

AI2005-3

航空重大インシデント調査報告書

日本航空株式会社所属 JA8176
米国太平洋空軍第5空軍第18航空団所属 機番号不明
(接近)

平成17年5月27日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、日本航空株式会社所属JA8176と米国太平洋空軍第5空軍第18航空団所属機番号不明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、航空事故の防止に寄与することを目的として行われたものであり、本事案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

日本航空株式会社所属 JA8176
米国太平洋空軍第5空軍第18航空団所属 機番号不明
(接 近)

航空重大インシデント（接近）調査報告書

1. 所 属 日本航空株式会社
型 式 ボーイング式747-100B SUD型
登録記号 JA8176
2. 所 属 米国太平洋空軍第5空軍第18航空団
型 式 マクドネル・ダグラス式F-15C型（2機編隊のうち1機）

発生日時 平成15年11月5日 10時44分ごろ

発生場所 那覇空港の北約12nmの海上上空

平成17年4月27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

本件は、平成15年11月7日、日本航空株式会社所属ボーイング式747-100B SUD型JA8176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76条の2及び同法施行規則第166条の5の規定に基づく報告）が提出されたことにより、航空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15年11月5日（水）、同社の定期933便として、計器飛行方式により那覇空港の滑走路18に着陸進入のため、同空港の北の海上上空を高度3,000ftから1,200ftへ降下中であった。

一方、米国太平洋空軍第5空軍第18航空団所属マクドネル・ダグラス式F-15C型機の2機編隊は、有視界飛行方式にて嘉手納飛行場の滑走路05Rの北側ダウンウィンドの外側を飛行し、同飛行場へ着陸予定であったが、他の到着機があったこと等から、右旋回中であった。

J A 8 1 7 6 は、F - 1 5 C 型機（2機編隊）を旋回前から視認していたが、相手機が右旋回して接近してきた際、航空機衝突防止装置のレゾリューション・アドバイザーの指示を受けて回避操作を行った。同航空団のF-15C型機は、J A 8 1 7 6 を目視しながら上昇した。

J A 8 1 7 6 とF - 1 5 C 型機（2機編隊のうち1機）とは10時44分ごろ、那覇空港の北12nm付近の海上上空において最接近した。

J A 8 1 7 6 には機長ほか乗務員14名及び乗客494名、計509名が、F-15C型機（2機編隊）にはそれぞれ操縦士1名が搭乗していたが、いずれも負傷者及び機体の損壊はなかった。

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15年11月7日、本重大インシデントの調査を担当する主管調査官ほか3名の航空事故調査官を指名した。

1.2.2 外国の代表、顧問

設計・製造国である米国に重大インシデント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15年11月8日	機長の口述聴取
平成15年11月11日	副操縦士及び航空機関士の口述聴取
平成15年11月17日～平成16年4月13日	航空局を經由して在日米軍の調査
平成15年11月10日～平成16年7月21日	航空路監視レーダー記録及び飛行記録集積装置記録の解析

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 異常接近報告書等の概要

(1) 異常接近報告書の概要

日本航空株式会社（以下「同社」という。現株式会社日本航空インターナショナル）所属ボーイング式747-100B SUD型JA8176（以下「A機」という。）の機長から2機編隊を相手機として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	JA8176、B747-100B SUD
発生日時	平成15年11月5日10時45分ごろ
発生場所	那覇VORTAC 北北東12～13nm
気象状態	有視界気象状態
雲及び太陽との関係	雲なし、逆光
相手機	固定翼ジェット機、推進装置の数不明
発見時の位置及び距離	11時の方向、水平距離7～8nm
最接近時の位置及び距離	10時の方向、上方、水平距離2～3nm
接近の態様及び高度差	進路が交差後対面、高度差200～300ft
回避操作	自機 あり
接近の状況	相手機を事前に視認していた。相手機は正面やや右 ^(注1) をほぼ同方向に飛行していたが、急に右旋回して自機に向け、飛行してきた。

（注1）付図1-1に示すとおり、A機は、ヘディングを170°にとっていたことから、相手機が右旋回に入る直前から右旋回終了するまでの間は正面やや右に見えたと思われる。

(2) 米軍報告書の概要

本重大インシデント発生場所が那覇空港の北12～13nmであり、A機は、本重大インシデント発生直前には在日米軍の管制下にあったことから、平成15年11月17日、本重大インシデントの事実関係について、航空局を経由して在日米軍に照会したところ、同年12月24日、航空局を経由して在日米軍から米国太平洋空軍第5空軍第18航空団所属マクドネル・ダグラス式F-15C型機の2機編隊に関する報告書（以下「米軍報告書」という。）の提出があった。米軍報告書の概要は、以下の表のとおりであった。

状況及び原因	航空管制業務	
航空機の情報		
機 種	F - 1 5 C	民間 7 4 7
無線呼出符号	Knife 01	-
高 度	1, 3 0 0 ft	1, 5 0 0 ft
飛行計画	V F R	I F R
管制機関	嘉手納タワー	那覇タワー
管制施設	タワー	タワー
航空交通業務	V F R パターン	モニター
運航状態	タワー・パターン を水平飛行中	最終進入コース を降下中
運航者	米空軍	民間

(付図 3、4 参照)

2.1.2 航空路監視レーダー記録、飛行記録集積装置(以下「AIDS」という。)

記録、A機の運航乗務員の口述及び米軍報告書による飛行の経過

平成15年11月5日、A機には、機長ほか乗務員14名及び乗客494名、計509名が搭乗し、東京国際空港を08時34分に離陸した。A機の操縦室には、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、副操縦士がPF(主として操縦業務を担当する操縦士)として右操縦席に着座し、航空機関士席には航空機関士が着座していた。

A機は、沖縄アプローチから那覇VORTAC(以下「NHC」という。)の北約20nmで、最終進入コースの西側へレーダー誘導され、ヘディング240°を指示された。

A機は、沖縄アプローチから高度1,200ftへ降下し、左旋回してヘディング170°で、NHCへの磁方位190°の最終進入コースへ会合するよう指示された。

A機は、F-15C型機(2機編隊のうちいずれか1機、以下「B機」という。)と接近する前は、高度約3,000ftから、ヘディング約170°、降下率約1,000ft/minで降下中であった。

一方、嘉手納タワーの管制下にあったB機は、A機と接近する前は、高度1,400ftから、いったん、高度約1,200ftへ降下した。その後、右旋回を開始し、いったん、左旋回したが再び右旋回に戻り上昇を開始した。そのころ、A機の航空機衝突防止装置(以下「TCAS」という。)が作動した。

