

AI2016-4

航空重大インシデント調査報告書

- I 日本航空株式会社所属
ボーイング式767-300型 JA8299
車両が存在する滑走路への着陸の試み

平成28年8月25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 中橋 和博

《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」

I 日本航空株式会社所属
ボーイング式767-300型
JA8299
車両が存在する滑走路への着陸の試み

航空重大インシデント調査報告書

| | |
|----------|-------------------|
| 所 属 | 日本航空株式会社 |
| 型 式 | ボーイング式767-300型 |
| 登 録 記 号 | J A 8 2 9 9 |
| インシデント種類 | 車両が存在する滑走路への着陸の試み |
| 発 生 日 時 | 平成27年4月5日 10時58分 |
| 発 生 場 所 | 徳島飛行場 |

平成28年 7 月22日

運輸安全委員会（航空部会）議決

| | |
|-------|---------------|
| 委 員 長 | 中 橋 和 博 (部会長) |
| 委 員 | 宮 下 徹 |
| 委 員 | 石 川 敏 行 |
| 委 員 | 田 村 貞 雄 |
| 委 員 | 田 中 敬 司 |
| 委 員 | 中 西 美 和 |

要 旨

<概要>

日本航空株式会社所属ボーイング式767-300型JA8299は、同社の定期455便として平成27年4月5日（日）、東京国際空港を離陸し、10時53分に徳島飛行場の滑走路29への着陸許可を得て進入を継続し、滑走路進入端を通過後の10時58分ごろ、滑走路路上に車両を発見し復行した。

同機には、機長ほか乗務員7名及び乗客59名の計67名が搭乗していたが、負傷者はいなかった。

<原因>

本重大インシデントは、徳島飛行場管制所の飛行場管制席が作業車両の存在する滑走路への着陸をJA8299に許可したため、同機が着陸を試みたことによるものと推定される。

徳島飛行場管制所の飛行場管制席が同機に着陸を許可したことについては、飛行場

管制席及び地上管制席の業務を兼務していた航空管制員が、作業車両の存在を失念したことによるものと考えられる。これには、飛行場管制所内に航空管制員を1名しか配置していなかったことで他の航空管制員の支援が得られない中、出発機の滑走路の選定に気を取られたこと、及び滑走路が離着陸には使用できない状態であることを示すリマインダーを使用していなかったことが関与したと考えられる。

本報告書で用いた主な略語は、次のとおりである。

| | | |
|------|---|---|
| CLSD | : | Closed |
| CVR | : | Cockpit Voice Recorder |
| EPR | : | Engine Pressure Ratio |
| FDR | : | Flight Data Recorder |
| FL | : | Flight Level |
| ICAO | : | International Civil Aviation Organization |
| MAC | : | Mean Aerodynamic Chord |
| PF | : | Pilot Flying |
| PM | : | Pilot Monitoring |
| RWY | : | Runway |

単位換算表

| | | |
|------|---|------------|
| 1 ft | : | 0.3048 m |
| 1 kt | : | 1.852 km/h |
| 1 nm | : | 1,852 m |

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

日本航空株式会社所属ボーイング式767-300型JA8299は、同社の定期455便として平成27年4月5日（日）、東京国際空港を離陸し、10時53分に徳島飛行場の滑走路29への着陸許可を得て進入を継続し、滑走路進入端を通過後の10時58分ごろ、滑走路路上に車両を発見し復行した。

同機には、機長ほか乗務員7名及び乗客59名の計67名が搭乗していたが、負傷者はいなかった。

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「閉鎖中の又は他の航空機が使用中の滑走路への着陸又はその試み」に準ずる事態（同第17号）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27年4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

本重大インシデント機の設計・製造国である米国に重大インシデント発生のお知らせをしたが、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27年4月6日及び7日 現場調査及び口述聴取

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

日本航空株式会社所属ボーイング式767-300型JA8299（以下「A機」という。）は、平成27年4月5日、同社の定期455便として東京国際空港を10時05分に離陸し、徳島飛行場管制所の飛行場管制席（以下「タワー」という。）から10時53分に着陸許可を受け、徳島飛行場（以下「同飛行場」という。）に進入中であった。

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：東京国際空港、
移動開始時刻：09時45分、巡航速度：464kt、巡航高度：FL280、
経路：JYOGA（ウェイポイント）～（途中省略）～DATIS（ウェイポイント）、目的地：徳島飛行場、所要時間：54分、
持久時間で表された燃料搭載量：2時間33分、搭乗者数：67名

A機には、機長がPF^{*1}として左操縦席に、副操縦士がPM^{*1}として右操縦席に着座していた。

一方、同飛行場の電気保守作業員（以下「作業員」という。）は、滑走路距離灯の電球交換作業を行うため、10時40分にタワーの許可を得て、同43分ごろから電気保守作業車両（以下「作業車両」という。）で滑走路に立ち入っていた。

本重大インシデント発生に係る飛行の経過は、管制交信記録、飛行記録装置（以下「FDR」という。）の記録及び無線機貸出記録並びに機長、副操縦士、統括管制員^{*2}及び作業員の口述によれば、概略次のとおりであった。

2.1.1 管制交信記録等による飛行の経過

10時37分ごろ 運航当直士官^{*3}が、作業員にタワーとの交信用の無線機を貸し出した。

*1 「PF（Pilot Flying）及びPM（Pilot Monitoring）」とは、2名で操縦する航空機における役割分担からパイロットを識別する用語である。PFは主に航空機の操縦操作を行い、PMは主に航空機の飛行状態のモニター、PFの操作のクロスチェック及び操縦以外の業務を行う。

*2 「統括管制員」とは、飛行場管制所やターミナル管制所において航空交通管制業務を担当する直（クルー）の統括を行う者をいう。本報告書においては、本重大インシデント発生時に徳島飛行場の飛行場管制所において航空交通管制業務を統括していた者を指し、当時は飛行場管制席及び地上管制席の業務を兼務していた。

*3 「運航当直士官」とは、飛行承認、航空情報の提供、航空機の運航に直接必要な施設の運用、航空機の遭難又は緊急事態発生時の処置に関する業務等を行う者をいい、共用空港である海上自衛隊徳島航空基地の運航当直士官は、民間機の運航に関して国土交通省大阪航空局徳島空港事務所との連絡調整も行っている。

- 10時37～40分ごろ 運航事務所（運航当直士官の執務室）からタワーに、滑走路距離灯電球交換のため、滑走路に立ち入る作業がある旨の連絡があった。
- 同40分ごろ 作業員がタワーに滑走路への立入りを要求し、タワーはこれを許可した。
- 同43分ごろ 作業員が作業車両で滑走路に入り、作業を開始した。
- 同50分ごろ A機が徳島ターミナル管制所の進入管制席（以下「アプローチ」という。）と通信設定を行い、ILS Z RWY 29による進入を要求し、アプローチは最終進入コースへの誘導を開始した。
- 同51分25秒 スポット4番に駐機していた出発機（以下「出発機」という。）が、徳島飛行場管制所の地上管制席（以下「グラウンド」という。）に滑走路11からの出発を要求した。グラウンドは、A機が滑走路29を使用する予定だったため、出発機に対して滑走路11からの出発を許可しなかった。
- 同53分00秒 アプローチがA機にタワーと交信するよう指示した。
- 同53分09秒 アプローチの航空管制員が統括管制員に対して、管制電話で出発機の出発を滑走路11とする提案をした。統括管制員はこれに対して「はい」と返答した。
- 同53分11秒 A機がタワーと交信を開始した。
- 同53分17秒 タワーがA機に滑走路29への着陸を許可した。
- 同53分28秒 アプローチの航空管制員が統括管制員に対して、再度出発機の出発を滑走路11とする提案を行った。統括管制員はこれに対して「了解です」と返答した。
- 同57分07秒 A機の自動操縦が解除された。（対地高度900ft）
- 同57分54秒 出発機がプッシュバック^{*4}を要求した。
- 同57分58秒 グラウンドがプッシュバックと出発滑走路11を許可した。
- 同58分05秒 A機が滑走路29進入端付近を通過した。
- 同58分17秒 A機の機長が復行操作を開始、同機の主脚が接地した。
- 同58分19秒 A機が再浮揚した。

