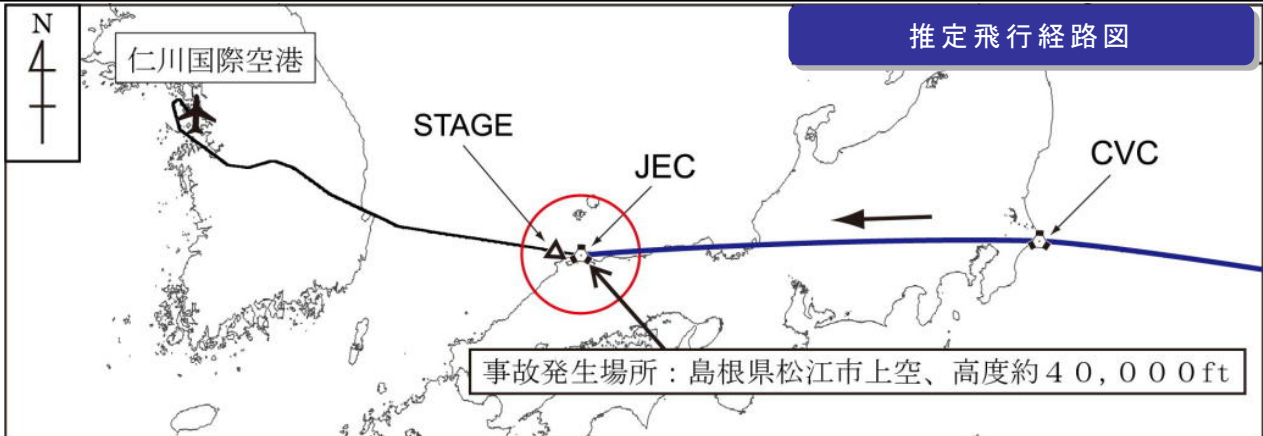


事例4

激しい大気の擾乱に遭遇し、機体が大きく動揺して乗客が重軽傷を負った

概要：A社所属エアバス式A330-300型機は、平成24年8月21日（火）、同社の定期便としてホノルル国際空港（米国）を離陸し、仁川国際空港（韓国）に向け飛行中の15時17分ごろ、島根県松江市の上空、高度約40,000ftにおいて機体が動揺し、乗客2名が重傷を、乗客1名が軽傷を負った。同機には、機長ほか乗務員14名、乗客206名の計221名が搭乗していた。機体の損壊はなかった。