- 10時43分56秒ごろ A機は、右バンクを取り始めた。
- 同43分57秒ごろ A機のTCASのトラフィック・アドバイザリー（以下「TA」という。）の音声警報「Traffic Traffic」が作動した。そのころ、B機は、高度1,200ftで右旋回から右上昇旋回に転じた。
- 同43分59秒ごろ A機のTCASのレゾリューション・アドバイザリー（以下「RA」という。）の音声警報「Descend Descend」が作動し、A機は、その指示に従って降下率を増した。A機は、高度約1,300ftを降下中であり、B機は、高度約1,270ftを上昇中であった。
- 同44分00秒ごろ 降下中のA機と上昇中のB機は、高度約1,300ftで同一高度となった。
- 同44分07秒ごろ A機のピッチ角がプラスに転じた。バンク角右20°から水平飛行へ戻し始めた。
- 同44分08秒ごろ A機のTCASのRAの音声警報「Adjust Vertical Speed, Adjust」が高度約1,030ftで作動し、B機は、右旋回終了後、高度1,550ftを上昇していた。
- 同44分11秒ごろ A機のヘディングは、約190°となった。
- 同44分14秒ごろ A機は、高度約900ftでレベル・オフした。B機は、高度1,800ftを上昇していた。
- 同44分15秒ごろ A機のヘディングは190°から180°へ変位を開始した。
- 同44分16秒ごろ 両機が水平距離で最接近状態となった。
- 同44分19秒ごろ A機のバンク角は左8°となった。
- 同44分36秒ごろ A機のヘディングは、約180°となった。
- 同44分42秒ごろ A機のバンク角は右へ転じた。
- 同44分57秒ごろ A機のヘディングは190°となった。

両機の接近から回避に至る状況は、A機の運航乗務員の口述及び米軍報告書によれば、以下のとおりであった。

(1) A機の機長

沖縄アプローチから「VORTAC進入を許可します。那覇タワーに周波数を切り替えてください」との指示をされた。レディオの周波数スイッチを操作したところで、航空機関士が「トラフィック」と言った。そのとき、自機の真正面からちょっと右に、2機の飛行機が、翼を水平にした状態で直進していた。当時、逆光であり、全体がデルタ翼の2機編隊が黒い影となって見えた。自

機は170°くらいのヘディングで、高度は1,500~1,600ftであったが、それより明らかに低い高度に見え、進路を少し斜めに横切る形でほぼ自機と同方向に飛行していた。その飛行機が、そのまま真っ直ぐ飛行すれば問題なかったが、水平だった翼が急に傾き、バンクしたのが見えた。相手機のバンクの方向は分からなかったが、那覇タワーを呼び出す前に相手機の監視を続けた。相手機が旋回して自機と対向状態となったとき、相手機は自機より上には見えなかったが、直後に上昇に転じたように見えた。機影がみるみる大きくなり、こちらへ向け飛行してくるので危ないと思った。そのとき、TCASのTAの音声が発せられ、TCAS情報表示器上の5nmレンジより内側の位置にマイナス02か03（相手機が自機の高度より200ftか300ft低いことを表す。）を見たが、直後にTCASのRA「Descend」の音声が発せられた。相手機は右前方の下から左上に抜けて行くような感じだった。副操縦士は、TCAS RAに従って手動操縦で、高度1,200~1,300ft付近から右に旋回しながら、通常の離陸時と同程度の割合のピッチ角を下げる穏やかな回避操作を行った。この操舵により、ピッチ角は変化し減少したが、その結果として降下率が增大する前に、相手機は操縦室前方の窓枠から消え、すれ違って行った。この間、あっという間だった。実際に高度変化を確認したのは、相手機が視界から消えた後であった。相手機の動きが一点に止まって見える衝突コースではなかったため、副操縦士は、それほど大きなマニューバーは必要としなかった。当初の直線飛行から旋回してくるところを見ていたので回避の準備ができていた。

その後、RAの「Adjust Vertical Speed, Adjust」の音声を聞いた。相手機が通過した後、副操縦士に降下をやめるようアドバイスし、副操縦士は、パワー・アイドルからパワーを入れて機首上げを行い高度1,000ft付近でレベル・オフした。那覇タワーにRAが作動し、降下したこと及び沖縄アプローチの指示高度は、1,200ftであったが、高度1,000ftを維持して飛行中であることを通報した。

副操縦士が、右旋回したとき、ちょうど170°から190°のヘディングになっており、大きなマニューバーをせずにそのまま最終進入コースへ乗った。

羽田到着後、那覇の管制官から沖縄アプローチの管制官が緊急周波数の121.5MHzで、自機に呼び掛けていたということを知った。当時は無線機の周波数を121.5MHzにも合わせていたが、TCASの「Descend」が作動していたためか、この呼び掛けについては運航乗務員3名は全く記憶がなかった。

(2) A機の副操縦士

NHCの16nm付近で沖縄アプローチから「ヘディング170°。1,200ftへ降下してください。VORTAC進入を許可します」の指示があり、ヘディング170°を取った。その降下中に、機長か航空機関士が分からないが、「トラフィック・インサイト」と言った。その後、TAの「Traffic Traffic」音声が発せられた。TCAS情報表示器でトラフィックを見たら自機の左で、そのときの自機は1,500～1,600ftを降下中であつた。その数秒後、RA「Descend」の音声が発せられたので、RAの指示に従って降下率を増し、エンジンのパワーをアイドルにセットした。RAの音声が発せられる前にトラフィックは視認していた。自機は、ヘディング170°で190°のファイナル・コースに向かっていたので、ファイナル・コースに乗るには右旋回をすれば、コースに少し乗れなくてもそれほど大きくコースは外れないだろうという認識で飛行した。また、トラフィックは、正面又はそれに近い角度で接近すると認識していたので、進路権も考慮し、降下率を増すとほぼ同時に右にバンクを入れて右旋回を開始した。RAの「Adjust Vertical Speed, Adjust」が発せられたので、それに従いエンジンのパワーを入れて高度900～1,000ftの間でレベル・オフした。自機が降下中かレベル・オフした直後か時期は忘れたが、2機の小型の戦闘機が左側を急上昇していくのを視認した。

レベル・オフして落ち着いてから思ったのは、TAからRAまでの時間が異常に短かったこと。これはその間にトラフィックの動きが変わったのではないかと推測した。

(3) A機の航空機関士

降下中に座席を中央前方に移動し、那覇空港の方向を見ていたところ、前方に2機の機影が見えたので、機長に「トラフィックがいる」と報告した。その時点では、まだ距離が約5～6nmもあり、進行方向も自機の航路を左から右にクロスするようだったので、そのまま行けば問題ないと思っていた。そうするうちに、2機とも太陽の光で「キラキラ」と光ったので、左の方へバンクしていると思ったら光がなくなり、黒い点になってだんだん近づいてくるのが分かった。自機の方へ飛行してきたのは1機だけしか見えなかった。緊張はしなかったが、その後、TAの「Traffic」が発せられ、それに続いて数秒後、RAの「Descend」が発せられたので、これは危険だなと感じた。TCAS情報表示器は自分の座席から見にくい位置にあるので、それは見ていないが、相手機は視認していた。RAの「Descend」で副操縦士が、高度を下げるためにパワーをアイドルに絞ったのでギヤ・ウォーニングが「ブ