*4 「プッシュバック」とは、駐機中の出発機を自走できる位置までトーイングカーで押して移動させることをいう。

10時58分24秒

A機が作業車両上空を通過した。

2.1.2 運航乗務員の口述

(1) 機長

機長が飛行中に入手した同飛行場の気象情報によると、風向180°、風速20ktであり、左からの横風成分が強く、追い風成分もあった。このため機長は、進入時には滑走路中心線の維持が重要であり、また、着陸操作に注意を要するという認識を副操縦士と共有していた。

機長は、最終進入中、高度1,000ft以下になった時点で滑走路を視認したが、弱い雨で視界はややぼやけていた。このとき、自動操縦による偏流角修正のため機首がかなり左を向いていたので、手動操縦に移行後は、滑走路中心線の維持などに十分注意する必要があると改めて考えた。また、既にタワーから着陸許可を得ていたため、滑走路上に車両等がいることは予想していなかった。

機長は、自動操縦を解除して進入を続け、10時58分ごろ滑走路29進入端を通過した。対地高度30ftを知らせる自動音声聞こえた後、フレアを開始しようとしていたところ、副操縦士から「ゴーアラウンド」のコールがあった。機長は、通常、ゴーアラウンドは滑走路が視認できない等の気象的要因がほとんどであると考えていたが、その時点で滑走路中心線から少し左にずれていたものの滑走路は視認できており、着陸に問題はないと考えていたため一瞬疑問に思い、副操縦士を見た。すると、副操縦士が前方を凝視していたので、視線を前方に移したところ、誘導路N-4付近に1個のオレンジ色のライトが見えたので、車両がいると分かった。

機長は、直ちにゴーアラウンドスイッチを押し、テールストライク^{*5}をしないように注意しながらピッチコントロール^{*6}をした。ゴーアラウンドのスラストとなり、主脚が接地するとしても、車両はその接地予想地点よりもかなり遠方を走っていたので、機長は、車両と接触するおそれはないと思っていた。

(2) 副操縦士

副操縦士は、着陸前のブリーフィングにおける機長からの指示により、主に計器のスキャン（継続的に順序立てて監視すること）を行っていた。

高度2,000ftで水平飛行に移ったころ、タワーとの通信設定を行い、

*5 「テールストライク」とは、離着陸時に機体の尾部が滑走路に接触することをいう。

*6 「ピッチコントロール」とは、縦方向の姿勢の操縦をいう。

タワーから着陸を許可された。最終進入中、計器のスキヤンの合間に滑走路を見ていた。フレアーを開始した後、前方を見るとパトロールランプの光が目に入ってきた。副操縦士は、何かがあると思い、直ちにゴーアラウンドをコールしたが、少し声が詰まったかもしれないという心配があり、再度ゴーアラウンドとコールした。副操縦士は、機長の反応がなかったので自分でパワーをオーバーライドしようかと考えたが、その直後に機長がゴーアラウンドスイッチを押していた。

ゴーアラウンドをコールしたとき、車両は誘導路S-4付近を走行中で、車両の上空を通過した地点は、定かではないが誘導路S-3付近の滑走路上空であったと思われる。

2.1.3 統括管制員の口述

本重大インシデント発生時、統括管制員は、飛行場管制を担当する4名のクルーの統括を行う立場であった。また、近日行われる施設の一斉点検に備えた整備作業(2.9.2 参照)に係る当該クルーの担当区域は、管制塔内となっていた。この整備作業は、交通量の多い日は航空交通管制業務(以下「管制業務」という。)の時間外に行うが、当日は訓練機の飛行がなく管制業務に余裕があるため、統括管制員は、この余裕を利用して作業を行うことを事前に計画していた。

飛行場管制所の要員配置は業務量によって減員可能であり、交通量の少ない土日等の整備作業はふだんから行われていた。統括管制員は、基本的には飛行場管制所内に配置すべき最低人数は2名という認識を持っていたが、これまでも離着陸等がない時間帯は食事などで1名になることがあった。

当日、統括管制員は、07時30分に前のクルーと交代後、2名を別室の整備作業に当たらせ、自分を含む2名で飛行場管制業務及び飛行場管制所内の整備作業を行っていた。統括管制員は、飛行場管制所内の整備作業が完了した時点で別室の整備作業が遅れていたため、飛行場管制業務は自分一人で実施可能と考え、飛行場管制所にいたもう1名の航空管制員を別室の作業に当たらせた。統括管制員は、本重大インシデント発生の約40分前の10時10分ごろから飛行場管制所内に1名となり、タワー兼グラウンドとして飛行場管制業務を行っていた。

10時40分ごろ、運航事務所から、電球交換のため作業車両が滑走路に立ち入る旨の連絡があった。その直後、作業員は無線により滑走路距離灯の電球交換作業を行うための滑走路への立入許可を求めてきた。統括管制員は、離着陸機の予定があったが、タワー・ブライต์・ディスプレイ^{*7}(2.10.1 写真2 参照)で確認した

*7 「タワー・ブライต์・ディスプレイ」とは、管制圏及びその周辺を飛行する航空機の位置を確認したり航空機に対して情報を提供する場合に使用する機器であり、画面上に航空機の位置が表示される。

ところ、到着機はまだ遠方だったことから、離着陸の時期が近づいたときに作業車両を滑走路から待避させることにして、これを許可した。

滑走路への車両の進入を許可するときは、風向風速計の一部を隠す「RWY CLSD」（滑走路は閉鎖中の意味）と表記されている表示板がリマインダー（2.10.2 参照）として使用されていた。しかし、本重大インシデント発生時は、離着陸の予定が少ないので記憶で対応できると考えていた。また、このリマインダーは滑走路が閉鎖状態であることを周囲に示す意味もあり、今回は本人以外に誰もいなかったため、それを使用しなかった。

その後、統括管制員は、タワー卓と調整卓の中間付近に椅子を置き、正面の滑走路方向を向いて座っていた。（図1 参照）

出発機がグラウンドに管制承認を求めてきたとき、滑走路11からの出発要求があったが、滑走路29に着陸する予定の進入機があったため、許可できないと返答した。その後、それをモニターしていたアプローチの航空管制員から、「出発機は滑走路11で良いのではないか」との提案があった。これを受けて統括管制員は、A機（到着スポット3番）がスポットに入るまで出発機を誘導路上で待たせた後、反対方向の滑走路11から出発させることにした。このような滑走路の選択は特異なことではなく、統括管制員も過去にそのような方法を採用することがあったが、このときはアプローチの航空管制員から提案を受けるまで考えていなかった。

その後、A機がタワーに通信設定をしてきたときに、統括管制員は、滑走路を見つてクリアであることを確認し、着陸を許可した。

A機が入ってくる東方向の視程が悪く、統括管制員がA機を視認できたのは滑走路から3nm付近だった。その後、統括管制員は、出発機がプッシュバックし、誘導路上で待機させている間にA機がスポット3番に入り、その後に出発機がタクシーして離陸する、という流れをイメージしながら両機を注視していた。（図2 参照）

A機が接地する直前に作業車両が統括管制員の目に入った。このときに作業車両を滑走路に入れていたことを思い出したが、A機は既に上昇していたので、統括管制員はA機及び作業車両のいずれに対しても指示を出すことができなかった。

