

2002-1

航空重大インシデント調査報告書

日本エアコミューター株式会社所属	JA8788
南紀航空株式会社所属	JA3880

全日本空輸株式会社所属 JA8947

平成14年 9月27日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、日本エアコンピューター株式会社所属日本航空機製造式 Y S - 1 1 A 型 JA8788 と南紀航空株式会社所属セスナ式 T U 2 0 6 G 型 JA3880、全日本空輸株式会社所属エアバス・インダストリー式 A320-200 型 JA8947 の航空重大インシデントに関し、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 1 3 附属書にしたがい、航空・鉄道事故調査委員会により、航空重大インシデントの原因を究明し、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

日本エアコミューター株式会社所属日本航空機製造式
YS - 11A型 JA8788

南紀航空株式会社所属セスナ式TU206G
JA3880

航空重大インシデント調査報告書

1. 所 属 日本エアコミューター株式会社
型 式 日本航空機製造式 Y S - 1 1 A 型
登録記号 J A 8 7 8 8
2. 所 属 南紀航空株式会社
型 式 セスナ式 T U 2 0 6 G 型
登録記号 J A 3 8 8 0

発生日時 平成 1 3 年 1 1 月 1 1 日 1 0 時 0 8 分ごろ
発生場所 兵庫県西脇市上空

平成 1 4 年 8 月 2 8 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	勝 野 良 平
委 員	加 藤 晋
委 員	松 浦 純 雄
委 員	垣 本 由 紀 子
委 員	山 根 皓 三 郎

1 航空重大インシデント調査の経過

1.1 航空重大インシデントの概要

平成 1 3 年 1 1 月 1 2 日、日本エアコミューター株式会社所属日本航空機製造式 Y S - 1 1 A 型、 J A 8 7 8 8 の機長から国土交通大臣に対して異常接近報告書（航空法第 7 6 条の 2 及び同法施行規則第 1 6 6 条の 5 の規定に基づく報告）が提出されたことにより、重大インシデントとして取り扱われることとなったものである。

同機は、平成 1 3 年 1 1 月 1 1 日（日）、同社の定期 4 7 0 便として出雲空港を離陸し、大阪国際空港に向かって巡航飛行を行った後、降下を開始した。一方、南紀航空株式会社所属セスナ式 T U 2 0 6 G 型 J A 3 8 8 0 は、兵庫県北部の但馬等の写真

撮影を行うため、八尾空港を離陸して大阪湾上空を西に飛行した後、北北西に飛行していた。両機は、10時08分ごろ、兵庫県西脇市上空、高度8,500 ft(約2,600 m)において互いに接近し、双方が右方向に回避操作を行った。

J A 8 7 8 8には乗客57名、乗務員4名計61名が搭乗しており、J A 3 8 8 0には機長の他1名の計2名が搭乗していたが、両機とも負傷者等は発生しなかった。

1.2 航空重大インシデント調査の概要

1.2.1 調査組織

航空・鉄道事故調査委員会は、平成13年11月12日、本重大インシデントを担当する主管調査官ほか2名の航空事故調査官を指名した。

1.2.2 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 異常接近報告の概要

J A 8 7 8 8の機長から提出された異常接近報告書の概要は以下のとおりであった。

自機の国籍登録記号及び機種	J A 8 7 8 8、Y S - 1 1
飛行計画	I F R、出雲空港発、G 5 9 7 経由、大阪国際空港着
発生日時	平成13年11月11日、午前10時08分
発生場所	大阪V O Rのラディアル308、29 D M E
気象状態	有視界気象状態、視程25 km
雲及び太陽との関係	雲上、太陽に対面
相手機	単発高翼機、白色?、推定高度8,500 ft、推定針路310°
発見時の位置及び距離	12時の方向、1,000～1,500 m
最接近時の位置及び距離	左10時の方向、50～100 m
接近の態様及び高度差	対面、高度差 100 ft
回避操作	自機は右に約20°の変針(相手機も右に変針)
接近の状況	航空管制の指示により大阪V O Rに向けて飛行し、高度

11,000 ftより8,000 ftに向けて降下中の高度8,600 ft付近
なお、JA3880の機長からの報告はなかった。

2.1.2 レーダー航跡記録、DFDR、管制交信記録等による飛行の経過

平成13年11月11日、日本エアコミューター株式会社所属日本航空機製造式YS-11A型JA8788（以下「A機」という。）は同社の定期470便として出雲空港を09時35分に離陸し、計器飛行方式（航空管制の指示に常時従って行う飛行の方法、以下「IFR」という。）により高度11,000 ftで大阪国際空港に向けて飛行していた。

その後、A機は東京航空交通管制部（以下「東京ACC」という。）により、TSUNO（鳥取市の南約22 km）付近の上空から大阪VOR（大阪空港内にある無線標識）へ直行する承認を受けた。その後、8,000 ftへの降下指示を受け、10時03分ごろから降下を開始した。

