

AA2010-2

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 JA8556

平成22年2月26日

運輸安全委員会

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」

株式会社日本航空インターナショナル所属 JA8556

航空事故調査報告書

所 属 株式会社日本航空インターナショナル
型 式 ダグラス式DC-9-81型
登録記号 JA8556
発生日時 平成20年12月9日 11時59分ごろ
発生場所 大阪国際空港の西約40nm付近上空

平成22年 2 月 5 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 楠 木 行 雄

委 員 遠 藤 信 介

委 員 豊 岡 昇

委 員 首 藤 由 紀

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

株式会社日本航空インターナショナル所属ダグラス式DC-9-81型JA8556は、平成20年12月9日（火）、同社の定期2375便として大阪国際空港を離陸し上昇中の11時59分ごろ、大阪国際空港の西約40nm、高度約25,000ftにおいて、機体が大きく動揺し機内後方調理室で作業中の客室乗務員2名が重傷を負った。

同機には、機長ほか乗務員6名、乗客66名計73名が搭乗していた。

同機に損壊はなかった。

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20年12月9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・製造国である米国に事故発生通知をしたが、代表の指名はなかった。

1.2.3 調査の実施時期

平成20年12月9日	口述聴取
平成20年12月10日	機体調査及び口述聴取
平成20年12月11、19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。

2 事実情報

2.1 飛行の経過

株式会社日本航空インターナショナル（以下「同社」という。）所属ダグラス式DC-9-81型JA8556（以下「同機」という。）は、平成20年12月9日、同社の定期2375便として、長崎空港へ向けて11時49分ごろ大阪国際空港を離陸した。

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：大阪国際空港
移動開始時刻：11時35分、巡航速度：445kt、巡航高度：FL300、
経路：SUMAR（位置通報点）～STE（小豆VOR/DME）～
SOUJA（位置通報点）～V29（航空路）～
TTE（豊田VOR/DME）～V30（航空路）～
DGC（福岡VORTAC）～OHGIE（位置通報点）～
TAKEO（位置通報点）～OLE（長崎VOR/DME）、
目的地：長崎空港、所要時間：1時間08分、代替空港：福岡空港、
持久時間で表された燃料搭載量：2時間43分

同機には、機長ほか乗務員6名、乗客66名計73名が搭乗していた。

同機の操縦室には、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PM（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の経過は、レーダー航跡記録、飛行記録装置（以下

「DFDR」という。)の記録及び管制交信記録並びに運航乗務員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。

2.1.1 レーダー航跡記録、DFDRの記録及び管制交信記録による飛行の経過

- 11時49分ごろ 同機は大阪国際空港を離陸した。
- 11時50分ごろ 高度約2,000ftでオートパイロットがオンとなり、同機は出発経路に沿って南へ旋回し、上昇を継続した。
- 11時52分ごろ 同機は、高度約5,000ftを上昇中、関西ターミナル管制所の指示を受け、針路を西に向けSTEへ飛行した。また、このころから同機は揺れ始め、DFDRに記録された垂直加速度は、+0.9Gから+1.2Gの範囲で変化していた。
- 11時55分ごろ 同機が上昇中の高度約13,000ftにおいて、約6,000ftから続いていた揺れが終息した。
- 11時56分ごろ 同機の管制業務が東京管制区管制所に移管され、同機は高度30,000ftへの上昇を指示された。
- 11時59分17秒 高度約24,000ftにおいて、同機は再び揺れ始めた。
- 11時59分28秒 同機は大阪国際空港の西約40nm、高度約25,000ftにおいて突然大きく揺れ、垂直加速度は0.0Gから+2.3Gを瞬間的に記録し、本飛行の最大変化を示すとともにオートパイロットがオフとなった。その後、垂直加速度は+0.5Gから+1.8Gの範囲で変化し、同機の揺れが継続した。
- 11時59分39秒 同機は上昇を継続し、オートパイロットが再びオンとなった。
- 12時00分29秒 高度約28,000ftにおいて、24,000ftから続いた一連の揺れが終息した。
- 12時02分ごろ 同機は巡航高度である30,000ftに達した。
- 12時15分ごろ 同機は高度32,000ftへ上昇し、長崎空港へ向けて飛行を継続した。

その後同機は、12時39分ごろ長崎空港に向けて降下を開始し、12時59分ごろ長崎空港に着陸した。

(付図1 推定飛行経路図、付図2 DFDRの記録 参照)

2.1.2 運航乗務員の口述

(1) 機長

10時30分に同社の大阪航務室に出向き、副操縦士とブリーフィングを実施した。気象情報は天気図をもとに、コンピューター端末を使って気象衛星画像など最新の実況情報から飛行経路の天気の推移を確認した。

当日は高気圧が日本の東海上に抜けて、西日本には南からの湿潤な大気が入り、中国・四国地方に雨域が観測されていた。日本の南に上層雲があつて北に移動していた。上昇中は下層雲の中での揺れと、予想断面図や09時の毎時大気解析による東西方向の断面図などから、31,000ft以上にはジェット気流下方の鉛直シヤー^{*1}による揺れが予想された。オペレーション・コントロールセンター^{*2}（以下「OCC」という。）で作成承認された飛行計画の巡航高度は30,000ftで、私としても下層雲と31,000ft以上の鉛直シヤーを避けることができる30,000ftに同意した。

その後、大阪航務室を出て機体に向い、10時55分ごろ、機内で客室乗務員に対しブリーフィングを実施した。出発地及び目的地の天気には問題はないが、上昇中は雲によってライトからライトプラス（「ライトより比較的強め」の意味）の揺れが予想されることから、ベルト着用サインの消灯は、離陸してから10分から15分後を予定していることを説明した。また、巡航高度においても一時的にライトプラスの揺れが予想されるが、機内サービスはおおむね実施可能と考えていること、飛行中に揺れが強くなる場合は、機内サービスの実施可否についてインターフォンで連絡を取り合うことを説明した。

11時49分ごろ、大阪国際空港を離陸し、出発経路に従って上昇した。離陸後は雲に入ったり出たりの状態だったが、12,000ftで雲の上に出た。飛行経路の南側には上層雲が広がっていたが、このまま上昇しても雲にかからず飛行できると考え、雲に伴う揺れを回避したと判断し、客室乗務員にこの旨を伝え、高度約15,000ftでベルト着用サインを消灯した。

その後の上昇中、気流は良好であったが、12時00分ごろ、高度約25,000ftで突然モデレート・タービュランスに遭遇し、強い上下方向の揺れを感じた。この時、オートパイロットがオフとなったので手動で操縦しながらベルト着用サインを点灯し、副操縦士に対してオートパイロットのオンを指示した。揺れの中を上昇し、28,000ftを超えると揺れは幾分落ち着き、副操縦士がインターフォンを使って客室状況を確認した。インターフォンには先任客室乗務員（以下「CP」という。）が応じ、乗客には異常ないが、客室後方の客室乗務員C担当とD担当（以下それぞれ「C担当」

*1 「鉛直シヤー」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ヤーは大きくなる。

*2 「オペレーション・コントロールセンター」とは、運航管理業務、スケジュール統制業務、機材運用、乗員スケジュール、危機管理業務等を行う同社の運航業務の中核組織をいう。

「D担当」という。)は客席に着座したとの報告だった。

間もなく巡航高度の30,000ftに達したので、副操縦士に対して、社内無線によりOCCへ揺れの状況を報告し経路上の気象情報を入手するよう指示したところ、30,000ftにはライト・タービュランスが報告されているが、32,000ftは気流良好であるとの情報を得たので、32,000ftへ上昇した。揺れが収まったので、客室乗務員に対して客室状況を確認し報告するよう指示し、12時15分ごろ、ベルト着用サインを消灯した。

しばらくして、CPから報告があり、乗客に異常はないが、C担当は足を捻挫し歩行困難、D担当は腰を打撲し歩行不可能とのことだった。福岡に近づきつつあることから、目的地を変更し福岡空港へ着陸することも考えたが、福岡から長崎までの飛行時間は約10分と短く、福岡空港への着陸調整に要する時間を考慮すると、長崎空港の到着時刻より遅くなる可能性があるため、このまま飛行を継続することとし、CPに対してその意向を伝えた。CPから、負傷した客室乗務員(C担当及びD担当)の病院搬送の依頼があり、社内無線により同社の長崎空港支店に対して救急車の手配を依頼した。

長崎空港へは12時59分に着陸した。

(2) 副操縦士

大阪国際空港を離陸し雲の上に出ると、機長からベルト着用サインの消灯を告げられ同意した。機長は、客室乗務員に対してベルト着用サインの消灯を伝え、高度約15,000ftでベルト着用サインを消灯した。

上昇中、高度約25,000ftで突然モデルート・タービュランスに遭遇した。オートパイロットがオフになったことを示すライトが点灯していたので、「オートパイロット、オフ」を呼称した。機体は上昇姿勢を保ちながら飛行を続けており、機長からの指示によりオートパイロットをオンとした。大きな揺れは、28,000ftまで続いたが、いくらか弱くなってきたので、客室乗務員に対して客室状況を確認したところ、CPが応答し、乗客に異常はないが、客室後方の二人の客室乗務員(C担当及びD担当)は客席に着座している旨の返事だった。

その後、巡航高度の30,000ftに到達し、機長の指示により、上昇中の揺れの状況をOCCへ報告するとともに経路上の気象情報を入手した。福岡付近の32,000ftは良好とのことだったので32,000ftへ上昇した。

機長は、乗客に対して強く揺れたことをお詫びする機内アナウンスを行い、その後、CPに対してベルト着用サインを消灯するので、客室状況を確認し報告するよう指示していた。しばらくすると、CPから客室後方の二人の客室乗務員が負傷したことの報告があった。操縦室では福岡空港に着陸するこ

とも考えたが、最終的に長崎空港への飛行を継続することとした。

2.1.3 客室乗務員の口述

(1) CP (A担当)

運航乗務員とのブリーフィングは機内で実施し、機長から、上昇中はところどころライト・タービュランスがあるため、ベルト着用サインの消灯は離陸してから10分から15分後になるとの説明があった。

離陸後しばらく弱い揺れの中を上昇し、11時55分ごろ、ベルト着用サインが消灯した。客室前方のCPと客室後方のC担当は、それぞれの調理室でカートを出して飲み物の用意を始め、客室乗務員B担当（以下「B担当」という。）は客室前方から、D担当は客室後方から、それぞれ毛布と雑誌を持って客席を回った。

B担当が客席から前方調理室に来て、ちょうど、私がポットにお湯を注いでいると、突然、機体が上下に大きく揺れた。とっさに飲み物をこぼしてはいけないと思い、ポットにふたをしカートを調理室の奥に片づけ、B担当とともに乗務員座席に着座した。

すぐにインターフォンが鳴って、操縦室から客室状況について問い合わせがあった。機内を見ると乗客に問題はなかったが、後方調理室ではカートが傾いているようで、C担当とD担当は後方の客席に着座し、頭上で両手を大きく交差させ、こちらに合図を送っていた。操縦室には、乗客に異常はないが、後方調理室で作業中だった二人は客席に着座し、インターフォンに応じられないことを伝えた。客室後方がとても気になったがベルト着用サインが点灯しており、まだ揺れが継続していたので着座したまま様子を見ていた。

しばらくすると、機長からベルト着用サインを消灯するので客室状況を確認し報告するよう指示があり、12時15分ごろ、ベルト着用サインが消灯した。B担当に対して直ちに客室後方の状況確認を行うよう指示し、私も乗客の様子を伺いながら客室後方へ向かった。

乗客に問題はなかったが、後方ではC担当が足を捻挫し歩行困難、D担当が腰を打撲し歩行不可能で客席に横たわっていたことから、すぐに機長へ報告した。客室は平静で、降下までにしばらく時間があることから、負傷した客室乗務員の手当と乗客への飲み物サービスを手分けして行うこととし、私は機内サービスを行った。

機内サービスが終わって操縦室に連絡すると、あと5分くらいでベルト着用サインを点灯するが、負傷した客室乗務員の病院搬送に救急車を必要とするか問い合わせがあり、D担当が立てそうにないことから救急車の手配をお願いした。また、着陸に際しては乗降扉のモード切替操作があり、C担当は、

介助があれば乗務員座席に移動し操作ができるとのことだったので、所定の乗務員座席に着座してもらった。その後、すぐにベルト着用サインが点灯したので、私も乗務員座席に着席した。

長崎空港着陸後は、D担当の搬送に時間を要することが考えられたので、乗客の降機を先行し、その後、臨場した救急隊員によって二人の客室乗務員は機外に搬出された。

(2) B担当

離陸後、しばらくするとベルト着用サインが消灯した。私は新聞と毛布を持って客席を回った後、前方調理室に入ってCPと飲み物サービスの準備を行った。最前列の乗客から希望の飲み物を伺いカートの方へ歩み出たとき、突然機体が大きく揺れた。すぐにベルト着用サインが点灯したので、慌てて調理室を片づけ、CPとともに前方の乗務員座席に着座した。機内後方を見ると、後方調理室ではカートが壁に寄りかかるように傾き、二人の客室乗務員が後方の客席から、両手を頭上で大きく交差させ合図を送っており、様子が良くないことが分かった。この時、操縦室からインターフォンによる呼び出しがあり、CPが機内後方の様子を報告していた。CPから、ベルト着用サインがしばらく点灯したままであることを告げられ、機内後方の二人がとても心配だったが席を立つことができなかった。

しばらくするとベルト着用サインが消灯したので、すぐに機内後方へ向かった。調理室はカートが傾き飲み物が床一面にこぼれ、C担当とD担当が客席に横たわっていた。二人は打撲した様子で痛みをこらえていたが、意識ははっきりしていた。

CPと相談し、負傷した二人の客室乗務員の手当と乗客への飲み物サービスを手分けして実施することとし、私は二人の手当てを行った。負傷した二人には体を動かさずに休むよう伝え、後方調理室を片付けた後、応急処置をしようと医療品箱から冷却剤を用意したが、二人とも「大丈夫」とのことだった。

降下に伴うベルト着用サインの点灯時機が迫り、C担当は介助があれば乗務員座席に戻り乗降扉のモード変更操作が可能であるとのことだったので、所定位置に着席してもらい、D担当は機長の了解を得てそのまま寝かせた状態で着陸することとした。