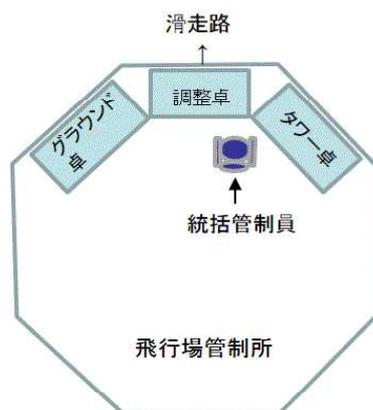


図1 着座位置（イメージ）

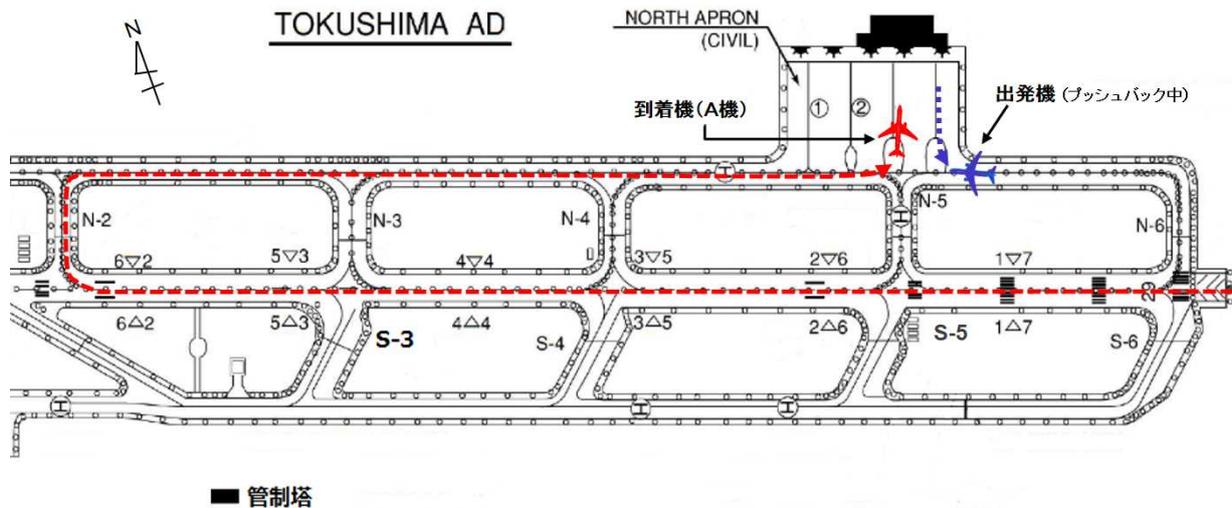


図2 出発機（滑走路1 1）と到着機（滑走路2 9）の位置関係イメージ

2.1.4 作業員の口述

平日の日中は3名の電気保守職員が徳島航空基地内で勤務しているが、本重大インシデント発生当日は日曜日だったため、朝8時30分からの勤務は1名のみだった。

作業員は、前日夜に雨のため延期していた滑走路距離灯の電球交換が可能となったため、運航当直士官にその旨を連絡して、当該作業の許可を得た。作業員は運航事務所に出向き、無線機を借りた後、作業車両に乗り、無線でタワーから滑走路立入りの許可を得て、誘導路S-1から滑走路に入った。

作業員は、滑走路距離灯に近い滑走路の縁に作業車両を止めて作業を行い、次の滑走路距離灯に移動するということを繰り返していた。作業中、当初予定になかった2か所（2.11.5 図3の⑤及び⑧）にある滑走路距離灯に不点灯箇所を発見したため、その部分も作業に追加した。定期便の到着予定時刻が近づいていることはあらかじめ時刻表で見て認識していたが、着陸の前にタワーから待避の指示があるだろうと考えて作業を続行した。全ての電球交換を終えた時点で車両は東側（到着機が進入してくる方向）を向いていたが、航空機は見えなかった。

その後、滑走路から出るため反転し、誘導路S-3に向かって滑走路上を走行中、近づいてくるA機がバックミラーに映ったため驚き、少しでもA機から離れようと加速した。作業員がA機に気付いたときには、A機は滑走路に接地していたように見えたが、その直後に上昇していった。作業車両はスピードが出ていたので最寄りの誘導路S-3には入れなかった。

A機が作業車両の上空を通過したのは、記憶が定かではないが、誘導路S-3付近であり、衝突するような高度ではなく高いところを通過していったように思った。

作業終了の時点で最寄りの誘導路（S-5又はS-6）から離脱しなかったこと

については、ふだん夜間作業で滑走路に入ったときには誘導路S-3から出ていたこと以外に特段の理由はなかった。

本重大インシデントの発生場所は同飛行場であり、発生日時は、平成27年4月5日、10時58分であった。

(付図1 推定飛行経路図、付図2 FDRの記録 参照)

2.2 人の負傷

負傷者はいなかった。

2.3 航空機の損壊に関する情報

航空機の損壊はなかった。

2.4 航空機乗組員等に関する情報

(1) 機長 男性 57歳

| | |
|--------------------|-------------|
| 定期運送用操縦士技能証明書(飛行機) | 平成6年5月16日 |
| 限定事項 ボーイング式767型 | 平成3年6月28日 |
| 第1種航空身体検査証明書 | |
| 有効期限 | 平成27年7月31日 |
| 総飛行時間 | 14,696時間31分 |
| 最近30日間の飛行時間 | 46時間37分 |
| 同型式機による飛行時間 | 10,571時間14分 |
| 最近30日間の飛行時間 | 46時間37分 |

(2) 副操縦士 男性 33歳

| | |
|------------------|------------|
| 事業用操縦士技能証明書(飛行機) | 平成21年11月6日 |
| 限定事項 ボーイング式767型 | 平成26年5月22日 |
| 計器飛行証明 | 平成22年5月27日 |
| 第1種航空身体検査証明書 | |
| 有効期限 | 平成27年10月9日 |
| 総飛行時間 | 628時間39分 |
| 最近30日間の飛行時間 | 52時間38分 |
| 同型式機による飛行時間 | 362時間58分 |
| 最近30日間の飛行時間 | 52時間38分 |

(3) 統括管制員 男性 30歳

航空管制技能証明書

飛行場管制業務
身体検査合格書

平成18年 7 月 24 日

有効期限

平成27年 8 月 5 日

本重大インシデント発生時にタワーを担当していた統括管制員は、平成26年10月17日から平成27年3月31日までの約5か月半の間、管制業務以外の業務に従事したのち、平成27年4月1日に同飛行場の管制業務に復帰した。本重大インシデント発生当日の飛行場管制業務の勤務は、現場に復帰してから2回目であった。海上自衛隊徳島教育航空群（以下「同教空群」という。）で準用している航空局の航空交通管制職員試験規則によると、引き続いて6か月以上当該管制機関において管制業務を行わなかった職員については、当該管制機関の長が当該業務実施に必要な知識及び技能を有すると認定した後でなければ、当該管制業務を行わせてはならないと定められているが、当該統括管制員の場合は同規則に定める要件に該当していなかったため、復帰後直ちに管制業務に就いていた。

2.5 航空機に関する情報

2.5.1 航空機

| | |
|-------|---|
| 型 式 | ボーイング式767-300型 |
| 製造番号 | 24498 |
| 製造年月日 | 平成元年8月4日 |
| 耐空証明書 | 第2009-107号 |
| 有効期限 | 平成21年10月1日から整備管理マニュアル（株式会社JALエンジニアリング）の適用を受けている期間 |
| 耐空類別 | 飛行機 輸送T |
| 総飛行時間 | 58,143時間06分 |

2.5.2 重量及び重心位置

本重大インシデント発生当時、同機の重量は約221,000lb、重心位置は20.2%MAC^{*8}と推算され、許容範囲（最大着陸重量295,000lb、本重大インシデント発生当時の重量に対応する重心範囲7.0～37.0%MAC）内にあったものと推定される。

*8 「MAC」とは、空力平均翼弦のことをいう。翼の空力的な特性を代表する翼弦のことで、後退翼など翼弦が一定でない場合にその代表翼弦長を表す。20.2%MACとは、この空力平均翼弦の前から20.2%の位置を示す。

2.6 気象に関する情報

同飛行場の航空気象観測値は、次のとおりであった。

10時00分 風向 190°、風速 20kt、卓越視程 10km以上、
雲 雲量 3/8 雲形 層雲 雲底の高さ 1,000ft、
雲量 6/8 雲形 積雲 雲底の高さ 2,000ft、
雲量 7/8 雲形 高積雲 雲底の高さ 8,000ft、
気温 17℃、露点温度 16℃、
高度計規正值 (QNH) 29.89 inHg

