

# 航空重大インシデント調査報告書

株式会社北海道エアシステム所属 JA03HC

株式会社エアージャパン所属 JA605A

個人所 属 超軽量動力機

株式会社日本エアシステム所属 JA8565
-----------------------

平成15年9月26日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、北海道エアシステム所属JA03HC他3件の航空重大インシデントに関し、航空・鉄道事故調査委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、航空・鉄道事故調査委員会により、航空事故の防止に寄与することを目的として行われたものであり、航空重大インシデントの責任を問うために行われたものではない。

航空・鉄道事故調査委員会  
委員長 佐藤 淳 造

株式会社日本エアシステム所属 JA 8565

[ 略号 ]

本報告書で用いた略号等は、次のとおりである。

A B S	: Autobrake System
A C A R S	: Aircraft Communication Addressing Reporting System
A G L	: Above Ground Level
A I P	: Aeronautical Information Publication
A O M	: Airplane Operating Manual
C A S	: Computed Airspeed
C R M	: Crew Resource Management
C V R	: Cockpit Voice Recorder
D A	: Decision Altitude
C A T	: Category
D F D R	: Digital Flight Data Recorder
E C A M	: Electronic Centralised Aircraft Monitoring
E N G	: Engine
E P R	: Engine Pressure Ratio
F A C	: Flight Augmentation Computer
F L	: Flight Level
F O Q A	: Flight Operational Quality Assurance
G P W S	: Ground Proximity Warning System
G S	: Ground Speed
G N D	: Ground
I L S	: Instrument Landing System
L D G	: Landing
L O	: Low
L O G	: Line Operations Guide
M A C	: Mean Aerodynamic Chord
M A X	: Maximum
M D A	: Minimum Descent Altitude
M E D	: Medium
O M	: Operations Manual
P F	: Pilot Flying
P A P I	: Precision Approach Path Indicator

P F D : Primary Flight Display  
P N F : Pilot Not Flying  
S P D : Speed  
T L A : Thrust Lever Angle  
T T S : Target Threshold Speed  
V H F : Very High Frequency  
V O R / D M E : V O R and D M E Combination  
V<sub>LS</sub> : Lowest Selectable Speed  
V<sub>REF</sub> : Landing Reference Speed  
V<sub>S</sub> : Stalling Speed  
V<sub>TG</sub> : Target Speed



## 1.2 航空重大インシデント調査の概要

### 1.2.1 調査組織

航空・鉄道事故調査委員会は、平成15年2月21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 調査の実施時期

平成15年2月21日及び22日	現場調査、飛行調査及び口述聴取
平成15年2月25日	口述聴取

### 1.2.3 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

## 2 認定した事実

### 2.1 飛行の経過

株式会社日本エアシステム所属エアバス・インダストリー式A300B4-622R型JA8565（以下「同機」という。）は、平成15年2月20日、株式会社日本エアシステム（以下「同社」という。）の定期169便として、東京国際空港から青森空港に向けて飛行した。

東京空港事務所に通報された飛行計画の概要は、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、移動開始予定時刻：18時40分、巡航速度：453kt、巡航高度：FL330、経路：SNE（守谷VOR/DME）～V11（航空路）～YTE（山形VOR/DME）～V13（航空路）～MRE（青森VOR/DME）、目的地：青森空港、所要時間：0時間49分、持久時間で表された燃料搭載量：4時間12分、代替飛行場：東京国際空港

同機は、機長ほか乗務員8名、乗客141名計150名が搭乗し、東京国際空港を19時12分に離陸後、計器飛行方式に従って飛行した。青森空港上空で、同空港の除雪作業が完了するまで待機した後、青森空港に進入を開始した。

同機の操縦室には、機長がPF（主として操縦業務を担当する操縦士）として左操縦席に、副操縦士がPNF（主として操縦以外の業務を担当する操縦士）として右操縦席に着座していた。

進入開始時からの飛行の経過は、飛行記録装置（以下「DFDR」という。）及び操縦室用音声記録装置（以下「CVR」という。）の記録、管制通信交信記録並びに

乗務員等の口述によれば、概略次のとおりであった。

#### 2.1.1 D F D R、C V R及び管制通信交信記録等による飛行の経過

20時02分ごろ 同機は、青森空港上空に到着し、FL210で約45分間待機した。この間、20時40分に、青森空港からの出発便が離陸した。

同45分19秒 同機は、青森空港上空で札幌管制区管制所（以下「札幌コントロール」という。）から、青森空港への進入許可を受けた後、青森飛行場対空通信局（以下「青森レディオ」という。）に対し、滑走路24へのILS進入を実施することを通報した。青森レディオは、同機に対し、滑走路24側は風向030°、風速16kt、最大瞬間風速20kt、最小瞬間風速12kt、滑走路06側は風向030°、風速16ktであり、また気温マイナス0.2、QNHが29.95inHgであることを告げるとともに、同27分の雪氷状況及び同32分の指定特別航空実況気象通報式を入手しているかを尋ねた。同機は、青森レディオに対し、雪氷状況及び気象情報を入手している旨を伝えた。

同50分01秒 同機は、青森レディオに対し、ベース・ターンを終了し滑走路まで10nmであることを通報した。青森レディオは、同機に対し、滑走路はクリアーであること、風向030°、風速13kt、最大瞬間風速18kt、最小瞬間風速08ktであることを伝えた。

同50分15秒 同機は、使用滑走路24はクリアーであることを復唱した。  
同52分20～23秒、対地高度1,092～1,048ftで、オート・スロットルがオフとなった。

同52分21秒 青森レディオは、同機に対し、風向030°、風速14kt、最大瞬間風速18kt、最小瞬間風速10ktであることを伝えた。同機は、これを了承した。

同52分51秒 対地高度644ftで、オート・パイロットがオフとなった。

同53分00秒 対地高度496ft、CAS150ktで、副操縦士は「エアスピード」をコールした。

同53分17秒 対地高度232ftで、副操縦士が「ミニマム」をコールした。

同53分18秒 対地高度216ftで、機長が「ランディング」をコールした。このとき、最終進入中の風速としては最大値である25ktが



記録された。

同 5 3 分 2 0 秒 対地高度 1 8 0 ft で、機体のピッチ角はマイナス 2.5 ° となった。

同 5 3 分 2 4 秒 対地高度約 1 0 4 ft で、C A S 1 6 9 kt であり、副操縦士が「エアスピード」をコールした。また、G P W S の「SINK RATE」の警報音が作動した。

同 5 3 分 2 7 秒 滑走路末端上空付近を通過した。対地高度 5 6 ft で C A S は 1 6 0 kt であり、G S は 1 6 9 kt であった。

同 5 3 分 3 1 秒 T L A が減少し始め、その直後から、N<sub>1</sub>が減少し始めた。

同 5 3 分 3 7 ~ 4 1 秒の間、電波高度計の値が 8 ~ 0 ft となった。

同 5 3 分 3 9 秒 副操縦士が、「オーバーゾーン」をコールした。このときの C A S は 1 3 9 kt であり、G S は 1 5 6 kt であった。

同 5 3 分 4 2 秒 右主車輪が滑走路に接地（GNDモード）した。C A S は 1 3 2 kt、G S は 1 5 2 kt であった。

同 5 3 分 4 3 秒 左主車輪が滑走路に接地（GNDモード）し、スポイラーが展開した。

同 5 3 分 4 5 秒 前車輪が滑走路に接地（GNDモード）し、スラスト・リバーサーの操作が開始され、約 2 秒後にスラスト・リバーサーが最大操作量の位置となった。

同 5 3 分 5 0 秒 マニュアル・ブレーキとなった。

同 5 4 分 0 2 秒 青森レディオは、同機に対し、「TAXI TO SPOT」を通報した。

同 5 4 分 0 3 秒 機首方位が、北側に偏向し始めた。

同 5 4 分 0 9 秒 スラスト・リバーサーの使用が終了した。

同 5 4 分 2 4 秒 同機はオーバーランし、機首を約 3 0 0 ° に向けて停止した。

同 5 4 分 3 0 秒 同機は、青森レディオに対し、オーバーランしたことを報告し、自力では走行できない状態であったため、トローリング・カーを要請した。また、草地と積雪のため同機の車輪が雪に埋まり、機体をエプロンへ移動させるのに時間を要することから、乗客を降ろすためにステップ車を要請した。

2 2 時 4 3 分ごろ 乗客は降機を開始し、同 5 2 分ごろ降機を終了した。

本重大インシデントにより、2 0 日(木) 2 1 時 0 7 分から 2 2 日(土) 0 7 時 3 0 分まで、同機をオーバーランした場所から移動させるため、滑走路が閉鎖された。

## 2.1.2 乗務員、同社の羽田空港の運航管理者、青森空港の運航管理補助者及び航空管制通信官等の口述

(1) 機長

当日、169便が最初の乗務であった。16時55分に羽田に出社したが、同機の出発予定時刻は、17時55分から18時40分に変更されていた。

運航管理者とのブリーフィングでは、青森空港の現況は、滑走路の状態は「WET」であり、天気は、もやで弱い雪が降っていることを告げられた。また、滑走路は、降雪のため多少白くなるが除雪をすれば雪は取り除けるとのブリーフィングを受けた。青森空港到着時の気象状態は、東の風であり、視程は低下すると予想し、天候が悪い場合は、東京へ引き返す条件で運航することにした。運航実施計画では、目的地上空での待機燃料を余分に1時間24分間分搭載することとしていた。

羽田空港を離陸後、同機の巡航高度はFL330で、経路上の飛行はスムーズであった。同機は、青森空港上空に到着後、青森空港では滑走路の除雪が行われていたため、札幌コントロールから指示を受け、FL210で待機を行った。雪氷状況と気象情報をACARSで入手し、札幌コントロールから青森空港進入の許可を受けた。その時点の滑走路のブレーキング・アクションは、「MEDIUM」であった。

当時の気象情報によれば、風向(真方位)は020°、風速13kt、シーリング600ft、地上視程が2,000mであり、滑走路06への周回進入には視程3,200m以上が必要なため、滑走路24への着陸を決定した。

その後、ベース・ターン開始後にフラップを15°に設定し、対地高度(滑走路接地帯からの高さ)2,900ftでフラップ20°、対地高度2,000ftでフラップ40°とし、早めにフラップを降ろして機体を安定させようとした。また、オート・スロットルは、対地高度1,200~1,300ftの間でオフとし、その後、オート・パイロットもオフとした。進入速度については、滑走路24進入端手前のファイナルは、崖となっていて気流が悪くなる特徴があることから、 $V_{REF}$ は124ktであったので、機長判断でマージンを取り10ktを加えて、 $V_{TG}$ は134ktとした。

また、オート・ブレーキの設定は、追い風でもあり、「MED」を選択した。

視程が悪い状態で、前方を見ながら機体を安定させることに努めていたため、滑走路末端上空を通過したときのCASは正確に記憶していない。

対地高度約400ftで滑走路を視認したが、当時の飛行視程は約2,000m、もやがかかり弱い雪が降っていた。滑走路中心線灯や接地帯灯は、雪をかぶり、ぼんやりと見えていた。

最終進入は、多少アップ・ダウンがあったが、ILSコースには乗っていた。また、接地前の対地高度約30ftでのフレアー中にアップ・ウォッシュ

を感じたが、接地帯には着地すると思った。ゴー・アラウンドについては、考えなかった。

副操縦士が、接地帯の「オーバーゾーン」をコールしたとき、機体が接地し、両主車輪は中央線をまたいでいた。

接地後、スポイラーが作動したが、ブレーキ効果は感じられなかった。

そのため、マニュアル・ブレーキにしたが、同様にブレーキ効果を感じなかった。スラスト・リバーサーは、「MAX」で滑走路24の終端まで使用した。エンジンには異常はなかった。