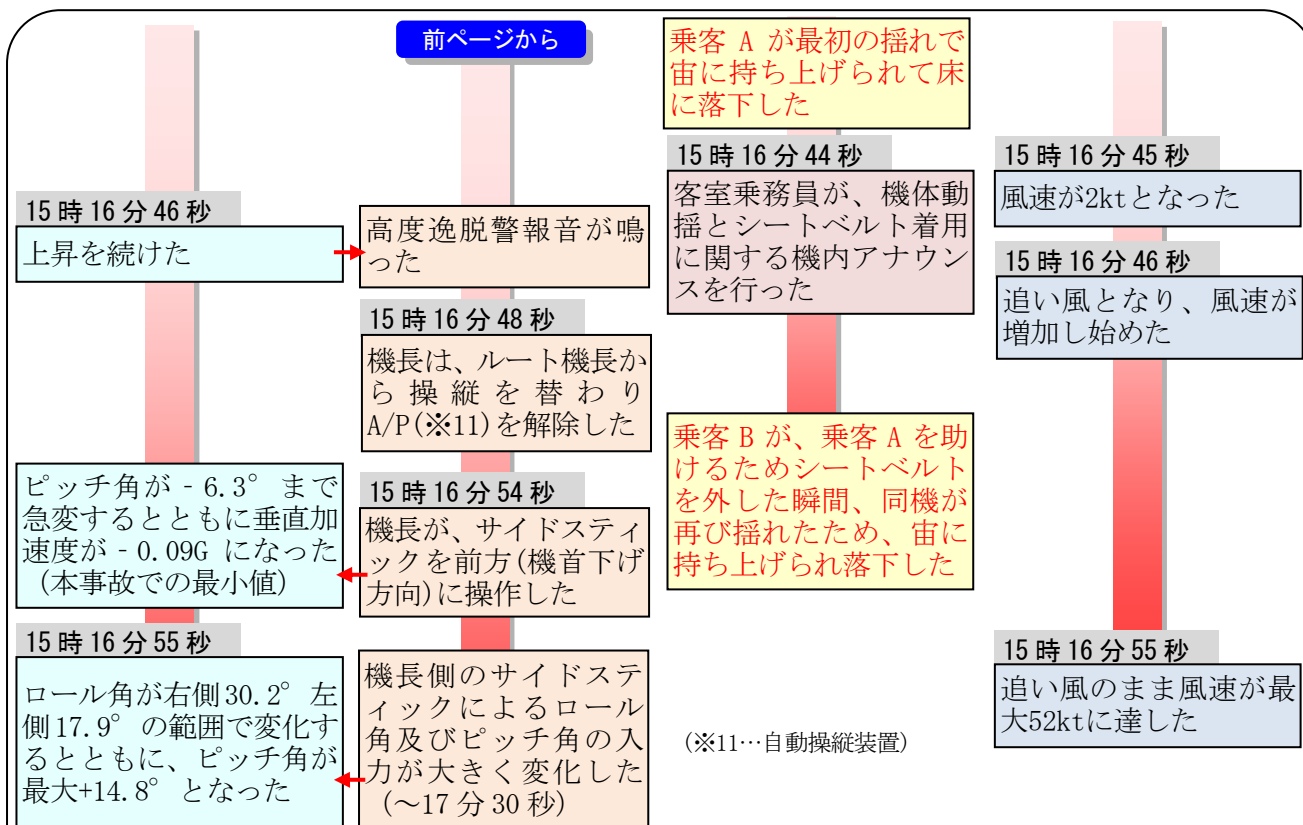


事故発生に至る経過

15時14分17秒 JEC（美保VORTAC(※8)）が落雷で停波したことについて、東京管制区管制所と他の航空機が日本語で交信

機体	コックピット	客室	気象状況
15時16分14秒 垂直加速度の小さな変動が始まった	15時16分24秒 ルート機長(※9)が、スピードセクターでマッハ0.78をセット		15時16分30秒 同機の右後方から平均16ktで吹いていた風が、反時計回りに変動し始めた
15時16分30秒 垂直加速度のやや大きな変動が始まった	ルート機長が、シートベルトセクターを操作		15時16分33秒 外気温度の変化が始まった
15時16分36秒 迎え角(※10)が急に増大したが、ピッチ角には変化がなかった			15時16分36秒 風向が、同機に正対する状況になった
15時16分38秒 速度がマッハ0.872になり、一時的に最大運用速度マッハ0.86を超過	速度超過警報音が鳴った		15時16分38秒 風が34ktとなった
強い上昇気流を受けて機体全体が持ち上げられ上昇を始めた			15時16分40秒 外気温度が4℃急激に上昇した（約15秒間高い値を保持）
15時16分40秒 垂直加速度が1.88Gとなった（本飛行で最大値）	(※8…VORTAC：VORとTACANを併置した航空保安無線施設) (※9…A社において、3名の乗員編成の場合に、巡航飛行中のみ機長に代わり機長の業務を行う操縦士) (※10…翼が一樣な気流の中に置かれたとき、この気流の方向と翼弦線のなす角度)		15時16分40秒 風向が反時計回りに変動し始めた
15時16分41秒 上昇率が約3,300ft/minとなった			15時16分42秒 風向が、左からの横風になり、風速は20ktになった
15時16分42秒 垂直加速度が0.04Gとなった（本飛行での最大変化）			

次ページへ



気象との関連

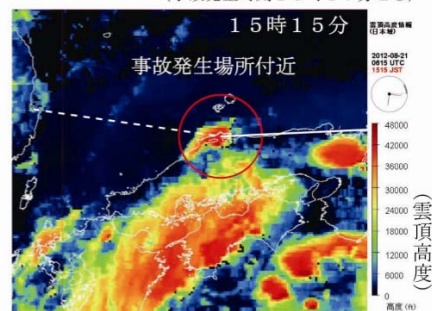
積乱雲による影響

事故発生場所付近では、事故発生の約1時間前から積乱雲が急速に発達し、雲頂高度が同機の飛行高度である40,000ftを超えるものもあった

さらに、事故発生直前にJECが落雷で停波したことについて、同機の周辺を飛行する他の航空機が悪天候を避ける交信をしていたことが操縦室用音声記録装置に記録されていた

事故発生場所付近では、機長及びルート機長が注意しなければならない積乱雲が存在していたものと推定される

(事故発生時刻15時17分ごろ)



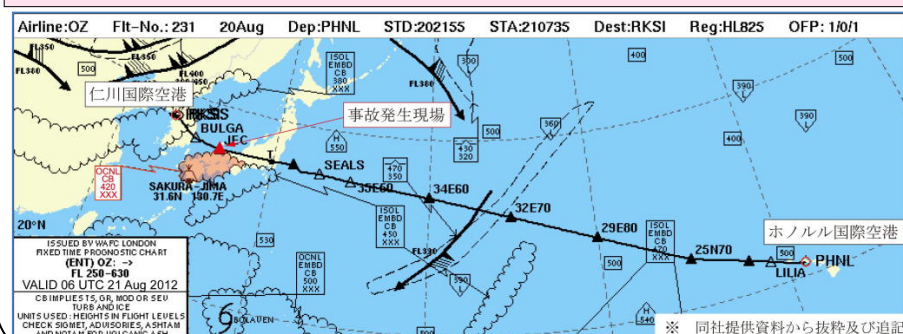
※気象庁提供資料から抜粋及び追記
高頻度衛星雲観測画像

積乱雲の認知

機長及びルート機長は、事故発生までの約30分間、規程等を開き、様々なフェーズを想定した操作要領の確認に傾注して気象状況及び計器の監視が十分でなかったことにより、気象レーダーがオフであったことに気付かなかつたため、積乱雲を認知できなかったものと考えられる