11時00分 風向 180°、風速 20kt、卓越視程 10km以上、
雲 雲量 4/8 雲形 層雲 雲底の高さ 1,000ft、
雲量 6/8 雲形 積雲 雲底の高さ 2,000ft、
雲量 7/8 雲形 高積雲 雲底の高さ 8,000ft、
気温 17℃、露点温度 16℃、
高度計規正值 (QNH) 29.88 inHg

2.7 通信に関する情報

本重大インシデント発生当時、同飛行場に設置されている通信機器及び作業員がタワーとの交信に使用した無線機に異常はなく、タワーとA機及びタワーと作業車両との間の交信状況は、いずれも良好であった。

2.8 フライトレコーダーに関する情報

A機には、25時間以上記録可能な米国ハネウェル社製FDR及び2時間記録可能な米国ハネウェル社製操縦室用音声記録装置（以下「CVR」という。）が装備されていた。本重大インシデント発生後、日本航空株式会社が航空局に対して同機による次便の運航の可否を問い合わせたところ、その時点で得た情報に基づき航空局から運航は可能であるとの回答があったため、同機にFDR及びCVRが搭載されたまま次便以降の運航が実施された。その後、本事案が重大インシデントに該当すると判断がなされた時点で保全措置が講じられ、FDRは取り下ろされて当時の記録が残されていたが、CVRは当時の記録が上書き消去されていることが明白であったため取り下ろされなかった。

FDRの時刻校正は、管制交信記録に記録された時報と、FDRに記録されたVHF無線送信信号を対応させることにより行った。

2.9 飛行場に関する情報

2.9.1 同飛行場の概要

同飛行場は、民間機と自衛隊機が共同で使用する海上自衛隊唯一の共用空港であり、同教空群が管制業務を含めた同飛行場の運用を行っている。平成27年4月の時点で、1日当たり28便の民間定期便が乗り入れていた。同飛行場では、海上自衛隊の操縦士養成が行われており、訓練の実施状況により1日当たりの離着陸回数が大きく変動する。平成27年4月の実績によると、最大で1日当たり208回の離着陸等があったが、土日祝日等の訓練がない日は30回前後であった。

同飛行場をはじめとする防衛省が設置管理している共用空港等で提供されている管制業務は、航空局が定める管制業務処理規程に準じた規定により実施されており、管制業務を実施する航空管制員の資格試験は航空局が定める航空交通管制職員試験規則に基づいて航空局が実施している。また、航空局は、計画的に管制業務の実施状況を確認している。

2.9.2 整備作業

同教空群は、年に2～3回、部隊指揮官等による基地内の施設及び装備品等の整備状況の点検を実施しており、各隊は、通常業務と並行して点検に備えた整備作業を実施することとしている。これに従事する要員は別途確保し、当該作業を実施している。本重大インシデント発生日の3日後に、その作業状況の事前点検が予定されており、統括管制員の所属するクルーは、前後の勤務日等を考慮して、本重大インシデント発生日のうちに当該整備作業を完了させることを計画していた。

2.9.3 滑走路及び滑走路距離灯

同飛行場は、長さ2,500m、幅45m、方位11／29の滑走路1本を有している。また、滑走路距離灯は、滑走路中心線に平行に同中心線から約50m離れた着陸帯^{*9}内（滑走路の外）に約1,000ft（約305m）の等間隔で滑走路の両側に合計14基設置されている。滑走路距離灯は、1,000ft単位の数字1文字を10～20個程度の電球を用いて表示する仕組みになっており、操縦士が滑走路の残距離を把握する上で有用な設備ではあるが、当該設備の不具合によって航空機の運航が制限されることはない。



写真1 滑走路距離灯

*9 「着陸帯」とは、特定の方向に向かって行う航空機の離着陸の用に供するため設けられた、滑走路及びその周辺を含む矩形部分をいう。

2.10 航空管制の運用

2.10.1 飛行場管制所内に確保すべき員数

同教空群内の規定（平成23年11月15日付 隊長指示第10号）によると、本重大インシデント発生以前は、飛行場管制所の標準構成員数は4名とし、気象状態及び交通状況並びに航空管制員の技量を考慮して、管制業務に支障を及ぼさない範囲で減員することが可能と規定されていた。しかしながら、具体的な最低員数は規定されておらず、口頭で2名を最少とする指導がなされているのみであった。土日祝日等は、この規定に基づき、飛行場管制所には2名が配置されていることが多かったが、当日は整備作業に従事する要員を考慮して4名が配置されていた。



写真2 飛行場管制所 標準配置状態

2.10.2 リマインダーの使用

同飛行場管制所においては、滑走路閉鎖その他の理由で滑走路が離着陸許可を发出できない場合、その注意喚起を行うリマインダーとして、タワー及びグラウンドの管制卓に設置されている風向風速計の表示部の一部に、「RWY CLSD」と表記された滑走路閉鎖を意味する表示板をかける方法が採られていた。リマインダーを使用することによって、タワーが誤って離着陸を許可しようとしても、同時に提供する風向風速を確認する際にこの表示板が目に入り、閉鎖中の又は使用できない滑走路への離着陸を許可することを未然に防ぐことが期待できる。このリマインダーの使用は明文化されてはいなかったものの、平成19年ごろから慣例的に実施されていた。



写真3 リマインダーの使用状況

2.1.1 制限区域内における作業

2.11.1 車両の運転者及び作業の実施者に対する教育

同教空群は、制限区域内で車両の運転を行う自衛隊員に対しては、制限区域内における車両の制限速度等の必要な知識を教育した後、筆記及び実技試験を課して資格を与えていた。一方、同飛行場の航空灯火等の電気設備保守管理業務を委託している業者の社員には、事前教育資料を用いて所要の教育を実施し、これを理解したことを実技試験のみで確認した後に当該業務に従事させていた。

2.11.2 着陸帯及び誘導路への立入りを伴う作業

飛行場内で実施される作業は、同教空群が定めた徳島飛行場規則（以下「飛行場規則」という。）により、全て運航当直士官の許可を得て行われることになっていた。滑走路等施設の使用を制限する工事は、事前に書面にて施工範囲・期間、工事車両進入経路等の調整後、航空情報により運航制限を公示し、監督官等を配置して行っていた。滑走路距離灯の電球交換作業は、航空管制員の指示により直ちに作業を中断し滑走路外に待避できることから、滑走路等施設の使用を制限せずに実施していた。

また、今回のような軽微な作業は、書面による事前調整を省略し、運航当直士官がタワーとの交信に使用する無線機を貸し出す際に、作業場所の確認及び注意事項の伝達の後、作業の許可を与え、飛行場管制所又はターミナル管制所に対して電話で作業の概要を連絡するという手順を踏んでいた。

2.11.3 交信要領

人員又は車両が着陸帯及び誘導路に立ち入る場合は、飛行場規則により、人員又は車両はタワーと交信可能な無線機を携行し、タワーに連絡し許可を得た上で指示に従うことになっていたが、作業開始、終了の連絡などの交信要領は規定されてなかった。作業員によれば、作業中も作業箇所の変動時などを逐一連絡している同僚

もいるが、作業員は、作業開始前の滑走路への立入許可を求めるときと作業終了時のみタワーに連絡していた。平日の交通量が多い時間帯に作業がある場合は細かな指示が出されるが、土日祝日等の交通量が少ない時間帯の作業では細かな指示はないことがあった。本重大インシデント発生当日、作業員は、作業箇所を移動したこと、当初予定になかった2か所（2.11.5 図3の⑤と⑧）の電球交換作業を追加したこと及び作業を終了した旨の連絡は行っていなかった。また、タワーからも終了時の連絡は要求されていなかった。

滑走路に立入りしている作業員を緊急に待避させる必要が発生し、かつ無線機が故障等により使用できない場合にタワーからの指示を伝達する手段として、指向信号灯（2.10.1 写真2 参照）により赤色のせん光を照射する方法又は滑走路灯を点滅させる方法が採られることになっていた。

2.11.4 電気保守作業

電気保守作業に使用された車両は、当該作業を委託されて同飛行場に常駐している業者が所有する物で、同飛行場内での使用許可を得ていた。



写真4 作業車両

電気保守作業のうち、滑走路距離灯の電球交換作業は、滑走路内に車両が立ち入らなくても可能であるが、作業時間短縮のため、ふだんから滑走路に車両を入れて作業場所を移動しながら行っていた。

