

航空重大インシデント調査報告書

I スカイマークエアラインズ株式会社所属 JA767B

II 株式会社日本航空インターナショナル所属 JA8904
株式会社日本航空インターナショナル所属 JA8020

平成21年 1 月23日

運輸安全委員会

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

Ⅱ 株式会社日本航空インターナショナル所属 J A 8 9 0 4
株式会社日本航空インターナショナル所属 J A 8 0 2 0

航空重大インシデント調査報告書

1. 所 属 株式会社日本航空インターナショナル
型 式 ボーイング式747-400D型
登録記号 JA8904
2. 所 属 株式会社日本航空インターナショナル
型 式 ダグラス式MD-90-30型
登録記号 JA8020
- 発生日時 平成20年2月16日 10時33分ごろ
発生場所 新千歳空港滑走路01R上

平成20年12月10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	楠 木 行 雄	
委 員	遠 藤 信 介	
委 員	豊 岡 昇	
委 員	首 藤 由 紀	
委 員	松 尾 亜紀子	

目 次

1	航空重大インシデント調査の経過	1
1.1	航空重大インシデントの概要	1
1.2	航空重大インシデント調査の概要	1
1.2.1	調査組織	1
1.2.2	外国の代表	1
1.2.3	調査の実施時期	1
1.2.4	原因関係者からの意見聴取	2
1.2.5	調査参加国への意見照会	2
2	認定した事実	2
2.1	飛行の経過	2
2.1.1	管制交信記録、DFDRの記録及びレーダー航跡記録等による経過	3
2.1.2	運航乗務員の口述	5
2.1.3	飛行場管制席管制官の口述	8
2.2	航空機乗組員等に関する情報	9
2.2.1	運航乗務員に関する情報	9
2.2.2	管制官に関する情報	11
2.3	気象に関する情報	11
2.4	通信に関する情報	12
2.5	重大インシデント現場に関する情報	12
2.6	DFDR及び操縦室用音声記録装置に関する情報	13
2.7	その他必要な情報	14
2.7.1	「TAKE-OFF」の用語の使用	14
2.7.2	離陸許可の用語	14
2.7.3	管制交信	15
2.7.3.1	管制交信の送信要領	15
2.7.3.2	管制交信の聴取と確認	15
2.7.3.3	復唱すべき管制許可等（参考）	16
2.7.4	運航乗務員の責任および任務	17
2.7.5	A機の操縦操作	18
2.7.6	同社におけるCRMに関連する訓練等	19
2.7.7	滑走路面が雪氷により滑りやすい状況における進入機の管制間隔	21

2.7.8	過去に発生した参考事例	22
2.7.9	“構え”について	23
2.7.10	S R Kモデルについて	24
2.7.11	路線訓練に関する運航乗務員の意見	25
2.7.12	重大インシデント前後の遅延状況	25
2.7.13	滑走路への誤進入や誤出発の防止に関する航空局による対策	25
3	事実を認定した理由	27
3.1	航空従事者技能証明等	27
3.2	航空管制技能証明書等	27
3.3	気象の状況	27
3.4	A機の運航乗務員に関する要因	28
3.5	管制官に関する要因	33
3.6	R T O	35
3.7	本重大インシデントにおける危険性	35
3.8	再発防止策	35
3.9	解析の要約	37
4	原因	38
5	意見	39
6	参考事項	39

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1号に規定された「他の航空機が使用中の滑走路からの離陸の中止」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。

株式会社日本航空インターナショナル所属ボーイング式747-400D型JA8904は、平成20年2月16日（土）、同社の定期502便として、東京国際空港に向け新千歳空港から離陸のため誘導路B10で待機していた。

一方、株式会社日本航空インターナショナル所属ダグラス式MD-90-30型JA8020は、同社の定期2503便として関西国際空港を離陸し、10時29分ごろに新千歳空港滑走路01R（B滑走路）に着陸した。

JA8904は、JA8020が着陸して滑走路上を走行中、管制官からの指示により滑走路01Rに入り待機していたが、10時33分ごろ、管制官からの離陸許可がないまま離陸滑走を開始し、管制官からの停止指示により離陸を中止した。

JA8904には、機長ほか乗務員17名、乗客428名の計446名が、JA8020には、機長ほか乗務員4名、乗客121名の計126名が搭乗していたが、両機とも負傷者はなかった。

1.2 航空重大インシデント調査の概要

1.2.1 調査組織

航空・鉄道事故調査委員会は、平成20年2月16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

本調査には、航空重大インシデント機の設計・製造国である米国の代表が参加した。

1.2.3 調査の実施時期

平成20年2月16日及び17日	現場調査及び口述聴取
平成20年2月18日～ 3月31日	飛行記録装置及び操縦室用音声記録装置の解析
平成20年2月19日及び21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 調査参加国への意見照会

調査参加国に対し意見照会を行った。

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

株式会社日本航空インターナショナル（以下「同社」という。）所属ボーイング式747-400D型JA8904（以下「A機」という。）は、平成20年2月16日09時54分（以下、日本標準時で表記する。）ごろ、同社の定期502便として、新千歳空港（以下「同空港」という。）14番スポットから東京国際空港への飛行のためB滑走路（01R）に向け地上走行を開始した。A機の操縦室には、左操縦席に機長がPF^{*1}として、右操縦席に副操縦士昇格訓練中の操縦士（以下「訓練生」という。）がPM^{*2}として、オブザーバー席には副操縦士の計3名が搭乗していた。

国土交通省福岡航空交通管制部に提出された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：新千歳空港、

移動開始時刻：09時05分、巡航速度：507kt、巡航高度：FL380、

経路：TOBBY(位置通報点)～Y10(航空路)～TLE(阿見VOR/DM E)、目的地：東京国際空港、所要時間：1時間10分、持久時間で表された

燃料搭載量：3時間00分、代替空港：成田国際空港、搭乗者数：425名

一方、同社所属ダグラス式MD-90-30型JA8020（以下「B機」という。）は、同社の定期2503便として、同日10時27分ごろ、千歳飛行場管制所の飛行場管制席（以下「タワー」という。）からB滑走路への着陸許可を受けた。

国土交通省福岡航空交通管制部に提出された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：関西国際空港、

移動開始時刻：08時40分、巡航速度：446kt、巡航高度：FL310、

経路：OGURA(位置通報点)～KYOTO(位置通報点)～SIGAK(位置

*1 Pilot Flyingの略で、主として操縦業務を担当する操縦士をいう。

*2 Pilot Monitoringの略で、主として操縦以外の業務を担当する操縦士をいう。

通報点)～Y 1 3 2 (航空路)～G U J Y O (位置通報点)～Y 1 3 (航空路)
～CHE(千歳VOR/DME)、目的地：新千歳空港、所要時間：1時間26
分、持久時間で表された燃料搭載量：4時間54分、代替空港：東京国際空港、
搭乗者数：127名

本重大インシデントに至るまでのA機、B機及びこの時に同社の定期513便として同空港へ進入中であった同社所属ボーイング式747-400D型JA8907(以下「C機」という。)の飛行経過は、管制交信記録、飛行記録装置(以下「DFDR」という。)の記録、レーダー航跡記録並びに運航乗務員及びタワーの航空管制官(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、DFDRの記録及びレーダー航跡記録等による経過

- 09時27分 A機の防除氷作業が開始された。(これはホールドオーバータイム^{*3}起算時刻であり、時間切れの目安は、最短の場合10時12分、最長の場合10時47分となる。)
- 09時54分ごろ A機がスポット14番から移動を開始した。
- 10時09分49秒 タワーがA機に、「滑走路01L(A滑走路)を横断しB滑走路手前で待機、離陸順は3番目」を指示した。
- 同 09分56秒 A機がタワーに、「A滑走路を横断しB滑走路手前で待機、離陸順は3番目」と復唱した。
- 同 28分40秒 タワーがA機に、「B滑走路に進入し待機」を指示、「接地点付近RVR^{*4}750m」を通報した。
- 同 28分45秒 B滑走路にB機の主脚が接地した。
- 同 28分48秒 A機がタワーに、「B滑走路に進入し待機」を復唱した。
- 同 28分52秒 A機が停止していた誘導路B10から動き始めた。
- 同 29分18秒 タワーがB機に、「滑走路端の誘導路B2へ左折しA滑走路を横断せよ」と指示した。
- 同 29分25秒 B機がタワーに、「誘導路B2及びA滑走路横断」を復唱した。
- 同 29分26秒 B機の対地速度がゼロとなった。
- 同 29分42秒 B機の対地速度が増加し始め、その後2～11ktでB滑走

*3 地上において降雪や着氷が機体表面に蓄積するのを防ぐことができる防水液効果持続の目安時間のことをいう。防水作業開始からの時間で、気象状況に左右されるが、本重大インシデント時は45分～1時間20分が該当する。最終的には運航乗務員が主翼上の積雪状態を目視で確認し離陸の可否を判断する。

*4 Runway Visual Range の略で、滑走路路上において滑走路面の標識、滑走路灯又は滑走路中心線灯を視認することができる最大距離のことで、滑走路視距離観測装置により観測された値をいう。同社のOPERATIONS MANUALによれば、A機の離陸においては、RVR値が500m以上であることが離陸の最低気象条件となる。

- 路上を走行し始めた。
- 同 30分11秒 A機がB滑走路上で滑走路中心線に正対して停止した。
- 同 30分19秒 タワーが担当する離陸のため待機中の航空機が計5機となった。
- 同 32分09秒 A機の第2及び第3エンジン^{*5}のN1が増加し、約4秒後に37%で安定した。
- 同 32分30秒 タワーがA機に、「JAPAN AIR 502, EXPECT IMMEDIATE TAKE-OFF, TRAFFIC LANDING ROLL AND INBOUND TRAFFIC 6 MILES」
(日本航空502便、迅速な離陸を予期せよ、航空機が着陸滑走中で、到着機が6nmにいる)と通報した。(この通報には同32分36秒までの、約6秒間を要した。)
- 同 32分32秒 A機の第1及び第4エンジンのN1が増加し始めた。
- 同 32分37秒 A機がタワーに、「ROGER, JAPAN AIR 502」と回答した。
- 同 32分38秒 A機の全てのエンジンのN1が約50%となり、揃って増加し始めた。
- 同 32分43秒 A機の対地速度が徐々に増加し始めた。
- 同 32分54秒 A機の全てのエンジンのN1が約72%から離陸推力まで急増した。
- 同 32分59秒 タワーがA機に、「直ちに停止せよ」と2回指示し「航空機が着陸滑走中である」と通報した。
- 同 33分05秒 A機がタワーに、「JAPAN AIR 502」と回答、A機のエンジン推力が減少し始めた。
- 同 33分07秒 A機の対地速度が最大約84ktとなり、以後減速した。
- 同 33分12秒 タワーが、滑走路01R進入端から約5nm南を着陸のため進入中のC機に、「復行」を指示した。
- 同 33分13秒 A機のスピード・ブレーキ・ハンドルが立ち上がり、エンジンがリバーズとなった。
- 同 33分24秒 C機がタワーに、「復行、進入復行手順に従う」と復唱した。
- 同 33分25秒 B機の機首が滑走路から誘導路B2の方向へ向き始めた。
(A機とB機が滑走路上で最接近し、約1,800mとなった)

*5 A機の4発あるエンジンのうち、機首方向に向かい、左端から第1エンジン、第2、第3、右端を第4エンジンと呼称し、第1及び第4エンジンを外側エンジン、第2及び第3エンジンを内側エンジンとも呼称する。

同 3 3 分 4 2 秒 タワーがB機に、「地上管制席との通信設定」を指示した。
同 3 3 分 4 6 秒 B機がタワーに、「地上管制席との通信設定の了解」を通知した。

同 3 4 分 1 5 秒 B機が誘導路B 2に入った。(機首方位が西となった)
(付図 1、2 及び別添 1 参照)

2.1.2 運航乗務員の口述

(1) A機の機長

プッシュバックからA滑走路まで誘導路を15分かけて移動し、同滑走路手前で20分待機していた我々3人は、それぞれの仕事を分担し、また普段より長い時間を利用して相談しながら準備をしていた。

先行機(B機)が目前を通過後から、フラップを下げコントロールチェックをしてチェックリストを実施した。B機は目前を通過した際は見えていたがその後は見えなくなった。「LINE UP AND WAIT」を言われ、滑走路に入り、ブレーキを踏み待っていた。ホールドオーバータイムについては手順に基づき雪が翼に積もっていないことを確認した。最終進入経路に1機いるのは分かっていた。

ある程度時間が経った時に、「IMMEDIATE TAKE-OFF」「TRAFFIC 5 (又は) 6 DME」と聞き取れて、訓練生は「ROGER」と言ったと思う。これはクリアランスに対し私が何らかの言葉を発し「ROGER」と言ったので、訓練生も「ROGER」と言ったのではないかと思う。訓練生はクリアランスに対して復唱はしていなかったが、私は離陸許可をもらったと確信していた。「IMMEDIATE」は急迫した状態があるのだと思い、訓練生が「ROGER」とだけ返答したことに対する指導より離陸の優先度が高いと判断したが、なぜだろうとの疑問はあった。「IMMEDIATE」の単語は他の確認を省略させることとなる。私が訓練生に復唱を確実にさせなかったのが悪いと思う。進入中のC機(その時は5～6nm)がいるのは意識しており、背中を押された感じで、インフォメーションの意味は分かっていた。訓練生がランディングライト^{*6}付近のスイッチを操作したのは見ているが確実に入れたかどうかは分からない。先行機の「CLEAR OF ACTIVE」(滑走路を離脱した)は聞いていない。着陸したB機に「TAXI TO B2」というのを聞いていた。無線交信等に騒音はなかった。「EXPECT」が聞こえなかった理由は分からない。先行機が見えていない状況で

*6 2.7.5(1)に記述するとおり、A機のAOMによれば、運航乗務員が離陸許可を受領後PMがランディングライトを点灯させる操作を行う。この点灯は他機が自機が存在を発見し易くすることを目的としているが、一般に、運航乗務員は、離陸許可を受領したリマインダーとしている。

の判断である。

私が、「TAKE-OFF」とコールし、これに対して訓練生からの発言はなかった。悪天候時のエンジン点検手順は、エンジンのN1を60%まで上げ30秒間保持^{*7}して行うが、進入機の接近を考慮して20秒位で見切り発車のようになり離陸操作を優先した。

速度60kt前後でタワーから「STOP IMMEDIATELY」と言われたので、リバースに入れ、ブレーキを踏んだ。完全な停止には至らないうちにタワーから「TAXI TO END OF RUNWAY B2」と指示された。

タワーが後方のC機に「GO AROUND」と指示したのを聞いた。なぜかなと思った。千歳は積雪のため混乱し降雪も強くなっていた。タワーに対し疑問があったが、尋ねると他機との交信の妨げとなるので、後で確認しようと思っていた。天気が悪くなっている社内無線も混雑していた。できれば再度出発したいと思っており、乗客への対応等でRTO^{*8}の理由の確認を失念した。管制指示違反という意識はなかった。