事故発生場所は、大阪国際空港から西約40nm（北緯34度34分、東経134度40分）高度約25,000ftで、発生時刻は、11時59分ごろであった。

(付図1 推定飛行経路図、付図3 事故発生時における客室乗務員の位置、写真1 事故機、写真2 後方調理室 参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷
客室乗務員2名が重傷を負った。

2.3 航空機の損壊に関する情報
損傷なし。

2.4 航空機乗組員に関する情報

(1) 機長 男性 46歳

定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	昭和58年5月30日
限定事項 ダグラス式DC-9型	平成5年6月24日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成21年1月25日
総飛行時間	10,897時間47分
最近30日間の飛行時間	14時間37分
同型式機飛行時間	5,215時間11分
最近30日間の飛行時間	14時間37分

(2) 副操縦士 男性 39歳

事業用操縦士技能証明書（飛行機）	平成6年11月9日
限定事項 ダグラス式DC-9型	平成16年6月30日
計器飛行証明	平成7年9月27日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成21年10月6日
総飛行時間	2,986時間05分
最近30日間の飛行時間	35時間49分
同型式機飛行時間	2,740時間08分
最近30日間の飛行時間	35時間49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	53301
製造年月日	平成6年4月14日
耐空証明書	第東-10-704号
有効期限	平成10年12月8日から整備規程（株式会社日本航空インターナショナル）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	29,505時間50分
定期点検後(A整備、平成20年10月5日)の飛行時間	408時間14分

(付図4 ダグラス式DC-9-81型三面図 参照)

2.5.2 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は109,254lb、重心位置は13.9%MACと推算され、いずれも許容範囲(最大離陸重量140,000lb、事故当時の重量に対応する重心範囲-2.7~33.0%MAC)内にあったものと推定される。

2.6 運航管理者による飛行監視

OCCで飛行監視を行っていた運航管理者の口述によれば、事故当日の午前中における気象状況は概略次のとおりであった。

8時30分から勤務に就き、運航管理業務を行う前に、既に作成・承認された飛行計画を継続することに問題がないか、天気図と実況情報を見比べながら当日の気象状態を把握し、運航便への影響を確認した。

当日は、高気圧が日本の東に去って、西日本は高気圧の後縁による南寄りの暖湿気の流入があった。これに伴う雨域は南西諸島から西日本に広がり、高気圧とともに東に移動していた。また、紀伊半島沖にも雨域があり、北上していたが活発なものではなく、午前中に大阪国際空港にかかるものではなかった。

国内航空路予想断面図によると、西日本の上空に強いジェット気流があり、その下方の前線帯には9kt/1,000ftの鉛直シヤーが予想され、大阪国際空港からの出発便の上昇区域にかかっていた。予想天気図から前線帯は今後強くなる傾向にあり、モデレート・タービュランスの発生の可能性も考えられたが、おおむねライト・タービュランスで落ち着くものと判断し、気象状態の推移を監視することとした。

その後の気象状態は、雨域が、紀伊半島沖では暖湿気の継続的な流入に伴いまとまりを見せていたが、大阪国際空港の周辺では散在している程度だった。気象衛星では、大阪国際空港周辺に下層雲があって、日本の南からは上層雲が北上しているのを確認した。

2.7 気象に関する情報

2.7.1 天気概況

(1) 地上天気図

12月8日21時のアジア地上天気図によれば、日本のはるか東海上には高気圧があり、その後縁が本州を広く覆っていた。また、大陸にも高気圧が

あり、それぞれの高気圧の間の東シナ海は低圧域となっていた。

地上予想天気図によれば、東シナ海にあった低圧域は東進し、12月9日21時、東海道沖で低気圧に発達する予想であった。

(2) 高層天気図

12月8日21時の高層天気図によれば、下層(850hPa)から上層(300hPa)には、華中から南方向にかけて明瞭なトラフ^{*3}があり、本州はトラフの進行方向前面(以下「トラフ前面」という。)に位置していた。また、ジェット気流に対応する300hPaの強風軸は、華南から南西諸島を経て日本の東海上に抜け、本州は風速120kt以上の加速域となっていた。

(付図5 アジア地上天気図、付図6 高層天気図(抜粋:300hPa天気図)参照)

2.7.2 地上気象レーダー

平成20年12月9日09時から同日12時までの地上気象レーダーによる実況情報の変化は概略次のとおりであった。

09時、南西諸島から西日本には雨域に対応するレーダーエコー^{*4}(以下「エコー」という。)があり、また紀伊半島沖にも、散在したエコーが観測されていた。10時ごろから、南西諸島から西日本に伸びるエコーは弱まりながら散在し、紀伊半島沖のエコーはまとまりながら拡大していた。

11時ごろ、紀伊半島沖のエコーは太平洋沿岸に達し、12時ごろ、そのエコーは降水強度を増しながら紀伊半島の内陸まで北上しており、2.7.1(1)の地上天気図に記述した、発達しながら東進する低圧域の変化に対応していた。

(付図7 レーダーエコー 参照)

2.7.3 気象衛星画像

平成20年12月9日09時から同日12時までの気象衛星による雲画像(水蒸

*3 「トラフ」とは、低気圧又は低圧域から伸びる気圧の低い谷状の部分という。

*4 「レーダーエコー」とは、地上気象レーダーにより降水域を探知し、降水域から反射してくる電波の強さを降雨強度に変換したものであり、各気象レーダーサイトで観測された高度2kmを中心とする降雨データを合成し1kmメッシュで表示される。

気画像^{*5}、赤外画像^{*6}、可視画像^{*7})の実況情報の変化は概略次のとおりであった。

(1) 水蒸気画像

09時ごろ、九州から近畿地方を経て東北南部にはジェット気流の流れを示唆する不明瞭なバウンダリー^{*8}があり、ジェット気流に沿う前線帯の存在を思わせる。また、日本の南海上には湿潤域が広がっていた。

10時以降、バウンダリーの位置はその後大きな変化はないが、日本の南海上の湿潤域は、その北縁が極側へ膨らみを増し、バウンダリーに向かって急速に北上する湿潤な暖気を示唆していた。

(2) 赤外画像

09時、水蒸気画像に見られた湿潤域は上層雲に対応している。水蒸気画像のバウンダリー(ジェット気流の流れ)を重ねると、上層雲の北縁はバウンダリーに平行し伸びていた。10時ごろから、上層雲の北縁が極側へ膨らみを増し、その一部にはバウンダリーに直交する縞模様の雲列が見られる。

この雲列は11時ごろ、上層雲の雲域全体に広がり、気流の擾乱^{じょうらん}を示唆するトランスバースバンド^{*9}として識別できる。

12時ごろ、トランスバースバンドを伴う上層雲は本州の太平洋沿岸にあって、本事故発生場所周辺は下層雲のみが散在し上層は晴天域が広がっていた。

雲量格子点情報^{*10}によれば、トランスバースバンドを伴う上層雲の雲頂高度は約40,000ftに達し、事故発生場所に散在する下層雲の雲頂高度は約10,000ftであった。

*5 「水蒸気画像」とは、大気中の水蒸気に吸収される性質を持った赤外線(6.5~7.0 μm)を観測したものであり、画像の明暗は上層及び中層の水蒸気の多寡に対応している。画像には湿潤な部分が白く写り(明域)、乾燥した部分が黒く写る(暗域)。これにより雲がなくても上層及び中層の大気の流れが可視化され、トラフやジェット気流などの位置を把握しやすい。なお、水蒸気画像の分解能は衛星直下で約4kmである。

*6 「赤外画像」とは、地表から放射される赤外放射の大気による吸収が少ない波長帯(10.3~11.3 μm)を観測し、これを温度に変換し表示したものである。温度が低い部分、つまり雲頂高度の高い部分は白く、温度が高い部分、つまり雲頂温度が低い部分は黒く写る。赤外画像は可視画像と比較することで雲の高低や雲形が判別しやすくなる。なお、赤外画像の分解能は衛星直下で約4kmである。

*7 「可視画像」とは、雲や地表から反射される太陽光の強弱を表示したものである。反射の強い雪面や雲は白く、反射の弱い地面や海面は黒く写る。これにより雲の形や層厚がわかるが、夜間は観測できず、また太陽高度によって見え方が異なる。なお、可視画像の分解能は衛星直下で約1kmである。

*8 「バウンダリー」とは、水蒸気画像で現れる明域と暗域の境界のことであり、異なる湿りを持つ気塊の境界を示す。湿潤域と乾燥域が空間的及び時間的に変化することにより明域と暗域のコントラストが鮮明になり、バウンダリーが明瞭に現れる。

*9 「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。なお、トランスバースバンドを持つ全体として線状の雲を、特にトランスバースラインという。これら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2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。

*10 「雲量格子点情報」とは、気象衛星の観測データをもとに全雲量、上層雲量、雲頂高度、対流雲量、雲形を算出し約20kmメッシュで表示したものである。

(3) 可視画像

09時、四国沖から東海道沖に白く写る雲域は、表面の凹凸が明瞭で赤外面像では暗灰色であり、下層対流雲として識別できる。また、日本の南海上には上層雲があって下層雲に陰を作り、上層雲の輪郭が明瞭であった。10時ごろから、下層対流雲は紀伊半島にかかり、また、上層雲の一部には縞模様の雲列が見られた。この雲列は時間経過とともに上層雲の雲域全体に広がりつつあり、11時ごろ、上層雲の輪郭は不明瞭であるが、雲域には縞模様が広がりトランスバースバンドとして識別でき、赤外面像に比べて明瞭であった。

12時では、本事故発生場所周辺は下層対流雲が散在していた。

(付図8-1及び付図8-2 気象衛星画像 参照)

2.7.4 毎時大気解析

12月9日9時から同日12時までの毎時大気解析^{*11}による実況情報の変化は概略次のとおりであった。

(1) 南北断面図（東経135度子午線）

09時、高度約39,000ftに風速185ktのジェットコア^{*12}があり、その位置は、2.7.3(1)に記述した気象衛星の水蒸気画像に見られたバウンダリーの位置に対応している。また、ジェットコアの下面には南北方向の気温勾配があり、下方に向かって南下する前線帯が潜在している。

10時、時間経過とともに前線帯の南側暖域が優勢となり、南北方向の気温勾配が大きくなって上空では前線帯が顕在化し、周囲より大きな鉛直シヤーが解析されていた。11時、前線帯での気温勾配はさらに大きくなり、前線帯が明瞭でジェット気流が加速し、強風域^{*13}を下方に広げ、前線帯には15kt/1,000ftの鉛直シヤーが解析されていた。

12時、上空の前線帯は明瞭でジェットコアは195ktに加速し、本事故発生場所周辺には12kt/1,000ftの鉛直シヤーが解析されていた。

(2) 東西断面図（主要航空路）

09時、西日本の高度約39,000ftには180ktを超える風速領域があり、2.7.3(1)で記述した気象衛星による水蒸気画像のバウンダリーの位置と上述の南北断面図からジェットコアであることがわかる。10時、強風域

*11 「毎時大気解析」とは、アメダス、航空機自動観測、衛星観測による風、ウインドプロファイラ、ドップラーレーダーの実況値と、数値予報モデルの予想値を組み合わせることで、3次元の風の分布を解析したものである。毎時大気解析は毎正時の気温、風、鉛直シヤーが解析され、解析図は約40分後に発表される。

*12 「ジェットコア」とは、ジェット気流の中心付近にある風速の極大域のことである。

*13 「強風域」とは、相対的に風の強い領域をいう。本報告書では150kt以上の風速領域を目安とした。

が下方に広がり、強風域との境界は等風速線が密となり、高度約26,000ftから約32,000ftには周囲より大きな鉛直シヤーが解析されていた。

11時、強風域の下方への広がりとともに鉛直シヤーの領域が東西方向に伸びて、12時、本事故発生場所周辺には12kt/1,000ftの鉛直シヤーが解析されていた。

(付図9-1及び付図9-2 毎時大気解析 参照)

2.7.5 予想資料とPIREP

運航乗務員による出発前ブリーフィングと運航管理者による飛行監視において有効であった主な予報資料及びPIREP^{*14}は概略次のとおりであった。

(1) 予想図

12月9日09時を予報時刻とする予想図^{*15}によれば、500hPaのトラフは華中から南に延びて本州はトラフ前面に位置している。500hPaの気温に着目すると、本州付近は-12℃から-21℃の等温線が混んで不明瞭であるが前線帯が見られる。850hPaでは、大陸では西寄りの風で寒気が等温線とほぼ平行に流れ、大陸の東側では南寄りの風で暖気が等温線を横切り暖気移流となっていた。これにより南西諸島から西日本は大気の収束域が形成され700hPaには上昇流と湿潤域が予想されていた。

同様に12月9日21時を予報時刻とする予想図によれば、500hPaのトラフの位置に大きな変化はないがトラフは南北方向に立ち、トラフ前面に位置する本州では等温線が収束し前線帯が強まる傾向にあった。850hPaでは暖気移流が継続しているものの、等温線に収束はなく明瞭な前線帯は見られなかった。

(付図10-1及び付図10-2 予想図 参照)

(2) 国内航空路予想断面図及びPIREP

12月9日08時00分ごろに発表された、9日12時を予報時刻とする国内航空路予想断面図によれば、東西断面(東京-福岡間)には高度39,000ftを東に流れるジェット気流があり、ジェット気流下面から下方に向かって南に延びる前線帯が南北断面(福岡-石垣間)に見られた。前線帯には6kt/1,000ftの鉛直シヤーが予想されていたが、同機の上昇経路にあたる大阪上空と巡航高度の30,000ft付近に顕著な鉛直シヤーは予想されていなかった。

*14 「PIREP」とは、Pilot reportの略で、操縦士が飛行中に観測した気象状態の報告のことである。

*15 「予想図」とは、本報告書においてFXFE502(500hPa高度・渦度、地上気圧・降水量・海上風の予想図)及びFXFE5782(500hPa気温・700hPa湿数、850hPa気温・風・700hPa上昇流の予想図)のことをいう。本報告書では、FXFE502の500hPa高度及びFXFE5782を引用した。