同教空群は、滑走路距離灯の電球交換作業は、航空機の離着陸の予定がない夜間又は早朝に行わせることを原則としていたが、日中に行うこともあった。

また、平日の日中は3名が出勤する態勢として、着陸帯及び誘導路に入る作業は2～3名で行っていた。一方、平日夜間及び土日祝日は1名勤務となっており、そのときは必然的にタワーとの交信、周囲の監視及び当該作業も1名で行っていた。

当該作業車両は本重大インシデント発生時、黄色回転灯を点灯させていた。

2.11.5 当日の電球交換作業

本重大インシデント発生時に作業員が行っていた電球交換作業箇所は、同飛行場の滑走路脇に設置されている14基の滑走路距離灯のうち、図3の赤字で示す⑩、⑨、⑧、⑥、⑤、④であった。電球交換に要した時間は各箇所1～2分程度であり、作業中、車両は滑走路距離灯に近い滑走路縁に停車させていた。また、④の作業が終了した後、①、②の点灯状況を確認するためにその中間地点まで車で移動し、停車せずに車内から目視点検した後、滑走路から出るため反転し滑走路を走行してい

た。A機を発見するまでは各作業箇所間の移動時も含めて40～50km/hで走行していた。（飛行場規則では緊急時等を除き、滑走路における車両の制限速度は60km/hとなっている。）

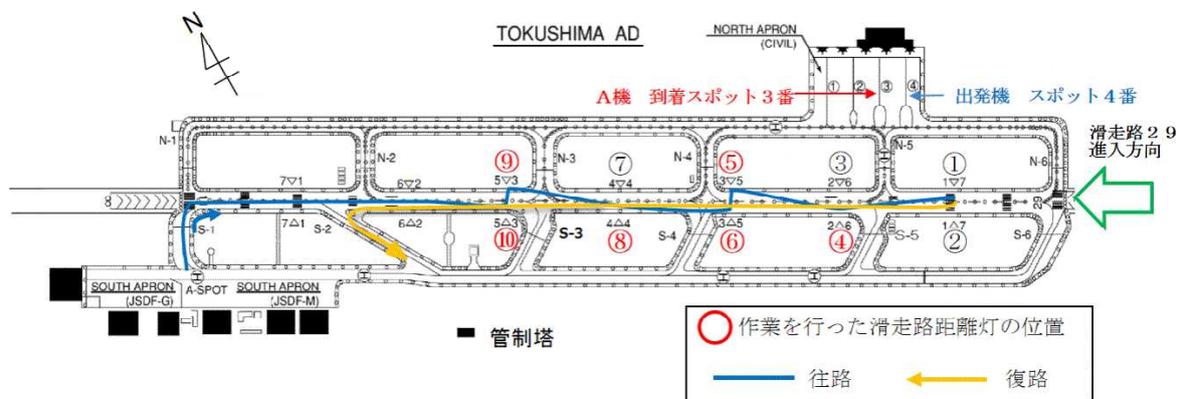


図3 作業車両の作業箇所及び走行経路

3 分析

3.1 乗組員の資格等

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。

3.2 航空機の耐空証明等

同機は、有効な耐空証明を有し、所定の整備及び点検が行われていた。

3.3 航空管制員の資格等

統括管制員は、必要な航空管制技能証明及び身体検査合格書を有していた。

3.4 気象との関連

2.6に記述したとおり、本重大インシデント発生当時、卓越視程は10km以上であったが、2.1.3に記述したことから、A機の最終進入コース方向の視程はやや悪く、雲底高度が1,000ft程度の雲があったものと考えられる。

また、2.1.2に記述したとおり、A機の機長及び副操縦士は、横風が強い中での着陸であったことから滑走路の中心線から外れないように注意する必要があり、さらに上空には弱い降雨があったと述べている。これらのことが滑走路進入端を過ぎた時点まで機長及び副操縦士共に車両に気付かなかったことに関与した可能性が考えられる。

3.5 飛行及び管制業務の状況

3.5.1 着陸許可が発出される直前までの状況

2.1.3に記述したとおり、統括管制員は、07時30分に前のクルーと交代後、事前に計画していたとおり、2名を別室で2.9.2で記述した整備作業に当たらせ、本人を含む2名で飛行場管制業務及び整備作業を行っていたものと推定される。統括管制員は、10時10分ごろ、飛行場管制所にいたもう1名の航空管制員も別室の作業に当たらせ、統括管制員のみが飛行場管制所に残り、飛行場管制業務を行っていたものと推定される。

同40分ごろ、統括管制員は、作業員から滑走路立入りの許可を求められ、A機の着陸まで時間的余裕があると判断し、これを許可したものと考えられる。この時点で離着陸の許可を出すことはできない状況となったが、統括管制員は、ふだんは2.10.2に記述したとおりに使用していたリマインダーを、このときは使用しなかったものと推定される。

2.11.3に記述したとおり、作業員は、作業箇所を移動したこと、及び当初の予定になかった⑤番と⑧番の2か所の電球交換作業を追加したことをタワーに報告することなく、滑走路距離灯の電球交換作業を行っていたものと推定される。

3.5.2 着陸許可発出直前から復行までの状況

(1) タワーの状況

2.1.1及び2.1.3に記述したとおり、スポット4番に駐機していた出発機の滑走路11からの出発要求に対し、統括管制員は、滑走路29に着陸する予定であったA機との関係で出発機の滑走路11からの出発を許可しなかったものと考えられる。

また、2.1.1に記述したとおり、統括管制員は、A機に滑走路29への着陸を許可した直前及び直後に、アプローチの航空管制員から、出発機の滑走路を滑走路11とする提案を受けた。統括管制員は、両機の駐機場の位置関係から、この提案が適切であると判断し、一度は不許可とした滑走路11からの出発を許可したものと考えられる。

統括管制員は、このような出発機の出発滑走路の選定に気を取られ、作業車両の存在を失念し、A機に着陸を許可した可能性が考えられる。

また、2.1.1に記述したように、交信記録にはA機に対して着陸を許可した後にこれを取り消す指示はなかったことから、統括管制員がA機に誤って着陸を許可した後、A機及び出発機の関係に意識が傾注し、作業車両の存在を想起することはなく、許可の訂正は行われなかったものと考えられる。統括管制員が作業車両の存在に気付いたときには、A機は既に上昇していたた

め、A機、作業車両のいずれに対しても指示を行う余裕がなかったものと考えられる。

(2) A機の状況

2.1.2に記述したとおり、着陸許可を受けたA機の機長及び副操縦士は、高度1,000ft以下になり、滑走路から約3nmの時点で滑走路を視認したものと推定される。対地高度30ft以下になって、機長がフレアー操作を開始した後、接地前に、まず副操縦士が作業車両を発見して「ゴーアラウンド」をコールし、機長は、そのコールを聞いて作業車両を認識し復行操作を行ったものと考えられる。

3.6 航空管制

3.6.1 同飛行場における航空交通の特徴

2.9.1に記述したとおり、同飛行場の航空交通管制上の取扱機数は、曜日等によって大きく異なる。平日の日中は、航空管制員の管制業務の負荷が高くなるが、本重大インシデント発生当日は日曜日であったことから、交通量は1時間に2機程度の民間定期便のみとなるため、業務負荷が小さかったものと考えられる。このことが、統括管制員が飛行場管制所内の員数を1名まで減員させたことの背景にあったものと考えられる。

3.6.2 着陸許可発出時の飛行場管制所からの視認性

2.6に記述したとおり、本重大インシデント発生時の卓越視程は10km以上であったこと、及び2.11.4に記述したとおり、作業車両は回転灯を点灯させていたことから、統括管制員は作業車両を視認できる状況にあったものと考えられる。また、2.1.3に記述したとおり、統括管制員は、A機に着陸を許可する前に滑走路上に障害物がないことを目視により確認したとしている。しかし、統括管制員が、作業車両を発見できなかったのは、作業車両の存在を失念し、滑走路には障害物はないという思い込みがあったことによる可能性が考えられる。

