

航空重大インシデント調査報告書

全日空空輸株式会社所属 JA8969

株式会社ジャルエクスプレス所属 JA8294

(平成22年11月26日公表)

- ・VTA (Variation Tree Analysis) を用いた分析の実施
- ・報告書構成の見直しを実施
(第4章として、第1節「分析の要約」、第2節「原因」を記載)

航空重大インシデント調査報告書

1. 所 属 全日本空輸株式会社
型 式 ボーイング式777-200型
登録記号 JA8969
2. 所 属 株式会社ジャルエクスプレス
型 式 ダグラス式DC-9-81型
登録記号 JA8294

発生日時 平成21年3月20日 09時21分ごろ

発生場所 大阪国際空港の滑走路32Lの最終進入経路上

平成22年10月22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	石 川 敏 行
委 員	遠 藤 信 介
委 員	首 藤 由 紀
委 員	品 川 敏 昭

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、航空法施行規則第166条の4第2号に規定された「他の航空機が使用中の滑走路への着陸の試み」に該当し、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。

全日本空輸株式会社所属ボーイング式777-200型JA8969は、平成21年3月20日（金）、同社の定期18便として、大阪国際空港から東京国際空港へ向け出発のため、誘導路W2上で待機し、滑走路32Lからの離陸の順番を待っていた。

一方、株式会社ジャルエクスプレス所属ダグラス式DC-9-81型JA8294

は、同社の定期2200便として、大阪国際空港の滑走路32Lへの着陸許可を受けたが、JA8969が同滑走路へ進入していたため、09時21分ごろ、航空管制官の指示により復行した。

JA8969には機長ほか乗務員10名、乗客396名の計407名が、JA8294には機長ほか乗務員5名、乗客161名の計167名が搭乗していたが、両機とも死傷者はなく、航空機の損壊もなかった。

1.2 航空重大インシデント調査の概要

1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、平成21年3月20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2名の航空事故調査官を指名した。

1.2.2 外国の代表、顧問

航空重大インシデント機の設計・製造国であるアメリカ合衆国に本重大インシデントの通知をしたが、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21年 3 月 21日	現場調査及び口述聴取
平成21年 3 月 23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

全日本空輸株式会社（以下「同社」という。）所属ボーイング式777-200型JA8969（以下「A機」という。）は、平成21年3月20日09時12分ごろ、同社の定期18便として出発のため、大阪国際空港（以下「同空港」という。）10番スポットから滑走路32L（以下「32L」という。）に向けて誘導路C1付近を地上走行中であつた。なお、A機には、出発の遅延を指示する出発制御時刻

(EDCT)^{*1}09時12分が付加されていた。

A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：09時00分、巡航速度：437kt、巡航高度：FL330、経路：ASUKA（位置通報点）～Y291（RNAVルート）～SHITLE（位置通報点）～（省略）～WESTN（位置通報点）、目的地：東京国際空港、所要時間：0時間43分

本重大インシデント発生当時、A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。

株式会社ジャルエクスプレス所属ダグラス式DC-9-81型JA8294（以下「B機」という。）は、仙台空港を08時06分に離陸し、32Lへ進入中であった。B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：仙台空港、移動開始時刻：07時55分、巡航速度：445kt、巡航高度：FL280、経路：GOC（大子VORTAC）～（省略）～XMC（河和VORTAC）～OHDAI（位置通報点）～KODAI（位置通報点）～YAMAT（位置通報点）～IKOMA（位置通報点）、目的地：大阪国際空港、所要時間：1時間08分

本重大インシデント発生当時、B機の操縦室には、機長がPFとして左操縦席に、副操縦士がPMとして右操縦席に着座していた。

一方、同時刻ごろ、同社所属エアバス・インダストリー式A320-200型JA8396（以下「C機」という。）は、同社の定期181便（移動開始時刻：09時15分）として、大分空港へ出発のため、11番スポットにて地上走行開始の準備中であった。

また、同社所属ボーイング式767-300型JA8357（以下「D機」という。）は、同社の定期442便として、松山空港を08時40分に離陸し、B機に先行して32Lへ進入中であった。

本重大インシデントに至るまでのA機、B機、C機及びD機の状況は、管制交信記録、レーダー航跡記録、A機及びB機の飛行記録装置（以下「DFDR」という。）の記録、A機の操縦室音声記録装置（以下「CVR」という。）の記録並びに運航乗務員及び航空管制官（以下「管制官」という。）の口述によれば、概略次のとおりで

*1 「出発制御時刻：EDCT（Expected Departure Clearance Time）」とは、繁忙空域等の交通流制御を目的として、航空交通管理センターが制御対象空域を飛行予定の出発機に対して、管制指示として発出する、離陸が可能となる時刻である。

あった。

2.1.1 管制交信記録、レーダー航跡記録、DFDRの記録等による飛行の経過

- | | |
|------------|---|
| 09時12分08秒 | 飛行場管制席管制官（前任者）はA機に、滑走路32R（以下「32R」という。）を横断し、32L手前で待機するよう指示した。 |
| 同 12分12秒 | A機は、管制指示を復唱した。 |
| 同 14分49秒 | “前任者から交替した飛行場管制席管制官”（以下「タワー」という。）が管制業務を開始した。 |
| 同 15分25秒 | A機は、誘導路W2（以下「W2」という。）上で出発待機中の先行出発機の後方で停止し、待機した。 |
| 同 17分30秒 | A機は、先行出発機が32L上へ移動したため、停止位置標識手前まで移動し、停止した。 |
| 同 17分52秒 | タワーは32Lに進入中のD機に、着陸を許可した。 |
| 同 19分40秒 | C機は、32Rに向けて地上走行中に、タワーと通信設定し、「All Nippon one-eight-one with you, ready for departure (ANA181、離陸準備完了です)」と通報した。 |
| 同 19分53秒ごろ | 32Lに着陸したD機が、W2の32L会合地点付近を通過した。 |
| 同 19分55秒 | タワーはC機に、「All Nippon one-eight-one, confirm ready for departure? (ANA181、確認します、離陸準備完了ですか)」と離陸準備完了の再確認を求めた。 |
| 同 19分58秒 | 管制交信記録によれば、C機は、「All Nippon one-eight-one, affirmative (ANA181、そのとおりです)」と回答した。
A機のCVR記録によれば、A機は同時刻に、「Affirmative, All Nippon-one-eight (そのとおりです、ANA18)」と送信した。 |
| 同 20分00秒 | タワーはC機に、「All Nippon one-eight-one, runway three-two-right, line up and wait (ANA181、32Rに進入し、待機して下さい)」と32Rへの進入を許可した。 |
| 同 20分03秒 | 管制交信記録によれば、C機は、「Three-two-right, line up and wait, All Nippon one-eight-xx (32Rに入って待機します、ANA18xx)」と復唱した。（送信最後 |

		のコールサインの末尾番号が不明瞭)
		A機のCVR記録によれば、A機は同時刻に、「Three-two-left, line up and wait, All Nippon one-eight (32Lに入って待機します、ANA18)」と送信した。
同	20分07秒	タワーはB機に、32Lに航空機がいる旨を通報するとともに、進入継続を指示した。 (送信終了/同20分14秒)
同	20分12秒	A機は、32Lに向けて移動を開始した。
同	20分14秒	B機は、進入継続の管制指示を復唱した。
同	20分18秒	タワーはD機に、出発機があるため32R手前で待機するよう指示した。
同	20分20秒ごろ	A機は、W2の停止位置標識を越え、32Lに進入した。
同	20分21秒	D機は、誘導路W8 (以下「W8」という。) を使用して滑走路を離脱し、32R手前で待機する旨を応答した。
同	20分26秒	タワーはC機に、「All Nippon one-eight-one, traffic 4 mile for runway three-two-left, wind 350 at 8, runway three-two-right, cleared for take-off (ANA 181、32L到着機が滑走路から4マイルの地点にいます、風向350°、風速8kt、32R、離陸支障ありません)」と離陸を許可した。 D機は、着陸滑走を終え、W8への右旋回開始直前であった。
同	20分32秒	C機は、「All Nippon one-eight-one, three-two-right, cleared for take-off (ANA181、32R、離陸支障なし)」と離陸許可を復唱した。 (送信終了/同20分34秒)
同	20分33秒ごろ	D機は、32Lからの離脱を完了した。
同	20分35秒	タワーはB機に、32Lへの着陸許可を発出した。 B機は、32L進入端から約3.3nm (約6.2km)、A機から約3.5nm (約6.5km) の位置であった。
同	20分42秒	B機は、滑走路路上に航空機が見えることを通報し、着陸許可の正否確認を求めた。
同	20分47秒	タワーは、B機に送信待機を指示し、C機に離陸許可の取消しとその場での待機を指示した。
同	20分52秒	C機は、管制指示を復唱した。

- 同 20分53秒 A機は、32Lにアライン（正対）した。
- 同 20分54秒 タワーはB機に、復行を指示した。
- 同 20分57秒 B機は、復行指示を復唱した。
- 同 20分59秒 A機は、32L上に停止した。
タワーはA機に、その場での待機を指示した。
- 同 21分00秒 B機は、高度約900ftとなり、上昇を開始した。
このとき、B機は、32L進入端から約2.5nm（約4.7km）の位置であり、A機からの距離は約2.7nm（約5.0km）であった。
- 同 21分02秒 A機は、管制指示を復唱した。
- (付図1-1 推定走行経路図、付図1-2 A機の32L進入及び視認状況、付図2 A機及びB機のDFDRの記録、付図3-1 ボーイング式777-200型三面図、付図3-2 ダグラス式DC-9-81型三面図、別添1 管制交信記録及びA機のCVR記録 参照)

2.1.2 飛行の経過に関する運航乗務員の口述

(1) A機の機長

我々は、タワーから32L手前での待機指示を受け、W2で出発待機中のB777の後方に待機した。B777が離陸後、同社のB767（D機）が着陸してきた。その後ろにも、遠方に進入機（B機）を確認した。

タイミング的にD機の着陸後に出発できるか、B機の後になるか、どちらでもおかしくないタイミングだと思った。PMともそういう話をしたかもしれない。そのころタワーから「All Nippon one-eight, are you ready?」

(ANA18、離陸準備完了ですか)と聞かれた。そのタワーの音声は、明瞭度はあるが、ちょっと遠いように感じた。それを受けて、PMがはっきりと、大きな声で「All Nippon one-eight, ready」という内容で応答し、ヘッドホンからのモニター音にも大きく入っていた。タワーからは「All Nippon one-eight, line up and wait」と指示があり、PMが、かなり大きな声ではっきりと復唱した。大事な部分なので、特にしっかり復唱しているんだなと思った。その送信は、ヘッドホンからのモニター音にも明瞭に入っていた。ヘッドホンに入っていないと送信してないのはすぐ気付く。我々以外に出発機はいないと思っていたし、この復唱にタワーから訂正もなかったのも、これはもう間違いない、到着機の前に我々を入れてくれると確信して、最終進入経路のB機を確認し、チェックリストを終え、できるだけ早めにアラインした。なお、管制指示もPMの復唱も、「runway three-two」と言ったのは

覚えているが、「right」か「left」かは覚えていない。

着陸したD機が32Lから出ようとするころ、これがクリアになったらすぐ離陸許可がくると思い、離陸準備をしていた。そのとき、タワーがB機に32Lへの着陸許可を出した。PMと私は「えっ」と驚いた。私はPMにすぐ確認するよう言ったが、その前にB機がタワーに「Confirm」と確認した。タワーは、「うっ」としばらく間合いがあって、順番は忘れたが、B機に復行を指示、32Rの同社のエアバス（C機）に離陸許可の取消しを指示、我々にもその場での待機を指示した。このとき初めて32Rに出発機がいて、コールサインがANA181ということを知った。W2で待機中は南向きで、32Lにアラインするまではずっと、32Rは後方になる。なお、この時点で、離陸許可は得ていない。私が考えたのは、タワーか我々が間違えて、何か行き違いが生じたなということだった。

