

AI2015-4

航空重大インシデント調査報告書

中国東方航空株式会社所属

エアバス式A319-112型 B2332

エアアジア・ジャパン株式会社所属

エアバス式A320-214型 JA01AJ

滑走路誤進入

平成27年5月28日

本報告書の調査は、本件航空重大インシデントに関し、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、航空事故等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。

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」

中国東方航空株式会社所属
エアバス式A319-112型
B2332

エアアジア・ジャパン株式会社所属
エアバス式A320-214型
JA01AJ

滑走路誤進入

航空重大インシデント調査報告書

1. 所 属 中国東方航空株式会社
型 式 エアバス式A319-112型
登 録 記 号 B2332
2. 所 属 エアアジア・ジャパン株式会社
型 式 エアバス式A320-214型
登 録 記 号 JA01AJ
- インシデント種類 滑走路誤進入
発 生 日 時 平成24年7月5日 13時24分ごろ
発 生 場 所 那覇空港滑走路18上

平成27年 4 月 2 4 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 遠 藤 信 介
委 員 石 川 敏 行
委 員 田 村 貞 雄
委 員 首 藤 由 紀
委 員 田 中 敬 司

要 旨

<概要>

中国東方航空株式会社所属エアバス式A319-112型B2332は、平成24年7月5日（木）、同社の定期2046便として上海（浦東）国際空港^{ふどん}へ向け出発するため、那覇空港の滑走路18に向かって地上走行していた。一方、エアアジア・ジャパン株式会社所属エアバス式A320-214型JA01AJは、事業運航開始前の飛行試験を実施する便として那覇空港の滑走路18への着陸許可を得て最終進入中であつた。

航空管制官は、B2332に滑走路手前での待機を指示したが、同機が滑走路へ入つたため、航空管制官の指示によりJA01AJは復行した。

B2332には機長ほか乗務員9名、乗客17名の計27名が、JA01AJには機長ほか乗務員5名、飛行試験関係者32名の計38名が搭乗していたが、両機とも負傷者及び機体の損傷はなかった。

<原因>

本重大インシデントは、出発機が滑走路手前での待機を指示されたにもかかわらず滑走路に入ったため、既に着陸を許可されていた到着機が同じ滑走路に着陸を試みる状況になったことにより発生したものと推定される。

出発機が滑走路に入ったのは、出発機の運航乗務員が滑走路手前における待機指示を滑走路における待機指示と聞き違えて誤解したこと、及び到着機を発見できなかったこと、並びに航空管制官が出発機からの復唱の誤りに気付かずその確認と訂正を行わなかったことによるものと推定される。

運航乗務員が指示を聞き間違えたことについては、航空管制官からの待機指示の音声にノイズが発生していたこと、また、運航乗務員が到着機を発見できなかったことについては、滑走路に入る許可を得たと誤解し、到着機はいないと思ったことが関与した可能性が考えられる。

航空管制官が復唱の誤りに気付かず、復唱の確認と訂正を行わなかったことについては、以下のことが関与した可能性が考えられる。

- (1) 航空管制官がヘッドセットを着用せずに、スピーカーから出発機の復唱を聴取したこと。
- (2) 出発機の復唱が不明瞭な音声であったこと。
- (3) 航空管制官が自らの指示どおり正しく復唱されたと思い込んだこと。

本報告書で用いた略語は、次のとおりである。

CRM	: Cockpit Resource Management
CVR	: Cockpit Voice Recorder
DFDR	: Digital Flight Data Recorder
FL	: Flight Level
FTM	: Flight Training Manual
ICAO	: International Civil Aviation Organization
PF	: Pilot Flying
PM	: Pilot Monitoring
PNF	: Pilot Not Flying
RWSL	: Runway Status Lights
RWY	: Runway
SOP	: Standard Operating Procedures
TACAN	: UHF Tactical Air Navigation Aid
TDS	: Tower Display Subsystem
TO/GA	: Take-off / Go-around
UHF	: Ultra High Frequency
VHF	: Very High Frequency
VOR	: VHF Omnidirectional Radio Range
VORTAC	: VOR and TACAN Combination

単位換算表

1 ft	: 0.3048 m
1 nm	: 1.852 km (1,852 m)
1 kt	: 1.852 km/h (0.5144 m/s)

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

中国東方航空株式会社所属エアバス式A319-112型B2332は、平成24年(2012年)7月5日(木)、同社の定期2046便として上海(浦東)国際空港^{ふどん}へ向け出発するため、那覇空港の滑走路18に向かって地上走行していた。一方、エアアジア・ジャパン株式会社所属エアバス式A320-214型JA01AJは、事業運航開始前の飛行試験を実施する便として那覇空港の滑走路18への着陸許可を得て最終進入中であった。

航空管制官は、B2332に滑走路手前での待機を指示したが、同機が滑走路へ入ったため、航空管制官の指示によりJA01AJは復行した。

B2332には機長ほか乗務員9名、乗客17名の計27名が、JA01AJには機長ほか乗務員5名、飛行試験関係者32名の計38名が搭乗していたが、両機とも負傷者及び機体の損傷はなかった。

1.2 航空重大インシデント調査の概要

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。

1.2.1 調査組織

運輸安全委員会は、平成24年7月5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 関係国の代表

本調査には、本重大インシデント機の登録国及び運航者国である中国の代表、設計・製造国であるフランスの代表が参加した。

1.2.3 調査の実施時期

平成24年7月6日	現場調査及び口述聴取
平成24年7月7日	口述聴取
平成24年8月16日、17日	口述聴取
平成24年9月20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。

1.2.5 関係国への意見照会

関係国に対し、意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 飛行の経過

中国東方航空株式会社所属エアバス式A319-112型B2332（以下「A機」という。）は、平成24年7月5日13時22分ごろ、那覇空港のスポット43から、滑走路18に向けて地上走行を開始した。

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：那覇空港、移動開始時刻：13時30分、巡航速度：401kt、巡航高度：FL290、経路：ONC（永良部VORTAC）～A586（航空路）～POTET（位置通報点）～A593（航空路）～（以下略）、目的地：上海（浦東）国際空港、所要時間：1時間07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、副操縦士がPF（主として操縦業務を担当する操縦士）として左操縦席に着座していた。また、もう1名の操縦士（以下「後席の操縦士」という。）が操縦席後方のオブザーバーシートに着座していた。

一方、エアアジア・ジャパン株式会社所属エアバス式A320-214型JA01AJ（以下「B機」という。）は、成田国際空港を11時00分に離陸した後、那覇空港へ向かい、同空港へ進入中であった。

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：成田国際空港、移動開始時刻：10時15分、巡航速度：478kt、巡航高度：FL280、経路：（略）～SUC（清水VORTAC）～B597（航空路）～ONC（永良部VORTAC）～OKUMA（位置通報点）、目的地：那覇空港、所要時間：2時間23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。

本重大インシデントに至るまでのA機及びB機の状況は、飛行記録装置（以下「DFDR」という。）の記録、レーダー航跡記録、管制交信記録、マルチラテレー

ションシステム^{*1}の評価装置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、概略次のとおりであった。

2.1.1 管制交信記録及びレーダー航跡記録並びにDFDR及びマルチラレーションシステムの評価装置の記録による飛行の経過

13時17分10秒	スポット43に駐機していたA機は、地上管制（以下「グラウンド」という。）に、プッシュバックの準備ができた旨を通報した。
同 17分14秒	グラウンドはA機に、プッシュバックを許可し、A機はこれを復唱した。
同 17分30秒	グラウンドはA機に、復唱が正しいことを伝えるとともに、出発滑走路18を通報し、A機はこれを復唱した。
同 18分30秒	A機のパーキングブレーキが解除された。 その後、A機は、スポット43から誘導路A0にプッシュバックされ、A0上でパーキングブレーキがセットされた。
同 19分50秒ごろ	B機は、那覇VORTAC（以下「NHC」という。）へ186度で向かう最終進入コースに会合した。
同 22分11秒	A機はグラウンドに、地上走行の準備ができた旨を通報した。
同 22分14秒ごろ	B機は、CHATN ^{*2} を通過した。
同 22分16秒	グラウンドはA機に、誘導路E0への地上走行及び出発滑走路18を指示し、A機はこれを復唱した。
同 22分24秒	B機は、飛行場管制（以下「タワー」という。）にCHATNを通過した旨を通報した。
同 22分27秒	誘導路A0上に停止していたA機のパーキングブレーキが解除された。その後、A機は地上走行を開始し、概ね10kt以下のゆっくりとした速度で走行した。
同 22分30秒	タワーは、B機に滑走路18への進入を継続するよう

*1 「マルチラレーションシステム」とは、航空機等に搭載された航空管制用二次レーダーのトランスポンダーから送信される信号を空港に設置された3カ所以上の受信局により受信し、それらの受信時刻の差から航空機等の位置を測定する監視システムである。

*2 「CHATN」とは、VOR RWY18進入方式の最終進入フィックスであり、NHCへ186度で向かう最終進入コース上、NHCから6nm北側の地点に設定されている。VOR RWY18進入により進入する航空機は、このフィックスを高度1,000～700ftで通過することになっている。

指示し、B機はこれを復唱するとともに到着スポットが61である旨を通報した。

1 3時22分56秒～23分01秒

タワーはB機に、滑走路18への着陸を許可した。

同 22分57秒 グラウンドはA機に、誘導路E0への走行確認及びタワーとの交信を指示した。

同 23分01秒～04秒

A機は、誘導路E0への走行及びタワーとの交信を復唱した。

同 23分02秒～04秒

B機は、滑走路18への着陸許可を復唱した。

同 23分18秒 A機はタワーと通信設定し、誘導路E0にいる旨を伝えた。このときA機は、誘導路A0から誘導路E0へ右折中であった。

同 23分23秒 タワーはA機に、「Hold short of Runway One Eight. Report when ready. (滑走路18の手前で待機せよ。出発準備が完了したら通報せよ)」と指示した。

