

航空事故調査報告書

| | |
|---------------------|--------|
| 株式会社日本航空インターナショナル所属 | JA8083 |
| 個人所 属 | JA3851 |
| 個人所 属 | JA3438 |
| 個人所 属 | JA4084 |

| | |
|----------------|--------|
| 株式会社日本航空ジャパン所属 | JA002D |
| 個人所 属 | JA3836 |
| 九州工業大学所 属 | JA21KK |
| 個人所 属 | JA4097 |

平成17年9月30日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、株式会社日本航空インターナショナル所属JA8083他7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 佐藤 淳 造

株式会社日本航空ジャパン所属 JA002D

本報告書で用いた略号等は、次のとおりである。

| | | |
|-----------|---|-------------------------------------|
| A T S | : | Auto Throttle Switch |
| A P | : | Auto Pilot |
| C A S | : | Computed Airspeed |
| C A | : | Cabin Attendant |
| C B T | : | Computer Based Trainer |
| C P | : | Chief Purser |
| C V R | : | Cockpit Voice Recorder |
| D F D R | : | Digital Flight Data Recorder |
| D F G C | : | Digital Flight Guidance Computer |
| D M E | : | Distance Measuring Equipment |
| E F I S | : | Electronic Flight Instrument System |
| E P R | : | Engine Pressure Ratio |
| F D | : | Flight Director |
| F G C P | : | Flight Guidance Control Panel |
| F L | : | Flight Level |
| F M A | : | Flight Management Annunciator |
| F M S | : | Flight Management System |
| L O G | : | Line Operations Guide |
| M A C | : | Mean Aerodynamic Chord |
| N D | : | Navigation Display |
| O M | : | Operations Manual |
| P A | : | Passenger Address |
| P F | : | Pilot Flying |
| P F D | : | Primary Flight Display |
| P I C | : | Pilot In Command |
| P N F | : | Pilot Not Flying |
| T A C A N | : | Tactical Air Navigation System |
| T R P | : | Thrust Rating Panel |
| V O R | : | VHF Omni-directional Range |

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MD - 90 - 30型
登録記号 JA002D
発生日時 平成16年9月23日 15時05分ごろ
発生場所 高知空港の南約40nmの海上上空

平成17年 8 月31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 | 松 浦 純 雄 |
| 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MD - 90 - 30型JA002Dは、平成16年9月23日（木）、同社の定期2408便として、大阪国際空港へ向けて14時36分に鹿児島空港を離陸した。

同機は、大阪国際空港へ進入のため降下中、15時05分ごろ、高知空港の南約40nm、高度21,000ft付近において、機体が急激に動揺し、その際、乗客1名（幼児）が重傷、2名が軽傷を負った。

同機には、機長ほか乗務員5名及び乗客174名（うち幼児8名を含む）計180名が搭乗していた。

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16年9月25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。

1.2.2 外国の代表、顧問

事故機の設計・製造国であるアメリカ合衆国に事故発生の通知をしたが、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16年9月25日 | 口述聴取 |
| 平成16年9月27日～30日 | 機体及び機上気象レーダー装置調査 |
| 平成16年9月27日～10月29日 | 飛行記録装置記録等の解析 |
| 平成16年10月11日 | 口述聴取 |
| 平成17年6月29日 | 同型機によるEFIS飛行データ記録収集の確認 |

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

2.1.1 飛行記録装置の記録及び管制交信記録等による飛行の経過

株式会社日本航空ジャパン（以下「同社」という。）所属ダグラス式MD-90-30型JA002D（以下「同機」という。）は、平成16年9月23日、同社の定期2408便として、鹿児島空港を14時36分に離陸した。

同機の操縦室には、左操縦席に機長が着座してPNF（主として操縦以外の業務を担当する操縦士）業務を、副操縦士が右操縦席に着座してPF（主として操縦業務を担当する操縦士）業務を行っていた。

東京空港事務所に通報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：鹿児島空港、移動開始時刻：14時15分、巡航速度：455kt、巡航高度：FL290、経路：MELLY（位置通報点）～Y752（RNAV経路）～MADOG（位置通報点）～M750（RNAV経路）～MANEP（位置通報点）～Y753（RNAV経路）～JAKAL（位置通報点）～MUGIE（位置通報点）～GBE（御坊VOR/DME）

～ S K E (信太VOR/DME) ～ I K O M A (位置通報点) 目的地：大阪国際空港、所要時間：0時間50分、持久時間で表された燃料搭載量：2時間55分、代替飛行場：関西国際空港

その後の主要な飛行経過は、飛行記録装置（以下「DFDR」という。）の記録、管制交信記録及び航空管制用レーダー記録によれば、概略以下のとおりであった。

同機は、14時36分に鹿児島空港を離陸して、同51分ごろFL290に達した。

同機は、14時54分ごろFL290を維持し、JAKALへ向け飛行中、福岡管制区管制所（以下「福岡コントロール」という。）に対して、可能であれば、直接MUGIEへ向かいたい旨を通報した。

同機は、15時00分ごろ福岡コントロールより、FL190に降下しMUGIEをFL190で通過するようにと指示された。

その後、同機は15時00分47秒、気圧高度28,996ftからFL190へ降下を開始した。

同機は、このころオートパイロット（以下「AP」という。）使用中で、APモードは、「VERT-SPDモード」^(注1)及び「NAV TRKモード」^(注2)であり、オートスロットルは、15時03分14秒に「SPDモード」^(注3)から「LOW LIMモード」^(注4)に切替わっていた。

15時04分11秒に気圧高度22,000ft、ピッチ角-3.2°、CAS319kt、機首方位058°で、風向250°、風速25ktのほぼ一定した風を受けて高知空港の南約40nm付近を降下中であった。

その後、FL190へ降下中の15時04分23秒から、DFDRに以下のとおり記録されていた。

| 時 間 (JST) | 気圧高度 (ft) | CAS (kt) | ピッチ角 (°) | 機首方位 (°) | 風 向 (°) | 風 速 (kt) | 垂直加速度 (g) |
|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| 15:04:23 | 21,600 | 311 | -1.6 | 058 | 250 | 32 | +0.81 |
| 15:04:24 | 21,580 | 308 | -1.9 | 057 | 262 | 36 | +1.41 |
| 15:04:27 | 21,520 | 316 | -1.8 | 058 | 263 | 28 | +1.49 |
| 15:04:28 | 21,500 | 312 | -2.3 | 059 | 246 | 24 | +0.47 |
| 15:04:29 | 21,480 | 305 | -1.1 | 058 | 238 | 35 | +1.64 |
| 15:04:30 | 21,470 | 308 | -2.1 | 058 | 250 | 32 | +0.2 |
| 15:04:31 | 21,420 | 304 | +0.7 | 056 | 257 | 36 | +1.19 |

また、ND上には機上気象レーダーの情報が同時に表示される機構となっており、当時のEFISに表示されたNDの機上気象レーダーのレンジは、14時49分

18秒から15時02分27秒までの間はRange = 320nm、その後、同02分28秒以降はRange = 160nmを使用していたとの記録がDFDRに残されていた。

事故発生時刻は、同機のDFDRに記録されていた加速度の顕著な変化及び2.1.2の口述内容を総合すると15時04分30秒であった。

(注1) 「VERT-SPDモード」とは、FDを不作動状態でAPスイッチを「オン」としたとき、FGCPのVERT SPDモードを選択すると、その時点のVertical Speedを維持するモードである。

また、APをVERT SPDモードで運用中、FDを作動状態としFDコマンドがオン・コースの状態であれば、その時点の状態を維持し、FDコマンドがオン・コースでない場合、速やかにAPが機体を適切な状態に制御するモードである。

(注2) 「NAV TRKモード」とは、希望する経路を維持するための制御を行うモードである。

(注3) 「SPDモード」とは、FGCPのスピード設定窓に設定されている速度を目標とするモードである。Minimum Authority (スロットル・レバーが機械的なアイドル位置にあると、そこからレバーを進めた場合、エンジンが加速するのに時間がかかることから、機械的なアイドル位置より前方でレバーの動きの下限位置を設定してある。) の位置からTRPのEPRリミットの範囲でスロットル・レバーを制御し、選択された指示対気速度の捕捉と維持を行うモードである。

(注4) 「LOW LIMモード」とは、FGCPのスピード選択表示の速度を得るために機速を下げる場合、オートスロットル・システムがスロットル・レバーをフライト・アイドル以下に下げないようにプロテクションが働いてスロットル・レバーをフライト・アイドルまでで止めるモードである。このプロテクションが働くと、オートスロットル・システム表示がLOW LIMを表示する。

(付図1、3-1、3-2参照)

2.1.2 飛行の経過に関する乗務員、同社の鹿児島空港所オペレーションオフィサー及び乗客の口述

(1) 機長

当日は、名古屋から鹿児島及び鹿児島から大阪への飛行について、名古屋空港航務担当者から気象、NOTAM、機体の状態等の全般的なブリーフィングを受けた。

名古屋から鹿児島へは、通常名古屋、串本、四国沖のルートを経て鹿児島へ飛行するが、当日は、九州及び四国沖に積雲系のエコーが顕著であったこ

とから、瀬戸内ルートから大分を経由するルートへ変更して12時35分に名古屋空港を離陸した。

同機は、名古屋空港出発前の時点で、鹿児島から大阪便についても、瀬戸内ルートを計画した。

同機の名古屋から鹿児島への飛行は、FL280では雲の上を飛行し、風は南西方向から40～50ktで多少揺れたが、雲による揺れだと思っていた。

さらに、大分、延岡を経て宮崎へ飛行の途中、目視で四国上空及び太平洋側を見ると、太平洋側に行くに従って青空が広がっていることを確認した。

同社の鹿児島空港所では、大阪便のために地上気象レーダーによる雲の移動状況を確認した。このとき、オペレーションオフィサーから太平洋側の雲がクリアとなりつつあることから、他社便も太平洋側のルートを取っているとの情報があり、太平洋側の方が積乱雲を発見しても避けやすいと判断して、当初の飛行計画を瀬戸内ルートから太平洋側のルートに変更した。

FL290への上昇中、FL170～180で雲の上へ出て気流も安定していたので、シートベルト・サインを「オフ」として、通常の上昇速度で巡航高度のFL290に到達した。

飛行中、清水VORTACの南側で、層雲系の雲に出たり入ったりの状態であったことから、時々「ライト・マイナス」の揺れがあり、引き続き断続的な揺れとなった。このとき、揺れは当初の予想どおり雲の影響によるものと判断し、この間、雲間から下方を見ると下方が空いてハッキリと見えていたため、下に行けば途中雲があっても、雲の間をOut of cloudで飛行できるのではないかと判断した。

その後、福岡コントロールよりMUGIEポイントをFL190で通過の指示を受けた。ここまでに揺れもあったことから、結果的に雲から出れば、気流も安定すると判断して、通常よりも早めの降下開始を決断した。

降下中は雲中飛行となり、揺れは断続的な揺れから、連続的な揺れへと変わり、タービュランスの程度は「ライト・マイナス」から「ライト」程度で、揺れも拡大傾向となった。

このとき、揺れに対する対策として、機体の減速措置を行い、また、大きな揺れではなかったが、揺れが続いていたため一応注意喚起のためにシートベルト・サインを「オン」とした。

降下中、シートベルト・サインを「オン」とした2～3分後、突然「ドーン」と大きな音と共に大きな揺れがあり、このとき、機体のウィンド・シールドには大きな雨粒が降ってきて、ND上にはマゼンタのエコーが映っていた。

機上気象レーダーの表示器のレンジは40nmで、アンテナ・チルトは-0.5°前後であった。

大きな揺れの時、機上気象レーダーの操作は、副操縦士が適切に行っていた。

揺れは、「ライト・プラス」から始まり大きな揺れとなり、ギャレーから物が落ちる音がした。

その後、福岡コントロールに対し、MUGIEポイント西方80nmFL210でタービュランスに遭遇した旨を通報した。

FL190に到達した頃雲の下に出て気流も安定したので、シートベルト・サインを「オフ」とした。

その後、PA（機内放送装置）により、大きな揺れがあったこと、今後大阪国際空港進入中の積乱雲による揺れがある旨のアナウンスをした。

大阪国際空港への着陸は、積乱雲が点在していたこと等により航空交通が輻輳して上空待機もあったが、15時35分に着陸した。

(2) 副操縦士

名古屋を出発する段階では鹿児島から大阪便についても、気象の影響で瀬戸内ルートでの飛行を計画していたが、名古屋から鹿児島へFL280で飛行中、揺れは時々「ライト・マイナス」程度で大きな揺れはなく、大分を通過して宮崎への途中、太平洋側の雲の状況が見えたが、かなりクリアな状況になっていることを機長と話した。

鹿児島到着後、同社鹿児島空港所において気象レーダー画像及びパイロット・レポートを確認したところ、太平洋のエコーは北東へ進行し、大きな雲の塊は北の方向へ進行していた。また、外気温と風も大きな変化はなかった。

さらに、鹿児島のオペレーションオフィサーから他社便についても太平洋側ルートを取っていることから、太平洋側ルートの方が良いとの助言を受けた。これらを踏まえて、太平洋側ルートに決定した。

前便が遅れていたこと及び再度飛行計画を提出するのに時間が必要であることから、私が先に機体のもとへ行き、機内のPAでCA（客室乗務員）に対しブリーフィングを行った。ブリーフィングの内容については、「通常の太平洋側のルートに変更する。航空路で太平洋側のエコーは、北東へ進み太平洋側はクリアとなり、軽い揺れ程度であるだろう」と告げた。

同便は、機長が左前席に私が右前席に着座し、右席の私がPFとして14時36分に鹿児島空港を離陸した。

その後、順調に上昇を続けFL290でレベル・オフして、PAで乗客に対して挨拶及び秋雨前線の影響により所々軽い揺れが予測されるため、突然

の揺れに備え常時シートベルトを着用してくださいとアナウンスした。

機長から降下準備の要求があり、高度計及び速度計のバグを設定した。設定後、降下準備のために、PFを機長に交替した。

福岡コントロールよりMUGIEポイントをFL190で通過せよとの指示があり、飛行を継続して雲の状況を見ていると、徐々に雲中飛行の状態となり、「ライト・マイナス」くらいの揺れが出ていた。

このとき、機長から「早いけれど低い高度では雲の隙間があるので降下しよう」との呼びかけがあった。下方を見ると確かに直下の空域は、層雲系の雲で隙間が空いているように見えていたため、雲による揺れが主だと思い「OK」と言い、機長が降下を開始した。

PFを機長に交替した後は、私が機上気象レーダーの運用を行っていた。

降下開始してしばらくして、バグ設定等の降下の準備が終了した。降下中、私は状況を見ていたが、「ライト・マイナス」から少しずつ揺れが増してきて、大きな揺れとなり、このとき、機長はスピード・ブレーキ・レバーを操作した。

その後、降下を続けていると揺れが徐々に大きくなり、揺れが連続している中で、上下に跳ねるような揺れで最後は「ドーン」と大きく揺れた。

私は、FL290から降下開始後ほどなく、機上気象レーダーのアンテナ・チルトを -1.5° 、レンジを40nmにセットし、その後もアンテナ・チルトを -0.5° ~ -1.5° 前後の範囲で調節して、前方のエコーの状態を探知しようとしていたが、探知できなかった。

(3) CP (前任客室乗務員)

名古屋出発前の機長からのブリーフィングでは、鹿児島から大阪への便の航空路上の天候状況は揺れが予想されるということで、ルート変更の可能性があるとされていた。鹿児島出発直前に機内で副操縦士からブリーフィングがあり、飛行経路は通常ルートに戻して運航すること、エンルートでの揺れは予想されるものの、大きな揺れは予想されないことを確認して出発した。