B機の復行後、我々とC機の離陸順位の入れ替えがあり、通常どおり離陸した。タワーからは関西出域管制席*2管制官への周波数変更を指示されたが、何のコメントもなかったのので、管制官が何か間違っただろうと思った。

32L手前で待機している間、待たされていららしたという感覚はなかった。プッシュバック、地上走行、32Rの横断、それぞれの段階の待機指示で少しずつ遅延が重なり、W2で待機するまでにはEDCTの09時12分を既に過ぎていたが、同空港では通常の範囲内の遅延だった。我々が32Lに入ったとき、速やかに離陸許可をもらえたとして、B機との間隔を別に危険とは感じなかった。

(2) A機の副操縦士

W2で出発待機中、我々の前方で待機していたB777が離陸し、D機が着陸してきたとき、次の到着機（B機）が目測で32Lから5～6nmの距離の最終進入経路上にいた。口には出さなかったが、PFと一緒に左側を見て二人ともB機を認識していたと思う。ここで入れてくれないかなと思っていると、D機が我々の前を通過したころ、聞かれても不思議ではないタイミングで、タワーから「All Nippon one-eight, are you ready?」と聞かれ、私が「All Nippon one-eight, ready」と答えた。既にEDCTを過ぎ、結構時間が経過していたので、タワーはすぐ出られるかという意味で聞いてきたと感じた。タワーからは「All Nippon one-eight, line up and wait, three-two-left」ときて、入れてくれるんだと思い、私が「All Nippon one-

*2 「出域管制席」とは、ターミナル管制所の管制席のひとつで、主に計器飛行方式による出発機や同方式による進入復行機の管制処理を行う。

eight, line up and wait, three-two-left」と復唱し、PFはパワーを上げて比較的素早い動きでラインアップした。我々が32Lにラインアップして、PFがフットブレーキをかけたころ、D機が32Lを出ようとしていて、我々に離陸許可がくるなと思っていたら、タワーがB機に32Lへの着陸許可を出した。私は「えっ」と思い、PFも「えっ、なんで、おかしいだろ」というような意味のことを言った。タワーに確認しようと思ったときに、先にB機がタワーに滑走路に飛行機がいる旨を通報した。タワーは一瞬絶句したようだったが、そのうちに落ち着いた声で、B機に復行を指示した。

我々としては「All Nippon one-eight」で2回復唱して、タワーから訂正がなかったのので、32Lへのラインアップは間違いなく我々に来たと思っていた。タワーが着陸許可を出すときは滑走路を目視確認すると思うので、間違えてB機に着陸許可を出したんだなと思った。そして、B機が復行し、次は我々の離陸許可だと思って待っていると、タワーが32RにいたC機に離陸許可の取消しと待機指示を出したので、あれ、あの飛行機も絡んでいるのかなと思った。そこで初めて、C機が我々の右斜め前方の32Rにいて、その便名が181便であることを知った。タワーが「18 (one-eight)」と「181 (one-eight-one)」という類似コールサインのことも含めて混同したのかなと思った。続けて、我々にも待機指示があった。

この事案発生までC機の管制交信は聞いていない。また、32L上で待機指示を受けるまでに「Cleared for take-off」という言葉は聞いてない。

通信状況は、管制承認伝達席管制官、地上管制席管制官（以下「グラウンド」という。）と比較すると、タワーはやや聞きにくかったような気がする。例えば便名をはっきり切りながらしゃべるといったようなタイプではなかったと思う。ただ、聞き直したり、ボリュームを上げたりするほどではなかった。

一連の管制交信を通じて混信の認識はない。プレス・トーク・スイッチ（送信スイッチ）を使用している限り、送信中は他機と混信しても気付かないが、普通は前後に時間差がついてどちらかが気付く。ただ、全く同時にしゃべり始めて、同時に終われば、パイロット側は分からない。送信スイッチを押し間違えたとすると、C機の管制交信がヘッドホンを通して自分の耳に入るので気付くし、私の送信音声も、PFのヘッドホンからのモニター音に入っていたし、私も自分の送信のサイドトーン^{*3}が聞こえていたので、それはないと思う。接触不良があってもサイドトーンの様子で気付く。

*3 「サイドトーン」とは、ヘッドホンから聞こえてくる話者自身の声をいう。

(3) B機の機長

MIDOHポイント手前で、関西入域管制席^{*4}管制官から飛行場管制席周波数（以下「飛行場周波数」という。）への変更を指示された。PMが飛行場周波数に切り換え、管制官からは「進入を継続して下さい」又は「了解」程度の応答だったと思う。3連休の初日のせいか、トラフィックが混んでいて、個人機か使用事業系のフライトが多かったようだ。そのときの飛行場管制は、ヘリコプターらしいフライトに、高度、飛行内容、現在地などを確認したり、高度変更の通報を指示するなどかなり労力を割かれているようで、そんな中で滑走路や航空機の状況を把握するのはかなり大変だなという印象を受けた。

我々は進入を継続し、32Lから4.5nm付近で着陸許可を受けたが、そのとき、32Lに入る大型民間機（A機）を視認した。同空港は繁忙空港なので、離陸滑走中の航空機がいたり、尾部をこちらに向け離陸態勢にある航空機がいるときに、着陸許可が出ることはよくあるが、その航空機は32Lに入る途中で真横を向いていた。私は疑問に思い、PMに「出発機がいるぞ」と伝えたが、PMもやはり同じ疑問を感じたと思う。PMは、32L上に飛行機がいる旨を通報するとともに、着陸許可の確認を行った。タワーは、当該出発機に対してだと思うが、離陸許可を取り消した。そして、当該出発機と思うが、管制指示を復唱した。続いてタワーは、我々に復行を指示し、我々もその指示に従い、復行を開始した。

通信状態は、混信やノイズが入るという状況はなかったと思う。他の航空機同士が同時送信すると非常に聞きづらくなり、すぐ気付く。

(4) B機の副操縦士

32Lから5nmの地点をタワーに通報したとき、進入を継続するよう指示があったと思う。4nm前後で着陸許可を受けたが、32Lに入る機体が見えたので、PFから「Confirm（管制官に確認）」と指示があり、私が「Confirm, cleared to land? Traffic in sight on the active（滑走路上に航空機がいますが、着陸は支障ないですか）」とタワーに確認した。タワーは、出発機に対して離陸許可を取り消し、続いて我々に復行を指示した。

5nm地点で進入を継続するよう指示があったとき、D機との間隔が若干タイトとは感じたが、当該機の32L離脱も見えたので、おそらく着陸できるなと思っていた。そこへ32Lに入る機体が見えたので、ああ、着陸は無理

*4 「入域管制席」とは、ターミナル管制所の管制席のひとつで、主に計器飛行方式による到着機の管制処理を行う。

だ、という認識を持った。

(5) C機の機長及び副操縦士

32Rに向かって誘導路E1を走行しているころ、グラウンドからタワーへの周波数変更を指示された。その時点で離陸準備が整っていたので、タワーと通信設定し、「Ready（離陸準備完了）」を通報した。そこでタワーから離陸準備の再確認を求められ、もう一度「Ready」と回答した。

その後、32Rにラインアップするよう指示され、ラインアップを完了するまでの間に、離陸許可を受けた。それで、離陸出力にはまだしていないが、間もなく32Rにラインアップしようとするころ、32Lに進入している到着機（B機）から滑走路に航空機（A機）が入っているという通報があり、このまま着陸してよいのかという内容の管制交信を聞いた。少し間があって、タワーが我々に離陸許可の取消し及び滑走路での待機を指示した。

我々は、少なくとも離陸許可を受けるまでは、A機の送信は全く聞いた記憶がない。なお、自分が送信している間は、他機が送信してもそれは聞こえない。また、全体の管制交信を通して、音声はクリアで、送受信に何ら異常は感じなかった。

2.1.3 飛行の経過に関する管制官の口述

(1) タワー

D機が32Lに着陸し、後続の32L到着機（B機）の前に32L出発機（A機）は出せないなと判断しかけているところに、32R出発機のC機が呼び込んできた。出発機を出すときは、到着機との間隔を考えながら離陸許可を出し、出発機同士は、関西出域管制席管制官に引き継ぐための前後の間隔を32R、32Lの別なく設定して出す必要がある。C機は、出発の順番としては、32L側で待機していた2機（A機及びその後続出発機）に次いで3番目だったが、到着機との間隔を考えると32RのC機を1番で出した方が全体の処理効率が良いと判断し、C機を32Rにラインアップさせ、離陸許可を出した。D機は32Rを横断することになるため、32L及び32Rを目で追いながら、B機との絡みで、D機の32L離脱を確認するとともに、C機との絡みで、D機を32R手前で待機させることに最も注意を払った。それで、D機の32L離脱を確認し、32Lの最終進入経路を見て、B機に着陸許可を出した。そのとき32Lには目を配ったが、W2の機体（A機）を見たかは覚えていない。これに対しB機から、「Confirm, cleared to land? Traffic in sight」という内容で着陸許可の確認を求められた。はっと見たら32Lに航空機（A機）が入っていた。運航票を確認したら、

その便名が同社18便だった。自分は同社181便（C機）と交信していたが、あそこに同社18便（A機）がいたんだと思い、驚いた。B機には復行させるしかないと考えたが、その前に出発機を止める必要があると思い、C機には動いていなかったなのでその離陸許可を取り消し、B機には復行を指示した。続けて、A機も32Lに入っているということは、A機が何か間違っただんだと思い、勘違いして離陸する可能性があると思い、待機を指示した。

私は、前任者から09時10分過ぎくらいに飛行場管制席を交替したと思う。前任者から引き継いだとき、A機は既に32L手前にいて、その存在は確認していたと思う。事案に絡んだ4機以外にも航空機がいて、それぞれを確認のため目で追っていたと思うが、詳しくは覚えていない。A機への32L手前の待機指示は、前任者が出したので、飛行場管制席を交替してからA機に32L上での待機を指示するまで、A機とは一度も交信していない。また、C機からの復唱も含め、それまでの管制交信には混信などの違和感は全くなかった。違和感があれば、何かしら措置する。

私が飛行場管制席を交替したとき、既に32Lに離陸順番待ちの出発機がA機も含め何機かいた。到着機も出発機も連続する時間帯で、特に32L出発機は、エプロンからW2に向けて数珠つなぎに並んで順番に離陸していくので、A機の意識として、ずっと待たされていたという意識はないと思う。私が初めて交信したとき、特段いらいらした様子は感じなかった。

類似コールサインについて、A機とC機がふだん同一時間帯にいたという記憶はない、あったら気を付けている。A機は羽田空域の交通流制御の対象機のために遅れて、大分スケジュールからずれていたのだと思う。

飛行場管制席の交替については、通常、引き継ぐ管制官は、事前にTDS^{*5}及び目視により取り扱い航空機の概況を把握するとともに、飛行場管制席の交信内容を暫時（数十秒から数分）傍受する。そして、ある程度状況把握できた段階で、着席中の管制官に交替する旨を伝える。着席中の管制官は引き継ぐ管制官に、TDS及び目視により航空機の指差し確認をしながら、それぞれの指示や許可内容を伝える。引き継ぐ管制官は、すべてを把握できた段階で「了解、交替します」と伝え、遅滞なくマイクのジャックを差し込み、業務の引継ぎを完了する。なお、離席した管制官も引継ぎに問題がなかった