滑走中、前方の障害物を避けるため、真っ直ぐ進むよりは良いと思い、ラダーだけで方向を変えて機首を45°右へ振った。

## (2) 副操縦士

同機は、青森空港付近まで飛行した後、青森空港上空でしばらく待機し、札幌コントロールから進入許可を受けて、降下を開始した。雪氷状況は、進入及び着陸に関し、制限をクリアーしていることを確認し、進入を開始した。

同機が薄い雲の下へ出て、対地高度約600ftで進入灯を視認し、対地高度約400ftで滑走路灯を視認した。

同機の進入時の $V_{REF}$ は124ktであったが、気流の状態等に応じて、機長判断で $V_{TG}$ を、プラス10ktの134ktとしていた。

機長は、オート・スロットル解除後、決心高度である対地高度200ftまでは、 $V_{TG}$ を維持しながら飛行した。

その後、CASが $V_{TG}$ を超えて、少しずつスピードが増えていった。 $V_{TG}$ よりプラス10kt増えたのを確認し、「エアスピード」のコールをし、機長は、それを認めた。その時点のスピードは、144kt以上であった可能性があった。ガストがあったかどうかは分からなかった。進入中に気流の乱れで機体が若干沈んだのを感じ、機長は、それに対して速度を速めにしたが、パワーを絞らず、多少パスが浅くなったと感じた。

TTS（目標滑走路末端上空通過速度）は、確認できなかった。機長は、速度が速いのを認識していたので、フレアー操作開始の時点で、早めにスラスト・レバーをアイドルまで絞り、速度はそれに依りて減った。

フレアーをかけるまで、グライド・スロープ及びローカライザー・コースには乗っていた。

主車輪の接地時には、接地帯灯が幾つか点灯しているのを視認したが、雪に覆われていたため、どこまでが見えていたか確認できなかった。見えている範囲では一番奥の接地帯灯と思われる接地帯灯を越える際に、「オ

「オーバーゾーン」をコールし、機長は、それを認めた。

その直後、通常どおり接地したが、ブレーキによる減速感はなかった。

これについては、滑走路が凍結していたため、アンチ・スキッド装置が働き、ブレーキが解除されている状態だと感じた。滑走中は、左右にはずれなかった。

オート・ブレーキの設定は「MED」であったが、機長は、途中でマニュアルに切り替えた。前方の滑走路末端灯がもやの中で迫ってきて、その接近率は通常でない速さであった。滑走路末端灯の赤いライトが見え、右側にタクシーウェイが見え、右に行くしかないと思った途端、機長が、機首を右にきった。

### (3) 前任客室乗務員

20時24分ごろ、運航乗務員から着陸の準備に入るとの知らせが来たので、機内アナウンスを行い、機内巡回後、着陸に備えた。

左前方のL1座席に着座していたが、進入中、特に大きな揺れはなかった。

同機が接地し、通常のリバースがかかり、「ギューツ」と通常より強い急ブレーキと感じた。機体は、自分の右の背中が押し付けられるような感じで、少し斜めに滑っていると感じた。同機が停止したときは、機体が左下がりに傾いていたので、通常の着陸ではないと判断し、外の状況を確認した。機外には火災や煙は見えなかったので、機内の照明を点灯した。乗客に対し、青森空港に着陸したが、詳しい状況が分かり次第、再度案内するので、それまでシート・ベルトを着用して着席し、そのまま待つように、との機内アナウンスを行った。客室乗務員は、機内巡回を行い、乗客に負傷者がいないことを確認した。

### (4) 羽田の運航管理者

当日、同機の出発予定時刻は、17時55分から18時40分に変更された。

飛行実施計画の作成段階では、青森空港の滑走路に雪はなく、ぬれた状態のウェット・コンディションであった。天候が悪化する状況にあったので、滑走路は、スノー・コンディションになる状況を考慮した。

また、青森空港の現況は、北東の風10kt強であった。同機は、追い風で最大15ktまで進入可能であり、精密進入により滑走路24を使用する場合の着陸重量26万2千ポンドは、ブレーキング・アクションを「MEDIUM」として算出した。

通常、代替空港は、三沢飛行場（運用時間8時30分～20時00分）

を選択するが、同機は遅れていたもので、運用時間の関係で東京国際空港を選んだ。また、同機は、青森空港の除雪のため上空で待機する燃料と進入復行を1回行う燃料として、合わせて1時間24分間の燃料を、追加して搭載した。機長に対するブリーフィングは、直接行う予定であったが、多忙であったため、同僚の運航管理者へブリーフィングを依頼した。同僚には、青森空港は天候が良くないが、羽田空港への引き返しを条件に運航できる旨を伝え、ブリーフィングを代行してもらった。

(5) 青森空港の運航管理補助者

19時35分ごろ、山形上空付近を飛行していた同機と最初の交信を行い、その時点での青森空港上空到着予定時刻は、20時02分であった。同機に対し、青森空港の発着便の情報と、風向は030°~040°、風速は13~14ktであることを通報した。

19時59分ごろ、ACARSで同機に対し、除雪のため滑走路がクローズされることを送信した。

20時35分ごろ、ACARSで同機に対し、滑走路が20時27分にオープンされたことと、除雪後の雪氷状況を送信した。

(6) 青森レディオの航空管制通信官

同機が青森空港上空から降下を開始する際、同機からは、札幌コントロールから進入許可を受け、滑走路24へのILS進入を行う旨の通報があった。

同機が滑走路手前に到達したころから同機を視認したが、進入高度は通常の高さであった。同機のスピードは、通常より速かった。同機は接地前、低く飛行を続け、T3誘導路の手前付近に接地したと思った。

(7) 青森空港の航空管制情報官

同機は、滑走路24から進入し、T3誘導路付近を通過するときには、まだ機体が浮いているように見えた。同機のすべての車輪が接地したのは、T3誘導路より滑走路06側と思った。

(付図1、2、7及び写真1、2並びに別添参照)

## 2.2 人の負傷

乗客1名が軽傷を負った。

## 2.3 航空機の損壊に関する情報

両主車輪の計8本のタイヤすべてについて、表層部の一部が溶融していた。

## 2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

なし

## 2.5 航空機乗組員等に関する情報

### (1) 機長 男性 55歳

定期運送用操縦士技能証明書（飛行機） 昭和54年8月29日

限定事項 陸上多発機 昭和46年2月10日

エアバス・インダストリー式A300-600型

平成6年9月22日

第1種航空身体検査証明書

有効期限 平成15年7月12日

総飛行時間 18,208時間56分

最近30日間の飛行時間 68時間02分

同型式機による飛行時間 5,093時間03分

最近30日間の飛行時間 68時間02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6年11月29日

限定事項 陸上多発機 平成6年11月29日

エアバス・インダストリー式A300-600型

平成10年5月21日

計器飛行証明（飛行機） 平成7年4月6日

第1種航空身体検査証明書

有効期限 平成15年2月23日

総飛行時間 3,037時間12分

最近30日間の飛行時間 44時間14分

同型式機による飛行時間 2,781時間49分

最近30日間の飛行時間 44時間14分

## 2.6 航空機に関する情報

### 2.6.1 航空機

型式 エアバス・インダストリー式A300B4-622R型

製造番号 711

製造年月日 平成5年9月20日

耐空証明書 第98-070号

有効期限 平成10年12月2日から整備規程（株式会社日本

## エアシステム)の適用を受けている期間

総飛行時間	19,190時間57分
定期点検(C整備、平成14年7月23日実施)後の飛行時間 (付図3参照)	1,246時間47分

### 2.6.2 重量及び重心位置

本重大インシデント当時、同機の重量は254,400lb、重心位置は26%M A Cと推算され、いずれも許容範囲(最大着陸重量308,600lb、本重大インシデント当時の重量に対応する重心範囲15~37%M A C)内にあったものと推定される。

## 2.7 気象に関する情報

### 2.7.1 天気概況等

本重大インシデント当日の19時に青森地方気象台が発表した天気概況は、次のとおりであった。

発達中の低気圧が、日本の東海上にあって東北東へ進んでいます。また、日本海には気圧の谷があって、ゆっくり東に進んでいます。

県内は、概ね雪となっています。

20日は、気圧の谷の影響で雪となるでしょう。

### 2.7.2 注意報

本重大インシデント当日の18時30分に青森地方気象台が発表した注意報のうち、青森空港に係る注意報は、次のとおりであった。

雪の予想は、21日朝の内にかけて、湿った雪が降り、大雪となる見込みです。

これから21日朝の内にかけての降雪量は、津軽北部で20センチ、21日朝の内までに予想される前24時間降雪量は、津軽北部の多い所で40センチ。

(付図4、5参照)

### 2.7.3 青森空港の定時航空実況気象通報式(METAR)及び指定特別航空実況気象通報式(SPECI)は、次のとおりであった。

20時00分 風向 040°、風速 14kt、視程 1,200m 滑走路24  
RVR 1,800m以上で変化がない、現在天気 弱い雪 もや、  
雲 1/8 層雲 100ft、5/8 層雲 600ft、7/8 層積雲  
2,000ft、気温 -2、露点温度 -4、  
QNH 29.93 inHg

20時32分 風向 030°、風速 13kt、視程 2,000m、現在天気 弱い雪もや、雲 1/8 層雲 100ft、5/8 層雲 500ft、7/8 層積雲 2,000ft、気温 -2、露点温度 -4、QNH 29.95 inHg

21時00分 風向 030°、風速 14kt、視程 2,000m、現在天気 弱い雪もや、雲 1/8 層雲 100ft、5/8 層雲 600ft、7/8 層積雲 2,000ft、気温 -2、露点温度 -4、QNH 29.96 inHg

## 2.8 滑走路面の雪氷状況

当日、青森空港管理事務所職員が測定した本重大インシデント発生前後の滑走路面の雪氷状況は、次のとおりであった。

除雪作業は、19時57分～20時27分の間行われた。

観測時刻		A地区 (滑走路06側1/3)	B地区 (滑走路中央1/3)	C地区 (滑走路24側1/3)
20時27分 (着陸27分 前)	積雪量	3mm	3mm	3mm
	積雪等の種類	WET SNOW	WET SNOW	WET SNOW
	ブレーキング・ アクション	MEDIUM	MEDIUM	MEDIUM
	積雪又は凍結の 割合	100%	100%	100%
	滑走路面の状況	表面は平らである	表面は平らである	表面は平らである
20時59分 (着陸5分 後)	積雪量	3mm	3mm	3mm
	積雪等の種類	WET SNOW	WET SNOW	WET SNOW
	ブレーキング・ アクション	MEDIUM TO POOR	MEDIUM TO POOR	MEDIUM TO POOR
	積雪又は凍結の 割合	100%	100%	100%
	滑走路面の状況	表面は平らである	表面は平らである	表面は平らである

### (注1) 積雪等の種類

「WET SNOW」とは、水分をかなり含んでおり、手袋をした手で握ると水がにじんだりしみ出る状態の雪

### (注2) 滑走路摩擦係数測定計(サーブ・フリクション・テスター)によるブレ



## ーキング・アクションの区分

GOOD	: $\mu = 0.40$ 以上
MEDIUM TO GOOD	: $\mu = 0.36$ 以上
MEDIUM	: $\mu = 0.30$ 以上
MEDIUM TO POOR	: $\mu = 0.26$ 以上
POOR	: $\mu = 0.20$ 以上
VERY POOR	: $\mu = 0.20$ 未満

## 2.9 航空保安施設に関する情報

同機が進入、着陸に利用した、青森VOR/DME、青森ILS、青森空港のPAPI及び航空灯火は、いずれも正常に機能しており、滑走路灯等の輝度は夜間の最大輝度に設定されていた。

