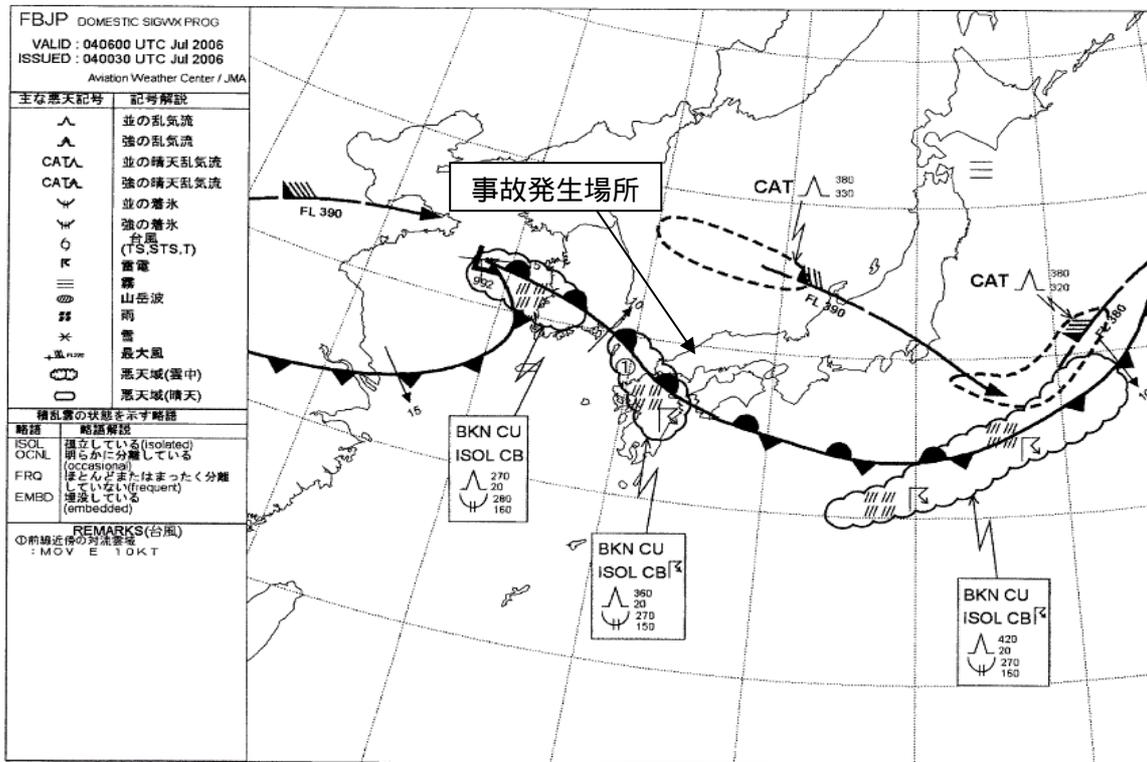
# 付図5 アジア地上天気図 (ASAS)