千歳や小松の自衛隊による管制はさまざまな情報を提供してくれるが、クリアランスの前後に余分な言葉は欲しくない。今回も「TAKE-OFF」ではなく「DEPARTURE」の用語を使用していれば動き出さなかった。米国では風向・風速の情報すら言わない^{*9}。それらを経験している自分が、今回のATCを受け入れてしまったのかも知れない。今日は焦りはなかったつもりだが、「EXPECT」が聞こえていないのも事実である。自分のどこかで急いでいたかもしれないが判らない。訓練生の能力を生かせる雰囲気作りはできていたと思う。ものを言ったらいかんという雰囲気は作っていなかったと思う。新千歳には月に3～4回来ているが、降雪に遭遇したのは今冬初めてであった。

(2) A機の副操縦士

B機が進入し着陸したのを確認した。B機の滑走路への接地は見えただがその後B機は見えなくなった。B機が見えてから「LINE UP AND WAIT」のくるタイミングはゆっくりで、かなり余裕があったと思う。B滑走路への進入許可を機長、訓練生と私の三者で確認して入った。滑走路の状態が良くなかったのでゆっくりした速度で滑走路中心線に正対させた。フラップとフライトコントロールのチェックも終わっていたので、落ち着いた状況で離陸許可を

*7 2.7.5(2)に記述するとおり、A機のAOMによれば、悪天候時、エンジンへ着氷がなくエンジンパラメーターが正常であるかを確認するため推力を60%N1まで増加させ約30秒間保持する。

*8 Rejected Take Off の略で、離陸操作を開始後に離陸を中止することをいう。

*9 FAA Order (通達) 7110.65S, AIR TRAFFIC CONTROL, 3-9-9 Takeoff Clearanceによれば、陸軍及び海軍機を除き、離陸許可を発出する際風向・風速を付加することは規定されていない。また、ICAO PANS-ATMによれば、離着陸時、風向・風速を付加することは規定されていない。

待っていた。

「IMMEDIATE TAKE-OFF」「6 MILES (又は) 5 MILES ON SHORT FINAL」というのが聞こえたが、他は確認できなかった。後で入手した情報では「EXPECT」と「AIRCRAFT LANDING ROLL ON RUNWAY」とかが入っていたらしいが、それは全く聞こえなかった。とにかく「IMMEDIATE」という言葉の影響が大きかったのと「TAKE-OFF」という言葉が頭に残ってしまった。訓練生が「ROGER」と言ったのは聞き取れなかった。

「IMMEDIATE」は、緊急、直ちにということだが、滑走路上であまり聞いたことがなかった。機長が「TAKE-OFF」と言ってTO/GA^{*10}スイッチを押したのは見た。この時に、機長に対して「クリアランスがまだきていないのでは」と明確には言っていない。「クリアランスがきてない」と言えなかったのは「IMMEDIATE TAKE-OFF」が気になってずっと考えていたからで、記録用のログに管制許可等を記載するため通報を反芻しているうちにTO/GAが入った気がする。機長がパワーをアドバンスしたのは「IMMEDIATE TAKE-OFF」に対してであると思う。「あっ」と思った直後にはスピードがついてきていた。RTOはタワーからの「STOP IMMEDIATELY」の指示で行った。管制情報はもう少し早めに通報してもらえればよかった。今回のような状況では余計なことはなるべく言って欲しくなかった。特に離陸に関しては「CLEARED FOR TAKE-OFF」だけを言ってもらえればと思った。

(3) A機の訓練生^{*11}

タワーとの交信で離陸順は3番目であると通知された。雪で滑走路01L (A滑走路) が閉鎖されており、使用できるのが滑走路01R (B滑走路) 一本だけなので、離陸までの待ち時間は普段より長かった。視程が不良になっていたため、誘導路で待機中は、着陸機がタワーに「CLEAR OF ACTIVE」を通報後に、タワーから離陸機に「CLEARED FOR TAKE-OFF」が出されていたと思う。

タワーから、「LINE UP AND WAIT 01R」の指示をもらったので滑走路に入り、離陸許可を待っていた。自分がはっきり聞いたのは「TAKE-OFF」と「5 MILES (又は) 6 MILES ON FINAL」という言葉で、「EXPECT」は聞こえていなかった。そして「ROGER, 502」と言ったと記憶している。

「CLEARED FOR」は聞いておらず、私は「CLEARED FOR TAKE-OFF」とは復唱していない。「CLEARED FOR」の語がなかったので、引っかかってはいた。

*10 TAKE-OFF/GO AROUNDスイッチのことで、離陸または着陸復行時等にこのスイッチを押すとオートスロットル装置によりエンジン回転が所要出力まで増加する。

*11 同社では訓練生は運航乗務員ではないが、本報告書では運航乗務員に含める。

通信はクリアーで、C P^{*12}のP A^{*13}との重複もなかった。

その後、機長が離陸操作を開始し、速度60ktの手前くらいでタワーから「STOP IMMEDIATELY」の指示があり、離陸を中断して一番奥の誘導路B2から出た。

(4) B機の機長

関西空港からの上昇中に9時のA T I S^{*14}で同空港では誘導路B2しか使えないのを知った。同空港へは滑走路01RへI L S進入を実施し、14nmでタワーとコンタクトした。通常どおりの進入で着陸許可を受領した。D A^{*15}+100ftで滑走路を視認し、10時28分に着陸した。視程は1,000m位で降雪があり、その強度はモデレートからヘビーの間であった。滑走路中心線灯、滑走路灯は見えていた。ブレーキングアクション^{*16}はMEDIUM TO POORくらいと感じ、滑走路の先の方はもっと悪い可能性があるのでブレーキングはゆっくりと行い、限られた視程なのでゆっくり慎重に走行した。一時的にさらに遅くなったことは考えられるが滑走路上で停止したという認識はない。誘導路B2に接近した段階では滑走路末端灯は見えていた。10時42分にブロックインした。関西空港から千歳に到着後、花巻空港を往復する予定であったが、千歳、花巻の悪天候により飛行はキャンセルとなった。

(5) B機の副操縦士

進入前、地上で雪のため動けなくなっている機体が数機あり、トーイングカーを要請しているのを無線で聞いた。進入中、タワーから「REPORT CLEAR OF ACTIVE」の指示はなかったと思う。着陸後、機長の地上走行速度が遅いのは雪の状況から当然だと思っていた。

2.1.3 飛行場管制席管制官の口述

当日は滑走路どころかランプ地区も見えない状況であったため、到着機は15nm間隔で運用していた。B機がA機の前を通過したのをタワーのA S D E^{*17}表示器で

*12 Chief Purserの略で、客室乗務員の責任者のことをいう。

*13 Passenger Addressの略で、運航乗務員又は客室乗務員が、乗客に対して必要な情報を放送することをいう。

*14 Automatic Terminal Information Service の略で、離着陸が多い空港において進入方式、使用滑走路、気象情報、空港の状態、航空保安施設の運用状況等の情報を放送しデータリンクでも提供している。

*15 Decision Altitude の略で、精密進入を行う場合の進入限界高度のことで、パイロットが進入を継続するか進入復行するか決心する高度をいう。

*16 ブレーキの効き具合のことで、滑走路面等が雪水で滑りやすくなった場合において、摩擦係数の測定結果等から、定性的に、GOOD, MEDIUM TO GOOD, MEDIUM, MEDIUM TO POOR, POOR, VERY POORまでの6段階に分けて表現される。

*17 Airport Surface Detection Equipmentの略で、空港内の滑走路及び誘導路上の航空機や車両等の移動体を確認するための一次レーダー装置のことをいう。同空港には昭和63年に設置された。なお、同空港のタワーA S D E表示器については、2.5(2)を参照。

確認し、A機に滑走路上での待機を指示した。B機は、滑走路の中央付近でかなり減速し、走行速度がゆっくりであった。A機がB滑走路の滑走路中心線に正対した時点で、次の進入機（C機）の位置は18nmくらいであった。B機の滑走路離脱がその前に降りた航空機に比べて非常に遅いと感じた。

A機に対して「EXPECT IMMEDIATE TAKE-OFF」（迅速な離陸を予期せよ）と送信した。それに付して、B機がまだ滑走路上にいることとC機が6nmにいる情報を伝えた。用語は管制方式基準^{*18}の「CLEARED FOR IMMEDIATE TAKE-OFF」を準用した。

B機の滑走路離脱に時間を要していたので、まだ、B機は滑走路を離脱しないかとASDE表示器で様子を見ていたら、A機が動き出したので直ちに止めた。A機に対し「EXPECT」と言ったときのB機の滑走路上での位置はB2とB3誘導路の間付近であった。

離陸許可を出してから通常は離陸滑走開始まで1～2分だが、当日は3～4分かかっていたように感じたので、A機に「迅速な離陸を予期するよう」に伝えた。過去にも同じような天候の時には、離陸に時間がかかることは経験していた。

B機より前の到着機には「REPORT CLEAR OF ACTIVE」を指示していたが、ASDE表示器の表示と着陸機の報告とを比べると、滑走路離脱の時期が違っていたので、B機以降はASDE表示で判断していた。

交信はヘッドセットを使用しており、私の出したボイスは耳から聞こえてくる。指で押してから話すように心掛けていて、交信の冒頭が途切れないように気をつけている。

千歳管制隊では過去の経験を踏まえて、航空機に対して最低限の指示だけではなく、その理由や情報を加えるように指導があった。テネリフェ事故については知らない。情報は簡潔で分かりやすいことが大切だと認識している。私は、赴任して5年くらいの経験で当管制所の全資格を有している。

本重大インシデントの発生は、平成20年2月16日10時33分ごろで、同空港（標点：北緯42度46分31秒、東経141度41分33秒）B滑走路01R上であった。

（付図1、2、3、4、写真1、2、3、4及び別添1参照）

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 58歳

*18 2.7.2 に記述する、航空支援集団が定めた保安管制業務処理規程Ⅲ管制方式基準のことをいう。

定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	昭和62年10月14日
限定事項 ボーイング式747-400型	平成6年2月7日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成20年5月26日
総飛行時間	14,391時間34分
最近30日間の飛行時間	44時間15分
同型式機による飛行時間	6,577時間54分
最近30日間の飛行時間	44時間15分
(2) A機の副操縦士 男性 32歳	
事業用操縦士技能証明書（飛行機）	平成13年5月2日
限定事項 ボーイング式747-400型	平成14年11月11日
計器飛行証明	平成13年12月20日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成20年5月1日
総飛行時間	2,676時間45分
最近30日間の飛行時間	52時間42分
同型式機による飛行時間	2,260時間53分
最近30日間の飛行時間	52時間42分
(3) A機の訓練生 男性 27歳	
事業用操縦士技能証明書（飛行機）	平成18年2月1日
限定事項 ボーイング式747-400型	平成19年10月25日
計器飛行証明	平成18年10月2日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成20年4月19日
総飛行時間	352時間18分
最近30日間の飛行時間	38時間55分
同型式機による飛行時間	75時間16分
最近30日間の飛行時間	38時間55分
訓練生OJT開始時期	平成19年10月
訓練生OJT飛行回数	24回目
(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）	平成8年2月6日
限定事項 ダグラス式DC-9型	平成元年8月11日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成20年3月15日

総飛行時間	11,104時間05分
最近30日間の飛行時間	25時間43分
同型式機 ^{*19} による飛行時間	9,249時間59分
最近30日間の飛行時間	25時間43分
(5) B機の副操縦士	男性 35歳
事業用操縦士技能証明書(飛行機)	平成10年8月31日
限定事項 ダグラス式DC-9型	平成16年5月25日
計器飛行証明	平成10年8月31日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成20年9月5日
総飛行時間	2,051時間41分
最近30日間の飛行時間	55時間49分
同型式機による飛行時間	1,805時間25分
最近30日間の飛行時間	55時間49分

2.2.2 管制官に関する情報

飛行場管制席管制官	男性 25歳
航空管制技能証明書	
飛行場管制業務	平成16年9月27日
千歳飛行場管制所	平成16年9月27日
進入管制業務	平成19年3月9日
千歳ターミナル管制所	平成19年3月9日
ターミナルレーダー管制業務	平成19年3月9日
千歳ターミナル管制所	平成19年3月9日
着陸誘導管制業務	平成19年7月2日
千歳着陸誘導管制所	平成19年7月2日
身体検査合格証明書	
有効期限	平成20年4月3日

2.3 気象に関する情報

(1) 同空港の航空気象観測値は、次のとおりであった。

10時27分 風向 300°、風速 13kt、卓越視程 400m、RVR滑走路01R 800~1,400m上昇傾向、天気 しゅう雪、垂直

*19 ダグラス式DC-9型機とダグラス式MD-90-30型機は同一限定機種である。

視程 200 ft、気温 -4℃、露点温度 -5℃、高度計規正值 (QNH) 29.81 inHg

10時30分 風向 300°、風速 13kt、卓越視程 500m、RVR滑走路01R 700~1,400m低下傾向、天気 しゅう雪、垂直視程 200 ft、気温 -4℃、露点温度 -6℃、高度計規正值 (QNH) 29.81 inHg

10時31分 風向 300°、風速 13kt、卓越視程 500m、RVR滑走路01R 650~1,400m低下傾向、天気 しゅう雪、垂直視程 200 ft、気温 -4℃、露点温度 -6℃、高度計規正值 (QNH) 29.81 inHg

10時39分 風向 310°、風速 11kt、卓越視程 600m、RVR滑走路01R 650~1,200m上昇傾向、天気 しゅう雪、垂直視程 300 ft、気温 -4℃、露点温度 -5℃、高度計規正值 (QNH) 29.81 inHg

(2) 同空港雪氷情報

平成20年2月16日午前08時30分に通報された重大インシデント発生当時有効なB滑走路に係る空港雪氷情報は、次のとおりであった。(一部)

位置	項目	積雪平均積雪量	積雪量等の種類	ブレーキングアクション (μ)	積雪等の割合	滑走路灯
A地区 (滑走路南側1/3部分)		80mm未満 10mm	Dry snow Compacted snow	MEDIUM TO POOR (0.26~0.29)	80% 以上	埋れた 灯器なし
B地区 (滑走路中央1/3部分)		80mm未満 10mm	Dry snow Compacted snow	MEDIUM TO POOR (0.26~0.29)	80% 以上	
C地区 (滑走路北側1/3部分)		80mm未満 15mm	Dry snow Compacted snow	MEDIUM TO POOR (0.26~0.29)	80% 以上	

2.4 通信に関する情報

重大インシデント発生当時、航空機とタワーの交信は通常どおり行われていた。

2.5 重大インシデント現場に関する情報

(1) 滑走路及び誘導路

同空港には、長さ3,000m、幅60mの滑走路が南北方向に平行して2本ある。重大インシデント発生当時、A滑走路や誘導路B3~B9は積雪とブレーキングアクションの悪化で閉鎖され、B滑走路と誘導路A2、B2、A10、B10及びDとこれらがエプロン区域に繋がる誘導路だけが使用可能な

状態であった。このため滑走路の運用は離着陸ともにB滑走路を使用して行われていた。飛行場灯火は、気象状況に合った昼間の光度設定により、空港の運用に必要な灯火が全て点灯されていた。

重大インシデントの現場はB滑走路上であった。

(2) 管制

航空交通管制業務は、同空港及び千歳飛行場を航空自衛隊航空支援集団航空保安管制群千歳管制隊（以下「千歳管制隊」という。）が、両飛行場の間に位置する管制塔及びラプコン^{*20}で実施している。管制塔にはタワーブライトディスプレイ^{*21}（以下「ブライト」という。）及びASDE表示装置が設置されている。タワーでは、地上管制席に設置されているASDE表示装置の画面を小型カメラで撮影した映像を、タワーの空港内車両位置情報システム情報表示装置に表示させ、暫定的にこれをASDE表示器として使用している。