10時06分56秒に、A機は交信周波数を東京ACCから関西ターミナル管制所（以下「アプローチ」という。）に変更し、通信設定時に高度計規正值を受領した。

一方、南紀航空株式会社所属セスナ式TU206G型JA3880（以下「B機」という。）は、有視界飛行方式（以下「VFR」という。）により、但馬周辺（兵庫県北部の日本海側）の写真撮影のため、同日09時43分に八尾空港を離陸し、高度1,100 ftで大阪市にあるフェリーターミナル付近から大阪湾上空を西に飛行した。B機は、関西TCA（通信設定が行われたVFR機に対して積極的にレーダー交通情報を提供する空域の名称で、管制機関の無線呼出符号と同一、以下「TCA」という。）を呼び出し、TCAはこれに応答したが、B機はこの応答を受信することができず、通信設定はできなかった。

その後、B機は神戸市にあるポートアイランド上空から北北西に針路を変え、内陸に入るとともに上昇を開始し、A機と接近した時刻の約1～2分前に8,500 ftに達し、水平飛行を開始した。

このころ、太陽はA機の針路に対して1～2時の方向であり、A機から見てB機は太陽を背にしていたが、約35°の仰角があったためB機の発見の障害とはならなかった。また、両機がすれ違った地点上空の天候は良好で視程は約25 km、低層に雲はあったが飛行高度7,000～8,000 ft以上では視界を妨げるものはなかった。

両機が接近したのは、大阪国際空港の北西29 nm（約54 km）の兵庫県西脇市上空で、A、B両機とも相手機を視認後、相互に右旋回をすることにより回避操作を行ったが、これは航空法の進路権に合致するものであった。同操作に伴う機体

の損傷、負傷者の発生はなかった。最接近時刻は10時07分53秒ごろで、A機は同08分04秒にアプローチに対して異常接近した旨を通報した。

その後、A機は10時20分に大阪国際空港に着陸し、B機は13時13分に八尾空港に着陸した。なお、A機及びB機は衝突防止装置（TCAS）又は類似の機能を有する機器を装備していなかった。（付図1参照）

2.1.3 飛行経過に関するA機の運航乗務員の口述

(1) A機の機長

A機の機長によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。

出雲空港を出発し、高度11,000 ftで巡航後、大阪VORへの直行指示を受けた。10時03分頃、管制機関からの指示に従って、大阪VORに約40 nmの地点から8,000 ftへの降下を開始した。降下率は500 ft/minくらいだったと思う。

大阪市の上空はスモッグがかかっており、それが太陽光の影響でやや逆光のようになっていた。また、下層に雲はあったが、視程は25 km以上あり上空は快晴だった。

アプローチとコンタクトして数分たったころだと思うが、11時半から12時の方向からこちらに向かって米粒程度の大きさの航空機が近づいてきているのを視認した。アプローチから交通情報はなかった。

窓ガラスの一点に静止して見えていたため衝突コースにあると判断し、右に旋回した。バンクは約20°まで取ったが、その際に徐々に衝突コースから離脱するのが確認できた。また、相手機の接近具合から判断して、乗客がびっくりするような旋回操作はしていない。当方が旋回を開始した直後に相手機も右に旋回しているのが見えたため、衝突の危険は感じなかったが非常に近かった。大きなバンク角は取っていなかったようだが、すれ違う瞬間に高翼の下面が見えていた。相手機は、はっきりセスナと確認できたが、機体の色や機体番号までは判らなかった。

(2) A機の副操縦士

A機の副操縦士によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。

TSUNOポイントを通過後に大阪VORへ直行の指示を受け、その後東京ACCから8,000 ftへの降下指示がきた。高度11,000 ftから8,000 ftへの降下を開始したころ、機外の監視をしながらカンパニー・レディオで会社に報告事項を通報後、キャビンの気圧高度を確認して調節していたところ、機長が「トラフィック」と言った。

私も直ぐに、12時から11時半の方向で、我々より若干下方を飛行してい

るトラフィックを視認した。トラフィックは操縦席の窓の一点に張り付いて動かなかつたので、そのまま行けばぶつかると思つたが、自機がバンクを取り始めるとトラフィックの機影が徐々に左に流れ始めた。相手機も直ぐにバンクを右に取つたのが見えたので安心した。

危険は感じつつも、すれ違ふときは余裕を持って見ていた。

2.1.4 飛行経過に関するB機の機長の口述

J A 3 8 8 0の機長によれば、飛行の経過は概略次のとおりであつた。

今回の飛行の目的は但馬、高松等の上空からの写真撮影だつた。09時43分に八尾空港を離陸し、大阪湾上を1,100 ftでT C Aの下面を飛行した。T C Aを何度か呼んだが応答が無かつたので、T C Aを避けて陸上部から上昇を開始した。神戸付近は3,500 ftで通過し、8,500 ftまで上昇した。目的地が近づいてきたので、そろそろ東京A C Cにコンタクトしようと思つていた。

8,500 ftで水平飛行に移つたあと、暫くしてコミューターのY S - 11が視界に入つてきた。12時の方向からこちらに向かつて降下してくるのがわかつたが、危険とは感じなかつた。

相手が右に旋回したので、自分も右に旋回したが衝突の危険は感じなかつた。

2.1.5 飛行経過に関する航空管制官の口述

アプローチで異常接近の報告があつた航空機を担当していた航空管制官によれば、概略次のとおりであつた。

異常接近の報告があつた場所は、普段はV F R機があまり飛んでいないところだつた。470便は大阪V O Rに直行しており、異常接近の報告があつたときは、通信設定を行つて暫くした後だが、アプローチの管轄空域の外だつた。