機長は、飛行前の気象ブリーフィングでは、飛行ルート周辺に雲頂高度42,000ftの雲が予想されていたが、事故発生場所を含む飛行ルート上には雲等の悪天候は予想されていなかったと述べているが、周辺の雲が事故発生場所まで広がる可能性は考えられる

機長及びルート機長は、運航中、常に最新の気象情報をオペレーションコントロールセンター等から入手するとともに、外部監視と共に気象レーダーを積極的に使用して経路上の気象状況に注意を払う必要があった



機長が飛行前のブリーフィングで確認したロンドン世界空域予報センター発表の国際航空用悪天予想図

自動操縦装置の解除

機長が行った A/P 解除後の操縦操作により、機体が大きく動揺した結果を招いた可能性が考えられる

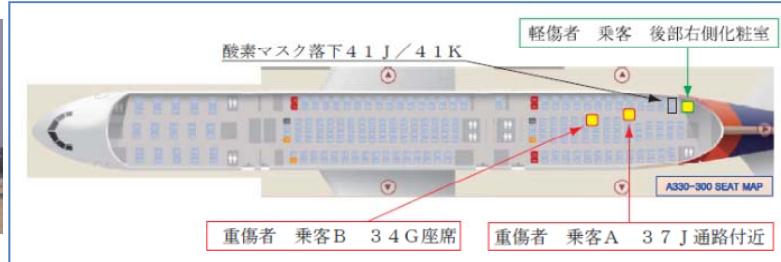
機長は、高高度でかつ大気の擾乱の中を手動操縦により同機を安定させることが困難であったものと考えられる

A 社の規程には、強い乱気流に遭遇した場合は A/P を継続使用することが規定されている

ピッチ角の変化は A/P 解除後に顕著な動きとなっていたことから、自動操縦を継続していれば、これほどのピッチ角の変動はなかった可能性が考えられる



事故機



事故発生時の負傷者等の位置

原因：本事故は、同機が大きく動揺したため、後部通路を歩行していた乗客が重傷を負い、さらに、付近に着席しこれを助けようとした乗客がシートベルトを外した瞬間に、同機が再び大きく動揺したため、重傷を負ったものと推定される。

最初に同機が大きく動揺したのは、気象レーダーがオフであったことに機長及びルート機長が気付かなかったため、同機が積乱雲の中又はその近辺を通過し、強い上昇気流を伴った風向風速の変化が激しい大気擾乱に遭遇したことによるものと考えられる。同機が再び大きく動揺したのは、機体を安定させるために機長が自動操縦装置を解除した後の操縦操作が影響した可能性が考えられる。

気象レーダーがオフであったことに機長及びルート機長が気付かなかったのは、気象状況及び計器の監視が十分でなかったことによるものと考えられる。

再発防止に向けて

事故発生後に A 社が講じた措置

- 運航乗務員に対して、本事案を周知し、次の事項を安全強化事項として通報した。
 - ・ 合同ブリーフィングにおいて客室乗務員と乱気流情報を共有し乱気流遭遇時の対応を確認すること。
 - ・ 航空管制機関から入手した乱気流情報、気象レーダー及び目視観測の情報を総合してタイムリーに気象情報を把握すること。
 - ・ 乱気流が予想される場合は規定されている手続に従うこと。
 - ・ 強い乱気流に遭遇した場合は乗客の不安解消のために機長アナウンスを実施すること。
 - ・ 良好な CRM（クルーリソースマネジメント）を維持すること。
- 客室乗務員に対して、本事案を周知し、次の事項を安全強化事項として通報した。
 - ・ シートベルトサイン点灯時、揺れの強さに関係なく乗客が常時シートベルトを着用しているかどうかの確認を徹底すること。
 - ・ 機内アナウンス実施中にシートベルトサインが点灯した場合は、乱気流に関わるアナウンスを優先すること。
 - ・ 乱気流遭遇時に関わる規程の熟知と遵守を徹底すること。
 - ・ 先任客室乗務員は、シートベルトサインが点灯した際、機長との連絡を密にして機体動揺に備えた体制を強化すること。
 - ・ 予期せぬ機体動揺に備えた体制を継続すること。

同機的设计・製造会社が講じた措置

- 速度超過した場合は、A/P を維持するとともに、すぐにスピードブレーキレバーをフルにセットし、推力の減少状況をモニターすること等の FCOM（フライトクルーオペレーティングマニュアル）の記載について、「速度超過からの回復」として分かりやすく明記した。

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。（平成 26（2014）年 7 月 25 日公表）

<http://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acc/AA2014-4-2-HL8258.pdf>