重大インシデント発生当時、管制塔は6名の管制官により運用されていた。当時は、降雪のため視程が悪く、管制塔から滑走路上のA機やB機は全く視認できない状況で、管制官は、これらのレーダー機器により管制を行っていた。

(3) 重大インシデント発生当日の交通量

同空港の航空交通量は1日約360便である。重大インシデント発生当日は積雪等の影響で64便が欠航した。同日午前9時から同12時までの間は、運航が予定されていた54便のうち、5便が欠航、27便が30分以上遅延した。

2.6 DFDR及び操縦室用音声記録装置に関する情報

A機には、米国アライド・シグナル社製のDFDR（パーツナンバー：980-4700-003）及び操縦室用音声記録装置（以下「CVR」という。パーツナンバー：980-6022-001）が、またB機には、米国アライド・シグナル社製DFDR（パーツナンバー：980-4700-003）及び米国ハネウェル社製CVR（パーツナンバー：980-6020-001）が装備されていた。

25時間以上記録可能な両機のDFDRには、重大インシデント発生当時の記録が残されていたが、2時間録音可能なA機のCVR及び30分録音可能なB機のCVRは共に上書きされ、重大インシデント発生時間帯の記録は残されていなかった。A機については再出発のための天候回復待ちの会話、B機については到着後の会話が記録されていた。

*20 Radar Approach Controlの略称で、ターミナルレーダー管制業務、進入管制業務及び着陸誘導管制業務を行う機関又は施設をいう。防衛省や米軍で使われる用語である。

*21 ラプコンで使用しているレーダー画面を管制塔でモニターできるように設置された表示装置をいう。

2.7 その他必要な情報

2.7.1 「TAKE-OFF」の用語の使用

- (1) 国土交通省航空局が発行している航空路誌 (A I P J A P A N) ^{*22}ENR 1.5.10の1.7.3の注には、次のように記述されている。

管制官は、離陸許可及び離陸許可の取り消し以外に通常「TAKE-OFF」の用語を使用しない。

- (2) 米国連邦航空局 FAA Order (通達) 7110.65S, Air Traffic Control, 4-3-1. DEPARTURE TERMINOLOGYには、次のように記述されている。(仮訳)

Avoid using the term "takeoff" except to actually clear an aircraft for takeoff or to cancel a takeoff clearance. Use such terms as "depart," "departure," or "fly" in clearances when necessary.

(航空機を実際に離陸させるか離陸許可を取り消す時以外は、“takeoff(離陸)”という用語の使用は避ける。必要な時は“depart”や“departure”又は“fly”のような用語をクリアランスに入れ使う。)

- (3) 同社の運航乗務員に配布され管制機関との交信要領が記載されているATS HANDBOOK 3-2 離陸許可には、次のように記述されている。(抜粋)

"Take off" の用語は、"Cleared for take off" と "Cancel take off clearance" の時以外は、使用しません。

2.7.2 離陸許可の用語

航空局が定めた管制業務処理規程Ⅲ管制方式基準(以下「管制方式基準」という。)及び管制方式基準に準拠して航空支援集団が定めた保安管制業務処理規程Ⅲ管制方式基準(Ⅲ)(以下「保安管制業務処理規程」という。)の飛行場管制方式2管制許可等には、「TAKE-OFF」の用語使用については、次のように記述されている。

(抜粋)

なお、これらの管制方式基準や保安管制業務処理規程には、2.7.1(1)に記述した、「管制官は、離陸許可及び離陸許可の取り消し以外に通常「TAKE-OFF」の用語を使用しない」旨の記述はない。

「飛行場管制方式」

- (1) 離陸許可は、次の要領により発出するものとする。

★ 風 [風向]度 [風速]ノット、滑走路[番号]、離陸支障ありません。

WIND [wind direction] (DEGREES) AT [wind velocity] (KNOT/S), RUNWAY

*22 航空法第99条及び同施行規則第209条の2に基づき、国土交通省航空局が運航者に対して提供する航空情報の一部で、運航に必要な情報が収録されている。

[number] CLEARED FOR TAKE-OFF.

(12) 間隔を設定するため必要な場合、航空機に対して離陸時又は地上走行時において迅速な行動を指示することができる。

★ 直ちに離陸して下さい。

CLEARED FOR IMMEDIATE TAKE-OFF.^{*23}

(13) 航空交通の状況その他の事由により、既に発出している離陸許可を取り消すことができる。この場合、当該出発機に対し代替指示の発出及び必要な場合はその理由を通報するものとする。

★ [代替指示] 離陸許可を取り消します。[理由]

[alternate instruction] CANCEL TAKE-OFF CLEARANCE [reason].

2.7.3 管制交信

2.7.3.1 管制交信の送信要領

管制交信における送信速度については、保安管制業務処理規程総則 5 電話通信送信要領には、次のように記述されている。(一部抜粋)

(10) b 送信に当たっては、次の点に留意する。

(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。

なお、2.1.1に記述した、10時32分30秒にタワーがA機へ通報した際の送信速度は、1分間155語(JAPAN AIR 502は5語)に相当する速度であった。

2.7.3.2 管制交信の聴取と確認

同社のオペレーション・マニュアル(以下「OM」という。)第2章 運航の方針 Supplement 飛行の実施の各留意点には、次のように規定されている。(抜粋)

(1) Cockpit Management およびCrew Coordination

(1) 各運航乗務員は、各自の意志を明確に表明し、相互に確認することによって、航空機の現状と各自の意図について、共通の理解を持つことが重要である。PIC^{*24}は、助言しやすい操縦室の雰囲気をつくるよう努め、各運航乗務員は、PICが運航に係わる判断を下す際、積極的に有効な助言を行う。

(6) 各運航乗務員はPFの指示を確認する。また、ATC Clearanceを受信した

*23 管制方式基準及び保安管制業務処理規程では、平成13年の改正まで、離陸時及び地上滑走時のジャンボ・ジェット機に対しては、「CLEARED FOR IMMEDIATE TAKE-OFF」などの通常より急激な動作を必要とする指示は発出しないとされていた。

*24 PIC(PILOT IN COMMAND)は、乗務を命じられた航空機の運航と安全に対し最終責任を有する機長資格者のことをいう。本重大インシデントにおいては、PICは機長である。

際に、PFは他の運航乗務員に対し受信内容を承知していることを知らせ、内容に疑義がある場合はATCへの確認をPMに指示する。

(2) ATC Clearance受領時の留意事項

(1) 運航乗務員はATC Clearanceの内容を慎重に、かつ相互に確認する。

ATC Clearanceの内容に疑義を生じた場合、または運航の安全上変更が必要であると判断した場合には、直ちに管制機関に確認または変更を要求する。

(2) Clearanceを受領する際、運航乗務員は自機のCall signを付し、Read backを行う。

(3) 離陸の開始

(2) Takeoff Clearanceを受信した運航乗務員はATCに対し必ず復唱する。

(4) 運航乗務員は、Takeoff Clearance受領を確認した後、離陸の操作を開始する。

また同社のOM第8章 管制通信Supplement管制交信通信要領には次のように規定されている。(抜粋)

1. PF/PMは、発出された管制指示・管制承認の確実な理解に努め、双方の意見が一致しなければ、安全上やむを得ない場合を除きそれを行動に移さない。

3. 離着陸に係る管制指示については、以下の要領にて実施する。

(1) 当該機に対して発出された管制指示に対し、PFは認識した旨PMに伝える。

(2) PMは、管制指示に対してリードバックを行う。

(3) PFは、PMがリードバックした内容とPFとして認識している内容が一致している場合には、その内容をCallする。

内容が異なる場合、または、内容の一致について確信が持てない場合、PMに管制機関へのConfirmを指示する。

(4) PMは、PFのCallした内容について自分の認識と同じであれば、その旨をPFに伝える。認識と異なる場合には、管制機関へConfirmを実施する。

2.7.3.3 復唱すべき管制許可等 (参考)

A I M - J^{*25}には、管制交信において運航乗務員が管制機関に対し行う復唱について、次のとおり記述されている。(抜粋)

管制官が数等の正確な受信を確認する必要がある場合は、クリアランスの最

*25 Aeronautical Information Manual of Japan のことで、主に日本の空域を飛行するために必要な基本的情報、一般的な飛行の手順、ATCの方式などを記載したマニュアルであり、国土交通省航空局および気象庁の監修のもとに編集され、社団法人日本航空機操縦士協会から1年に2回刊行されている。

後に“READ BACK”の用語を付けてパイロットにリードバックを要求する。

それ以外の場合には、規定上パイロットの自主的なリードバックは義務づけられていないが、次の項目については自主的に復唱すべきである。

- イ) 出発時のATCクリアランス
- ロ) 高度および経路に関する変更
- ハ) ヘディングにかかわる指示
- ニ) 速度調整にかかわる指示
- ホ) アプローチクリアランス
- ヘ) ホールディングクリアランス
- ト) トランスポンダーコードの指示
- チ) アルティメターセッティング値
- リ) 離陸および着陸の許可（滑走路番号を含む。）
- ヌ) 地上滑走（滑走路番号を含む）、滑走路への進入、および滑走路手前での待機指示、滑走路横断等の許可
- ル) 周波数変更指示

2.7.4 運航乗務員の責任および任務

同社のOM 第5章には、運航乗務員の責任および任務について、次のとおり記述されている。（抜粋）

(1) 責任および任務

1 運航乗務員

2. 運航乗務員は、Crew Resource Management (CRM) の目的および重要性を理解し、その実践に努める。CRMは安全で質の高い運航を達成するために全ての利用可能な人的リソース（運航乗務員、客室乗務員、運航管理者、整備担当者、航空管制官等）、ハードウェアおよび情報を効果的に活用することをいう。
3. PICは、各運航乗務員の業務内容の密接な関連を認識し、業務配分の適正化に努める。各運航乗務員は業務の実施にあたり、必要な確認および報告を行い、編成内における相互補完的機能を果たす。
4. PICが運航にかかわる判断を下すにあたり、各運航乗務員は、有効な助言を行わなければならない。

2 PIC

1. PICは、運航の実施にかかわる判断および運航全般を通じての指揮、監督の責任を有する。
3. PICは、飛行計画に従い運航を実施するよう努める。

4. PICは、乗員および乗員の実施する業務内容を統括し、的確な指揮をとる。また、他の乗員の指導、育成に心がける。

4 副操縦士

副操縦士は、運航の全般にあたりPICを補佐するとともに、PICに不測の事態が生じた場合、直ちにその職務を継承する。

(2) 副操縦士業務の路線訓練／審査実施基準

同乗する運航乗務員の責任および任務

(1) PIC

気象状況等の運航状況に応じ、機長資格者もしくは副操縦士資格者を操縦席に、航空機関士資格者を航空機関士席に戻すことの要否を判断し、指示を行う。

(2) PIC以外の機長資格者および副操縦士資格者

操縦席にいる副操縦士候補者が、対処困難な事態に遭遇した場合には、PICとともに事態に対処する。

(3) 副操縦士の責任と任務 (Supplement)

3. 副操縦士は、業務の実施にあたっては、常に自己の業務分担を明確に認識するとともに、PICの業務についてもモニターを行い、PICに対し必要な確認ないし積極的な助言を行うよう努めること。

2.7.5 A機の操縦操作

(1) 同社の航空機運用規程（以下「AOM」という。）、NORMAL PROCEDURE には、離陸操作について次のように記述されている。

<i>Pilot Flying</i>	<i>Pilot Monitoring</i>
	客室乗務員またはSupernumeraryに離陸を開始する旨通知する。
	Departure Runway に進入する際、STROBE Light Switch を ON にする。
	Transponder Mode SelectorをTA/RAにSetする。
機体をRunwayに正対させる。 ND上で所望のRunwayにAlignしていることを確認する。	Takeoff Clearance受領後、全ての Landing Light Switchesを ON にする。
"Takeoff"と呼称する。 Thrust Leverを約70%N1までAdvanceする。 EngineをStabilizeさせる。	
TO/GA Switch をPushする。	
所望の Takeoff Thrust が Setされたことを確認する。	

	<p>Takeoff 中、Engine Instrument をMonitor し、Abnormal IndicationがあればCall Out する。</p> <p>必要により、80ktまでにTakeoff Thrustを Adjust する。</p> <p>(略)</p>
(以下、省略)	

(2) 同社のAOM、SUPPLEMENTARY PROCEDURES、Slippery Runway Operation には、寒冷な気象における運航について次のように記述されている。

(一部省略)

RunwayまでのTaxiway上に、Snow, Slush, Ice, Standing Waterが存在しないことが確認できれば Flap を Takeoff Position に Set してよい。これらが存在する場合、または降雪時もしくは 0℃以下での降雨時であっても、原則としてRunwayに進入するまでにFlapのSetおよびFlight Control Check を実施し、Before Takeoff Checklist を完了させる。ただし、気象状況により Flap Extend 後の凍結が懸念される場合には、Runway 進入後に実施してもよい。

Note : FlapがTakeoff Position にSetされた後、Fuel Crossfeed Valveが Takeoff Configurationとなるまで約40秒を要する。

- Flight Control System の Check は極寒時には Bearing の油が凍結したり Cable SealがBindしたりすることがあるため、離陸滑走に移る前に充分に実施する。
- 上記を実施後 Before Takeoff Checklist を実施する。
- Engine Oil Temperature が Normal Range であることを確認する。
- Icing Condition におけるTakeoff に際しては、Takeoff を開始する前に Nlrpm を上げ (60%NIが望ましい)、約30秒間保持し、Engine Parameter が安定していることを確認する。

2.7.6 同社におけるCRMに関連する訓練等

同社におけるCRMに関連する訓練、審査等については、運航乗務員及び訓練生の資格、訓練及び審査に関する基準を定めた QUALIFICATIONS MANUALに、概ね次のように規定されている。

(1) 定期訓練及び定期審査とCRM

定期訓練では、機長及び副操縦士が1年毎に受ける地上座学訓練でCRM向上の課目が行われる。

機長が1年に2回受ける定期技能審査のうち1回はLOFT^{*26}で代替できるとされ、LOFTは中間基準月^{*27}で実施される。副操縦士も、年1回LOFTを受ける。

(2) 副操縦士昇格訓練とCRM

副操縦士昇格訓練では、地上学科訓練、FBS訓練^{*28}又はCPT訓練^{*29}、FFS訓練^{*30}、局地飛行訓練及び路線訓練^{*31}を受けるが、このうちCRMに関しては、路線運航（路線訓練）に従事してから1年以内に座学とLOFTが行われる。

(注1) A機の訓練生はCRM導入訓練を副操縦士昇格訓練中に受ける予定であった。

(注2) 路線訓練では、訓練生は教官として指定されている機長と同乗の都度、飛行後に運航等について評価を受けることになっている。

(3) CRMに関する訓練の基準

1. CRMイントロダクション

初めての路線運航に従事する運航乗務員に対し、表9-2-1の訓練を実施する。

2. CRMセミナー

CRMイントロダクションを終了している運航乗務員に対し、表9-2-1の訓練を実施する。

3. 定期訓練

CRMイントロダクションを終了している運航乗務員に対し、表9-2-1の訓練を年1回実施する。

*26 Line Oriented Flight Training の略で、航空法施行規則第164条の2第1項で規定する国土交通大臣が指定する訓練をいい、通常の運航乗務員編成により、Full Flight Simulatorを使用して路線運航における通常状態、並びに発生する可能性のある異常状態及び緊急状態の模擬を行い、CRMを実施する能力の向上を目的とした訓練をいう。