また、同社のオペレーション・コントロールセンターで収集された9日08時30分ごろから10時30分ごろまでのPIREPには、大阪から福岡間のFL330付近にモデレート・タービュランスが報告されていた。

(付図11 国内航空路予想断面図(平成20年12月9日12時の予想)及びPIREP 参照)

2.8 DFDR及び操縦室音声記録装置に関する情報

同機には、米国サンドストランド社(現ハネウェル社)製のDFDR(パーツナンバー:980-4100-DXUS)及び操縦室音声記録装置(パーツナンバー:980-6005-076)が装備されていた。

DFDRには、同機が大阪国際空港を離陸してから長崎空港に着陸するまでの記録が残されていた。時刻の照合については、管制交信記録に記録されたNTTの時報と、DFDRに記録された管制機関との交信時のVHF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。

なお、操縦室音声記録装置には、最新の約30分間の記録が残されるが、同機は事故発生後も飛行を継続していたため上書き消去されていた。

2.9 オートパイロットに関する情報

同機のオートパイロットは、パイロットや機体からの入力信号を処理するほか、ピッチ姿勢、ロール姿勢とその変化率及び垂直加速度を監視する機能があり、監視要素の値が大きく変化するとき、オートパイロットを自動的にオフにする。

2.10 医学に関する情報

重症を負った客室乗務員の、負傷の部位・程度の状況は次のとおりであった。

- | | |
|----------|-------------------------|
| (1) C担当 | 女性 39歳(後方調理室で作業中) |
| 負傷の部位・程度 | 右足関節内果及び後果骨折、右足関節外側靭帯損傷 |
| (2) D担当 | 女性 32歳(後方調理室で作業中) |
| 負傷の部位・程度 | 第一腰椎破裂骨折、頸椎捻挫 |

2.11 人の負傷に関する情報

2.11.1 本事故発生前後の機内の状況は、負傷した二人の客室乗務員の口述によれば、概略次のとおりであった。

(1) C担当

離陸後の上昇中、機長から気を付けて機内サービスを行うよう連絡があり、ベルト着用サインが消灯し、後方調理室で飲み物サービスの準備を開始した。

ポットを右手に持って蛇口からお湯を注ぎ始めると機体が揺れ始め、とっさに左手で調理室の手すりにつかまっていたが、その瞬間に大きく揺れて、体が宙に浮き左手が手すりから離れてしまった。どうなったのかよく覚えていないが、私のうしろにあったカートが倒れ、D担当も倒れていた。D担当は腰を痛めた様子ではうように客席（35番A、B席）に横たわり、私も後方の客席（35番C、D、E席）に横たわった。

乗務員座席のインターフォンが鳴ったが、乗務員座席まで歩けずインターフォンに応じることができなかった。客室後方が混乱していることを知らせるため、頭上で両手を大きく交差させ前方に向かって合図を送った。

しばらくしてベルト着用サインが消灯すると、すぐにB担当が後方に来て、私たちの手当てと後方調理室の後片づけをしてくれた。右足の痛みは続いていたが、しばらく休んでいれば治まると思った。

その後、降下に伴うベルト着用サインの点灯時期が迫り、着陸後の乗降扉のモード変更操作があるため、私はB担当の介助を受けて所定の乗務員座席に着座した。

(2) D担当

離陸後から揺れていたが気になるほどではなかった。しばらくするとベルト着用サインが消灯したので、客室後方から毛布と新聞を持って客席を回り、それから後方調理室に入って飲み物サービスの準備に加わった。調理室に収められたカートを引き出し、カート下段からパックに入った飲み物を取り出すため、かがんだときに揺れ始め、近くの客席のひじ掛けをつかもうとしたが突然体が浮いて、次の瞬間、かがんだ姿勢のまま激しく床に叩きつけられた。腰には息ができないほどの痛みを感じたが、機体はまだ揺れていて、このまま調理室にいるのは危険であると思い、近くの客席（35番A、B席）に横たわりシートベルトを着用した。上半身を起こして前方を見ると、乗客には異常がない様子だったので安心した。

その後、ベルト着用サインが消灯し、CPとB担当が様子を見に来てくれた。まだ痛みはあったが呼吸が整ってきたので、次便の乗務はできないかもしれないが、このまま横になっていれば痛みが治まると思った。

(付図3 事故発生時における客室乗務員の位置 参照)

2.11.2 長崎空港支店の地上職員による支援

長崎空港において同機の地上支援を行った長崎空港支店の複数の地上職員によれば概略以下のとおりであった。

12時30分ごろ、同機から社内無線により大阪国際空港を上昇中、モデ

レート・タービュランスに遭遇し、C担当とD担当が負傷した旨の連絡が入った。病院への搬送方法について確認したところ、救急車の手配の依頼を受け、同機の到着予定時刻に合うように救急車を要請した。

13時00分ごろ同機の駐機スポットに救急車が到着し、その後、同機が駐機スポットに停止した。すべての乗客が降機したあと、13時30分ごろ、負傷した二人の客室乗務員は救急車で病院へ搬送された。診断の結果、二人の客室乗務員は骨折していたことが判明した。

2.12 前方及び後方調理室における揺れの大きさ

DFDRに記録された同機の揺れを示す垂直加速度は、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。揺れの大きさは機体のピッチ姿勢変化と機軸方向の位置によって違いがあり、事故発生時間帯の前後の調理室における揺れの程度を見積もるため、それぞれの垂直加速度を試算した。

試算の結果、前後の調理室における垂直加速度変化は、その周期の位相と振幅が等しく、前方及び後方調理室における垂直加速度の最大変化量は、DFDRに記録された垂直加速度変化とほぼ同様の値となった。

2.13 その他必要な事項

同社のオペレーションズ・マニュアルの第4章「地上運航従事者」によれば、運航管理者は、飛行前において、出発地、航路上、目的地、代替飛行場及びその他の必要な飛行場の気象情報について収集点検し出発の準備を行い、飛行中は飛行監視を行うことが定められている。

また、同社のディスパッチ・マニュアルの第3章「運航管理業務実施要領」によれば、運航管理者は担当する便の出発から、飛行中の飛行経路上における気象状態等の状況を常時把握し、飛行の安全に必要な支援業務を行うとともにカンパニー・クリアランス（オペレーションズ・マニュアルに基づき社内承認された飛行計画）に従った飛行が継続していることを監視することが定められている。

3 分析

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 同機の上昇経路の気象状態

2.7.3に記述したとおり、9日09時からの気象衛星画像によれば、九州から近畿地方を経て東北南部にはジェット気流の流れを示唆するバウンダリーがあり、日本の南海上からはバウンダリーに向かって北上する上層雲が見られた。この上層雲は10時ごろから時間経過とともにその北縁が極側へ膨らみを増し、バウンダリーに向かって急速に北上する湿潤な暖気を示唆していたものと推定される。

2.7.4に記述したとおり、毎時大気解析の南北断面図には、南北緯度の気温勾配があつて前線帯が潜在し、10時ごろ、気象衛星画像に見られた上層雲の北上とともに前線帯の南側暖気が優勢となり、南北気温勾配が大きくなって上空では前線帯が急速に顕在化したものと推定される。

このことから、高度約39,000ftではジェット気流が加速しながら強風域を下方に広げ、事故発生時刻（11時59分ごろ）ごろ、高度約24,000ftから28,000ftの前線帯に12kt/1,000ftの鉛直シヤーが解析され、モデレート・タービュランスに相当する気流の擾乱が発生していたものと推定される。また、気象衛星画像によれば、本事故発生時刻ごろ、事故発生場所周辺は下層対流雲が散在するのみで、高度約10,000ft以上は晴天域が広がっていたことから、同機の上昇経路には顕著な鉛直シヤーを伴う前線帯が顕在化し、晴天乱気流が発生していたものと推定される。

3.4 上昇中におけるベルト着用サインの消灯

2.7.2、2.7.3(2)及び(3)に記述したとおり、紀伊半島沖には、降雨強度を増しながら北上する雨域があり、本州の太平洋沿岸を発達しながら東進する低圧域に対応し、12時ごろ、紀伊半島の内陸にかかっていた。また低圧域の発達に伴う対流性の下層雲は本事故発生場所周辺まで広がり雲頂高度は約10,000ftであった。

機長が上昇中、高度約15,000ftでベルト着用サインを消灯したことは、対流性の雲上に出たことに加え、計画高度の30,000ftは、ジェット気流下面の鉛直シヤーを避けられる高度であると予測していたことによるものと推定される。

3.5 機体の動揺

DFDRの記録によれば、同機は大阪国際空港を離陸し上昇中、高度約24,000ft（11時59分17秒）から約28,000ft（12時00分29秒）にかけて大きく揺れ、そのうち高度約25,000ft（11時59分28秒）では、垂直加速度が0.0Gから+2.3Gを記録し、本飛行の最大変化を示すとともに、オートパイロットがオフとなった。

同機の上昇中の速度と高度に対する気温変化に着目すると、一定速度（CAS^{*16}約290kt）で上昇している高度約14,000ft以上から、上昇に伴い外気温度（DFDRの記録では全温度：Total Air Temperature^{*17}）は一定の割合で低下しているが、大きく揺れた高度では昇温側に乱れていた。このことは、同機が上昇中に前線帯を通過したことによる気温逆転を示し、同機は3.3に記述したジェット気流下面に顕在化した上空の前線帯を通過したため、晴天乱気流に遭遇したものと推定される。

また、同機が晴天乱気流に遭遇した際、大きな垂直加速度の瞬間的な変化があったため、2.9に記述したとおり、オートパイロットが自動的にオフになったものと推定される。

3.6 負傷の経過

2.1.3及び2.11.1に記述したとおり、同機の上昇中、ベルト着用サインが消灯したことから、客室乗務員は座席を離れ機内サービスを開始し、このとき同機が大きく揺れたものと推定される。

前方及び後方調理室における揺れの程度は、2.12に記述したとおり、前方及び後方調理室の垂直加速度変化の周期の位相と振幅が等しいことから、同機は上昇姿勢を維持したまま上下に大きく揺れたものと推定される。

事故発生時の機体の揺れは、D担当によれば、体が浮いて、その後激しく床にたたきつけられるものであったと述べていることから、DFDRに記録された、0.0Gから+2.3G（11時59分28秒から同29秒）の垂直加速度の最大変化によって二人の客室乗務員が負傷したものと推定される。

事故発生当時、客室乗務員は飲み物サービスの準備のため作業中で予期せず大きな揺れに遭遇し、負傷した後方調理室のC担当はとっさにつかまった手すりから手が離れ、D担当はカートから飲み物を取り出すため前屈姿勢の状態で、二人は身を守ることができず負傷したものと推定される。

3.7 負傷者確認までの時間経過と飛行の継続

- (1) 事故発生直後、後方調理室で負傷したC担当とD担当はとっさの判断により直近の客席に避難したことから、機内状況確認のインターフォンに応じることができず、客室後方が混乱した状態にあることを前方の客室乗務員に対し合図によって伝えていたが、着席指示を意味するベルト着用サインの点灯に従い前方座席に着座したCPとB担当は正確な状況が把握できず、後方の二人が負傷

*16 「CAS」とは、Computed Airspeedの略で、対気速度系統の位置誤差及び計器誤差がコンピューターで補正処理され、操縦席に表示される対気速度である。

*17 「全温度：Total Air Temperature」とは、高速飛行による断熱圧縮によって昇温した空気の温度であるが、本報告書では単に外気温度として扱う。

していることを確認できなかったものと推定される。

- (2) その後、同機は12時02分ごろ巡航高度の30,000ftに到達し、運航乗務員は、OCCに対して経路上の気象状態の確認を行い、高度30,000ftにライト・タービュランスの報告を受けたことから、12時14分ごろ、巡航高度を32,000ftに変更することとし上昇を開始したものと推定される。

このことは、同機の上昇中、運航乗務員が出発前ブリーフィングの気象情報から予測できなかった大きな揺れに遭遇し、また、大きく揺れた高度が巡航高度の30,000ftに近い高度であったことから、再び乱気流に遭遇する可能性を回避するため最新の気象情報を確認し、巡航高度を変更したものと推定される。

- (3) 機長が最終的にベルト着用サインを消灯した時期は、同機が高度32,000ftに到達した12時16分ごろと推定され、機内では機長の指示に基づきCPとB担当によって客室状況確認が行われたものと推定される。これにより後方調理室で作業をしていた二人の客室乗務員の負傷が判明し、それぞれ捻挫と打撲によるものと判断されていたが、このことは、負傷した二人の客室乗務員に外傷がなく意識も明瞭で、また、負傷した二人も骨折していることの認識がなかったことから、正確な負傷の程度を特定できなかったものと推定される。

二人の負傷の程度が骨折であることは、同機の着陸後、病院で診断の結果、判明したものであった。

- (4) 機長はCPから二人の客室乗務員が負傷したことの報告を受け、福岡空港への着陸を考えたが、負傷の程度は緊急着陸を必要とする重篤な状態ではなく、着陸地変更に伴う調整時間を考慮し、長崎空港への飛行を継続することとしたが、これまでの時間経過から、同機の位置は飛行区間の中間地点に到達するところで、この時点で得られた情報から、最短の飛行時間で着陸できる可能性の高い空港を選択したものと推定される。

3.8 晴天乱気流の予測

- (1) 運航乗務員による出発前ブリーフィング

2.1.2に記述したとおり、運航乗務員は同機の出発時刻（11時35分）の1時間前までに大阪航務室に出向き（10時30分）、入手可能な最新の気象実況情報を用いて出発前ブリーフィングを行ったものと推定される。

2.7.3及び2.7.4に記述したとおり、運航乗務員が大阪航務室に出向いた時刻には、気流の擾乱を示唆するトランスバースバンドは気象衛星の赤外面像に明瞭ではなく、また毎時大気解析にあつては09時の解析図が使用され、10時ごろから顕在化を示した前線帯を確認できず、晴天乱気流の発生の兆候を予測することは困難であったものと推定される。