離陸後10分くらい経ってシートベルト・サインが「オフ」となり、その後5分くらい経ってから、カートを出してサービスを開始した。

客室乗務員は2人一組で前方と後方に別れて、各々前方と後方のギャレーからカートを出した。私はそれまでは客室A席に着座しており、B席CAと一緒に前方のカートでサービスした。カートを客室中央18番と19番の間の通路に引いて行き、そこから機首側の方向に向かってサービスして行った。

サービス開始後10~15分経過してシートベルト・サインが点灯したので、カートをギャレーに戻そうとした。そのとき、私達のカートは10

番席横付近、後方のカートは26番席横付近にあった。すぐに「コトコト」と横揺れが始まり、続いて縦に大きく2回揺れた。2回目の揺れときは、身体が浮き上がるように感じて、私はカートの上部に置いていた飲物を片手で押さえ、もう一方の手でカートの縁をつかんでしゃがんだ姿勢を取った。カートのキャスターにロックを掛けていた。その後、ちょっと間を置いて3回目の大きな縦揺れがきて、動けない状態だったので2回目と同様の姿勢を取っていた。その瞬間、乗客に渡した飲物の入ったカップから水柱が立ち上り、天井に当たって落ちるのが見え、同時に「キャー」という乗客の悲鳴が聞こえた。

その後、揺れが収まり、カートをギャレーに戻した。その時点で、私がシートベルトの着用と、サービスを中断することをアナウンスした。

一連の揺れは突然で、シートベルトサインが点灯してすぐに揺れ始め、カートをギャレーに戻す余裕はなく、その場でカートを押さえるしか方法はなかった。

その後、機長から揺れと火傷をした人に対するおわびのアナウンスがあり、カートは収納して、サービスを中止した。

最終的なキャビンの確認をした後、揺れに対するお詫びと、火傷や怪我をした人がいたら知らせて欲しいこと、また、機内サービスをキャンセルするとのアナウンスをした。

カートでのドリンク・サービスは、プラスチック製のポットに入れてサービスしている。ホット・ドリンクは、適温になるように水を加えて湯温を調節している。紙コップに移して手に持てる温度、飲んで火傷をしない温度としている。

しかし、手に直に掛かると、やはり熱いと感じる温度である。

揺れたとき、前方のカートは私とB席C Aで押さえることができたが、後方ではC Aもカートも浮いてしまったのでカートを押さえることができず、その拍子にカート上にあった熱い飲物等が、揺れでバウンドして倒れてしまった。私は、乗客がポットのホット・ドリンクを浴びたと思った。

(4) 負傷者を主に手当てしたD席C A

カートでサービスを開始したのが14時50分くらいで、カートを客室中央に引いて行き、そこから機体後方に向け客室C席C Aと2名でカートを操作していた。私はカートの機首側において、15時05分ごろ、シートベルト・サインが点灯したので直ちにサービスを止めた。その直後に1回目の揺れ（横揺れを伴う縦揺れ）がきた。そのとき、C席C Aとともに右手で3個のポット（コーヒー、スープ、お湯）を押さえ、左手でカートを押さえ、同

時にカートがロックされていることを確認した。カート上には、3個のポットの他冷たい飲物のパックが置かれていた。

さらに、1回目と同じような2回目の揺れがきて、続けて3回目に大きな縦の揺れがきた。

カート上のポットは、三角柱のプラスチック製で高さは30cmくらい、蓋とサービスのための取っ手が付いている。蓋は上からはめ込む形で、注ぎ口が開いており、サービス時に傾けても蓋は取れない。

ポットは、2回目の揺れまでは倒れなかったが、3回目の揺れでポットも私自身も浮き上がる状態だった。バウンドしたポットがカート上で倒れて、そのときに蓋が外れたかどうかは確認していないが、27B席の幼児にホット・ドリンクが掛かったものと思う。

ポットは、注ぎ口は開いているものの、蓋が外れなければ大量には漏れないが、私が気付いてポットを見たときには、コーヒーのポットは既に床に落ちていて、蓋は外れていた。今回の場合宙に浮いて落下時バウンドしていることから、そのときの衝撃で蓋が外れたものと思う。

幼児に熱いコーヒーが掛かった様子だったので、C席CAが水で濡らしたタオルを母親に渡していた。

(5) 鹿児島オペレーションオフィサー

同機は、当初、鹿児島から大阪へは四国の瀬戸内海側を通るルートを予定していた。鹿児島では、地上気象レーダーの表示端末を利用してレーダー・エコーの動きを見ながらブリーフィングした。機長は、瀬戸内ルートを飛行してきた鹿児島到着時の状況からして、四国沖にあった雲のエコーが北に進んでおり、当初の予定コースでは雲のエコーがかぶってくるのではないかと考えていたことから、雲のエコーの北側は通りたくないという意見であったので、ルートを通常の太平洋側に変更した。

通常は、TAF（短距離飛行用飛行場予報）やMETAR（定時航空実況気象通報式）や雲のエコーを見てブリーフィングするが、今回は雲のエコーが主だったことから、13～14時のレーダーエコーの動画を使用してブリーフィングした。

エコーの雲頂は、高い所では30,000ft以上であった。ブリーフィングが13時50分くらいだったことから、約1時間前からのレーダーエコーの動画を見たら、北東へのエコーの移動が見られた。このとき、機長は「北の方がエコーがかかってくる」と言っていた。

ブリーフィングの時点では、同機の予定していた太平洋側経路の他機からのタービュランス情報はなかった。

最終的に機長の意向がルート変更だったので、オペレーションコントロールセンターの運航管理者に機長の意向を伝え、運航管理者も了解して、私が飛行計画をファイルし直した。

同機の場合、ルートの変更があったので、ルートマップを使用して経路を確認した。

鹿児島島のオペレーションオフィサーは、オペレーションコントロールセンターの運航管理者の作成した飛行計画を基にブリーフィングし、オペレーションコントロールセンターの運航管理者と乗員間の取次ぎをするほか、情報の提供を行う。

タービュランスの情報は、「ライト・プラス」以上を受信することとなっている。

(6) 負傷した幼児の母親である乗客

鹿児島離陸後、揺れもなく安定した段階で、シートベルト・サインが消灯となってカートでのサービスが開始された。私達は、シートベルトは締めたままだった。カートが私達の前の席まで来たとき、ちょうどポットのコーヒーがなくなり、CAが新しいコーヒー・ポットを持ってきた。

その後、最初の揺れがきて、私たちに配ろうとしているときにシートベルト・サインが点灯した。CAは「後で来たら来ます」と言って、サービスが中断された。カートがちょうど、私の横（カートを引く側のCAが私の真横で、カートを押す側のCAが私の右斜め前）に来たとき、2回目の揺れがきて、2～3列前方の人が持っていたカップから飲物が天井近くまで上がるのが見えた。このとき、CAは驚いて私の横でカートのストッパーを掛けていた。すぐに3回目の大きな揺れがきた。

私は、子供を前向きに膝の上に抱いていて、一瞬熱いと思ったが、恐怖で子供を抱きしめた。そのとき、子供が急に大きな声で泣き出した。最初なぜ泣いているのか分からなかったが、右隣席の人が「水を持ってきて・・・」と叫んだ。見ると子供と私に熱いコーヒーが掛かり、びしょ濡れた状態であった。私は、右腕に掛かり、赤くなってすごく痺れる感じがした。このとき、CAは床の上の片付けをしており、私達にコーヒーが掛かったことに気付いていない様子だった。

私達にコーヒーがどのような状態で、掛かったものなのかは分からない。コーヒー・ポット自体が身体に当たった記憶はない。

子供は半袖のTシャツに、紙おむつと膝までの半ズボンを着ており、私は子供の上半身の服を上にくくり上げ、下半身はズボンを脱がした。皮膚は、腹とお尻の部分がめくれていた。

その後、CAは他の乗客の「水、氷」という声を聞いて、水や冷却剤を持ってきたので、これで子供の患部を冷やした。

子供が火傷していることから、着陸までどのくらい時間が掛かるのかとCAに尋ねたら、20～30分くらいということであった。子供の腹とお尻の皮膚もめくれている状態なので、降機したらすぐに病院へ行けるように救急車の手配を依頼したら「ちゃんとやっています」という返事だった。

到着スポットへ着いた後も案内はなく、通常どおり乗客は通路に立ち始めた。あらかじめ順番を先にして降ろす対応はしていないようだったために、CAに対し早く病院に連れて行きたい旨を告げて、ようやく乗客をかき分けて、降機のための出口へ行った。

降機後は、機外に出た所にトランシーバーを持った担当者がいて、ついて行き到着口の所で、「すぐに病院へ連れて行きたい」と言うと、子供の状況も確認せずに「タクシーで行ってください」という状況で、その担当者は、我々の状況を全く聞かされていない様子だった。

私は家族3人でタクシーで病院へ向かったが、病院の受付では、同社からの連絡は入ってなく、一般の患者と同様の扱いとなった。

病院では、薬剤塗布してガーゼして包帯で覆った。当日は専門医がいなかったため、翌日改めて病院へ行き専門医に診せるよう指示された。

(付図15参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

乗客1名(幼児)が重傷及び2名が軽傷を負った。

(付図4参照)

2.3 航空機の損壊に関する情報

損傷なし

2.4 航空機乗組員等に関する情報

2.4.1 運航乗務員

(1) 機長 男性 47歳

定期運送用操縦士技能証明書(飛行機)

平成3年10月17日

限定事項 ダグラス式DC-9型

昭和59年3月1日

第1種航空身体検査証明書

有効期限

平成17年3月26日

総飛行時間

13,730時間24分

| | |
|----------------------|----------------------|
| 最近30日間の飛行時間 | 4 1 時間 1 7 分 |
| 同型式機による飛行時間 | 1 0 , 4 8 6 時間 3 8 分 |
| 最近30日間の飛行時間 | 4 1 時間 1 7 分 |
| (2) 副操縦士 男性 3 2 歳 | |
| 事業用操縦士技能証明書 (飛行機) | 平成 9 年 1 2 月 1 9 日 |
| 限定事項 ダグラス式 D C - 9 型 | 平成 1 5 年 1 2 月 2 6 日 |
| 計器飛行証明 | 第 7 7 4 3 号 |
| | 平成 9 年 1 2 月 1 9 日 |
| 第 1 種航空身体検査証明書 | |
| 有効期限 | 平成 1 7 年 5 月 5 日 |
| 総飛行時間 | 6 0 7 時間 0 2 分 |
| 最近30日間の飛行時間 | 5 2 時間 3 1 分 |
| 同型式機による飛行時間 | 3 7 2 時間 0 2 分 |
| 最近30日間の飛行時間 | 5 2 時間 3 1 分 |

2.4.2 客室乗務員

| | | |
|-------------|----------|----------------------|
| (1) 前任客室乗務員 | 女性 3 6 歳 | |
| 乗務配置場所 | | A |
| 入社年月日 | | 昭和 6 2 年 1 1 月 1 日 |
| 総乗務時間 | | 1 4 , 6 4 2 時間 5 1 分 |
| (2) 客室乗務員 | 女性 2 8 歳 | |
| 乗務配置場所 | | B |
| 入社年月日 | | 平成 1 1 年 5 月 1 日 |
| 総乗務時間 | | 4 , 1 9 4 時間 1 3 分 |
| (3) 客室乗務員 | 女性 2 9 歳 | |
| 乗務配置場所 | | C |
| 入社年月日 | | 平成 9 年 6 月 1 日 |
| 総乗務時間 | | 5 , 4 6 4 時間 2 7 分 |
| (4) 客室乗務員 | 女性 2 3 歳 | |
| 乗務配置場所 | | D |
| 入社年月日 | | 平成 1 6 年 4 月 1 日 |
| 総乗務時間 | | 1 5 6 時間 4 7 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MD - 90 - 30型 |
| 番 号 | 53556 |
| 製造年月日 | 平成 9 年 11 月 11 日 |
| 耐空証明書 | 第東 - 9 - 698号 |
| 有効期限 | 平成 10 年 1 月 12 日から整備規程 (株式会社日本エアシステム) 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 | 14,350時間48分 |
| 定期点検(C点検、平成15年12月28日実施)後の飛行時間 | 1,618時間34分 |
| (付図2参照) | |

2.5.2 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は132,700lb、重心位置は9.6%MACと推算され、いずれも許容範囲(最大離陸重量145,000lb、事故当時の重量に対応する重心範囲 - 6.0 ~ 33.8%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

23日09時の地上天気図では、日本付近は日本海及び中国大陸に中心を持つ高気圧と、日本の東方海上に中心を持つ高気圧の間であって、千島近海には低気圧があり、その中心から寒冷前線が関東の東に延び、四国付近を含む西日本の南岸には停滞前線が延びていた。

この停滞前線は、10kt弱で北上傾向にあり、西日本を中心に降水現象が観測されていた。

23日06時発表の国内悪天予想では、関西付近から瀬戸内海、九州をとおり、東シナ海に延びる停滞前線に伴い、中国、四国、九州のほぼ全域が悪天域となり、雷電を含んだ積雲及び高度2,000ftから45,000ftにかけての並の乱気流が予想されていた。また、同地域の14,000ftから25,000ftにかけては、並の着氷も予想されていた。

23日09時発表のアジア高層天気図では、同機の飛行区域はトラフの前面に位置し、南西風が卓越する場となっていた。

高知地方気象台 23日 11時発表の天気概況では、高知県は、23日 11時以降 24日昼前にかけて、1時間に40ミリの激しい雨が降る恐れがあり、土砂災害や低地での浸水及び落雷や突風に対する注意が出されていた。

さらに、四国の沿岸部にある前線の影響で、高知県は、曇りで所々で雨が降っており、23日は、前線が北上してくるため、全般に雨が降りやすく、雷を伴って一時激しく降るところがある見込みとの予報が出されていた。

(付図5、6、8参照)

2.6.2 雲解析情報図及び静止気象衛星の雲画像

23日の13時広域雲解析情報図及び13時、14時、15時の静止気象衛星雲画像によると、土佐湾を中心として活発な積乱雲が発生していた。特に、土佐清水の東15nm付近にあった積乱雲は、発達しながら土佐湾上空を東北東へ移動しており、雲頂高度は40,000ftに達していた。

(付図7、9、10、11参照)

2.6.3 レーダー・エコー合成図

気象庁 23日 13時発表のレーダー・エコー合成図によれば、13時には、土佐清水の東15nm付近を中心とする土佐湾一帯には、広い雨域があり、その中心の積雲は、雲頂高度が39,000ft、降水強度も64mm/hrの強雨が発生していた。

同機が、事故に遭遇したのは15時05分ごろであったが、その前15時00分に気象庁の気象レーダーで観測されたレーダー・エコー図によれば、高知県中央部から土佐湾にかけて、東西約47km、南北約28kmに及ぶ規模のエコー・エリアが観測されている。特に、発達したエコー・エリアは高知市周辺及びエコー・エリアの南端部の高知市南約40nmにあつては、エコー頂高度が39,000ftを超え、降水強度も64mm/hrと強雨であった。

(付図12、13、14参照)

2.7 D F D R 及び操縦室用音声記録装置に関する情報

同機には、米国アライドシグナル社(現ハネウェル社)製のD F D R(パーツ・ナンバー:980-4700-003)及び操縦室用音声記録装置(パーツ・ナンバー:980-6020-001、以下「CVR」という。)が装備されていた。