## 2.10 D F D R及びC V Rに関する情報

### 2.10.1 D F D R及びC V Rの概要

同機には、米国サンドストランド・データ・コントロール社製D F D R（部品番号980-4100-DXUS）及び同社製C V R（部品番号980-6005-076）が装備されていた。

### 2.10.2 D F D R記録

同機のD F D Rには、同機が東京国際空港を出発してから本重大インシデント発生後、機体が停止し、同装置の電源が切られるまでの間のすべての記録が残されていた。

D F D Rの時刻は、D F D Rの航空管制通信交信時に使用するV H F送信キーの作動データと航空管制通信交信記録の時刻を照合して特定した。

### 2.10.3 C V R記録

同機のC V Rは、装置が停止するまでの約30分間の音声を記録するエンドレス・テープとなっている。C V Rには本重大インシデント後、電源が切られたときからさかのぼって約30分間の操縦室内の音声等が記録されており、本重大インシデント発生前後の音声記録が残されていた。

（別添参照）

## 2.11 重大インシデント現場の状況

青森空港の滑走路は、長さ2,500m、幅60mで、滑走路は、全長、全幅にわ

たって、深さ 6 mm、幅 6 mm のグルーピングが、間隔 3 2 mm ごとに施されていた。

同機が停止していた場所は雪で覆われた草地で、前車輪の位置は滑走路 0 6 側の過走帯の末端から約 4 4 m、機体は機首を磁方位約 3 0 0 ° に向けて停止していた。また、滑走路 0 6 末端から滑走路側へ約 1 5 0 m 付近の滑走路に、タイヤ表層部が剥げた小さなラバー片が散乱していた。

翌日早朝、青森空港出張所職員及び青森空港管理事務所職員による滑走路上の痕跡調査の結果、滑走路 2 4 の進入端から約 9 0 9 m の地点から約 4 3 m にわたり滑走路雪面上に同機の右主車輪が接触したと認められる痕跡が、また、同進入端から約 1 , 0 8 0 m の滑走路雪面上に、左主車輪が接触したと認められる痕跡が残っていた。  
(付図 2 参照)

## 2.1.2 その他必要な事項

2.12.1 同社の運航規程の付属書である A 3 0 0 - 6 0 0 型機の飛行機運用規定 (以下「AOM」という。)には、第 4 章 通常操作、4-1-3 STABILIZED APPROACH の「STABILIZED APPROACH」、「GO AROUND POLICY」、「USE OF AUTOPILOT, AUTOTHROTTLE AND FMS」及び 4-1-6 STANDARD CALLOUT の「DEVIATION CALL」並びに第 5 章 PROCEDURES AND TECHNIQUES、5-2-2 COLD WEATHER OPERATION の「LANDING」の項に、次のとおり記述されている。(一部抜粋)

### (1) STABILIZED APPROACH

Stabilized Approach とは、1,000 ft AGL 以降、Flare 開始まで機体が正常に進入し着陸しうる位置にあることをいう。

- ・ 1,000 ft AGL (Circling Approach においては 500 ft AGL) までに Landing Flap を Set し、Landing Checklist を終了させる。
- ・ Vertical Speed および Airspeed は Deviation Call の基準を継続的に超過してはならない。

### (2) GO AROUND POLICY

Stabilized Approach から逸脱した場合は Go Around する。

なお、1000 ft AGL までに Runway に Align していない場合は直ちに Go Around する。

### (3) USE OF AUTOPILOT, AUTOTHROTTLE AND FMS

Autopilot および Autothrottle の使用

Autopilot および Autothrottle は積極的に活用する。

### (4) DEVIATION CALL

PNF は、1,000 ft AGL 以降において下記の Deviation Call を行う。

Monitor Item	Deviation	Call	Remark
Airspeed	-5/+10KIAS	"AIRSPEED "	V <sub>TC</sub> からの Deviation
Vertical Speed	-1,000fpm	"SINK RATE "	

#### (5) LANDING

安定したApproach を行い、Threshold で正確な V<sub>TC</sub> を維持する。

Touchdown Speed が高いとStopping Distance が延びるだけでなく、Hydroplaningの危険にさらされる時間が長くなる。

2.12.2 AOMの一部を構成するものではないが、運航乗務員へのガイダンス資料となっている同社の路線運航指針 (Line Operations Guide、以下「LOG」という。)の第12章 LANDINGには、着陸時の一般的な留意事項の「2.接地点(TOUCHDOWN POINT) / 接地範囲(ZONE)」及び「4.GO AROUND」について、次のとおり記述されている。(一部抜粋)

#### 2. 接地点(TOUCHDOWN POINT) / 接地範囲(ZONE)

##### (1) 接地範囲

- ・ 接地範囲(ZONE)とは、接地帯標識内 (滑走路進入端より500ftの地点から接地帯標識の終端まで) を言います。

##### (2) 接地点

- ・ 接地点(TOUCHDOWN POINT)はApproach、Flare、Touchdownが如何に行われたかの結果としてでてくるものです。標準的な操作を実施した場合、Aiming Point + 500ft付近が目安となりますが、接地範囲(ZONE)内の適切な位置であれば問題ありません。ただし、滑走路長、路面状態、気象条件などに対応するためには、「どこに接地したか」を認識することが重要です。
- ・ 通常の接地点をAiming Point + 500ftと計算すると、PAPIをAiming Pointとした時にPAPIの位置によっては、Critical Operationにおける計算上のTouchdown Pointを超える場合もあります。このような場合には超えた距離を考慮して判断してください。
- ・ 何らかの不具合で接地点が接地範囲を外れた場合、または外れたと考えられる場合は、PNFは「Over Zone」とCallして下さい。

#### 4. GO AROUND

##### (1) GENERAL

- ・ 安全な着陸ができないと判断した場合、PFは Go Around の実施を、PNFは Go Around の 積極的な Assertion を行ってください。
  - ・ Go Around を行う時は、状況(Windshear、接地直前、接地直後etc.)を確認して操作してください。安全な着陸のためには、PNFのAssertionを十分尊重することが重要です。
- (2) GO AROUNDの判断
- ・ Go Around Policyに従って、1000ft A G L 以降、継続してStabilizedの状態から逸脱した場合はGo Aroundします。なお、100ft A G L までにRunwayにAlignしていない場合は遅滞なくGo Aroundします。
  - ・ CAT- / 運航においてPNFより「Go Around」のCallがあった場合は、PFは原則としてGo Aroundします。
  - ・ PFは接地範囲(ZONE)を超えることが確実と判断した場合、Go Aroundしてください。
  - ・ PNFの「Over Zone」のコールが発せられた場合、PFは原則としてGo Aroundしてください。
- (3) 省略

2.12.3 A O Mには、第 4 章 通常操作、4-1-7 SPEED DETERMINATION AND BUG SETの項に、最終進入速度「TARGET SPEED」について、概略次のとおり記述されている。

TARGET SPEED (  $V_{TG}$  ) は、次式で与えられる。

$$V_{TG} = V_{REF} + \text{Configuration Correction} + \text{Wind Correction}$$

$$= V_{LS} + \text{E C A M L D G S P D INCREMENT} + \text{Wind Correction}$$

NOTE : 1. Wind Correction (風の修正分) は Autothrottle 使用の有無にかかわらず、次のいずれか大きい方の値を基本として、状況に応じてPFが決定する。

- ・ 平均風の 1/3 (ただし、追風着陸時は適用しない)
  - ・ Gust (= 最大風 - 平均風)
2. Wind Correction の最大値は 15kt、最小値は気流の乱れの有無に関係なく5ktとする。
3. Slats 30° / Flaps 40° の Landing Configuration においては  $V_{LS} = V_{REF}$  となる。
4. Configuration Correctionは各Emergency/Abnormal Checklistの一覧表に記載されており、PFD に  $V_{LS}$  が表示されない場合に使用する。

$V_{REF}$  : Slats 30° / Flaps 40° における  $V_S$  の1.3倍。通常のFinal Approach

に使用するReference Speedである。

$V_{LS}$  : Select可能な最小速度。Landing では実際の Landing Configuration  
における  $V_S$  の1.3倍

なお、ウインド・コレクションの付加量は状況により P F が、最小値 5 ktと最大値 15 ktの範囲内で決定することとされている。

本重大インシデント時において、同機の最終進入中に F A C が算出し P F D に表示された  $V_{REF}$  は、124 ktであった。また、機長は、ガストを考慮して風の修正分を 10 ktとし、最終進入速度  $V_{TG}$  は、134 ktに設定した。

2.12.4 A O Mの第1章 運用限界、1-2-3 性能上の限界「追風速度成分」及び1-4-4「滑走路の状態及び風速による離着陸制限」の項に、概略次のとおり記述されている。

- (1) 着陸時の追風速度成分（平均風） 15 kt
- (2) 滑走路の上に次に示す深さを超える積雪等が存在する場合は、離着陸を行ってはならない。

WET SNOW 40 mm

- (3) 横風速度制限

MEDIUM 平均風 20 kt、最大風 30 kt

MEDIUM TO POOR 平均風 15 kt、最大風 25 kt

POOR 平均風 10 kt、最大風 20 kt

VERY POOR 離着陸禁止

2.12.5 A O Mの内容を補足説明するための運航乗務員への配付資料である OPERATING INFORMATIONの No.82「湿潤および雪氷滑走路における離着陸性能の設定基準について」の項に「着陸性能基準」について、またA O Mの第8章 諸系統、8-14-2 CONTROL AND INDICATING、3. BRAKE-ANTI SKID の項に「オート・ブレーキの減速率」について概略次のとおり記述されている。（一部抜粋）

#### 着陸性能基準

湿潤及び雪氷滑走路における着陸性能基準は、通常の Airline Operation の着陸形態で生じる操作のバラツキなどが不利な方向に重なった場合を想定した Critical Operation の概念に基づき設定されている。

これらの設定値のうち、Threshold での Speed Additive, Touchdown Point, Transition Time については、当社で実施している着陸測定に基づき、設定および確認されている。

STANDING WATER/SNOW/ICY

Threshold Speed  $V_{REF} + 15$  (1.3  $V_S + 15$ ) KIAS

Touchdown Speed	( $V_{REF} + 15$ ) / 1.04KIAS
Touchdown Point	2,000ft
滑り易さ	SNOW/ICY
Brake の作動	Manual Full Brake
Full Braking	接地後 3.0 sec
Full Spoiler	接地後 2.1 sec
Reverser の使用	接地後 9.0 sec より 80KIAS まで Both E N G Max. Reverse E P Rとし、その後 Idle Reverse とする。

#### オートブレーキの減速率

減速率は、以下のとおりである。

MAX : 最大 Brake 圧がかかる。

MED : 8.3ft/sec<sup>2</sup>(2.5m/sec<sup>2</sup>)

LO : 5.0ft/sec<sup>2</sup>(1.5m/sec<sup>2</sup>)

MED及びLO MODEは通常 Landing 時に使用する。

なお、マニュアル・フル・ブレーキを使用した場合は、オートブレーキの「MAX」と同様に最大 Brake 圧がかかる。

#### 2.12.6 着陸最低運航条件

##### (1) 公示された最低運航条件

AIP (航空路誌)には、青森空港の「VOR/ILS滑走路24」を使用した滑走路24へのCAT での最低運航条件は、滑走路視距離550m、DA (決心高度) 気圧高度864ftであり、また、青森空港の「VOR/ILS滑走路24」を使用した滑走路06への周回進入 (サークリング) の最低運航条件は、地上視程3,200m、MDA (最低降下高度) 気圧高度1,220ftと記述されている。