*5 「TDS（タワー表示装置：Tower Display Subsystem）」とは、関西国際空港のターミナルレーダー情報処理システム（ARTS/Automated radar terminal system：レーダーによって得られる航空機の情報をコンピューター処理し、表示画面上に航空機の便名、飛行高度、対地速度など、管制に必要な情報を表示するシステム）の構成要素の一つで、管制塔内で使用される表示装置をいう。

ことを確認するまでは、暫時状況を見守る。事案発生時の引継ぎも通常どおり行った。

(2) グラウンド

地上管制席は、滑走路方向に向かって飛行場管制席の右隣にある。

飛行計画上の移動開始時刻は、A機が09時00分、C機が09時15分で、15分の時間差があるが、A機にEDCT09時12分が付加されたため、たまたま2機が同一周波数に同時にいたということになる。

事案発生直前の到着機は、32L到着機のD機とB機の2機で、A機の出発は、この2機着陸の後になるという状況だった。この前までが結構、到着機が連続している状況だったので、合間を縫って、32R及び32Lから出発機を出していくという状況だった。

タワーがB機に着陸許可を出したとき、私が見たら、A機が32Lに「グーッ」と入っていったので、「入っているよ」と私が言った。それと同時にB機からも「Confirm」がきたと思う。タワーがB機に復行を指示した地点は、32Lから4nm付近だったと思う。

当時の視認状況は、最終進入経路方向は見えていたし、空港周辺が見づらい状況ではなかった。

本重大インシデント^{*6}の発生場所は、同空港の32Lの最終進入経路上、32L進入端から約3.3nm（約6.2km）の位置（北緯34度44分、東経135度30分）で、発生時刻は、平成21年3月20日09時21分ごろであった。

（付図1-1 推定走行経路図、付図1-2 A機の32L進入及び視認状況、別添1 管制交信記録及びA機のCVR記録 参照）

2.2 航空機乗組員等に関する情報

2.2.1 航空機乗組員に関する情報

(1) A機の機長 男性 47歳

定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	平成16年 2月20日
限定事項 ボーイング式777型	平成13年 5月7日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成21年 8月31日

*6 本件への航空法施行規則第166条の4第2号の適用は、滑走路手前での待機を指示されていたA機が停止位置標識を越えて滑走路に進入していたところに、到着機のB機に着陸許可が発出されたことから、A機が使用中の滑走路への着陸の試みに該当することとなったものである。

総飛行時間	8,303時間32分
最近30日間の飛行時間	75時間16分
同型式機による飛行時間	4,533時間51分
最近30日間の飛行時間	75時間16分
(2) A機の副操縦士 男性 41歳	
定期運送用操縦士技能証明書(飛行機)	平成11年6月11日
限定事項 ボーイング式777型	平成11年6月11日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成21年8月20日
総飛行時間	7,698時間35分
最近30日間の飛行時間	53時間31分
同型式機による飛行時間	4,887時間50分
最近30日間の飛行時間	53時間31分

2.2.2 管制官に関する情報

タワー 女性 35歳

航空交通管制技能証明書

飛行場管制業務

大阪飛行場管制所

平成12年10月6日

航空管制等英語能力証明書

有効期限

平成24年3月4日

身体検査合格書

有効期限

平成21年6月30日

2.3 気象に関する情報

同空港の航空気象観測値は、次のとおりであった。

09時09分 風向 010°、風速 15kt 最大25kt、最小8kt、
 風向変動 330°～030°、卓越視程 40km、
 雲 雲量 FEW 雲形 積雲 雲底の高さ 1,500ft、
 雲量 SCT 雲形 積雲 雲底の高さ 2,500ft、
 雲量 BKN 雲形 積雲 雲底の高さ 4,500ft、
 気温 14℃、露点温度 8℃、
 高度計規正值(QNH) 29.90inHg
 10時00分 風向 360°、風速 15kt、卓越視程 40km、
 雲 雲量 FEW 雲形 積雲 雲底の高さ 1,500ft、

雲量 SCT 雲形 積雲 雲底の高さ 2,500 ft、
雲量 BKN 雲形 積雲 雲底の高さ 3,000 ft、
気温 14℃、露点温度 8℃、
高度計規正值 (QNH) 29.91 inHg

2.4 通信に関する情報

本重大インシデント発生時に飛行場管制席、A機及びC機が使用した通信機器の機能及び整備履歴を調査した結果、不具合は認められなかった。

2.5 飛行場及び地上施設に関する情報

(1) 滑走路

同空港は、滑走路2本を有しており、東側に長さ1,828m、幅45mの14L/32R（以下「A滑走路」という。）が、西側に長さ3,000m、幅60mの14R/32L（以下「B滑走路」という。）がある。地磁気偏差（7°02'W/2008年）を考慮した両滑走路の磁方位による方向は、約142°/322°である。両滑走路の中心線間の距離は、308mである。

(2) 滑走路の運用方法

2本の滑走路は長さが異なるため、A滑走路はプロペラ機、並びに最大離陸重量がB737-800及びA320以下のジェット機（MD-90及びMD-81を除く。）に、B滑走路はそれ以外のジェット機に、それぞれ使用されることとなっており、それぞれが出発、到着の双方に使用されている。

(3) 管制塔及びW2の位置関係

W2の停止位置標識は、管制塔から磁方位約170°の方向、距離約1,600mの位置である。

(4) W2及びA滑走路の位置関係

W2の停止位置標識の手前で待機する航空機は、磁方位約175°のほぼ真南を向くことになり、ほぼ真後ろになるA滑走路は、32Lに進入するまで視認できない位置関係にある。

(付図1-1 推定走行経路図、付図1-2 A機の32L進入及び視認状況 参照)

2.6 DFDR及びCVRに関する情報

A機には、米国フェアチャイルド社（現L3コミュニケーションズ社）製のDFDR（パーツナンバー：S800-3000-02）及び米国L3コミュニケーションズ社製のCVR（パーツナンバー：2100-1020-00）が、またB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CVR（パーツナンバー：980-6005-076）が装備されていた。

両機の25時間以上記録可能なDFDR及びA機の2時間記録可能なCVRには、本重大インシデント発生当時の記録が残されていたが、B機の30分記録可能なCVRは、本重大インシデント発生後も運航を継続したため上書き消去されていた。

DFDR及びCVRの時刻照合については、管制交信記録に記録されたNTTの時報、DFDRに記録されたVHF送信キーイング信号及びCVRに記録されていた管制交信の音声記録を対応させることにより行った。

（付図2 A機及びB機のDFDRの記録、別添1 管制交信記録及びA機のCVR記録 参照）

2.7 航空機の走行経路等の推定

同空港では、関西国際空港のターミナルレーダー情報処理システムが運用されており、周辺空域を飛行中の航空機は空港監視レーダー及び二次監視レーダー（以下「ASR/SSR」という。）が、また、空港面内の航空機は高分解能の空港面探知レーダー（以下「ASDE」という。）が捕捉し、航空機の位置情報等を記録している。

B機の位置はASR/SSR情報に、D機の走行経路はASDE情報に、それぞれ基づき、付図1-1に記載した。C機の走行経路については、32Rに進入し、停止するまでの情報を取得できなかったことから、管制交信記録及び口述内容に基づき推定し、付図1-1に記載した。

A機の走行経路は、DFDRの記録に基づき、付図1-1及び同1-2に記載した。（付図1-1 推定走行経路図、付図1-2 A機の32L進入及び視認状況、付図2 A機及びB機のDFDRの記録 参照）

2.8 管制交信

2.8.1 管制交信の送信要領及びタワーの送受信状況

(1) 送信要領

管制交信における送信速度については、国土交通省航空局（以下「航空局」という。）が定めた航空保安業務処理規程 第5管制業務処理規程 III 管制方式基準（以下「管制方式基準」という。）（I）総則 5 電話通信には以下のように記述されている。（抜粋）

【送信要領】

(10)b 送信に当たっては、次の点に留意する。

- (a) 各語を明確に発音する。
- (b) 送信速度は通信状況により適宜調整するものとするが、無線電話においては1分間100語を超えない平均した速度を維持する。通報内容を記録する必要があると認められるときは、送信は記録できるように少し遅い速度で行う。数を送信するときは、受信者にとって了解し易いように前後に少し間隔を置く。

(2) タワーによる送信状況

管制交信記録による本重大インシデント発生直前のタワーの送信状況は、以下のとおりであった。

- ① 09時19分55秒の送信：All Nippon one-eight-one, confirm ready for departure?

約3秒間に9語とカウントされ、1分間約180語に相当する速度であった。また、すべて明瞭な発音で記録されていた。

- ② 同20分00秒の送信：All Nippon one-eight-one, runway three-two-right, line up and wait.

約3秒間に13語とカウントされ、1分間約260語に相当する速度であった。また、「All ~ line up」の送信部分は、ほぼ区切ることなく連続して発音されて明瞭度が低い状態で記録されていた。

- ③ 同20分07秒の送信：Janex two-two-zero-zero, traffic on the active runway three-two-left, continue approach and we have departure from runway three-two-right.

7秒間に24語とカウントされ、1分間約206語に相当する速度であった。また、すべて明瞭な発音状態で記録されていた。

2.8.2 A機のCVR記録による情報

- (1) CVR記録（09時19分40秒～同20分05秒）

09:19:40-09:19:44 C 機：Osaka Tower, All Nippon one-eight-one with you, ready for departure.

09:19:43-09:19:48 機 長：xxxん～ん、ファイナルはxxx。

09:19:44-09:19:47 タワー：All Nippon one-eight-one, Osaka Tower, roger.

09:19:54-09:19:59 機 長：ん～ん、ファイナルは～、ああ、いるか、いるな。

09:19:55-09:19:58 タワー：All Nippon one-eight-one, confirm ready

for departure?

09:19:58-09:20:00 副操縦士：Affirmative, All Nippon one-eight.

09:20:00-09:20:03 タワー：All Nippon one-eight-one, runway three-two-right, line up and wait.

09:20:03-09:20:04 機長：ラジャー。

09:20:03-09:20:05 副操縦士：Three-two-left, line up and wait, All Nippon one-eight.