D F D Rには、同機が鹿児島空港を離陸してから、事故の発生原因となるタービュランスに遭遇し、大阪国際空港に着陸するまでの記録が残されていた。

D F D Rの時刻は、D F D Rの航空管制交信時に使用したV H F送信キーの作動データと管制交信記録の時刻を照合して特定した。

また、同機には、30分間の録音が可能なCVRが搭載されていたが、事故後着陸までの間運航を続けており、事故発生当時の音声は、上書き消去されていた。

2.8 医学に関する情報

2.8.1 負傷した乗客の状況

負傷者は、機体の後方客室に着座していた。重傷を負った幼児（以下「乗客A」という。）及び軽傷を負った乗客2名（以下「乗客B」及び「乗客C」という。）の負傷の部位、程度及び口述による負傷時の状況は、概略次のとおりであった。

- (1) 乗客A 男性 1歳10ヶ月（座席27B着席の母親の膝の上）
負傷の程度、部位： 重傷、右上肢、腹部及び臀部^{でんぶ}の火傷
負傷時の状況： 母親はシートベルトを締めた状態で着座し、その母親の膝の上に前向きに抱かれた状態で、右肘、腹部及び臀部に客室サービス用ポットの熱いコーヒーを浴びた。
- (2) 乗客B 女性 30歳（座席27B着席中）
負傷の程度、部位： 軽傷、右上肢を火傷
負傷時の状況： シートベルトを締めた状態で着座し、子供を膝の上に抱いていた状態で、右腕部分等に熱いコーヒーを浴びた。ほとんどの熱い飲物は、膝上の子供に掛かった。
- (3) 乗客C 女性 28歳（座席21Cに着席中）
負傷の程度、部位： 軽傷、右背部を火傷
負傷時の状況： 機内の後ろから何か熱い物が飛んできて、右肩に掛かった。
自分の肩がコーヒーで濡れており、右肩が痛くなったため、隣の人に確認したら赤く腫れているとのこと、火傷したと思った。

2.8.2 乗客の負傷状況の確認

同機には乗客174名（うち幼児8名を含む。）が搭乗していたが、乗客Aが重傷、乗客Bと乗客Cが軽傷を負った。そのうち、乗客Aは、23日（木）病院で診察を受け、火傷であることが判明したが、医者^{いしや}の勧めがあったため、24日（金）改めて鹿児島で専門医の診察を受け、腹部、臀部、右上肢の熱傷（a～b度）で約1ヶ月の加療と診断された。乗客Bは、24日（金）鹿児島の病院で診察を受け、右上肢の熱傷（度）で、約10日間の加療と診断された。また、乗客Cは、23日（木）大阪の病院で診察を受け、右背部の熱傷で5日間の加療と診断された。

2.9 救難に関する情報

2.9.1 乗務員の救急状況及び事故後の対応について

事故発生後の乗務員の負傷者に対する救急状況及び事故後の対応は機長、副操縦士及び客室乗務員の口述によれば、概略次のとおりであった。

(1) 機長

タービュランスに遭遇後、副操縦士に対し客室の状態を確認するように指示した。

このとき、C Pより火傷を負った人がいる旨の連絡と、火傷を負った人の看護のためD席C Aが離席したいとの申し入れがあり、揺れも収まっていたことから「OK」を出した。

その後、詳細な状況を報告するよう指示した。

F L 1 9 0に達したころ、C Pから客室で大人の女性2名が火傷を負い、うち1名は右肩に火傷を負っており、さらに、幼児が右腹部に火傷を負い、若干水疱があり皮がめくれているとの連絡を受けた。また、後方C Aより、D席C Aも火傷を負っている連絡を受けた。

このような内容から、大事には至っていないと判断した。

着陸後、カンパニー・レディオにより副操縦士を通じて、同社大阪空港支店航務担当者に対し、タービュランスにより、火傷を負った旅客のケア及びクリーニング・クーポン券の手配を依頼した。

(2) 副操縦士

F L 1 9 0に到達したころ、揺れが収まり機長から客室の状況を確認するようにとの指示で、C Aから報告を受けた。

C Aからの報告は、乗客の女性1名が自分の飲んでいた熱い飲物を肩から浴びて火傷を負っている。また、幼児1名が火傷を負い水疱ができています。

さらに、C A1名が火傷を負っている旨の報告であった。

(3) 客室乗務員

C P

私が揺れによるサービス中断等のアナウンスをしている途中、D席C AからB席C Aに対し、子供が火傷を負っているとの連絡があった。アナウンス直後、運航乗務員から客室の状況を報告するよう指示があり、私はB席C Aからの報告どおり、子供が火傷を負っていることを報告した。火傷を負っていたのは、27B席の母親に抱かれた幼児であった。

その後、揺れも収まったことから、最終的に私は運航乗務員へ子供と女性の計2名が火傷を負っていると報告した。また、私がB席C Aから報告

を受けた段階では、余り緊迫した状況だとは判断しなかった。

C席CA

私は、同機が激しく動揺した後、子供に熱い飲物が掛かったことを見て、火傷と判断してペット・ボトルの水を直接掛け、D席CAに子供の冷却措置を指示した。

その後、CPの所へ行き子供の火傷について、右の脇腹の辺りに熱い飲物が掛かり応急処置をしている。そのときは、水ぶくれ等は確認していなかったことから、赤くなっていることを強調して報告した。

シートベルト着用サイン点灯中、機長の許可を得て負傷者の手当を各CAが行っている途中、私は客室全体の確認をするため機内を巡回した。

この間、機長からのアナウンスの後、機長とSI（サービス・インターホン）で連絡を取り、火傷が2名であることを報告した。

飛行中、ベルト着用のサインが消えた後、D席CAから自らも火傷を負ったと報告があったため、機長に対しD席CAも火傷を負っていることを報告した。CPに対しては、これらの件について、大阪国際空港へ着陸してから報告した。

D席CA

火傷を負った幼児は、右脇腹から右のお尻にかけて、赤く腫れ上がっている状況だった。幼児は、着衣の上からコーヒーを浴びており、母親、父親がすぐに下着を脱がして、上着はめくっている状況だった。私は、幼児の肌に直接濡れたタオルを当てて冷やし、父親も隣の27A席にいて、幼児の手当てをしていた。

幼児は、皮膚がめくれている状態であったことから、幼児が傷口に手を触れないように保護してやり、冷却剤をタオルでくるんで患部に当てて冷やした。

幼児の皮膚が赤くなっており皮がめくれている状況と、母親も火傷を負っている可能性をC席CAに伝えた。このとき、負傷者に対しては、今後地上係員がすべて対応するとのC席CAの指示であったため、幼児の父親に対して地上に降りてから地上係員が案内する旨を伝えた。

私は、このような状況から幼児の火傷は、一刻を争うほどのものではないと判断した。

私は、着陸後CPからSIで連絡があり、負傷者を早目に案内すること及び乗客の連絡先を聞くようにと指示を受けた。ドアのロックを解除した後、名前と連絡先を聞こうとしたら、父親から、「それよりも早く降ろしてくれ」ということで、連絡先等を聞くよりも降機が優先だと考え、前

方降機口へ誘導した。

火傷を負った方を大阪空港で降機の際、地上係員に引き継いで、医療機関への案内をお願いした。

機内では救急車の手配は頭になく、まず冷やすことだと考え、冷やすことに専念した。

幼児の手当中、幼児の母親の状況を聞いたところ、右の太腿が熱いということから、母親へも冷却処置をした。

2.9.2 地上における同社の対応

大阪国際空港における同社の対応は、最初、航務担当者から旅客担当者に対し、乗客1名と客室乗務員2名が乱気流により火傷を負ったため、対応をとるようにとの連絡があった。

その後、旅客担当者からゲート担当者に対し、火傷を負っている乗客がいるとの連絡があり、ゲート担当者は、機体のドアが開いた後CAより報告書を受け取り、飲物サービスによる火傷と理解した。CAより「空港の中で診てもらえる病院はないか」と訊かれ、ゲート担当者は、本日は休日のため空港内クリニックは休診で、救急病院があると返事した。

降機時、幼児は毛布にくるまれた状態で一般乗客と一緒に、父親に抱かれて降機した。その後、女性の火傷を負った人も降りてきたことから、ゲート担当者は、その後の対応をゲート責任者に引き継いだ。降機時、幼児は泣いておらず、他の乗客も冷静であったこと、また、CAからの救急車の要請もなく、診察してもらえる病院を案内するようにとだけ引き継がれたため、ゲート担当者は、緊急を要する事態であるとの認識が薄かった。

ゲート責任者は、幼児の母親より「幼児の皮がめくれるほど赤く腫れている」との訴えがあり、直ちに病院へ向かう必要があると判断した。このため、救急病院へ幼児と両親をタクシーで送り出したものの、病院への手配はしていなかった。

2.10 事実を認定するための試験及び研究

2.10.1 航空管制用レーダー記録による飛行経路の解析

航空管制用レーダー記録によれば、事故当日、事故時間帯（14時40分から15時45分ごろ）における事故現場付近を高度12,000ftからFL390の間を飛行した航空機は、MANEPポイントを中心として、合計20機が飛行ルートは南側へ5～20nm迂回して積乱雲を回避していた。

2.10.2 同機の機上気象レーダーの作動状況

事故後、送受信機を取り卸し、整備工場で点検した結果異常はなかった。また、平成16年9月28日事故機体による6レグの飛行回数により、機上気象レーダーのアンテナ部分の作動状況を確認したが異常はなかった。

2.1.1 その他必要な事項

2.11.1 機上気象レーダー情報の利用及び積乱雲周辺を飛行する場合のタービュランスに対する注意

- (1) 気象庁発行の航空気象ノート(第21号)、第3章3-7(レーダー情報の利用の基本)によれば、機上気象レーダー利用上の要点について、次のように記述されている。(抜粋)

運航計画への利用

レーダーを装備した航空機は、積乱雲に接近しても機上レーダーを適切に利用すれば安全であり、飛行前に総合的に判断して運航計画をたてれば無駄な飛行をなくすることができるので経済運航に役立つ。

飛行中に積乱雲を回避するための利用

積乱雲を避けるため機上レーダーを有効に利用するには、先ずその欠点を知っていなければならない。主なものは、次のとおり。

- a 減衰が大きいので強い積乱雲が広い領域にわたって存在する場合には、エコー分布の全体を把握しにくい。しかし、機上レーダーを正しく用いることによりかなり補うことができる。
- b 雲頂高度は推定できないが、エコー強度と関係があるので、強いエコーの中および周辺に近寄らないことを実行すれば支障はない。

- (2) 気象庁発行の航空気象ノート(第21号)、第3章3-2(積乱雲とタービュランス)によれば、積乱雲周辺を飛行する場合のタービュランスに対する注意に関し、次のとおり記述されている。(抜粋)

積乱雲の平均の高さから5,000ft(約1,500m)までは、エコーの縁から少なくとも15マイル離れて飛ぶ必要がある。

積乱雲の横側を飛行する場合、レーダー・エコー域の縁から10マイル以上離れても強いタービュランスに遭遇することがある。

- (3) 全日空が編集し、(財)日本気象協会が取扱所として発行しているANA AVIATION WEATHER(応用編)のWeather Radar利用法には、チルト及び探知レンジの調整に関する説明があり、次のとおり記述されている。(抜粋)

チルトを上げすぎるとビームの中心は、Cb(積乱雲)の氷晶に向いてしまい、エコーは弱くなる(約1/5)ので最大探知レンジは短くなり、荒天域を探知し得ないこともある。この時は、チルトを少し下げる。

チルトを下げすぎると、ビームの中心は手前の地上に向けられ、これも又最大探知レンジを短縮してしまう。この時は地上エコーが過度に現れているのでチルトを少し上げる。

荒天域のエコーを回避する判断は、エコーが50～60nm付近にある時に行わないと、近づくに従ってエコーが画面から消えてしまうことがある。

Cbが発達段階にあるときは、その雲頂高度は急速に高くなり、かなりの速度で移動する。チルトを一定にして飛行していると、近づくに従って、Cbはレーダービームの手前に入ってしまう、エコーは消えてしまい、回避するのを忘れて、回避しようとしてもその位置が判明しなくなるので、エコーが消える以前にチルトを少し下げて、確実にそのCbを補足し、回避しなければならない。

2.11.2 機上気象レーダーについて

- (1) 同機に装備された気象レーダーは、デジタル方式でタービュランス・モード機能が付加されたベンディックス社（現ハネウェル社）製のRDR-4A型Color Weather Radar Systemであった。
- (2) 同社の運航乗務員が通常の運航時に使用している、LOG 2 WX RADARの章には、操作及び運用に関する次の記述がある。

LOG（抜粋）

2 WX RADAR

3) タービュランス探知

タービュランス探知及び評価については、次の手順を用いてください。

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るようにチルトを調整してください。

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。

従って、RedまたはMagenta（赤紫色）で表示される気象タービュランスまたは気象の区域はすべて避けるべきです。

タービュランス情報は手前の40NMに制限されています。この範囲に存在するタービュランスは、Red、Yellow、Greenで表された気象群に沿ってMagenta（赤紫色）で表示されます。40NM以遠についてはウェザーだけが表示されます。EFIS表示を使用している航空機の中には、タービュランスをMagenta（赤紫色）ではなく、赤色で付加された区域と

して表示するものがあります。これらのEFISにおいては、気象状況の最良の解析を得るために、必要に応じ比較のためにTURBモードとWXモードを交互に切り換えてください。

最も情報の多い表示を得るには、効果的なチルト操作が重要です。

4) チルトの取り扱い

情報量の多いレーダー画像を得るためには、効果的なアンテナ・チルト操作が唯一最も重要です。正しいチルト操作には、次の点に注意してください。

- ・ 遠い距離においてビームの位置を決定するには、地球の曲率を考慮すること。

- ・ レーダー・ビームの中心は、航空機の垂直基準システムによって水平線に照合されている。

- ・ アンテナ・チルトの調整とは、レーダー・ビームの中心を姿勢基準システムの水平面の上または下を走査するようにさせるということである。

- ・ ストームの強さを最もよく表示させるには、アンテナを降雨柱の下部へ向けてください。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。

2.11.3 運航乗務員に対する機上気象レーダーの教育

運航乗務員に対する教育は、MD - 90型機の場合、機長昇格及び機種移行訓練時、C B Tにより、機上気象レーダー機能概要、表示器とコントロール・パネルの説明及びテスト要領の説明について10～15分間実施されていた。

また、各機種共通の内容で、LOGのWX RADAR章に記載された、原理、各飛行フェーズにおけるモードやチルトの使用法、タービュランス探知方法、悪天候領域の画面表示と回避方法及び安全上の注意が、運航上の標準的な使用方法の資料として利用されていた。

2.11.4 運航管理に関する同社の規定（抜粋）

同社のOMには、以下のとおり規定されている。

3-1-3 運航管理者の配置

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。

2. Flight Watchに関する業務

運航管理者は、自己の担当区域を飛行する航空機の状態を把握し、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。また、必要に応じてClearanceの変更を行い、所要の措置をとる。

- (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。

2.11.5 負傷者発生時における情報伝達及び救急活動に関する同社の社内規定等

- (1) 同社のOMに以下のとおり規定されている。(抜粋)

9 - 3 - 7 疾病、死亡発生時の措置(飛行中)

1. 疾病(負傷、発病等)