ー」と鳴った。通常は、その音をすぐに消すが、トラフィックがあったので、しばらく経ってから消した。そうこうしているうち相手機の機影がどんどん大きくなって、ほぼ同高度が正確には分からなかったが、正面からやや右手の方から「グッ」と上に行き、やれやれと思った。その後、R A「Adjust Vertical Speed, Adjust」が1回発せられた。

(4) 米軍報告書による飛行経過

2機のF-15の編隊(無線呼出符号: knife 01/02)が嘉手納飛行場の北西においてVFRパターンを飛行していた。B機は、ダウンウィンドの外側から、嘉手納の滑走路05Rへの直線進入に入ろうとしていた。嘉手納への到着機HH-60(ヘリコプター)があったため、訓練管制官は当初F-15編隊に対してベースへの旋回の指示(付図1-2の)を发出し、HH-60の前にB機を着陸させようとした。教官管制官は、F-15編隊より先にHH-60を着陸させるため、訓練管制官の指示を撤回し、B機に対して右360°旋回を指示(付図1-2の)した。

この旋回により、高度1,300ftのB機は、那覇の滑走路18の最終進入コースにいたA機(高度1,900ft、そのとき那覇タワーの周波数に入っていた。)の方向に向くこととなった。B機は、右旋回を開始するときA機を視認していた。B機が嘉手納VORTAC(以下「KAD」という。)から5nmのところ、教官管制官は、B機に対してHH-60の後に付けるため、新たに左360°旋回及び高度3,000ftへの上昇を始めるように指示(付図1-2の)を发出し、B機に対して「12時2マイル南向き方向、高度1,500ft」とトラフィック情報を伝えた。B機は、当初左へ上昇旋回を開始し、A機の視認を通報した。B機は、民間機の前方で旋回をしたくなかったため、代わりに右旋回(付図1-2の)に戻り、左前方から左後方へ通過するA機との目視間隔を維持しながら、北進を続け、3,000ftへの上昇を続けた。沖縄アプローチのレーダー及びB機のレーダーの表示では、両機は互いに約1nm以内に近づいたことを示していた。B機からの情報によると、このときの高度差は約1,200ft(A機は高度1,300ft、B機は高度2,500ft)であった。

A機及びB機は、10時44分16秒ごろ、那覇空港の北約12nmの海上上空において最接近した。

(付図1-1、1-2、2及び写真1、2参照)

2.2 人の負傷

A機及びB機ともに負傷者はいなかった。

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なかった。

2.4 気象に関する情報

2.4.1 空港及び飛行場の航空気象の観測値

(1) 本重大インシデント現場の南約12nmに位置する那覇空港の本重大インシデント関連時間帯の航空気象の観測値は、以下のとおりであった。

10時30分 風向 160°、風速 13kt、卓越視程 30km、
雲 FEW^(注2) 1,800ft、SCT^(注3)
2,500ft、気温 29、露点温度 23、
高度計規正值(QNH) 30.01inHg

11時00分 風向 150°、風速 12kt、卓越視程 30km、
雲 FEW 1,800ft、SCT 2,500ft、
気温 29、露点温度 23、
高度計規正值(QNH) 30.01inHg

(2) 本重大インシデント現場の南東約6nmに位置する嘉手納飛行場の本重大インシデント関連時間帯の航空気象の観測値は、以下のとおりであった。

10時00分 風向 160°、風速 11kt、卓越視程 10km以上、
雲 SCT 2,500ft、気温 28、露点温度 24、
高度計規正值(QNH) 30.02inHg

11時00分 風向 160°、風速 10kt、最大瞬間風速 16kt、
卓越視程10km以上、雲 SCT 2,000ft、
SCT 3,000ft、気温 28、露点温度 24、
高度計規正值(QNH) 30.01inHg

(注2) FEWは、雲量が“少し”の意

(注3) SCTは、雲量が“散在している”の意

2.4.2 乗務員等の観測

A機の機長によれば、当時、飛行視程は約10nmであった。

2.5 航空保安施設に関する情報

本重大インシデント当時、A機及びB機の飛行に関連する航空保安無線施設、航空路監視レーダー施設及び航空無線通信施設は、いずれも正常に運用されていた。

2.6 通信に関する情報

A機は、本重大インシデント発生前、沖縄アプローチと通信設定を行い、発生後、10時44分16秒ごろ、那覇タワーと通信設定を行った。また、B機は、嘉手納タワーと通信設定を行っていた。両機の通信状況は正常であった。

2.7 管制機関による交通情報の提供

嘉手納タワーは、B機に対して、KADから5nmのところ、HH-60の後に付けるため、新たに左360°旋回及び高度3,000ftへの上昇を始めるように指示を発出し、B機に対して「12時2マイル南向き方向、高度1,500ft」とA機の交通情報を伝えた。

那覇タワーは、121.5MHzをモニターしており、その記録によれば、10時44分00秒ごろ、沖縄アプローチが「日本航空933便ヘビー^(注4)、沖縄アプローチです、トラフィック、12時の方向、(聴取不能)マイル、北へ進行中、2機のF15、高度1,500ft」とA機に交通情報を提供した。

(注4)「ヘビー」とは、航空機の後方乱気流区分で最大離陸重量が255,000lbを超える航空機をいう。(FAA規定)

2.8 飛行記録装置、操縦室用音声記録装置等に関する情報

A機には、米国ハネウエル社製飛行記録装置(パーツナンバー:980-4100-BXUS、以下「DFDR」という。)及び米国コリンズ社製操縦室用音声記録装置(パーツナンバー:522-4057-010、以下「CVR」という。)が装備されていた。

DFDRは25時間以上で、また、CVRは30分間以上で記録が上書きされることとなる。

本件の異常接近報告書が同社を通じて提出されたのは、本重大インシデント発生の2日後であり、その間にDFDR及びCVRが取り卸されておらず、同機が本重大インシデント発生後25時間以上の運航を行っていたことから、本重大インシデント当時の記録は既に上書き消去されていたので、DFDR及びCVRを同機から取り卸さなかった。

一方、米軍からB機の飛行記録装置、音声記録装置に関する情報及び沖縄アプローチのレーダー航跡図は得られなかった。

2.8.1 A機のAIDSの時刻補正について

DFDRのデータは上書き消去されていたので、A機の運航中の情報を記録しているAIDSのデータを使用した。AIDSのデータに記録された時刻は、必ずしも正確な絶対時刻ではないため時間差の補正が必要である。基準の時刻とした航空路監視レーダーの高度情報とAIDSの高度情報とを照合した結果、その時間差の