(「xx」は、音声不明瞭の部分を示す。また、下線部は、線種ごとに音声が重複した部分を示す。)

(2) 管制交信の記録状況

(1)に記述したC機及びタワーの送信音声の記録状況は、良好であった。しかし、管制交信記録による09時19分58秒及び同20分03秒のC機の送信は、A機のCVRには記録されていなかった。

(3) 音声の重複

(1)に記述したとおり、09時19分43秒の機長の音声は、C機の09時19分40秒の送信の「Ready for departure」の部分及びタワーの09時19分44秒の送信の全体と重複していた。また、09時19分54秒の機長の音声は、09時19分55秒のタワーの送信全体と重複していた。

(別添1 管制交信記録及びA機のCVR記録 参照)

2.9 事実を認定するための試験及び研究

管制交信における混信の有無を確認するため、以下のとおり試験及び研究を行った。

(1) 信号強度差による混信状況

通信機器メーカーにおいて、複数の送信機から同一周波数で同時に送信したときの受信音声を確認したところ、以下の結果が得られた。

- ① 受信信号に信号強度差がない場合、受信側では受信状況が不明瞭になり、送信内容を聞き取れないことがあった。
- ② 受信信号に大きな信号強度差がある場合、信号強度の大きな信号のみが表面上聞こえるように感じるが、詳細に聞き取りを行うと他の信号が混在していることが分かった。現象的には、信号強度の小さい信号が大きい方にうずもれたように聞こえる状況が生じた。

(2) 管制交信記録による混信の確認

管制交信記録の09時19分58秒及び同20分03秒にC機が送信した音声記録を大音量により再生した結果、明らかにC機とは異なる微弱な音声が混在していることが判明した。ただし、C機の送信は明瞭に記録されており、一

般的な音量では、混信を感知できるような状態ではなかった。

また、同20分03秒のC機の送信の最後の部分は、コールサインの末尾番号が不明瞭な状態が記録されており、ごく一瞬の混信、又は送信終了直前に送信スイッチを切ったような状態であったが、送信全体の混信を想起できる状態ではなかった。

(3) A機及びC機による同時送信

A機のCVRによる記録と管制交信記録の音声とを比較した結果、09時19分58秒及び同20分03秒のA機及びC機による2回の送信は、いずれも全く同時に始まり、同時に終了し、送信全体が混信した状況であった。

(別添1 管制交信記録及びA機のCVR記録 参照)

2.10 その他必要な情報

2.10.1 コールサインの一時変更

管制方式基準 (I) 総則 5 電話通信には、複数の航空機の無線電話呼出符号 (コールサイン) が類似し、混同の可能性がある場合 (以下「類似コールサイン状態」という。) の措置として、以下のように記述されている。(抜粋)

【無線電話呼出符号】

(7) f 航空機局の無線電話呼出符号の一時変更

(a) 交信中の航空機の無線電話呼出符号が他の航空機の無線電話呼出符号と類似し、混同のおそれがあると判断される場合は、混同のおそれが解消するまでの間、当該航空機の無線電話呼出符号を一時的に変更することができる。

★類似コールサインがありますので、あとで通知するまであなたのコールサインを [新しい無線電話呼出符号] に変更します。

CHANGE YOUR CALL SIGN TO [new aircraft identification] UNTIL FURTHER ADVISED DUE TO SIMILAR CALL SIGN.

(b) 無線電話呼出符号の一時変更は、当該無線電話呼出符号の後に、数字又はアルファベットの一字を付加して行うものとする。

[例] *All Nippon 203* → *All Nippon 203 Alpha*

JA 3314 → *JA3314 Bravo*

Golf Charlie Delta → *Golf Charlie Delta One*

(c) 無線電話呼出符号の変更に際しては、関連航空機が混同しないよう、変更しようとする航空機の位置、高度等を付加して通報するものとする。

2.10.2 本重大インシデント発生以前の航空局による類似コールサイン対策

平成13年1月31日、静岡県焼津市付近海上にて発生した日本航空株式会社（当時）の定期907便による航空事故を受けて、航空局は、平成13年6月、「類似性を有する航空便名に係る取扱要領」を定め、その別添として示した類似コールサインの定義「航空機の便名の類似性に係る指針」に基づき、同年7月、各管制機関に類似コールサインの報告を指示するとともに、同報告に基づき、関係する航空会社には、便名の変更その他必要な措置の検討と実施を指示することとした。

さらに平成19年3月には、類似コールサインの定義を一部見直すとともに、各空港の出発機及び到着機のうち、ダイヤ上で20分以内にある類似コールサインについては、各航空会社に対して、可能な限り変更するよう指示することとし、同年4月1日から実施した。

なお、本重大インシデントにおいて類似コールサイン状態を引き起こした便名の数値が2桁と3桁の組み合わせは、それまで航空局が対策を講じてきた類似コールサインの定義に該当していなかった。

3 分析

3.1 一般事項

3.1.1 航空従事者技能証明等

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。

3.1.2 航空交通管制技能証明書等

タワーは、必要な航空交通管制技能証明書及び身体検査合格書を有していた。

3.1.3 気象との関連

本重大インシデント発生当時の気象状態は、本件の発生に関連はなかったものと推定される。

3.2 解析

3.2.1 類似コールサイン状態（A機はANA18、C機はANA181）の発生と認識

(1) 発生状況

2.1.1に記述したとおり、A機は、09時15分25秒からW2上で待機

していたが、32Rに向けて地上走行中のC機が同19分40秒にタワーと通信設定したことにより、A機とC機が同時に飛行場周波数に存在することになり、同社に所属する航空機同士でコールサイン番号が「18 (one eight)」と「181 (one eight one)」の1字違いの類似コールサイン状態が発生したものと認められる。

(2) タワーの認識

管制交信記録及び2.1.3(1)の口述によると、タワーは、前任者から交替後、B機に着陸許可の正否確認を求められてA機の運航票を見るまで、A機との交信によりコールサインを認識する機会がなく、また、自らもA機のコールサインを確認していなかったことから、類似コールサインの存在に気付いていなかったものと考えられる。

(3) A機の運航乗務員の認識

2.1.2(1)及び(2)の口述によると、A機の運航乗務員は、タワーがC機に離陸許可の取消しと待機を指示するまで、類似コールサインの存在に気付いていなかったものと考えられる。

(4) C機の運航乗務員の認識

2.1.2(5)の口述によると、C機の運航乗務員は32Rからの離陸許可を受けるまでA機の送信を聞いた記憶がなかった。また、管制交信記録によると、C機がタワーと通信設定した09時19分40秒から、同20分59秒にタワーがA機に待機を指示するまでの間、A機に係る管制交信が行われておらず、C機は飛行場周波数でA機のコールサインを聞く機会がなかった。これらのことから、タワーがA機に待機を指示するまで、C機の運航乗務員は、類似コールサインであるA機が同時に飛行場周波数を聴取していると認識することができなかったものと推定される。

3.2.2 タワーがC機に滑走路進入許可 (All Nippon one-eight-one, runway three-two-right, line up and wait) を発出したときの状況

(1) 管制処理の判断

2.1.3(1)の口述によると、タワーは、出発の順番では3番目だったC機の離陸順位を1番にした方が全体の処理効率が良いと判断し、C機を32Rから離陸させた後に、先行着陸機のD機に32Rの横断、その間に後続到着機のB機に32Lへの着陸を許可、続いて32L側で待機していたA機の離陸、その後続出発機の離陸の順位で処理しようとしていたものと考えられる。

(2) A機からの送信を聞き取れなかった状況

管制交信記録、並びに2.9(2)及び(3)に記述したとおり、A機及びC機

の同時送信により発生した2回の混信について、タワーは、A機の送信は聞き取れずC機の送信のみが明瞭に聞き取れたこと及びその受信状態により、混信に気付くことは困難であったものと推定される。

タワーが混信に気付くことが困難であった状態については、2.9(1)に記述した受信信号の信号強度差がある混信が発生したことによるものと考えられる。信号強度差が発生した原因については、機材の一時的な不具合や電波の伝搬状況の変化等が考えられるが、特定できなかった。

(3) C機に滑走路進入許可を発出したときの状況

(2)に記述したとおり、タワーは、C機の離陸準備完了が確認できたこと、及びA機からの送信は聞こえなかったことから、C機に滑走路進入許可を発出したものと考えられる。また、タワーは、A機からの送信が聞こえなかったことから、A機の管制許可の取り違えを訂正することはできなかったものと推定される。

さらに、3.2.1(2)に記述したとおり、タワーは、C機に滑走路進入を許可したとき、A機という類似コールサインの存在に気付いていなかったことから、両機に注意喚起するとともに、送信要領に注意を払うなど、管制許可の取り違えを防止するための適切な対応ができなかったものと考えられる。

3.2.3 A機がC機への滑走路進入許可を自機への管制許可と誤認して32Lへ進入したときの状況

(1) C機によるタワーとの通信設定を聞き逃した状況

2.8.2(1)及び(2)に記述したとおり、C機のタワーとの通信設定に係る管制交信については、A機のCVRに明瞭に記録されており、A機の運航乗務員が当該管制交信を聞き取れていれば、C機という類似コールサインの存在に気付くことができたものと考えられる。しかし、2.8.2(3)に記述したとおり、A機の機長は、自分の音声当該管制交信と重複していたため、聴取に意識が向いていなかった、又は聞き取れなかったものと推定される。また、A機の副操縦士は、音声の重複により聞きづらかった、又は聴取に意識が向いていなかったため、当該管制交信を聞き取れなかったものと推定される。

(2) C機への離陸準備完了の再確認を聞き間違えた状況

2.8.2(1)及び(3)に記述したとおり、機長の音声タワーからC機に離陸準備完了の再確認を求めた送信全体と重複したため、A機の副操縦士は、この送信を断片的に「All Nippon one-eight ..」「Ready」と聞き取った可能性が考えられる。また、2.1.1及び2.1.2(2)の口述によると、その送信時機は、A機が待機中のW2と32Lとの会合地点付近をD機が通過した直後で

あり、A機の副操縦士が正に滑走路進入許可の発出を期待したタイミングであったこと、及びそのコールサインが類似コールサインであったことから、A機の副操縦士は、すぐ出発できるかという意味で、自機へ離陸準備完了の確認があったと誤認した可能性が考えられる。なお、A機の機長は、自分の音声と送信との重複状況から送信を聞き取れなかったこと、及び2.1.2(1)の口述によると自機以外に出発機はいないと思っていたことから、副操縦士が応答したことにより、タワーが自機を呼んだと判断したものと考えられる。

(3) 滑走路進入許可を誤認し32Lへ進入した状況

(1)に記述したとおり、A機は、類似コールサイン状態に気付いていなかったことから、離陸準備完了の確認に引き続き、C機への滑走路進入許可を「All Nippon one-eight, runway three-two-left」と誤認して応答したものと考えられる。

この誤認には、2.8.1(1)及び(2)②に記述したとおり、滑走路進入許可発出に係る送信は、その速度が管制方式基準に記述された送信要領に比較して速かったこと、及び「All Nippon one-eight-one, runway three-two-right, line up」の部分が区切ることなく連続して発音され明瞭度が低かったことから、A機の運航乗務員が正確に聞き取れなかったことが関与した可能性が考えられる。

そして、2.1.2(1)及び(2)の口述によると、混信した2回のA機の副操縦士による送信は機長のヘッドホンからのモニター音に入っており、副操縦士自身も送信のサイドトーンが聞こえていたため、タワーがこの送信を聞き取れていないとは思いつかなかったこと、3.2.2(3)に記述したとおり、その送信に対してタワーがA機の管制許可の取り違えを訂正できなかったこと、並びに2.1.2(2)の口述及び2.9(3)によるとA機自らも混信に気付くことができなかったことから、A機は自機への滑走路進入許可の発出に疑問を抱くことなく、32Lへの進入を開始したものと考えられる。

(4) A機が離陸操作を開始しなかった状況

A機のCVR記録、並びに2.1.2(1)及び(2)の口述によると、A機のCVRにはC機への離陸許可発出(09時20分26秒)に係る管制交信が記録されていたにもかかわらず、A機の運航乗務員は、自機への離陸許可と取り違える可能性のあった類似コールサインのC機への離陸許可を記憶していなかった。これは、D機の32L離脱完了の時点(同20分33秒ごろ)で自機への離陸許可が発出されるという期待を持っていたため、32Lに進入中のB機を意識しつつも、D機の動きを目で追いながら離陸準備に集中しており、D機の32L離脱完了の前に発出されたC機への離陸許可を自機へ

の許可とは認識せず、記憶に留めなかったことによる可能性が考えられる。C機への離陸許可を自機への許可と認識しなかったA機の運航乗務員は、当該送信には応答せず、D機の32L離脱完了のタイミングを待っていたことから、離陸操作を開始しなかったものと考えられる。