*27 技能審査に合格した日の属する月を技能基準月とし、その6月後の月のことをいう。

*28 Fixed Base Simulator による訓練のことで、主として操作技量の付与を目的として行う訓練のことをいう。

*29 Cockpit Procedure Trainer による訓練のことで、計器や操縦装置を実機と同じように配列した訓練用機材で操作手順を訓練することによりシミュレーター訓練へ移行するための基礎を身につける訓練をいう。

*30 Full Flight Simulator による訓練のことで、主として操作技量、操縦技量の付与を目的として行う模擬飛行訓練をいう。

*31 実用機の限定変更の訓練・審査を終了した運航乗務員訓練生に適用され、路線において最小50～最大100Legの経験及び1Leg以上の路線審査が実施される。

表9-2-1 運航乗務員に対する訓練

1. CRMイントロダクション

区分	時間または回数	備考
GS ^{*32}	12 + 00	

(注) 原則として、路線運航に従事する前に実施する。ただし、やむを得ない場合は初めて路線運航に従事した日から1年以内を実施する。

2. CRMセミナー

区分	時間または回数	備考
GS	30 + 00	

(注) 原則として、初めて路線運航に従事した日から1年以内を実施する。

3. 定期訓練

区分	時間または回数	備考
GS	1 + 00	
FFS	1 + 00以上	

(注) FFSは、原則としてLOFTにおいて実施する。

注) 航空局通達の定める必要時間は、CRM初期訓練が6時間以上、定期訓練は30分以上、セミナーについての規定はない。

2.7.7 滑走路面が雪氷により滑りやすい状況における進入機の管制間隔

千歳管制隊によれば、雪氷により滑りやすくなっている滑走路に到着する航空機と後続機との管制間隔の設定は、特に規定されたものはないが、到着機の着陸後の滑走路占有時間の長さにより、概ね次のような目安で行っている。

滑走路の状況又はブレーキングアクション	先行機との管制間隔
DRY又はWET	約6nm
視程が悪化	約8nm
Medium to Poor	12~15nm
Poor	約20nm
Very Poorかそれに近い状態	約30nm

*32 Ground Schoolの略で地上学科訓練のこと。

2.7.8 過去に発生した参考事例

(1) テネリフェ空港での事故（ICAOサーキュラー153-AN/56を要約、仮訳）

昭和52年3月27日、スペイン領テネリフェ島の空港で離陸滑走中のKLM航空とパンアメリカン航空のボーイング式747型機同士が、滑走路上で衝突し計583^{*33}名が死亡した。空港は濃霧で視程が悪化する状況であった。事故は、誤解を招きかねない用語「OK,..STAND BY FOR TAKE-OFF」を管制官が使用し、KLM機の機長が無線の混信により「STAND BY FOR TAKE-OFF」が聴き取れず、離陸許可が発出されていると誤認し、離陸許可を受けずに離陸滑走を開始したため発生したと考えられる。また、KLM機の航空機関士が機長にパンアメリカン機が滑走路から出たかどうかについて疑問を呈したことに對し、機長は出たと断定していた。

「TAKE-OFF」の用語は管制承認時には使用を避けること及び管制承認と離陸許可の発出は適切な時間間隔を設けること、等が勧告されている。

(2) NTSBが最初にCRMの有用性を勧告した事故（航空安全におけるヒューマン・ファクターの調査研究報告書、航空振興財団、平成6年3月、抜粋）

昭和53年12月28日、ユナイテッド航空のダグラス式DC-8-61型機がポートランド空港に進入中にギアトラブルが発生し、脚下げ操作を実施中に燃料枯渇のため、空港から6nmの地点に墜落した。

NTSBは、報告書の中で次のように指摘している。「クルーは、ギアトラブルに集中し、おそらく計器スキャンが狭まっていた。航空機システムが故障した際、コックピットマネジメントとチームワークが崩れ去った（breakdown）が、これは、何度も繰り返されている問題である。この問題に対処するためには、故障が解決される間は責任をクルーで分担するべきであるが、本事故では、燃料状態をモニターする責任は明確には誰にも委ねられていなかった。また、機長の権威とマネジメントスタイルが他のクルーに微妙な圧力を及ぼした可能性がある。各人がイニシアチブを持ち、懸念を効果的に述べることを訓練に取り入れるべきである。推定事故原因は、機長が燃料状況を適切にモニターしなかったこと、及び他クルーの注意に適切に対処しなかったことである。機長の注意が燃料に向けられなかったのは、ランディングギアの故障と緊急着陸の準備に夢中になってしまったからである。関与要因は、他の二人のクルーが燃料の危機的状況を十分に理解せず、また彼らの懸念を機長にうまく伝えなかったことである。」

(3) 米国ワシントンD. C.における降雪中の離陸で川に墜落した事故（NTS

*33 事故時の負傷により、後に亡くなった乗客を含む。

B Summary of Air Florida 90 から要約、仮訳)

昭和57年1月13日、ボーイング式737型機が、ワシントン・ナショナル空港を離陸直後、滑走路端から約1.2kmのポトマック川に墜落した。この事故で乗員乗客の計74名と地上の4名、計78名が死亡した。

この事故の原因は、エンジン防氷装置の使用方法を誤ったこと、翼上に雪氷が積もっていたにもかかわらず離陸の決断をしたこと及び離陸の初期に機長が異常なエンジン計器の読みに注意をとられ離陸を中止しなかったこと、関与要因は、降雪の中で離陸許可受領まで時間を要したこと、運航乗務員の冬期運航の経験が限られていたこと等である。

- (4) 新千歳空港におけるJAL1036便管制指示違反（同社の当該事案に係る報告書より要約）

平成17年1月22日、新千歳空港のA滑走路で、夜間に降雪で視程が悪い中、東京国際空港行きのボーイング式777-200型機が、離陸許可を受領しないまま離陸滑走を開始した。この要因は、管制交信に係わるヒューマンエラーの連鎖（機長および副操縦士が誤りに気付かなかったこと）の防止手順が確立されていなかったこと、および離陸直前のワークロードの増加によるモニタリング能力の一時的低下があった。

- (5) 名古屋飛行場での重大インシデント（航空重大インシデント調査報告書A107-2-2より要約）

平成18年11月10日、小型機（機長の総飛行時間9,200時間）が出発時、誘導路で待機を指示されていたが、管制塔が「EXPECT DEPARTURE AFTER ARRIVAL MU300 APPROACHING LEFT BASE FOR FULL STOP」と情報を通報したところ、EXPECTをEXPEDITEと聞き違え、小型機がタワーへ「ROGER」と回答し、急いで停止位置標識を越え滑走路に進入したため、着陸許可を受けて進入中の定期便が復行した。

2.7.9 “構え”について

「心理学事典」（平凡社、平成7年11月30日、107～108頁）によれば、“構え”について、次のとおり記述されている。（抜粋）

Set, Mental Set（英）特定の認知や特定の反応に対する準備状態を構えという。

構えは特定の刺激に対する注意や、「用意！」といわれて「どん」の合図を待つときのような特定の行動反応のための身構え、あるいは思考過程の方向づけなど、（中略）その機制も必ずしも一様でない。

（構えの効果）構えはその構えの向けられた認知や反応の出現を促進すること

を通じて、課題の達成を促進したり妨害したり、または課題達成のされ方を変えたりする。(中略)

2) 知覚判断に及ぼす構えの効果 ブルーナー Bruner, J. S. らによれば, Bとも13とも見える図形を短時間に提示したとき, その前に文字系列を提示されていた者の多くはこれをBと同定し, 見えた図の正確な模写を求められてもすき間のないBを描く者が多かった。直前に数字の系列を与えられていた者は同じ図形をほとんどが13と読み1と3と離して描いた。このように先行経験や教示や動機づけは知覚の構えを変え, それを通じて知覚判断を変える。

2.7.10 SRKモデルについて

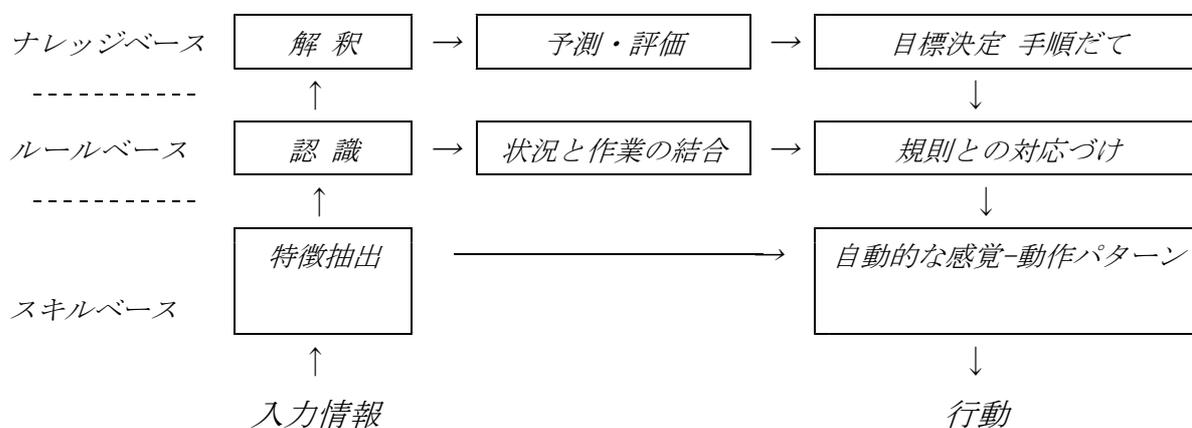
「人間工学の百科事典」(丸善株式会社、平成17年3月30日発行、334～335頁)によれば、SRKモデルについて、次のとおり記述されている。(一部)

J. Rasmussenが提唱した人間行動の分類。次のような三つのカテゴリーからなり、人間の思考・判断レベルを分析する際に有用である。

スキルベース (skill based): 行動パターンとして意識しないで実行される行動。たとえば、変化するものを目で追っていくとか、簡単な組立て作業での手の動かし方などがそれにあたる。注意や制御といった作業者が意識した思考プロセスはない。熟練した作業ともいえる。

ルールベース (rule based): 教育や訓練などを通じて培ったルール (たとえば作業手順) に基づいて実行される行動。そのルールを用いた意図形成を行っている点がスキルベースとは異なるが、その境界は判別しにくい。

ナレッジベース (knowledge based): 過去に経験がない、あるいはほとんど経験がないといった不慣れな状況などにおける、試行錯誤や状況の理解、効果の予測などを実行する行動。簡単にいえば、与えられた情報を基に考えをめぐらし、答えを模索し、行動を決定するという、思考・判断を伴う行動といえる。



SRKモデル

2.7.11 路線訓練に関する運航乗務員の意見

本重大インシデント及び小松空港で路線訓練中に許可を得ないまま停止線を越えて滑走路へ進入したインシデント（平成20年3月4日）の発生後、同社は、路線訓練を伴う運航に関し、訓練生を含む全運航乗務員へのアンケート及び教官と訓練生とのミーティングを実施した。その結果、運航乗務員から寄せられた主な意見の趣旨は、評価が気になりアサーション^{*34}しにくい、コミュニケーションがとりにくい雰囲気がある、ワンマンオペレーションになることがありCRMが実施されていない、教育訓練に集中するあまりATC交信などへ影響することがある、SAFETY FO^{*35}の役割が明確でない、等であった。

2.7.12 重大インシデント前後の遅延状況

重大インシデント発生（10時33分ごろ）前後に予定時刻より30分以上の遅延が発生した状況は、下表のとおりであった。（一部）

到着便				出発便			
便名	出発地	予定時刻	着陸時刻	便名	目的地	予定時刻	離陸時刻
AD013	東京国際	09:15	10:01	ANA54	東京国際	09:30	14:51
JAL2001	大阪国際	10:45	11:15	ANA704	中部国際	09:50	10:27
JAL2903	仙台	10:45	11:24	SKY708	東京国際	10:00	10:42
SKY707	東京国際	10:50	11:48	JAL506	東京国際	10:00	10:47
ANA57	東京国際	11:05	11:39	AD016	東京国際	10:10	12:46
JAL515	東京国際	11:20	12:29	ANA722	仙台	10:15	10:54
ANA867	旭川	11:40	14:40	ANA766	新潟	10:25	11:00
AD015	東京国際	11:45	12:41	ANA1712	関西国際	10:25	14:22
JAL517	東京国際	11:50	12:20	ANA56	東京国際	10:30	15:30
CSN651	仙台	11:50	15:02	JAL508	東京国際	10:45	15:06
ANA721	仙台	11:55	15:47	JAL510	東京国際	11:05	15:37

2.7.13 滑走路への誤進入や誤出発の防止に関する航空局による対策

国土交通省航空局は、滑走路への誤進入や誤出発を防止するため、運航者への通達や事案関係者へ注意を行う等により再発防止に努めてきた。

*34 “Assertion” のことで、自分の意見をはっきり述べることをいう。

*35 同社のOMによれば、路線訓練の際に同乗する副操縦士資格者のことで、操縦席の副操縦士候補者（訓練生）が対処困難な事態に遭遇した場合にPICとともに対処することとされている。

特に、最近発生した同種事案に対し航空局が発行した通達や設置した検討会議等の概要は、下記のとおりである。

(1) 「管制交信の確実な実施等について」(通達、平成17年3月9日付け)

平成17年1月22日、2.7.8(4)に記述した、新千歳空港において発生した離陸許可を受領しないまま離陸滑走を開始したため管制機関から停止指示を受けた事案に対し、管制機関との交信、聴取内容の相互確認を確実に実施するよう、運航乗務員に対し再徹底を図ることを、本邦航空運送事業者へ要請した。

(2) 「大阪国際空港における管制トラブルに関する調査検討タスクフォース」(平成19年10月10日～12日、現地調査)

大阪国際空港において発生した、平成19年9月6日(許可なく滑走路を横断)及び10月5日(B滑走路への着陸許可でA滑走路に着陸)の管制トラブルを受けて、大阪空港事務所において調査を行い、平成19年10月19日「把握した事実関係」、「今回のトラブルの背景として留意すべき事項」及び「改善すべき事項」について中間報告を公表した。

(3) 「管制機関に対する管制指示の確認について」(通達、平成19年10月22日付け)

平成19年9月6日及び10月5日、大阪国際空港において発生した管制トラブルを受けて、管制指示について疑問を感じたとき、乗員間で認識に差異が有るとき等は、躊躇せず管制機関に対して確認を行うことについて、及び同年10月20日、関西国際空港で管制指示を受けずに滑走路に航空機が誤進入し、当該滑走路へ着陸許可を受けて着陸進入中だった他機が復行する事案を受けて交信内容に疑義がある場合に確認をすることについて、いずれも周知徹底するよう本邦航空運送事業者へ要請した。

(4) 「管制機関に対する確実な復唱の実施等について」(通達、平成19年10月31日付け)

平成19年10月20日、関西国際歳空港において発生した、管制指示を受けずに滑走路に航空機が誤進入した事案に関し、次の事項を本邦航空運送事業者へ要請した。

1. パイロットが管制官の使用した用語と異なる用語を使用して復唱することは、パイロットと管制官との間の意志疎通の齟齬を生じさせる事由になる可能性が考えられることから、管制官が発出した指示等に対してパイロットが復唱する場合には、当該指示等に関する用語を使用して復唱を行うこと。
2. 管制指示について疑問を感じたとき、乗員間で管制指示に関する認識に