同 23分30秒 A機はタワーに、「(不明瞭な音声) Runway One Eight, report ready. (滑走路18、出発準備が完了したら通報する)」と復唱した。このときのB機の位置は滑走路18の進入端から約3.5nm、電波高度は約1,090ftであった。

また、このころA機は、誘導路E0上でブレーキが操作され、速度10kt以下に減速したが、E0上で停止することはなかった。

同 23分50秒ごろ A機は、誘導路E0の停止位置標識を通過した。このときのB機の位置は滑走路18の進入端から約2.7nm、電波高度は約920ftであった。

同 23分58秒 誘導路E0から滑走路18に入り、左へ曲がり始めたA機は、タワーに出発準備が完了した旨を通報した。

同 24分01秒 タワーは、A機にこちらから呼ぶまで待つように伝えると共に、B機に復行するよう指示した。B機はこれを復唱した。最終進入中のB機は、スラストレバーがTO/GA位置に進められ、電波高度約770ftから上昇へと転じた。このときのB機の位置は、滑走路

- 1 3時24分12秒 18の進入端から約2.1nmであった。
タワーはA機に、その場で待機するよう指示し、A機はこれを復唱した。
- 同 24分26秒 A機は滑走路18の中心線に沿って停止し、その後、パーキングブレーキがセットされた。

2.1.2 運航乗務員の口述

2.1.2.1 A機の運航乗務員

(1) 機長

機長は、日本に月4～5回飛行しているが、那覇空港へは今回が5～6回目だった。

この便には3人の操縦士が乗務しており、後席の操縦士が管制無線を担当していた。

地上走行開始後、グラウンドからタワーと交信するよう指示されたのでタワーを呼び出すと、「Line up and wait. Report when ready. (滑走路に入って待機せよ。出発準備が完了したら通報せよ)」とタワーから指示があり、そのとおりで後席の操縦士は復唱した。この復唱に対してタワーから訂正はなかったので滑走路へ入り、出発準備完了を通報したところ、タワーから「Hold position. (現在地で待機せよ)」と指示があった。タワーからの最初の指示については、後席の操縦士から前方の2人に「Line up and wait.」と伝えられ、3人とも同じ理解であった。また、滑走路へ入る前、機長はファイナルを確認するため右側を見たが、到着機は見えなかった。滑走路上でどのくらい待機したかは分からないが、他機に対する「Go around. (復行せよ)」の指示が聞こえ、その後、航空機が右側のダウンウインドに向かって上空を飛行していくのが見えた。それから、離陸許可が与えられるまで何も伝えられなかったため、我々が何か間違っていたとは気付かず、通常の出発だと思っていた。滑走路誤進入については、上海国際空港到着後、会社の休息施設にいたときに連絡があって初めて知った。

3人が乗務する場合、PM又は後方のオブザーバーシートに着席している操縦士のどちらが無線を担当するかは、機長が決定する。オブザーバーシートの操縦士が管制無線を担当している場合は、その操縦士が理解したとおりに復唱し、管制官から訂正がなければ前方の操縦士に改めてその指示や許可を口頭で伝える。前方のいずれかの操縦士が復唱は誤っていると判断した場合には、すぐにその旨を後方の操縦士に伝える。

(2) 副操縦士

副操縦士は、2008年から日本へ飛行するようになり、週に最低1回、月では平均7～8回来日している。

当日は、上海と那覇を1往復する乗務のみであったが、機長になるためには、機長昇格訓練の後、左席におけるPFとしての経験が200時間必要であることから、往路、復路ともPFとして左席に着いた。

プッシュバック後、エンジンスターツ、フライトコントロールのチェックは地上走行の前に終えた。走行開始後、誘導路A0から誘導路E0へ曲がる前辺りで、グラウンドからタワーと交信するよう指示された。後席の操縦士がタワーを呼び出したところ「Line up and wait. Report ready.」と指示があり、後席の操縦士はそのとおりに復唱した。ビフォーテイクオフ・チェックリストを行っていなかったため、少し減速してチェックリストを終えてから滑走路に入った。なお、滑走路に入る前に、滑走路に航空機がないかを確認するため左側を見た。そして右側を見たが後ろの方は角度の関係でよく見えなかった。到着機はいなかったため滑走路に入り、「Ready」を通報したところ「Hold position.」と指示され、航空機が上空を飛んで行くのが見えた。その機が右に旋回した後、しばらくして離陸が許可された。

タワーからの「Line up and wait.」の指示については、後席の操縦士が管制無線を担当していたが、他の2人も聴取していたので間違いはない。また、もし復唱が間違っていたら、誰かが気付いたはずである。さらに、タワーからも復唱に対する訂正がなかったため、走行を継続して滑走路に入った。

中国においても滑走路における待機の指示は、「Line up and wait.」が使用されている。

(3) 後席の操縦士

後席の操縦士は、日本へ月に最低5回は飛行しているが、那覇空港は当日が初めてであった。

この便においては後席の操縦士が管制無線を担当したが、3人乗務のときは機長が担当を決める。

グラウンドから地上走行を許可され、誘導路E0に曲がる手前でタワーと交信するよう指示があった。タワーを呼び出すと「Line up.」と「Report ready.」の指示があり、そのとおりに復唱した。そして前方の2人に「Line up.」と伝え、一緒に無線を聴取していた2人からも異議はなかった。それから2人はビフォーテイクオフ・チェックリストを開始し、停止位置標識を越える前にこれを終えた。滑走路及びファイナルに他の航空機がないか確認してから滑走路に入ったが、それまでにタワーから何も訂正はなかった。

停止位置標識を越え、滑走路中心線に会合する辺りでタワーに準備完了を通報したところ、現在地で待機するよう指示された。そして前方の2人は航空機が復行するのを見たと言ったが、後席の操縦士には見えなかった。

2.1.2.2 B機の運航乗務員

(1) 機長

この便は飛行試験であったため、搭乗していたのは自社の社員と航空局の職員のみであり、操縦室には機長、副操縦士の他に自社の査察操縦士と航空局の運航審査官が着席していた。

B機は、那覇のターミナル進入管制（以下「アプローチ」という。）からNHCに186度で向かう最終進入コースにレーダー誘導され、VOR RWY 18進入が許可された。最終進入コースへはNHCから約12nmの地点で会合し、高度は1,000ftであった。アプローチからタワーへの通信移管が遅かったため、CHATNの通過をアプローチに通報したところ、タワーとの交信を指示された。タワーと通信設定すると着陸が許可された。NHCから3nmの地点で降下を始め、高度約600ftのときにタワーから復行を指示された。その後、タワーから進入復行方式に従うよう指示があり、続いてターミナル出域管制（以下「ディパーチャー」という。）と交信するよう指示があった。復行は通常どおりであり、慌てることはなかった。

滑走路は空港の北約8nmから見えていたが、機長にはその他の空港の建物などについては判別がつかなかった。また、復行後もすぐに高度1,000ftで水平飛行に移行しなければならず、滑走路を見ている余裕はなかった。復行後、副操縦士から滑走路に航空機がいたと聞いた。管制から復行の理由については通報がなく、成田空港への帰路の途中、カンパニー無線で滑走路誤進入があったことを知らされた。

着陸の許可から復行の指示までの間、他機とタワーとの交信はなく、中国東方航空機に対する滑走路手前の待機指示も聞いた覚えがなかった。

ランディング・ライトは、規定どおり高度10,000ftで点灯した。

(2) 副操縦士

副操縦士は、機長とタワーへの通信移管が遅いという話をしながら、最終進入フィックスであるCHATNをコールアウトし、すぐにアプローチにCHATN通過を通報した。そしてタワーと通信設定するよう指示されたが、タワーからすぐに着陸が許可されたのか、又は進入の継続を指示されたのかについて、副操縦士ははっきり覚えていなかった。

高度1,000ftから降下を開始し、高度700～600ftでタワーから

復行を指示された。那覇空港における復行は、高度1,000ftで水平飛行しなければならないため、高度と速度が超過しないよう注意を払っていた。その後、進入復行方式に従って飛行し、ディパーチャーと通信設定するようタワーから指示があり、それに従った。

復行を指示されたときは、復行の操作で忙しく、副操縦士は滑走路上に航空機がいたかどうかはわからなかったが、滑走路上空に差し掛かった辺りで滑走路に入って来る機体を一瞬見た。通常の復行であり、特に危険とは感じなかった。

副操縦士は管制無線を担当していたが、他機とタワーとの交信も少なく、空港の交通状況は空いていると感じていた。

2.1.3 管制官の口述

B機は、タワーと通信設定したときCHATN通過を通報した。このとき、タワーを担当していた管制官（以下「タワーの管制官」という。）はB機を目視しており、B機のランディング・ライトは点灯していた。それから1nmぐらい飛行した後、タワーの管制官はB機に着陸を許可した。

その後、タワーの管制官は、出発のため誘導路E1に向かって北上している日本航空2576便（以下「C機」という。）と通信設定し、「Report when ready.（出発準備が完了したら通報せよ）」と指示した。次に、国際線エプロンから誘導路E0に向かって南下しているA機から呼ばれ、このときにタワーの管制官はA機の存在に初めて気付いた。A機に対しては、外国機であることから念のため、「Hold short of Runway 18.（滑走路18の手前で待機せよ）」をはっきりと付け加えて「Report when ready.」と指示した。A機からの復唱は明瞭ではなかったが、「Hold short of Runway 18. Report when ready.」と言ったように聞こえた。

ターミナル管制所に対して、副管制席の管制官がC機、A機の順で出発順序を通報しており、A機が先になると順序の入替えを調整する必要があることから、C機とA機のどちらが先に「ready」を通報してくるのかを気にしていた。なお、C機及びA機に対してB機に関する交通情報は与えていなかった。

A機から先に「ready」の通報があり、E1上のC機の向こう側からA機が現れ、機首が停止位置標識を越えていたので、タワーの管制官は、A機に「Stand by.（当方が呼ぶまで待ってください）」と伝え、すぐにB機に復行して進入復行方式