3.6.3 出発機の離陸予定滑走路変更

3.5.2で述べたとおり、A機がタワーと交信する前後に、アプローチの航空管制員から統括管制員に対して、出発機に滑走路11を使用させることについて提案があった。これは、出発機からの要求があったこと及び両機の位置関係及び使用駐機スポットを考慮すると妥当な選択肢の1つであったと考えられる。

3.6.4 統括管制員の経験

2.4(3)に記述したとおり、統括管制員は約5か月半、管制業務から離れており、飛行場管制業務は業務復帰後2回目の勤務であった。このことが、以前であれば円滑に実施できていた出発機の滑走路選定に気を取られて、統括管制員が作業車両の存在を失念したことに関与した可能性が考えられる。

3.6.5 リマインダーによる失念防止

同飛行場管制所においては、2.10.2に記述したとおり、本重大インシデント発生以前から滑走路内の作業車両等により離着陸を許可できない場合に、リマインダーとして風向風速計の表示部の一部に表示板をかける対策を講じていたが、本重大インシデント発生時は使用されていなかった。「リマインダーの表示板をかける」という動作を行うことによって、作業車両を滑走路に立ち入らせているという記憶が強化されるものと考えられる。また、着陸を許可するときに同時に提供する風向風速の確認時にリマインダーが目に入り、滑走路が使用できないことに気付くことができるものと考えられる。

統括管制員が、A機に着陸を許可する前後に作業車両の存在に気付かなかったことには、リマインダーを使用しなかったことが関与した可能性が考えられる。リマインダーを使用しなかったことについては、2.1.3に記述したとおり、交通量が非常に少ない日であったことから、記憶で対応できると判断したことによるものと考えられるが、管制所に1名しかいなかった本重大インシデント発生時こそリマインダーは有効であったと考えられる。

3.6.6 飛行場管制所内に確保すべき員数の規定と運用

- (1) 2.10.1に記述したとおり、同教空群においては、標準構成員数を4名とし、交通状況等に応じて減員も可能と規定していたが、減員する場合の最低必要員数は規定化されておらず、口頭により2名と指導されているのみだった。

2.1.3に記述したとおり、統括管制員は、減員する場合の最低必要員数は2名であるという認識は持っていたものの、2.9.2で記述したとおり、当日中に整備作業を完了させることを計画していたことから、1名で飛行場管制業務を実施する判断をしたものと考えられる。これには、減員する場合の最低必要員数について規定がなく、2名とする口頭による指導のみだったこと、本重大インシデント発生時間帯の離着陸予定が2便のみで統括管制員1人で対応できると考えたこと、及び従前から土日祝日等には2名配置となっていることがあり、離着陸機がない時間帯には1名になることが過去にもあったことによる可能性が考えられる。

(2) 1名に減員した結果、タワー業務とグラウンド業務を兼務していた統括管制員は、出発機の滑走路の選定に気を取られ、滑走路上に作業車両が存在していることを失念したものと考えられる。航空管制員が複数配置されていれば、A機に対する誤った着陸許可を指摘するなど他の航空管制員からの支援が期待できた可能性が考えられる。

熟練者でも失念等のヒューマンエラーは起こすものであり、これに適切に対処するためにも、管制所内には、複数の航空管制員を配置することが望ましいものと考えられる。

3.7 着陸帯及び誘導路での作業

3.7.1 タワーへの連絡

2.11.3に記述したとおり、着陸帯及び誘導路に立ち入る作業に関する交信要領は規定されてなかった。本重大インシデント発生日、作業員は、滑走路内での作業箇所の移動時、作業箇所の追加の発生時及び作業終了時に、タワーに連絡をしておらず、タワーからも連絡を要求していなかった。車両の存在について、統括管制員の認識が強化されることが期待できるこれらの連絡が実施されていなかったことが、統括管制員が作業車両の存在を失念した要因の一つになったものと考えられる。

3.7.2 作業中の周囲監視体制

2.11.4に記述したとおり、平日昼間は複数の作業員が配置されていたが、夜間や土日祝日などの配置員数は1名だった。本重大インシデント発生日は日曜日だったため、電球交換作業、周囲の監視及び無線の対応の全てを作業員1名で行っていた。このため、作業員は滑走路進入端から約3nmで視認できた可能性があったA機に直前まで気が付かなかった可能性が考えられる。また、1名の場合、2.11.3で記述した、指向信号灯や滑走路灯の点滅によるタワーからの指示に気付かない可能性が考えられる。

これらのことから、同教空群は、着陸帯及び誘導路での作業については、常に周囲監視及び無線に対応できるような態勢で行わせることが望まれる。

3.7.3 滑走路への車両等の立入りの制限

(1) 運航当直士官による作業の許可

滑走路は航空機の離着陸に使用される施設であることから、離着陸が予定されている時間帯における車両及び人員の立入作業については、作業計画及び承認の段階で慎重に検討を行う必要がある。

同教空群は、滑走路に立ち入らせて当該作業に当たらせていたものの、そ

の時間帯については運航終了後の夜間又は運航開始前の早朝に行わせることを原則としていた。しかし当日は、運航当直士官から当該作業が許可されていた。2.9.3に記述したことから、滑走路距離灯の個々に発生した数個の球切れに対する電球交換作業は不急の作業であると考えられるにもかかわらず、当該作業が原則によらず離着陸が予定されている時間帯に行われていたことが、本重大インシデント発生の背景としてあったと考えられる。

(2) 作業員の認識

作業員が、作業終了後に最寄りの誘導路からではなく前方の誘導路から離脱しようとしたこと及び予定になかった追加の作業箇所が発生したことをタワーに連絡しなかったことは、滑走路の占有時間を最小限にするべきという認識が不足していたことによるものと考えられる。そのような認識が作業員に不足していたことは、同教空群が作業員に対して実施した教育が不十分であったことによる可能性が考えられる。

3.8 最接近時の距離

A機と作業車両が最も接近したのは、A機が作業車両上空を通過した時点であると考えられる。A機が作業車両上空を通過したときの対地高度（滑走路面から主脚下部までの高さ）は、FDRの記録等から約40ft（約12m）であったと推算される。

（付図1 推定飛行経路図、付図2 FDRの記録 参照）

3.9 危険の程度

I C A OのDoc 9870 Manual on the Prevention of Runway Incursionによる本重大インシデントに関する危険度の区分は、I C A O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、「Category A（かろうじて衝突が回避された重大インシデント）（仮訳）」に相当する。（別添 参照）

4 結 論

4.1 分析の要約

(1) 気象との関連

強い横風及び弱い降雨が、機長及び副操縦士が滑走路進入端通過後まで車両に気付かなかつたことに関与した可能性が考えられる。（3.4）^{*10}

*10 本項の各文章末尾に記載した数字は、当該記述に関連する「3 分析」の主な項番号を示す。

(2) 着陸許可が発出される直前までの状況

飛行場管制所内に統括管制員のみとなっていた10時40分ごろ、作業員から滑走路立入りの許可を求められ、統括管制員は、A機の着陸まで時間的余裕があると判断し、これを許可したものと考えられる。その際、統括管制員は、誤って離着陸を許可することを防止するためのリマインダーを使用しなかったものと推定される。

作業員は、滑走路への立入許可を得た後、当初の予定になかった箇所での電球交換作業を追加したことをタワーに報告することなく、滑走路距離灯の電球交換作業を行っていたものと推定される。(3.5.1)

(3) 着陸許可発出直前から復行までの状況

① 統括管制員は、アプローチの航空管制員から、出発機の出発滑走路を滑走路11とする提案を受け、両機の駐機場の位置関係から、この提案が適切であると判断し、出発を滑走路11とすることを許可したものと考えられる。

統括管制員は、出発機の出発滑走路の選定に気を取られ、作業車両の存在を失念し、A機に着陸を許可した可能性が考えられる。(3.5.2(1))

② 対地高度30ft以下になって、機長がフレア操作を開始した後、接地前に、まず副操縦士が作業車両を発見して「ゴーアラウンド」をコールし、機長は、そのコールを聞いて作業車両を認識し復行操作を行ったものと考えられる。