##### (2) 同社での最低運航気象条件

同社の運航業務実施規定 (OM) 第4章「最低運航気象条件」によると、青森空港の滑走路24へのCAT での最低運航気象条件は、公示されたものと同一である。

#### 2.12.7 必要着陸距離

##### (1) 算出方法

同社で使用している必要着陸距離とは、滑走路面が乾燥した状態においては、航空機が滑走路末端上空50ftの点から接地し完全に停止するまで

の着陸距離を0.6で除した値である。

また、同社の湿潤及び雪氷滑走路での必要着陸距離は、上記の乾燥した滑走路面での必要着陸距離に1.15を乗じた値と2.12.5に記述した「着陸性能基準」に基づいて算出した値とを比較して大きい値を適用している。AOMのAPPENDIX1には、これらの算出過程を図表化して運航乗務員が容易に必要な着陸距離を算出できるようにした「必要着陸距離表」が記載されている。

## (2) 本重大インシデント時の必要着陸距離

本重大インシデント時における必要着陸距離については、機長の口述によれば、 $V_{TG}$ を決定したときに把握していた $V_{REF}$ は124kt、風向は020°、風速は13ktであり、ブレーキング・アクションは「MEDIUM」と通報されていたことから、以下のとおりになる。なお、この場合、追い風成分は10ktとなる。また、青森空港の滑走路は2,500m(8,200ft)である。

必要着陸距離表から、進入中の滑走路末端の対地高度50ft通過時のCASが $124 + 15 = 139$ kt以内で、ブレーキング・アクションが「MEDIUM」での必要着陸距離は、約2,308m(約7,573ft)となる。また、接地点については、滑走路末端から2,000ft(約610m)までの範囲を想定している。

と同じ条件で、ブレーキング・アクションが「MEDIUM TO POOR」の場合、約2,391m(約7,845ft)となる。

### 2.12.8 同社の青森空港での同種の事例

平成12年3月9日10時17分、同社の定期751便(DC-9型機)が、降雪の中で滑走路24に着陸したが、着陸滑走中、過走帯の末端からオーバーランし、ILSローライザー・アンテナに接触した後、停止し自力走行できなくなる重大インシデントが発生していた。

同社は、平成12年3月31日に航空局に対し、次のような再発防止策を報告した。

- (1) 重要な航空情報の確認の再徹底
- (2) 冬期運航における基本操作の再徹底
- (3) シミュレーターによる着陸訓練の実施
- (4) 乗員の技量の確認
- (5) CRM訓練の充実強化

これに関連し、同社では、再発防止のため、以下の内容を含む中長期対策を策定した。

(1) 路線運航指針( L O G : Line Operations Guide)の見直し

以下の項目について本文及び補足の改訂を行った。(平成13年4月30日終了)

- ・ Landing Techniqueの記載追加
- ・ 接地点認識の向上の記載追加
- ・ PNFによるGo Aroundの助言の設定
- ・ 雪氷滑走路におけるReverse使用要領、ABSの選定、Stopping Distanceの記載追加、その他

(2) 過去の事例の継続的周知

(3) シミュレーター定期訓練の充実強化

シミュレーター定期訓練において、過去の事故又は重大インシデント事例等の原因となった事象を、次のとおり継続的に体験させる。

- ・ 雪氷滑走路への着陸及びGo Around訓練(平成12年5月～平成13年6月に実施済み)、その他

なお、上記の再発防止策を策定後の同機の機長及び副操縦士に対するシミュレーター定期訓練の実施状況は、下記のとおりであった。

雪氷滑走路への着陸及び Go Around 訓練

機長 平成13年2月22日実施

副操縦士 平成13年5月11日実施

#### 2.12.9 平成14年から15年にかけての冬期運航前の同社の処置

同社は、平成14年から15年にかけての冬期運航に先立ち、冬期運航の安全確保に関して運航乗務員に対し、以下の内容を含む教育及び訓練にかかわる処置を講じた。

- (1) 冬期運航にかかわる事項の運航乗務員への周知
- (2) 機長に対する随時点検の実施
- (3) 各種会議体における冬期運航の意識付け
- (4) 随時審査の実施

なお、同機の機長及び副操縦士に対する冬期運航にかかわる随時審査の実施状況は、下記のとおりであった。

機長 平成14年12月21日実施

副操縦士 実績なし

#### 2.12.10 運航乗務員の同社における冬期運航の経験

機長は、同社において平成6年からA300-600型機への乗務を発令されて



おり、重大インシデント発生までの間、機長として9シーズンの冬期運航を経験していた。副操縦士は、同社において平成10年からA300-600型機への乗務を発令されており、重大インシデント発生までの間、副操縦士として5シーズンの冬期運航を経験していた。

なお、本重大インシデント発生前1ヶ月間における青森空港の着陸経験については、機長は、PFとして昼間の時間帯に1回の着陸経験があったが、副操縦士は、着陸経験はなかった。

### 3 事実を認定した理由

#### 3.1 解析

3.1.1 機長及び副操縦士は、適法な航空従事者技能証明及び有効な航空身体検査証明を有していた。

3.1.2 同機は、有効な耐空証明を有しており、所定の整備及び点検が行われていた。

3.1.3 DFD R記録、運航乗務員の口述、重大インシデント後の現場調査及び飛行調査の結果から、同機の制動装置は正常であったものと推定される。

3.1.4 航空保安無線施設及び航空灯火は、正常に機能していた。

#### 3.1.5 最終進入開始から本重大インシデント発生後までの操縦操作

DFDR記録、CVR記録、運航乗務員の口述及び管制通信交信記録等によれば、最終進入から本重大インシデント発生直後までの間の操縦操作は、次のとおりであった。

##### (1) オート・スロットル、オート・パイロットの解除

20時52分51秒までに、機長は、オート・スロットル及びオート・パイロットをそれぞれオフにした。このことは、青森空港においては自動着陸の評価中であり、このときの気象条件ではオート・パイロットによる自動着陸は実施できないとされているため、手動操縦に切り替えたものと推定される。オート・スロットル解除後から対地高度56ftまでにおけるエンジンの $N_1$ は、約56%程度を保持していたものと推定される。

##### (2) 副操縦士による「エアスピード」のコール

同53分00秒、同機が対地高度496ftを通過した付近で、CASが増加し150ktになったことから、このとき、副操縦士は「エアスピード」とコールしていた。機長は、速度超過については認識していたものの、進入速度が多めのまま進入する旨を表明し、N<sub>1</sub>も減少していなかったことから、機長は、この速度超過に対する修正操作を適切に行わなかったものと推定される。このため、CASは、その後も継続的に増加し、約169ktの値となっていたものと推定される。しかし、機長は、最終進入速度の設定におけるガスト分のウインド・コレクションの付加量を、最小値である5ktに比べ大きい値の10ktとし、このマージンの値をV<sub>REF</sub>に加えてV<sub>TG</sub>としていたこと、及び2.12.7(2)で記述した必要着陸距離が青森空港の滑走路長に対し十分な余裕のある値ではなかったことから、CASが設定したV<sub>TG</sub>の値を超えないように適切に推力を減少させるべきであったものと考えられる。また、このときは既に継続的に速度を超過した状態であったことから、AOMに規定されたスタビライズト・アプローチの状態からは逸脱していたものと推定される。

運航乗務員の口述によれば、機長は、対地高度約400ftで滑走路を視認し、また、副操縦士は、同機が薄い雲の下へ出て、対地高度約600ftで進入灯を視認し、対地高度約400ftで滑走路灯を視認したと述べていることから、その時点でのシーリングは、対地高度約600～400ftであったものと考えられる。

このことより、同機が雲から出て滑走路進入端に至るまでの時間が約21～33秒と短時間であり、また、飛行視程が2,000m程度のもやの中で航空灯火は薄ぼんやりと見えるものの、進入滑走路の終端までは見えない状況での手動操縦による進入であったと考えられる。

また、夜間で、ガストを伴う追い風で更に横風成分があったことから、機長は、機体のロール角が把握しにくい中で、自機の飛行姿勢の安定と滑走路との関係の把握を優先するために、速度計に対する注意配分が適切に行われなかった可能性が考えられる。

### (3) 副操縦士による再度の「エアスピード」のコールとGPWS作動

20時53分24秒、同機が対地高度約104ftを通過中、同機のCASが169ktに増加したことから、副操縦士により再び「エアスピード」のコールが行われていた。また、このコール直後にGPWSの「SINK RATE」の警報音が作動していた。

速度及び降下率が増加したのは、追い風が対地高度約400ftから強まり始め、216ftで最大25kt(追い風成分20kt)を記録しており、この

間に機体がグライドパスの上方へ偏位し、機長がこれを修正するため、推力を絞らないまま機体のピッチ角をマイナス $2.5^{\circ}$ まで大きく下げたことにより、降下率が大きくなり、対地高度 $104\text{ft}$ でGPWSの警報音「SINK RATE」が作動したと考えられる。

副操縦士による再度の「エアスピード」のコールが行われた後も、機長による減速のための適切なスロットルの操作は行われなかった。これは、機長が、機体のピッチ角を上げ、GPWSへの対応操作に集中したことによるものと考えられる。

(4) 滑走路末端上空通過から接地直前まで

20時53分27秒、滑走路末端上空通過付近の対地高度約 $56\text{ft}$ でのCASは約 $160\text{kt}$ であり、この値は設定していた $V_{TG}$ の $134\text{kt}$ よりも $26\text{kt}$ 大きい速度であった。この速度のままで進入着陸を継続したことについては、追い風の状態では対地速度が速くなり着陸が難しくなることについて機長の理解が不十分であり、また、機長の速度遵守の重要性の認識及びオーバーランの可能性に対する状況判断も不十分であったためと考えられる。

DFDR記録によれば、同機は滑走路末端上空通過から4秒後である、同53分31秒からTLAが減少し始め、その直後から $N_1$ が減少し始めた。TLAの操作は着陸の際に速度を減少させるために行うものであるが、この操作を開始した時期は、進入速度が大きかったことを考慮すると、遅すぎたものと考えられる。

同53分39秒、副操縦士は、同機が滑走路上の接地帯灯の範囲を超えると判断して「オーバーゾーン」のコールを行った。CVR記録から、機長は、このコールを了解していた。しかし、機長の口述によれば、このコールがあったとき、接地帯内に接地したと考え、着陸復行を行わなかったものと考えられる。このときのCASは $139\text{kt}$ で、 $V_{TG}$ よりも速い速度であったことから、揚力は大きく、機体は3.1.7(3)に記述するフローティング状態であったものと推定される。

この「オーバーゾーン」のコールをしている間の同機の位置は、CVR及びDFDRの記録から滑走路進入端から $900\sim 1,000\text{m}$ 付近にあったものと推定される。

(5) 滑走路への接地から制動装置の作動前まで

滑走路進入端から約 $909\text{m}$  (約 $2,980\text{ft}$ ) の地点から約 $43\text{m}$ にわたり滑走路雪面上に同機の右主車輪の接触した痕跡が残されており、また、同進入端から約 $1,080\text{m}$  (約 $3,540\text{ft}$ ) の滑走路雪面上に、左主車

輪の接触した痕跡が残されていた。これらの接触した痕跡に関しては、同53分37～41秒の間、電波高度計の値が8～0ftと記録されていることから同機は、この間はフローティング状態であり、主車輪が雪面にいったん接触はしたが、主車輪の衝撃緩衝装置は伸びたままであったため、センサーがGNDモードとならなかったものと推定される。

20時53分42秒、同機の右主車輪が滑走路進入端から約1,240m(約4,070ft)の地点でCAS132ktで接地し、GNDモードとなり、同53分43秒、左主車輪も、同進入端から約1,320m(約4,330ft)の地点で接地し、GNDモードとなったものと推定される。

(6) 制動装置の作動から障害物回避まで

同53分43秒に、両主車輪が接地し、ボギー・ビームがグラウンドの位置(ビームが滑走路面と平行になること)になり、かつ電波高度計の値が5ftより低いという条件を満たしたため、すべてのグラウンド・スポイラーが展開(注3)した。同53分45秒には、前車輪も接地し、GNDモードとなったものと推定される。