に従うよう指示した。また、このときのB機は、目視とTDS^{*3}により確認したところ、ファイナル上約3nmの位置であった。続いてA機に対し、その場で待機するよう指示したが、A機は既に滑走路上で南に正対するところであった。なお、B機には復行の理由を通報しなかった。

那覇空港の飛行場管制所においては、副管制席の管制官が交通状況に応じて他の管制所等と迅速に連絡、調整が行えるよう、また、タワーとグラウンドを担当する管制官が互いの状況を把握できるよう、常時、飛行場管制卓及び地上管制卓のスピーカーをオンにして受信音声聞こえるようにしている。

本重大インシデント発生当時、交通量は余り多くなく、自衛隊機とも全てVHFで交信していたこと、及び身体を動かして後方を見る際にヘッドセットのコードが気になったことから、タワーの管制官は、ヘッドセットを耳に装着せずに手に持って通信していた。このため、ヘッドセットのボイスチューブの先端が口元の方に向くようにして送信していた。

本重大インシデントの発生日時は平成24年7月5日13時24分ごろであり、発生場所は那覇空港の滑走路18上（北緯26度12分34秒、東経127度38分46秒）であった。このとき進入中のB機は、A機から約2.7nmの位置にあった。（付図1 推定走行経路図、付図2 推定飛行経路図、付図3 DFDRの記録、別添1 管制交信記録 参照）

2.2 航空機乗組員等に関する情報

2.2.1 運航乗務員に関する情報

(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）		2004年7月12日
限定事項	エアバス式A320型	2004年3月26日
第1種航空身体検査証明書		
有効期限		2013年3月13日
航空英語能力証明（言語能力レベル4 ^{*4} ）		
有効期限		2013年12月27日

*3 「TDS (Tower Display Subsystem)」とは、飛行場管制所に設置される表示装置であり、空港周辺を飛行する航空機を監視する空域監視画面と地上を走行する航空機を監視する空港面監視画面に分けて表示する。両監視画面では、航空機の位置情報とともに無線呼出符号（便名）、航空機型式、速度及び到着スポットなどを合わせて表示する。

*4 国際民間航空条約第1附属書は、航空無線電話で使用される言語の能力を1（低）から6（高）のレベルに区分し、国外を飛行する操縦士、管制官等に対して、英語についてレベル4以上の能力を求めている。

総飛行時間	11,581時間
最近30日間の飛行時間	75時間28分
同型機による飛行時間	10,434時間
最近30日間の飛行時間	75時間28分
(2) A機の副操縦士 男性 28歳	
事業用操縦士技能証明書(飛行機)	2006年8月14日
限定事項 エアバス式A320型	2008年6月12日
計器飛行証明	2006年5月
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	2012年9月1日
航空英語能力証明(言語能力レベル4)	
有効期限	2014年5月24日
総飛行時間	4,948時間
最近30日間の飛行時間	64時間39分
同型機による飛行時間	4,698時間
最近30日間の飛行時間	64時間39分
(3) A機の後席の操縦士 男性 24歳	
事業用操縦士技能証明書(飛行機)	2009年9月24日
限定事項 エアバス式A320型	2011年8月9日
計器飛行証明	2009年9月24日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	2012年9月1日
航空英語能力証明(言語能力レベル4)	
有効期限	2013年5月13日
総飛行時間	1,071時間
最近30日間の飛行時間	32時間53分
同型機による飛行時間	821時間
最近30日間の飛行時間	32時間53分
(4) B機の機長 男性 44歳	
定期運送用操縦士技能証明書(飛行機)	1999年10月27日
限定事項 エアバス式A320型	2012年4月13日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	2013年5月11日
航空英語能力証明(言語能力レベル4)	
有効期限	2012年12月8日

総飛行時間	9,519時間52分
最近30日間の飛行時間	55時間40分
同型機による飛行時間	127時間05分
最近30日間の飛行時間	55時間40分
(5) B機の副操縦士 男性 47歳	
定期運送用操縦士技能証明書(飛行機)	1998年3月24日
限定事項 エアバス式A320型	1991年8月21日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	2013年6月28日
航空英語能力証明(言語能力レベル4)	
有効期限	2013年7月9日
総飛行時間	11,252時間04分
最近30日間の飛行時間	33時間26分
同型機による飛行時間	4,760時間58分
最近30日間の飛行時間	33時間26分

2.2.2 管制官に関する情報

タワーの管制官 女性 39歳	
航空交通管制技能証明書	平成5年10月1日
飛行場管制業務	平成5年10月1日
限定事項 那覇飛行場管制所	平成14年4月22日
身体検査合格書	
有効期限	平成25年5月30日
航空管制等英語能力証明書 ^{*5}	
有効期限	平成26年7月5日

2.3 気象に関する情報

那覇空港の航空気象観測値は、次のとおりであった。

13時00分 風向 200°、風速 13kt、卓越視程 35km、
 雲 雲量 FEW 雲形 積雲
 雲底の高さ 2,000ft、
 気温 32℃、露点温度 26℃、

*5 「航空管制等英語能力証明書」とは、航空無線電話を用いる管制官等について、国際民間航空条約第1附属書に規定されるレベル4以上の英語能力を有することを証明するものである。

高度計規制値 (QNH) 29.86 inHg
13時30分 風向 200°、風速 14kt、卓越視程 40km、
雲 雲量 SCT 雲形 積雲
雲底の高さ 2,000ft、
雲量 SCT 雲形 不明
雲底の高さ 不明、
気温 32℃、露点温度 26℃、
高度計規制値 (QNH) 29.86 inHg

2.4 飛行場の施設に関する情報

2.4.1 滑走路

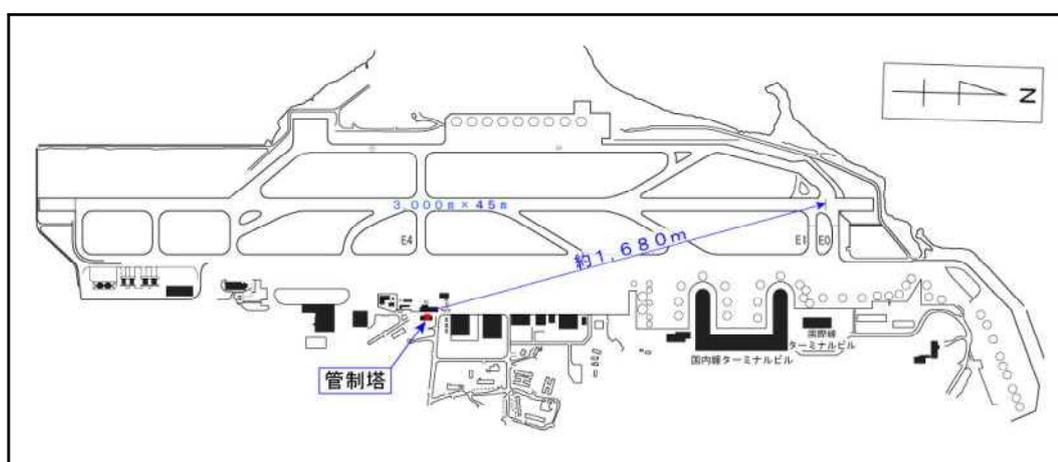
那覇空港には、長さ3,000m、幅45m、方位18/36の滑走路1本が設置されている。本重大インシデント発生当時、滑走路は南向き（18方向）に使用されていた。

また、滑走路の両側には平行誘導路が設置されており、東側が誘導路A、西側が誘導路Bとなっている。

2.4.2 管制塔

管制塔は次図のとおり滑走路中央部付近の東側に位置しており、地上からの高さは約35.5m、飛行場管制所の床面の高さは地上28.7mである。

管制塔から本重大インシデントが発生した滑走路18の進入端までの距離は、約1,680mであった。



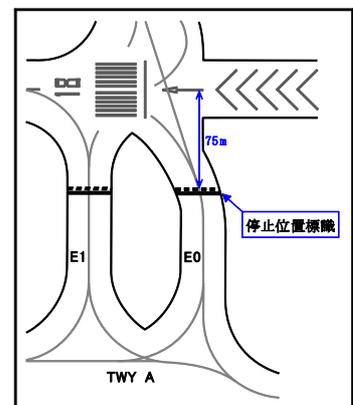


飛行場管制所から望む誘導路E0、E1付近

2.4.3 誘導路E0

誘導路E0は、右図のとおり平行誘導路Aと滑走路北側の過走帯との間に設置されている。滑走路18の進入端に接続していることから、隣接する誘導路E1とともに、主に出発機が離陸のため滑走路18に入るときに使用する。

航空機が滑走路手前で停止するべき位置を示すため、滑走路中心線の延長線から75m離れた所に停止位置標識が設置されている。



2.4.4 旅客ターミナル地区

旅客ターミナルエプロンは、滑走路の東側に設置された平行誘導路Aに沿って滑走路の北側の約三分の一に相当する範囲に配置されており、国際線エプロンは誘導路E1より北側、国内線エプロンは同誘導路より南側となっている。このため、滑走路18を使用する場合、国際線出発機は南向きに、国内線出発機は北向きにE0又はE1へ向け平行誘導路Aを走行する。