(3.5.2(2))

(4) 航空交通管制

① 本重大インシデント発生当日は管制業務負荷が小さかったことが、統括管制員が飛行場管制所内の員数を1名としたことの背景にあったものと考えられる。(3.6.1)

② 統括管制員は作業車両を視認できる状況にあったものと考えられる。また、2.1.3に記述したとおり、統括管制員は、着陸を許可する前に滑走路路上に障害物がないことを目視により確認したとしている。しかし、統括管制員が、作業車両を発見できなかったのは、作業車両の存在を失念し、滑走路路上には障害物はないという思い込みがあったことによる可能性が考えられる。(3.6.2)

③ 出発機の使用滑走路に関するアプローチの航空管制員からの助言は、適切な選択肢の一つであったと考えられる。(3.6.3)

④ 統括管制員が飛行場管制業務から約5か月半離れていたことが、作業車両の存在を失念したことに関与した可能性が考えられる。(3.6.4)

⑤ 統括管制員が、A機に着陸を許可する時点で、作業車両の存在に気付かなかったことには、リマインダーを使用しなかったことが関与したものと考えられる。(3.6.5)

- ⑥ 統括管制員が1名で飛行場管制業務を実施する判断をしたことについては、最低必要員数に関する規定がなく2名とする口頭による指導のみだったこと、離着陸予定が2機のみだったこと、1名になることが過去にもあったことによる可能性が考えられる。(3.6.6(1))
- ⑦ 1名に減員していた結果、タワー業務とグラウンド業務を兼務していた統括管制員は、出発機の滑走路の選定に気を取られ、滑走路上に作業車両が存在していることを失念したものと考えられる。航空管制員が複数配置されていれば、他の航空管制員からの支援が期待できたものと考えられる。(3.6.6(2))
- (5) 滑走路内での作業
- ① 着陸帯等に立ち入る作業員とタワー間の交信要領がなく、作業員が各作業箇所の移動時、作業箇所の追加時及び作業終了時にタワーに連絡しなかったことが、統括管制員が作業車両の存在を失念した要因の一つになったものと考えられる。(3.7.1)
- ② 電球交換作業、周囲の監視及び無線の対応の全てを作業員1名で行っていたため、A機の着陸直前までその存在に気が付かなかった可能性が考えられる。同教空群は、着陸帯及び誘導路での作業については、常に周囲監視及び無線に対応できるような態勢で行わせることが望まれる。(3.7.2)
- ③ 同教空群が、不急と考えられる作業を航空機の離着陸が予定されている時間帯に行ったことが本重大インシデント発生の背景としてあったと考えられる。また、同教空群が作業員に対して実施した滑走路等での作業に係る教育が不十分だったことにより、作業員が必要な連絡や作業終了後の速やかな滑走路からの離脱を行わなかった可能性が考えられる。(3.7.3)
- (6) 最接近時の距離
- A機と作業車両が最も接近したのはA機が当該車両上空を通過した時点であると考えられる。A機が作業車両の上空を通過したときの対地高度(滑走路面から主脚下部までの高さ)はFDRの記録等から約40ft(約12m)であったと推算される。(付図1 推定飛行経路図、付図2 FDRの記録 参照)(3.8)
- (7) 危険の程度
- ICAOのDoc 9870 Manual on the Prevention of Runway Incursionによる本重大インシデントに関する危険度の区分は、「Category A(かろうじて衝突が回避された重大インシデント)(仮訳)」に相当する。(別添 参照)(3.9)

4.2 原因

本重大インシデントは、タワーが、作業車両の存在する滑走路への着陸をA機に許可したため、A機が着陸を試みたことによるものと推定される。

タワーがA機に着陸を許可したことについては、タワー及びグラウンドの業務を兼務していた統括管制員が、作業車両の存在を失念したことによるものと考えられる。これには、飛行場管制所内に航空管制員を1名しか配置していなかったことで他の航空管制員の支援が得られない中、出発機の滑走路の選定に気を取られたこと、及び滑走路が離着陸には使用できない状態であることを示すリマインダーを使用していなかったことが関与したと考えられる。

5 再発防止策

5.1 重大インシデント後に講じられた再発防止策

5.1.1 同教空群により講じられた主な措置

(1) 本事案に関する教育及び指導

- ① 在籍航空管制員及び作業員総員に対して、本重大インシデントの概要説明を行った上で飛行場立入りに関する留意事項について指導した。さらに、この指導を毎年実施していくこととした。
- ② 運輸安全委員会等が過去に実施した調査のうち航空管制員等が関与した航空事故・重大インシデントを紹介し、航空管制員が陥る可能性のあるエラー（錯誤、失念等）について教育を実施した。
- ③ 国内外の航空管制に起因する航空事故及び重大インシデントについて、各クルー単位で研究し、結果を基地全体で共有することによって教訓の風化を防ぐこととした。
- ④ 航空管制員が離着陸を許可する際に目視及び指呼（指さして呼ぶこと）で滑走路上を確認していることを、同教空群が定期的にも実施する管制業務監査において確認することとした。

(2) 滑走路閉鎖状況の表示（リマインダー使用）の徹底

他空港で発生した滑走路誤進入事案を基にリマインダーの重要性を航空管制員に理解させ、リマインダーの使用について規定化し、周知したこと及び抜き打ち検査を実施することで、使用の徹底を図るとともに、リマインダーを大型化し、視認性を向上させた。

(3) 飛行場内における作業に係る不安全要素の排除

① 飛行場内における作業の制限

航空機の運航時間中においては、原則として、航空機の安全運航に必要な、滑走路灯、滑走路中心線灯、精密進入角指示灯等の保守作業及び航空保安無線施設の維持管理等に限り実施することを規定した。

② 飛行場内における作業の確実な把握と統制

a 運航当直士官による各管制所への連絡

運航当直士官は、承認した作業計画を各管制所（飛行場、レーダー）と共有できるよう、各管制所にFAXを整備し、情報を共有できる態勢とした。併せて運航事務所に大型の作業確認ボードを設置し、各種作業の状況を一元管理できる態勢とした。さらに、滑走路に立ち入って行う作業の開始及び終了時には、飛行場管制所からターミナルレーダー管制所及び運航当直士官に確実に通報されるように改善した。

b 作業中に関する指示

滑走路への立入りは必要最小限とし、移動は滑走路以外を主な通行経路とすること、日中の（点検）作業は複数人で実施し、1名は常に周囲の監視及び管制塔との交信ができる状態とすること、作業箇所から移動するときは、その都度管制塔の指示を確認することを規定化し、周知した。