先任客室乗務員は、直ちにPICに報告する。

PICは旅客中の医師または看護師に援助を依頼し、その助言に従い、適切な措置をとる。

上記の援助が得られない場合は以下による。

- a. 客室乗務員は所定の救急処置をとる。
- b. PICは旅客の状況を地上関係先に連絡し、医師の助言等を依頼する。

PICは必要に応じ、高度、航路等の変更を行うと共に、事態切迫の場合は緊急着陸を行うことができる。

また、必要に応じ、地上関係先に救急車の手配を依頼する。

Supplement 9 - 5 機内での疾病発生時の措置(抜粋)

(9-3-7 「疾病、死亡発生時の措置(飛行中)」関連)

3. 地上へ医師の助言または救急車の手配等を依頼する場合の通報要領 通報内容

地上の医師の助言を得る場合、または救急車の手配が必要な場合、PICは以下の状況を可能な限り地上へ連絡し、医師の助言または救急車の手配等を依頼する。

(以下の状況は省略)

{2} MEDI FORM

{1}の状況を地上に通報するための書式(MEDI FORM)が、Handy Case内に用意されているので、PICは以下のとおり活用する。

- a. 救急車の手配を依頼する場合
- (a) 先任客室乗務員は、MEDI FORM PART の情報(PART については可能な限り)をPICに報告するとともに、救急車の手配を依頼する。

特に、疾病者が一刻も早い救急対応を必要とする症状を示している場合には、必ず「Priority Ambulance Request」と前置したうえで、少なくともMEDI FORM PART の「BB 疾病者数」および「DD.もよりのEXIT」情報を伝える。

(b) PICは、飛行に支障を与えない範囲で、可及的速やかに会社無線局等にて地上運航従事者にMEDI FORMの内容を伝え、救急車の手配(Ambulance Request)を依頼する。

特に、「Priority Ambulance Request」の要請を受けた場合は、必ず「Priority Ambulance Request」を前置して、少なくともMEDI FORM PART の「BB. 疾病者数」および「DD.もよりのEXIT」情報を地上に連絡する。

(c) 地上運航従事者は、PICから受けた報告をそのままの形で(含む「Priority Ambulance Request」の前置)、救急車の手配を行う関連部署に伝達する。

(2) キャビン・アテンダント・マニュアル・セーフティー（抜粋）

同社CAへの配布用のキャビン・アテンダント・マニュアル・セーフティー（以下「CAM」という。）には、平成16年4月1日付け改訂版に火傷の症状について以下のとおり記述が追加されていた。

参考資料

IN FLIGHT FIRST AID

3 傷病旅客の観察

客室乗務員は原則として傷病者の次の症状を次のSTEPに基づき観察する。

3. STEP

| 観察のポイント | 観 察 方 法 | 備 考 |
|------------|--|------------------------|
| 熱傷はないかどうか。 | 熱傷の程度等を目視で確認する。 - 度（皮膚が赤くなり、ヒリヒリ痛む） - 度（水疱ができ、強い痛みがある） - 度（皮膚が乾いて白くなったり、黒焦げになったりする。痛みは殆ど感じない） | 熱傷の手当のポイントは早く冷やすことである。 |

ただし、CAへの配布用CAMには、火傷の症状について記述され、改訂版が配布されていたが、すべてのCAに対して、その内容については周知徹底されていない

かった。

また、同機に搭載されていた搭載用CAMは、配布用改訂版の配布後の平成16年8月1日に発行されていたが、火傷の症状に関する項目は追加されていなかった。

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、所定の整備及び点検が行われていた。

3.3 気象データによる解析

2.6.2及び2.6.3に記述したとおり、事故発生地点及びその付近の北緯33°～34°及び東経133°～134°の空域を見ると、同機が鹿児島を出発する前の飛行前ブリーフィングの段階でも、事故発生地点付近には、広範囲に活発な積乱雲のエコーが確認されており、土佐清水東15nm及び高知市上空の二つの大きく活発な積乱雲は、瀬戸内海沿岸から東シナ海に延びる停滞前線とは分離した形で、徐々に雲域を拡げて、発達していることが観察されていた。

これらのことから、運航乗務員は、飛行前ブリーフィングにおいてレーダー・エコー合成図等により、飛行コースで遭遇することが予期される気象状態を予測することは可能であったものと推定される。

また、事故発生直前の15時の静止気象衛星雲画像によると、同機が飛行していたMANEPポイント付近には、独立した直径約50kmの積乱雲が観察される。この雲の雲頂高度は、レーダー・エコー合成図によると39,000ftまで達し、降水強度も64mm/hrであったものと推定される。

したがって、事故当時、同機のND上には、降水の強い所を表す機上気象レーダーのマゼンタが表示されたこと及びウインド・シールドに大粒の雨が降ってきたことから、同機の飛行高度と一致する高度に、強い積乱雲が存在していたものと推定される。そのとき、同機は、積乱雲に遭遇したものと推定される。

3.4 事故時の機体の動揺及び操縦操作による機体の動揺に関する解析

3.4.1 機体の動揺に関する解析

DFDR記録によれば、事故時、同機は、APで飛行していたものと推定される。

DFDR記録による機体の動揺に関する解析結果は、次のとおりである。

15時04分11秒まで、同機は、ピッチ角 -3.2° 、CAS319kt、機首方位 058° として、 250° から25ktのほぼ一定した風を受けて気圧高度22,048ftで、高知空港南約40nm付近を降下中であつたものと推定される。

同04分23秒～31秒の間に、同機が、高度約21,600ftを降下中、同04分23秒垂直加速度は $+0.81G$ となり、更に1秒後の同04分24秒には、垂直加速度は $+1.41G$ となつたのが1度目の揺れであり、同04分27秒に垂直加速度は $+1.49G$ となり、同04分28秒に垂直加速度は $+0.47G$ となつたのが2度目の揺れであつた。

さらに、同04分29秒に垂直加速度は $+1.64G$ となり、同04分30秒に垂直加速度は $+0.2G$ となつたのが3度目で、このとき一番大きな縦揺れが生じたものと推定される。

この間、同機は、活発な乱気流の中を飛行し、揺さぶられ機体が激しく動揺したものと推定される。

3.4.2 操縦操作による機体の動揺

DFDRの記録によれば、機体の動揺時には終始APがエンゲージされており、タービュランスに遭遇し機体の動揺開始と同時に、APが揺れを打ち消すように追従していた。

したがって、運航乗務員は、機体の動揺の発生に関与していなかつたものと推定される。

3.5 積乱雲への遭遇と事故発生

2.1.1及び2.1.2に記述したとおり、同機は、FL290からFL190への降下中、予期していなかつた積乱雲に遭遇したものと推定される。その後、降下を継続中、機長はND上にマゼンタが表示され、ウインド・シールドに大きな雨粒が降ってきたと述べていることから、降下中の気圧高度約21,000ftで積乱雲に遭遇し機体が大きく動揺したものと推定される。

3.6 運航乗務員の機上気象レーダーの運用

2.1.1に記述したとおり、DFDRの記録によれば、同機は、15時00分47秒に降下開始し、同04分30秒に積乱雲に遭遇した。

(1) 降下決断時の機上気象レーダーの運用

機長は、FL190への降下の直前は、雲に出たり入ったりの状況で揺れも続いている中、雲間から下方を見ると下方が空いてハッキリと見えていたため、雲間を抜けて雲から出れば気流も安定すると判断して、降下の決断をしたと述

べていることから、当時の気象状態を目視のみで判断していたものと推定される。また、このとき副操縦士は、機長からの「降下しよう」との問いかけに対し、下を見たら確かに直下の空域は、雲の隙間が空いているように見えていたため「OK」と回答したと述べていることから、降下開始時には、副操縦士は機上気象レーダーで前方のエコーの状況を捕捉していなかったものと考えられる。

(2) 降下中の機上気象レーダーの運用

2.1.2(1)及び(2)に記述したとおり、降下中、機長は機上気象レーダーの操作は副操縦士が適切に行っていたと述べており、また、副操縦士はレンジを40nm、アンテナ・チルトを -1.5° ~ -0.5° 前後の範囲で調節して前方のエコーを探知しようとしていたが、探知できなかつたと述べている。

一方、副操縦士は、降下開始後しばらくしてバグ等の設定の降下準備が終了したと述べていること、降下中状況を見ていたと述べていることから、これらのことを降下中の約4分間に実施していたものと推定される。

さらに、副操縦士は上記 のことに加え、機上気象レーダーの操作を行ったと述べているが、上記 のことを実施していたことから、機上気象レーダーの操作時間は極めて短時間であったこと（飛行中にレーダーを操作して、判定するには時間的余裕が必要である。）及び降下直前に積乱雲のエコーを捉えていなかったことから、雲のエコー分布の全体を短時間に探知できなかったものと推定される。

これらのことから、運航乗務員は、降下中機上気象レーダーの運用を適切に行い得なかつたため、未然に積乱雲を回避できなかつたものと推定される。

いずれにしても、2.11.1及び2.11.2に記述したように、飛行中において荒天域を事前に的確に把握し、タービュランスを回避するためには、同レーダーを積極的に活用し、適切に操作することが極めて重要である。

3.7 地上からの運航乗務員に対する情報の提供

2.1.2(5)に記述したとおり、鹿児島の実操縦士は、同機の飛行については、13時から14時の間のレーダー・エコー図を基に雲のエコーの変化状況をブリーフィングしたと述べている。

また、同機の飛行計画の再提出のため、鹿児島の実操縦士がオペレーションコントロールセンターの運航管理者に電話連絡した際には、運航管理者からは何の助言も提供されなかつたものと推定される。

しかし、このような場合、オペレーションオフィサーは、飛行ルート上の雲の状態について、地上天気図、高層天気図、悪天予想図及び静止気象衛星画像図等の情報を

利用することにより、可能な限り積乱雲の場所や強度、時間について最悪の場合を含むように幅を持たせた予報を用意し、飛行前に同機の機長に対しブリーフィングすることが望ましかったものと考えられる。

そして、飛行中は不確実な予報を最新の情報で修正するために、レーダー・エコー合成図や静止気象衛星雲画像図等を用いて刻々の変化を監視し、運航乗務員に対し監視情報を適時適切に与えることが重要であった。これはオペレーションコントロールセンターの運航管理者の業務である。

3.8 乗客の負傷状況に関する解析

(1) 負傷者の発生

負傷者が発生したことについては、同機が激しいタービュランスに遭遇したとき、機体が動揺したため、通路で乗客に対し飲物をサービスに使用していたカート上の熱いコーヒーの入ったポットがバウンドして落下した際、ポットが転倒し、母親と母親の膝の上に抱かれていたその子供の乗客（幼児）に熱いコーヒーが掛かり、幼児が重傷を負い母親が軽傷を負ったものと推定される。

また、1名の軽傷者については、機体が大きく揺れた際、負傷者よりも後方に着席していた乗客に配られたコーヒー・カップの熱いコーヒーが、水柱となって天井まで上がり落下の際、負傷者の肩に掛かったものと推定される。

(2) 負傷状況の確認とCAの判断

機内において負傷者が発生した場合、負傷状況を確認することはCAの重要な業務である。

本事故において負傷者の中に重傷者がいることを同社が認識するまでに時間を要したことについては、担当のCAが乗客（幼児）の負傷状況の確認で、適切な状況判断ができず、軽度な火傷と判断して機長及びCPへ報告していたことによるものと推定される。

また、担当CAにおいては、機内における負傷状況の確認及び手当て等を着陸までの短時間に行わなければならなかったこと、並びにCAが判断するに当たり、2.11.5(2)に記述したとおり、CAへの配布用CAMには火傷に関する項目が記述されていたが、すべてのCAに対して周知徹底がなされていなかったことから判断しづらかったこと、さらに、着陸地同社支店においては、同機のタービュランス遭遇及び負傷者の発生に関する報告を機長から受けたが、火傷を負った人の対応は要請されているものの、救急車の手配の要請もなかったことから緊急事態の認識も薄かったものと推定される。

しかしながら、本事故のように、幼児が熱いコーヒーを浴びたことにより発生した負傷であることを考えれば、軽度の火傷であっても、自分では症状を説

明できない幼児であることから、後になって予見していない症状が表れる恐れのあることを踏まえ、負傷者への対応を適切に行うことが必要であった。

このようなことから、同社は、すべてのC Aに対し、負傷者が発生した場合の負傷状況を的確に判断させるために、C Aへの配布用C A Mに記述された火傷に関する項目の周知徹底を図る必要がある。

また、同機に搭載されていた搭載用C A Mについては、配布用改訂版の配布後の平成16年8月1日付けで発行したにもかかわらず火傷に関する項目が追加されていなかったことから、最新版へ更新されたC A Mを搭載する必要がある。

3.9 客室サービス用ポットの構造と取扱い

客室サービス用ポットは、C Aの口述にもあるようにその構造から、通常のサービス時にはポット上部の蓋は外れないものの、本事故時のように横転及び落下した場合には容易に蓋が外れ、ポットの中の飲物（ホット・ドリンク）が一瞬に流れ出ることとなる。

タービュランスに遭遇した際、サービス用カート上のこれらのポットは直ちにカート内部に収納する措置が執られるのはもちろんのことであるが、ポットの蓋が容易に外れない構造の物を使用する必要がある。

4 原因

本事故は、同機が空港へ向けて進入のため降下中タービュランスに遭遇し、機体が激しく動揺したため、通路で乗客に対し飲物のサービスに使用していたカート上のコーヒー・ポットが横転し、乗客に熱いコーヒーが掛かり、乗客（幼児）1名が重傷、乗客1名が軽傷及び乗客に配られたコーヒー・カップの熱いコーヒーが掛かり、乗客1名が軽傷を負ったことによるものと推定される。

なお、同機がタービュランスに遭遇し、機体が激しく動揺したことについては、運航乗務員が機上気象レーダーの運用を適切に行い得なかったため、未然に積乱雲を回避できなかったことが関与したと考えられる。

5 所見

5.1 機上気象レーダー装置の活用

本事故において、同機は機上気象レーダーを搭載していたが、タービュランスを回避することができなかった。しかし、盛衰の激しい積乱雲等を回避するためには、同レーダーによる監視が重要な手段であることから、今後、飛行前に収集した気象データに加え、飛行中に同レーダーを積極的に活用し、前方を監視する必要がある。

5.2 地上からの運航乗務員に対する情報の提供

鹿児島出発時のオペレーションオフィサーから運航乗務員に対しての、飛行前ブリーフィングでは、レーダー・エコー図を基にした雲のエコーの変化状況しか提供されず、また、オペレーションコントロールセンターの運航管理者からの助言も提供されなかったことが推定される。

このことから、同社は、運航管理者及びオペレーションオフィサーに対し、運航乗務員への飛行前ブリーフィングに際しては、積乱雲の場所や強度、時間について幅を持たせた予報態勢の確立を行うこと、及び飛行中の航空機に対しては、レーダー・エコー合成図や静止衛星画像等を用いて刻々の変化を監視し、監視情報を運航乗務員に適時適切に与える態勢を確立する必要がある。

5.3 負傷状況確認のためのCAの判断

本事故において、負傷者の中に重傷者がいたことが判明するまでに、時間を要したことについては、担当のCAが乗客（幼児）の負傷状況の確認で、適切な状況判断ができず、軽度な火傷と判断して機長及びCPへ報告していたことによるものと推定される。

このことは、CAが判断するに当たり、CAへの配布用キャビン・アテンダント・マニュアル・セーフティーに火傷に関する記述項目はあったが、すべてのCAに対して周知徹底がなされていなかったことから、判断しづらかったものと推定される。

このようなことから、同社は、すべてのCAに対し、負傷者が発生した場合の負傷状況を的確に判断させるために、CAへの配布用キャビン・アテンダント・マニュアル・セーフティーの内容について、定期訓練等を通じて周知徹底する必要がある。