平均が約7秒であった。これからA I D Sの時刻を7秒遅らせて補正した。

また、A I D Sのデータのうち、T A及びR Aのオーラル・アドバイザーを除くT C A S関連データは、A I D Sに記録されている他のデータに比べて3秒早く記録されることが、過去の調査から判明している。このため当該データについては、A I D Sの記録時刻を10秒遅らせて補正した。

2.8.2 A機のT C A Sに関する情報

A機には、米国コリンズ社製T T L - 9 2 0型T C A Sが搭載されており、正常に作動していた。システムのバージョンは7であった。

2.9 航空路監視レーダー及びA I D Sの記録の解析

航空路監視レーダーの記録には、A機及びB機の位置情報等が約10秒ごとに記録されていた。

しかし、B機については、10時43分42秒から同43分59秒までの17秒間及び同44分01秒から同44分49秒までの48秒間の情報が欠落していた。

A機については、航空路監視レーダーの記録及び補正したA I D Sのデータを基に高度及び航路を、B機については、航空路監視レーダーに記録された位置情報に基づいて高度及び航路を作成した。(付図2参照)

また、A機の航空路監視レーダーの位置情報及び7秒の時刻補正をしたA I D Sの位置情報を基に作成したそれぞれの航跡を比較したが、ほとんどずれは生じないことが判明した。

2.10 その他必要な事項

2.10.1 重大インシデント発生後の同社の対応について

機長の口述によれば、機長は、平成15年11月5日、那覇の帰りの便(J A L 9 3 0便)で異常接近報告書を作成した。同機が羽田到着時、運航乗員部の担当者と乗員サポート部飛行技術室の担当者が出迎えていたので、事情を話し、異常接近報告書を提出した。

しかしながら、同社は、機長から異常接近報告書の提出を受けた時点でD F D R及びC V Rの取り卸しを行わなかった。

同年11月6日午前、本重大インシデントについて、同社から航空局に対し、本省で口頭にて異常接近の概要について報告が行われた。

同年11月7日、同社から、航空局に対し、航空法第76条の2に基づく異常接近報告書が提出された。

3 事実を認定した理由

3.1 航空従事者技能証明及び航空身体検査証明等

A機の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。B機の機長については、米軍から必要な情報が得られなかった。

3.2 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り、視程は良好で、相手機の視認を妨げる要因はなかった。

3.3 A機の機長が提出した異常接近報告書にある相手機

A機の機長が提出した異常接近報告書にある相手機は、次に述べることから、B機であったものと推定される。

- (1) 航空路監視レーダー及びA機の運航乗務員の口述による飛行経路は、米軍報告書に記述されたB機の飛行経路と一致すること
- (2) A機の運航乗務員の口述がB機の機体の特徴と似ていること、また、B機の機長が、ボーイング式747型機を視認しており、当時近傍にはA機以外のボーイング式747型機はいなかったこと

3.4 D F D R及びC V R記録の確保等

D F D R及びC V Rにそれぞれに記録されたデータは、事故及び重大インシデントの原因を究明するために必要であり、その確保については極めて重要であるが、本重大インシデントにおいては、確保されなかった。

これは、同社のOPERATIONS MANUALには、D F D R及びC V Rは、航空・鉄道事故調査委員会設置法第2条の2に規定された「航行中他の航空機との衝突又は接触のおそれがあったと認めた事態」が、保存すべき事態の対象として、当時は明確に規定されていなかったことによるものと考えられる。

運航会社は、事故及び重大インシデントに関する機長報告が行われた場合は、これらに係る調査のため、D F D R及びC V Rを迅速かつ確実に確保することを徹底する必要がある。

3.5 B機の航空路監視レーダー記録の解析条件及び両機の推定接近状況

B機の航空路監視レーダーの記録は、A機のT C A S T Aが作動した時刻と最初のR Aが作動した時刻とを含む17秒間の情報及び最接近時前後の48秒間の情報が

欠落していた。このため、両機の最接近時刻を含む48秒間の解析では、高度については、ほぼ一定の上昇率3,000ft/minで上昇し、また経路については一定の対地速度で直線飛行したものとそれぞれ仮定して、最接近時の位置関係を推定した。

なお、米軍報告書によればB機はA機に接近する直前、嘉手納タワーの管制官の指示及び自らの判断により、わずかの間に右旋回、左旋回、更に右旋回を行っていたが、それを検証するための詳細なレーダー記録がないため、これらに係る航跡を明らかにすることができなかった。

B機は48秒間については仮定に基づく飛行経路で解析を行っているため、実際の飛行経路と仮定の飛行経路とは幾分異なる可能性が考えられる。次に述べるB機の飛行経路が、仮定に基づき算出された飛行経路より実際の飛行経路に近かった可能性が考えられる。

(1) 最接近垂直距離

2.1.2(4)には、B機からの情報として最接近時は、A機は高度1,300ft、B機は高度2,500ft、高度差1,200ftであったと述べられている。また、付図2から読み取った最接近時のA機の高度は約900ft、B機の高度は約1,900ft、高度差1,000ft(300m)である。

これらのデータの相違に関してB機の高度については、B機の操縦士が自機の高度計から読み取ったと考えられる2,500ftの方がより実際に近かったものと考えられる。このことから、最接近垂直距離は、付図2に示す300mより大きかった。

(2) 最接近水平距離

提出した異常接近報告書によれば、最接近時のB機の方角は約10時であり、TCAS RAが作動し、副操縦士が、その降下指示に従って降下し、A機の降下率が増大する前に相手機は、操縦室前方の窓枠から消え、すれ違ったとA機の機長が述べている。これは、A機の機首が下がり、最接近に至る前、既にB機は窓枠から見えなくなっており、窓枠から見えなくなった時点でB機との水平距離が2~3nmであったと感じた可能性が考えられる。異常接近報告書の最接近時の位置及び距離は、最接近時の位置及び距離ではないと推定されることから、米軍報告書に記載された距離(約1nm以内)が実際に近かったと考えられる。このことから、最接近水平距離は、付図2に示す500mより大きかった。

(付図2参照)

3.6 衝突の可能性

(1) 10時43分57秒ごろ、A機ではTAが作動したが、運航乗務員の口述に

よれば、T A 作動前から B 機を視認していた。

同 4 3 分 5 9 秒ごろ、A 機の R A 「Descend Descend」が作動し、そのときの両機の距離は約 2.1 nm (約 3.9 km) であったものと推定される。副操縦士の口述によれば、T A 作動から R A 作動までの時間が短かったと述べている。A I D S 記録では、T A が作動してから 2 秒後に R A が作動していた。これは、B 機が A 機の前方で A 機を回避するための右旋回を行ったため、T A の作動後わずかな時間差で R A が作動する条件が満たされたことによるものと推定される。