平成18年7月4日09時

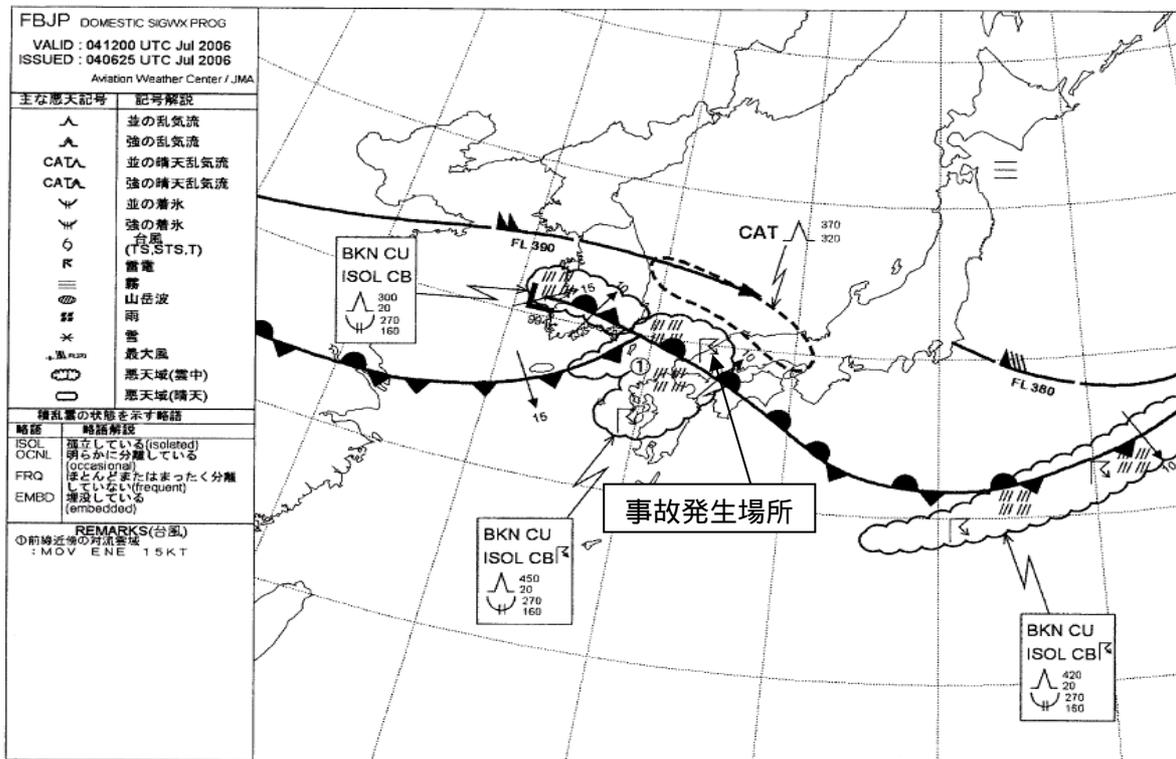


# 付図6 国内悪天予想図 ( F B J P )

平成18年7月4日 09時30分発表 15時予報図