また、同機に搭載されていた搭載用キャビン・アテンダント・マニュアル・セーフティーについては、配布用改訂版の配布後の平成16年8月1日に発行したにもかかわらず火傷に関する項目が追加されていなかったことから、最新版へ更新されたキャビン・アテンダント・マニュアル・セーフティーを搭載する必要がある。

5.4 本事故は、同機がタービュランスに遭遇し、機体が激しく動揺したため、通路で乗客に対し飲物をサービスに使用していたカート上のコーヒー・ポットが横転し、

乗客に熱いコーヒーが掛かり、乗客が重傷を負ったことによるものと推定される。

このことから、同社は、機体が激しく動揺した際、サービス用カート上のポットは直ちにカート内部に収納する措置が執られるのはもちろんのことであるが、ポットの蓋が容易に外れない構造の物を使用する必要がある。

6 参考事項

本事故を受けて、株式会社日本航空ジャパンは、再発防止策として下記内容の乗員室長通達及び客室安全情報等を発行し、運航乗務員及び客室乗務員に周知徹底を図った。(抜粋)

1. タービュランス遭遇時における負傷者発生防止

(1) 運航乗務員から客室乗務員への関連情報の提供

全運航乗務員に対し、客室乗務員とのコーディネーション、揺れに関する情報及び認識の共有化について、9月27日付け乗員室長通達で指示した。

(2) 機内サービスに係る対応の徹底

全客室乗務員に対し常に揺れることを想定してサービスを行うよう注意喚起すると共に、揺れてきた場合の対応について、10月5日付け国内線INFOで再周知した。また、運航乗務員との緊密なコミュニケーションを取り、予想される飛行状況について積極的に情報を入手して、予め揺れ等の状況を見込んだサービスの実施を行うよう11月17日付け客室安全情報NO.009で徹底した。

ホット・ドリンク用ポットの見直し

落下時等の飲み物の飛び出し防止のため、9月30日より暫定処置としてポットの蓋を透明の粘着テープで固定してサービスすることを、CABULLETIN 086Rで徹底した。

サービス・カート上のホット・ドリンク用ポット置き場の改善

全客室乗務員に対し、カート上にドロワーを置き、その中に飲物を置いてサービスを行うよう徹底した。

2. タービュランス遭遇による負傷者発生時の適切な対応

(1) 負傷者に対する処置

前任客室乗務員の確実な状況把握

前任客室乗務員は客室全体の状況を把握し、他の客室乗務員に適切な処置と対応を指示するとともに、的確な情報を運航乗務員に伝えることが重

要であるため、教育研修において事例研究を行い、CRMスキルを活用した対応の更なる向上を図った。

ドクターコール、救急車の要請基準

全客室乗務員に対して、機内で火傷等の傷病者が発生した際は傷病者の状況を確認し、適切な処置を行うと共に、旅客の年齢、心情等も充分考慮したうえでドクターコール、救急車及び先降り等の地上手配を行うよう再徹底した。

負傷の状況に応じた機内での処置

全客室乗務員に対し、火傷の旅客への対応要領を再徹底した。また、事例紹介と火傷の内容と判定基準について周知するとともにOM Supplement9-5の内容を再確認し、機内で急病人や負傷者が発生した場合の措置について再徹底を図った。

(2) 火傷と航空機事故との関係についての周知

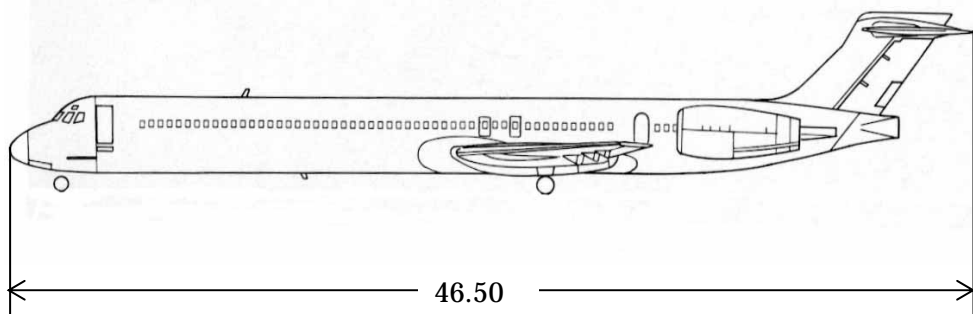
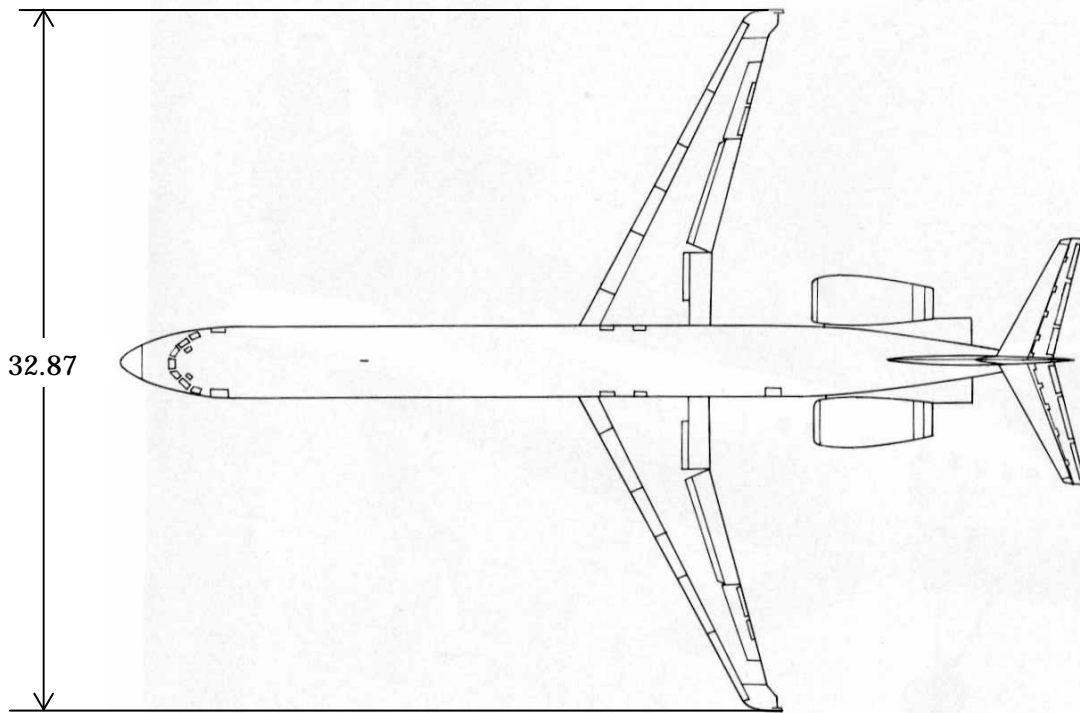
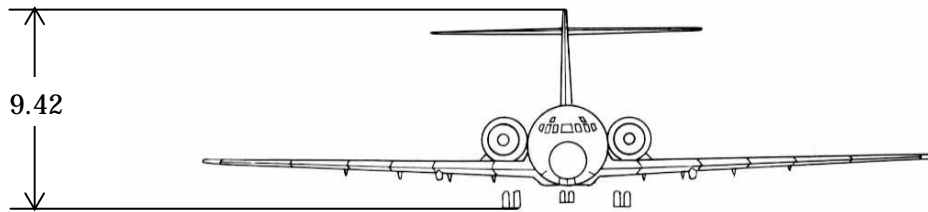
全客室乗務員に対し、火傷状態（程度）と航空事故との相関関係及び対応上の注意点、機長への正確な報告等について周知した。