また、A 機は、高度約 1,300 ft を降下中であり、B 機は、高度約 1,270 ft を上昇中であったことから、A 機の R A が作動した際、T C A S は B 機が上昇中であると判断し、降下中の A 機に対して更に降下し、回避する選択をしたものと推定される。

同 4 4 分 0 0 秒ごろ、降下中の A 機と上昇中の B 機が高度約 1,300 ft で同一高度になった。同一高度通過後、両機の高度差は徐々に開き、同 4 4 分 0 8 秒ごろ、A 機の R A 「Adjust Vertical Speed, Adjust」が作動した。A 機は高度 1,030 ft を更に降下中であったが、そのとき B 機は、既に高度約 1,550 ft を上昇中で、両機の距離は約 1.1 nm (約 2.1 km) であったものと推定される。

その後、更に A 機は高度約 900 ft まで降下を続け、B 機は、高度約 3,500 ft まで上昇を続けたものと推定される。

- (2) 両機の最接近時刻は、10 時 44 分 16 秒ごろで、最接近水平距離は約 0.3 nm (約 500 m) より大きく、最接近垂直距離は約 1,000 ft (約 300 m) より大きかったものと考えられる。

最接近時、両機はほぼ反方位ですれ違ったものと考えられる。

- (3) 本重大インシデントにおいては、両機とも遠方から互いを視認しており、B 機は、目視間隔をとりながら回避操作を行っていたこと、また、降下中であった A 機は、T C A S の R A 指示に従って降下率を増したことから、両機は衝突又は接触の危険性がある程度までには接近しなかったものと考えられる。B 機が、A 機を回避するため右旋回をしながら上昇したため、A 機の R A は降下の指示を発した。その 1 秒後に両機は約 1,300 ft で同一高度となり、以降、高度差が徐々に開いていった。B 機は、旋回中のごく短時間の間に A 機の T A 及び R A のそれぞれの保護領域^(注5)に入ると T C A S による予測がなされたが、衝突コース又はそれに近いコース上ではなく、また、機長の口述からも、相手機の動きが 1 点に止まって見える衝突コース上ではなかったものと推定される。

(注5) 高度1,000～2,350 ftの場合、保護領域の接近時間、保護領域半径及び高度しきい値は、次のとおりである。

接近時間 : T A 25秒、R A 15秒

保護領域半径 : T A 0.33nm、R A 0.20nm

高度しきい値 : T A 850ft、R A 300ft

3.7 両機の接近及び回避の状況

(1) A機のPNFであった機長の口述によれば、B機はA機の真正面からやや右に、自機より低い高度で針路を少し斜めに横切るように飛行していた。そのままB機が真っ直ぐ飛行すれば問題はなかったが、旋回して自機と対向状態となり、直後に上昇に転じたように見えたと述べていた。

また、PFであった副操縦士の口述によれば、A機はヘディング170°で190°のファイナル・コースに向かっていたので、右旋回をすればファイナル・コースに乗ると判断していた。また、TCAS情報表示器上に、自機の飛行コースの左にB機を確認し、同じ方向にB機を視認していたことから、TAから数秒後に作動したRAの指示により降下率を増し、加えて右にバンクを入れたと述べていた。

一方、AIDSの記録によると、副操縦士は、RAが作動し、降下の指示を発した3秒前からバンク角右20°とするための操作を開始していたと推定される。その後、バンク角右20°から戻し始め、バンク角0°となった後、引き続きバンク角左8°を取っていた。また、TAが作動した付近で、降下指定高度である1,200ftにレベル・オフするため、それまでの降下率を、約1,000ft/minから、いったん、約600ft/minに減少させたが、RA回避の機首下げにより8秒後には、2,400ft/minに増したものと推定される。

これらのことから、A機の副操縦士がRAの降下指示の3秒前に右旋回を行ったことについては、NHCへ磁方位190°の最終進入コースに乗せようとするためにバンク角右20°を取ったためと考えられる。それが、その後のB機を回避する方向と一致したものと推定される。

(2) 米軍報告書によれば、B機は嘉手納タワーの教官管制官の指示を受け、A機の方へ右旋回を開始するとき、A機を視認しており、その後、教官管制官の指示により、いったん、左へ上昇旋回を開始したが、民間機の前方で旋回をしたくなかったため、再び右旋回に戻り、A機との目視間隔を維持しながら、北進を続け高度3,000ftへの上昇を続けたと記述している。

一方、航空路監視レーダー航跡等によれば、B機は右旋回しながら上昇し、それまでの飛行高度約1,200ftから、上昇率約3,000ft/minで北進しな

がら高度約3,500ftに達したものと推定される。

これらのことより、嘉手納タワーの教官管制官が、滑走路05Rへ着陸進入中のHH-60の後にB機を着陸させようと、B機に対して右旋回の指示をしたため、B機の飛行経路を、嘉手納タワーの管轄区域から大きく逸脱させることとなり、A機の最終進入コースに接近させることとなったものと推定される。

3.8 両機に対する接近時の管制機関による交通情報の提供

両機に対する接近時の交通情報の提供については、B機の操縦士は、右旋回を開始するとき嘉手納タワーの管制官からA機に関する交通情報の提供を受け、A機の動向を把握していたものと推定される。

10時44分00秒ごろ、A機は、沖縄アプローチから121.5MHzで、F-15の2機編隊に関する交通情報を提供されたが、TCASが作動中であったこともあり、A機の運航乗務員がその対応に意識を集中させていたことから、当該交通情報を聴取できなかったものと推定される。しかし、A機の機長の口述によれば、TA作動前からB機を視認し、その後もB機の動向を監視しており、当該交通情報を聴取できなかったことが両機の接近に急迫した危険を及ぼすことはなかったものと推定される。

3.9 危険度の判断

A機は、TCASのTA作動以前から相手機を視認しており、時間的余裕が十分あり、B機の動向を監視していた。その後、A機は、RAの指示を受けて、正常な操作で降下の回避操作を行ったこと、また、B機は、嘉手納タワーの管制官からA機に関する交通情報の提供を受けてA機の動向を把握し、A機との目視間隔を維持しながら右旋回を行い、緩やかな上昇をしながら、北進を続けたことから、急迫した危険はなく、異常接近の条件である「回避操作の余裕のない状態での空中衝突又は空中接触の危険性がある程度に接近したもの」、「異常な回避操作により空中衝突又は空中接触を避け得たもの」ということに当たらないことから、本重大インシデントは、異常な接近とはならなかった。

また、3.6及び3.7で述べたように、両機の接近状況から、両機の間で衝突又は接触の危険性が発生する可能性はなく、さらに、相手の動向を十分把握し、通常の緩やかな操縦操作により回避を行ったものと推定されることから、本重大インシデントは、航行の安全について特に問題のあった状況ではなく、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、「No risk of collision」に該当するものと判断される。