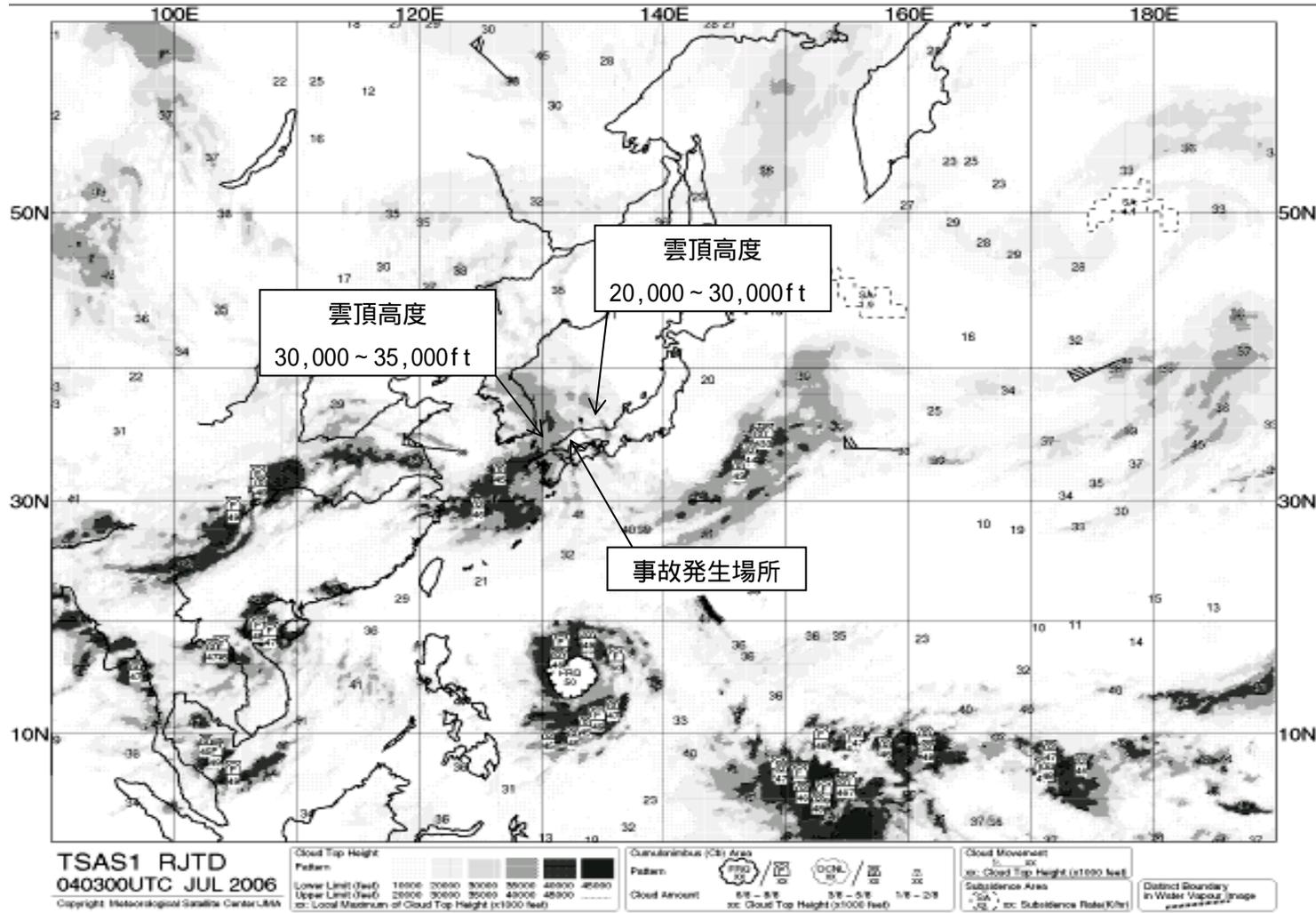


平成18年7月4日 15時25分発表 21時予報図



# 付図7 広域雲解析情報図 (TSAS1)

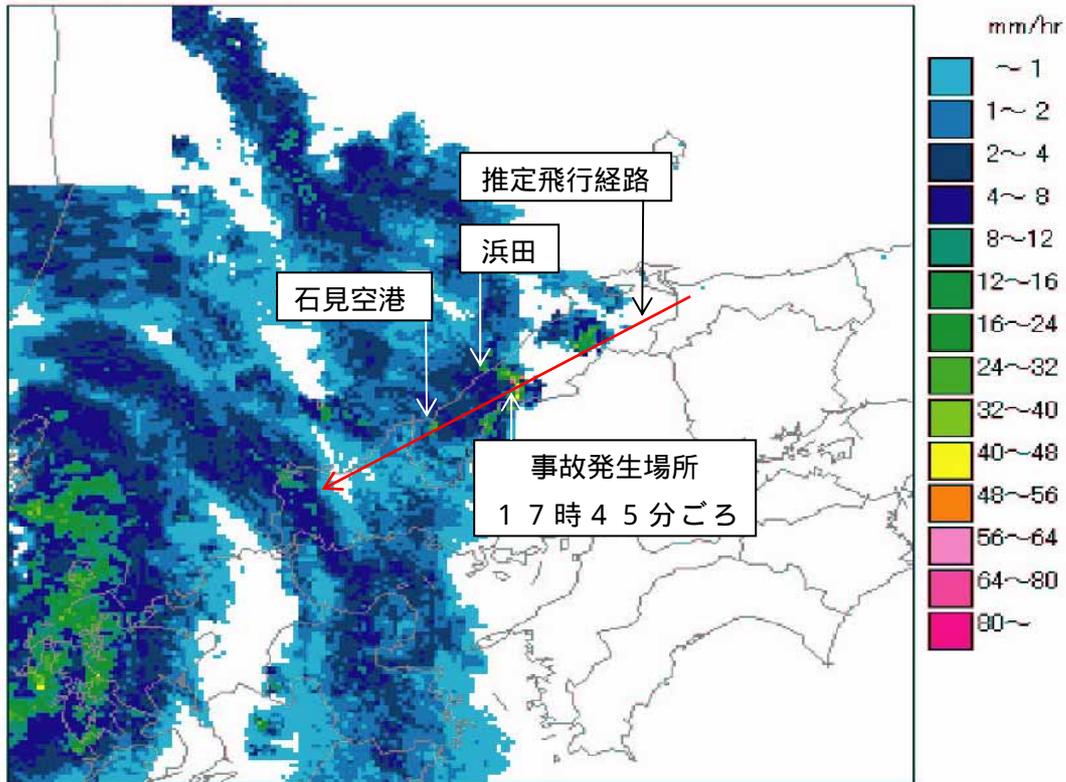