付図1 推定飛行経路図

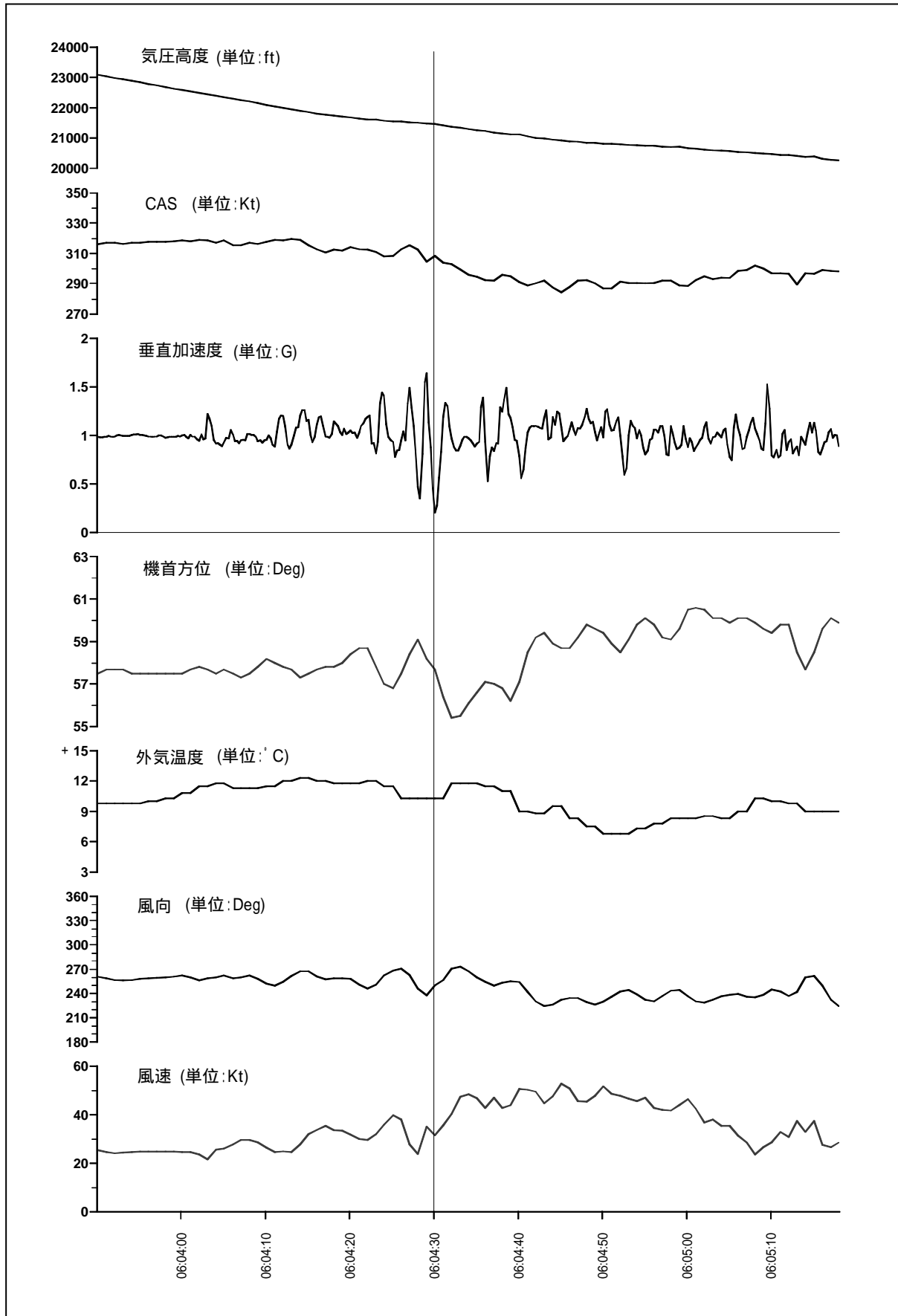


付図2 ダグラス式MD - 90 - 30型 三面図

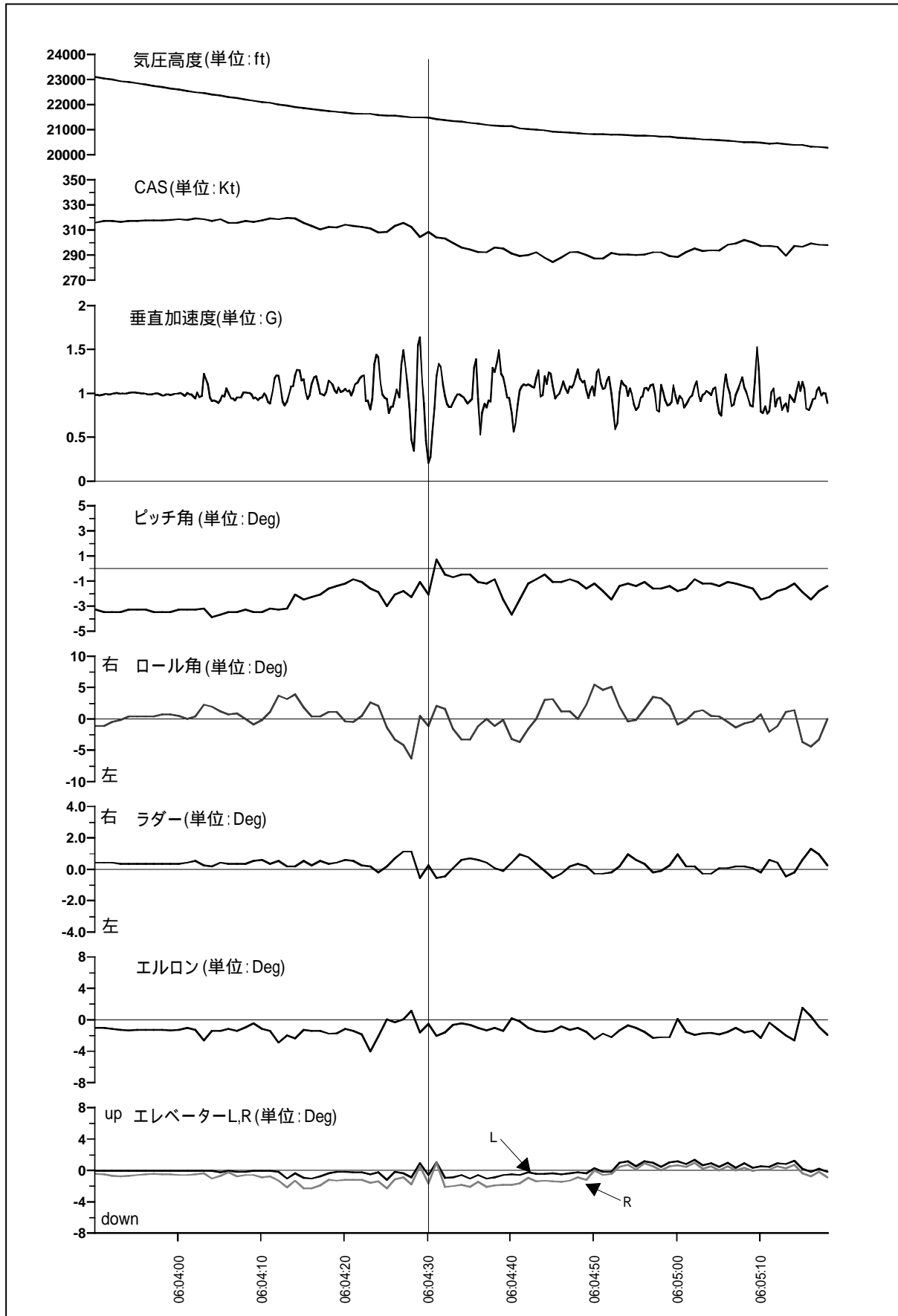
単位：m



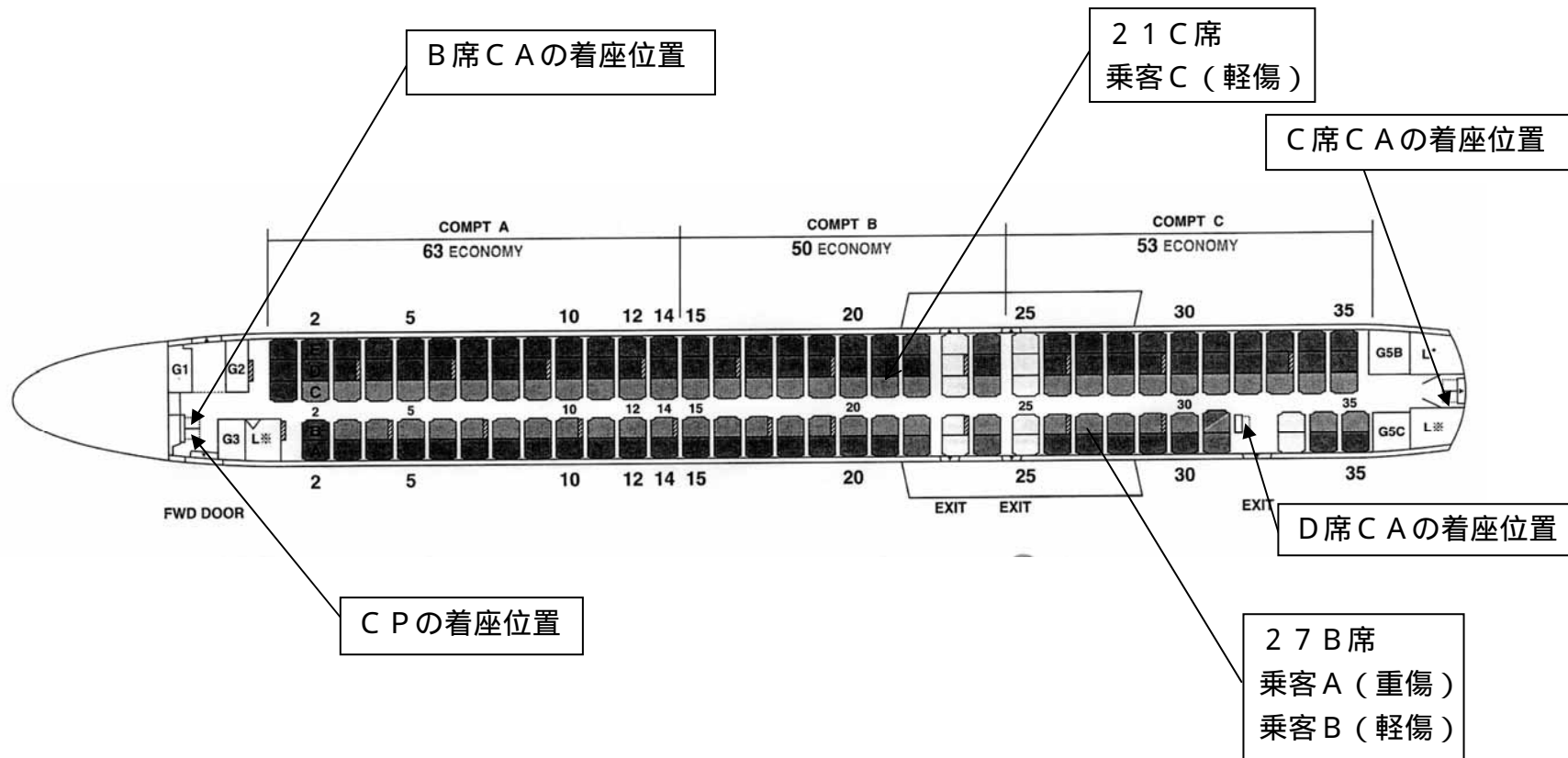
付図3 - 1 DFDR記録 - 1



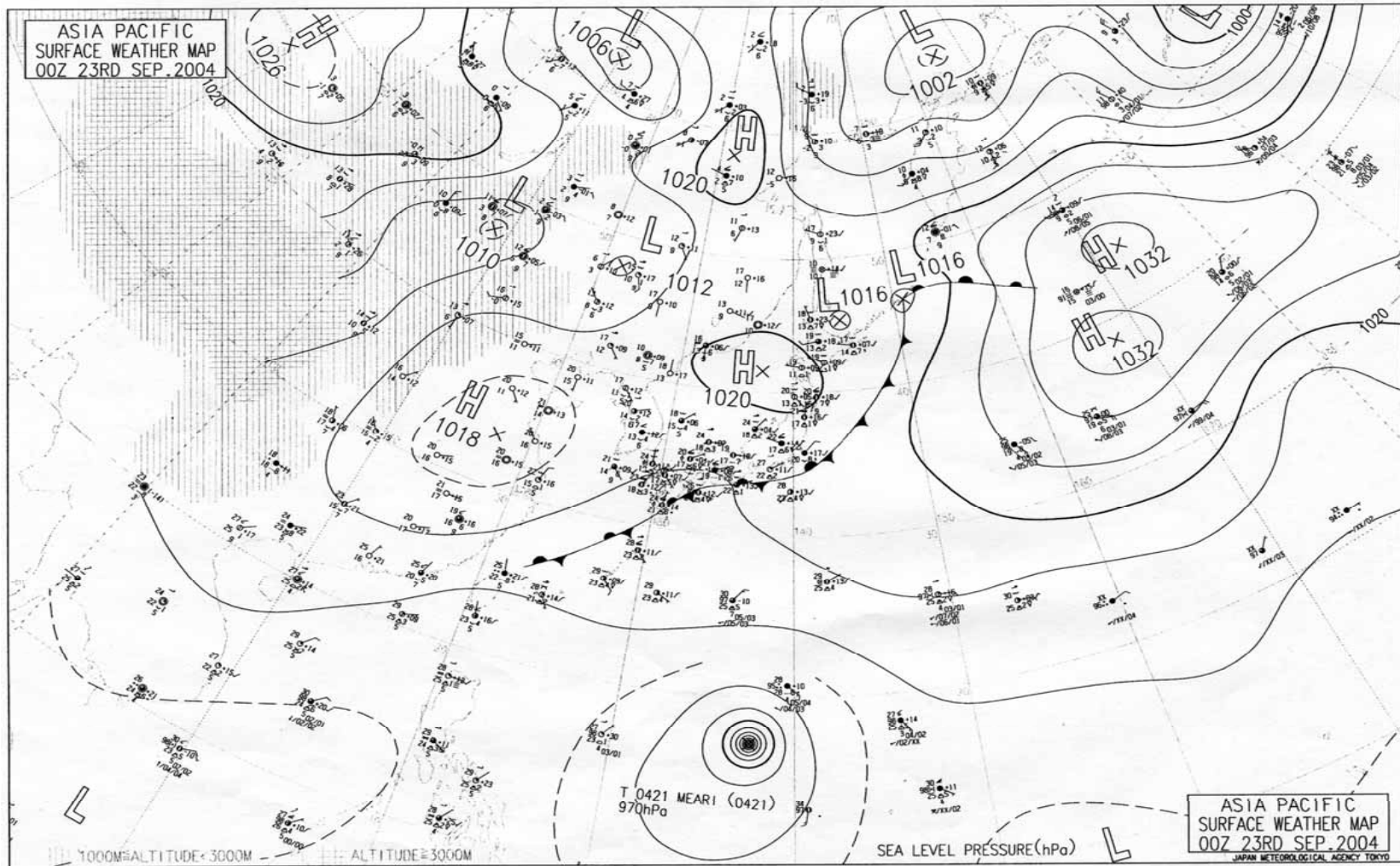
付図3 - 2 DFDR記録 - 2



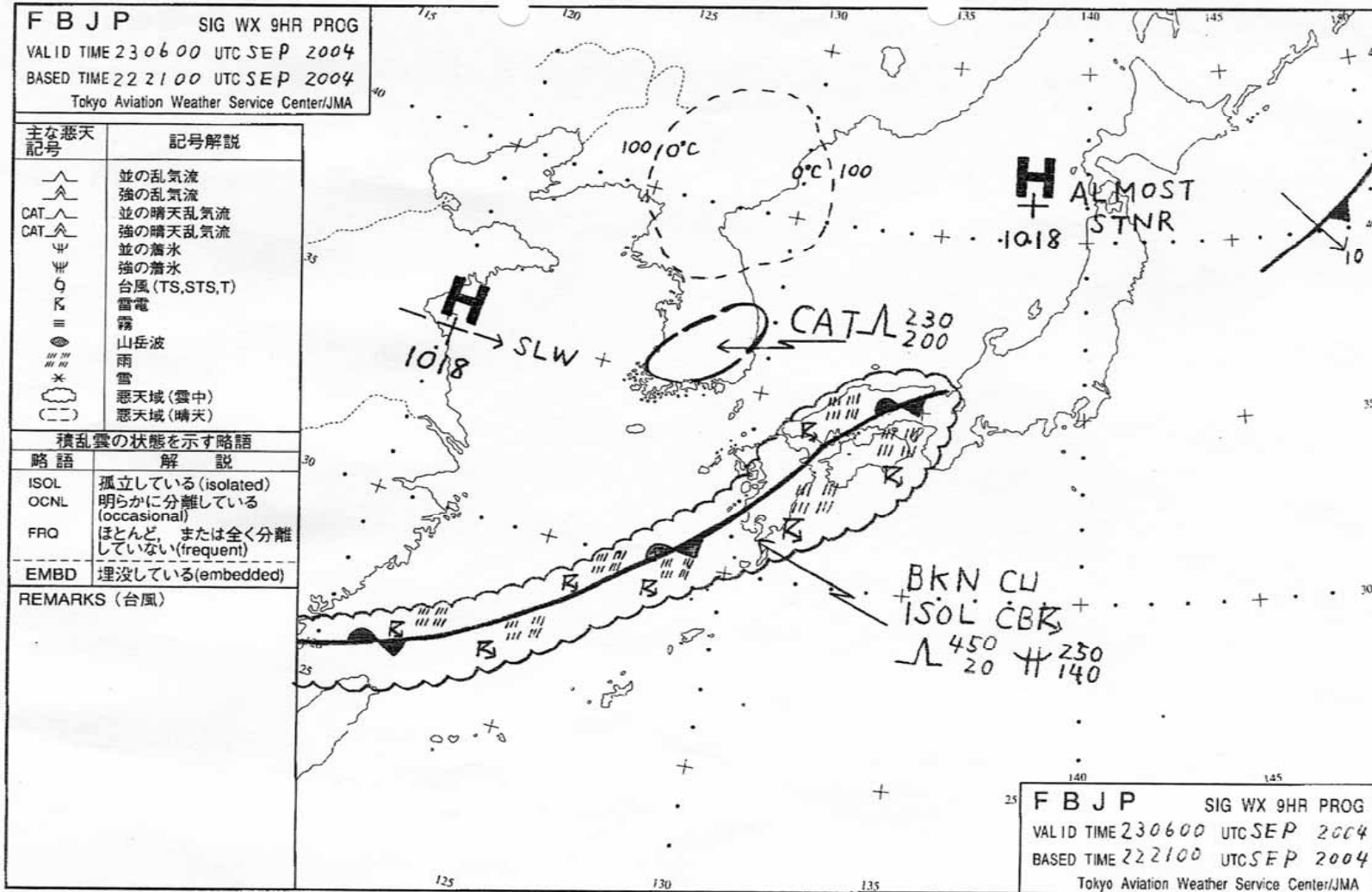
付図4 事故発生時の負傷者の位置



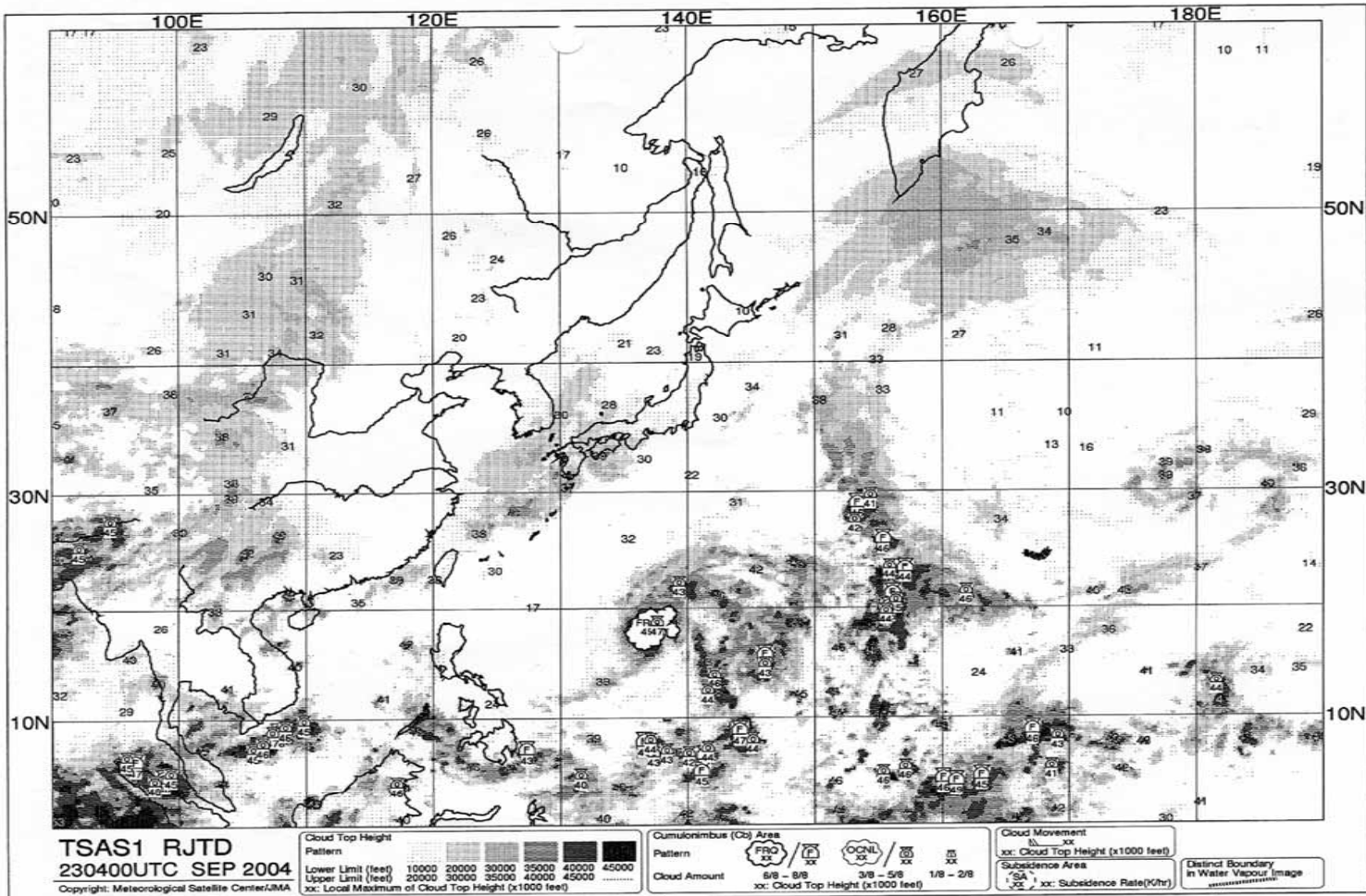