当時の取扱い機数は、J A C (日本エアコミューター)以外に北から1機、南から2機の計4機のみであつたが、大阪国際空港は滑走路32の視認進入を実施していた。また、空港周辺で写真撮影を実施していたV F R機があつたために空港周辺に注意が向いていた。B機の存在はパイロットからの報告で初めて気付いた。

2.2 人の負傷等

A機及びB機ともに負傷者の発生は無かつた。

2.3 航空機の損壊に関する情報

A機及びB機ともに航空機の損壊は無かつた。

2.4 気象に関する情報

2.4.1 神戸海洋気象台発表の天気概況

航空重大インシデントの発生日付付近の天候は良好で、平成13年11月11日午前11時発表の天気概況は、以下のとおりであった。

近畿地方は移動性高気圧に覆われて各地とも晴れています。今日の近畿地方は、引き続き移動性高気圧に覆われて、日中は各地とも晴れるでしょう。夜には、気圧の谷の接近で次第に雲が広がってくる見込みです。

2.4.2 大阪国際空港の当時の定時航空気象実況報は以下のとおりであった。

10時00分 風向/風速 VRB01 kt、視程 25 km、雲 FEW 3,000 ft
積雲、気温 14 、露天温度 6 、気圧 1,018 hPa /
30.09 inHg

2.5 事実を認定するための試験及び研究

2.5.1 航空管制用レーダー記録による解析

航空管制用レーダーの記録には一定時間ごとにA機及びB機のレーダー・アンテナからの距離、方位及び高度が記録されていた。これらの情報を平滑化して両機の航跡を作成し、一秒ごとの両機の位置及び高度を推定した。

また、A機の対地速度は約260 kt、B機の対地速度は約110 ktであった。
(付図4参照)

2.5.2 A機のDFDRによる回避状況の解析

A機は、約600 ft/minの降下率で降下を続けていたが、10時07分48秒ごろ、一時的に水平飛行に移行している。また、A機はB機と互いにすれ違うまでの約1分間、127°～128°の磁針路を維持していた。同07分47～48秒にかけて1.3 Gの垂直加速度が記録されていることから、A機は同07分46秒ごろから操縦桿を引いて降下を中止し、右にバンクを取る操作を開始したものと推定され、同48秒ごろから右への磁針路の変化が顕著となっている。

A機とB機が最接近したと推定される同53秒ごろの磁針路は138°となったが、その後の磁針路の変化は小さくなった。したがって、このころA機は元の経路に戻すための操作を行ったものと推定される。

10時08分00秒ごろからA機は再び降下を開始したと推定され、磁針路が141°に達した後、A機は左への旋回となり10時08分18秒ごろに磁針路130°、同38秒ごろに元の磁針路である128°に復帰したものと推定される。

(付図5参照)

2.5.3 A機のCVR(操縦室用音声記録装置)

A機には過去30分間の録音が可能なCVRが搭載されており、管制機関に対して異常接近の通報を行った12分後の10時20分に着陸したが、その後も運航を続けており、異常接近の通報を行った当時の音声は上書き消去されていた。

2.5.4 A機及びB機が接近した地点の空域

A機とB機がすれ違ったと推定される地点は兵庫県西脇市付近にあり、大阪国際空港の北西29nmに位置する。この地点は、航空路G597と同V28には含まれた航空交通管制区内で、関西進入管制区の外側7nm(約13km)の位置であった。また、VFR機に対してTCAアドバイザー業務が提供されるTCAの外側9nm(約17km)の地点であった。

したがって、A機とB機がすれ違った地点は、通信設定が行われたVFR機に対して積極的にレーダー交通情報を提供する空域ではなかった。

2.5.5 航空機衝突防止装置等の装備

A機には航空機衝突防止装置又は類似の機能を有する機器は装備されていなかった。

このことについては、航空法第60条及び同施行規則第147条第5項では、平成13年1月4日から「客席数30又は最大離陸重量1万5千キログラムを超え、かつ、タービン発動機を装備した航空機」に対して航空機衝突防止装置の装備が義務づけられたが、YS-11型機については、告示により航空機衝突防止装置の装備が平成18年12月31日まで猶予されているためである。ただし、平成15年10月1日以降も飛行する機体については、同日以降、空中衝突警告装置(TCAD: Traffic and Collision Alerting Device)を装備することが求められている。

B機には航空機衝突防止装置又はそれに準ずる装置は装備されていなかった。

3 事実を認定した理由

3.1 一般事項

3.1.1 航空従事者技能証明及び航空身体検査証明

A機の機長及び副操縦士、並びにB機の機長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。

3.1.2 気象の状況

両機が接近した当時の気象は、有視界気象状態であった。視程は良好で、下層に雲はあったが、両機が飛行していた高度に雲はなく、太陽の位置等相手機の視認を妨げる要因はなかった。

3.2 解析

3.2.1 衝突可能性の解析

航空用管制レーダーの記録を解析した結果、両機の最接近時刻は10時07分53秒ごろ、最接近距離は0.10 nm (約180 m) ± 0.06 nm (約110 m)、高度はともに8,500 ft (測定単位は100 ft) と推定された。なお、A機の運航乗務員及びB機の機長の口述によれば、「互いに右に旋回した」とあるが、レーダー航跡からはB機の旋回の様子を特定することはできなかった。