差異があるとき等は、躊躇せず管制機関に対して確認を行い、管制指示を明確に理解することが重要である。また、当該確認を行う際には、管制官の認識を助けるため、可能な限り確認を求める理由を付すこと。

- (5) 「滑走路誤進入防止対策検討会議」（平成19年12月18日、第1回会合開催、平成20年3月28日、取りまとめ公表）

平成19年9月から11月の間に、大阪国際空港、関西国際空港、中部国際空港において相次いで航空機が滑走路に誤進入する事案が発生した。これらは、航空交通が輻輳しており、即時の対応が求められる離着陸等が行われる空港において、管制官又はパイロットのヒューマンエラーが介在して生じたという点において共通しており、このような事案の再発を防止するため、所要の対策を講じる必要がある。このため、航空局及び運航関係者が共同して、実務者である管制官やパイロットの意見等も踏まえて、滑走路誤進入防止に関する諸課題を把握し、管制官とパイロットの交信に関する運用上の工夫や管制官の状況把握を支援するシステムの整備等ソフト・ハード両面にわたる対策を検討した結果及び「滑走路誤進入防止対策推進チーム（仮称）」を設置し、滑走路への誤進入に対し取組みを行っていく。

3 事実を認定した理由

3.1 航空従事者技能証明等

A機の機長、副操縦士及び訓練生、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及び有効な航空身体検査証明を有していた。なお、A機の機長と副操縦士及び訓練生は、2.2.1の記述のとおり、飛行経験や年齢に大きな差があった。

3.2 航空管制技能証明書等

タワーの管制官は、必要な航空管制技能証明及び身体検査合格証明書を有していた。

3.3 気象の状況

本重大インシデント発生当時の気象状況は、2.1に記述した運航乗務員及び管制官の口述並びに2.3に記述した航空気象観測値等によれば、しゅう雪のためRVRはA機の離陸のための最低気象条件は上回っていたが、一時的にはタワーからエプロン地区も見えない低視程の状態であり、気温 -4°C 、ブレーキングアクションは全域が雪氷で MEDIUM TO POOR であったことから、A機及びB機の機長は、ホワイトアウト

ト^{*36}やブレーキ操作による滑走路等からの逸脱等に対して警戒するとともに、機体への積雪・着氷等に配慮し、自機の安全確保のため全力を尽くしていたものと推定される。

また、2.1.1に記述したB機の対地速度がゼロとなっていたことと、2.1.2(4)に記述したB機の機長が「停止したという認識はない」と口述していることとの関係については、自機が停止していても、吹雪によりあたかも走行を継続していたとB機の機長が感じたことによる可能性が考えられる。

A機が離陸滑走を開始したころは、降雪で視程が悪く、A機からは滑走路にいたB機を視認できなかったものと推定される。

3.4 A機の運航乗務員に関する要因

(1) 機長への負荷（管制情報受領前）

機長には、滑走路上で待機中に、次の各項に記述する、通常よりも大きな負荷となり得る環境が存在したものと推定される。

- ① 2.7.5(2)に記述した、寒冷な気象における運航の手順を実施する必要がある、通常より行うべき手順が多い運航であったこと。
- ② MEDIUM TO POOR の滑りやすい雪氷滑走路等での運航であったこと。
- ③ 訓練生との運航であり、教育や評価が必要であったこと。

さらに、機長には、次の各項の時間管理に関する負荷が掛かっていた可能性が考えられる。

- ① 機体の除雪等のため飛行計画書の時刻より移動開始時刻が約50分遅れたこと。
- ② 移動開始から滑走路へ入るまで通常より長い約35分かかったこと。
- ③ 2.7.8(3)の事例のような翼上面への積雪による危険を認識しつつ、離陸許可の発出を望む状況のなかで、ホールド・オーバー・タイムの目安が最長で10時47分であったこと。
- ④ 離陸許可が発出されても、2.7.5(2)に記述した、エンジンのパラメーター確認に約30秒を要することから、最終進入中のC機との間隔がなくなるおそれがあったこと。
- ⑤ B機の着陸後、A機が滑走路中心線に正対し停止してから相当の時間（約2分20秒）が経過していたこと。

これらのことから、機長は、離陸のために最も重要な滑走路クリアーの視認が不可能な中、2.7.9に記述した、「離陸許可」を待つ“構え”の心理状態にな

*36 雪、霧や雲などによって視界内が白一色となり、姿勢、位置及び方向が識別不能となる状態のことをいう。

っていたものと考えられる。

気象状況の悪い中での訓練生との運航については、2.7.4(2)の(1)の記述のとおり、機長自身への負荷軽減を考慮すれば、訓練生の訓練を中止して副操縦士と交代させる方法もあったものと考えられる。

(2) 機長が錯誤した要因（管制情報受領時）

2.4に記述したとおり、本重大インシデント発生当時、航空機と管制との通信状況は正常であった。

機長は、管制官から次にくる通報は離陸許可であろうと明確に予期して、離陸許可を待つ“構え”の心理状態であったところ、10時32分30秒、管制官からA機に、「JAPAN AIR 502, EXPECT IMMEDIATE TAKE-OFF, TRAFFIC LANDING ROLL AND INBOUND TRAFFIC 6 MILES」が通報された。

機長は管制官が発したこの管制情報を「離陸許可」と錯誤したものと考えられる。この錯誤については、前述の離陸許可を待つ“構え”の心理状態であったところに、管制官が「TAKE-OFF」という用語を用いたため、機長は2.7.1の記述のとおり「TAKE-OFF」の用語は「離陸許可」であるという認識があり、またこの用語は他の場合には使用されないと確信していたことから、機長の注意が交信の他の部分に向かず、「TAKE-OFF」という単語から「離陸許可」が発せられたと解釈し、「CLEARED FOR」の有無について確認を意識することなく、「離陸許可」を受けたと錯誤したものと考えられる。その上、「TRAFFIC LANDING ROLL」が聴き取れていないことから、「離陸許可」に疑問を持つことがより困難であったものと考えられる

しかも「IMMEDIATE TAKE-OFF」は、2.7.2の(12)の記述のとおり、管制官が「航空機に対して離陸時において迅速な行動を指示することができる。」とされていることから、機長はA機とC機の安全間隔確保のため「迅速な離陸」が要求され、この指示に迅速に従う必要があると判断し、2.7.3.2(3)に記述の「*Takeoff Clearance*を受信した運航乗務員はATCに対し必ず復唱する。」について復唱が行われていないにもかかわらず、離陸操作を開始する対応を優先したものと推定される。

この機長の対応は、“構え”の心理状態にあったことから、聞きたい用語の特徴を認識して反応したものであり、2.7.10に記述したSRKモデルのルールベースの中でも極めてスキルベースに近い反射的な対応（錯誤）であった可能性が考えられる。

機長は、管制情報の通報を最後まで受信しないうちに（10時32分32秒）、2.7.5(2)に記述したエンジンパラメーター確認のため、既に推力を増加させていた第2及び第3エンジンに加え、第1及び第4エンジンの推力を増加

させ始めた。この推力増加操作により、一時的に機長の注意力がエンジン計器に向けたことも、機長が管制情報を正確には聞き取れなかった要因となったものと考えられる。

また、パラメーター確認は推力を増加後に約30秒間保持して行うべきところを、2.1.2(1)の機長の口述によれば、見切り発車のように離陸操作を優先したと述べており、進入中のC機との間隔が狭まることを考慮しての判断があったものと推定される。2.1.1に記述したとおり、推力増加の22秒後（10時32分54秒）にN1が離陸推力まで急増していることから、機長は、この時にTO/GAスイッチを押したものと考えられる。

(3) 機長以外の運航乗務員が管制情報を聞き取れなかった要因(管制情報受領時)

2.1.2に記述したA機の運航乗務員の口述から、機長以外の運航乗務員も管制情報を正確に聞き取れていなかった。これについては、次の要因によるものと考えられる。

① B機の着陸後、A機が滑走路中心線に正対し停止してから相当の時間が経過していたため、管制官から次にくる通報は離陸許可であろうと予期していたこと。

② 管制官が「TAKE-OFF」の用語を用いたこと。

③ 管制官からの管制情報の通報を最後まで受信しないうちに、機長が第1及び第4エンジンの推力を増加させたため、運航乗務員の注意が一時的にエンジン計器に向けたこと。

④ 管制官の提供した情報はA機、B機及びC機にかかわる3機分の情報が連続して含まれ、かつ2.7.3.1に記述したとおり、送信速度が速かったこと。

しかしながら、2.6に記述したとおり、CVRが上書きされていたため当時の操縦室内の録音が残っておらず、この管制情報が正確に聞き取れていなかった要因を特定することはできなかった。

(4) 機長が錯誤から回復できなかった要因(管制情報受領後)

機長が錯誤から回復できなかった要因として、次の各項の可能性が考えられる。

① 機長は、2.7.3.2(1)に記述した、「ATC Clearanceを受信した際に、PFは他の運航乗務員に対し受信内容を承知していることを知らせ、内容に疑義がある場合はATCへの確認をPMに指示する。」とのOMの規定については、「ROGER」とコールし受信を承知したことは知らせてはいたが、受信したと確信したクリアランス内容について疑義を感じていなかったことから、管制機関への確認を指示せず、このため管制機関から指示や訂正等の再送がなかったこと。

② 機長は、受領したと確信した「迅速な離陸の指示」を、2.7.3.2(2)に記述

した、「Clearanceを受領する際、運航乗務員は自機のCall signを付し、Read backを行う。」というOMの規定を訓練生が実施しなかったことに気付きながら注意しなかったこと。

- ③ 機長は、2.7.3.2(2)に記述した、ATC Clearance受領時の留意事項、「運航乗務員はATC Clearanceの内容を慎重に、かつ相互に確認する。」については、「IMMEDIATE」が含まれていたため、離陸操作の迅速な開始を優先し、受領したと確信した「迅速な離陸の指示」を運航乗務員間で慎重に相互に確認することを行わなかったこと。具体的には、離陸操作開始前に、受領したと確信した「CLEARED FOR IMMEDIATE TAKE-OFF」の管制指示を乗務員間で確認することなく「TAKE-OFF」とコールして離陸操作を開始したこと。
 - ④ 以下の(5)～(7)で述べるように、副操縦士及び訓練生から機長に対する助言がなく、また、副操縦士から訓練生に対する助言もなかったこと。
- (5) 訓練生が機長へ助言ができなかった要因（管制情報受領後）

2.1.2(3)の口述から、訓練生は「CLEARED FOR」の用語は聞いていないと述べていることから、離陸許可を受領したとは考えていなかったため「2.7.3.2(2)に記述した「Read back」(復唱)を行わなかったものと考えられる。したがって訓練生は、受領した通報内容が離陸許可と誤認していなかったものと考えられる。

しかしながら、機長が「TAKE-OFF」とコールしたことは、機長は離陸許可を受領したと錯誤していることを示しており、訓練生は、このコールを聞いた時点で躊躇することなく、離陸許可は受領していない旨を機長に指摘すべきであったが、できていなかった。

訓練生が機長に対し指摘できなかったことについては、次の要因が考えられる。

- ① 訓練生が2.7.6(3)に記述したCRM導入訓練を未だ受けていなかったこと。
- ② 機長が離陸操作を開始したことにより、受領した通報が離陸許可でないことへの自信が揺らいだこと。
- ③ 訓練生の運航経験が機長に比較して極めて少ないことを認識し、機長への依存があったこと。
- ④ 機長から飛行の評価を受ける立場であったことから、機長が開始した離陸操作のPMとしての業務を遂行しようとしたこと。
- ⑤ 機長の離陸操作が迅速で、時間的な余裕がなかったこと。
- ⑥ 管制へ「ROGER」と回答したが、機長及び副操縦士から何も指導がなかったこと。
- ⑦ 機体が離陸滑走を始めた後には、停止を求めることに大きな心理的抵抗が

あったこと。

(6) 副操縦士が機長へ助言ができなかった要因（管制情報受領後）

2.1.2(2)の口述から、副操縦士は、管制官の発した交信に含まれていた「IMMEDIATE TAKE-OFF」の用語に疑義を感じ、訓練生の「ROGER」という回答も聴取できなかったが、機長が自分の判断のみで迅速に離陸操作を開始したため、疑義を反芻しながらも、後続機が接近していることを認識し、機長と訓練生による運航を阻害しないようにしているうちに時間的余裕がなくなり、機長へ再確認が必要である旨の助言ができなかったものと考えられる。

離陸許可受領の有無は最優先で確認すべき事項であり、2.7.4(1)4の記述のとおり、「副操縦士は、運航の全般にあたりPICを補佐する。」とされており、副操縦士は離陸許可受領に疑義がある旨を直ちに機長に対して助言すべきであった。

(7) 副操縦士が訓練生に助言ができなかった要因（管制情報受領後）

2.7.4(2)の記述のとおり、副操縦士資格者は、「操縦席にいる副操縦士候補者が、対処困難な事態に遭遇した場合には、PICとともに事態に対処する。」とされており、副操縦士は訓練生に離陸許可について再確認するよう指導するか、時間的余裕がない場合には訓練生の交信をオーバーライドして自ら再確認すべきであった。

しかし、副操縦士は訓練生が「ROGER」と回答したのを聞き逃しており、「IMMEDIATE」と「TAKE-OFF」が含まれていた管制情報について考えを巡らしている間に、機長が「TAKE-OFF」とコールし、(6)に記述したとおり、副操縦士も後続機との管制間隔が狭まってきていたことは認識できていたことから、2.7.4(3)に記述した、「PICに対し必要な確認ないし積極的な助言を行うよう努めること」についても、機長と訓練生による離陸操作の流れを優先したものと考えられる。

(8) CRM体制

同社のOMには、2.7.4及び2.7.6に記述したとおり、CRMにより安全で質の高い運航を達成するための方針及びその運用方針や訓練の基準等が示され、また、2.7.3.2に記述したとおり、機長の判断に対して積極的に助言を行うことや管制交信時に疑義がある場合の確認や復唱等について規定されている。しかし、本重大インシデント時、「離陸許可の受領」に関しては、機長に対し助言や確認が行われておらず、2.7.8(2)の参考事例のように、アサーションを含む乗務員間のコミュニケーション（CRM）が適切に行われていなかった。

このことは、2.7.3.2(1)に記述された「(1)各運航乗務員は、各自の意志を明確に表明し、相互に確認することによって、航空機の現状と各自の意図につ

いて、共通の理解を持つことが重要である。PICは、助言しやすい操縦室の雰囲気をつくるよう努め、各運航乗務員は、PICが運航に係わる判断を下す際、積極的に有効な助言を行う。」というOMの規定について、同社ではCRM訓練は行われているものの路線訓練においてはCRMを十分に発揮できる環境ではなかったものと推定される。

同社では本重大インシデント以外でも、2.7.11に記述したように、路線訓練中には機長に対しコミュニケーションが取りにくい雰囲気がある等の意見があることから、錯誤した状態に陥った機長の誤った判断・行動への助言を積極的に行う運航乗務員のCRM体制が十分には確立されていなかったものと考えられる。

また、上記(4)～(7)のことは、2.7.3.2(3)に記述した「(4) 運航乗務員は、Takeoff Clearance 受領を確認した後、離陸の操作を開始する。」というOMの規定が確実に行われているとは言えない状況を示している。