3.2.4 タワーがB機に着陸許可を発出し、その後にA機の32L進入に気付いた状況

(1) B機への着陸許可発出時の安全確認

2.1.3(1)の口述によると、タワーは、32L及び32Rを目で追いながら、D機の32L離脱を確認し、32Lの最終進入経路方向を見て、B機へ着陸を許可したが、32Lに進入したA機には気付いていなかったものと推定される。

タワーが32Lに進入したA機に気付いていなかったことについては、機体が動いていたD機、C機及びB機の方角を視認することによって滑走路の安全を部分的に確認したものの、管制交信記録及び2.1.3(1)の口述のとおり、それまでタワーがA機とは一度も交信しておらず、自らが指示を出していないA機が動くことを想定していなかったため、移動を開始したA機を確認しなかったことによるものと考えられる。

付図1-2に記述したとおり、タワーからW2上のA機の機体を右斜め後方から視認した状況は、停止位置標識手前での待機時（同図①）とD機の32L離脱完了時（同図②）では、その磁針路の変化を基に比較すると、機体側面が長く変化して見えることから、タワーがB機へ着陸を許可する直前に32L全体の安全を確認していれば、A機の移動状況を認識し、着陸許可の発出を取りやめることができたものと考えられる。

(2) A機の32L進入に気付いた状況

2.1.1並びに2.1.3(1)及び(2)の口述によると、タワーは、B機に32Lへの着陸を許可したとき、グラウンドに「入ってるよ」と助言されると同時に、B機に着陸許可の正否確認を求められた時点で、32Lに進入したA機に気付いたものと推定される。

(3) A機の32L進入に気付いた後の管制処理

2.1.1及び2.1.3(1)の口述によると、タワーは、32Lに進入したA機に気付いた時点で、B機に復行指示を発出するに当たり、C機が離陸してB機と空中で接近する可能性があるかと判断し、先にC機に離陸許可の取消し及び地上待機を指示した後、B機に復行を指示したものと考えられる。

続いて、32Lに進入したA機にも待機を指示したが、タワーはそれまで

混信などの違和感を感じていなかったことから、事態を理解できないまま、A機が離陸してB機と空中で接近する可能性を回避するため、待機を指示したものと考えられる。

3.3 再発防止策

本重大インシデントは、類似コールサイン、管制交信の混信を始め、様々な要因が複雑に絡み合って発生したものと推定されるが、個人の能力や集中力には限界があることから、管制官、運航乗務員の双方が日々の訓練やブリーフィングの段階から、基本動作の励行を重視するとともに、チーム行動による相互補完を念頭に人的ミスの防止に努める必要がある。

しかし、ヒューマンファクターに起因するミスの発生を人的努力によって完全に防止することは困難であり、現在航空局によって導入が予定されている滑走路状態表示灯（RWSL）等のハード面における支援システムの整備が有効に機能するものと考えられる。滑走路誤進入防止対策を始め、様々な事案対策について、積極的なハード面におけるシステム整備の促進が望まれる。

3.3.1 管制官による状況把握と安全確認

管制官は、次々に状況が変化する繁忙状態で、常に航空機の状況を正確に把握し、適切に処理するために、先を読みながら、一つ一つの作業を迅速に処理していくことが求められるが、滑走路の安全を確認するためには、繁忙下であっても、出発方向の滑走路末端から進入端方向に確実に目を運び、安全を確認するという基本動作を励行すべきである。また、在空機や滑走路を使用中の離着陸機のみならず、少なくとも停止位置標識手前に位置する出発機については、通信設定前、又は管制席交替後の管制官自身が未交信の対象機であっても、コールサイン等の情報を確認しておく必要がある。

3.3.2 運航乗務員による確実な管制交信内容の把握

2.8.2(1)及び(3)、並びに3.2.3(1)及び(2)に記述したとおり、09時19分43秒及び同19分54秒のA機の機長の音声は、C機による送信の一部、及びタワーによる2回の送信の全体と重複しており、これらの送信の聴取の障害となった可能性があると考えられる。

確実な管制交信内容の把握は、安全運航の基本である。特に離陸を間近に控えたような重要な局面においては、運航に直接必要のない発声や行動は控えるよう配慮する必要がある。これは、安全確保のための運航乗務員同士や客室乗務員との情報伝達、行動等を制限するものではなく、やむを得ず音声や何らかの作業が管制交信

と重複することにより、その内容を機長及び副操縦士の双方が正確に把握できなかった場合は、直ちに管制官に確認すべきである。

3.3.3 管制交信における基本

本重大インシデントは、3.3の冒頭に記述したように、複数の要因が複雑に絡み合って発生したものと推定されるが、09時20分00秒のタワーの送信について、コールサイン及び滑走路名称を区切って明瞭に発音し、かつその送信速度を受信者が容易に聞き取れる適切な速度に調整することによって、それを聞いたA機の運航乗務員が自らの聞き間違いの可能性を感じて、タワーに確認を行うことができた可能性があると考えられる。

2.8.1(1)及び(2)①、③に記述したとおり、タワーの送信は、管制方式基準に記述された送信要領の速度に比較して速い送信速度であっても、明瞭な発音状態であったものと推定される部分もあり、必ずしも送信速度のみが強調されるべきではないと考えられる。しかし、管制官は、少なくとも自分の送信内容を受信者が理解することによって管制交信が成立するという基本を念頭に置き、管制交信を行う場合は、受信者が容易に聞き取れるように、発音や送信速度等に配慮すべきである。

3.3.4 類似コールサイン状態に対する心構え

本重大インシデントにおける類似コールサイン状態は、2.1.2(1)及び2.1.3(2)の口述によると、交通流制御及び管制処理上の遅延が重なったことにより発生した。このように予期し得ない要素がその発生要因となることがあるため、管制官、航空機の運航乗務員の双方が類似コールサインによる管制許可や指示の取り違えの危険性を常に念頭に置く必要がある。そして、飛行場管制業務において、類似コールサインがある場合には、管制官は関連機に類似コールサインの存在を周知し、注意喚起するとともに、関連機もコールサインの確実な聴取に努める必要がある。また、関連機同士が長時間同一周波数に留まるような管制業務においては、2.10.1に記述した管制方式基準によるコールサインの一時変更の措置も有効である。

なお、コールサインを聞き間違いやすい状態は、必ずしも類似した数値や文字の使用が原因とは限らず、通信状態、送信速度、発音の癖などによって、異なる数値同士であっても同一に聞こえ、その構成要素となり得るため、管制官は、3.3.3に記述したとおり、管制交信時には常にその基本を念頭に置くことが重要である。

3.4 本重大インシデントにおける危険性

B機が復行したときのA機との距離は、2.1.1に記述したとおり約2.7 nm (約5.0 km) であり、視程は良好であったものと推定される。

本重大インシデントに関する、ICAOの「滑走路誤進入防止マニュアル」(Doc 9870)による危険度の区分は、「C(衝突を回避するための十分な時間、及び/又は、距離があったインシデント)」に相当するものと認められる。

(別添2 滑走路誤進入の危険度の区分 参照)

4 結 論

4.1 分析の要約

第3章に述べた、本重大インシデント発生に関する分析を要約すると、以下のとおりである。

- (1) A機及びC機が同一時間帯に同一周波数に存在することにより、類似コールサイン状態が発生した。
- (2) タワーはA機のコールサインを確認していなかったこと、A機はC機とタワーとの交信を聞き取れていなかったこと、及びC機のタワーとの通信設定以降にA機に係る管制交信がなく、C機はA機のコールサインを聞く機会がなかったことから、3者のいずれも、類似コールサイン状態が発生したことを重大インシデントが発生するまで気付かなかったものと考えられる。
- (3) A機が待機中のW2と32Lとの会合地点付近をD機が通過した直後、A機が滑走路進入許可の発出を期待したタイミングで、タワーがC機へ離陸準備完了の再確認を行ったものと考えられる。
- (4) C機への離陸準備完了の再確認の送信は、A機が滑走路進入許可を期待したタイミングであったこと、及び類似コールサインであったことから、A機が、直ちに出発できるかという趣旨で自機に離陸準備完了の確認があったと誤認した可能性が考えられる。
- (5) タワーのC機への離陸準備完了の再確認に対し、C機に加えA機も送信し、混信が発生したが、タワーはC機の応答しか聞こえなかったものと推定される。
- (6) タワーが、混信したA機及びC機の送信のうち、C機の応答しか聞き取れなかったのは、受信信号の信号強度差の発生によるものと考えられる。なお、その受信状態から、タワーが混信に気付くことはできなかったものと考えられる。
- (7) タワーは、C機の離陸準備完了が確認できたこと、及びA機からの送信に気付かなかったことから、C機に滑走路進入許可を発出したものと考えられる。
- (8) 出発させてもらえると誤認していたA機は、C機への滑走路進入許可を、さらに自機への滑走路進入許可が発出されたと誤認したものと考えられる。

- (9) 滑走路進入許可に対し、C機に加えA機も復唱したが、再度同時送信による混信が発生し、タワーは、C機からの復唱しか聞き取れておらず、混信にも気付かなかったことから、管制許可の取り違えを訂正することはできなかったものと推定される。
- (10) A機の2回の混信した送信は、機長のヘッドホンのモニター音には入っており、副操縦士もサイドトーンが聞こえていたため、タワーが復唱を聞き取れていないとは思ってもよらず、2回の復唱も訂正されなかったことから、自機への滑走路進入許可の発出に疑問を抱かなかったものと考えられる。
- (11) A機は、D機の3 2 L離脱時の離陸許可を期待し、3 2 Lに進入中のB機を意識しつつも、D機の動きを目で追いながら離陸準備に集中していたため、C機への離陸許可を自機への許可と認識することなく、当該送信に応答せず、D機の3 2 L離脱のタイミングを待っていたことから、離陸操作を開始しなかったものと考えられる。
- (12) タワーは、それまで一度もA機と交信しておらず、自らが指示を出していないA機が動くことを想定していなかったことにより、移動を開始したA機を確認しなかったことから、滑走路進入許可を得たと誤認したA機が3 2 Lに進入したことに気付かず、B機に着陸許可を発出したものと推定される。
- (13) タワーは、B機及びグラウンドから指摘された時点で、初めて3 2 Lに進入したA機に気付いたものと推定される。

4.2 原因

本重大インシデントは、3 2 R出発機のC機に発出された滑走路進入許可を、3 2 L手前で待機していたA機が自機への管制許可と誤認し、3 2 Lに進入したところに、タワーがA機の3 2 L進入に気付かず、B機に3 2 Lへの着陸を許可したため、B機が3 2 Lに着陸を試みる状況となったことにより発生したものと推定される。

タワーがA機の3 2 L進入に気付かなかったことについては、それまでタワーは一度もA機と交信しておらず、自らが指示を出していないA機が動くことを想定していなかったため、移動を開始したA機を確認しなかったことによるものと考えられる。

A機が、C機への滑走路進入許可を自機への管制許可と誤認し、3 2 Lに進入したことについては、滑走路進入許可の発出を期待したタイミングで離陸準備完了の確認及び滑走路進入許可発出の送信を聞いたこと、そのコールサインが類似コールサインであったこと、並びにA機による2回の復唱に対しタワーから訂正がなかったことによるものと推定される。

A機による2回の復唱に対し、タワーから訂正がなかったことについては、タワーがA機の送信を聞き取れずC機の送信のみを明瞭に聞き取れたこと及びその受信状態

により2回の混信の発生に気付くことができなかったことによるものと推定される。

5 参考事項

5.1 航空局による対策

5.1.1 一連の管制トラブル事案等を踏まえた再発防止策

航空局は、平成21年3月に本重大インシデントを含め、管制トラブル事案等が相次いだことから、同年3月27日に緊急先任航空管制官会議を招集し、再発防止に向けた議論、確認を行うとともに、その後の対応方針を取りまとめた。