なお、毎時大気解析は毎正時から約40分後に発表されるものであり、10時30分ごろから始められた出発前ブリーフィングでは、09時の解析図が最新のものであった。

(2) 運航管理者による飛行監視

2.6に記述したとおり、運航管理者は8時30分から勤務につき、天気図と実況情報を確認し、飛行監視を行ったものと推定される。

2.7.5に記述したとおり、9日09時及び21時の500hPaの等温線の予想から、西日本では等温線が収束し、晴天乱気流の原因である前線帯が強まる傾向にあったが、9日12時を予報時刻とする国内航空路予想断面図には、同機の上昇経路と巡航高度(30,000ft)において顕著な鉛直シヤーが予想されておらず、当該予想資料から同機の上昇経路に急速に顕在化する前線帯を予測することはできなかったものと推定される。

一方、気象状態の推移は2.7.3及び2.7.4に記述したとおり、気象衛星画像にはジェット気流の流れを示唆するバウンダリーに向かって北上する上層雲があり、11時には気流の擾乱を示唆するトランスバースバンドが上層雲の雲域全体に広がっていた。また、10時40分ごろ発表された10時の毎時大気解析には前線帯に顕著な鉛直シヤーが解析されていた。

これらのことから、運航管理者による飛行監視において、11時には同機の上昇経路に晴天乱気流の兆候が表れたが、予想資料の傾向より早い時機に前線帯が急速に顕在化したため状況変化の監視とその解析が間に合わなかったものと推定される。

3.9 気象の実況監視と的確な解析情報の伝達

本事故は2.7.3及び2.7.4に記述したとおり、運航乗務員の出発前ブリーフィングの後、気象衛星画像と毎時大気解析による実況情報には、同機の出発時刻前までにその上昇経路に晴天乱気流の兆候が表れていた。

晴天乱気流は、前線帯など空気密度の境界で鉛直シヤーの大きなところで発生し、その現象は時間的及び空間的に非常に小さく、これを予測することは困難である。しかしながら、詳細な気象情報が得られる国内線の飛行区域においては、実況情報による気温や風の時間変化から前線帯の状況変化を把握し、晴天乱気流の兆候を見つけることが可能な場合がある。これらのことから、前線帯の状況変化の確認を予想資料のみに依存することなく、的確に実況情報を解析し、運航乗務員に対して時機を得た情報を伝える体制を強化することが望ましい。

4 原因

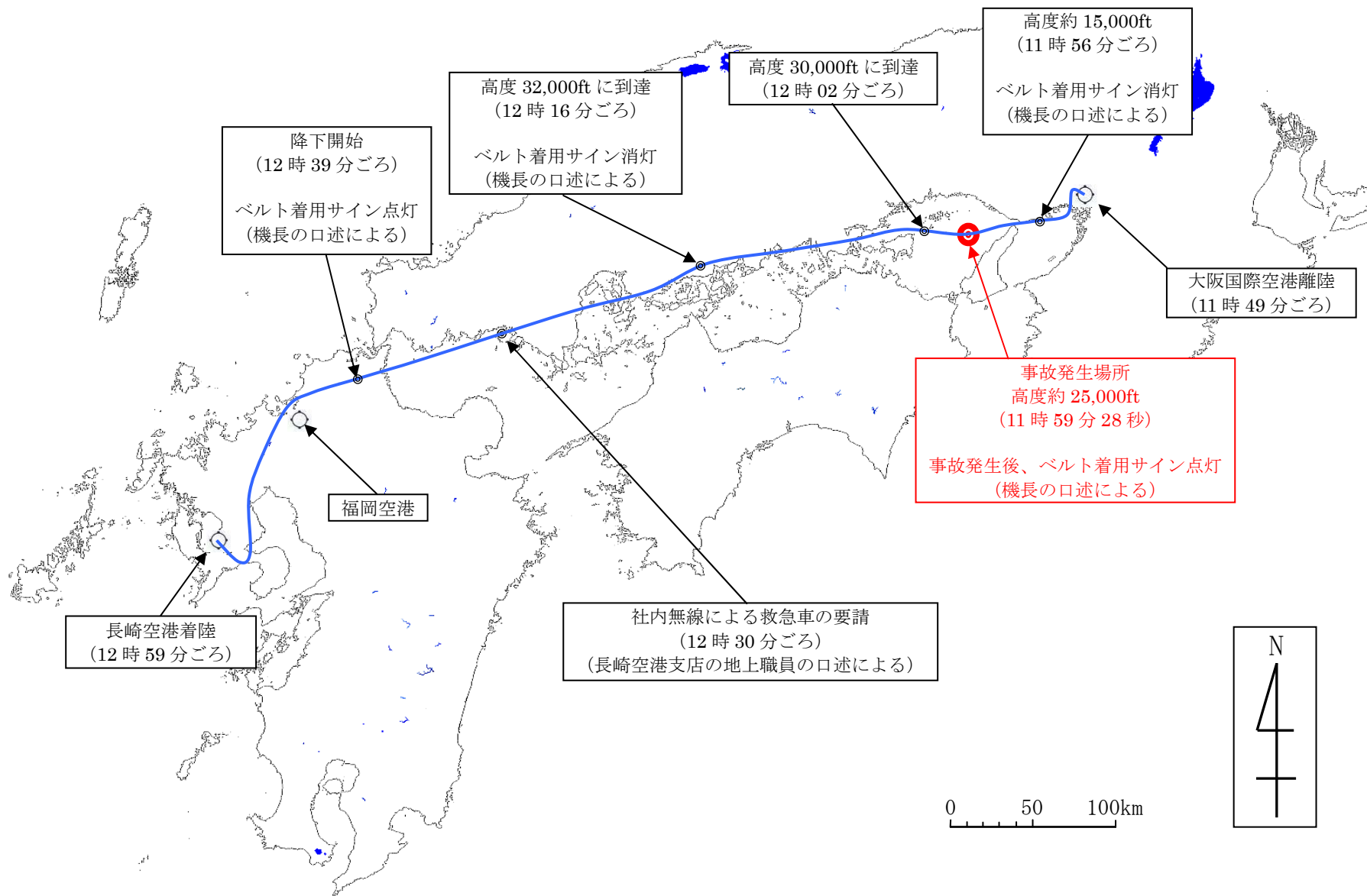
本事故は、同機が大阪国際空港を離陸し上昇中、ベルト着用サインを消灯した状態で、ジェット気流下面に顕在化した上空の前線帯を通過したため、強い風の変化による気流の擾乱を受けて同機が大きく動揺し、客室後方調理室で作業中の二人の客室乗務員が重傷を負ったものと推定される。

5 参考事項

同社は、本事故の発生後、社内事故調査ワーキング・グループを組織し、以下の施策を実施することとしたが、さらに気象に関する運航支援強化のため、運航乗務員及び地上運航従事者に対する教育・訓練内容を充実させて、気象解析能力の向上を図ることとしている。

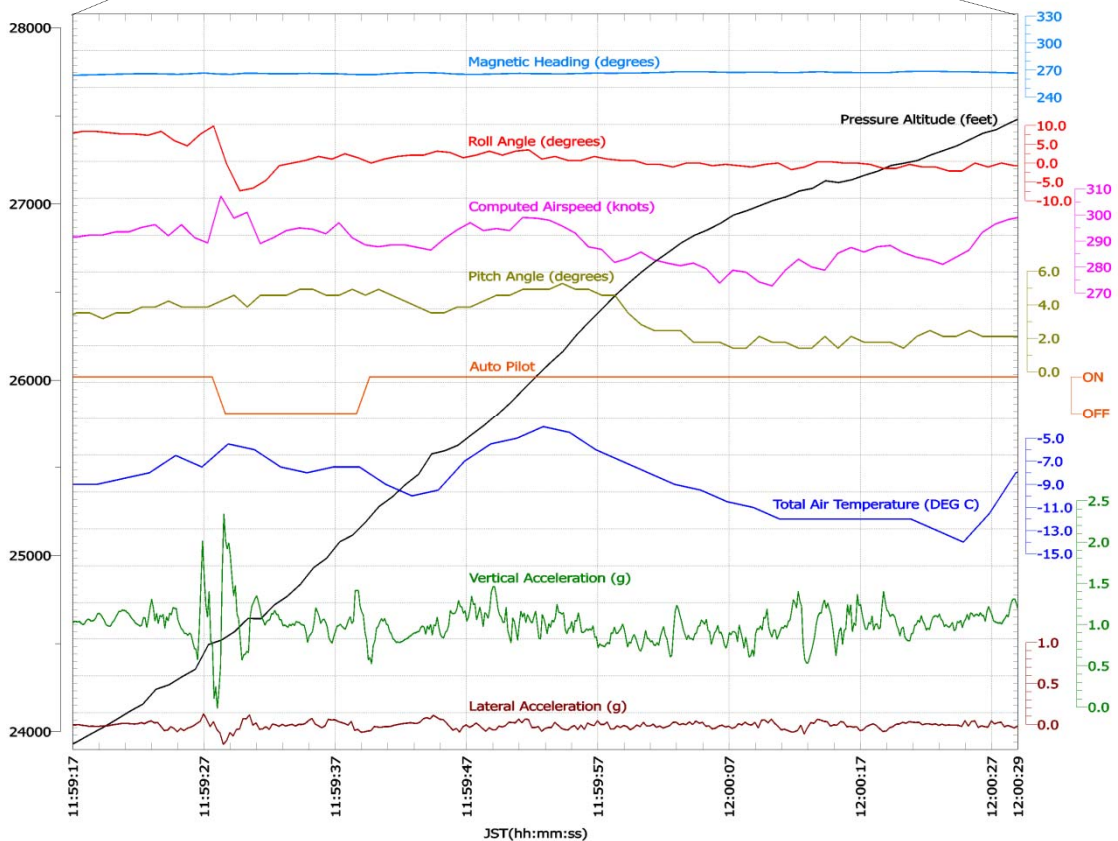
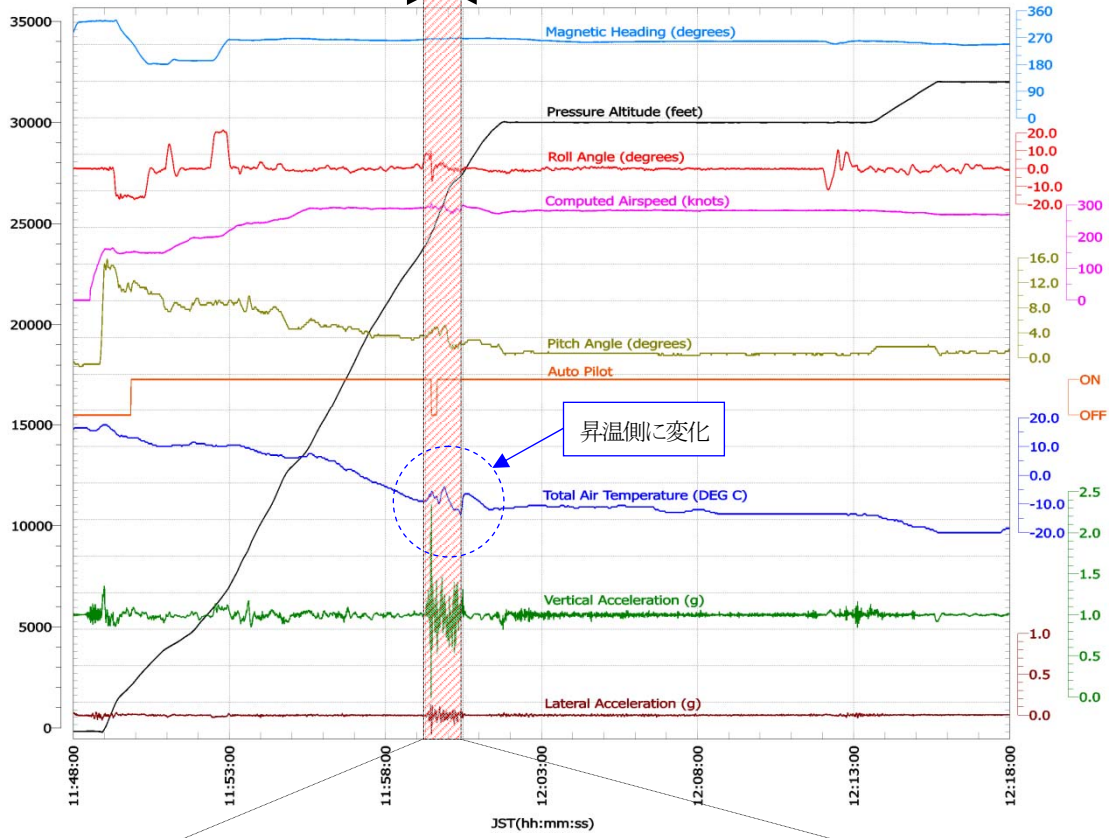
1. 運航乗務員が出発前ブリーフィングにおいて、ジェット気流の位置、前線帯の立体構造と時間経過によるその変化を把握しやすくするため、平成21年4月8日から、主要空港の航務オフィスにおいて、従来の気象資料に加え過去3時間分の毎時大気解析と同社オペレーション・コントロールセンター作成によるエンルートガイダンス（飛行経路の気象状態の傾向）を掲示することとした。
2. タービュランス情報を通報すべき航空機の範囲が、前線帯などのタービュランスをもたらす気象現象の空間スケールに必ずしも適合していなかったことから、PIREPに関わる運用要領の取り扱いを整理し、平成21年9月1日から、タービュランス情報を通報すべき航空機の範囲を広げることとした。