また、両機の接近状況は、A機が降下中、B機が水平飛行中で、互いの経路の交差角は15° ~ 20° であった。

A機の機長が提出した異常接近報告書によれば、最接近時のB機との水平距離は50 ~ 100 m (約0.03 ~ 0.05 nm) となっているが、A機のDFDRに記録された指示対気速度及び磁針路の変化から旋回半径を算定し飛行経路の変化量を推定した結果、回避操作を行ったことにより、最接近時にはそれまでの経路に比較して右に80 ~ 90 m (約0.04 ~ 0.05 nm) 移動したものと推定された。A機及びB機の経路の変化が同程度と仮定すると両機の経路の変化は150 ~ 200 m (約0.08 ~ 0.11 nm) になるものと考えられる。

これらのことから、最接近距離は航空管制用レーダーの記録を解析した値に近いものと考えられ、互いに針路を変更するまでの両機の飛行経路は、衝突コースにあったものと推定される。

(付図4参照)

3.2.2 回避操作

(1) A機の回避操作

口述によれば、機長はB機を視認後すぐに回避操作を開始したと述べており、2.5.2によれば、機長が回避操作を開始したのは10時07分46秒ごろで最接近時刻の約7秒前と推定される。一般に、相手機を視認して飛行コースを見極めるまでに少なくとも5秒程度の時間が必要と考えられるので、A機の機長は、時間にしてB機とすれ違う約12秒前、相対距離にして約1.2 nm(約2,200

m) 以上離れた地点で相手機を視認したものと推定され、このときの高度差はほとんどなかったものと考えられる。当日の天候、B機の視角等を考慮すれば、A機はB機を少なくとも3 nm(約5 km)前方に視認することが可能であったと考えられ、この場合、すれ違うまでに約30秒の時間的余裕があったものと考えられる。しかし、A機は降下中であることからB機の機影が地上の風景に溶け込んでいた可能性が考えられること、A機とB機が衝突コースにあり、A機の操縦席からB機が静止して見える状態であったために視認が困難であったと考えられること、等から早期の視認が難しかったものと考えられる。

なお、(2)で述べるとおり、B機の機長はA機よりも早い時期に相手機を視認しており、自機の存在を相手機に知らせるための手段として着陸灯等の点灯を行い、A機の視認を容易にすることは可能であったものと考えられる。

また、A機のDFDRの記録によれば回避操作中のA機の磁針路の変化は最大で毎秒約3°であり、水平定常旋回を想定して旋回率と飛行速度から得られたバンク角は10°～15°と推定された。また、運航乗務員も口述で急激な回避操作はしていない、と述べている。これらのことから、A機の回避操作は、通常の旋回操作の範囲内で行われたものと推定される。

(2) B機の回避操作

B機の機長の口述によれば、B機はすれ違う30秒～1分前に相手機を視認していたものの、衝突コースにあるとは認識していなかったものと考えられる。

しかし、3.2.1のとおり両機は衝突コースにあったものと推定され、A機が右旋回を開始したことからB機の機長も回避操作を行う必要を感じ、A機に合わせるように同機も右旋回を行ったものと考えられる。

A機の機長はすれ違う際にB機の主翼の下面が見えたが、大きなバンク角は取っていなかったようだとして述べており、航空管制用レーダー記録にも飛行経路に大きな変化が記録されていないことから、B機も急激な回避操作は行っていなかったものと推定される。

3.2.3 管制機関の対応

航空保安業務処理規程 第5 管制業務処理規程(管制方式基準)の中で、補足業務として、航空機に対してレーダー交通情報を提供する場合には、業務量や通信量等を考慮の上実施可能な範囲において行う、旨の規定がある。

また、2.5.4で述べたとおり、A機及びB機が接近した地点は、関西進入管制区の外側であり、この周辺は有視界飛行方式で飛行する航空機が少ないといわれている地域であった。さらにTCAの外であったことからVFR機がアプローチと交信することは求められていなかった。

A機と交信を行っていた航空管制官は、口述のとおり、大阪空港周辺を飛行していたVFR機とIFR機の存在に意識が向けられており、B機の存在に気付かなかったものと推定される。なお、航空管制用レーダーの画面上で、A機は無線呼出符号を持つ詳細な情報が表示される形式であったが、B機は高度情報のみが表示される簡易形式であった。