2.4.5 マルチラレーションシステム

本重大インシデント発生当時の那覇空港においては、マルチラレーションシステムの設置評価が行われており、航空機の航跡データが評価装置に記録されていた。

本重大インシデントに関連する航空機の着陸及び地上走行の航跡については、評価装置の再生機能によりその状況を確認した。

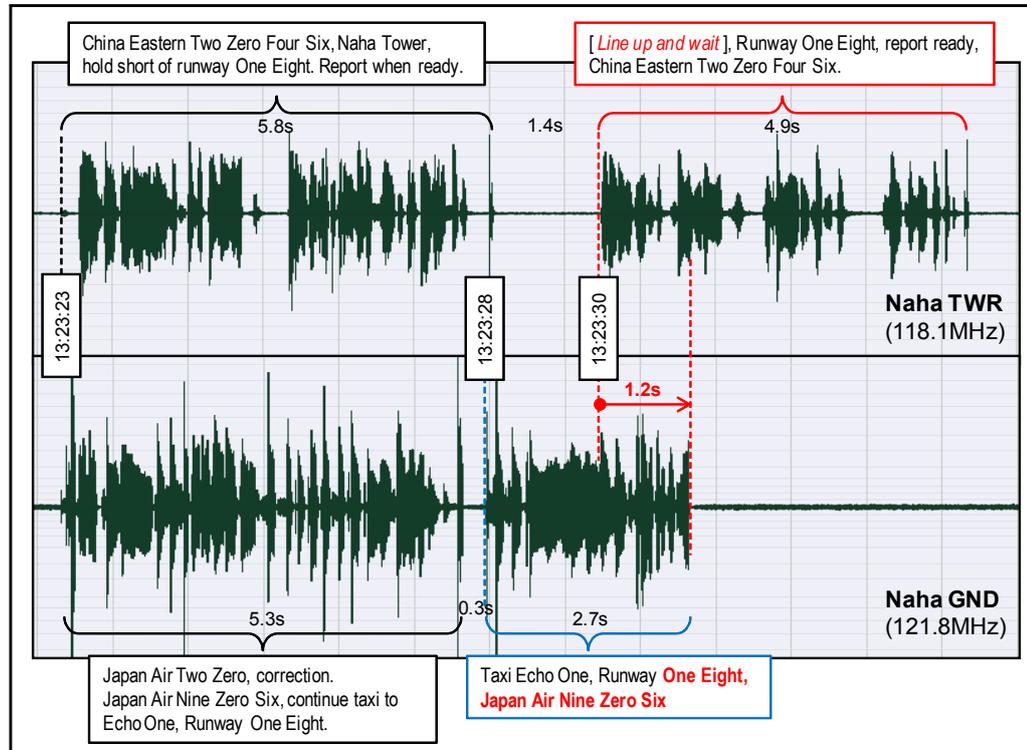
2.5 通信に関する情報

2.5.1 管制無線通信の状況

本重大インシデント発生当時、那覇空港に設置されている管制無線電話の通信施設に異常は認められなかった。

飛行場管制所と関連する航空機との交信内容は、別添1の管制交信記録のとおりであり、タワーの管制官の音声録音にはポップノイズ（過大な音量で音が割れたり、息がマイクに吹き掛かったときに生じる雑音）により不明瞭な部分が記録されていた。このノイズは、主に子音の発声部分に生じており、特に、A機に対して滑走路手前における待機を指示した13時23分23秒から始まる送信の「Hold short」の部分が顕著であった。

この待機指示に対するA機からの復唱は、13時23分30秒から始まっており、冒頭の「Line up and wait.（滑走路上で待機せよ）」は不明瞭な音声として記録されていて、聞き取ることが非常に困難であった。また、次図に示したとおり、タワーの待機指示が終了した直後の13時23分28秒から、グラウンド周波数において滑走路への地上走行を指示された日本航空906便（以下「D機」という。）の当該指示に対する復唱が始まっており、A機の復唱はこのD機の復唱の後半部分と約1.2秒重なっていた。

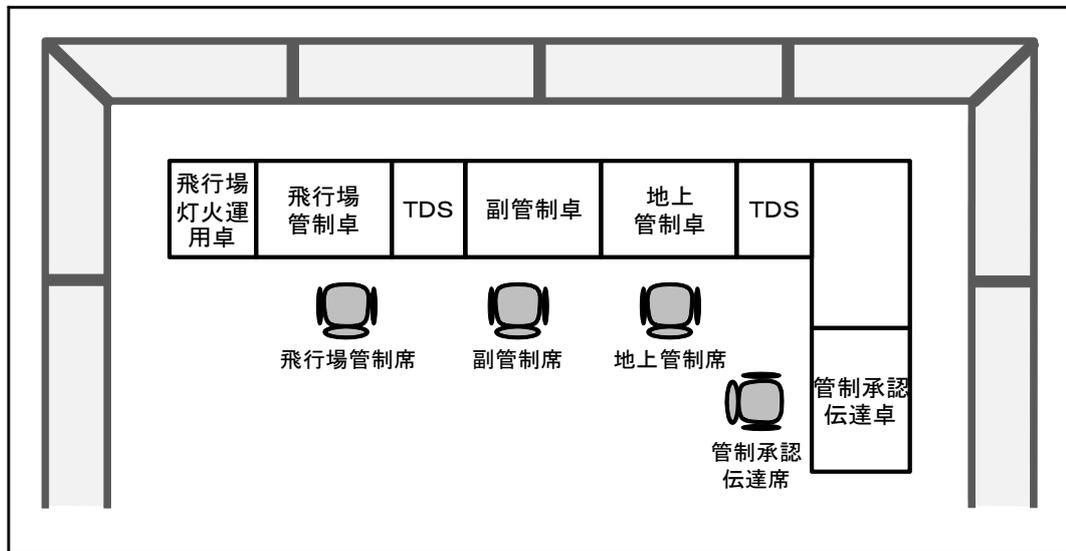


なお、録音装置に記録される管制官の音声は、管制卓から送信機に送られる段階のものであり、送信された信号を受信したものではないため、機上において聴取された音声と同質ではない。

2.5.2 管制卓の配置と音声出力

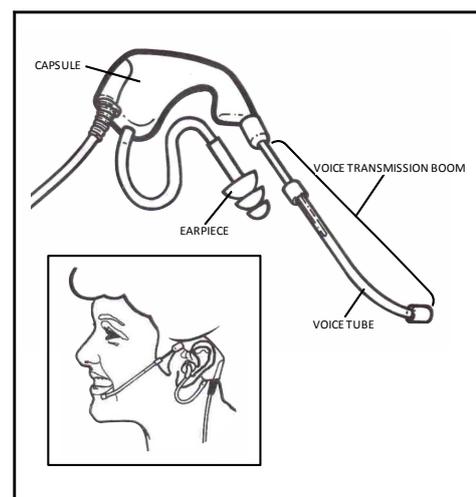
管制塔内に設置された飛行場管制所には、滑走路を正面に見る西側に向かって左側から飛行場管制卓、副管制卓、地上管制卓の順に、また、北側に向かって管制承認伝達卓が配置されている。飛行場管制卓と副管制卓の間及び地上管制卓の右側にはTDSが設置されている。

副管制卓を除く各管制卓には、無線通信に使用する周波数を選択する無線通信ユニットが装備されており、選択された周波数の受信音声は管制卓に接続されたヘッドセットにより聴取することができる。また、各管制卓に設置されたスピーカーにも受信音声を出力することが可能となっている。



2.5.3 管制官のヘッドセット

那覇飛行場管制所において管制官が業務に使用するヘッドセットは、米国製の耳かけ式のものであった。マイクロフォンは耳にかけるカプセルに收容されており、送話者の声は、カプセルから口元まで伸びたボイス・トランスミッション・ブームと呼ばれる管の中を伝わってマイクロフォンに届く構造となっている。適切にヘッドセットを着用した場合、ボイス・トランスミッション・ブームの一部であるボイスチューブの先端の開口部は、唇に対して横向きとなる。



また、受信音声は、カプセルに接続されたイヤピースを耳に挿入して聴取する。

那覇飛行場管制所においてはヘッドセットの使用に関する規定はなく、管制官に配布されたメーカーの使用説明書には以下の記述がある。

D Adjusting the Voice Transmission Boom

- 1 Clear voice tube models have the microphone in the capsule. The voice tube is adjusted by sliding in or out, and rotating as needed. (略)
- 2 With one hand, hold the capsule securely against your head. With your other hand, adjust the voice transmission boom so the tip is two finger widths away from your face at the corner of your mouth.

(仮訳)

D ボイス・トランスミッション・ブームの調整

- 1 透明なボイスチューブが付いた型のマイクロフォンは、カプセルの中にある。ボイスチューブは、スライドさせて、また、必要に応じて回転させて調節できる。(略)
- 2 片方の手で、カプセルをしっかりと頭に押さえ付ける。もう一方の手で、ボイス・トランスミッション・ブームの先端が、口角の辺りで、指の幅2本分顔面から離れたところに来るよう調節する。

2.6 フライトレコーダーに関する情報

A機には、米国アライドシグナル社（現ハネウェル社）製DFDR及び米国ハネウェル社製操縦室用音声記録装置（CVR）が装備されており、25時間記録可能なDFDR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、2時間記録可能なCVRは既に上書きされ、本重大インシデント発生当時の記録は残されていなかった。

B機には、米国L-3コミュニケーションズ社製DFDR及び米国L-3コミュニケーションズ社製CVRが装備されており、25時間記録可能なDFDR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、2時間記録可能なCVRは既に上書きされ、本重大インシデント発生当時の記録は残されていなかった。

DFDRの時刻校正は、管制交信記録に記録された時報と、DFDRに記録されたVHF無線送信信号を照合することにより行った。

2.7 聴覚マスキングに関する情報

ある音が他の音の存在によって聞こえなくなる現象について、「人間工学の百科事典」（大久保堯夫編、丸善株式会社発行）に以下のとおり記述されている。（抜粋）

マスキング

ある音の刺激閾がほかの音（マスキング音）の存在により上昇する過程のこと。また、上昇した閾値をマスキング閾（masked threshold in dB）という。マスキング現象は日常生活においてもよく経験することであり、駅のホームで会話をしている場合、通過列車の音で会話が聞き取れなくなるのもマスキングによるものである。

2.8 航空管制に関する情報

2.8.1 航空管制方式

我が国における航空管制方式は、国土交通省航空局が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。）により定められている。

航空機からの復唱の確認については、管制方式基準（I）総則 5 電話通信に以下のとおり記述されている。

- (11) 無線通信により発出した管制承認、管制許可及び管制指示が正しく受領されているか、復唱を確実に聴取するものとし、復唱がない場合、不明確な場合、又は正しく受領されていない場合は直ちに適切な措置を講ずるものとする。

また、滑走路における待機及び滑走路手前における待機については、管制方式基準（III）飛行場管制方式 2 管制許可等に以下のとおり記述されている。（抜粋）

- (3) a 直ちに離陸許可を発出できない場合であっても安全と認められるときは、出発機に対して使用滑走路番号を前置し滑走路における待機を許可することができる。この場合必要に応じ交通情報を当該機に提供するものとする。

★滑走路〔番号〕に入って待機して下さい。（〔交通情報〕）

RUNWAY [number] LINE UP AND WAIT. ([traffic information])

[例] JA004G runway 04 line up and wait. Traffic B767 on final runway34R.