付図1 推定飛行経路図

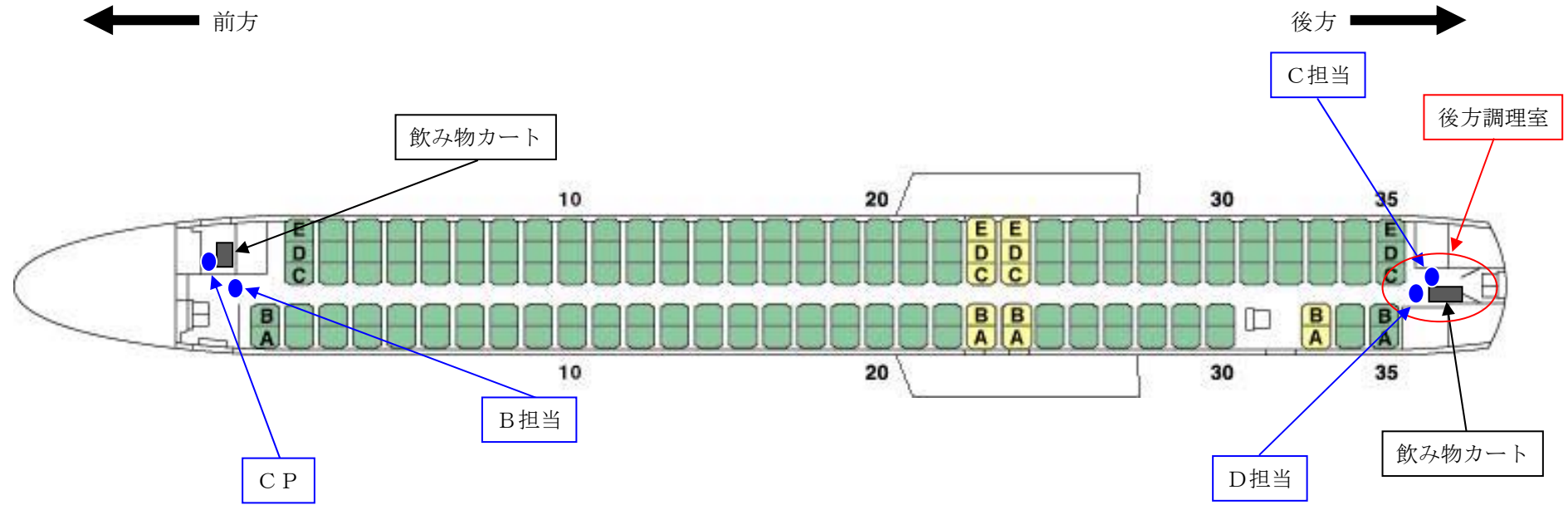


付図2 DFDRの記録

事故発生推定時間帯／11:59:17～12:00:29



付図3 事故発生時における客室乗務員の位置

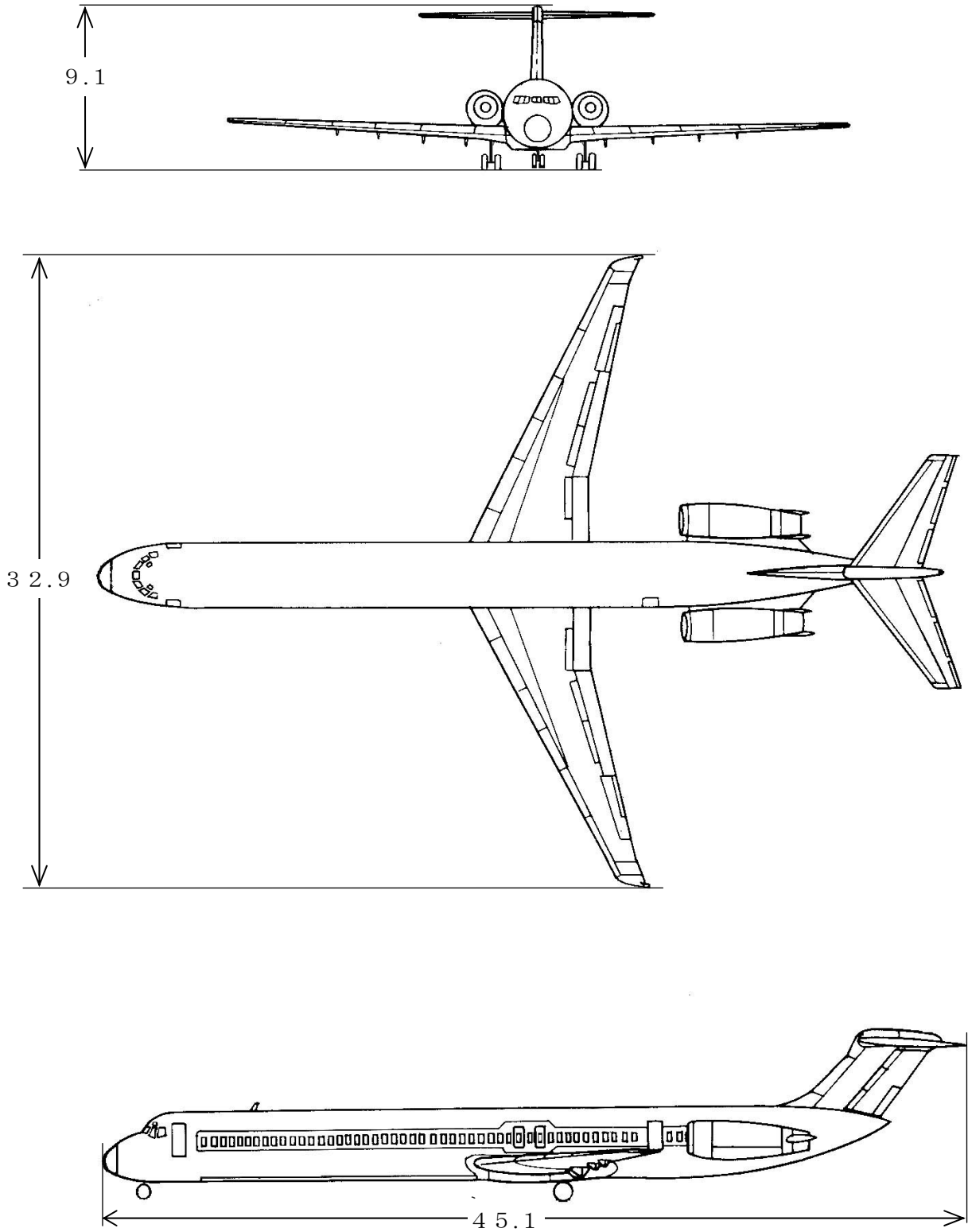


《事故発生後の着座位置》



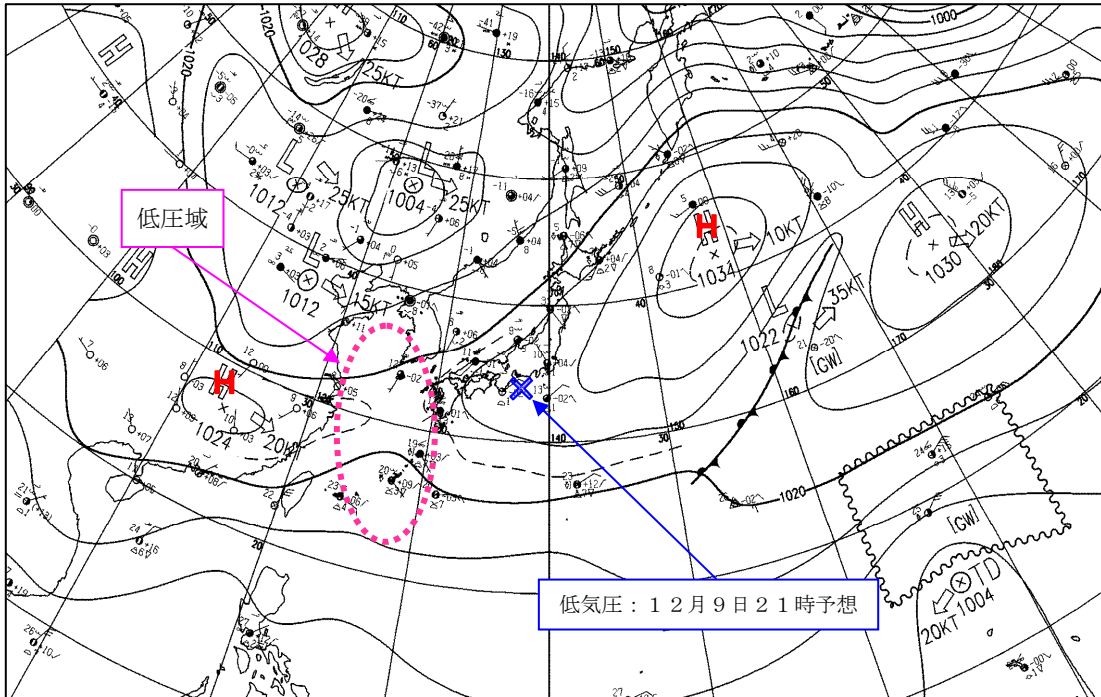
付図4 ダグラス式DC-9-81型三面図

単位：m



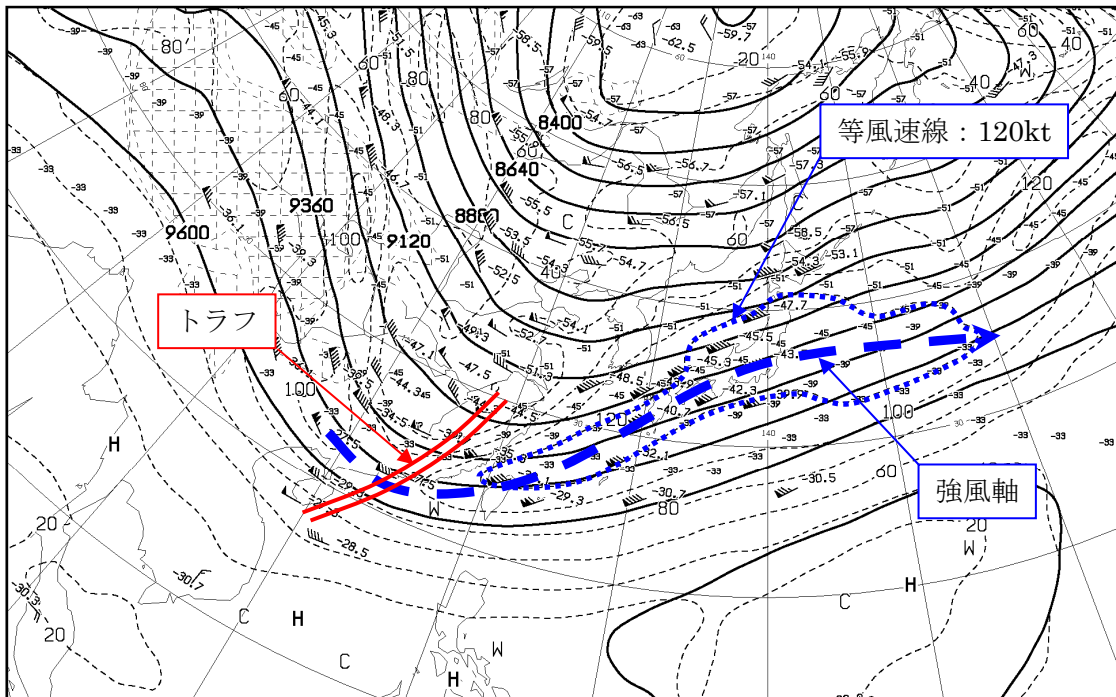
付図5 アジア地上天気図

《平成20年12月8日 21時》



付図6 高層天気図（抜粋：300hPa 天気図）

《平成20年12月8日 21時》

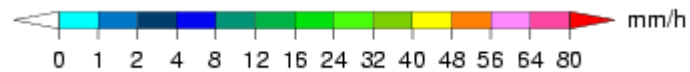
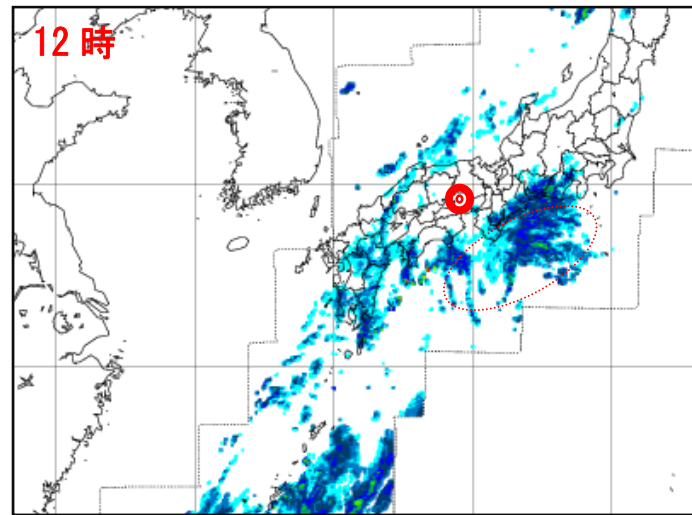
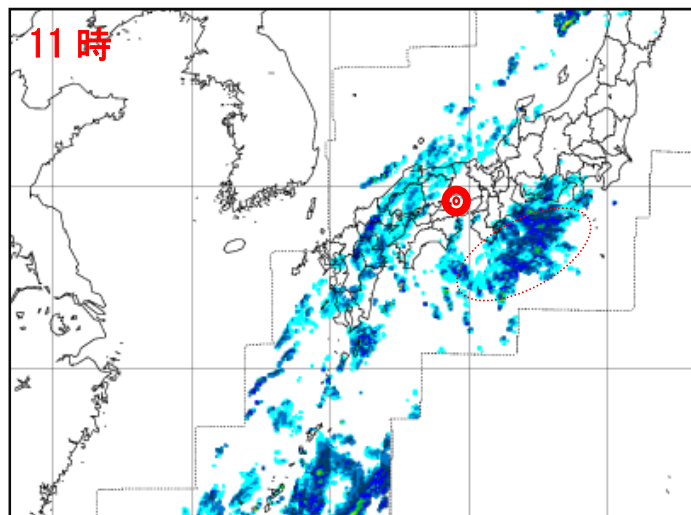
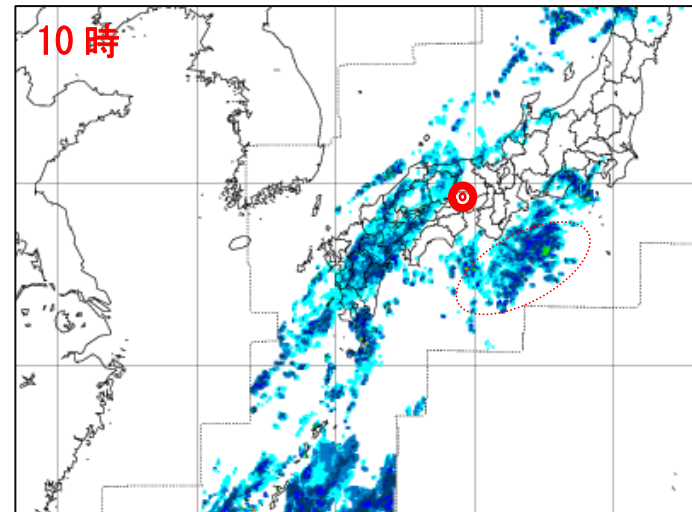
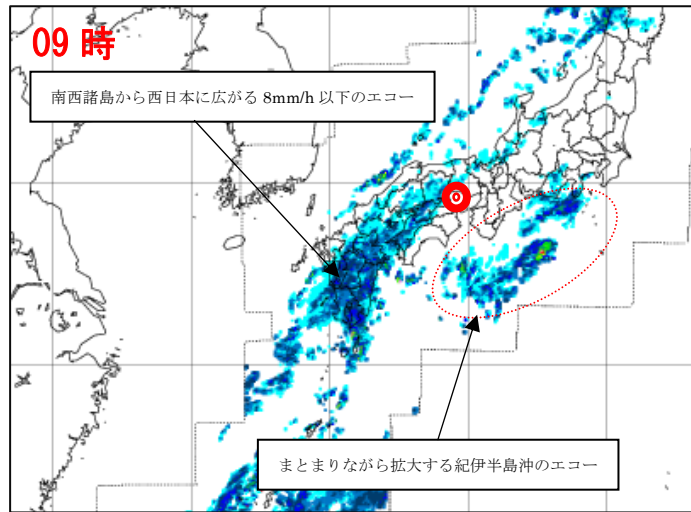