3.5 管制官に関する要因

(1) 「TAKE-OFF」の用語の使用

2.7.1(1)に記述したとおり、「TAKE-OFF」の用語は離陸許可及びその取り消し時以外には通常使用しないとされていることから、管制官が10時32分30秒に通報した管制情報は、運航乗務員に管制情報を離陸許可と誤認される可能性があったと考えられる。

しかしながら、2.7.2に記述した管制方式基準及び保安管制業務処理規程には、離陸許可発出時か離陸許可取り消し時以外に「TAKE-OFF」の用語を使用することを避ける旨の記述はないこと及び2.7.8(1)に記述のテネリフェでの事故については当該管制官は知らなかったことから、当該管制官は「TAKE-OFF」の使用は錯誤を導くおそれがあることについて教育を受けていなかったものと考えられ、したがって、当該管制官はA機への情報提供時に特段の認識のないまま「TAKE-OFF」を使用したものと推定される。このことから、管制官と運航乗務員の間に「TAKE-OFF」使用に係る認識が異なっていたものと推定される。

(2) 管制官がA機に情報提供をした要因

2.1.3の管制官の口述から、10時28分45秒に着陸したB機と最終進入中のC機との間には、2.7.7に記述した間隔が確保されていた。しかし、10時30分11秒にA機がB滑走路に入った時点では、着陸したB機が滑走路離脱に時間を要し、さらに当日は離陸機の離陸滑走開始までに時間を要していたことから、管制官は、C機とA機との管制間隔が確保できなくなる可能性があ

るという心理的な圧迫を受け、A機に対し離陸許可を発出したら直ちに対応が必要である状況を理解させたいと考え、その旨の情報を通報したものと推定される。

また、管制官からの情報提供は、滑走路離脱に時間を要していたB機に対し、早期の滑走路離脱を暗に促す効果を期待していた可能性も考えられる。

(3) 管制情報通知の必要性

A機への管制情報の通知は、2.1.3に記述のとおり、管制官が予めA機に「迅速な離陸を予期させる」ために行ったものと推定されるが、「TAKE-OFF」ではなく「DEPARTURE」の用語を用いるべきであった。

また、2.1.2.(1)～(3)に記述したとおり、A機の運航乗務員は離陸許可を待っていた状況にあり、管制情報の通知は重要ではあるが、使用する用語や送信速度等には十分配慮する必要があったものと考えられる。

さらに、2.1.3に記述した管制官の口述によれば、本重大インシデント発生直前、管制官は、それまで行っていた進入・着陸機への「REPORT CLEAR OF ACTIVE」（滑走路を離脱したら報告をせよ）をB機以降に求めていなかった。これは、それまでの着陸機からの滑走路離脱通報がASDE表示器の情報と異なっていたことによるものであるが、そのため、管制交信を聴取していても降雪の中で、A機の運航乗務員がB機の動きを把握できなかつたものと考えられる。このように、管制官本人が情報を必要としない場合でも、本重大インシデント時のような悪天候下では、他機にとって有用な情報もあるので、これに配慮する必要もあると考えられる。

さらに、2.1.1に記述のDFDR記録から、B機は着陸から滑走路離脱まで時間を要していたことから、「気象状態により滑走路離脱に時間がかかる」旨を、管制官とB機の運航乗務員が交信していれば、A機の運航乗務員がB機が依然滑走路にいたことを把握できたことが考えられる。

(4) 管制官への負荷

2.1.1に記述したように、本重大インシデント発生直前には、タワーが担当する離陸のため待機中の航空機が5機となっていた。また、2.5(1)に記述したように、当時は使用可能な滑走路や誘導路に限られる等により運航条件が厳しい中、2.7.12に記述したように、航空機の遅延が発生していた。

さらに、2.5(2)に記述したように、管制官からは地上で待機している航空機や進入中の航空機を目視で確認できない気象条件であり、管制官は主にASDE表示器とブライトを見比べながら管制を行っており、通常目視による管制とは異なる運用であった。

これらのことから、管制官には大きな負荷が掛かっていたものと推定される。

3.6 RTO

2.1.1に記述したとおり、10時32分43秒、A機は離陸のための滑走を開始し、既に着陸していたB機は滑走路上のB3とB2の間を走行していた。

10時32分59秒、管制官が、A機が動き出したのをASDE表示器で確認したので、直ちにA機に停止指示を発出し、A機の訓練生が停止指示の受信証を直ちにタワーに送信し、直後にスピード・ブレーキが作動し、エンジンがリバースとなっており、管制官による的確な離陸中止の指示と、運航乗務員によるRTOの手順が的確に実施され、A機がB機へ異常に接近することが回避できたものと推定される。

また、2.1.2(1)に記述したとおり、重大インシデント発生の認識が機長になかったため、スポットに戻ったA機は再度出発するための準備を始め、CVR停止の措置を取らなかったものと推定される。

3.7 本重大インシデントにおける危険性

A機とB機との最接近時の直線距離は、2.1.1に記述したとおり、約1,800mであったと推定される。ICAOの「離着陸に支障を来す滑走路侵入事態の基準」による危険度については、本重大インシデントは、“C”ランク「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」に相当するものと分類される。

(別添2参照)

3.8 再発防止策

(1) 管制交信における^{そご}齟齬の防止

国土交通省航空局は、2.7.13に記述したとおり、滑走路への誤進入や誤出発を防止するため、通達や運航者を交えた対策会議等を設置する等により、継続的に再発防止に取り組んできた。また、同社では、2.7.3.2に記述したとおり、管制交信において齟齬を防止するための留意点について規定していた。

しかし、本重大インシデントが発生した。

本重大インシデントは、機長が受領したと確信した「迅速な離陸の指示」を交信を担当する運航乗務員に復唱させていれば、機長以外の運航乗務員又は管制官から再確認をとるなどの対応ができた可能性が考えられる。

ヒューマンファクターとしての錯誤に陥ることは誰にでも起こりうるものであるが、運航乗務員は、安全上極めて重要な離陸操作を誤って開始することはあってはならないとの自覚を持ち、管制許可復唱等のOMの規定を厳守することで、錯誤に陥ることを防止し、仮に錯誤した状態に陥っても他の運航乗務員の指摘や助言により、重大な事態に至ることを防がなければならない。

従って、2.7.3.2に記述した管制交信通信要領の確実な実施の必要性を再認

識することが重要である。復唱すべき事項は2.7.3.3に参考として記述したが、管制許可等は、運航の安全を確保する上で重要であり、これらの管制許可等については復唱し管制交信における齟齬を防止すべきであり、本重大インシデント時のように、通報内容が理解できない場合や疑義がある場合には、管制官に再送を求め、最終的には運航乗務員間で内容についての相互確認を確実に行うべきである。

(2) 機長への助言を積極的に行う体制（CRM）の確立

同社では、2.7.4に記述したとおり、運航乗務員間のCRMの重要性や相互補完的機能等について規定し、また2.7.8(4)に記述したとおり、平成17年1月に同空港で発生したインシデント事案の再発防止対策として管制指示受領時の相互確認手順、指示内容に疑義が生じた場合の確認手順を新たに設定していたが、それにもかかわらず、同様なインシデントが再発した。

本重大インシデントでは、機長が錯誤に陥った状態のまま判断・操作を行い、訓練生及び副操縦士は、機長に助言を行っていなかった。また、2.7.11に記述したように、同社での路線訓練においては、その運用に関連し、コミュニケーションが取りにくい等の意見がある。

これらのことから、航空機の運航者は、2.7.4(1)1に記述したCRMに関する方針が、特に路線訓練の場面で十分機能するように、すなわち機長と他の運航乗務員が業務を遂行するにあたり、意見の言いやすい関係を確立し、機長に対し積極的に指摘や助言を行える、実効ある体制を確立することについて具体的な対策を実施すべきである。

これらの対応等により、訓練中の訓練生がベテラン機長に対しても容易に助言できる環境を整えることも必要である。

(3) 管制官の業務遂行

「TAKE-OFF」については、離陸許可発出時あるいは離陸許可取り消し時以外に使用しないよう、管制方式基準及び保安管制業務処理規程に明記する必要がある。「TAKE-OFF」の使用は、状況によっては離陸許可であると運航乗務員に誤認される可能性があることを、歴史的な経緯等も含めて、管制官に周知することが重要である。

また、「TAKE-OFF」以外についても、運航乗務員が誤認する可能性のある用語の使用基準を規定化する必要があるものと考えられる。

近年は航空交通量が年々増加し、飛行場管制席の管制官の負荷は増加する一方であり、本重大インシデント時のような、ブレーキングアクション等の運航環境が厳しく、降雪等のため管制官が航空機を直接視認しにくい悪天候時には、2.7.12に記述したように、遅延が多く発生し、3.5(4)に記述したとおり、管

制官への負荷はさらに増加する。これらのことから、管制機関は、悪天候時の管制官への負荷の軽減策について検討する必要がある。

また、厳しい気象条件での航空機の運航は、3.4(1)に記述したように、運航乗務員には通常よりも大きな負荷が掛かることを理解し、航空機の動きを把握できる管制官は、用語の使用や送信速度等に配慮する等、運航乗務員の管制交信に対するニーズを把握して管制を実施することが重要である。

(4) RWSL等の設置

航空機の滑走路への誤進入や誤出発を防止するため、ハード面の整備として、CPDLC^{*37}や、米国で運用評価中のRWSL^{*38}のように、運航乗務員が管制許可等の受領確認のバックアップとして利用できる装置等の研究・開発を急ぎ、早急に実用化し設置すべきである。

また、管制官の負荷軽減策としては、すでに国内主要空港で運用されている、地上走行中の航空機の便名等のデジタル情報を表示し、飛行場周辺を飛行中の航空機と地上の航空機を一つの画面で確認することができるレーダーシステム、さらには東京国際空港で運用されているマルチラレーション^{*39}等、管制業務支援システムの開発、整備を一層推進することが必要である。

3.9 解析の要約

以上に述べたことから、本重大インシデント発生に関する解析を要約すると、以下のとおりである。

- (1) A機が滑走路上で離陸許可を待っている際に、降雪のため視程が悪く、A機から同一滑走路にいたB機が視認できなかった。
- (2) 管制官が先行機のB機に「REPORT CLEAR OF ACTIVE」を要求しなかったため、A機の運航乗務員がB機の滑走路離脱時期について知る手段がなかった。
- (3) B機の滑走路占有が長引き、A機と進入中のC機との管制間隔について管制官に心理的な圧迫があったため、管制官が「IMMEDIATE TAKE-OFF」を含む管制情報を通報した。
- (4) 「TAKE-OFF」は、離陸許可及びその取り消しの際に使用し、それ以外の場合には通常使用しないとのことが管制方式基準及び保安管制業務処理規程に記述されておらず、そのような認識が管制官になかった。

*37 Controller Pilot Data Link Communications の略で、管制機関と運航乗務員がデータ通信により各種情報等を交換するもの。

*38 Runway Status Lights の略で、滑走路進入や横断時に、滑走路や誘導路上に設置した灯火を点灯させ、運航乗務員に視覚的に誤進入等を警告する設備のことをいう。

*39 航空機から送信される無線信号を3ヶ所以上の受信局で受信して、受信時刻の差から航空機の位置を測定するシステムをいう。航空機表示にタグ(便名等)を自動的に付加することができる。

- (5) A機の機長は、気象条件が厳しい中で、進入中のC機との間隔を意識し、次にくるのは離陸許可であるという“構え”の心理状態にあり、また、通報開始直後から推力増加の操作を始めたため、注意力がエンジン計器に向き、管制官の通報が正確には聞き取れていなかった。これらのことから、A機の機長は管制情報を離陸許可と錯誤した。
- (6) A機の他の運航乗務員も管制官からの通報を正確には聞き取れず、また、離陸許可の受領について、機長に助言できる体制が十分に確立されていなかった可能性があり、再確認すべきとの助言が行われなかった。
- (7) B機が依然滑走路にいた時に、A機が離陸滑走を開始したのをASDE表示器で確認した管制官が、A機へ停止指示を発出して離陸滑走を中止させた。

4 原因

本重大インシデントは、滑走路に着陸後のB機が存在していた状況下で、A機が離陸許可を受けないまま離陸滑走を開始したため、管制官がA機へ停止指示を発出して離陸滑走を中止させたことによるものと推定される。

A機が離陸許可を受けないまま離陸滑走を開始したことについては、通常は使用しない「IMMEDIATE TAKE-OFF」を含む管制情報を管制官が通報し、A機の機長が「迅速な離陸の指示」を受けたものと錯誤し、さらに他の運航乗務員からの助言もなかったことによるものと推定される。

本重大インシデントの発生には、上記の要因に加え、次の各要因が主として関与したものと考えられる。

- (1) A機が降雪の中で離陸許可を待っている際に、視程が悪く、A機から滑走路上のB機が視認できなかったこと。
- (2) 「TAKE-OFF」は、通常は離陸許可及びその取り消し以外に使用しないことが管制方式基準及び保安管制業務処理規程に記述されておらず、そのような認識が管制官になかったこと。
- (3) A機の機長は、気象条件が厳しい等運航上の負荷が掛かりやすい環境であり、“構え”の心理状態にあったこと。
- (4) A機の運航乗務員が機長に離陸許可の受領について再確認すべきことについて助言を行えなかったのは、機長に助言できる体制が十分に確立されていなかったこと。

5 意見

当委員会は、本重大インシデント調査の結果に鑑み、航空交通の安全を確保するため、国土交通大臣に対して、運輸安全委員会設置法第28条に基づき、以下のとおり意見を述べる。

5.1 CRM教育訓練の見直し

同社に対して、路線訓練において、機長の判断・操作等に対して訓練生を含む他の運航乗務員が疑問を持った場合に、機長への助言を速やかに、かつ積極的に行いやすい環境を整えるため、CRM教育訓練の内容、実施時期等の見直しを行うよう指導すること。

5.2 管制用語等の検討

滑走路への誤進入又は誤出発等を防止するため以下の事項を実施すること。なお、その実施にあたり、新千歳空港等に離着陸する民間航空機の航空管制業務が、航空法第137条の規定により国土交通大臣の統制のもと防衛大臣に委任されていることから、防衛大臣と所要の調整を行うこと。

- (1) 運航乗務員が錯誤する可能性のある「TAKE-OFF」の使用制限を規定化するとともに、その他の用語についても使用制限の規定化の必要性を検討し、それとともに、航空管制官に対して十分な教育を行い、管制交信における錯誤の可能性を減少させること。
- (2) 航空交通量が多い空港において、航空機の運航条件が厳しく、かつ航空管制官から航空機が視認しにくいような気象条件における航空管制官の負荷軽減について、要員面及び施設面において検討すること。
- (3) 航空管制官は運航乗務員の置かれている状況やニーズを十分に理解して管制業務を実施する必要がある、その方策を検討すること。

6 参考事項

6.1 航空自衛隊千歳管制隊の対応

本重大インシデント発生後、航空自衛隊千歳管制隊においては、「TAKE-OFF」の用語を離陸許可及びその取り消し以外に通常使用しない旨が保安管制業務処理規程に記載されていなかったことから、再発の防止のため、これらの用語の使用を適切に行うよう、全管制官に周知した。