3.3 危険度の判断

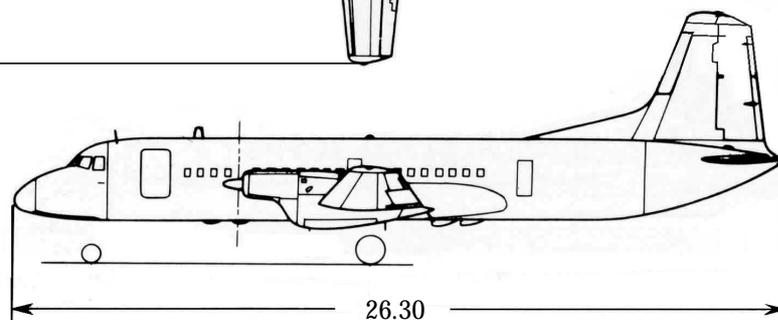
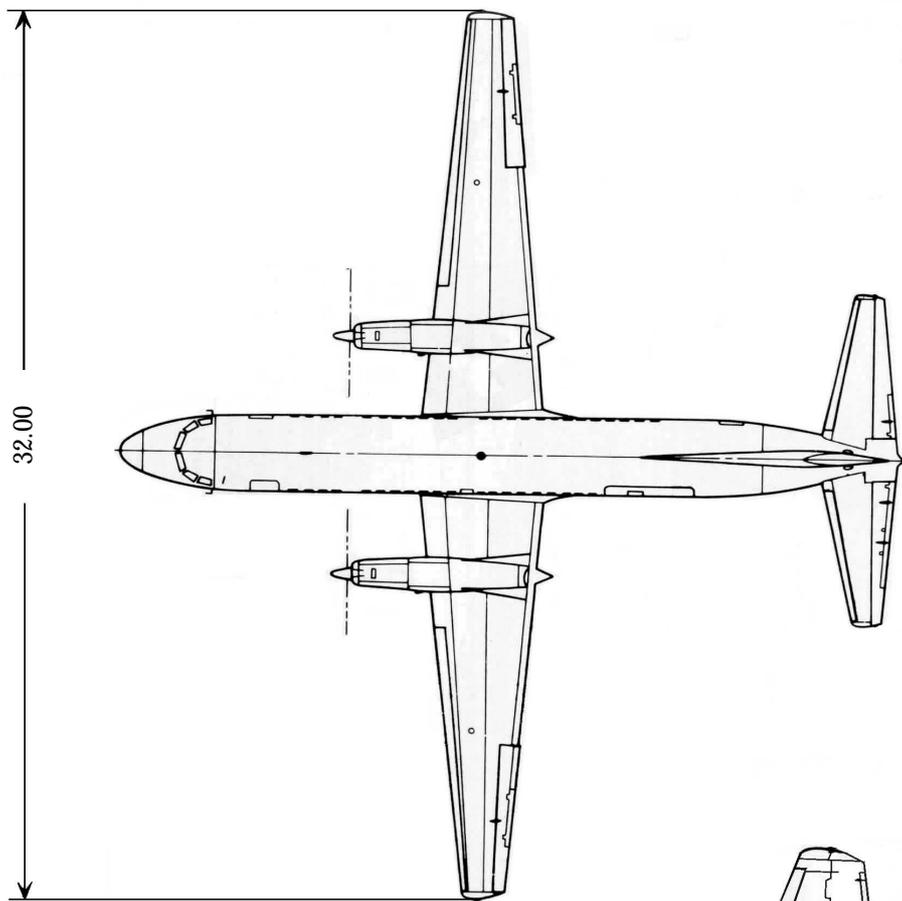
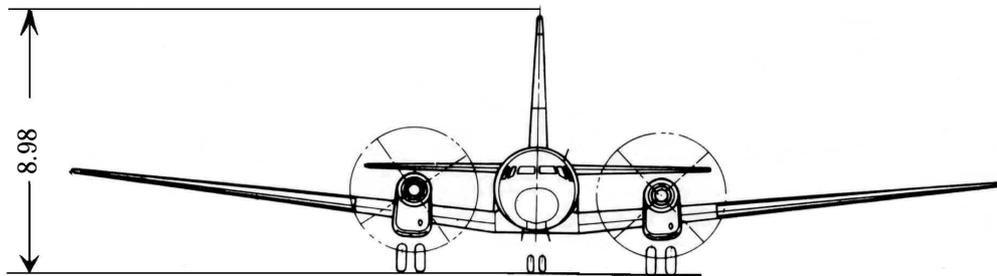
3.2.2で述べたように、A機及びB機が回避操作を行う以前の飛行経路は衝突コースにあり、すれ違ったときの両機はほぼ同高度であったものと推定された。しかし、A機がB機を視認した時は、緩やかな操作で回避が可能な必要最小限の時間は残されており、両機はほぼ同時に右に旋回操作を行ったことにより異常な接近とはならなかった。本事例は、他の航空機との衝突又は接触の危険が発生する可能性はあったが、急迫した危険は避けられており、国際民間航空機関（ICAO）が定めた危険度の判定区分によれば“safety not assured”に該当すると判断される。（別添参照）