- (6) a 交通状況により航空機を滑走路に進入させられない場合は、滑走路手前での待機を指示するものとする。この場合、必要に応じて交通情報を当該機に提供するものとする。

★滑走路〔番号〕手前で待機して下さい。（〔交通情報〕）

HOLD SHORT OF RUNWAY [number] . ([traffic information])

- b aにおいて具体的な復唱が得られない場合、又は復唱内容が不明確な場合は、パイロットに待機指示を復唱するよう指示するものとする。

★待機指示を復唱して下さい。

READ BACK HOLD SHORT INSTRUCTIONS.

注 具体的な復唱とはHolding shortやHoldingなど待機を意味する用語であり、ROGERやWILCOでは不十分である。

[例] Controller:ANA2147, hold short of runway16R. Traffic 2 miles on final.

Pilot: Roger.

Controller: ANA2147, read back hold short instructions.

Pilot: Roger, holding short of runway16R, ANA2147.

2.8.2 中国東方航空の規程

中国東方航空のF T M (Flight Training Manual) の第四章 无线电陆空通话 (航空無線通信) に以下のように記述されている。

1. 无线电通话要求

(略)

一 通话CRM操作规范

- ▶ 通讯频道管理和许可接收严格按照《运行手册》10.2.2和10.2.4执行
- ▶ 在滑行、起飞、爬升、下降、着陆及非巡航的3000米高度的飞行关键阶段严禁聊天或进行与飞行无关的活动
- ▶ 耳机和内话的使用：从推出飞机到巡航，下降至停机，建议高度6000米以下机组在座成员必须带上耳机使用内话机，监听ATC指令，巡航阶段不负责通信的人可以将耳机取下
- ▶ 无线电通信分工：如驾驶舱只有两人飞行时，有PNF负责通信联络；如三人时，可由中间座负责通信联络
- ▶ 无线电通信：通信频率的调定转换由负责通信者设定并报出所使用发射机和频率，其他成员同时证实并检查；通讯员听到任何指令时，应大胆复述，所有成员必须独立确定，相互证实检查；任何人有任何疑问不可存有侥幸心理猜测指令，及时与管制员证实。当主通信者需联系其它频率或暂不能履行通信职能时，应对主频率合理交接，视情况调高主频率音量，确保主频率通讯正常
- ▶ 中间座负责通信时，必须及时、准确地将ATC通报给机组，当发现机组有错忘漏动作或危及飞行安全时，应口头及时提醒，但不得动手

(仮訳)

一 CRMに係る無線通信の運用規則

- ▶ 無線通信に使用する周波数の設定と受信の同意については、Operational Manualの10.2.2及び10.2.4の規定によるものとする。
- ▶ 地上走行、離陸、上昇、降下、着陸及び3,000m未満の高度における巡航以外の飛行のような重要な飛行の段階においては、業務に不必要な会話や行動を行ってはならない。
- ▶ ヘッドセット及びインターコムの使用：プッシュバックから巡航まで及び降下から駐機までの間は、運航乗務員はヘッドセットを着用し、インターコムを使用して管制指示や許可を聴取しなければならない。6,000m以下の高度においてはヘッドセットの着用が望まれる。通信を担当していない操縦士は、巡航中、ヘッドセットを着用する必要はない。
- ▶ 無線通信の割当て：操縦室に2名が乗務している場合は、PNF (PM) が無線通信について責任を負う。3名が乗務している場合は、オブザーバーも

無線通信を行うことができる。

- ▶無線通信：無線通信を担当している操縦士が周波数の設定並びに使用する送信機及び選択した周波数のコールアウトに責任を負い、他の運航乗務員はダブルチェックして確認する。通信者は聴取したことを大きな声で反復し、他の運航乗務員は各自確認し、ダブルチェックの結果を相互に確認すること。何れかの者が管制指示や許可に疑問を抱いた場合、直ちに管制に確認すること。通信者が他の周波数により通信するとき又は一時的に通信することができなくなるときは、他の者に通信業務を引き継ぐか又は主周波数の通信を確保するため当該周波数の音量を上げること。
- ▶オブザーバーが通信を担当している場合、他の運航乗務員に管制指示や許可を遅滞なく且つ正確に伝えること。飛行に危険をもたらす運航上の誤り、不注意又は遺漏を見つけた場合、オブザーバーは運航乗務員に対して口頭で直ちに指摘しなければならないが、操縦に手を出すことはできない。

3 分析

3.1 航空従事者技能証明等

A機の機長、副操縦士及び後席の操縦士並びにB機の機長及び副操縦士は、適法な航空従事者技能証明並びに有効な身体検査証明及び航空英語能力証明を有していた。

3.2 航空交通管制技能証明等

タワーの管制官は、必要な航空交通管制技能証明並びに有効な身体検査証明及び航空管制等英語能力証明を有していた。

3.3 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。

3.4 関係機の状況

3.4.1 A機の状況

3.4.1.1 B機に関する認識

2.1.1のとおり、A機は、13時22分57秒に始まるグラウンドの送信において誘導路E0への走行及びタワーとの交信を指示され、同23分01秒からこれを復唱している。管制交信の音声記録によれば、この復唱は同23分04秒に終了し

ている。これに続き同23分05秒直前にグラウンドは、「Good day. (さようなら)」と返し、A機との交信を終えている。一方、B機への着陸許可は、同22分56秒に始まるタワーの送信において発出され、B機からの復唱は同23分02秒に始まり、同23分04秒に終わっている。したがって、A機及びB機の復唱は、ほぼ同時に終了しており、A機がタワーの周波数を選択したときには、B機の着陸許可に関する交信は全て終了していたものと推定される。その後、タワーとB機との間の交信は復行の指示までなく、B機に関する交通情報もA機に提供されなかったことから、A機の運航乗務員は、滑走路に入るまでの間に、管制無線通信からB機の存在と同機に発出された着陸許可について知り得なかったものと推定される。

DFDRの記録によると、B機は、A機がE0へ曲がり終えた同23分30秒から停止位置標識を越える同23分50秒までの間、滑走路進入端から約3.5～2.7nmの間を飛行しており、さらに、2.1.2.2のB機の運航乗務員及び2.1.3のタワーの管制官の口述によると、このときB機のランディング・ライトは点灯していたと推定される。また、2.3によると、本重大インシデント発生当時の那覇空港における卓越視程は35～40km、雲底は2,000ftであり、2.1.3に記したとおり、タワーの管制官はB機をCHATN辺りから目視していたと述べている。一方、2.1.2.1によると、A機の運航乗務員は、ファイナルに航空機がないか確認してから滑走路に入ったと述べており、特にファイナル側の右席に座っていた機長は他の到着機はいなかったと述べている。このように、視程障害もない気象状態において、ランディング・ライトを点灯し、滑走路進入端から3nm前後を進入中のB機を発見できなかったのは、3.4.1.2に後述するとおり、A機の運航乗務員が滑走路に入る許可を得たと誤解し、最終進入中の到着機はいないと思ったことが関与した可能性が考えられる。

出発機は、タワーの無線通信を聴取していても進入中の到着機の存在を認識できない場合があることから、A機の運航乗務員はファイナルをより慎重に確認すべきであった。

3.4.1.2 待機指示に関する認識

2.1.2.1のA機の運航乗務員の口述によれば、3名の運航乗務員は、いずれもタワーの指示を滑走路における待機指示「Line up and wait.」と理解したとしている。

また、付図3のDFDRの記録によると、A機は、地上走行開始後、走行速度を徐々に上げ、誘導路A0から誘導路E0へほぼ曲がり終えた13時23分29秒に12ktまで達した。その直前の同23分27秒からブレーキが操作され、同23分41秒に6ktまで減速している。これは、2.1.2.1(2)の副操縦士の口述から、滑走

路へ入る前にビフォーテイクオフ・チェックリストを実施するために減速したものと考えられるが、その後、ブレーキ操作はなく、8ktまで僅かに速度を増して停止位置標識を越えていることから、滑走路へ入ることについてA機の運航乗務員に疑念はなかったものと考えられる。

これらのことから、A機の運航乗務員は、滑走路手前における待機指示を滑走路上における待機指示と聞き違い、滑走路へ入る許可を得たと誤解したものと考えられる。

3.4.1.3 待機指示の受信状況

2.5.1に記したとおり、A機に対する滑走路手前の待機指示のうち「Hold short」の部分の録音にはポップノイズが記録されていた。このノイズがA機の運航乗務員による聞き違いに関与した可能性が考えられるが、A機のCVRに記録が残されていなかったことから同機における当該待機指示の受信状況を確認できず、その関与の度合いについては明らかにすることができなかった。

3.4.2 B機の状況

3.4.2.1 A機に関する認識

2.1.2.2のB機の運航乗務員の口述によると、那覇空港の滑走路を約8nm手前から目視していたが、滑走路に入るA機については視認しておらず、タワーからのA機に対する待機指示についても覚えていなかった。このことからB機は、滑走路18に進入中、A機の存在に気付くことなく、タワーの指示に従って復行したものと推定される。

3.4.2.2 B機の復行

3.4.2.1に記したとおり、B機はA機の存在に気付くことなく復行したものと考えられるが、B機のDFDRの記録によると、タワーからの復行の指示に従って上昇に転じたときの電波高度は約770ft、このときの位置は滑走路進入端から約2.1nmであることから、B機は余裕をもって復行したものと考えられる。