— : 等高度線 [120m 毎] - - - - : 等風速線 [20kt 毎]
 矢羽 : 風向・風速 / 短矢羽 5kt 長矢羽 10kt 旗矢羽 50kt

付図7 レーダーエコー

(平成20年12月9日09時~12時)

◎ : 事故発生場所

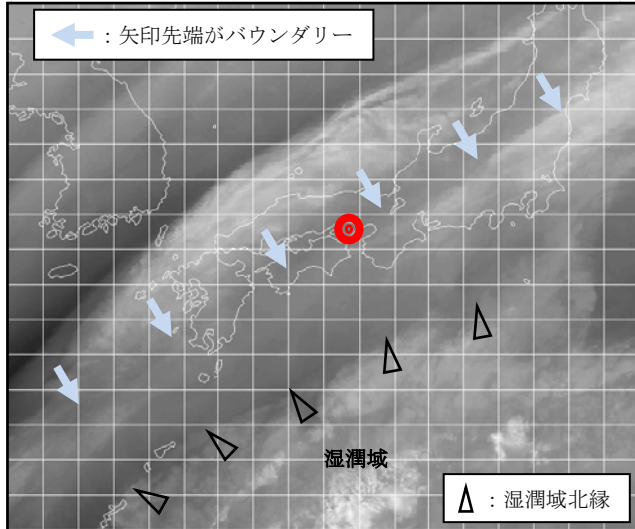


気象庁提供資料に追記

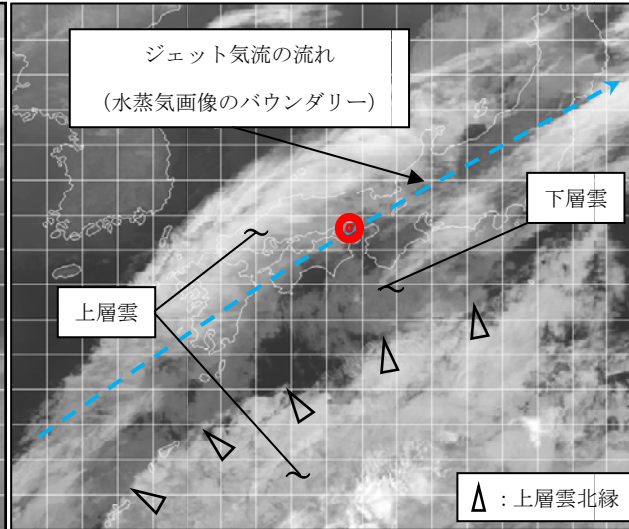
⊙ : 事故発生場所

付図 8-1 気象衛星画像

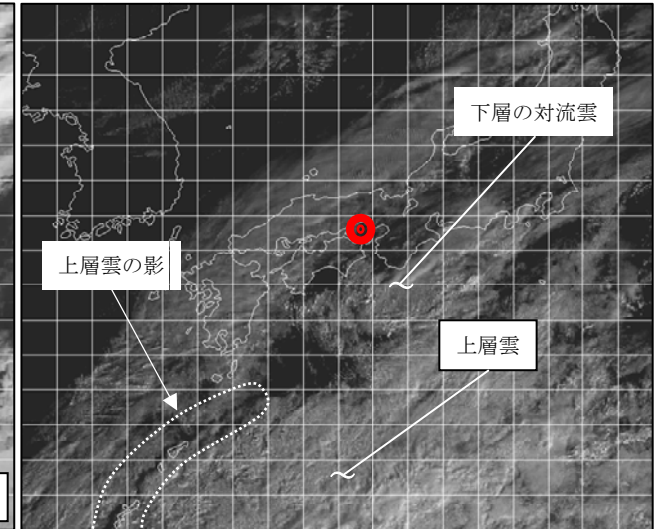
《水蒸気画像 09時》



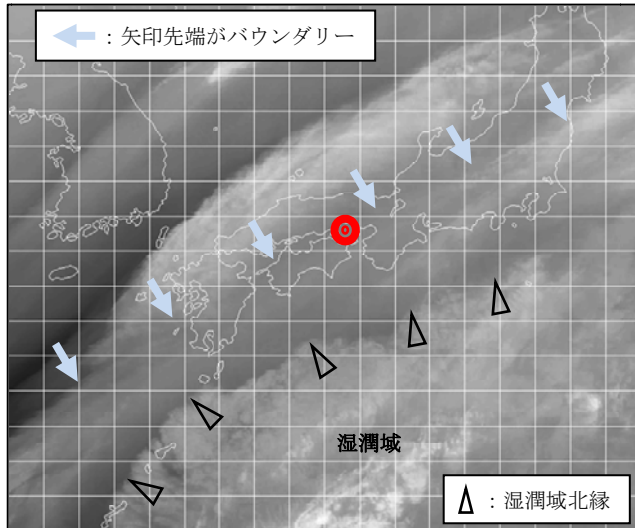
《赤外画像 09時》



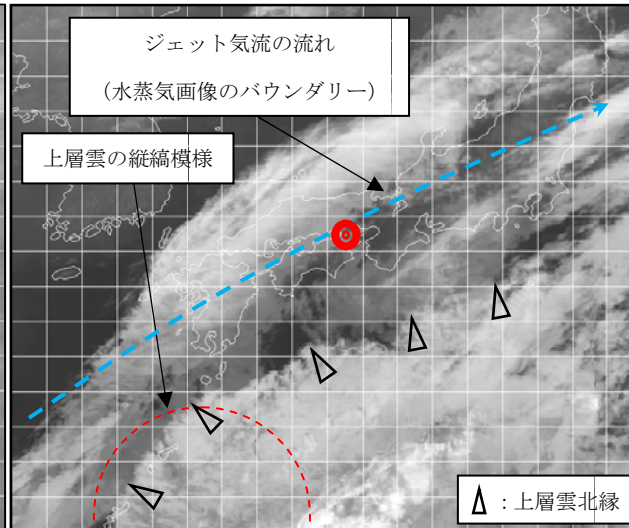
《可視画像 09時》



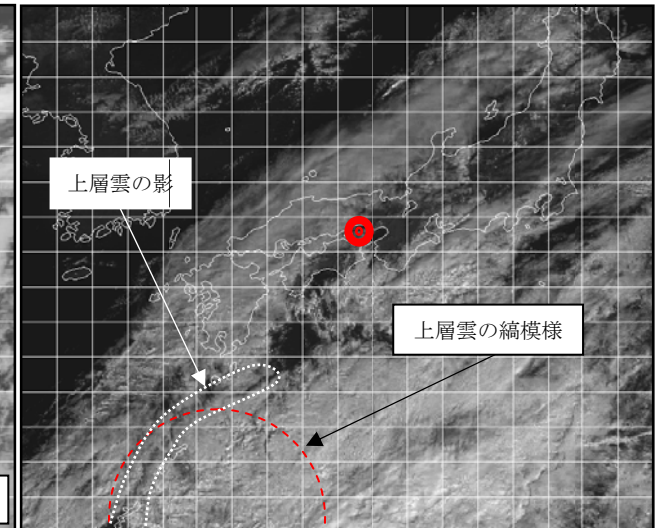
《水蒸気画像 10時》



《赤外画像 10時》



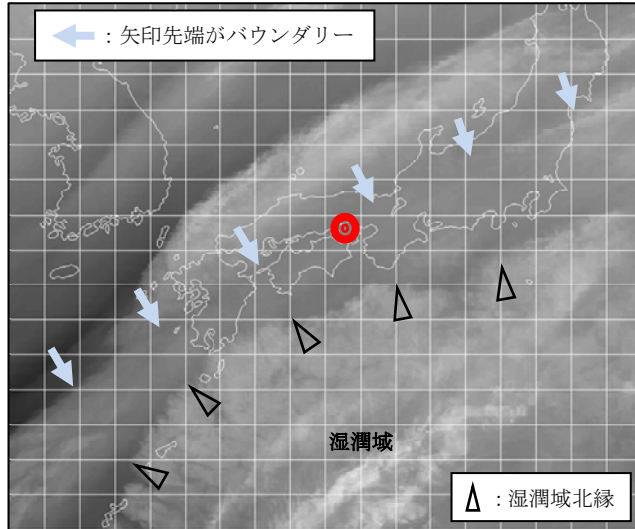
《可視画像 10時》



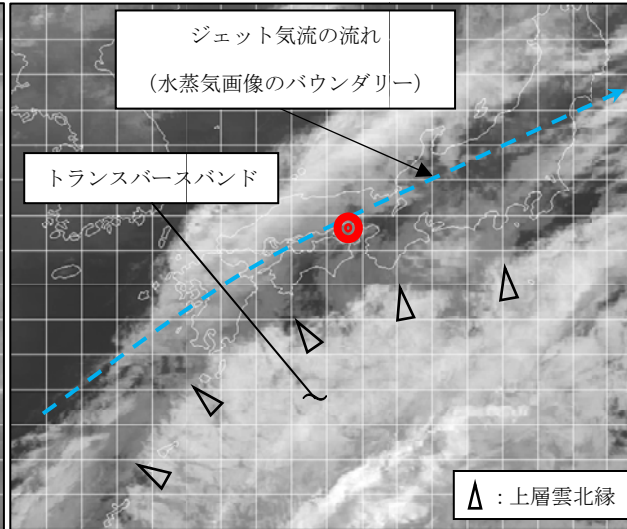
付図 8-2 気象衛星画像

⊙ : 事故発生場所

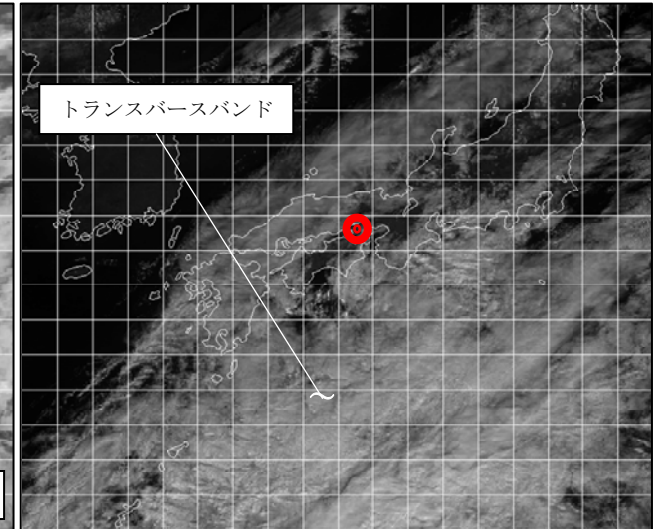
《水蒸気画像 11時》



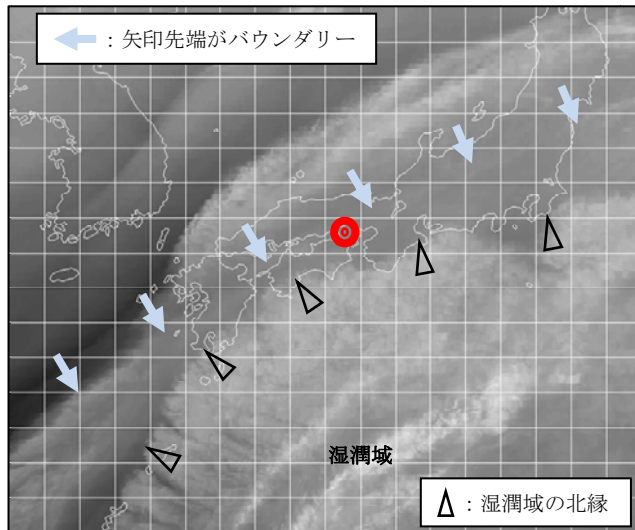
《赤外画像 11時》



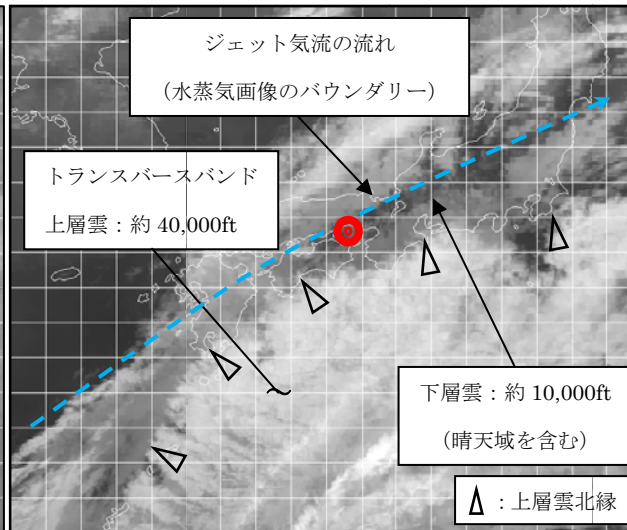
《可視画像 11時》



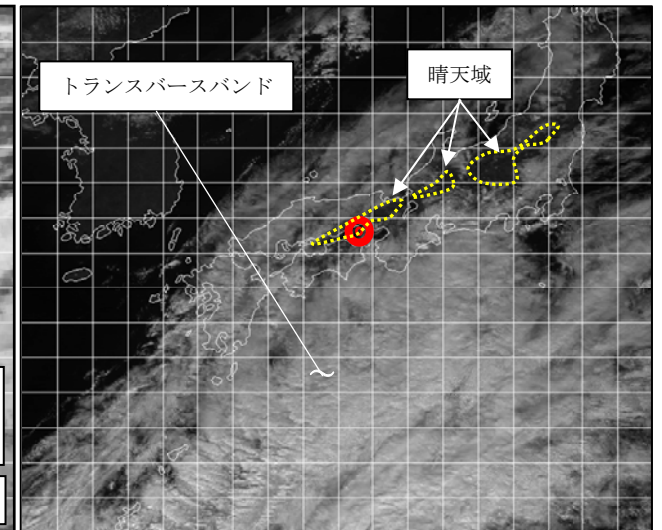
《水蒸気画像 12時》



《赤外画像 12時》



《可視画像 12時》

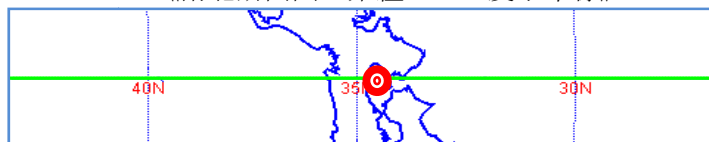


付図9-1 毎時大気解析

(平成20年12月9日09時~12時)