また、前車輪の接地と同時に、スラスト・リバーサーが操作され始め、約2秒後にスラスト・リバーサー・レバーが最大操作量の位置となり、その状態が約20秒間保持され、対地速度が約48ktに下がってから同レバーが戻され始め、滑走路24終端付近で解除されたものと考えられる。オート・ブレーキの設定は「MED」であり、制動装置は正常であったものと考えられるが、運航乗務員は、接地後、このブレーキ効果を感じなかったと述べている。このことは、前車輪が接地した際、同機のCASが132ktと大きく、対地速度も142ktと大きかったことから、揚力があまり減少していない状況で、かつ滑走路面はグルーピングされているものの雪氷に覆われブレーキング・アクションが「MEDIUM TO POOR」又はそれに近い状態となり、滑りやすい状態となっていたことにより、3.1.7(4)に記述するように、主車輪が着陸の初期段階では継続的にロックし、リバーティッド・ラバー・ハイドロプレーニング(注4)に陥ったことによると推定される。このため、運航乗務員は、ブレーキによる減速率が期待していたよりも少なく、ブレーキ効果を感じなかったものと考えられる。リバーティッド・ラバー・ハイドロプレーニングになったことについては、車輪が滑走路表面の雪氷上を滑ることにより、滑走路上の雪氷との摩擦熱でタイヤ表面が溶融したのと考えられることと、滑走路24終端の手前付近に溶融したタイヤ表面のラバー片が散乱していたことから、同機はそのような状態に陥っていたものと推定される。

同53分50秒から、機長は、オート・ブレーキ「MED」をマニュアル・フル・ブレーキにしたものと考えられる。しかし、接地時の対地速度が速く、接地点が延び、しかもリバーティッド・ラバー・ハイドロプレーニングに陥った状態では、この操作によってオーバーランを防ぐことはできなかったものと推定される。

(注3) グランド・スポイラーが展開する条件は、スピード・ブレーキ・レバーが引き上げられてアームにされ、かつスロットル・レバーがアイドル位置のときに、左右の主車輪の速度が85ktを超えた場合、又はボギー・ビームがグラウンドの位置になり、電波高度計の値が5ftより低くなることである。

(注4) リバーティッド・ラバー・ハイドロプレーニングとは、滑走路が湿潤又は雪氷状態のときにタイヤが継続的にロックすると、摩擦熱で蒸気が発生し、この蒸気の圧力によりタイヤが滑走路面から浮き上がり、タイヤと滑走路面の間の摩擦は著しく減少するとともに、タイヤのゴムが変質した状態となる現象のことである。

#### (7) 障害物回避から機体停止まで

同機は過走帯手前から機首を右に振っているが、これは2.1.2(1)に述べたように、機長が滑走路前方にあるローカライザー・アンテナを避けようとしたことによるものと推定される。この間、アンチスキッドの機能は正常であったものの、この機首を右に振った操作による機体の横滑りの影響で、溶融したタイヤ表層部が剥がれ落ち、滑走路24終端の手前150m付近の滑走路に、ラバー片が散乱したものと推定される。

同機は、前車輪が過走帯の末端から西に約44m逸脱し、雪に覆われた草地に機首を西北西に向けた状態で停止したものと推定される。

(付図2、6参照)

### 3.1.6 進入着陸時の気象状況と必要着陸距離

(1) 重大インシデント発生当時の青森空港の気象状況は、2.7.1に記述したように日本の東海上にあった低気圧への吹き込みによって、北北東の風となり、また、日本海からの気圧の谷の影響で、弱い雪が断続的に降っていたものと推定される。

機長は、滑走路06への周回進入を、2.12.6に記述した着陸のための最低運航気象条件未満であったため、行わないこととし、滑走路24へのCATでのILS直線進入を選択したものと推定される。

この滑走路24へのILS直線進入の選択については、2.12.6に記述し

た同進入にかかわる着陸のための最低運航気象条件を満たすものであり、ガストを含む追い風の状況ではあったものの、風速の制限値内であったことから、特に問題がなかったものと考えられる。

また、同機が滑走路上空に至ってから接地するまでの間における地上の風向風速の変動状況については、滑走路24側の接地帯付近に設置されている風向風速計の観測値（3秒間の平均値）は、付図8に示すとおり安定していた。この風の状況は、機長が $V_{T6}$ を決定したときに把握していた風向風速とほぼ同じ状況であったものと考えられる。一方、同機のDFDRに記録されていた最終進入中の風向風速については、50ft付近以下からの風向が大きく変化し、接地痕が認められた付近から接地に至るまでの間に風速が強くなっていた。

これらの地上の風向風速計による観測値とDFDRに記録された風向風速の変動状況の違いについては、観測高度の違いとともに、航空機が進入中に横風がある場合には、接地前に機体の前後方向の軸線を滑走路中心線に平行にする操作が行われるため、機体に滑りが生じ、この滑りの影響によりDFDRの風向風速値には、誤差が含まれることによるものと考えられる。

- (2) 本重大インシデント直後に観測したブレーキング・アクションは、「MEDIUM TO POOR」となっていたことから、本重大インシデント発生時には、進入開始前の測定値よりも、滑走路が滑りやすい状態で、「MEDIUM TO POOR」又はこれに近い状態になっていたと考えられる。機長が通報を受けていたブレーキング・アクションは「MEDIUM」であったが、ブレーキング・アクションが「MEDIUM」の場合には、2.12.7(2)で述べたとおり、必要着陸距離は約2,308mである。

また、ブレーキング・アクションが「MEDIUM TO POOR」の場合には、必要着陸距離は約2,391mである。同機の進入中、弱い雪が降り続いていたことから、機長は、同機の着陸時のブレーキング・アクションは20時27分の雪氷状況入手時のブレーキング・アクションよりも、時間の経過とともに悪化し、必要着陸距離が延びることも考慮すべきであったものと考えられる。その上で、追い風での着陸であることを含め同機の着陸性能を考慮して着陸の可能性を慎重に検討し、着陸を行う場合には、進入速度や接地点の厳守に留意すべきであったと考えられる。

- (3) 本重大インシデント時の、滑走路末端上空通過でのCASは160ktで、最初の右主車輪の接触した痕跡が滑走路進入端から約909m、両主車輪がGNDモードとなった地点は、同端から約1,320m（約4,330ft）であったと推定される。2.12.7(2)に記述したとおり、本重大インシデント

時の進入着陸の場合に、クリティカル・オペレーションにおいて想定されている滑走路末端上空通過でのCASは139ktで、接地点は約610m(2,000ft)であることから、同機のCAS(160kt)と接地点(1,320m)は、AOMで想定されているクリティカル・オペレーションの範囲を大きく超えるものであったと考えられる。

(付図8参照)

### 3.1.7 最終進入速度等について

#### (1) 本重大インシデント時の最終進入速度の設定

機長の口述によれば、青森空港の滑走路24の最終進入経路は直下に崖があって気流が悪くなる特徴があり、更にガストがあったことから、最終進入速度 $V_{TG}$ は、マージン確保のため、機長判断で $V_{REF}$  プラス10ktの134ktに設定したと述べている。PFである機長の判断によるこのガストに対するウインド・コレクションの付加量は、AOMに規定された最小値5ktと最大値15ktの範囲内であり、また、この値は状況に応じてPFが決定することとされていることから、AOM上は問題なかったものと推定される。

しかし、本重大インシデント時のような追い風での進入着陸における進入速度については、ウインド・コレクションの付加量が大きく進入速度が速くなると追い風では対気速度より対地速度が大となることから接地位置が延び、その後の滑走路距離も延びることとなる。また、追い風での進入着陸は向い風や無風時での着陸とは異なり最終進入経路を維持するためには、 $N_1$ を絞り、降下率を大きくした状態で進入しなければならないために、操作が難しくなる。これらのことから、追い風の状況で着陸を行う際の最終進入速度の設定は、同機のAOMではPFの判断に委ねられているが、個人差が大となることが予想される現在の設定方法ではなく、誰が判断しても同じ値になるような明確な計算方法をマニュアル等に示すことが望ましいと考えられる。

#### (2) 最終進入速度の厳守の必要性

AOMの「必要着陸距離表」では2.12.5に記述したクリティカル・オペレーションの考え方により必要着陸距離の算出が行われており、この場合最終進入速度については、CASが最も増加した場合でも、滑走路末端上空通過時の速度が $V_{REF} + 15$ ktまでの範囲で進入を行うことが前提となっている。このため、2.12.7(2)に記述したとおり、滑走路のブレーキング・アクションが「MEDIUM」又は「MEDIUM TO POOR」であっても、CASが滑走路末端上空通過時に $V_{REF} + 15$ kt以内の値になって、適切な範囲内に接地し

ていれば、機体を安全確実に滑走路内に停止できたと考えられる。

このことから、本重大インシデント時の最終進入においては、2.12.1で述べたAOMにおいても求められているように、 $V_{TG}$ を維持して進入することが重要であったと考えられる。

### (3) 本重大インシデント時の最終進入中のCASの変化

本重大インシデントにおいては、進入時のCASが、必要着陸距離の算出の基となった $V_{REF}$ 及び設定した目標値の $V_{TG}$ を大きく超えていたことから、その後の着陸において、滑走路からのオーバーランの可能性があったものと考えられる。同機のDFDR記録によれば、追い風が対地高度400ft付近から高度の低下に伴って次第に増加していた。この間に、機体がグライドパスの上方へ偏位し、機長が推力を絞らないまま、これを修正しグライド・パスを維持しようとしたことから、CASの値は次第に増加し、最大値は169ktの値になったものと推定される。

同機のCASは、 $V_{TG}$ が134ktであるのに対し、副操縦士が同53分00秒と同53分24秒の2度にわたり「エアスピード」のデビエーション・コールを行っており、144ktを超えた状態が継続していた。このことは、AOMではスタビライズド・アプローチにおいてはCASがデビエーション・コールの基準（この場合は144kt）を継続的に超えてはならないとされていることから、スタビライズド・アプローチから逸脱していたものと推定される。

また、滑走路末端上空を通過したところのCASは約160ktであり、 $V_{TG}$ よりも26kt超えており、 $V_{TG}$ を正確に維持することができていなかったものと推定される。

さらに、機長はフレアー中にアップ・ウオッシュを感じたと述べていることから、機体が滑走路に至り、追い風がそれまでより弱くなったため、機体前方からの風速が増加したのと同じ効果となり、機体の揚力が増加しフローティング状態となったものと推定される。

### (4) リバーティッド・ラバー・ハイドロプレーニング現象について

本重大インシデントにおいては、2.3に記述したように同機の左右主車輪の8本すべてのタイヤ表層部の一部が溶融した状態であったこと、及び同機が着陸した際、運航乗務員はブレーキ効果が感じられなかったと述べていることから、同機は接地してしばらくの間、リバーティッド・ラバー・ハイドロプレーニングに陥っていたものと推定される。

このことについては、本重大インシデントにおいては、同機はフローティング状態から接地しており、前車輪と主車輪の回転数が対地速度に見合っ



た回転数まで増加せずに主車輪がロックしたことが関与したと考えられる。

同機には、アンチスキッド・システムが装備されており、本重大インシデント後の点検及びその後の飛行調査で、ブレーキ・システム及びアンチスキッド・システムには異常がなかったことから、これらの制動装置は正常であったものと推定される。

アンチスキッド・システムが正常であったにもかかわらず、主車輪がロックしたのは、機体がフローティング状態から接地しており、滑りやすい路面であったことから、前車輪と主車輪の回転数がともに上がらず、アンチスキッド・システムのブレーキをリリースする条件が満足されなかったことによる可能性が考えられる。

したがって、雪氷により覆われた滑走路に着陸する際には、雪氷による滑りやすさとともに、このリバーティッド・ラバー・ハイドロプレーニングに陥る可能性があることから、設定した最終進入速度を厳守しフローティング状態となることを避けることが重要であると考えられる。