3.5 管制官の状況

3.5.1 離着陸の順序に関する認識

2.1.3の口述によると、タワーの管制官は、A機と通信設定したとき、同機の存在に初めて気付いたとしている。これは、A機が旅客機としては比較的小型の機体であり、管制塔から遠く、見通しの悪い国際線エプロンからの出発であったためと考えられる。一方、C機については、国内線出発機であり、国内線エプロン側の誘

導路Aは管制塔から見通しが良いため、通信設定する以前からその存在には気付いていたものと考えられる。

管制交信記録によると、タワーはA機及びC機と通信設定するより前にB機に着陸を許可していることから、タワーの管制官は、A機及びC機と通信設定したときには、両機をB機の着陸の後に離陸させるよう計画していたものと推定される。また、既にターミナル管制所に対して、C機、A機の順番で出発順序を通報していたが、どちらの航空機が先に出発できる状態になるのか不明であったため、両機に対して出発準備完了の通報を要求したと推定される。

3.5.2 ポップノイズの発生とヘッドセットの使用法（送信時）

2.1.3によると、タワーの管制官は、ヘッドセットを着用することなく手に持って通信を行っており、ボイスチューブの先端は口元の方を向いていたと述べていることから、タワーの管制官が発声したときの息がボイスチューブ先端の開口部に正面から当たったことにより、2.5.1に記したポップノイズが生じたものと推定される。また、「Hold short of Runway 18.」については、はっきりと付け加えたと述べていることから、タワーの管制官が「Hold short」の部分を強調して発音したことにより、顕著なノイズが発生したものと考えられる。

ヘッドセットを適切に着用していれば、ボイスチューブの先端は唇に対して横向きとなり、ポップノイズは発生しなかったものと考えられることから、管制官は、ヘッドセットを使用する場合、明瞭な音声を送信するため、2.5.3に記したメーカーの使用説明書のとおり、ヘッドセットを着用して業務にあたる必要があると考えられる。

3.5.3 マスキングの発生とヘッドセットの使用法（受信時）

2.7に記したとおり、ある音の存在が他の音の聞き取りに影響を与えるマスキングと呼ばれる現象が発生することがあるとされている。

2.1.3の管制官の口述及び2.5.1の管制無線通信の状況によると、グラウンド周波数におけるD機の復唱とタワー周波数におけるA機の復唱は約1.2秒間重なっており、D機の復唱は地上管制卓の、A機の復唱は飛行場管制卓のスピーカーから聞こえていたものと推定される。このため、両機の復唱が重複したときに、ヘッドセットを着用していなかったタワーの管制官の聴覚にマスキングが発生し、A機の復唱のうち「Hold short」の部分の聞き取りに影響を与えた可能性が考えられる。

距離に応じて音量が減衰し、明瞭度も低下する管制卓のスピーカからの音声に対して、ヘッドセットからの音声は、2.5.3に記したとおり、耳に挿入したイヤピースから聞こえることから、常に一定の音量であり、明瞭度も勝るため、他方の耳か

ら聞こえる音声との判別も容易であると考えられる。ヘッドセットを着用してイヤピースからA機の復唱を聴取していれば、A機の復唱が不明瞭な音声であったことを認識できたと考えられる。

これらのことから管制官は、マスキングの発生を防ぎ確実な通信を行うため、対空通信を行う複数の管制席が設置されている飛行場管制所においてタワー又はグラウンドを担当する場合には、聴取すべき受信音声がスピーカーに出力されていても、ヘッドセットを着用し、イヤピースからこれを聴取する必要があると考えられる。

3.5.4 復唱の不明瞭さに関する認識

2.1.3によると、タワーの管制官は、明瞭ではなかったが「Hold short of Runway 18, report when ready.」とA機は復唱したように聞こえたと述べている。これは、2.5.1に記したとおり、A機の復唱のうち冒頭部分が不明瞭な音声として記録されていたが、A機の復唱がD機の復唱に重って始まり、その直後にD機の復唱が終了したため「Runway 18」以降が聞き取れたことから、復唱そのものが不明瞭であるとは認識せずに重複により不明瞭となったと考え、自らがはっきりと指示した「Hold short of Runway 18.」は、正しく復唱されたと思い込んだ可能性が考えられる。

2.8.1に記したとおり、滑走路手前における待機指示について復唱が明確ではない場合は、待機の復唱を指示することが管制方式基準により定められているが、タワーの管制官はA機の復唱が不明瞭とは認識しなかったため、これを行わなかったものと考えられる。

一般に、操縦士の復唱が発出した許可と違っていても操縦士の復唱が訂正されなければ、操縦士は運航を継続する。管制無線通信においては、聞き取れなかった部分や言及されなかった部分を推量又は憶測により補完すると、誤解を生じる可能性があることを、管制官は常に意識して業務にあたる必要があり、「Hold short」の復唱に確信が持てないのであれば、管制方式基準に規定されているとおり「Hold short」の復唱を指示するべきであった。

3.5.5 A機の滑走路誤進入時の状況認識

2.1.3によれば、タワーの管制官は、A機から「ready」の通報があったとき、誘導路E1上のC機の向こう側からA機が現れ、停止位置標識を越えたため、すぐにB機に復行を指示したと述べている。しかし、マルチラテレーションによるA機及びC機の走行航跡記録によると、付図1に示したとおり、A機が停止標識を越えた13時23分50秒ごろには、C機はまだE1には入っておらず、誘導路AからE1へ曲がる直前であったと推定される。

タワーの管制官は、A機が誘導路E 0へ曲がる時に誘導路A上のC機と機影が交錯したことから、「ready」の通報によりA機を改めて目視し、滑走路誤進入を認識したと考えられるが、その直後にE 1に入ってきたC機を、既にE 1に入っていたと錯誤して記憶したものと考えられる。

3.6 本重大インシデントにおける危険性

B機が上昇に転じたときの滑走路1 8からの距離と高度は、2.1.1に記したとおり約2.1 nm、約770 ftであった。

ICAOの「滑走路誤進入防止マニュアル」(Doc 9870)による本重大インシデントに関する危険度の区分は、ICAOが提供しているコンピューター・プログラムにより判定した結果、「C（衝突を回避するための十分な時間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 原因

本重大インシデントは、出発機（A機）が滑走路手前での待機を指示されたにもかかわらず滑走路に入ったため、既に着陸を許可されていた到着機（B機）が同じ滑走路に着陸を試みる状況になったことにより発生したものと推定される。

A機が滑走路に入ったのは、A機の運航乗務員が滑走路手前における待機指示を滑走路における待機指示と聞き違えて誤解したこと、及びB機を発見できなかったこと、並びにタワーの管制官がA機からの復唱の誤りに気付かずその確認と訂正を行わなかったことによるものと推定される。

運航乗務員が指示を聞き違えたことについては、タワーの管制官からの待機指示の音声にノイズが発生していたこと、また、運航乗務員がB機を発見できなかったことについては、滑走路に入る許可を得たと誤解し、B機はいないと思ったことが関与した可能性が考えられる。

タワーの管制官が復唱の誤りに気付かず、復唱の確認と訂正を行わなかったことについては、以下のことが関与した可能性が考えられる。

- (1) タワーの管制官がヘッドセットを着用せずに、スピーカーからA機の復唱を聴取したこと。
- (2) A機の復唱が不明瞭な音声であったこと。
- (3) タワーの管制官が自らの指示どおり正しく復唱されたと思い込んだこと。

5 再発防止策

5.1 重大インシデント後に中国東方航空により講じられた再発防止策

中国東方航空は、同社の運航乗務員に本重大インシデントについて周知するとともに次の措置を講じた。

- (1) 英語能力に基づきクルーを編成することとした。
- (2) 各飛行グループにおいて、世界の異なる地域に応じた英語の無線用語の使い方について技術的な討論を行った。
- (3) 飛行中の管制指示や管制許可をクロスチェックすること、それらが明確に聞き取れない場合又は理解できない場合は、更に確認すること、及びSOP（Standard Operating Procedures）に厳格に従い、不明確又は理解できない管制指示や管制許可については、盲従しないことを運航乗務員に周知徹底した。

5.2 重大インシデント後に国土交通省により講じられた再発防止策

5.2.1 国土交通省航空局により講じられた措置

那覇空港においては、滑走路北側の誘導路E0及びE1が近接設置されており、両誘導路に航空機が並んだ場合、飛行場管制所からはE0上の航空機が、E1上の航空機からは滑走路北側から進入する航空機が視認しづらく、潜在的に滑走路誤進入が発生しやすい環境にあるため、滑走路誤進入対策に係る施設整備を早急に図る必要があること、及び滑走路増設整備事業が計画されており、同事業完了後は、航空機が日常的に滑走路を横断する運用が想定されることから、国土交通省航空局は、那覇空港にRWSL^{*6}を整備することとした。