6.2 航空局の対応

国土交通省航空局は、本重大インシデント発生直後、同社に対し、機長と副操縦士の間で管制指示を相互に確認する手順の徹底等を指導するよう注意を行った。

6.3 同社の対応

(1) 復唱の徹底

本重大インシデントの発生により、同社は、平成20年2月18日付で、航空管制官からの指示の復唱徹底などを中心とした通達を、全運航乗務員に出した。その内容は、管制指示の復唱徹底、機長と副操縦士の間で管制指示の再確認及び指示内容に疑問がある場合には躊躇なく進言することなどである。

(2) 路線訓練の中止と再開

本重大インシデント及び路線訓練中に小松空港で滑走路誤進入が発生したことから、同社では路線訓練を、平成20年3月6日に一時中止した。

同社によれば、路線訓練においては訓練生が何か気付いても教官へ助言しにくい等、通常の運航に比べ運航乗務員間の意思の疎通が図りにくい環境にあるなど、安全性の更なる向上のために改善すべき事項があることが判明した。そのため緊急的な措置をとるとともに、中・長期的に取り組むべき課題についても検討を進めることとし、平成20年4月4日、路線訓練を再開した。

(3) 副操縦士の責務に関する規程の追加

本重大インシデントの発生により、同社では、平成20年4月3日付けで、Operations Orderを追加発行した。その内容は、路線訓練に同乗する副操縦士は、操縦席の訓練生の状況をモニターし、特にATC通信は常にTake Overできる体制をとり、必要に応じてそれを実施することとしている。

(4) 離陸に関わる交信用語の限定

本重大インシデントなどの滑走路誤進入などの離陸に関わるトラブルが続発していることから、平成20年4月4日、同社は、滑走路進入時の航空管制官との交信用語を限定する対策を打ち出した。航空管制官からの通報が限定された用語以外の場合、運航乗務員から航空管制官に対し確認を実施することとしている。

(5) 再発防止策の策定

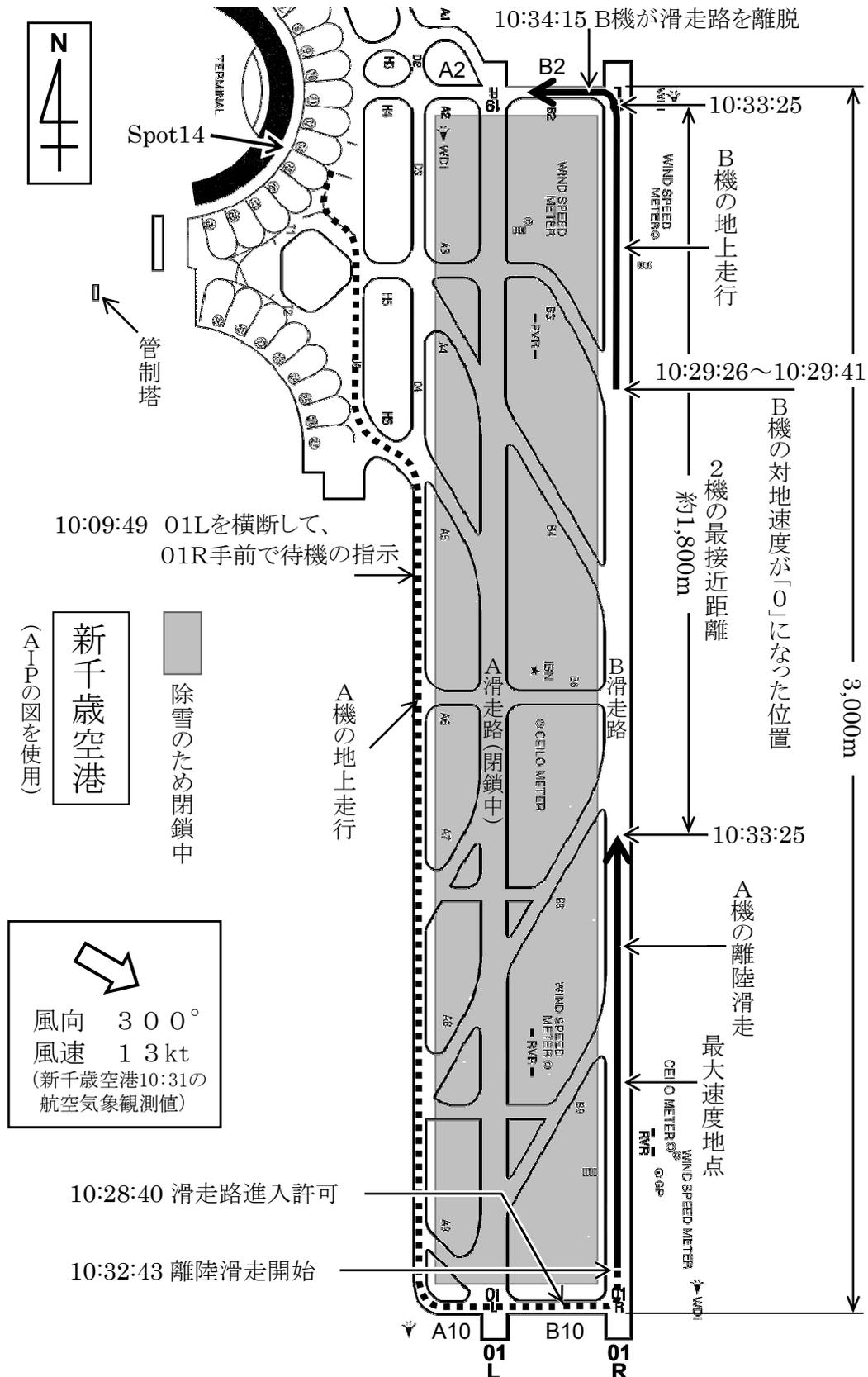
本重大インシデント発生直後に航空局から受けた注意により、平成20年4月9日、同社では、本重大インシデントの発生経過、要因、当面の各種対策、路線訓練時のCRMの改善、マニュアル内容の改善、滑走路誤進入対策、副操縦士候補者の路線訓練に同乗する副操縦士の役割や責任及びスレットに対する組織的対応等について詳細にまとめ、さらに中長期的な課題として検討に取り

組む事項等について整理した。

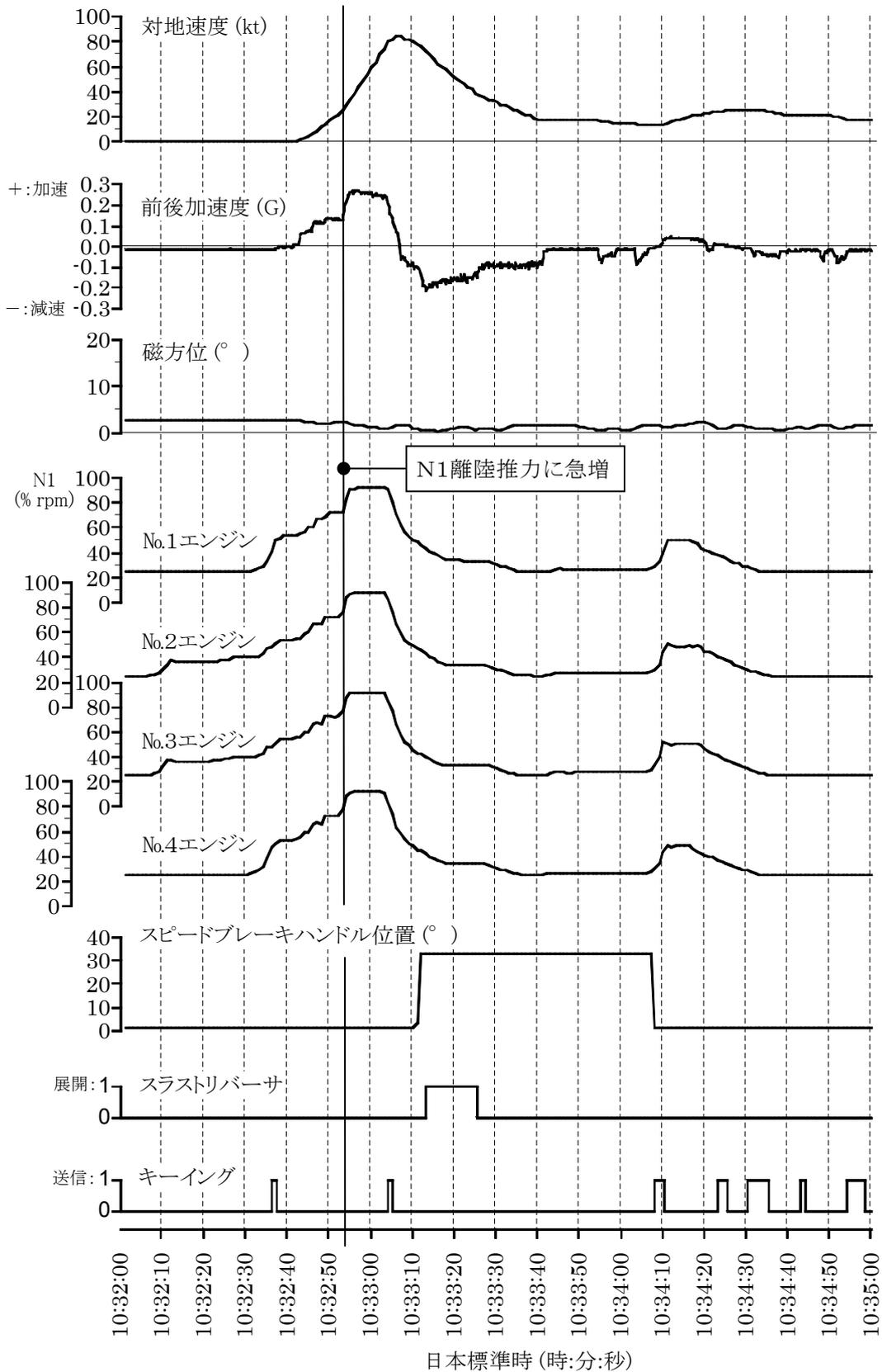
(6) 訓練生へのCRMイントロダクションの実施時期

同社は、平成20年7月22日、LINE TRAINING GUIDEを改訂し、訓練生についても路線訓練実施前に、同訓練を実施させることとした。

付図1 走行経路図

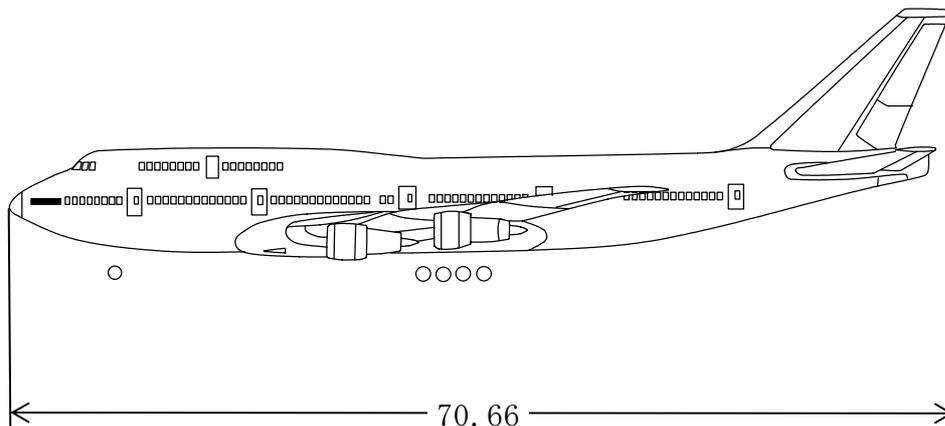
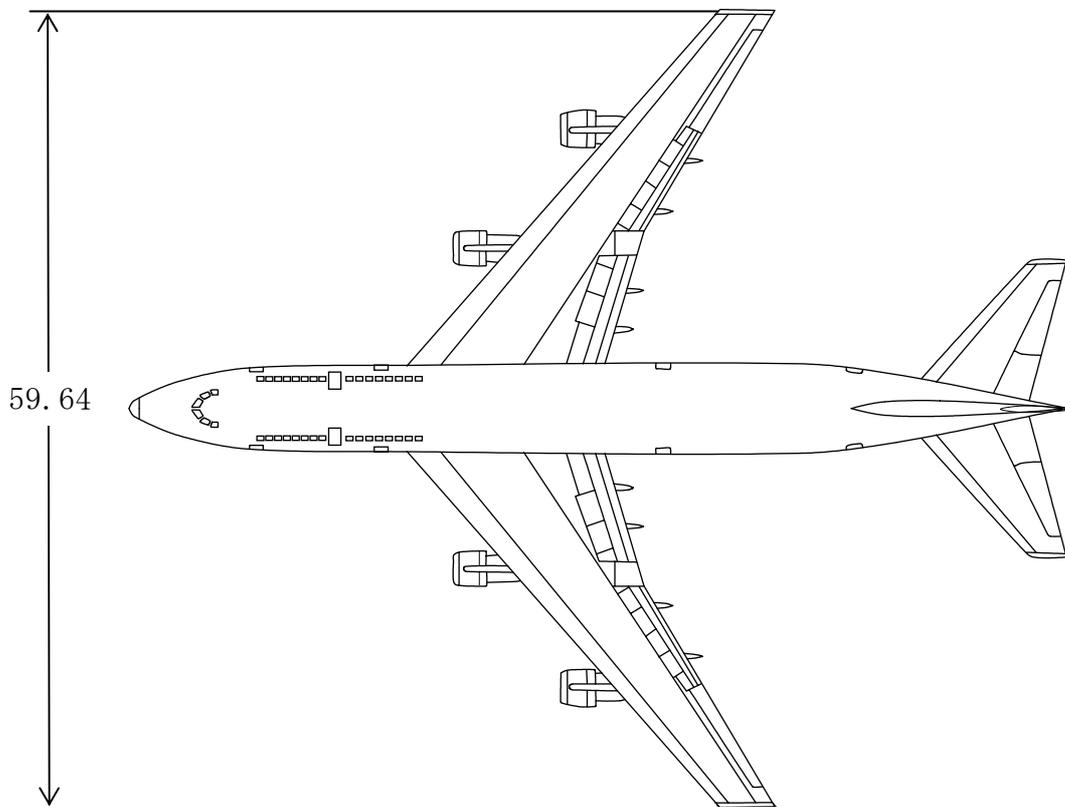
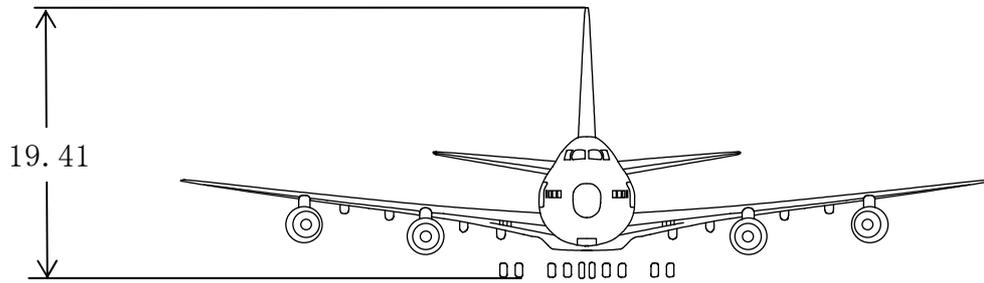