○ : 事故発生場所
 + : 事故発生場所付近

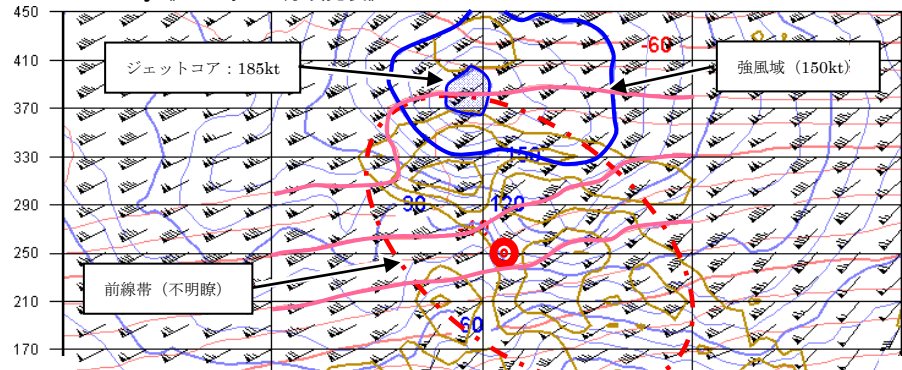
《南北断面図 東経135度子午線》



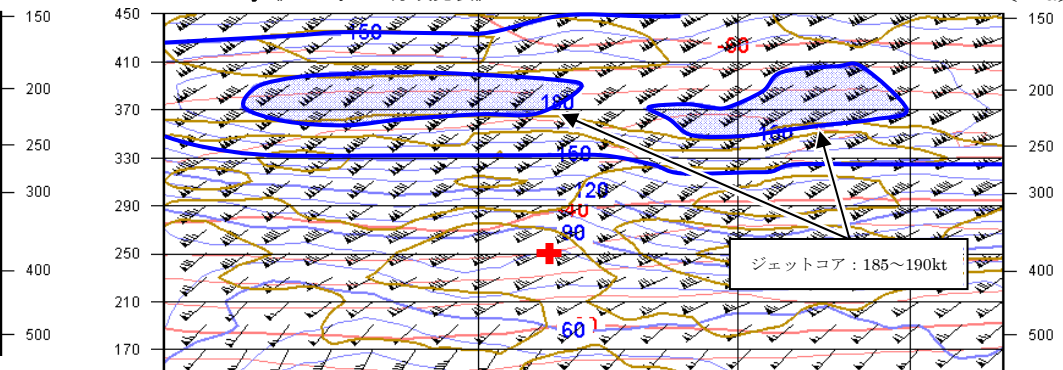
《東西断面図 主要航空路》



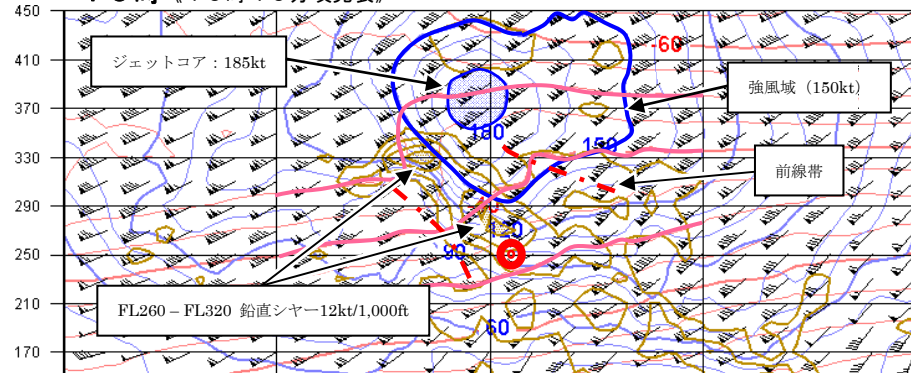
[FL] 09時 《09時40分頃発表》



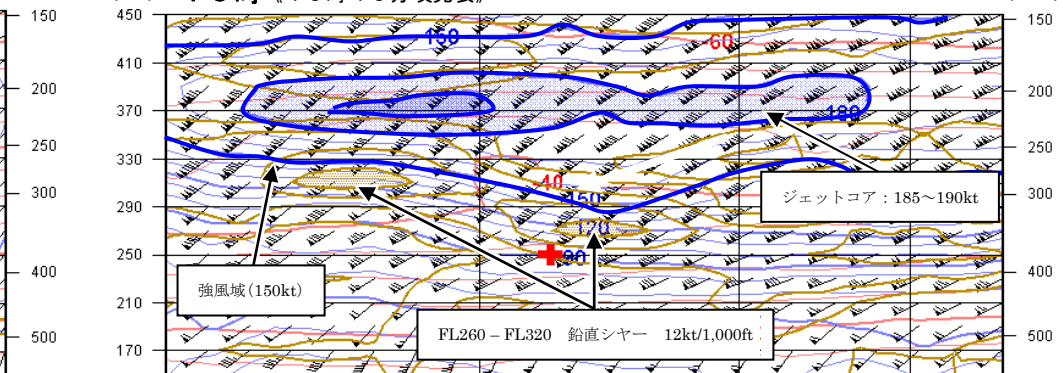
[FL] 09時 《09時40分頃発表》



[FL] 10時 《10時40分頃発表》



[FL] 10時 《10時40分頃発表》



— : 等温線 [5°C毎] — : 等風速線 [10kt 毎]
 矢羽 : 風向・風速 / 短矢羽 5kt 長矢羽 10kt 旗矢羽 50kt
 — : 鉛直シアー [3kt/1,000ft 毎] / 網掛けの領域は 12kt/1,000ft 以上

気象庁提供資料に追記

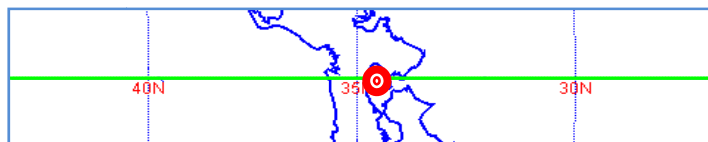
付図9-2 毎時大気解析

(平成20年12月9日09時~12時)

⊙ : 事故発生場所

⊕ : 事故発生場所付近

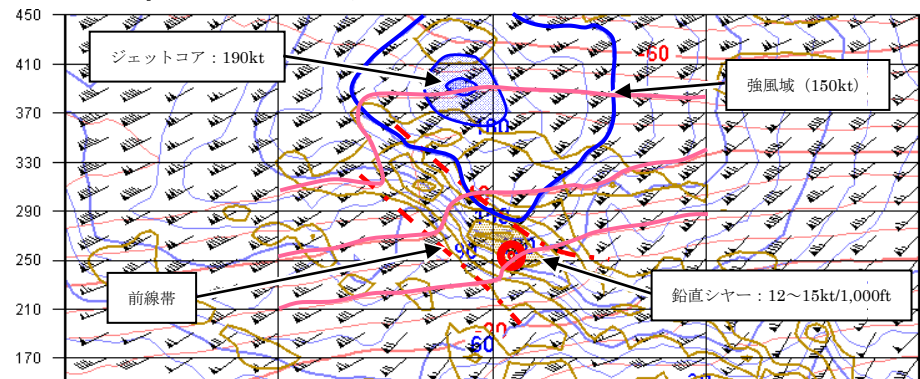
《南北断面 東経135度子午線》



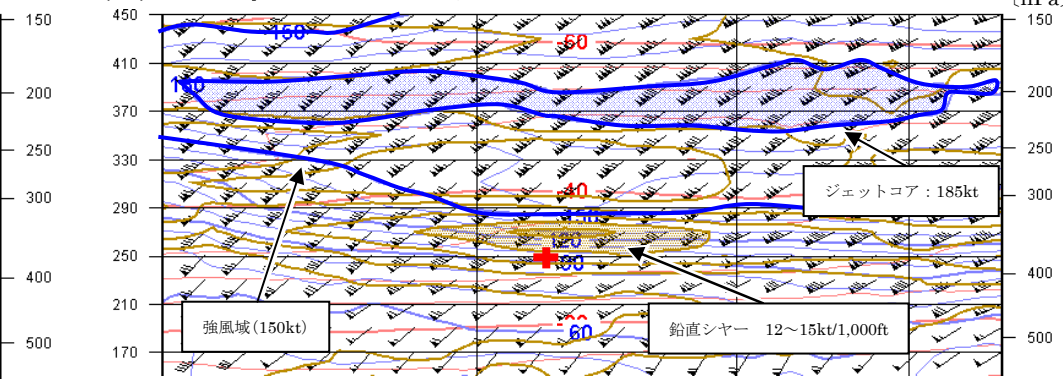
《東西断面 主要航空路》



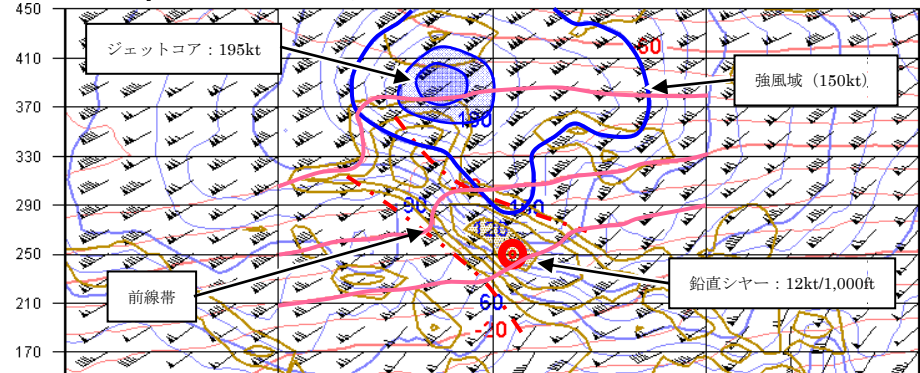
[FL] 11時 《11時40分頃発表》



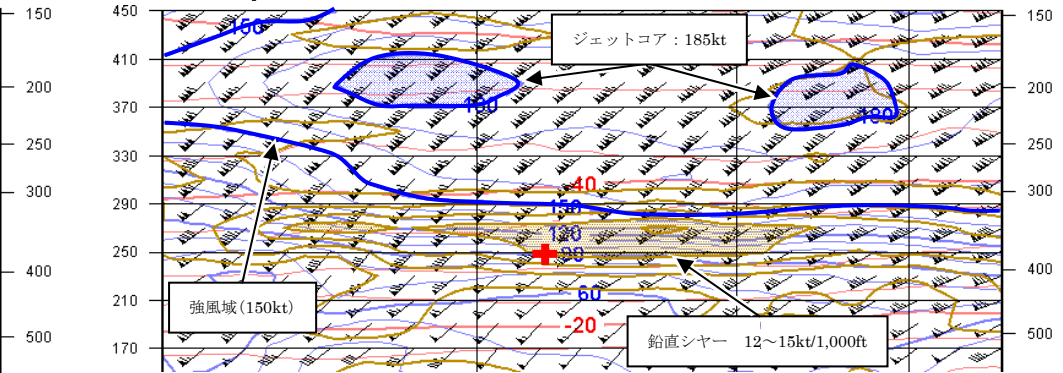
[hPa] [FL] 11時 《11時40分頃発表》



[FL] 12時 《12時40分頃発表》



[hPa] [FL] 12時 《12時40分頃発表》

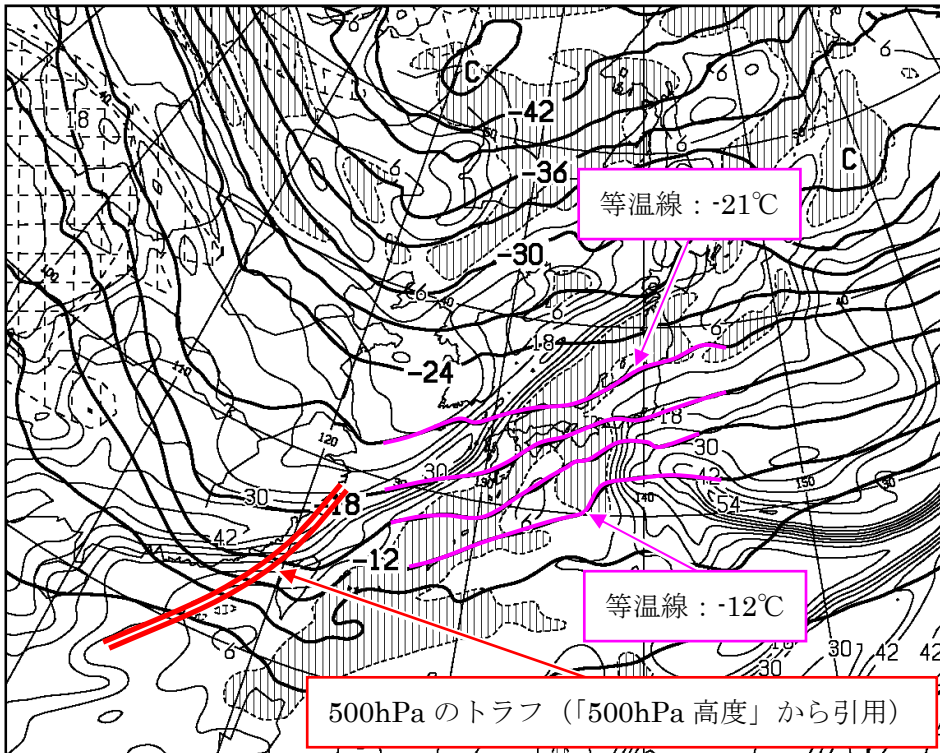


— : 等温線 [5°C毎] — : 等風速線 [10kt毎]
 矢羽 : 風向・風速 / 短矢羽 5kt 長矢羽 10kt 旗矢羽 50kt
 — : 鉛直シヤー [3kt/1,000ft毎] / 網掛けの領域は 12kt/1,000ft 以上