RWSLのうち滑走路入口灯をE0及びE1に整備し、他のRWSLの施設については滑走路増設整備事業に合わせて整備することとした。

5.2.2 那覇空港事務所により講じられた措置

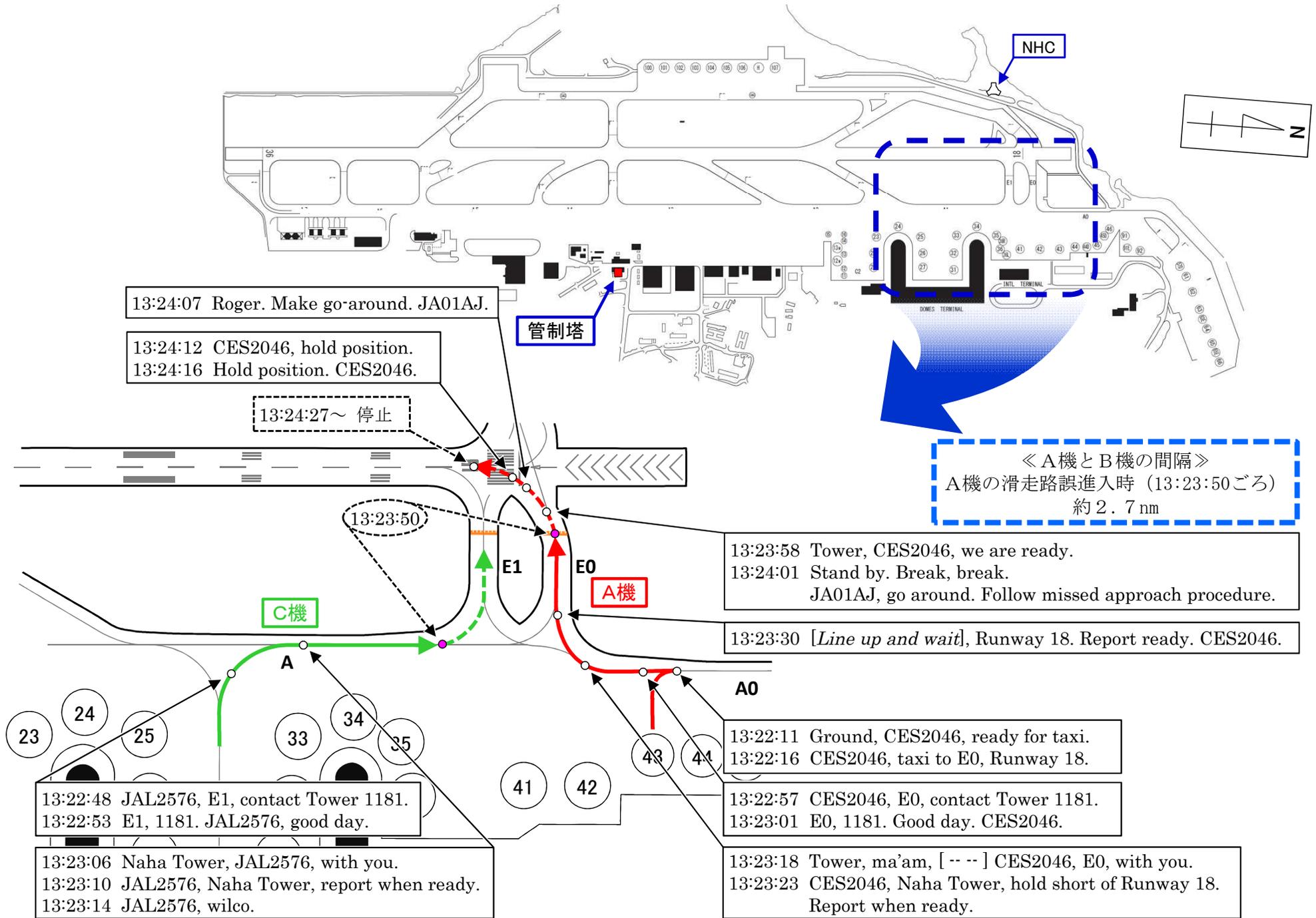
国土交通省大阪航空局那覇空港事務所においては、本重大インシデント発生後、次の措置を講じることとし、所属する管制官に周知した。

- (1) 滑走路手前における待機を指示する場合は、可能な限り関連機の交通情報や理由を付加すること。

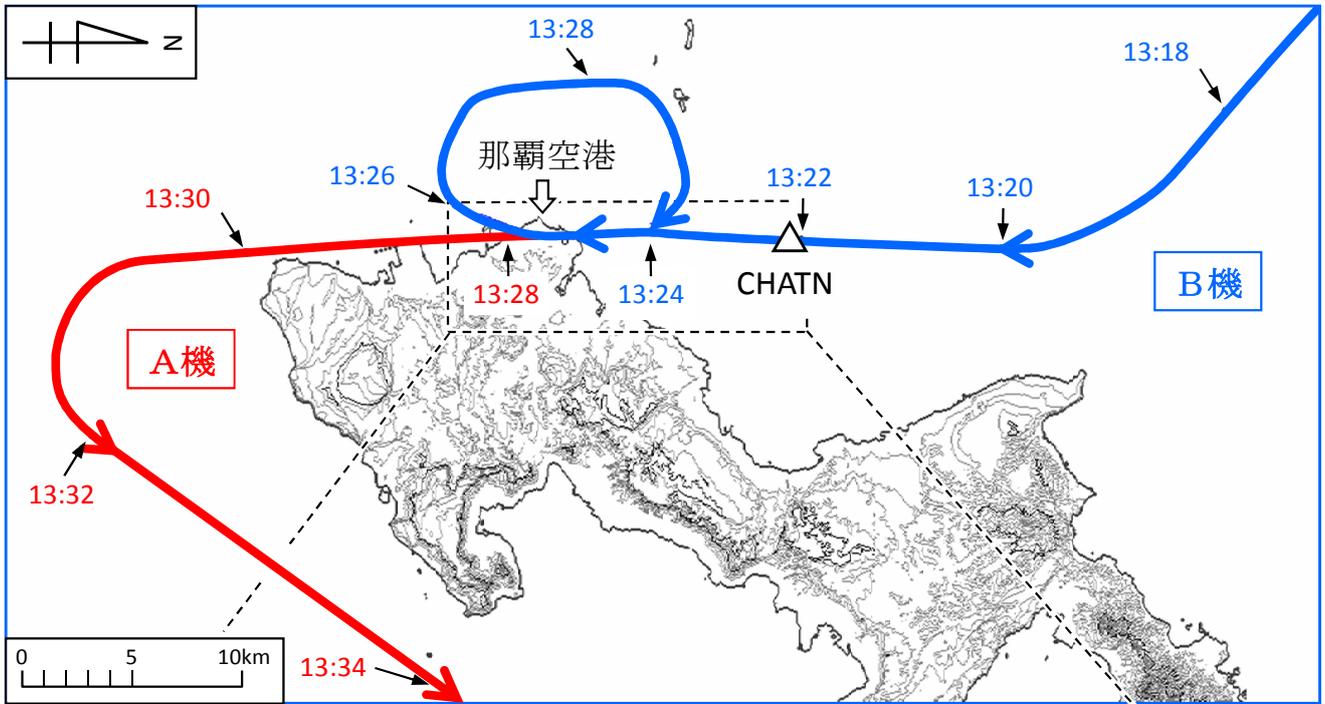
*6 「RWSL (Runway Status Lights)」とは、滑走路状態表示システムのことであり、航空機又は車両が滑走路を占有（使用）している場合に、他の離陸しようとする航空機又は滑走路に進入しようとする航空機若しくは車両に対し灯火により警報を発するものである。灯火は離陸待機警告灯及び航空機接近警告灯で構成され、これらの点灯はマルチラレーションシステム及びレーダーにより検知された航空機等の位置に基づき自動的に行われる。

- (2) 可能な限りヘッドセットを使用することとし、その際にはボイスチューブに直接息が吹きかからないよう、ボイスチューブの位置に注意すること。
- (3) 航空機への指示等について、引き続き確実な復唱聴取を徹底すること。
また、今後の取組として、交通状況に応じ飛行場管制席をモニターする管制官を配置するなど、ダブルウォッチ体制の実施について検討を進めることとした。