平成18年7月4日12時



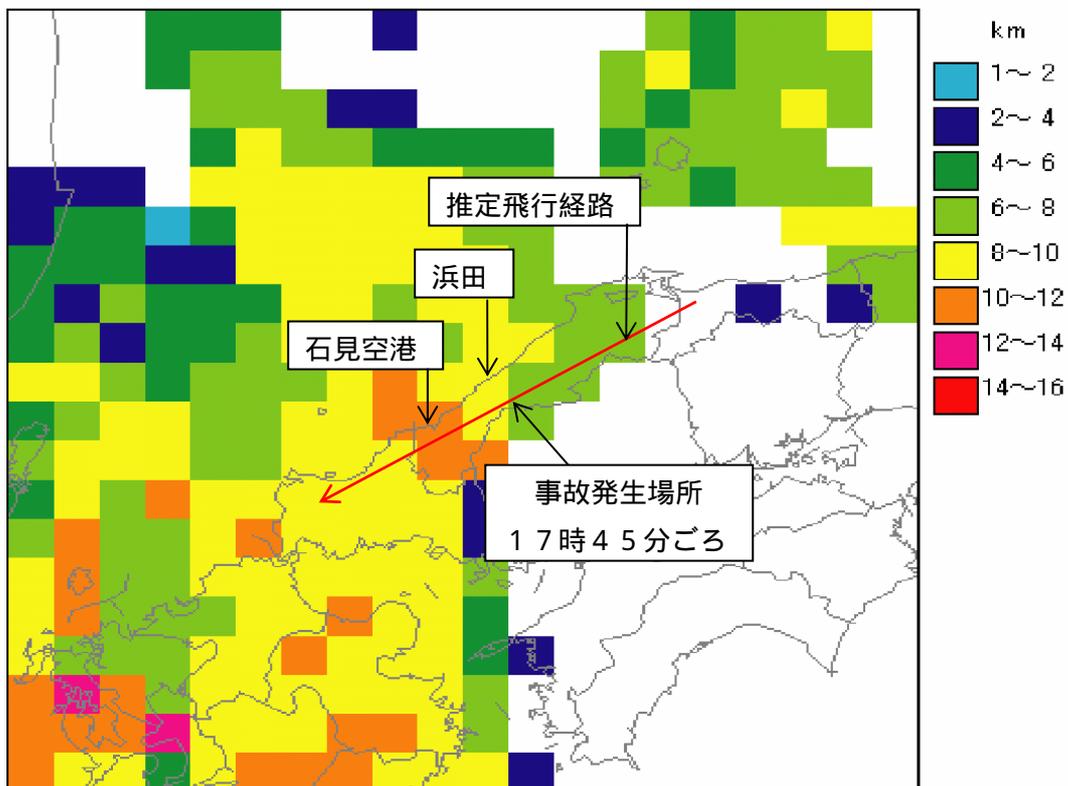
# 付図8 気象庁によるレーダー観測データエコー強度 及びエコー頂高度図（中国地方）