③ 飛行場地区（エプロン地区を除く）無線交話要領の制定

飛行場内の安全を確保するため、飛行場内に立ち入る人員及び車両と管制塔との無線交話要領を新たに定めた。

(4) 航空交通管制業務の実施に関する業務管理

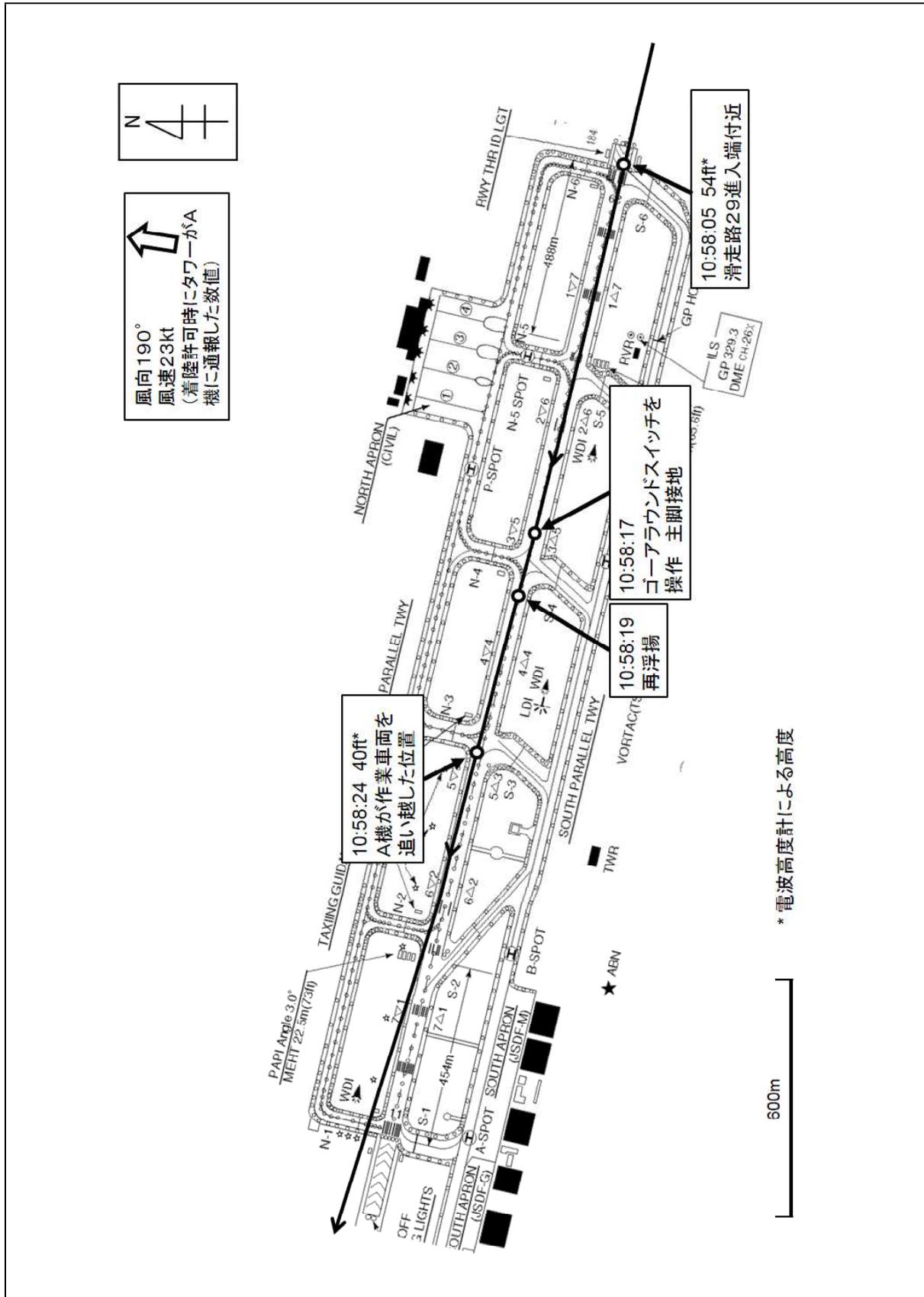
① 航空管制員の最低配置員数

航空交通の状況等により減員で運用する場合において、現に航空機が運航されておらず、かつ当該時間帯にその予定もない場合を除き、一時的に離席する場合であっても2名以上の航空管制員を管制所内に維持することを規定した。また、減員する場合は、その旨を運航当直士官に報告することを規定した。

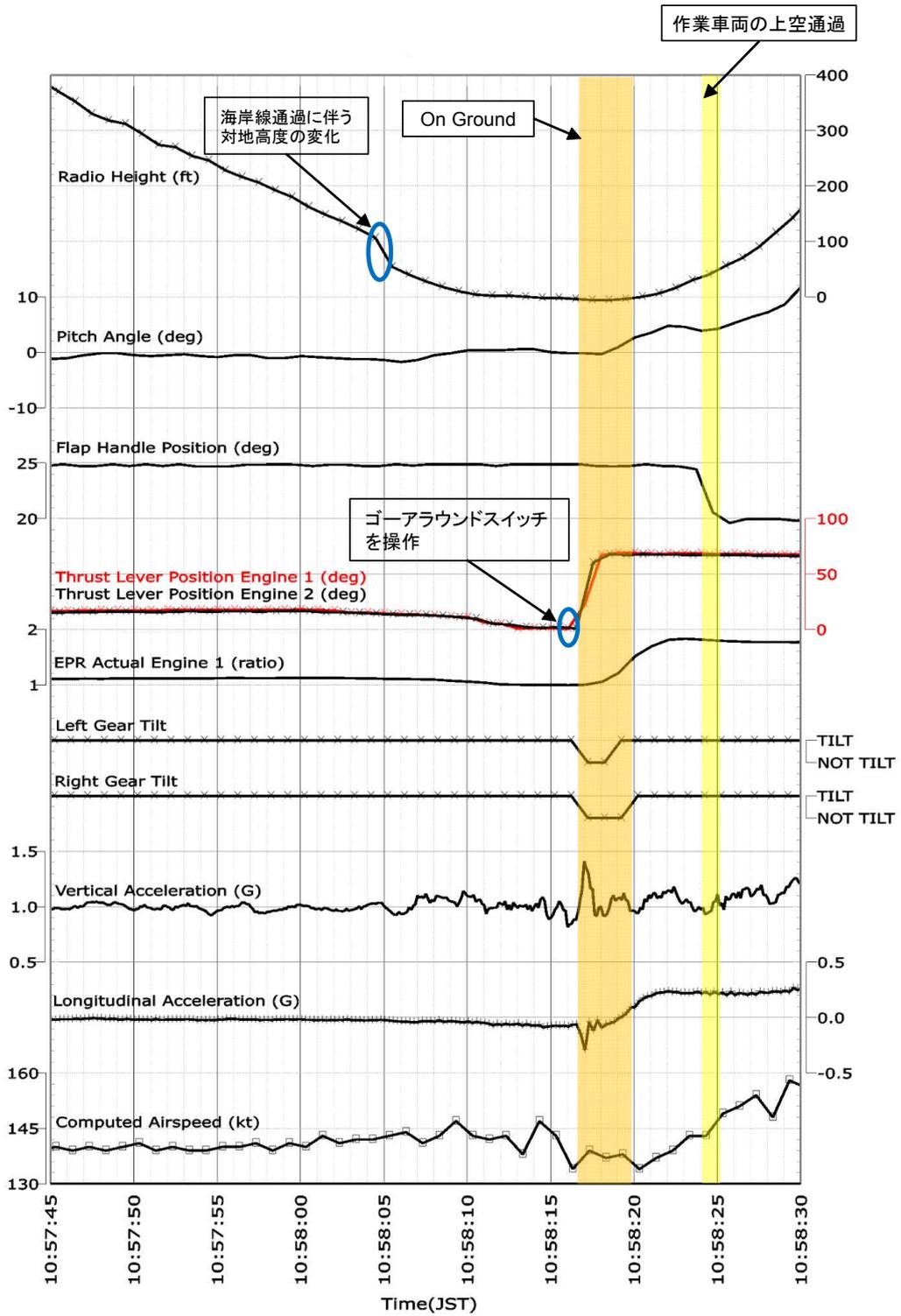
② 航空管制員の知識技能の確認

航空交通管制職員試験規則及び内部規定による航空交通管制業務の実施に関する最低基準を満たしている航空管制員であっても、一定期間（1か月以上を標準）管制業務に従事していない場合は、管制業務の実施に必要な知識・技能を有していることを確認した上で業務に従事させることを規定した。

付図1 推定飛行経路図



付図2 FDRの記録



別添 滑走路誤進入の危険度の区分

I C A O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。(和文仮訳)

表6-1 危険度の区分表

| 危険度の区分 | 説明* |
|--------|--|
| A | <p><i>A serious incident in which a collision is narrowly avoided.</i></p> <p>かろうじて衝突が回避された重大インシデント</p> |
| B | <p><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></p> <p>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</p> |
| C | <p><i>An incident characterized by ample time and/or distance to avoid a collision.</i></p> <p>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</p> |
| D | <p><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></p> <p>車両1台、人1名又は航空機1機のみが、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</p> |
| E | <p><i>Insufficient information or inconclusive or conflicting evidence precludes a severity assessment.</i></p> <p>不十分な情報又は決定的ではないか若しくは矛盾する証拠により、危険度の判定ができない</p> |

*第13付属書の「インシデント」の定義を参照