付図5 アジア太平洋地上天気図（平成16年9月23日09時）



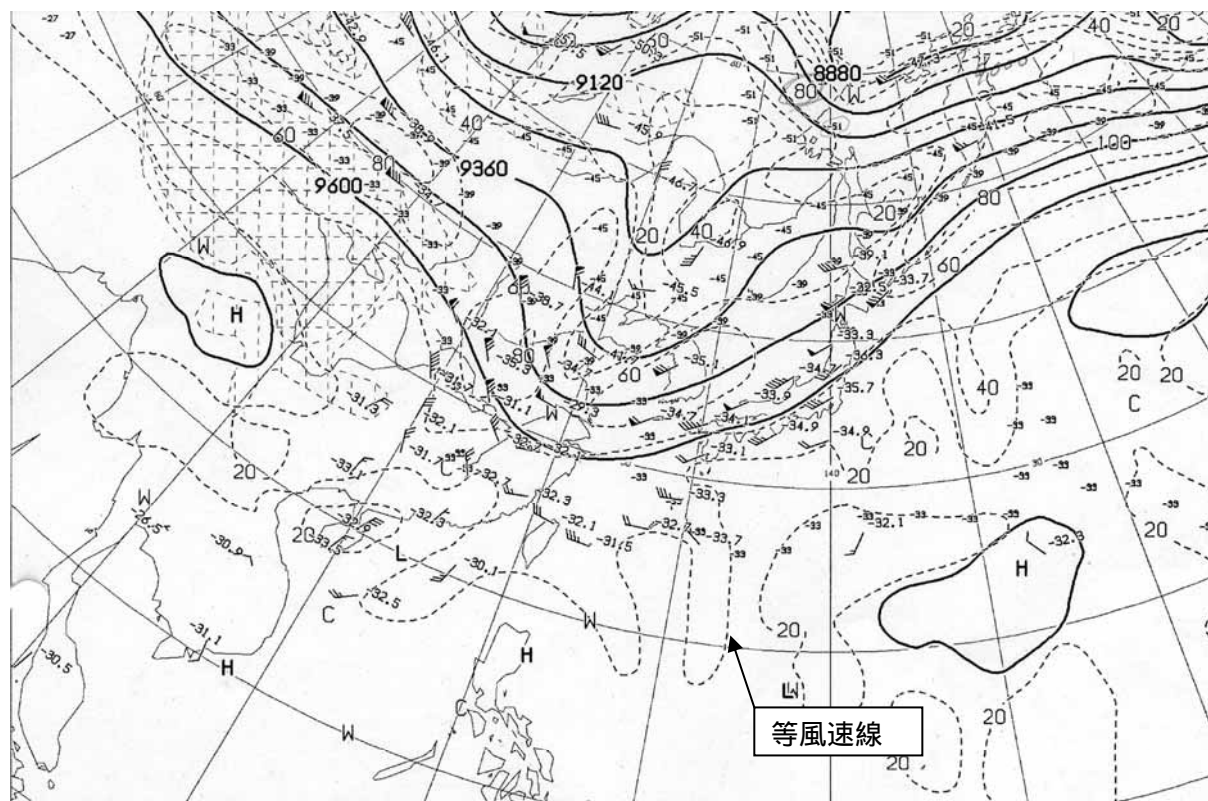
付図6 国内悪天予想図 (平成16年9月23日06時~15時)



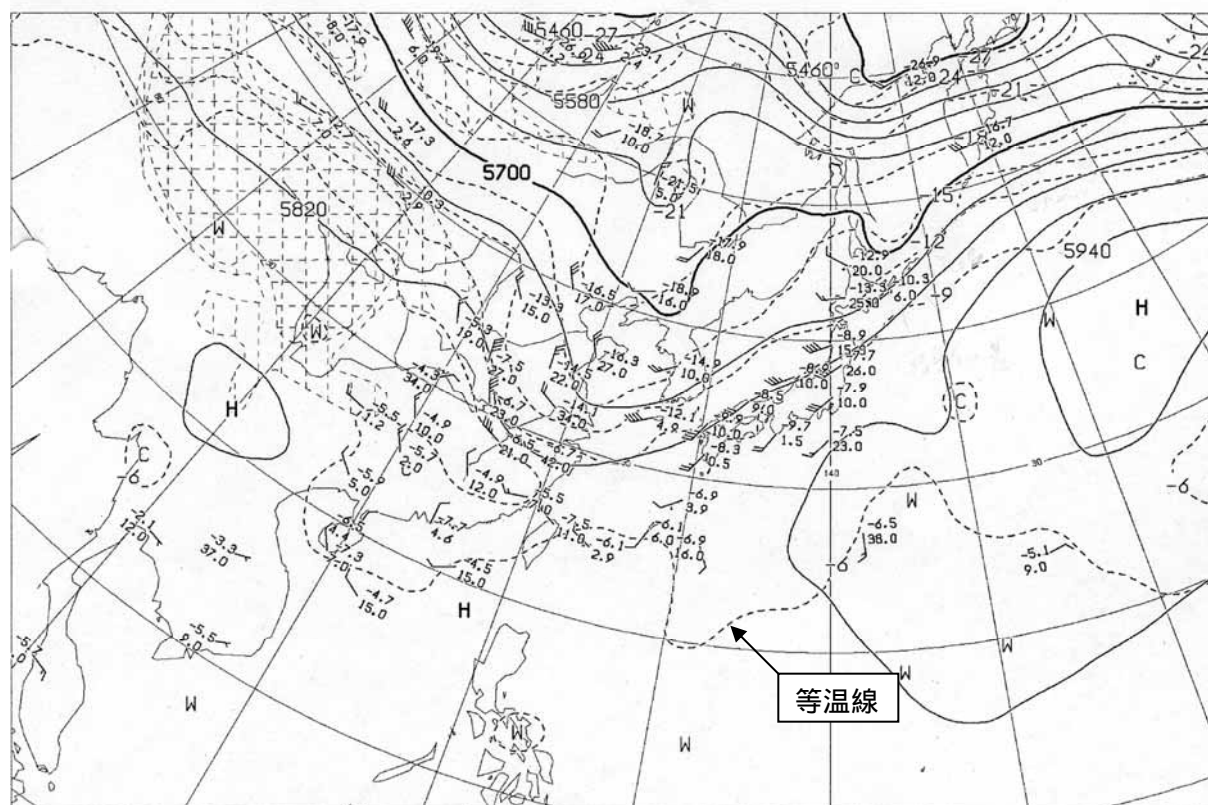
付図7 広域雲解析情報図(平成16年9月23日13時)



付図8 アジア高層天気図(平成16年9月23日09時)



ANALYSIS 300hPa: HEIGHT(M), TEMP(°C), ISOTACH(KT)

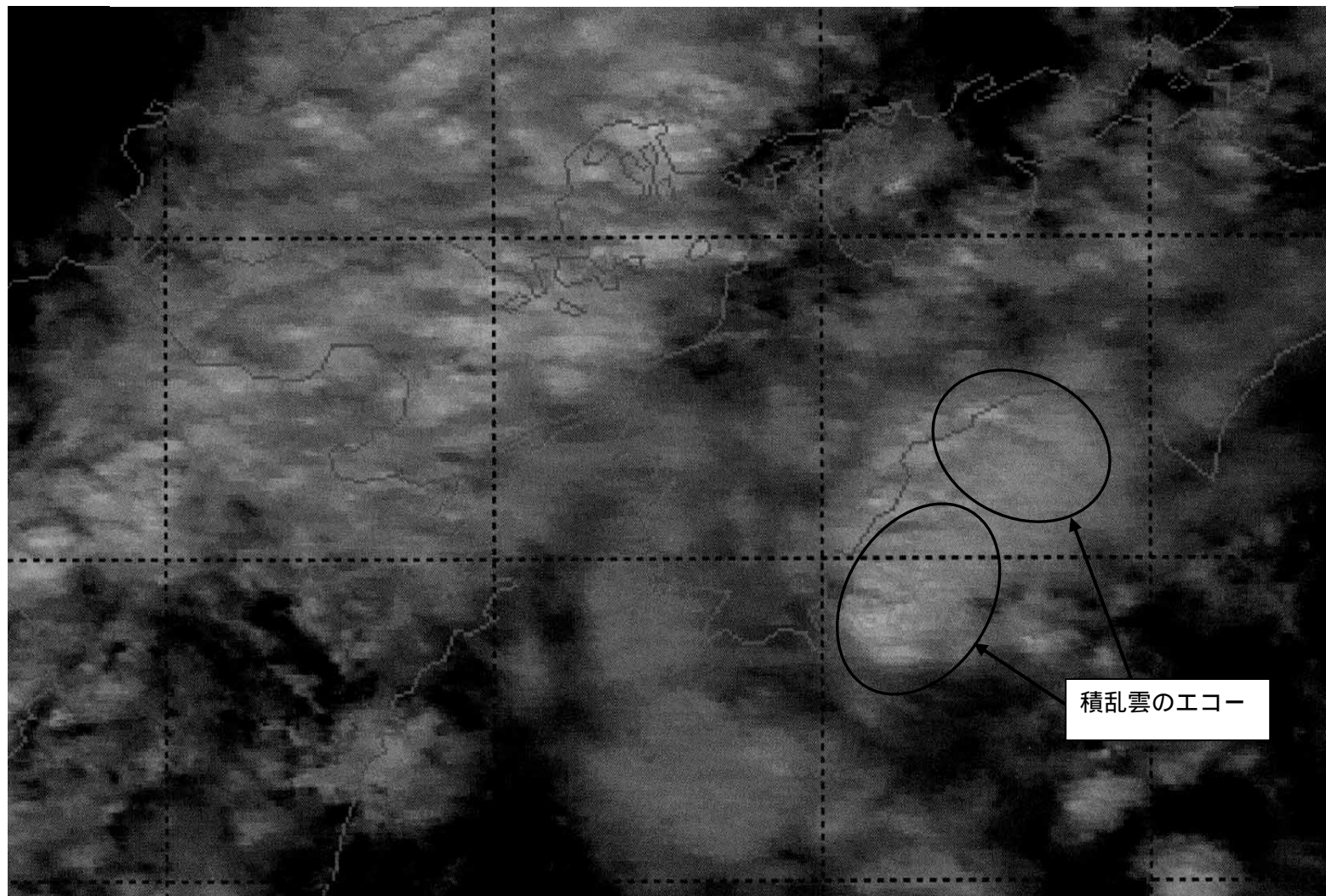


ANALYSIS 500hPa: HEIGHT(M), TEMP(°C)