（別添参照）

4 原因

本重大インシデントは、嘉手納タワーの教官管制官が、着陸進入をしようとしていたB機に対して右旋回の指示をしたため、B機の飛行経路が、嘉手納タワーの管轄区域を大きく逸脱することとなり、A機の最終進入コースに接近したことによるものと推定される。

しかしながら、A機が相手機を視認し、TCASのRAの指示を受けて適切な回避操作を行い、B機も相手機との目視間隔を維持しながら回避操作を行ったことから、異常な接近とはならなかった。

5 所見

DFDR及びCVRにそれぞれ記録されたデータは、事故及び重大インシデントの原因を究明するために必要であり、その確保については極めて重要であるが、本重大インシデントにおいては、確保されなかった。

運航会社は、事故及び重大インシデントに関する機長報告が行われた場合は、これらに係る調査のため、DFDR及びCVRを迅速かつ確実に確保することが必要である。

6 参考事項

6.1 在日米軍が講じた措置

本重大インシデント後に在日米軍が講じた措置については、平成15年11月17日に、A機の異常接近報告に関して航空局を通じて文書にて在日米軍に照会したところ、これに対し、同年12月24日付けで在日米軍から、次のような趣旨の回答があった。

- (1) 嘉手納タワーの本件の教官管制官に対し、再教育が行われた。
- (2) 沖縄に出入りする民間航空交通の飛行経路について米国太平洋空軍第5空軍第18作戦群の全乗組員にブリーフィングすることにより、民間航空交通に関する乗組員の意識を向上させる。
- (3) 不具合区域（今回の接近を生じた区域）を評価するために、嘉手納飛行場の局地タワーパターン離脱衝突回避方式（パターン離脱時の運航方式）を見直し、

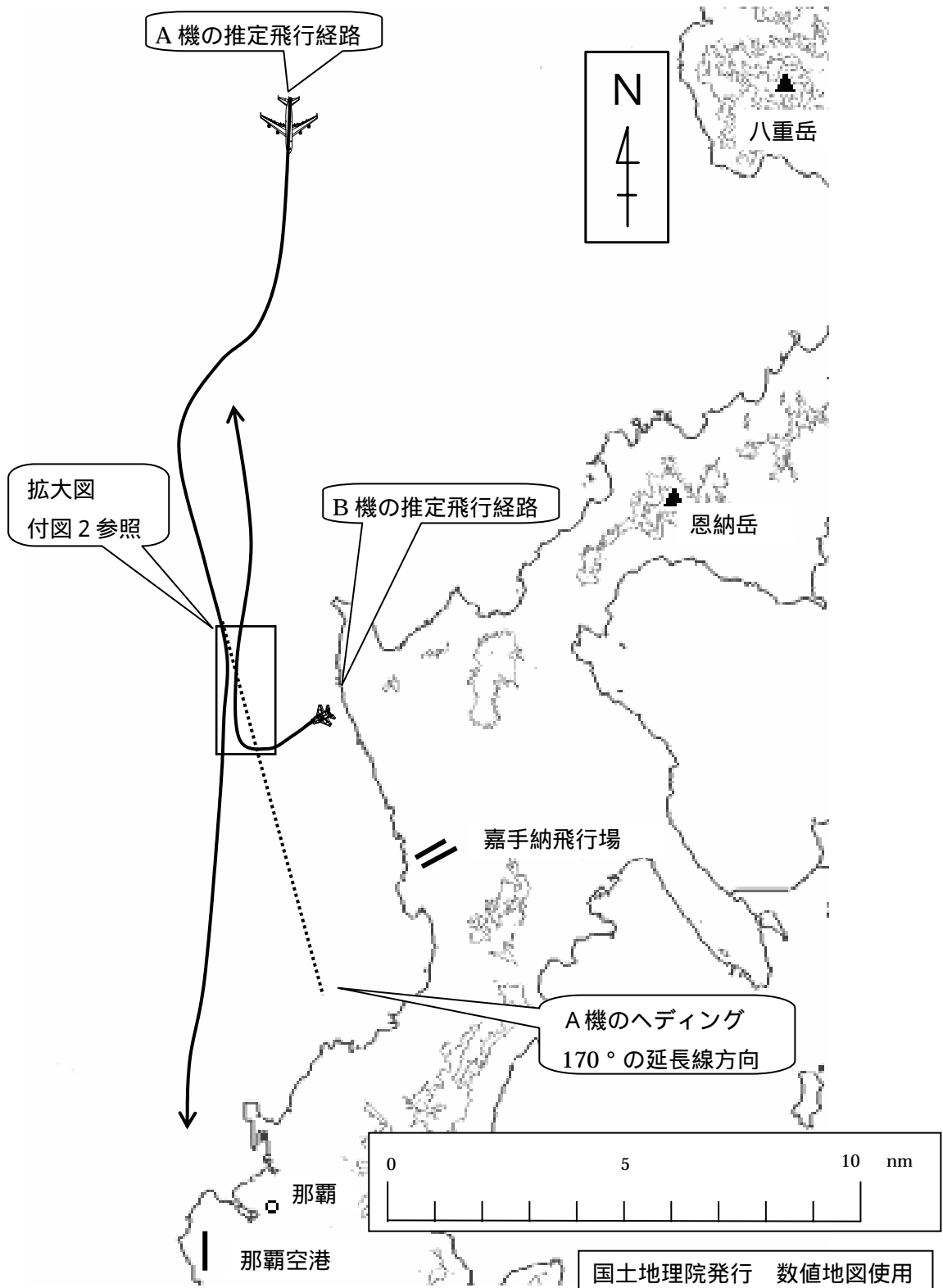
必要であれば新たな方式を策定する。

また、平成17年4月19日付け文書で在日米軍から、上記の(1)及び(2)の措置は完了したこと、更に(3)に関する見直しを行った結果、新たな方式を策定する必要はなかった旨の回答があった。