### 3.1.8 機長の着陸復行の判断等について

#### (1) 速度超過時の着陸復行の判断

本重大インシデント時の青森空港の滑走路条件と同機の着陸性能を考慮すると、最終進入速度の厳守が重要であり、対気速度が速すぎると安全確実な着陸が困難となるおそれがあったと考えられる。

しかし、同機は、進入中の対地高度約 5 0 0 ft から滑走路末端上空を通過した後にかけて、C A S が継続的に最終進入速度  $V_{TG}$  を大きく上回っており、このことは、A O M に規定されたスタビライズド・アプローチから逸脱していたと推定される。したがって、機長は、この時点で着陸復行を行うべきであったと考えられる。

副操縦士が対地高度 4 9 6 ft にて「エアスピード」のコールを行い、更に対地高度 1 0 4 ft で、再度「エアスピード」のコールを行った際も、機長による適切な対応操作は行われなかったが、ガストがある状況での進入ではあるものの、C A S が  $V_{TG}$  を継続的に大きく超過していた状況で、再度にわたりデビエーション・コールを受けたことを考慮すれば、副操縦士のデビエーション・コールを尊重して、着陸復行を実施すべきであったものと考えられる。

これらのことから、この時期に C A S が  $V_{TG}$  を大きく超過したまま進入を継続したことについては、追い風の場合には、機体の対地速度が C A S の値よりも大きいことにより、オーバーランの可能性が更に増大すること及

び速度遵守の重要性に対する機長の認識が不十分であったこと、さらに、定められた規定の遵守や安全確保に対する機長の意識が不十分であったことによるものと考えられる。

## (2) オーバーゾーン時の着陸復行の判断

同機の進入着陸において、接地点が延び、滑走路進入端からの距離が約1,320mとなって初めて両主車輪がGNDモードとなったが、機長は、これまでの間に着陸復行を行わなかった。

また、同機の位置が滑走路進入端から900～1,000m付近で、副操縦士は、同機が接地帯の範囲を超えると判断した時に、機長に対して「オーバーゾーン」のコールを行っていたが、着陸復行は行われなかった。

このことは、機長は、同機がその時点で接地したと判断したことから、安全な着陸はできると判断し、着陸復行を行わなかったことによるものと考えられる。しかし、この時点でも、2.12.5に記述した計算式からクリティカル・オペレーションにおいて想定されているタッチダウン・スピードは約134ktであり、本重大インシデント時に機長が接地したと判断したときのCASは139ktであり、依然 $V_{T0}$ を超過していたこと、また、一時的に右主車輪が滑走路に接触した痕跡が約43mにわたって残っていたことからフローティング状態であったものと考えられ、更にLOGに記載されているようにPNFである副操縦士の「オーバーゾーン」のコールがあったことから、着陸復行を行うべきであったものと考えられる。

冬期運航において着陸時の滑走路長に十分な余裕がない場合には、接地点を守ることが重要であるので、運航乗務員は、滑走路のどの位置までに接地するかをあらかじめ決めておいて着陸に臨むべきであると考えられる。そして、あらかじめ決めた位置までに接地ができないと判断した場合には、速やかに着陸復行することについて運航乗務員間で確認した上で、進入着陸を実施することが必要であると考えられる。

このためには、クリティカル・オペレーションで想定されている滑走路末端からの接地点は約610mであることの認識を持つことが必要であると考えられる。したがって、運航乗務員は、あらかじめ接地点の目安を決めて着陸に臨み、本重大インシデント時には、2.12.7(2)に記述したとおり、ブレーキング・アクションが「MEDIUM」とした場合には必要着陸距離は約2,308mであることから、遅くとも接地点が滑走路末端から約800mを越えた場合には、躊躇せずに着陸復行すべきであったと考えられる。機長は、同機の位置が滑走路進入端から900～1,000m付近で「オーバーゾーン」のコールを受けても、なお着陸を継続していたことから、事前

に接地点の目安を決めてはいなかったものと推定される。

### (3) 運航乗務員の連携

(1)及び(2)に記述したとおり、副操縦士のC A Sのデビエーション・コールや接地帯のオーバーゾーンのコールに対し、機長による適切な対応操作はなされていなかったと推定される。

また、同機が接地帯を越えそうなとき、C A Sは依然 $V_{TG}$ を超過していたことでもあり、副操縦士は、安全確実な着陸ができないと判断していた可能性が考えられる。その場合には、副操縦士は機長に対し「オーバーゾーン」のコールに加えて、着陸復行をすべき旨の助言を行うべきであったと考えられる。

機長は、同機の運航に関する意思決定を機上において適切に行うことが求められていたと考えられるが、本重大インシデントにおいては、機長はP Fとして同機の操縦操作に迫られ、状況を適切に判断して着陸復行を決断することができなかったと考えられる。このような場合に、P Fが意図を変更して着陸復行が行われるようにするためには、たとえ機長がP Fであっても、P N Fによる明確で積極的な助言が必要であると考えられる。

これらのことから、機長と副操縦士間の連携は不十分であったと考えられる。

### (4) 規定類の遵守

上記(1)及び(2)に記述したとおり、本重大インシデント時においては、最終進入速度を大きく超過したまま進入が行われたことや、滑走路上で接地点が延び、C A Sが大きいために滑走路内に確実に停止することができないおそれのある状況であったことから、着陸復行すべきであったにもかかわらず、着陸復行は行われなかった。

一方、最終進入速度を大きく超過した状態が継続した場合の対応についてはA O Mに規定されており、また、滑走路内に確実に停止することができないおそれのある場合の対応については、L O Gにより推奨される手順が示され注意喚起がなされていた。

運航乗務員は着陸時の安全を確保するため、また、同社における過去の同種事例の教訓を踏まえ、これらの規程類やガイダンス資料を確実に遵守すべきであったと考えられる。

### (5) 着陸復行を行わなかったことに影響したと考えられる要因

本重大インシデント時に、同機は、20時53～54分ごろにかけて、青森空港への最終進入及び着陸を行ったが、一方、青森空港の運用時間が21時30分までであり、また、同機は着陸後に青森発東京行きの便とし

で使用されることとなっていたことから、運用時間終了まで時間的な余裕がなく、機長は、このときに着陸しなければという思いがあった可能性が考えられる。このことが、着陸復行が適切に行われなかったことに影響した可能性が考えられる。

また、同機を着陸させることに集中していた機長にとって、いったん決めた着陸するとの方針を変更して、着陸を中止することを決断することが難しかったことが考えられる。

また、機長は、日頃の運航経験から、同機を滑走路内に停止できると思いついていた可能性も考えられる。

#### (6) 躊躇せずに着陸復行を行うべきこと

運航乗務員が進入着陸の操作を行う過程において、安全確実な着陸に不安となる要因が発生した場合には、着陸復行を行うべきであることは言うまでもない。また、運航乗務員は、進入着陸を継続する際に、常にその時点より先の時点で遭遇するであろう状況を予測し、安全確実な着陸に不安となる要因が予見されるような状況では、早めに余裕のある段階で、回避操作としての着陸復行を決断すべきである。

また、たとえ本重大インシデントにおける同機の飛行のような空港の運用時間に余裕のない状況にあっても、運航の安全確保に万全を期することを最優先とし、躊躇することなく速やかに着陸復行を行うべきことは言うまでもない。

さらに、運航乗務員は、日頃の運航経験からの判断に安易に頼ることなく、常に航空機の着陸性能を考慮して着陸の可能性を慎重に検討することが必要であり、安全確実な着陸が行えないおそれがあるときは躊躇することなく着陸復行を行う必要がある。

#### 3.1.9 運航乗務員への教育訓練等

本重大インシデント時のような、ガストを伴う追い風の中での着陸について、運航乗務員に対する教育訓練を実施しておくことは重要であると考えられる。特に、最終進入速度の設定における追い風時の速度付加に伴う着陸距離の増加要因について、正対風の場合と比較した教育訓練を更に充実させる必要があるものと考えられる。また、追い風での着陸は、着陸復行に関する明確な目安となる接地帯に対する認識を深めるとともに、本重大インシデント時のように、フローティング状態を生じると、雪氷状況の中では着陸距離が大きく延びることに関して、周知を行う必要があるものと考えられる。

その上で、個々の運航乗務員が、航空機の着陸性能を考慮して着陸の可能性を慎

重に検討することの必要性を十分に認識し、AOMに定められている規定やガイド  
ンス資料で推奨されている手順を確実に励行して、航空機の運航の安全が確保され  
るように、運航乗務員に対する教育訓練の充実強化を図る必要があると考えられる。

さらに、着陸時のオーバーランの再発を防止するため、着陸時の滑走路長に十分  
な余裕がない場合などは、あらかじめ接地点の目安を決めておいて着陸に臨むこと、  
安全、確実に着陸を行うことが難しくなるおそれがあるときは、躊躇することなく  
速やかに着陸復行を行うこと、機長がPFとして着陸操作に専念している場合であ  
っても、PNFは、PFに対し積極的に着陸復行の助言を行うこと等について、徹  
底を図る必要があると考えられる。

運航乗務員への着陸復行に関する教育訓練については、フライト・シミュレータ  
ーを使用した実技訓練において、進入中の決心高度通過時に滑走路を視認できない  
状況を想定して着陸復行を実施するのみならず、滑走路の視認はできるが接地点が  
延びた場合などの安全確実な着陸ができないおそれがある状況も想定して、接地直  
前の状態からの着陸復行を経験することや、その場合にPNFがPFに対し明確で  
積極的な着陸復行の助言を行うことを訓練しておくことが有効であると考えられる。

## 4 原因

本重大インシデントは、同機が、追い風で降雪の中、雪で覆われた滑走路に着陸し  
た際、設定した最終進入速度を大きく超過したまま進入を継続したため、接地直前に  
フローティング状態となり、接地点が延び、滑走路内に停止できず、滑走路をオー  
バーランしたことによるものと推定される。

なお、本重大インシデントの発生には、次のことが関与したものと考えられる。

- (1) 進入中、設定した最終進入速度を大きく超過した状態が継続したとき、及び  
副操縦士が最終進入速度に関するデビエーション・コールを行ったときに、機  
長が着陸復行を行わなかったこと
- (2) 接地点が延びたとき及び副操縦士が「オーバーゾーン」のコールを行ったと  
きに、機長が着陸復行を行わなかったこと
- (3) 接地後、リバーティッド・ラバー・ハイドロプレーニングに陥り、更に地上  
滑走路距離が延びたこと
- (4) 降雪により着陸距離が延びる可能性並びに最終進入速度及び接地点の厳守の  
重要性についての機長の認識が不十分であったこと
- (5) 機長が、接地点について明確な目安をもって着陸に臨んでいなかったこと

- (6) 雪が降り続き滑走路面の状態が時間の経過とともに悪化し、ブレーキング・アクションが、「MEDIUM」から「MEDIUM TO POOR」又はそれに近い状態に変化していたこと

## 5 所 見

本重大インシデントは、同社において、過去に発生した類似のオーバーラン事例に基づき再発防止のための対策が講じられていたにもかかわらず、降雪時に追い風の状態で最終進入速度を大きく超過したままでの進入が行われ、接地点が延びたが着陸復行の判断が適切に行われずに、再びオーバーランに至ったものである。本重大インシデントのようなオーバーランの再発を防止するには、運航会社は、以下の(1)～(6)が確実に行われるよう、運航乗務員に対する教育訓練を強化する必要があると考えられる。また、運航乗務員に対する着陸復行の教育訓練においては、以下の(7)の方法による訓練を徹底することが有効であると考えられる。さらに、雪氷滑走路におけるオーバーランの防止策として、以下の(8)に示す事項について周知を徹底させる必要があると考えられる。