また、外部有識者（管制アドバイザーチーム）による助言を受けて、平成21年7月、再発防止に向けた具体的施策として、以下のとおり取りまとめ、可能なものから順次対策を実施していくこととした。（抜粋）

Ⅲ 具体的施策

1 エラー発生の防止とリスクの低減

- (1) 基本動作の再確認と徹底
- (2) エラー要因の排除・提言
- (3) 専門的知見の活用
- (4) 支援システムの導入
- (5) システム・機器の改善

2 エラーに対する耐性のある業務態勢の構築

- (1) 管制官個人のリスクマネジメント力の向上
- (2) チーム力の強化
- (3) 関係者との連携の強化

5.1.2 類似コールサイン対策

航空局は、本重大インシデントの発生に関与した類似コールサインが、それまで対策を講じてきた類似コールサインの定義に該当していなかったことから、類似コールサインの定義を一部見直し、平成21年8月、以下の指針に基づき、各管制機関及び各航空会社に対策実施を指示した。

航空機の便名の類似性に係る指針（抜粋）

1. 類似性が認められ混同の恐れがあるため、変更が必要と考えられる便名
- (3) 便名の数字部分が2桁又は3桁の場合、2字が同一の並びで共通しており、かつ他の便名と共通しない数字が同一便名内における他の数字と共通

する便名

例	<u>AAA13</u>	<u>BBB133</u>	<u>CCC113</u>
	<u>AAA12</u>	<u>BBB122</u>	<u>CCC121</u>
	<u>AAA13</u>	<u>BBB131</u>	<u>CCC313</u>
	<u>AAA23</u>	<u>BBB323</u>	<u>CCC223</u>

注1 例として掲げている便名については、同一運航者名同士の場合も含むとする。

また航空局は、類似性を有する航空便名の解消を目的として、航空局関係官署、同社及び株式会社日本航空インターナショナル（以下「日本航空」という。）の協力を得て、平成21年8月31日から平成22年3月31日までの間、具体的対策の試行運用を行った。そして、平成22年3月までに総括した試行運用の評価結果を踏まえ、平成22年4月1日から1年間の実施期間を目途とし、以下のとおり、類似コールサイン対策に係る暫定運用を開始した。（抜粋）

類似コールサインに係る暫定運用方式

2 運用方式

- (1) 航空会社は、選定されたコールサインについて、あらかじめ定められたアルファベット又は数字「0」を付加した上で飛行計画を提出する。それに基づき、全運航過程において当該コールサインで管制通信を行う。
- (2) アルファベット又は数字「0」が付加される対象便については、別表に掲げるものとする。（別表添付省略）
- (3) 航空会社又は管制機関からアルファベット又は数字「0」が付加される対象便の変更要望、もしくはスケジュール変更等により類似コールサインの組み合わせに変更があった場合は、事前に管制課が運用課と調整を行った上で、別表の変更日を確定し、変更が適用される前々月の20日までに、関係者に通知する。

5.2 航空会社による類似コールサイン対策

5.2.1 同社による類似コールサイン対策

同社及び関連会社（ANAグループ）は、安全管理規程に基づき、平成21年4月、各部署が参画する「類似便名対策プロジェクト」を設置し、類似コールサインの解消に向けた独自の活動を進めるとともに、5.1.2に記述した、航空局及び航空会社等による類似コールサイン対策に取り組んでいる。（ANAグループ「安全飛行」の抜粋）

6. ANAグループ類似便名プロジェクトの活動

プロジェクトでは、類似コールサインの原因となっている便名について、以

下に示す3つの重点分野（フェーズ）と達成目標（ステップ）を設定し、エラーを起こしにくい仕組みを構築していきます。

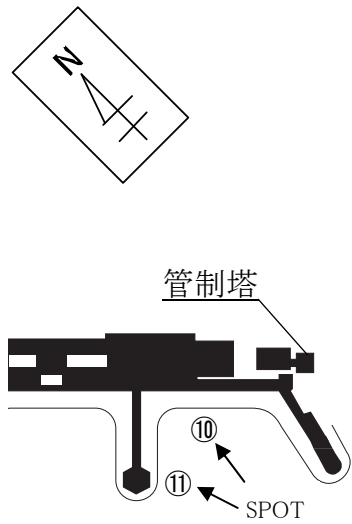
フェーズ	ステップ
フェーズ I 運航に携わる者が類似便名の存在を認識し、注意する	ステップ I 類似便名情報を運航乗務員に提供するための暫定的な施策を講じる
	ステップ II 類似便名情報を運航乗務員に提供するための恒久的な施策を講じる
フェーズ II 類似便名を極力減らす	ステップ III 羽田新滑走路の運用開始による増便に備え、可能な限り類似便名の増加を防止する施策を講じる
フェーズ III 【別途設定】 類似便名を抜本的に削減・解消する	ステップ IV 類似便名問題をより抜本的な観点から削減・解消する方策実施の要否、並びに取り組み方針について検討する

なお、ANAグループでは、類似便を効率的に抽出する方法として、同グループ会社に所属する機長が独自に開発した「Luicyプログラム」というソフトを活用している。同ソフトは、ANAグループ及び他社便の便名データ（約2,500便）に対し、便同士の時間帯、場所の重複を検索し、管制ミスが発生しやすい類似性のある便名を抽出することができる。また、中・長期的視点から拡張性も含んでいる。

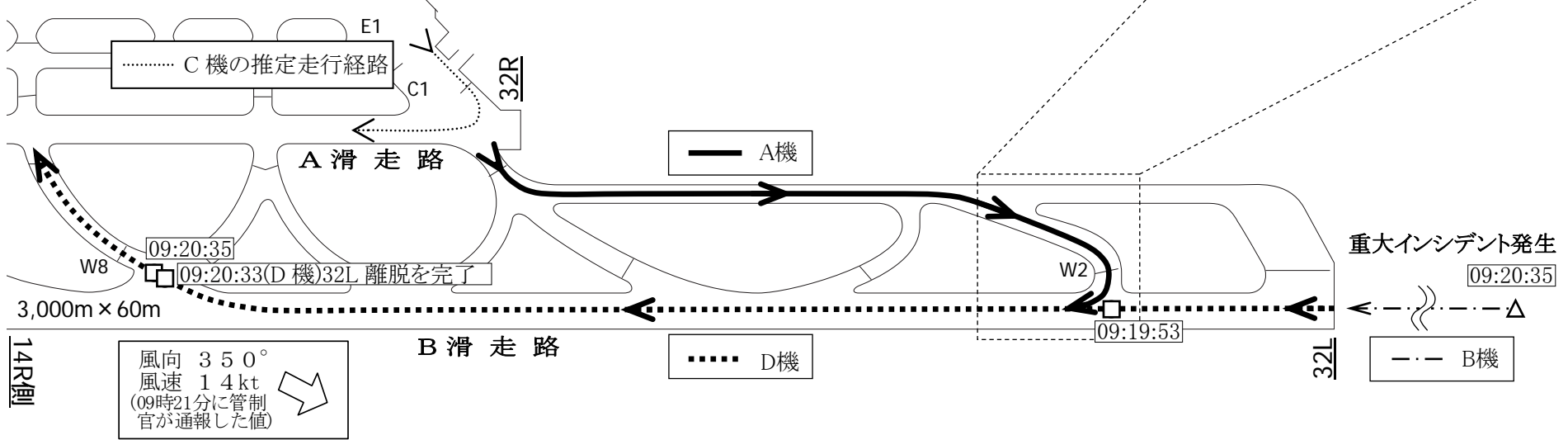
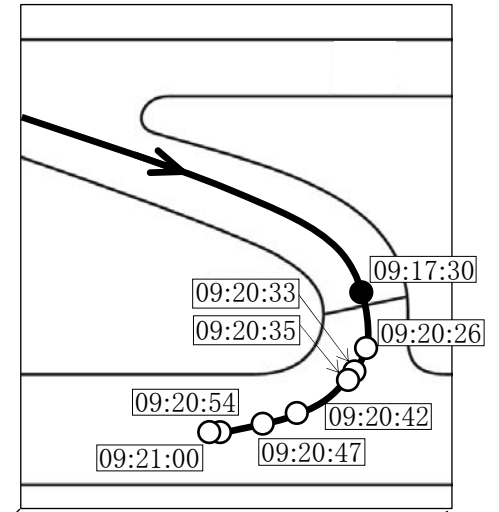
5.2.2 日本航空による類似コールサイン対策

日本航空及び関連会社は、5.1.2に記述した、航空局及び航空会社等による類似コールサイン対策に取り組むとともに、運航乗務員から類似便名に関する情報を収集し、注意を要する便については、乗員ブリーフィングにおいて「Company Notice」を利用し、総計216便を対象に注意喚起を図っている。また、可能であれば便名の変更措置も実施している。

付図 1 - 1 推定走行経路図

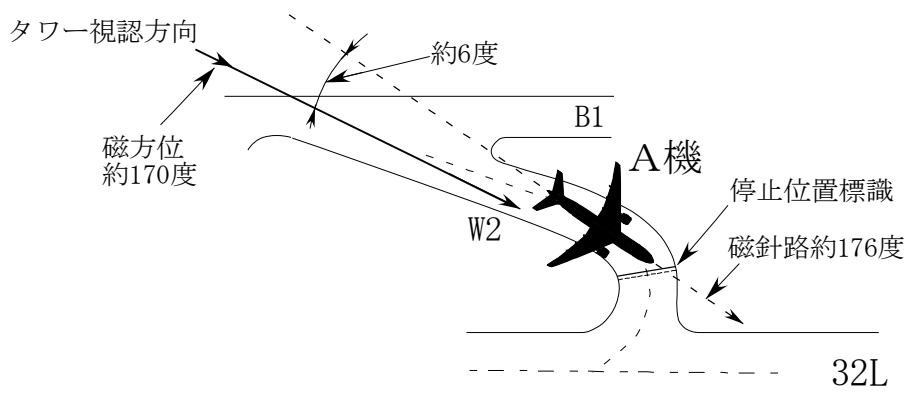


- 09:17:30 (A機) W2停止位置標識手前で停止
- 09:19:53 (D機) W2 (A機) 直前を通過
- 09:19:55 (タワー) C機に離陸準備確認 ⇒ (A機/C機) 同時に応答
- 09:20:00 (タワー) C機に32R進入許可を发出 ⇒ (A機/C機) 同時に復唱
- 09:20:12 (A機) 32Lへ移動を開始
- 09:20:26 (タワー) C機に32R離陸許可を发出
- 09:20:35 (タワー) B機に32L着陸許可を发出 (進入端との間隔 : 約3.3nm)**
- 09:20:42 (B機) タワーに32L着陸許可の正否確認
- 09:20:47 (タワー) C機に離陸許可の取消、待機を指示
- 09:20:54 (タワー) B機に復行を指示
- 09:20:59 (タワー) A機に待機を指示
- 09:21:00 (B機) 復行を開始 (A機との間隔 : 約2.7nm)