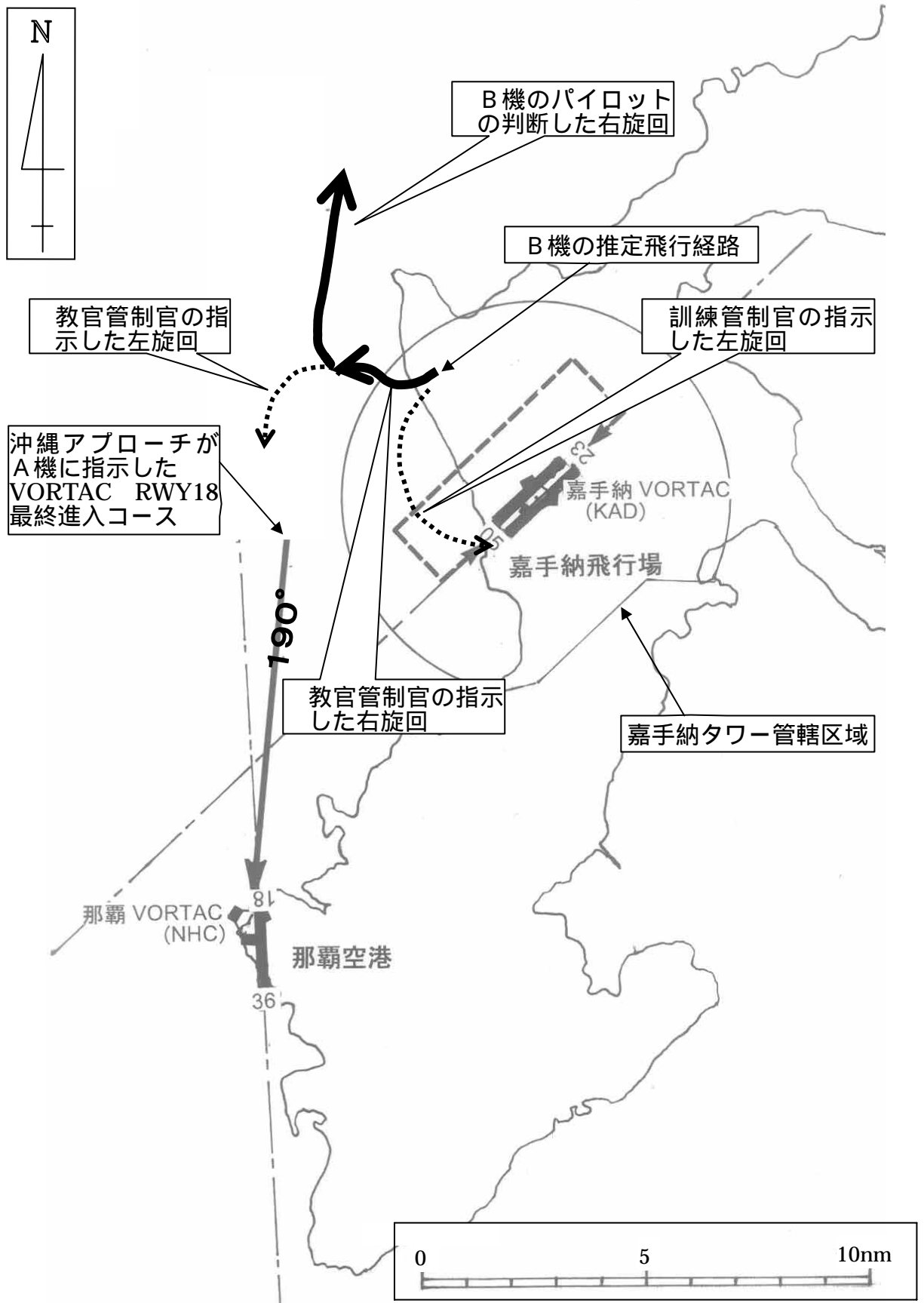
6.2 株式会社日本航空インターナショナルが講じた措置

平成16年10月1日付けで、株式会社日本航空インターナショナルは、D F D R 及びC V Rを迅速かつ確実に確保することを徹底するため、OPERATIONS MANUALを改定した。

付図 1 - 1 推定飛行経路図

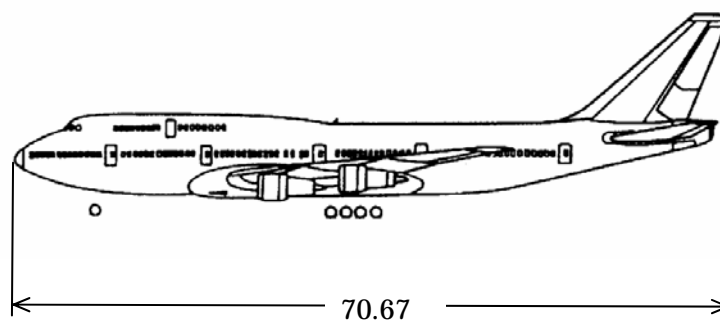
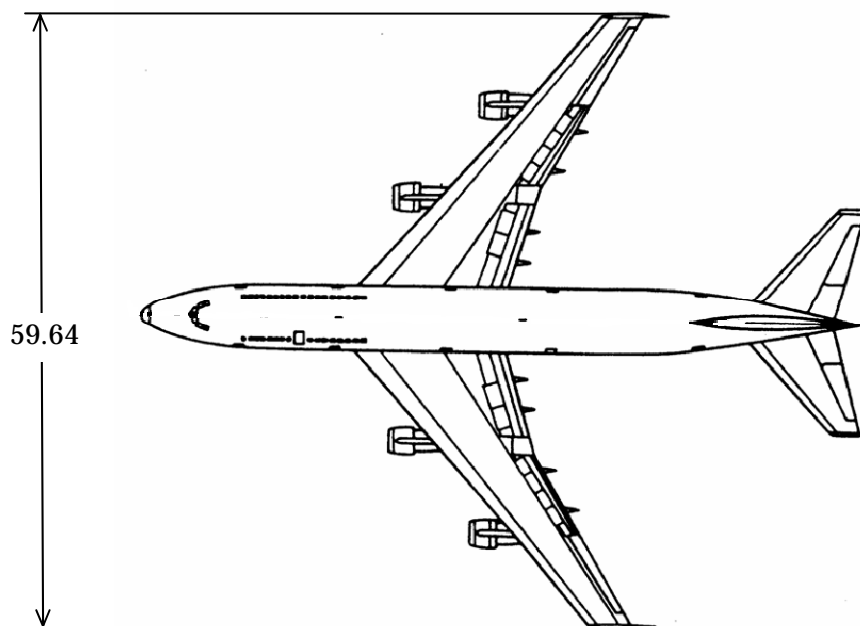
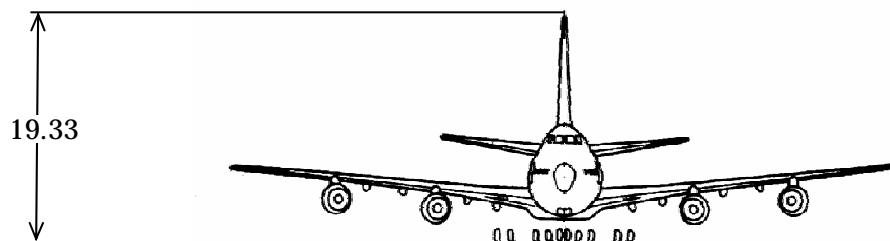