- (1) 運航乗務員は、ガストを伴う追い風の中での、速度付加に伴う着陸距離の増加を含め、航空機の着陸性能を考慮して着陸の可能性を慎重に検討するとともに、最終進入速度や接地点の厳守の重要性について十分に理解すること
- (2) 最終進入速度を正確に維持することや、最終進入速度を継続的に超過した状態にある場合には着陸復行することなど、定められた規定を遵守すること
- (3) PNF（主として操縦以外の業務を担当する操縦士）が「オーバーゾーン」をコールした場合には、PF（主として操縦業務を担当する操縦士）は原則として着陸復行することなど、手順を遵守すること
- (4) 冬期運航において着陸時の滑走路長に余裕がない場合など、接地点を守ることが重要なときには、運航乗務員は、滑走路のどの位置までに接地するかをあらかじめ決めておいて着陸に臨むこと、また、進入着陸の前に、このことについて運航乗務員間で確認しておくこと
- (5) 最終進入速度が速いとき、接地点が延びるときなど、安全、確実に着陸することが難しくなるおそれがあるときは、躊躇することなく速やかに着陸復行を行うこと
- (6) PNFは、PFに対し、機長がPFとして着陸操作に専念している場合であっても、必要に応じ、着陸復行をすべき旨の助言を積極的に行うこと

- (7) 運航乗務員に対するフライト・シミュレーターを使用した実技訓練において、進入中の決心高度通過時に滑走路を視認できない状況を想定して着陸復行を実施するのみならず、滑走路の視認はできるが接地点が延びた場合などの安全確実な着陸ができないおそれがある状況も想定して、接地直前の状態からの着陸復行を経験することや、PNFがPFに対し明確で積極的な着陸復行の助言を行うことを訓練しておくこと
- (8) 着陸する際には、進入速度が速い場合はフローティング状態に陥る可能性があり、また、雪氷により覆われた滑走路に接地する際には、雪氷による滑りやすさとともに、リバーティッド・ラバー・ハイドロプレーニング状態に陥る可能性があることから、設定した最終進入速度を厳守することが重要であること

## 6 参考事項

6.1 本重大インシデントに関し、株式会社日本エアシステムは、再発防止のため、以下の措置を実施した。

6.1.1 本重大インシデント発生直後、緊急に講じた措置

(1) 運航本部長通達の発行（平成15年2月21日）

全運航乗務員に対し、規定、通達類の確認と基本の遵守について更なる注意喚起を図った。

(2) 乗員室長通達の発行（平成15年2月21日）

全運航乗務員に対し、本事例の周知と注意喚起を行った。

6.1.2 同社がその後講じた主な措置

(1) 平成15年6月20日付けで、次の点について、飛行機運用規定及びLOGを改定し実施した。

Go Around Policyの見直し

接地点が許容範囲内を超えて延びた場合には、必ずGo Aroundすることを始め、安全な着陸が疑われる場合はPF/PNFともにCallし必ずGo Aroundする旨の記述を、現在のGo Around Policyに追加することとした。

Autopilot及びAutothrottleの最大限の利用

低視程等、高いWork Load時にAutopilot/Autothrottleを最大限に活用することとした。

(2) F O Q A体制の強化

解析体制の強化

より緻密にイベント検出及び解析を行うため、解析体制を強化した。

フィードバック体制の強化

運航乗務員への更なるフィードバックを図るため、連絡会議を平成15年5月から開始した。

ビジュアルツールの活用

運航乗務員の事例に対する理解の向上を図るため、飛行状況を映像化する装置の活用を開始した。

(3) ガイド類の見直しと周知徹底

雪氷滑走路での性能計算、接地点に係る判断基準等が容易に理解できるように、LOGを平成15年6月20日及び23日付けで改定した。

(4) 緊急安全総点検の実施

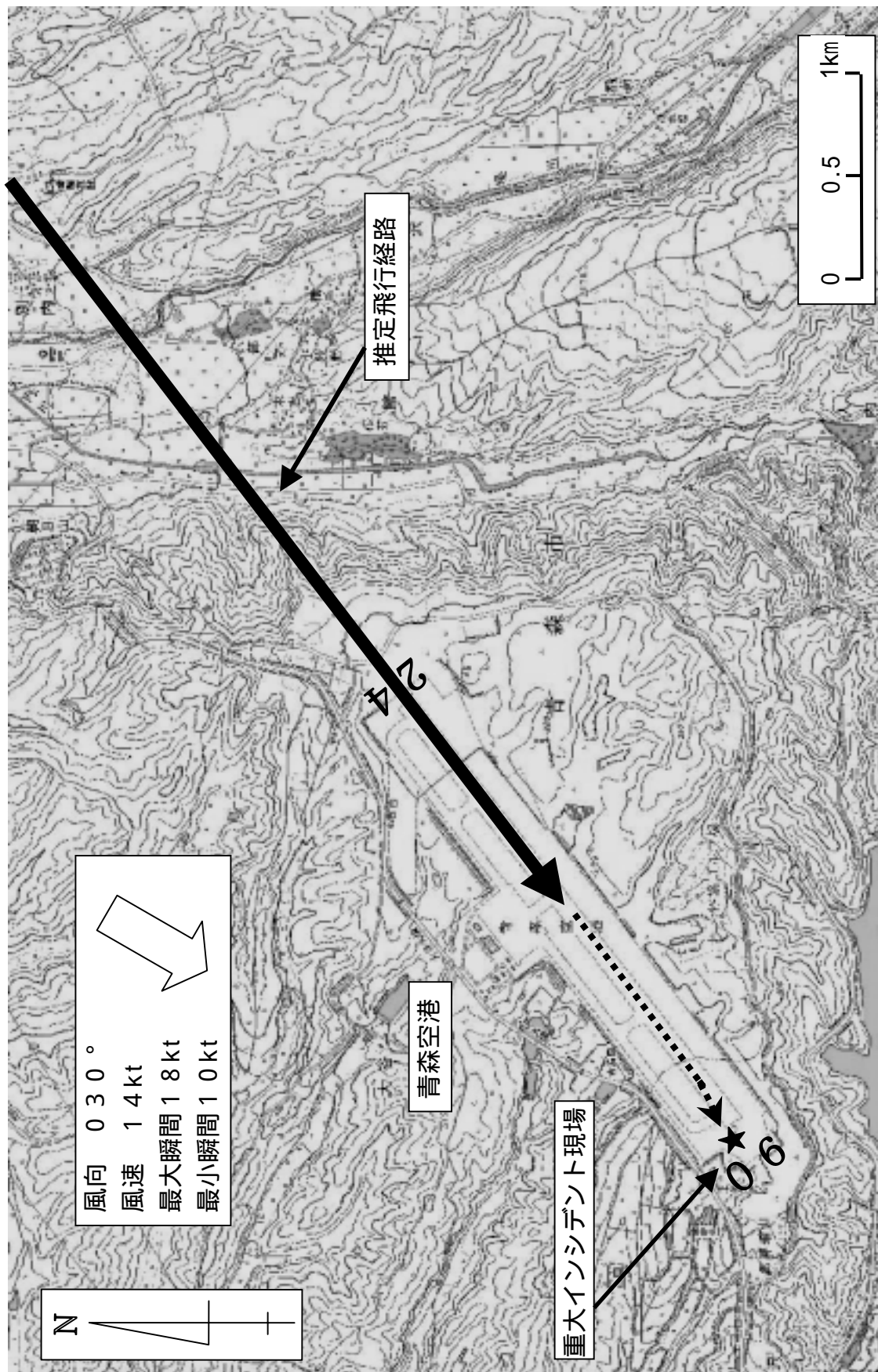
全運航乗務員に対し、標準操作が確実に行われているか緊急に点検を実施した。

(5) 運航乗務員の連携及びスタビライズド・アプローチの再徹底

Crew Coordinationの重要性及びStabilized Approach/Go Around Policyについてグループディスカッションにて再確認を平成15年3月25日から同年5月末まで実施した。