4 原因

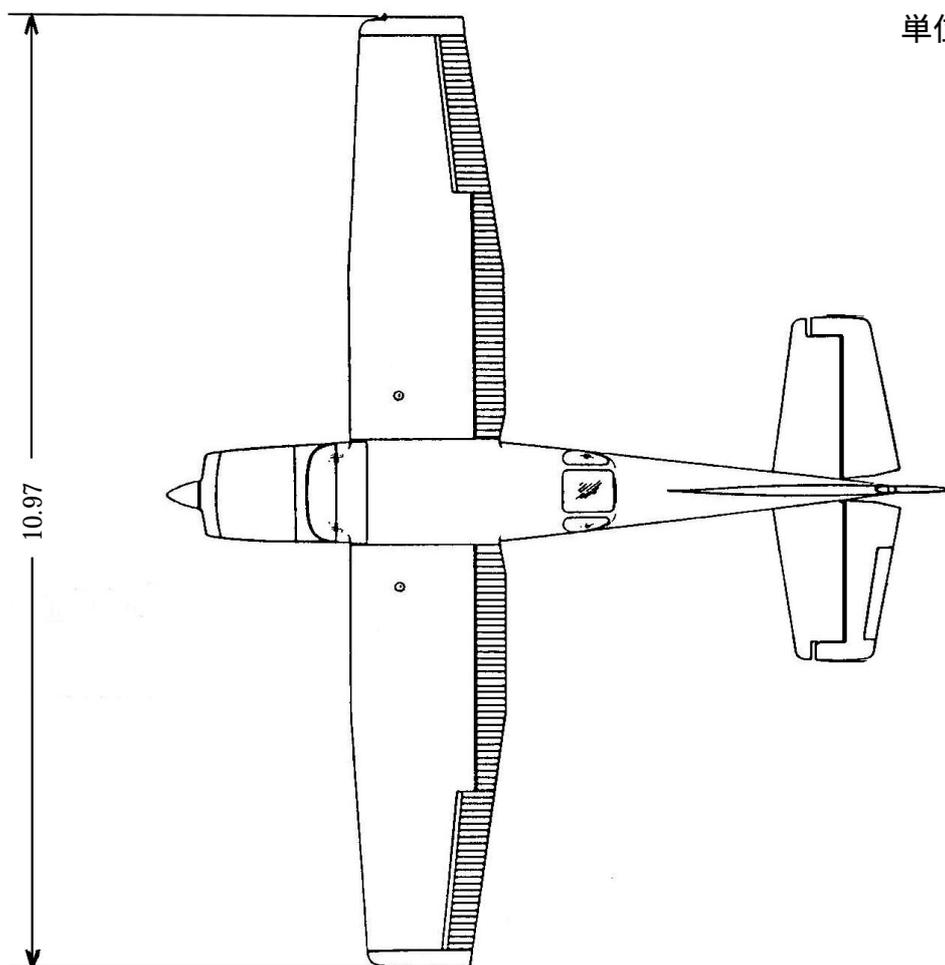
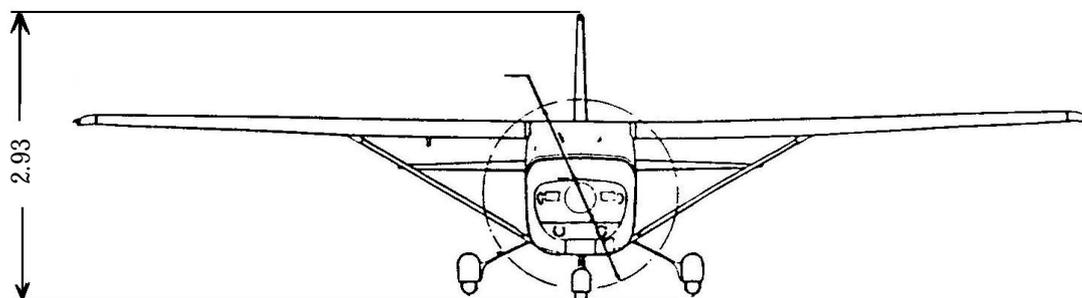
A機及びB機が接近したのは、A機がB機を発見した時機が両機がすれ違う十数秒前であったこと、B機はA機を早くから視認できていたものの衝突コースにあるとの認識が無かったことによるものと推定される。また、管制機関がA機に接近するVFR機の存在に気付き、A機に対して交通情報を提供できた場合、A機は、早い時期に回避操作を行うことが可能であったものと考えられる。なお、両機は衝突コースにあったものと推定されるが、A機がB機を視認した時は、緩やかな操作で回避が可能な必要最小限の時間は残されており、両機はほぼ同時に右に旋回操作を行ったことにより異常な接近とはならなかった。