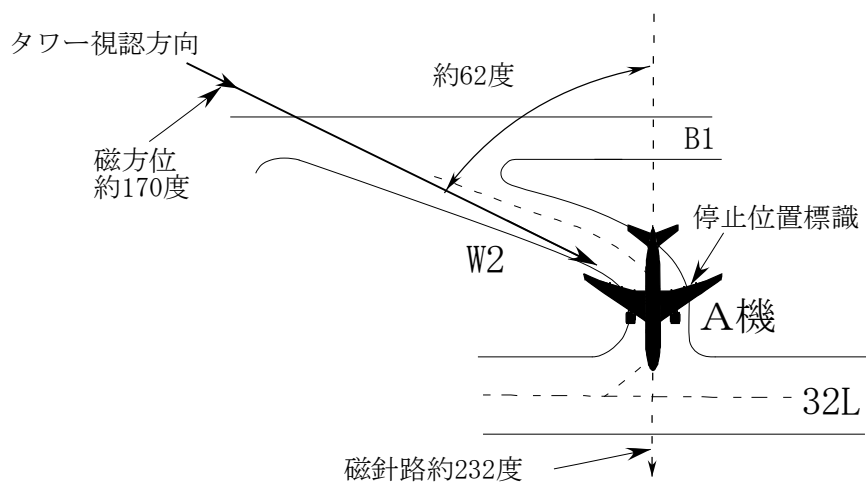


付図1-2 A機の32L進入及び視認状況

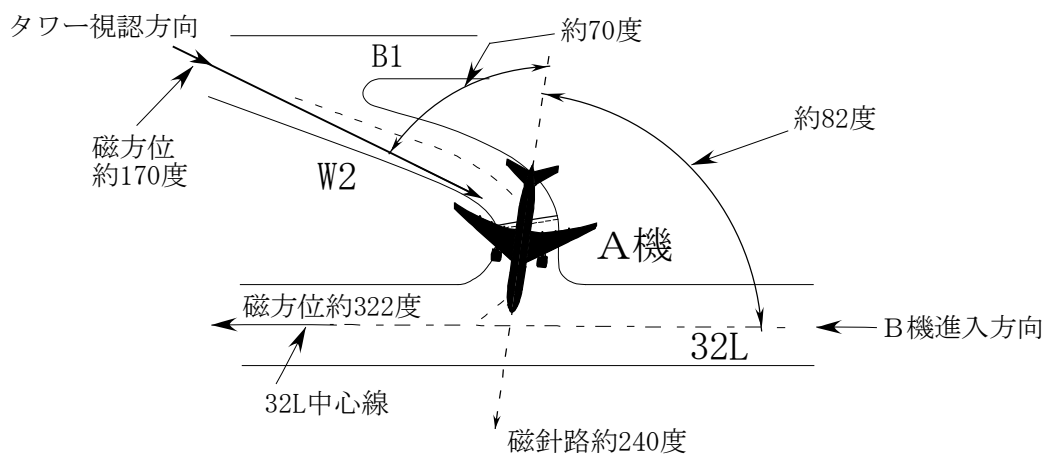
① 09時17分30秒～同20分12秒：停止位置標識手前の待機中



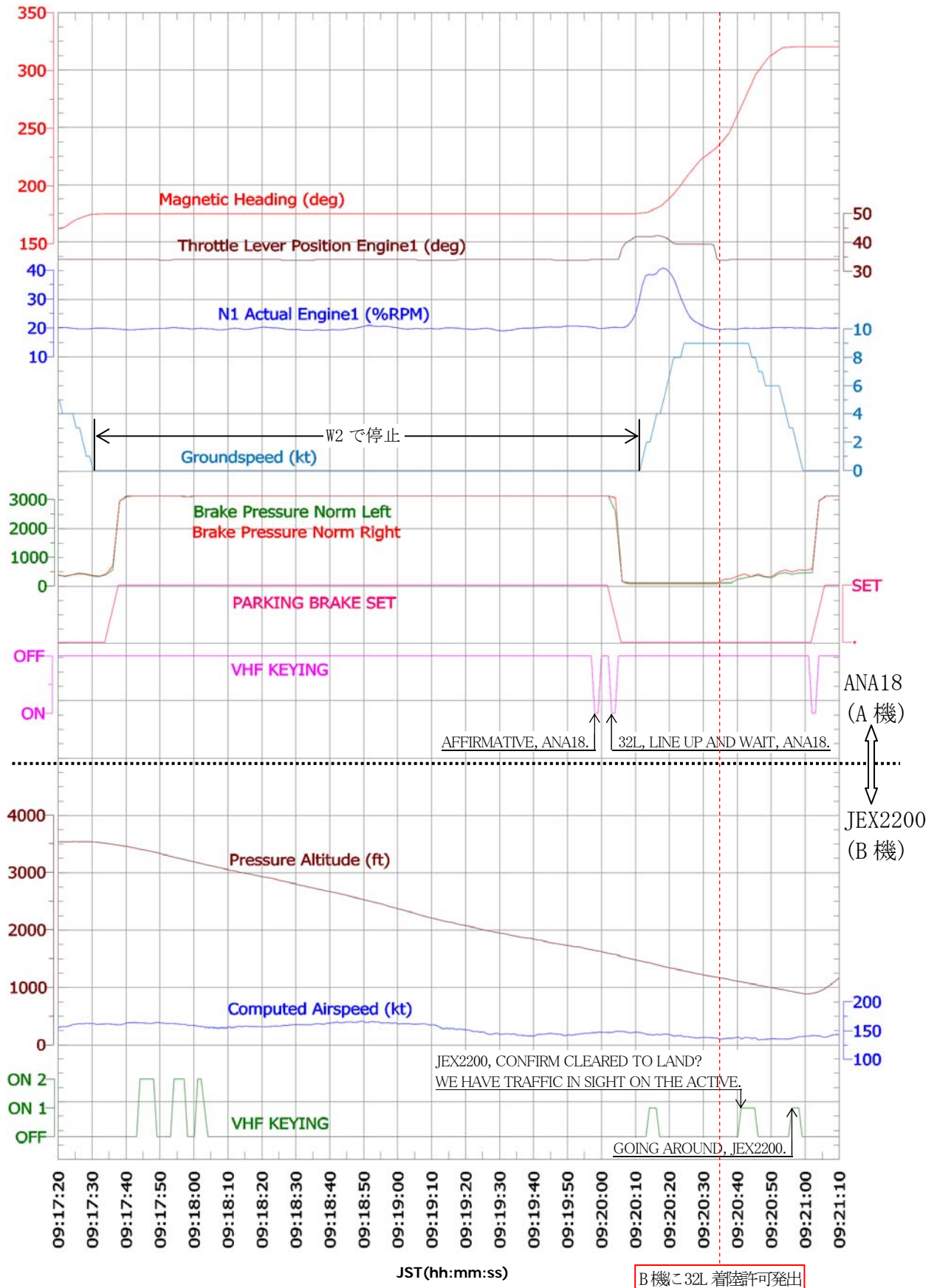
② 09時20分33秒ごろ：D機の32L離脱時



③ 09時20分35秒：B機への着陸許可発出時

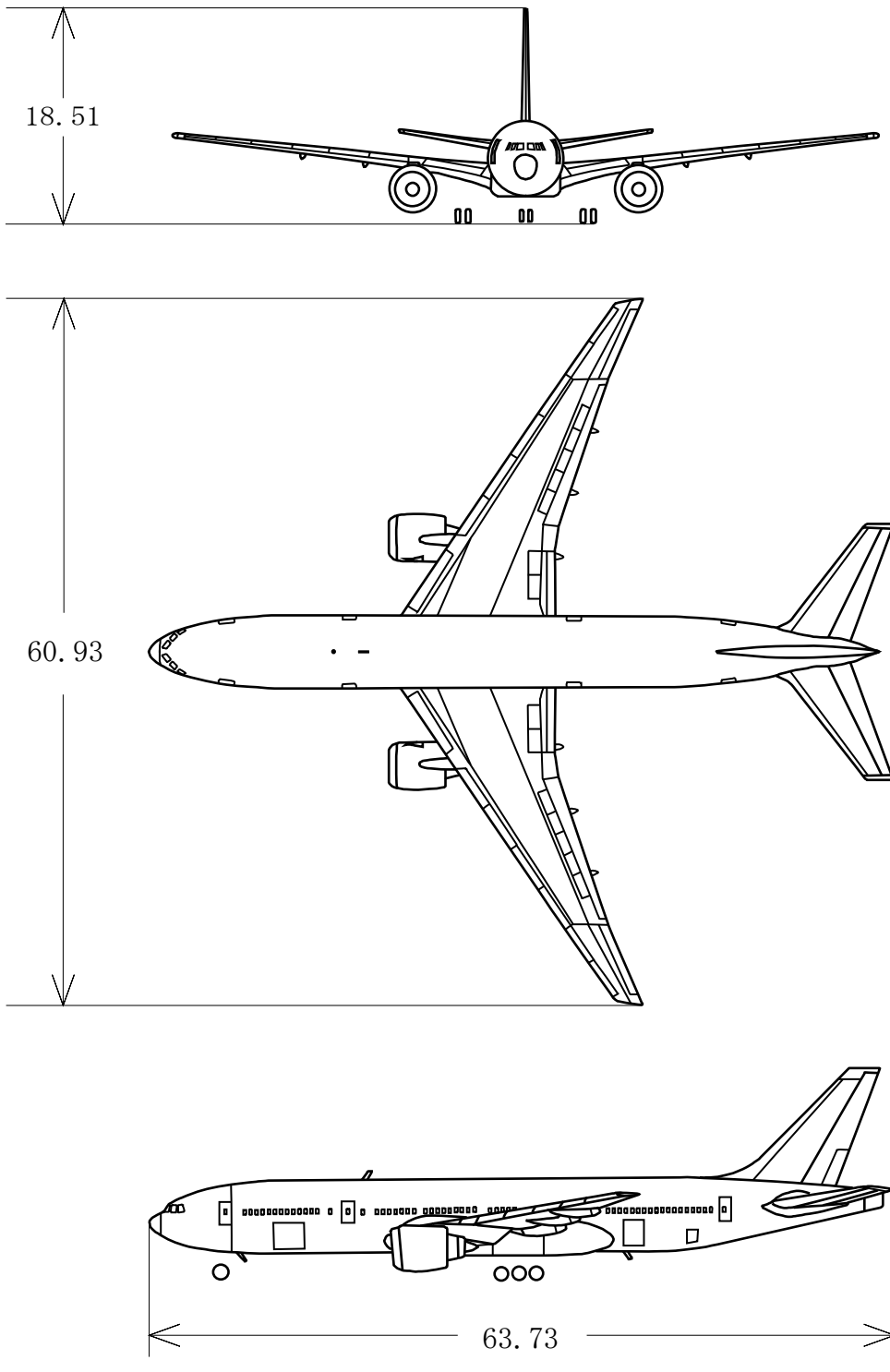


付図2 A機及びB機のDFDRの記録



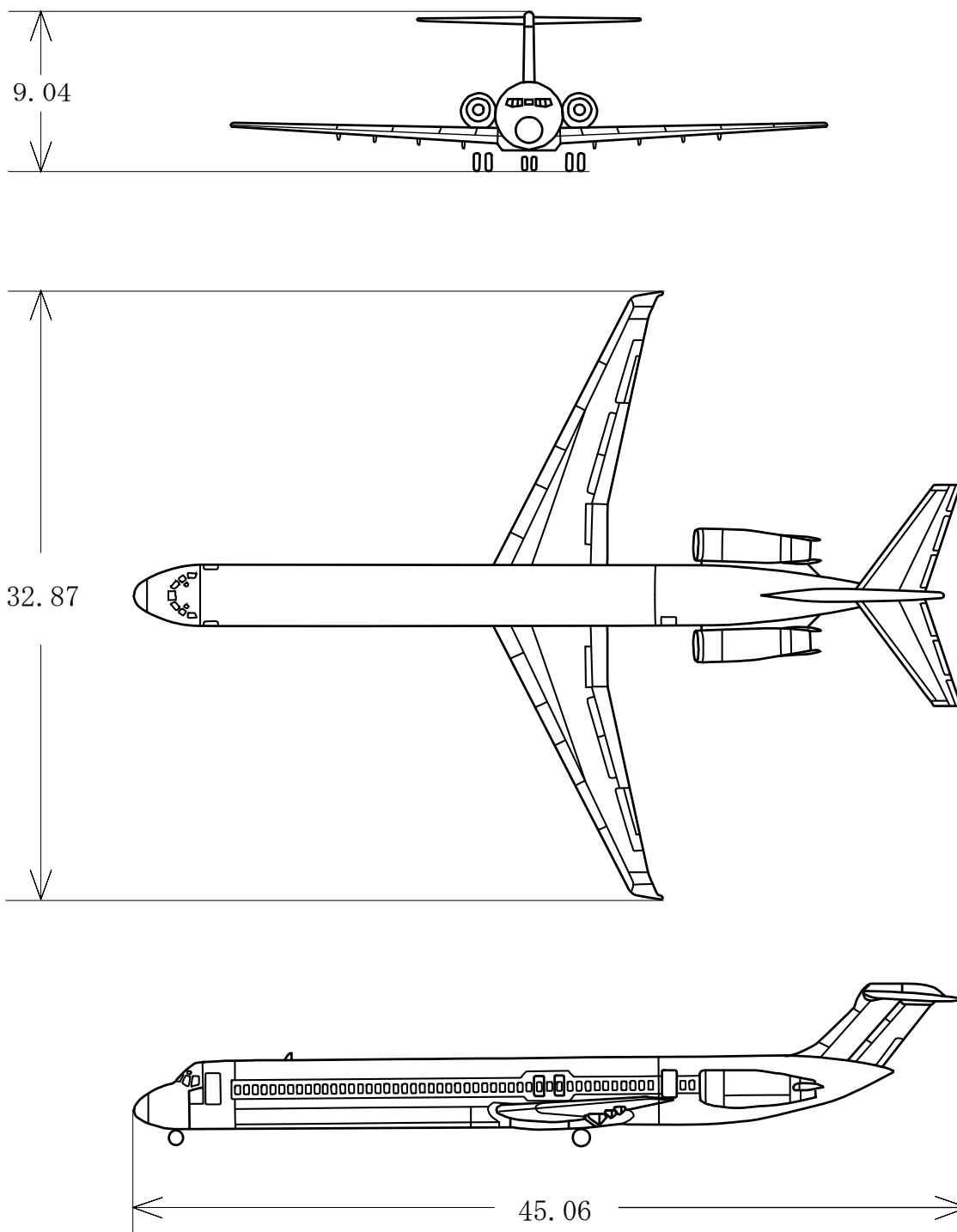
付図 3-1 ボーイング式 777-200 型 三面図

単位：m



付図3-2 ダグラス式DC-9-81型三面図

単位：m



別添 1 管制交信記録及びA機のCVR記録

JST	管制交信記録	A機のCVR記録
09:12:04	A機 : Osaka Tower, All Nippon one-eight, holding short of runway three-two-right.	
09:12:08	TWR: All Nippon one-eight, Osaka Tower, cross runway three-two-right, hold short of runway three-two-left.	
09:12:12	A機 : Cross three-two-right, hold short of runway three-two-left, All Nippon one-eight.	
09:12:16~09:14:04 32L出発2機/32R出発1機/32L到着2機との交信 (送信8回、受信10回)		
09:14:05	D機 : Osaka Tower, All Nippon four-four-two, one four mile on final, information Echo, runway three-two-left.	
09:14:11	TWR: All Nippon four-four-two, Osaka Tower, information Foxtrot, QNH two nine nine zero, runway three-two-left, report five DME.	
09:14:17	D機 : All Nippon four-four-two will check Foxtrot, report five DME.	
09:14:22~09:14:30 32L出発1機との交信 (送信1回、受信1回)		
09:14:31	B機 : Osaka Tower, Janex two-two-zero-zero, one eight miles on final.	
09:14:35	TWR: Janex two-two-zero-zero, Osaka Tower, report five DME, runway three-two-left, QNH two nine nine zero.	
09:14:42	B機 : Report five DME, runway three-two-left, two nine nine zero, continue, Janex two-two-zero-zero.	
09:14:49	TWR: All Nippon one-six-seven-three, ready for departue? (タワー交替)	
09:14:52~09:17:47 32L出発1機/32L到着1機/32R出発1機/32R到着1機/VFR取材2機との交信 (送信18回、受信18回)		
09:17:49	D機 : Tower, All Nippon four-four-two, now four-point-five DME.	
09:17:52	TWR: All Nippon four-four-two, Boeing triple seven departing, caution wake turbulence, runway three-two-left, cleared to land, wind three six zero at one three.	
09:18:01	D機 : All Nippon four-four-two, runway three-two-left, cleared to land.	
09:18:09~09:19:08 VFR取材1機/32L出発1機/32R到着1機との交信 (送信7回、受信6回)		
09:19:40	C機 : Osaka Tower, All Nippon one-eight-one with you, ready for departure. (送信終了 09:19:44)	
09:19:43		PF: xxxん〜ん、ファイナルはxxxx (音声終了 09:19:48)
09:19:44	TWR: All Nippon one-eight-one, Osaka Tower, roger. (音声終了 09:19:47)	
09:19:54		PF: ん〜ん、ファイナルは〜、ああ、いるか、いるな。 (音声終了 09:19:59)
09:19:55	TWR: All Nippon one-eight-one, confirm ready for departure? (送信終了 09:19:58)	
09:19:58	C機 : All Nippon one-eight-one, affirmative. (送信終了 09:20:00)	PM: Affirmative, All Nippon one-eight. (送信終了 09:20:00)
09:20:00	TWR: All Nippon one-eight-one, runway three-two-right, line up and wait. (送信終了 09:20:03)	
09:20:03		PF: ラジャー。 (音声終了 09:20:04)
09:20:03	C機 : Three-two-right, line up and wait, All Nippon one-eight-xx... (送信終了 09:20:05)	PM: Three-two-left, line up and wait, All Nippon one-eight. (送信終了 09:20:05)

JST	管制交信記録	A機のCVR記録
09:20:06		PF: ラインアップ、ファイナルは1機インサイド。 (音声終了 09:20:09)
09:20:07	TWR: Janex two-two-zero-zero, traffic on the active runway three-two-left, continue approach and we have departure from runway three-two-right. (送信終了 09:20:14)	
09:20:08		PM: はい、xxx continue Check-List xxx xxx complete xx.(音声終了09:20:17)
09:20:14	B機 : Runway three-two-left, continue approach, Janex two-two-zero-zero.	
09:20:18	TWR: All Nippon four-four-two, hold short of runway three-two-right for departure.	
09:20:21	D機 : All Nippon four-four-two, taking Whisky eight, holding short of runway three-two-right.	