平成18年7月4日

エコー強度図（中国地方）17時40分 （高度2km）

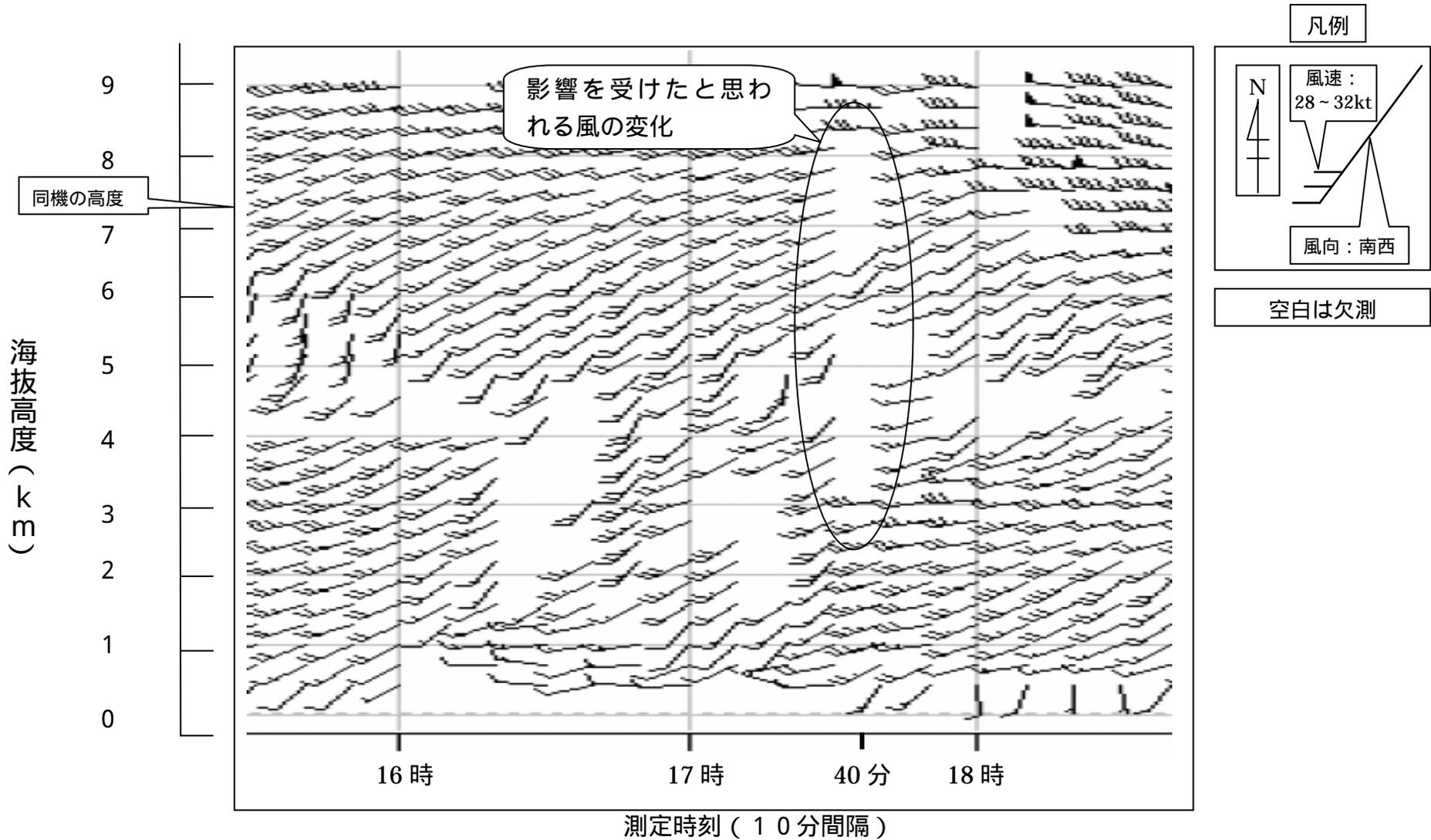


エコー頂高度図（中国地方）17時40分



# 付図9 ウィンドプロファイラー観測データ（浜田）

平成18年7月4日 16時～18時



## 付図 10 タービュランス強度分類表

同社のOMより

Supplement3-14：社内における Turbulence 通報の基準

無線局や A C A R S を利用して社内に於いて Turbulence の強さの判定及び用語の使用は下表に従って行うものとする。

Turbulence の強さの分類とその判定基準表

乱気流の強さの表現				判定基準		
ICAO / FAA 基準	用語 / 口頭	数字	電文略号	機体の変化	機内の変化	機内サービス
SMOOTH	SMOOTH	0	SMTH	機体の変化はない	地上にいるのと同様のような状態	
LIGHT	LIGHT MINUS	1	LGTM	高度及び、または飛行姿勢 ( PITCH、ROLL、YAW の 3 軸 ) に短時間、軽度の不規則な変化を生じる。	搭乗者は座席ベルトもしくはショルダーハーネスにわずかに締め付けられるように感じる。固定されてない物品は多少動くことがある。歩行はほとんど支障ない。	支障なくできる
	LIGHT	2	LGT			実施可能であるが注意を要する。
	LIGHT PLUS	3	LGTP			実施には非常に慎重さを要し一時的ではあるが実施を見合わせる場面もある。
MODERATE	MODERATE	4	MOD	高度及び、又は飛行姿勢に中程度の変化は生じるが、機は常にコントロール可能な状況下にある。 IAS に変化がある。	搭乗者は座席ベルトもしくはショルダーハーネスに明らかに締め付けられるように感じる。固定されてない物品は多少動き回る。歩行は困難。	実施は困難
	MODERATE PLUS	5	MODP			実施はほぼ不可能
SEVERE	SEVERE	6	SEV	高度及び、又は飛行姿勢が大きく急変する揺れ。IAS に変化がある。機は短時間 ( にせよ ) 機能不能となる。	搭乗者は座席ベルトもしくはショルダーハーネスに激しく押しつけられ固定されてない物品ははね回る。歩行は不可能。	実施は不可能
EXTRAEME	EXTRAEME	7	EXT	機は激しく揺れ動き操縦不能となる。	構造的な破壊を生じるおそれがある	