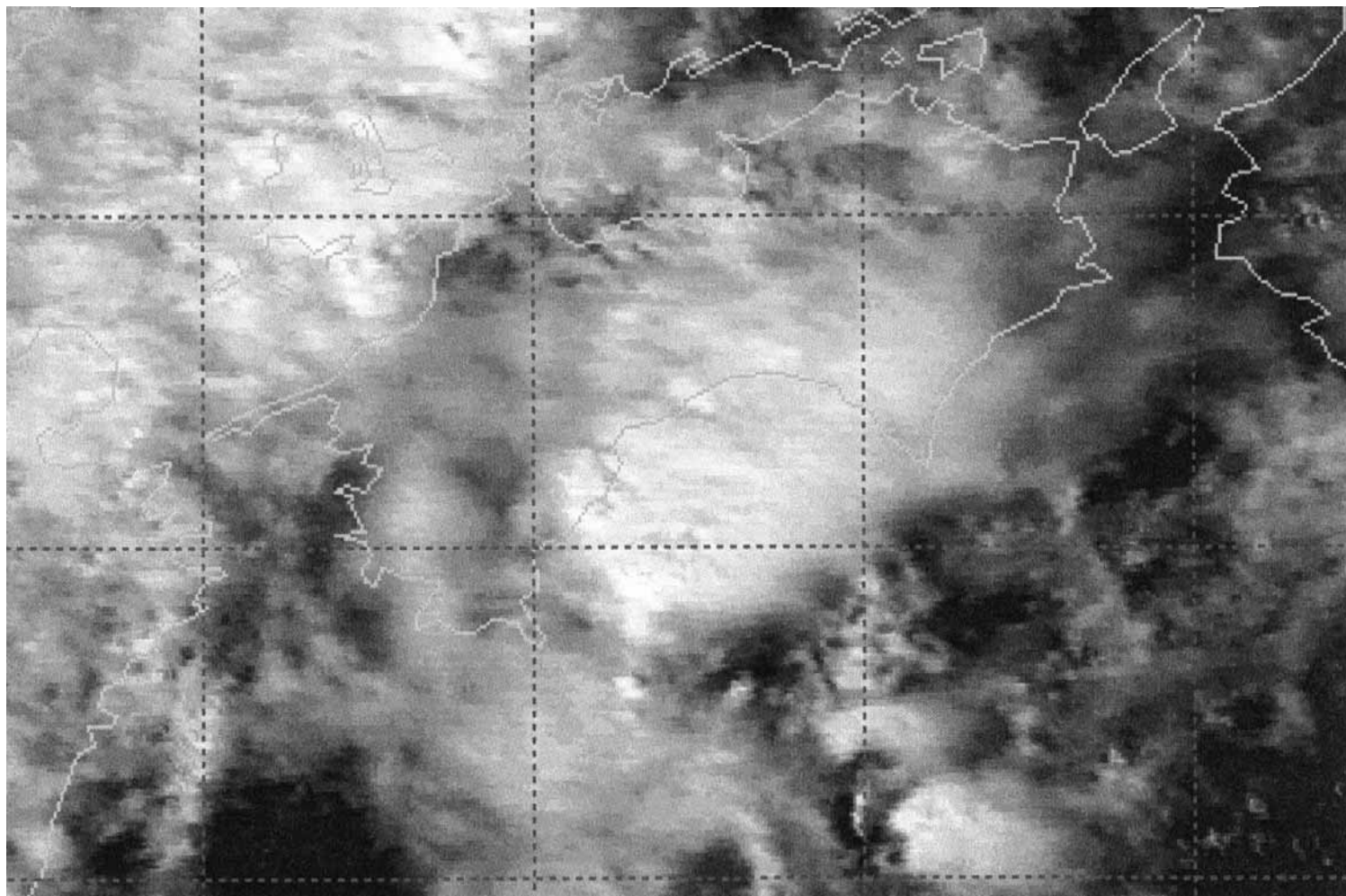
AUPQ35 230000UTC SEP 2004

Japan Meteorological Agency

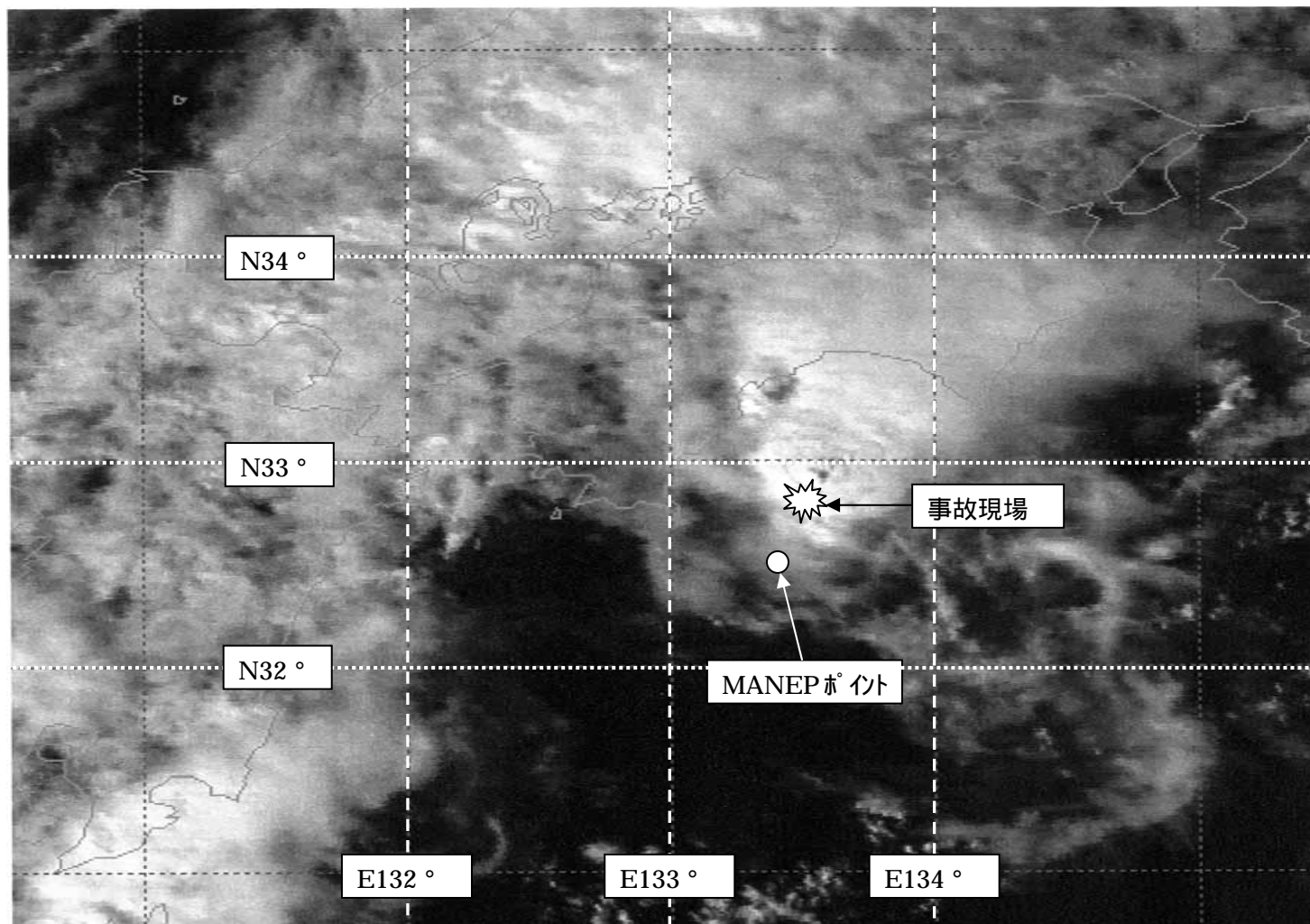
付図9 静止気象衛星雲画像（平成16年9月23日13時）



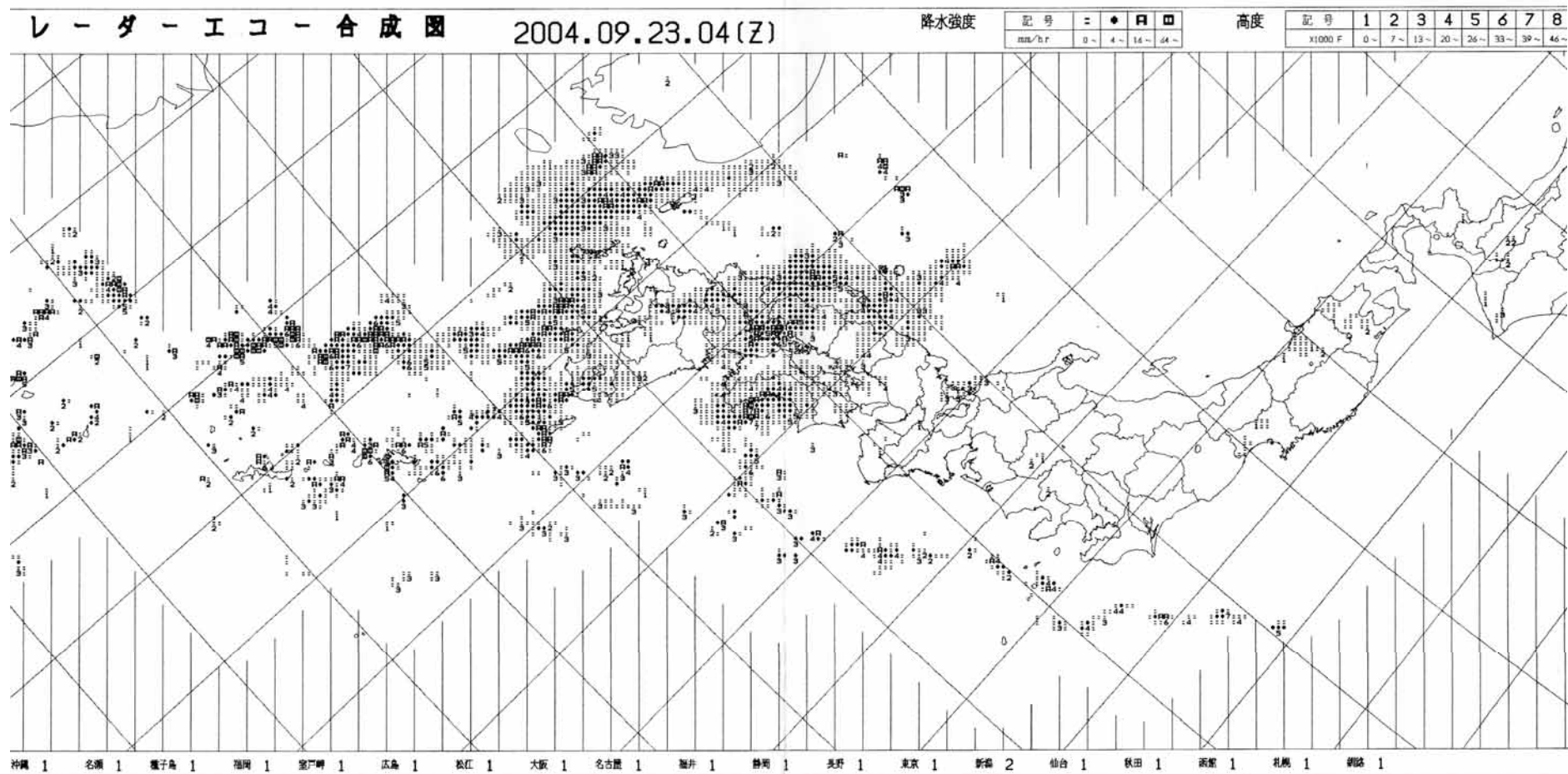
付図10 静止気象衛星雲画像(平成16年9月23日14時)



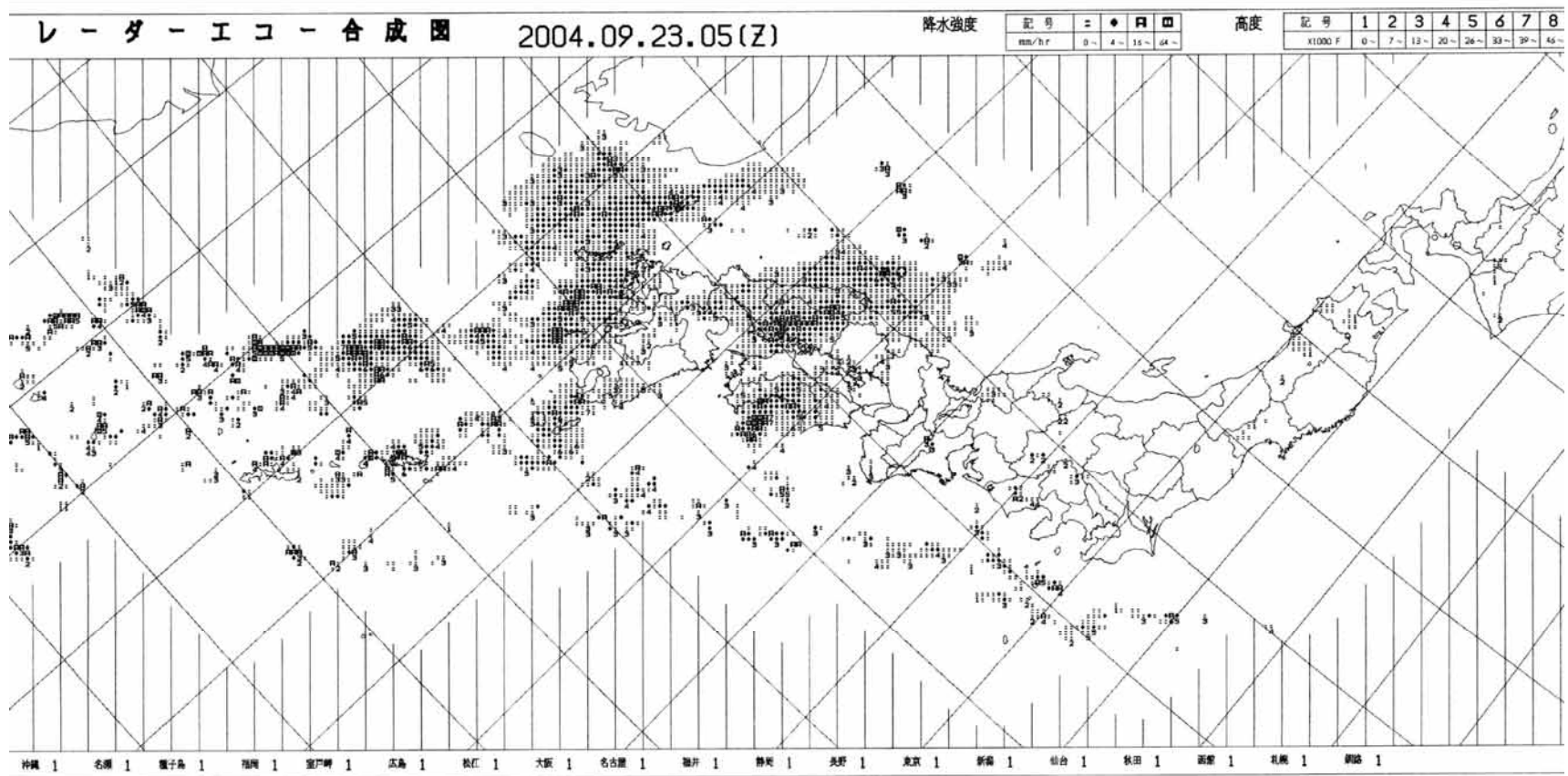
付図1 1 静止気象衛星雲画像（平成16年9月23日15時）



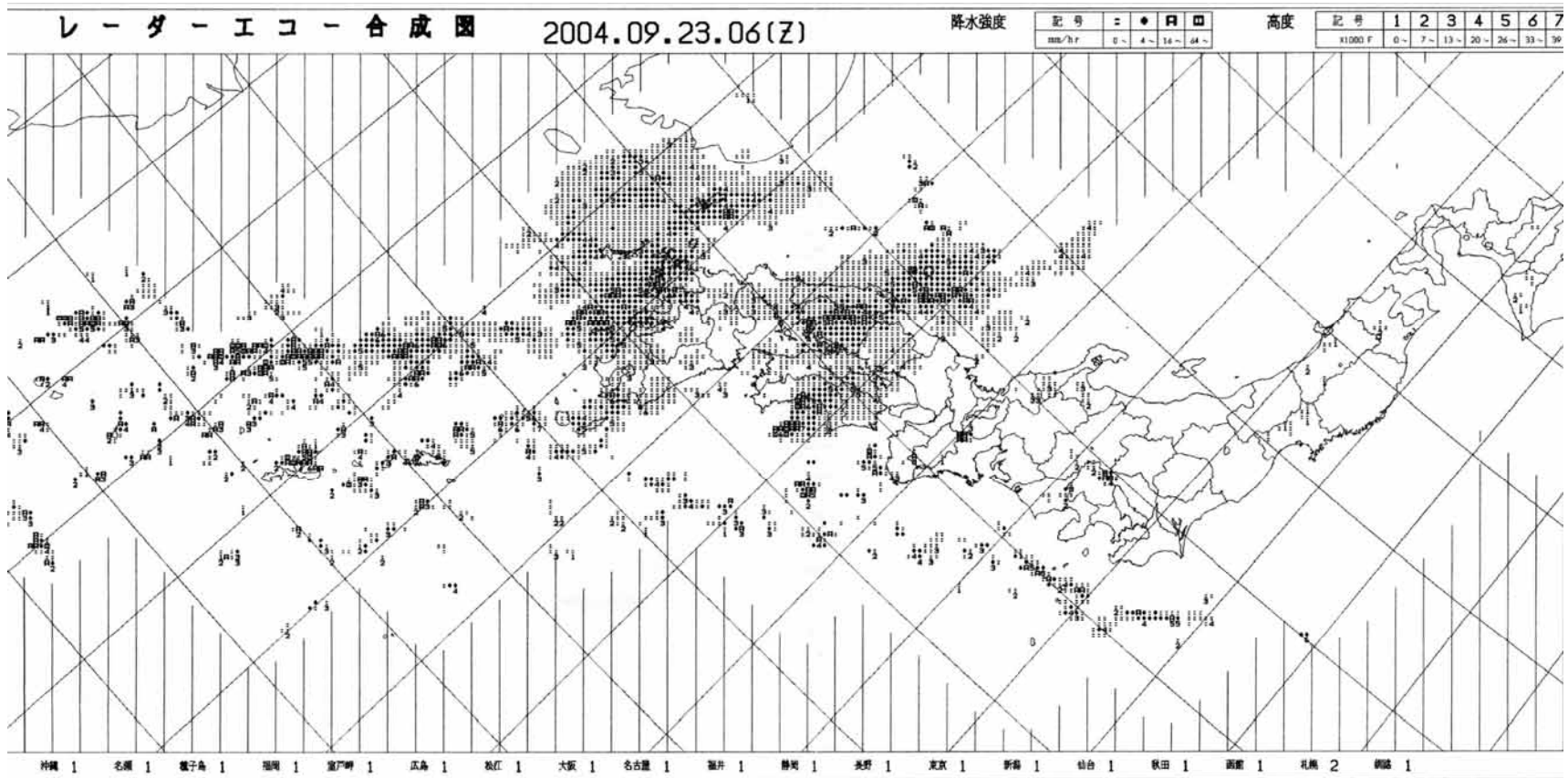
付図12 レーダー・エコー合成図(平成16年9月23日13時)



付図13 レーダー・エコー合成図(平成16年9月23日14時)



付図14 レーダー・エコー合成図(平成16年9月23日15時)



付図 1 5 タービュランス強度分類表

Supplement 3 – 14 : 社内における Turbulence 通報の基準

無線局や ACARS を利用して社内において Turbulence 通報を行う場合、Turbulence の強さの判定およ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 | 電文略語 | 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 | 高度および、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。固定されてい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。 | 支障なく実施できる。 |
| | 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感じを受ける。固定されていない物品は動き回る。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 | 高度および、または飛行姿勢が大きく急変する揺れ。IAS に大きな変化がある。機は短時間 (にせよ) 操縦不能となる。 | 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付けられ、固定されていない物品は跳ね回る。歩行は不可能 | 実施は不可能 |
| EXTREME | EXTREME | 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恐れがある。 | | |
| <p><揺れ方の違いに基づいた表現用語></p> <p>「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指す。</p> <p>LIGHT CHOP …………… 高度および、もしくは飛行姿勢に変化を感知できない程度の規則的でわずかな凸凹みちをはしるようなリズムカルで BUMPY な揺れ方を言う。</p> <p>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。機の高度および、もしくは飛行姿勢に変化を感知できない程度にガタガタした速い BUMPY な揺れ方を言う。</p> | | | | | | |

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」