09:20:22		PM: xxx O.K. xxx (音声終了 09:20:24)
09:20:26	TWR: All Nippon one-eight-one, traffic four mile for runway three-two-left, wind three five zero at eight, runway three-two-right, cleared for take-off. (送信終了 09:20:31)	
09:20:28		(機内アナウンス)皆様xx xxx もう一度xx xxx (音声終了 09:20:38)
09:20:32	C機 : All Nippon one-eight-one, three-two-right, cleared for take-off. (送信終了 09:20:34)	
09:20:35	TWR: Janex two-two-zero-zero, runway three-two-left, cleared to land, wind three five zero at one four. (送信終了 09:20:40)	
09:20:38		PF: あれ?えっ、ちょっと待って。 (音声終了 09:20:43)
09:20:42	B機 : Janex two-two-zero-zero, confirm cleared to land? We have traffic in sight on the active.	
09:20:47	TWR: Roger, make, stand by, All Nippon one-eight-one cancel departure clearance, hold position.	
09:20:52	C機 : All Nippon one-eight-one, hold position.	
09:20:53		PF: ウチですよ。
09:20:54	TWR: Janex two-two-zero-zero, go around.	
09:20:56		PF: ゴーアラウンド。
09:20:57	B機 : Going around, Janex two-two-zero-zero.	
09:20:59	TWR: All Nippon one-eight, hold position.	
09:21:02	A機 : All Nippon one-eight, hold.. hold position.	
09:21:19	TWR: All Nippon four-four-two, cross runway three-two-right, contact Ground one-two-one decimal seven.	
09:21:23	D機 : All Nippon four-four-two, roger, cross three-two-right, switch to Ground on point seven, good day.	
09:21:27	TWR: Good day.	
09:21:28	TWR: Janex two-two-zero-zero, excute missed..., follow missed approach course and contact Kansai Radar one-two-zero point four-five.	
09:21:37	B機 : Contact Radar... Kansai Radar one-two-four-five..... one-two-four... one-two-zero point four-five, Janex two-two-zero-zero.	
09:21:48	A機 : All Nippon one-eight on three-two-left, hold... hold position.	

JST	管制交信記録	A機のCVR記録
09:21:54	TWR: All Nippon one-eight、了解しました、three-two-left上でお待ちください。	
09:21:58	A機 : はい。	

- TWR : Osaka Tower (118.1MHz)
- PF : A機機長
- PM : A機副操縦士
- xxx : 内容が判別できない部分
- A機(ANA18) : All Nippon one-eight
- B機(JEX2200) : Janex two-two-zero-zero
- C機(ANA181) : All Nippon one-eight-one
- D機(ANA442) : All Nippon four-four-two
- 滑走路32R : Runway three-two-right
- 滑走路32L : Runway three-two-left
- 誘導路W8 : Whisky eight

注1 A機がTWRと通信設定したときからの関連する航空機の交信のみを記載し、その他の交信は、対象機数と送受信回数のみを記載した。

注2 A機のCVR記録による管制交信以外の機内の音声記録については、C機がTWRと通信設定した時刻から、A機が滑走路上で待機指示を復唱した時刻までを記載した。

別添 2 滑走路誤進入の危険度の区分

ICAOの「滑走路誤進入防止マニュアル」(Doc 9870)に記載されている危険度に関する区分は、下表のとおりである。(仮訳)

表6-1 危険度の区分表

危険度の区分	説明*
A	<i>A serious incident in which a collision is narrowly avoided.</i> かろうじて衝突が回避された重大インシデント
B	<i>An incident in which separation decreases and there is significant potential for collision, which may result in a time-critical corrective/evasive response to avoid a collision.</i> 間隔が狭まってかなりの衝突の可能性があり、衝突を回避するために迅速な修正／回避操作を要する結果となり得たインシデント
C	<i>An incident characterized by ample time and/or distance to avoid a collision.</i> 衝突を回避するための十分な時間、及び／又は、距離があったインシデント
D	<i>An incident that meets the definition of runway incursion such as the incorrect presence of a single vehicle, person or aircraft on the protected area of a surface designated for the landing and take-off of aircraft but with no immediate safety consequences.</i> 車両一台、人一人又は航空機一機が、航空機の離着陸用に指定された保護区域内に誤って進入したことなど、滑走路誤進入の定義に合致するものの、直ちには安全に影響する結果とはならなかったインシデント
E	<i>Insufficient information or inconclusive or conflicting evidence precludes a severity assessment.</i> 不十分な情報又は決定的ではないか、若しくは矛盾している証拠により、危険度の評価ができない

* 第13付属書の「インシデント」の定義を参照