揺れ方の違いに基づいた表現用語

「CHOP」とは揺れ方の違いによる表現であり、下記のような揺れ方を示す。

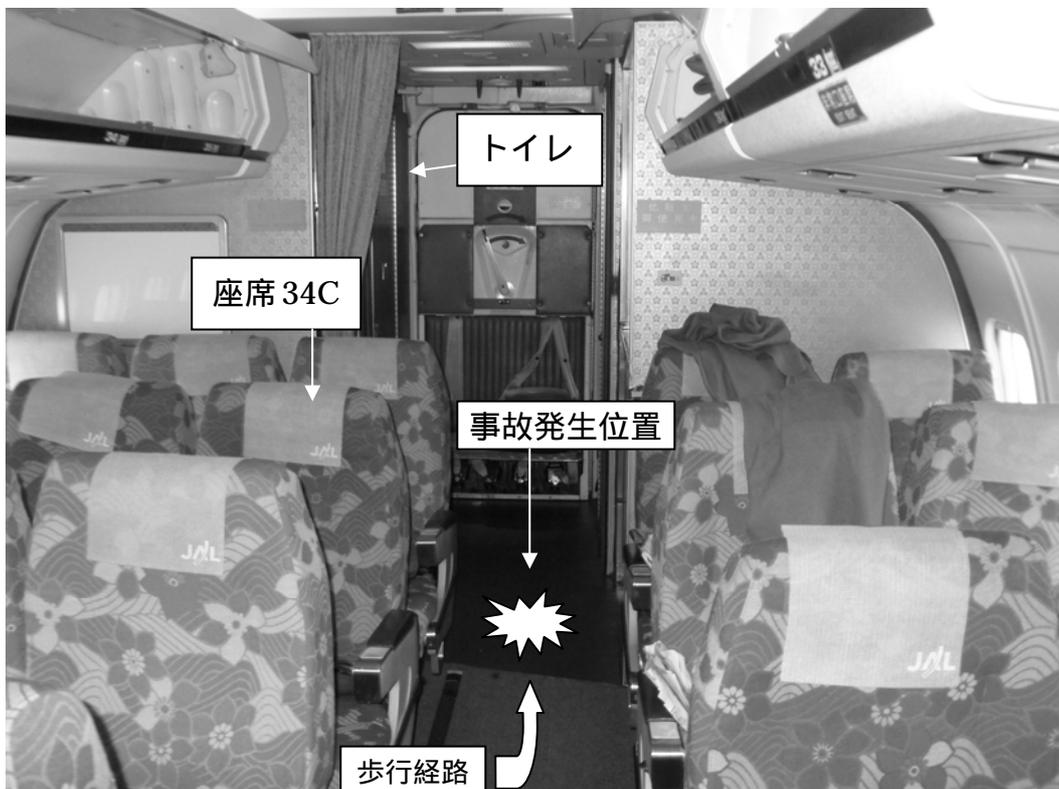
LIGHT CHOP・・・高度及び、もしくは飛行姿勢に変化を感知できない程度の規則的わずかな凹凸道を走るようなリズムカルでBUMPYな揺れ方を言う。

MODERATE CHOP LIGHT CHOPと同じような揺れ方ではあるが、それより強い揺れである。機の高度及びもしくは飛行姿勢に変化を感知できない程度のガタガタした速いBUMPYな揺れ方を言う。

写真1 事故機



写真2 機内の事故発生位置



## 参 考

本報告書本文中に用いる解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 事実を認定した理由」に用いる解析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

断定できる場合

・・・「認められる」

断定できないが、ほぼ間違いない場合

・・・「推定される」

可能性が高い場合

・・・「考えられる」

可能性がある場合

・・・「可能性が考えられる」