気象庁提供資料に追記

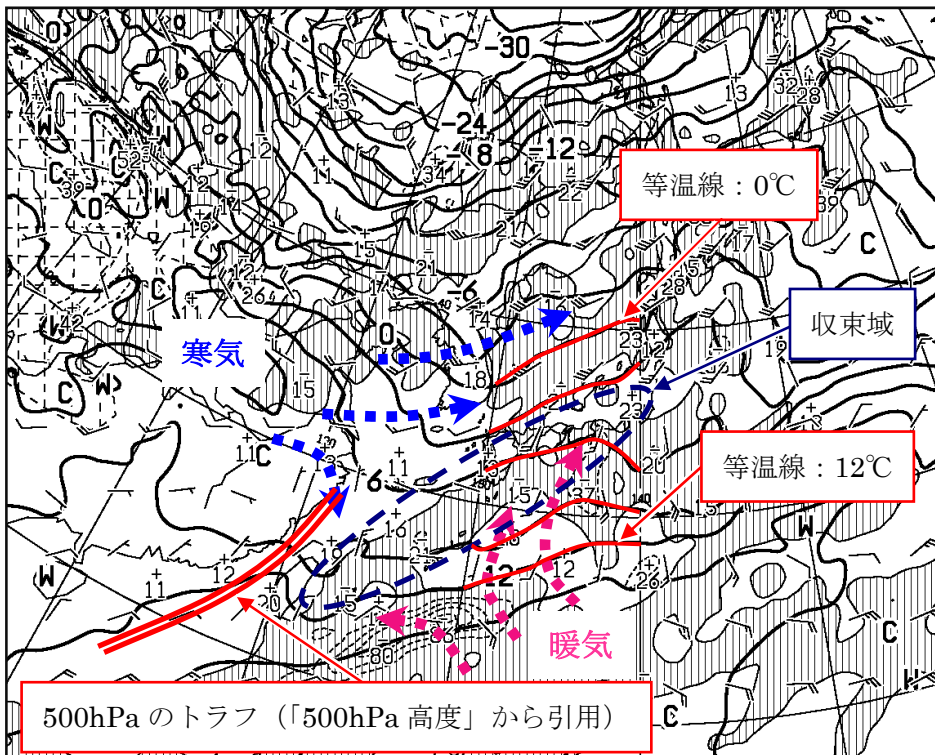
付図10-1 予想図 (平成20年12月9日09時の予想)

《500hPa 気温, 700hPa 湿数》



- : 等温線 [3°C毎]
- - - : 湿数の等値線 [6°C毎]
- ▨ : 湿潤域 (湿数 3°C以下)

《850hPa 気温・風, 700hPa 上昇流》

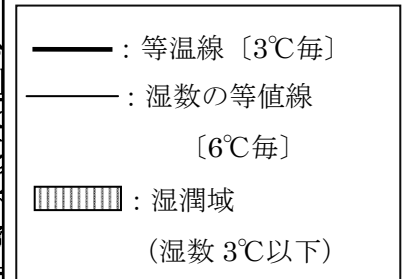
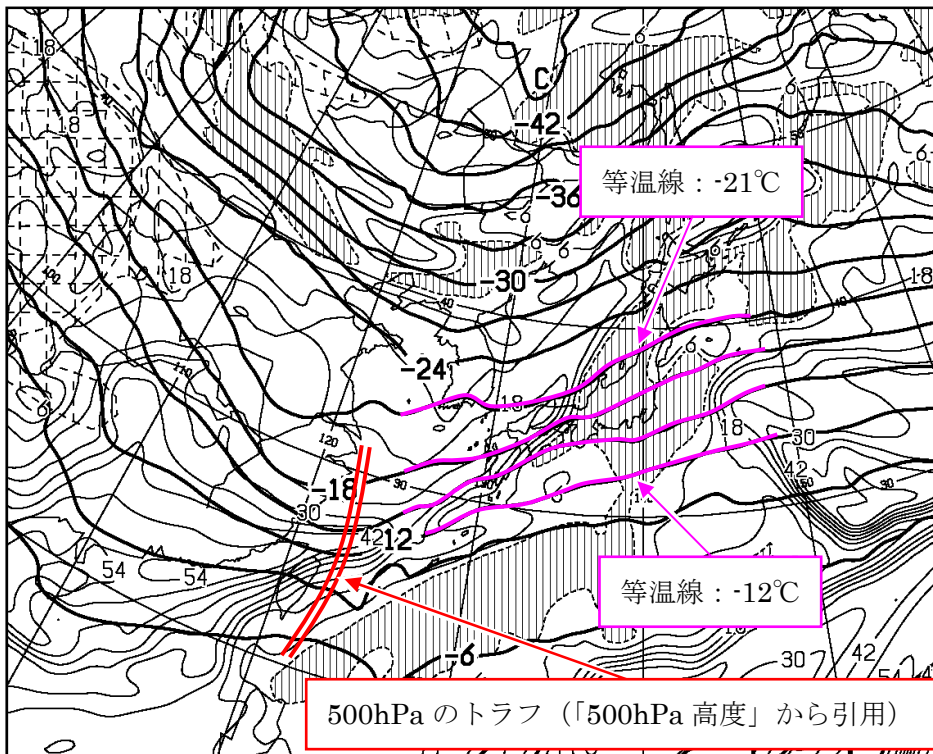


- : 等温線 [3°C毎]
- 矢羽 : 風向・風速
短矢羽 5kt 長矢羽 10kt
- - - : 上昇流 [hPa/H]
- + : 下降流 [hPa/H]
- ▨ : 上昇流域
- : 等値線 [20hPa/H]

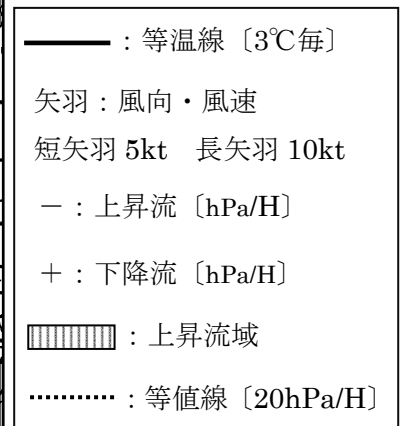
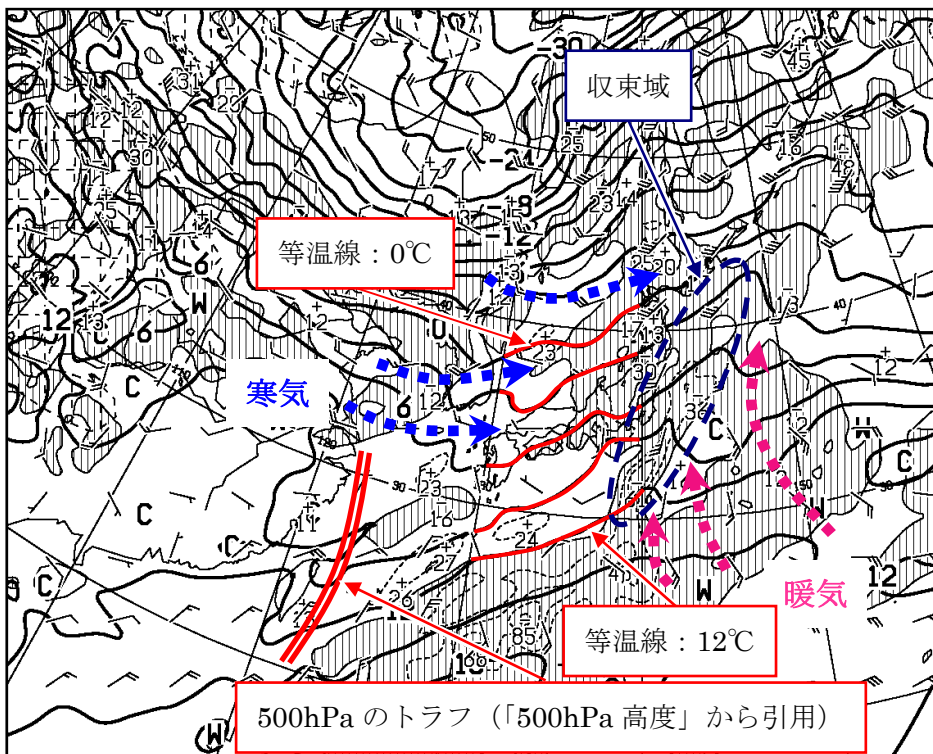
気象庁提供資料に追記

付図10-2 予想図 (平成20年12月9日21時の予想)

《500hPa 気温, 700hPa 湿数》

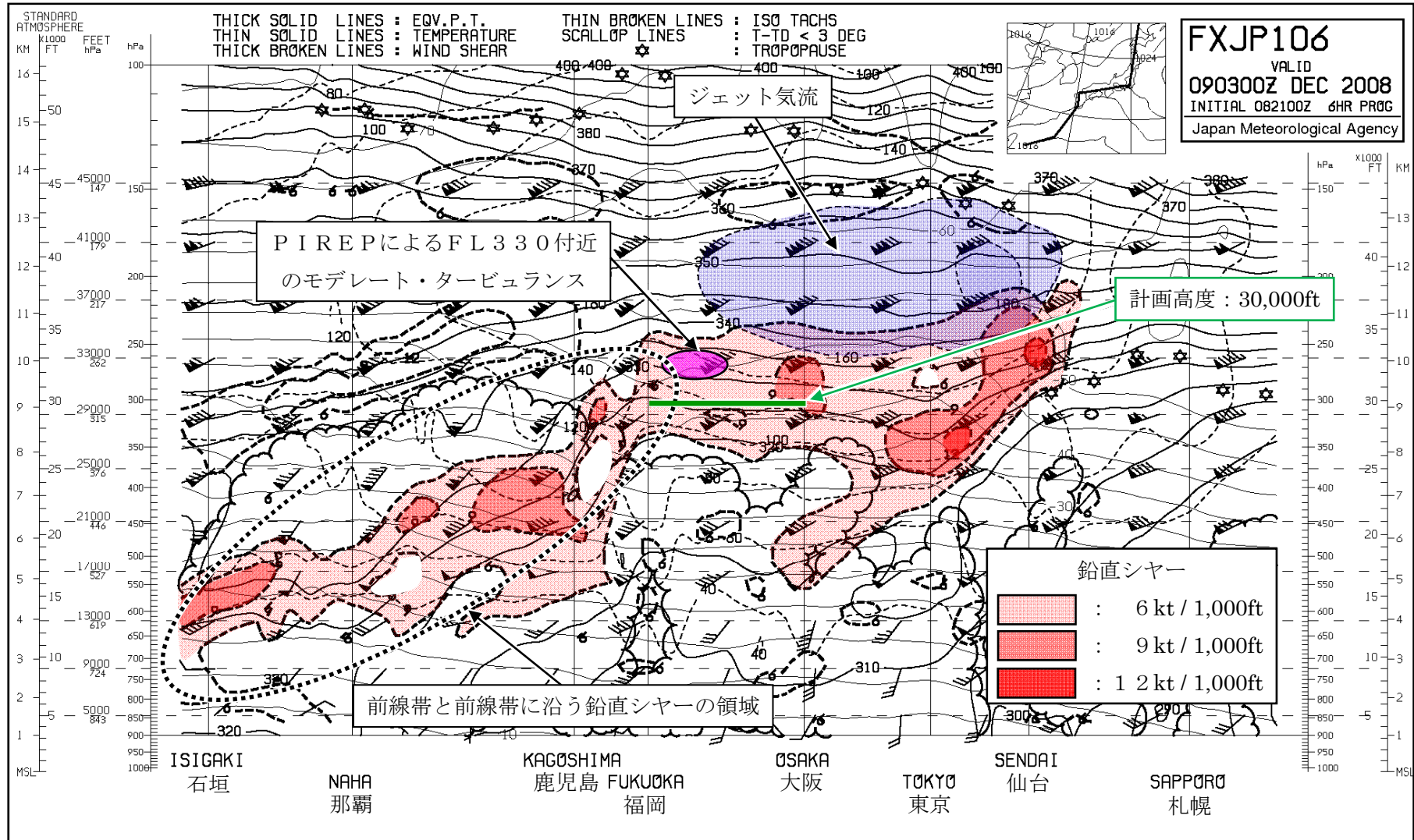


《850hPa 気温・風, 700hPa 上昇流》



気象庁提供資料に追記

付図 1 1 国内航空路予想断面図（平成 20 年 12 月 9 日 12 時の予想）及び P I R E P



気象庁提供資料に追記

写真1 事故機



写真2 後方調理室