付図 1 - 2 米軍報告書に基づく B 機の飛行経過の解説図



付図3 ボーイング式747-100B SUD型
(A機) 三面図

単位：m



付図4 マクドネル・ダグラス式F - 15C型
(B機)三面図

単位：m

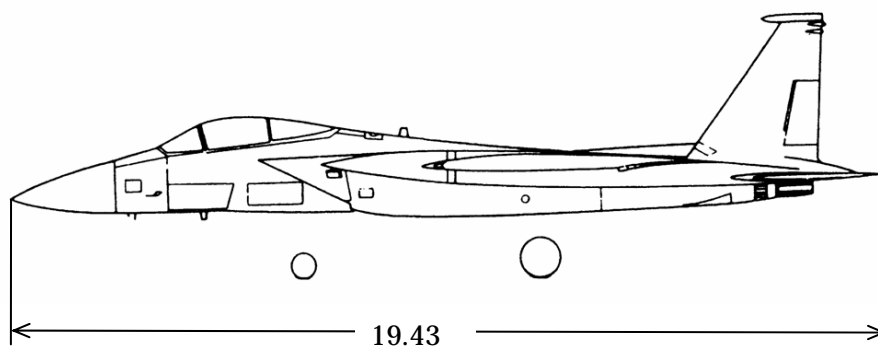
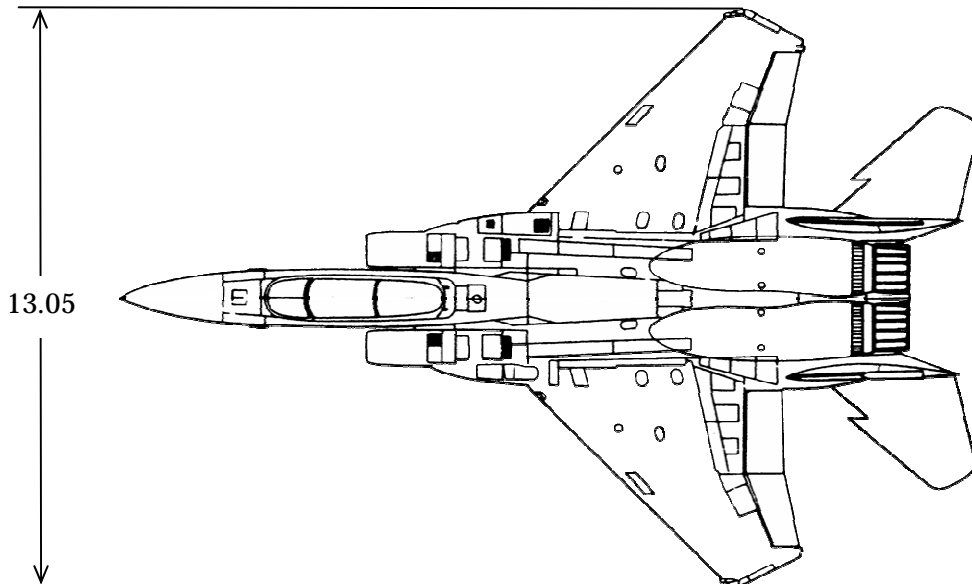
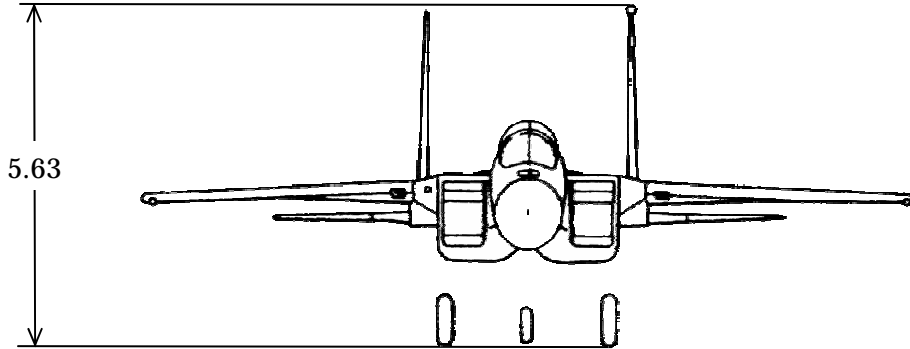
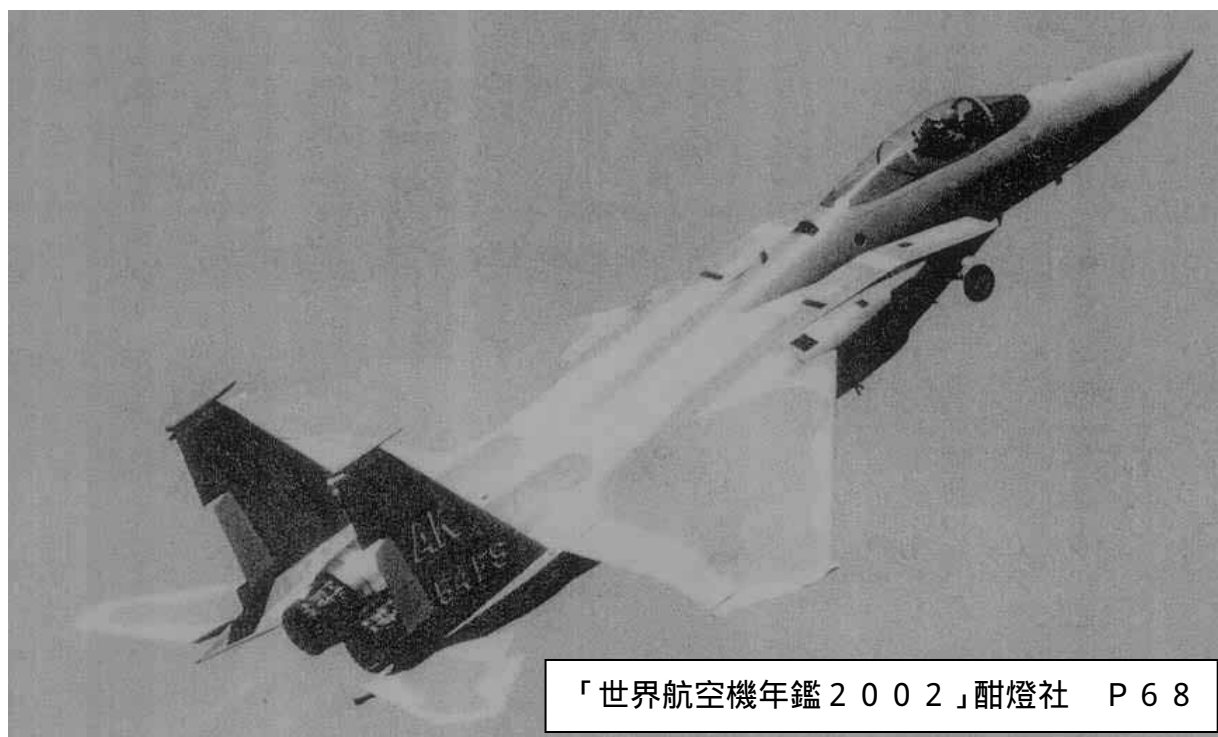


写真1 A機（当該機）



写真2 B機（同型式機）



危険度の判定

ICAO PANS-ATM CHAPTER 1. 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。

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」