付図2 A機のDFDR記録



付図3 ボーイング式747-400D型 (A機) 三面図

単位：m



付図4 ダグラス式MD-90-30型 (B機) 三面図

単位：m

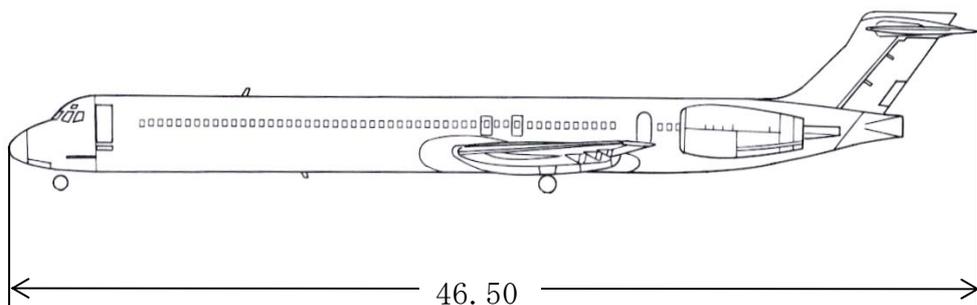
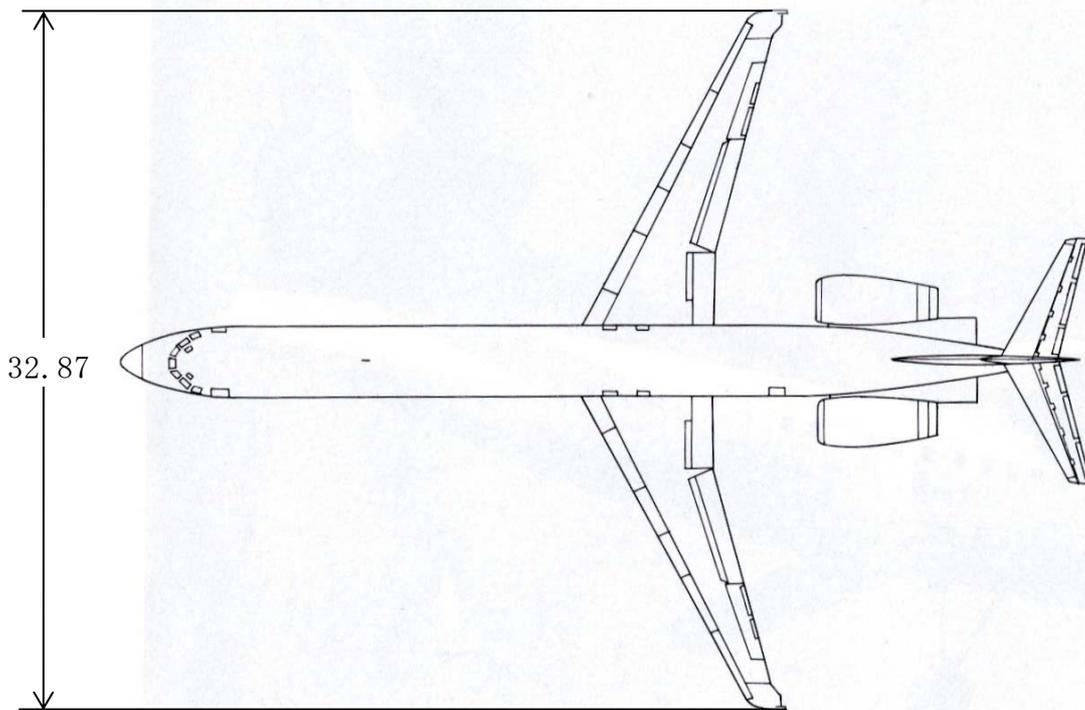
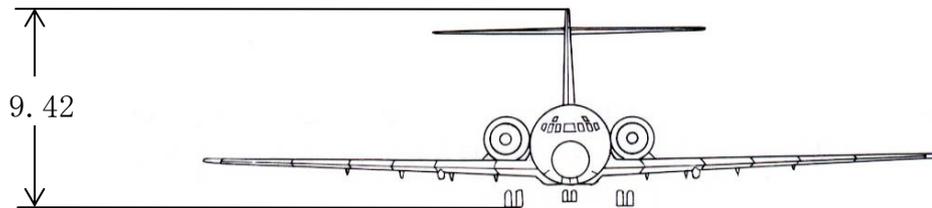


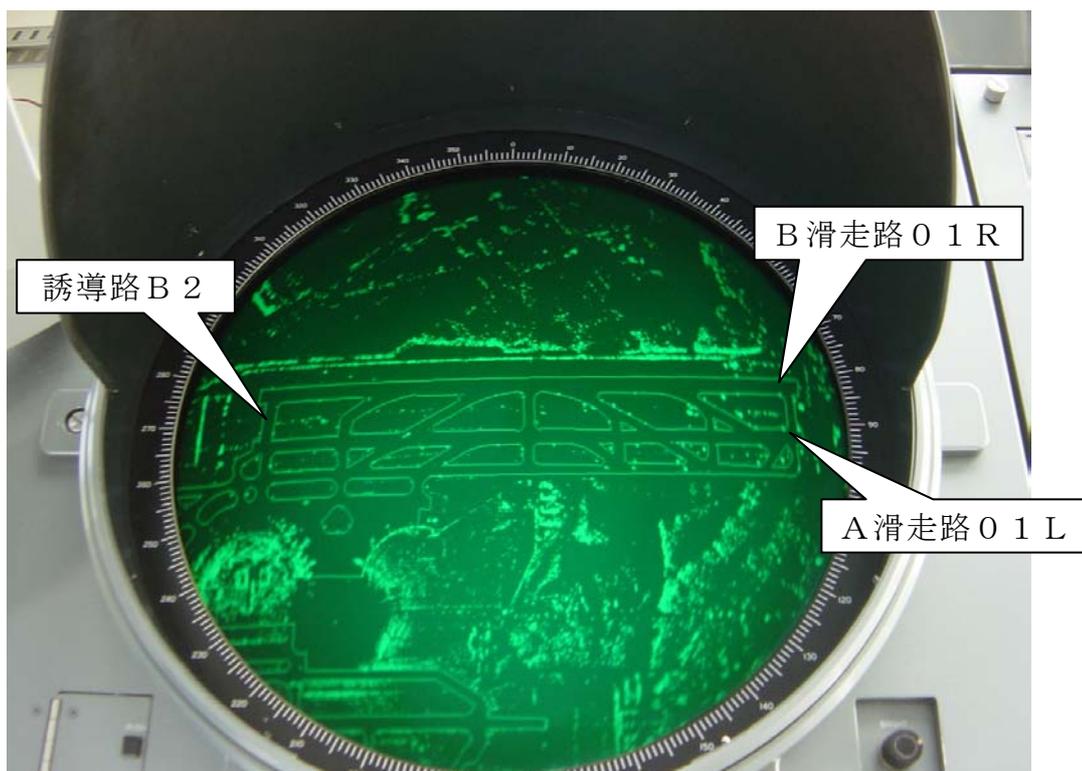
写真1 A機（重大インシデント機）の同型式機



写真2 B機の同型式機

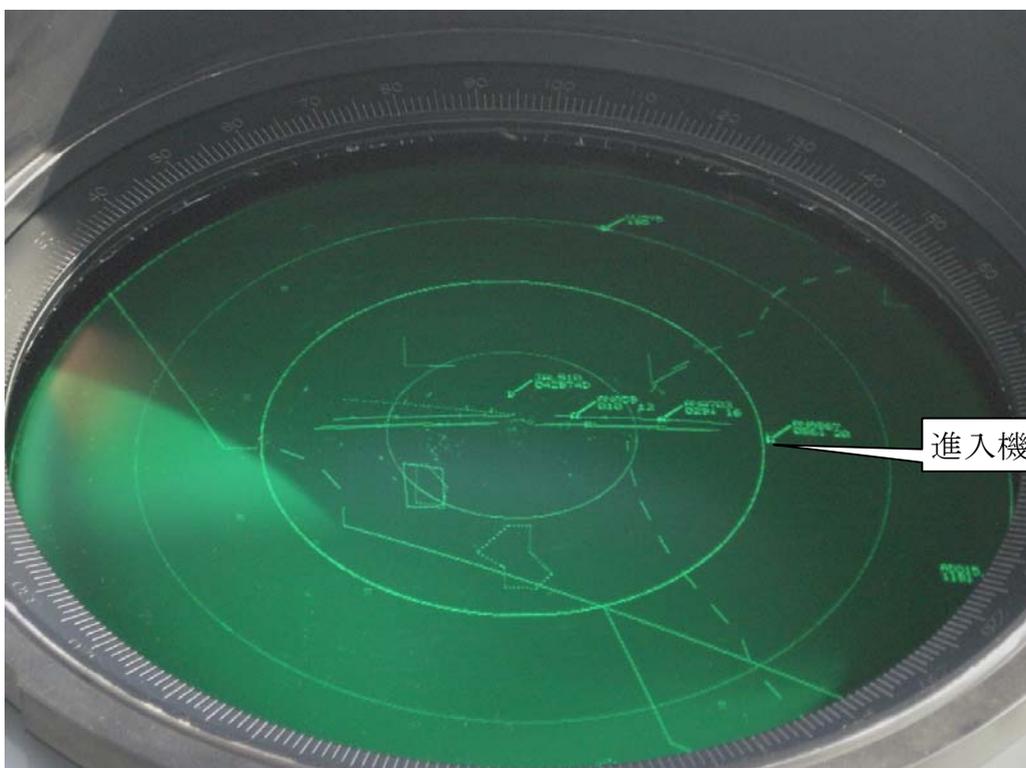


写真3 ASD E表示装置



(注) ASD E表示器については本文 2.5(2) 参照

写真4 タワーブライトディスプレイ



管制交信記録

重大インシデント発生前後の関係機とタワー管制官との交信。

太字はA機とタワー管制官との交信。関係機以外の交信は省略している。

凡例 TWR : タワー管制官
 JAL502 : 重大インシデント機 (A機)
 JAL2503 : 先行機 (B機)
 JAL513 : 後続機 (C機)

10:09:00	JAL502	CHITOSE TOWER, JAPAN AIR 502, ON YOUR FREQUENCY.
10:09:49	TWR	JAPAN AIR 502, CHITOSE TWR, CROSS RUNWAY 01L, HOLD SHORT OF RUNWAY 01R. YOU ARE NR3.
10:09:56	JAL502	CROSS RUNWAY 01L, HOLD SHORT OF RUNWAY 01R NR3, JAPAN AIR 502.
	(中略)	
10:21:48	JAL2503	CHITOSE TOWER, JAPAN AIR 2503, 16 DME.
10:21:52	TWR	JAPAN AIR 2503, TWR, RUNWAY 01R CONTINUE APPROACH, WIND 320 AT 8 AND RVR TOUCH DOWN 800M.
10:22:02	JAL2503	JAPAN AIR 2503, CONTINUE APPROACH RUNWAY 01R.
10:23:41	TWR	JAPAN AIR 502, EXPECT DEPARTURE AFTER ARRIVAL TRAFFIC, 11 MILES ON FINAL 01R.
10:23:48	JAL502	JAPAN AIR 502, ROGER.
	(中略)	
10:26:46	TWR	JAPAN AIR 2503, RUNWAY 01R CLEARED TO LAND, WIND 330 AT 9, AIRBUS 320 AIRBORNE AND RVR 1,400.
10:26:57	JAL2503	JAPAN AIR 2503, CLEARED TO LAND RUNWAY 01R.
	(中略)	
10:28:18	JAL513	CHITOSE TOWER, JAPAN AIR 513 ON FINAL RUNWAY 01R 18 DME.
10:28:25	TWR	JAPAN AIR 513, TOWER, RUNWAY 01R CONTINUE APPROACH, WIND 340 AT 9, RVR TOUCH DOWN 750M.
10:28:34	JAL513	JAPAN AIR 513, CONTINUE APPROACH RUNWAY 01R.
10:28:40	TWR	JAPAN AIR 502, RUNWAY 01R LINE UP AND WAIT, AND RVR TOUCH DOWN 750M.
10:28:48	JAL502	RUNWAY 01R LINE UP AND WAIT, JAPAN AIR 502.
10:29:18	TWR	JAPAN AIR 2503, TURN LEFT B2 END OF RUNWAY. CROSS RUNWAY 01L.

10:29:25 (中略)	JAL2503	JAPAN AIR 2503, B2 CROSS RUNWAY 01L.
10:32:30	TWR	JAPAN AIR 502, EXPECT IMMEDIATE TAKE-OFF, TRAFFIC LANDING ROLL AND INBOUND TRAFFIC 6 MILES.
10:32:37	JAL502	ROGER, JAPAN AIR 502.
10:32:59	TWR	JAPAN AIR 502, STOP IMMEDIATELY, JAPAN AIR 502, STOP IMMEDIATELY TRAFFIC LANDING ROLL.
10:33:05	JAL502	JAPAN AIR 502.
10:33:12	TWR	JAPAN AIR 513, THIS TIME GO AROUND.
10:33:18	TWR	JAPAN AIR 513, I SAY AGAIN GO AROUND, Ah~TRAFFIC LANDING ROLL AND DEPARTURE TRAFFIC ON THE RUNWAY.
10:33:24	JAL513	JAPAN AIR 513, GO AROUND, FOLLOW MISSED APPROACH PROCEDURE.
10:33:30	TWR	JAPAN AIR 513, THIS TIME TURN RIGHT HEADING 090, CLIMB AND MAINTAIN 4,000.
10:33:34	JAL513	JAPAN AIR 513, HEADING 090, 4,000.
10:33:42	TWR	JAPAN AIR 2503, THIS TIME CONTACT GROUND 1216.
10:33:46	JAL2503	JAPAN AIR 2503, GROUND 1216.
10:33:52	TWR	JAPAN AIR 513, THIS TIME CONTACT RADAR 120.1.
10:33:56	JAL513	JAPAN AIR 513, 120.1.
10:34:02	TWR	JAPAN AIR 5~~CORRECTION, JAPAN AIR 502, TAXI TO END OF RUNWAY B2.
10:34:09 (中略)	JAL502	TAXI TO END OF RUNWAY B2, JAPAN AIR 502.
10:36:11	TWR	JAPAN AIR 502, CROSS RUNWAY 01L ON B2.
10:36:16 (中略)	JAL502	CROSS RUNWAY 01L, JAPAN AIR 502. AND ENTERING B2, JAPAN AIR 502.
10:36:46	TWR	JAPAN AIR 502, CONTACT GROUND 121.6.
10:36:50 (以下略)	JAL502	121.6, JAPAN AIR 502.

「離着陸に支障を来す滑走路侵入事態の基準」

I C A O Doc 9870 AN/463「滑走路への侵入事態防止マニュアル」に記載されているインシデントの危険度に関する区分は、下表のとおりである。(仮訳)

表 6-1 危険度区分表

危険度 区 分	説 明
A	<p>A serious incident in which a collision is narrowly avoided.</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>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.</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>An incident characterized by ample time and/or distance to avoid a collision.</p> <p>衝突を回避するための十分な時間及び/または距離があったインシデント</p>
D	<p>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 aircraft but with no immediate safety consequences.</p> <p>車両一台、人一人、または航空機一機が、航空機の離着陸用に指定された保護区域内に誤って侵入したことなど、滑走路誤侵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>Insufficient information or inconclusive or conflicting evidence precludes a severity assessment.</p> <p>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</p>

《参 考》

本報告書本文中に用いる解析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 事実を認定した理由」に用いる解析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

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」