付図2 日本航空機製造式YS-11A型(A機)三面図

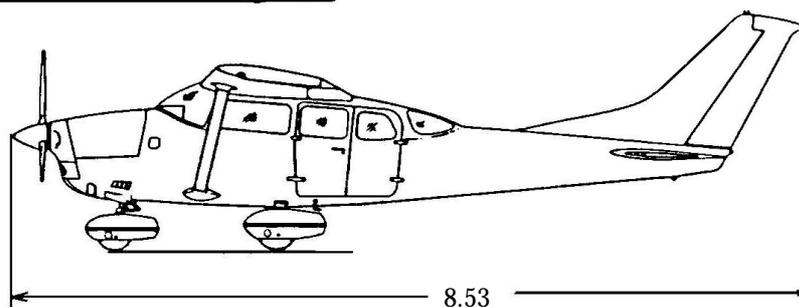
単位：m



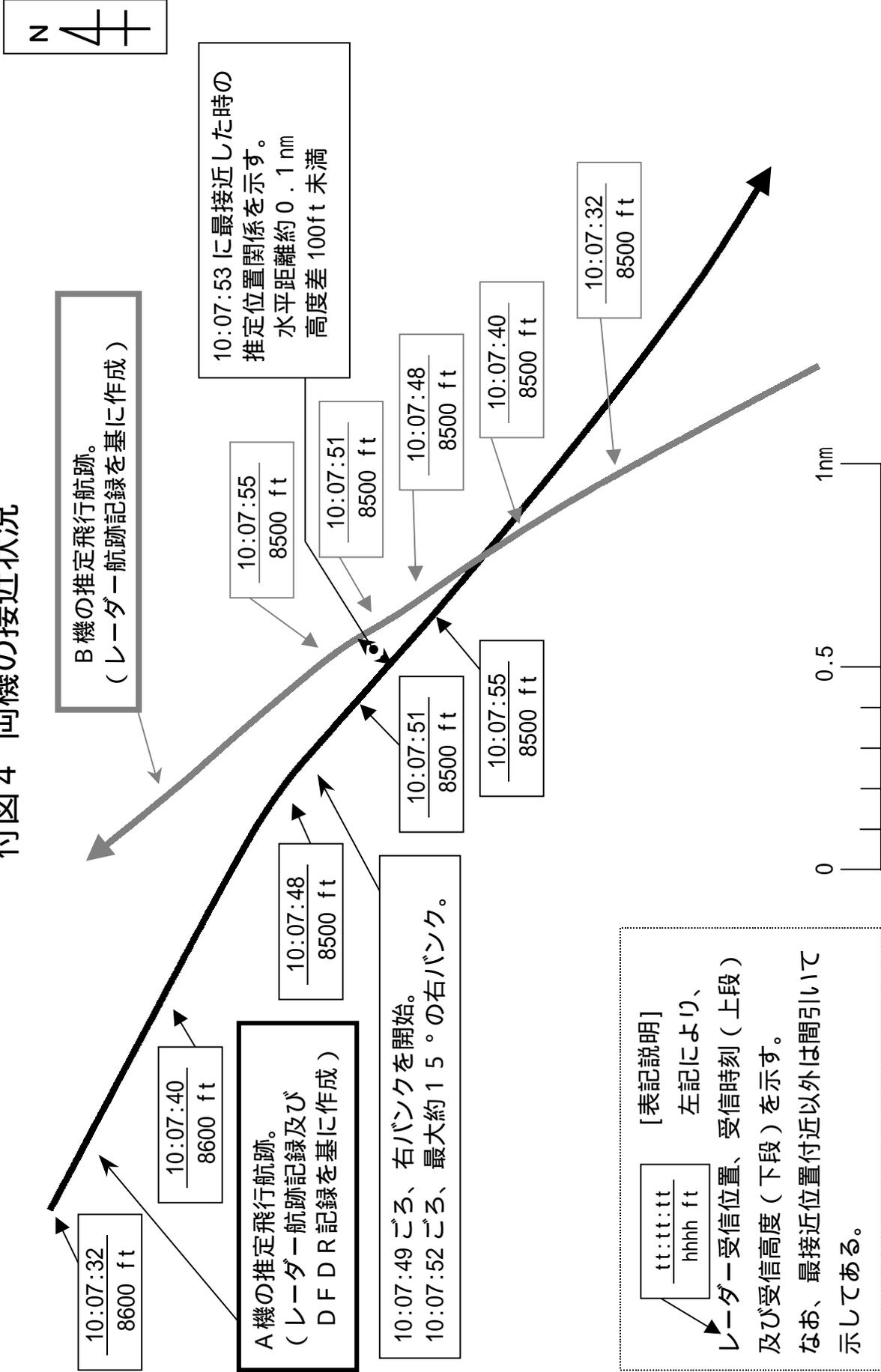
付図3 セスナ式TU206G型(B機)三面図



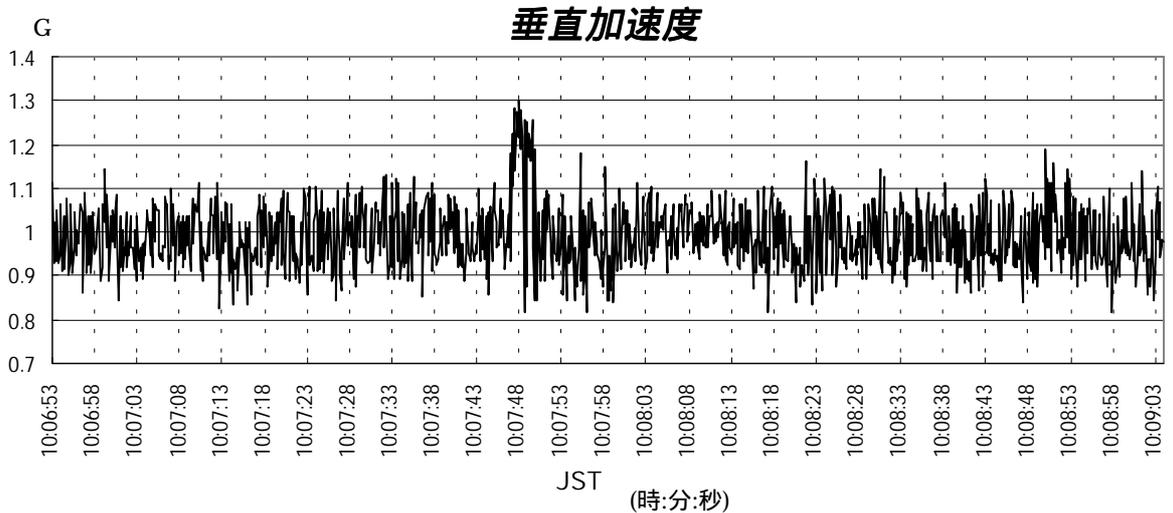
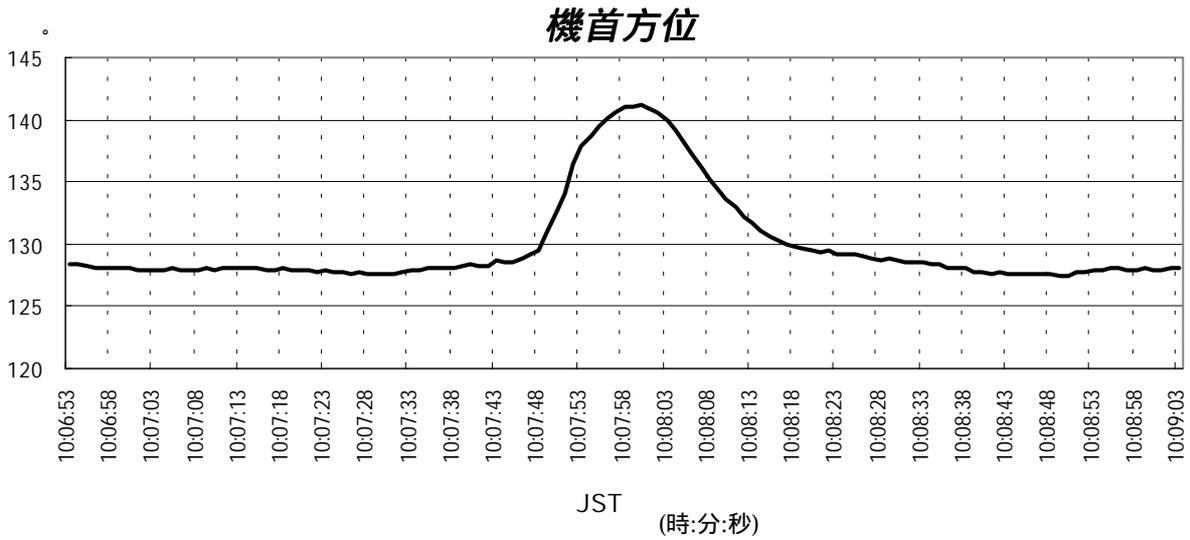
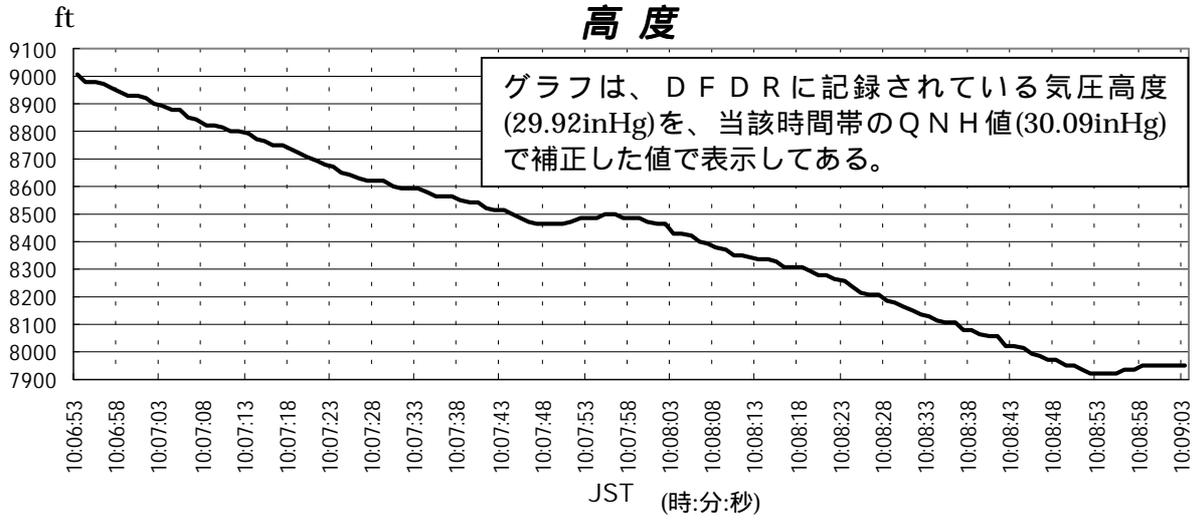
単位：m



付図4 両機の接近状況



付図5 A機のDFDR記録



別添

危険度の判定

I C A O PANS-ATM CHAPTER1. DEFINITIONS		航空・鉄道事故調査委員会
区分	説明	調査報告書における対応する記述
Risk of collision :	The risk classification of an aircraft proximity in which ; serious risk of collision has existed.	きわめて差し迫った衝突又は接触の危険があった。
Safety not assured :	The risk classification of an aircraft proximity in which ; the safety of the aircraft may have been compromised.	衝突又は接触の危険が発生する可能性はあったが、急迫した危険は避けられた。
No risk of collision :	The risk classification of an aircraft proximity in which ; no risk of collision has existed.	航行の安全について特に問題のあった状況ではなかった。
Risk not determined :	The risk classification of an aircraft proximity in which ; insufficient information was available to determine the risk involved, or inconclusive or conflicting evidence precluded such determination.	危険度についての明確な判断は困難であった。

注：PANS - ATM 16.3.2 では、航空機の接近に関するインシデント調査の中で危険度を判定し、判定の区分は上記によって行われるべきであるとしている。