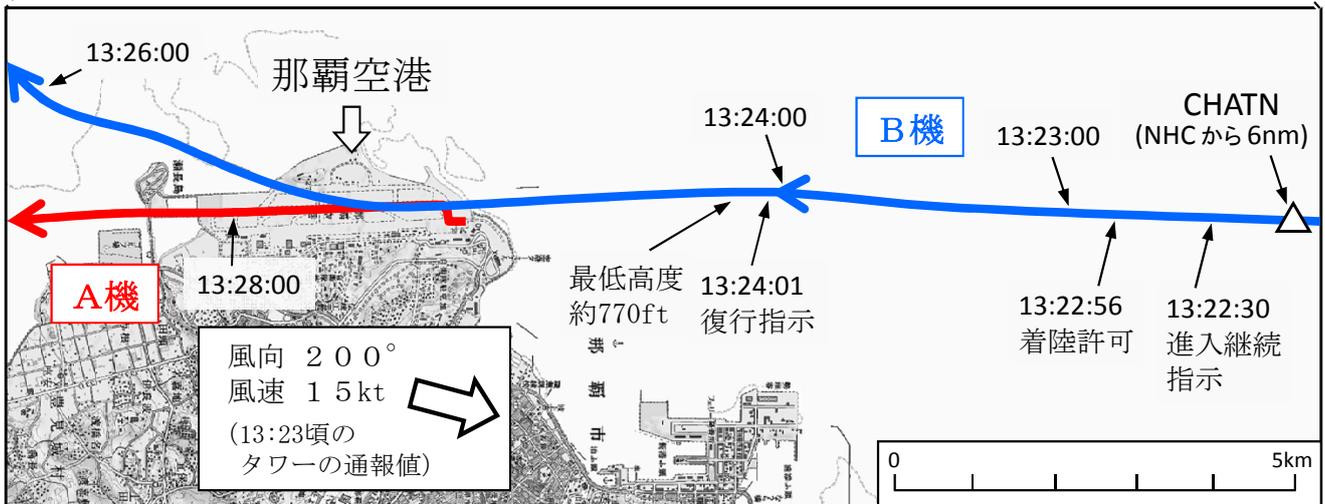
付図1 推定走行経路図



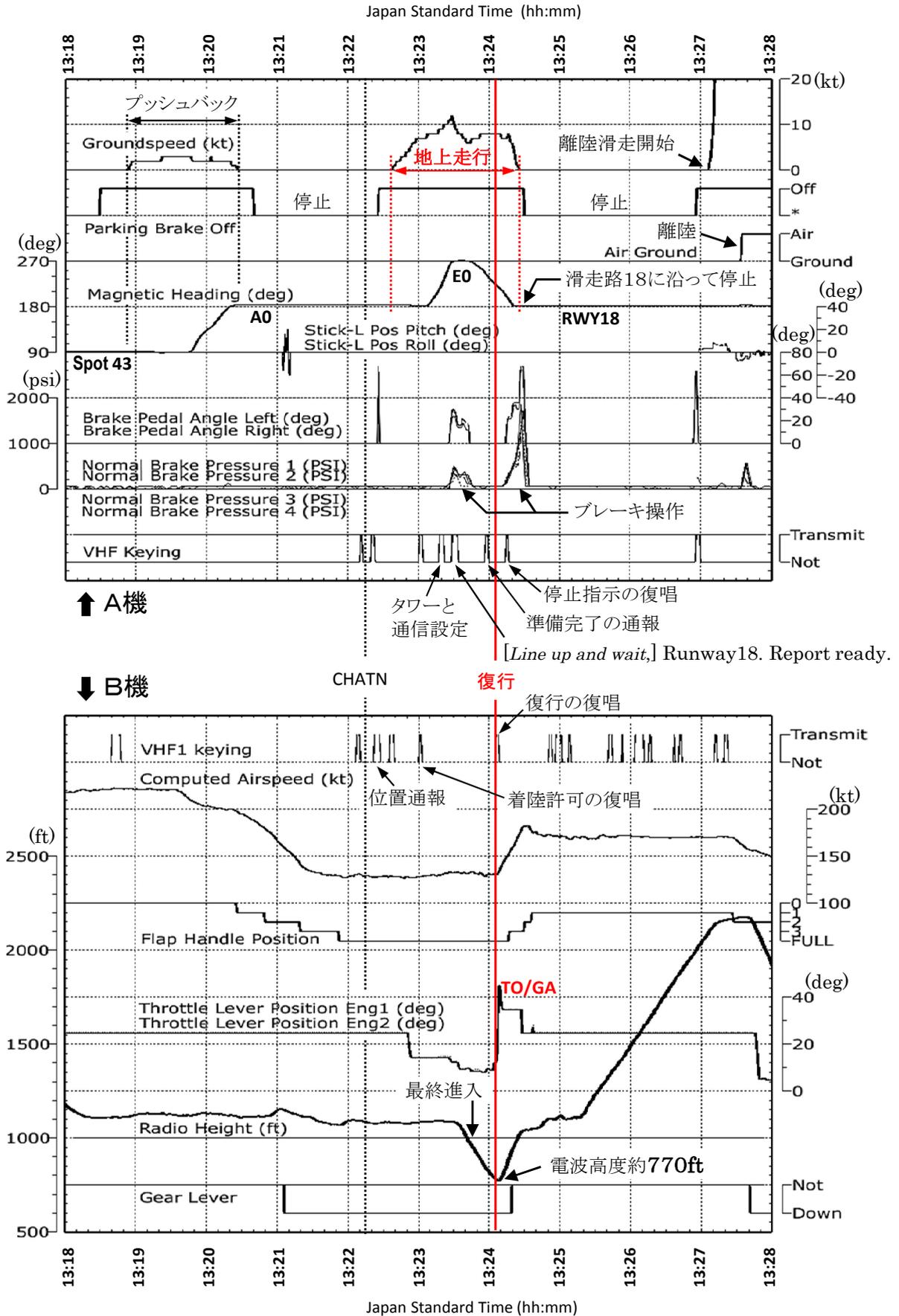
付図2 推定飛行経路図



拡大図



付図3 DFDRの記録



別添 1 管制交信記録

地上管制通信 (121.8MHz)		時刻	飛行場管制通信 (118.1MHz)	
通信内容	送信者		送信者	通信内容
Ground, China Eastern Two Zero Four Six, we're ready for push back, start-up.	CES2046	13:17:10		
China Eastern Two Zero Four Six, push back approved to Alfa taxiway.	GND	13:17:14		
Ah, push back approved, ahh, to Alfa taxiway. China Eastern Two Zero Four Six.	CES2046	13:17:22		
That's affirmative, Runway One Eight.	GND	13:17:30		
Runway One Eight. China Eastern Two Zero Four Six.	CES2046	13:17:32		
Ahh, Ground, Japan Air Nine Zero Six, request push back, Gate Two Two, ah, Foxtrot.	JAL906	13:17:35		
Japan Air Nine Zero Six, stand by please, traffic behind you. Stand by.	GND	13:17:40		
Stand by.	JAL906	13:17:44		(略)
Japan Air Nine Zero Six, this time push back approved to Mike Two for Runway One Eight.	GND	13:17:54		
Mike Two, Runway One Eight. Push back. Japan Air Nine Zero Six.	JAL906	13:17:58		
(略)				
Naha Ground, Japan Air Two Five Seven Six, request taxi.	JAL2576	13:21:47		
Japan Air Two Five Seven Six, taxi to Echo One, Runway One Eight.	GND	13:21:50		
Taxi to Echo One, Runway One Eight. Japan Air Two Five Seven Six.	JAL2576	13:21:52		
(略)				
Ground, China Eastern Two Zero Four Six, ready for taxi.	CES2046	13:22:11		

地上管制通信 (121.8MHz)		時刻	飛行場管制通信 (118.1MHz)	
通信内容	送信者		送信者	通信内容
China Eastern Two Zero Four Six, taxi to Echo Zero, Runway One Eight.	GND	13:22:16		
Taxi to Echo Zero, Runway One Eight. China Eastern Two Zero Four Six.	CES2046	13:22:20		
(略)		13:22:24	JA01AJ	Naha Tower, Juliet Alfa Zero One Alfa Juliet, approa.. departed CHATN.
(略)		13:22:30	TWR	Juliet Alfa Zero One Alfa Juliet, Naha Tower, Runway One Eight, continue approach, wind two zero zero at one five.
Ground, Japan Air Nine Zero Six, request taxi.	JAL906	13:22:33		
Japan Air Nine Zero Six, hold short of Alfa taxiway.	GND	13:22:37	JA01AJ	Ah, continue approach. Juliet Alfa Zero One Alfa Juliet, Spot Six One.
Hold short of Alfa taxiway. Japan Air Nine Zero Six.	JAL906	13:22:41	TWR	Roger.
		13:22:42	TWR	All Nippon One Seven Six Eight, turn left Echo Five. Contact Ground one two one decimal eight.
		13:22:47	ANA1768	Take Echo Five, contact Ground one two one eight. All Nippon One Seven Six Eight.
Japan Air Two Five Seven Six, Echo One, contact Tower one one eight one.	GND	13:22:48		
		13:22:51	TWR	Good day.
Echo One, one one eight one. Japan Air Two Five Seven Six, good day.	JAL2576	13:22:53		
	GND	13:22:56	TWR	Juliet Alfa Zero One Alfa Juliet, Runway One Eight, cleared to land, wind two zero zero at one five.
China Eastern Two Zero Four Six, Echo Zero, contact Tower one one eight one.	GND	13:22:57		
Echo Zero, one one eight one. Good day. China Eastern Two Zero Four Six.	CES2046	13:23:01		
		13:23:02	JA01AJ	Runway One Eight, cleared to land. Juliet Alfa Zero One Alfa Juliet.
Good day.	GND	13:23:04		
Naha Ground, All Nippon One Seven Six Eight, request taxi, Spot Three Six Left.	ANA1768	13:23:06	JAL2576	Naha Tower, Japan Air Two Five Seven Six, with you.
All Nippon One Seven Six Eight, hold at Number Four Stop-line.	GND	13:23:10	TWR	Japan Air Two Five Seven Six, Naha Tower, report when ready.

地上管制通信 (121.8MHz)		時刻	飛行場管制通信 (118.1MHz)	
通信内容	送信者		送信者	通信内容
Hold at Number Four Stop-line. Nil Nippon One Seven Six Eight.	ANA1768	13:23:13		
		13:23:14	JAL2576	Japan Air Two Five Seven Six, wilco.
		13:23:18	CES2046	Tower, ma'am, [-- --] China Eastern Two Zero Four Six, Echo Zero, with you.
Japan Air Two Zero, correction. Japan Air Nine Zero Six, continue taxi to Echo One, Runway One Eight.	GND	13:23:23	TWR	China Eastern <u>Two Zero Four Six</u> , Naha Tower, hold short of Runway One Eight . Report when ready .
Taxi Echo One, Runway One Eight. Japan Air Nine Zero Six.	JAL906	13:23:28		
		13:23:30	CES2046	[Line up and wait,] Runway One Eight . Report ready. China Eastern Two Zero Four Six.
		13:23:58	CES2046	Tower, China Eastern Two Zero Four Six, we are ready.
		13:24:01	TWR	Stand by. Break, break. Juliet Alfa Zero One Alfa Juliet, <u>go</u> around. <u>Follow</u> missed <u>approach procedure</u> .
		13:24:07	JA01AJ	Roger. Make go-around. Juliet Alfa Zero One Alfa Juliet.
		13:24:12	TWR	China Eastern Two Zero <u>Four Six</u> , <u>hold position</u> .
		13:24:16	CES2046	Hold position. China Eastern Two Zero Four Six.
		13:24:45	TWR	Juliet Alfa Zero One Alfa Juliet, <u>follow</u> missed <u>approach procedure</u> and Naha, contact Naha Approach one two six decimal five.
(略)				

凡例

時刻 日本標準時 (時 : 分 : 秒)
 [-- --] 不明瞭で聞き取れない箇所
 [斜字] 不明瞭で聞き取りが困難な箇所
 下線 音声にノイズが発生している箇所

GND 地上管制
 TWR 飛行場管制
 CES2046 中国東方航空 2046 便 (A機)
 JAL906 日本航空 906 便 (D機)
 JAL2576 日本航空 2576 便 (C機)
 JA01AJ J A O 1 A J (B機)
 ANA1768 全日空 1768 便 (到着機)

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、以下のとおりである。(括弧内は仮訳)

Table 6-1. Severity classification scheme
(表 6-1 危険度の区分表)

Severity classification (危険度の区分)	Description* (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る重大インシデント)
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又は回避の操作を要する結果となり得るインシデント)
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、又は距離があるインシデント)
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> (航空機の離着陸のために設定された保護区域における単独の車両、人又は航空機の不適切な存在という滑走路誤進入の定義には合致するが、直ちに安全に影響しないインシデント)
E	<i>Insufficient information or inconclusive or conflicting evidence precludes a severity assessment.</i> (不十分な情報又は確定でき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。)

* Refer to Annex 13 for the definition of "incident".

(* 第 13 附属書の「インシデント」の定義を参照)