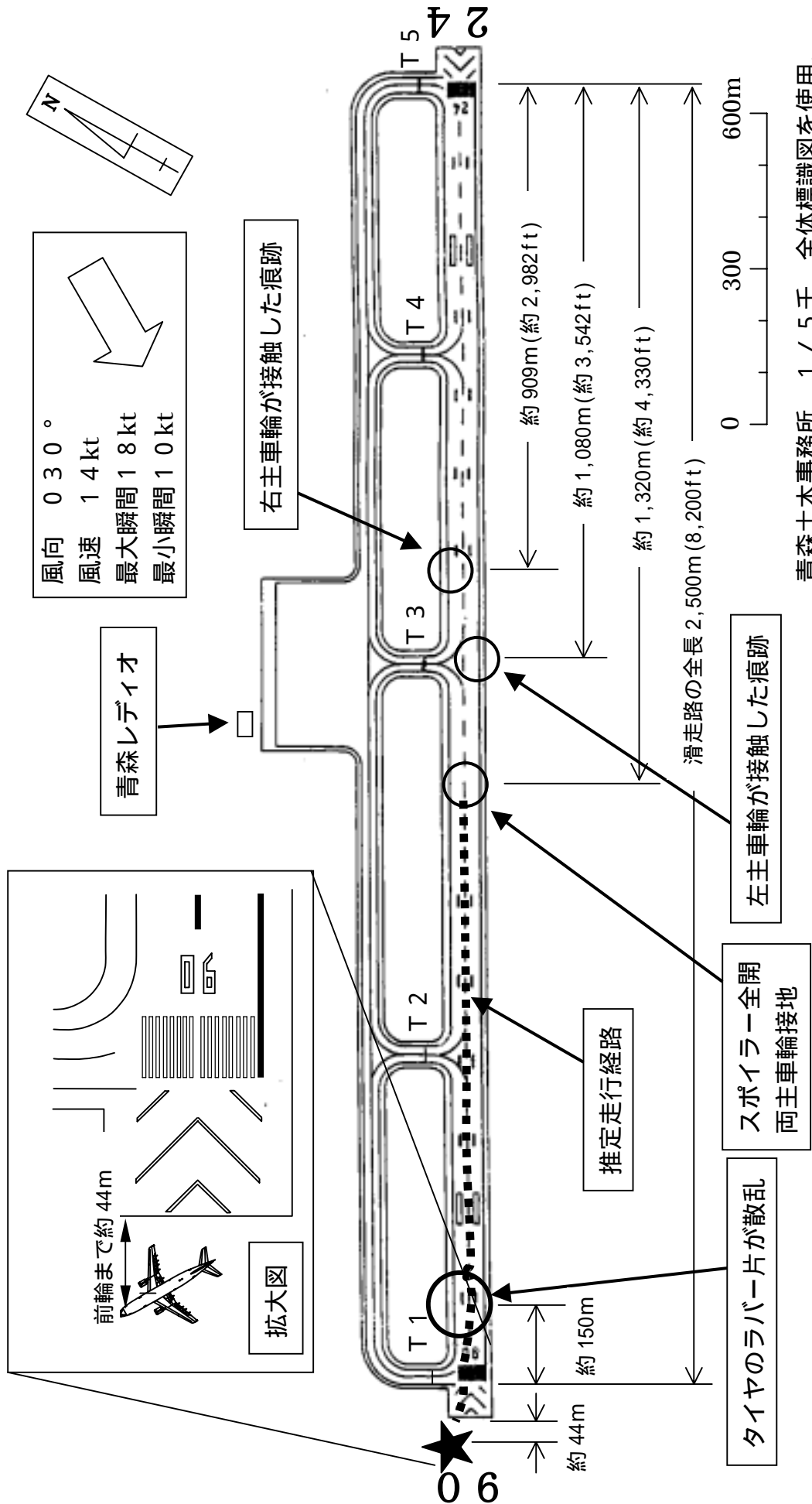


付図1 推定飛行経路図



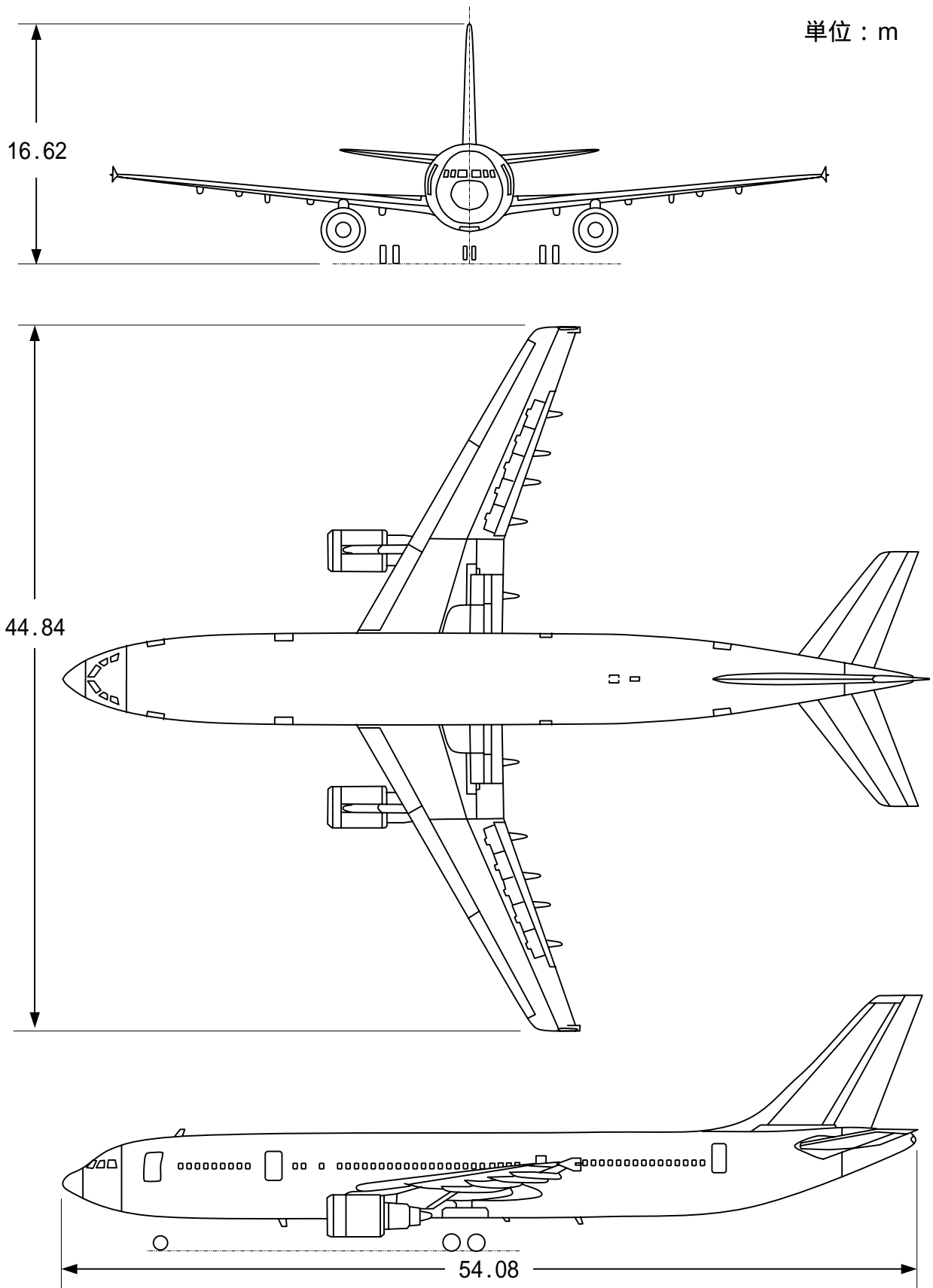
国土地理院 1 / 2万5千 地勢図を使用。

付図2 現場見取図

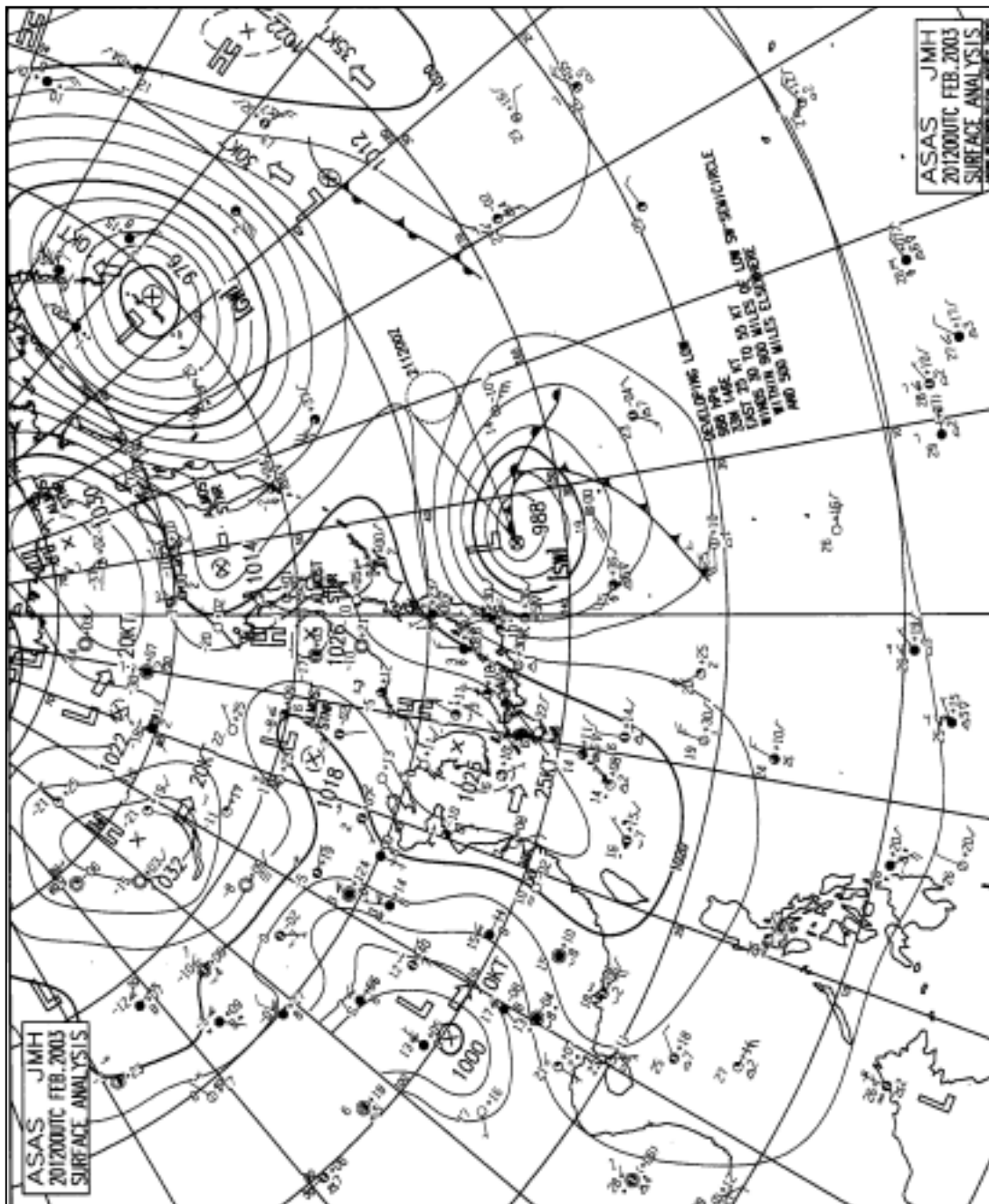


青森土木事務所 1 / 5 千 全体標識図を使用。

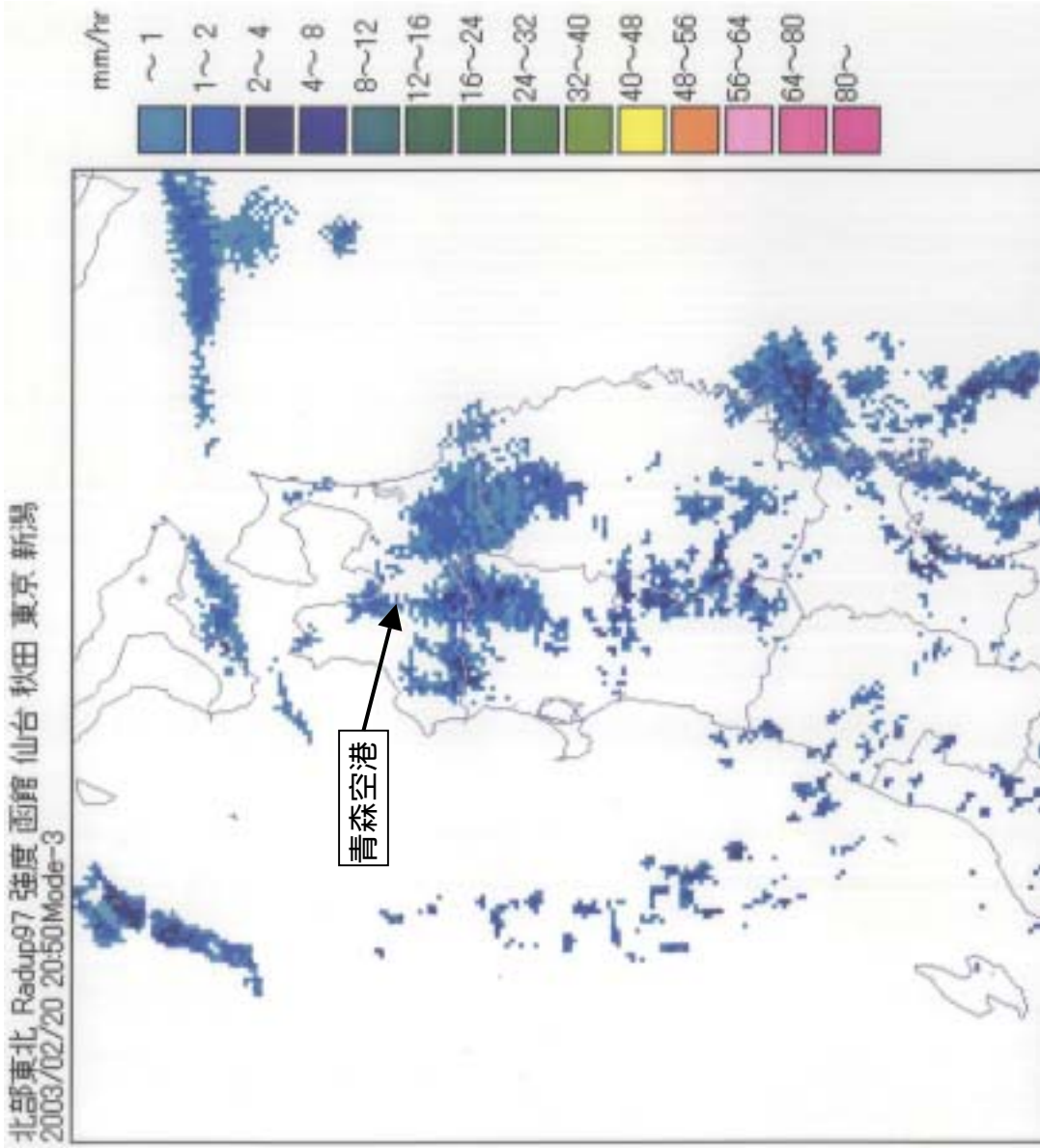
付図3 エアバス・インダストリー式  
A300B4-622R型 三面図



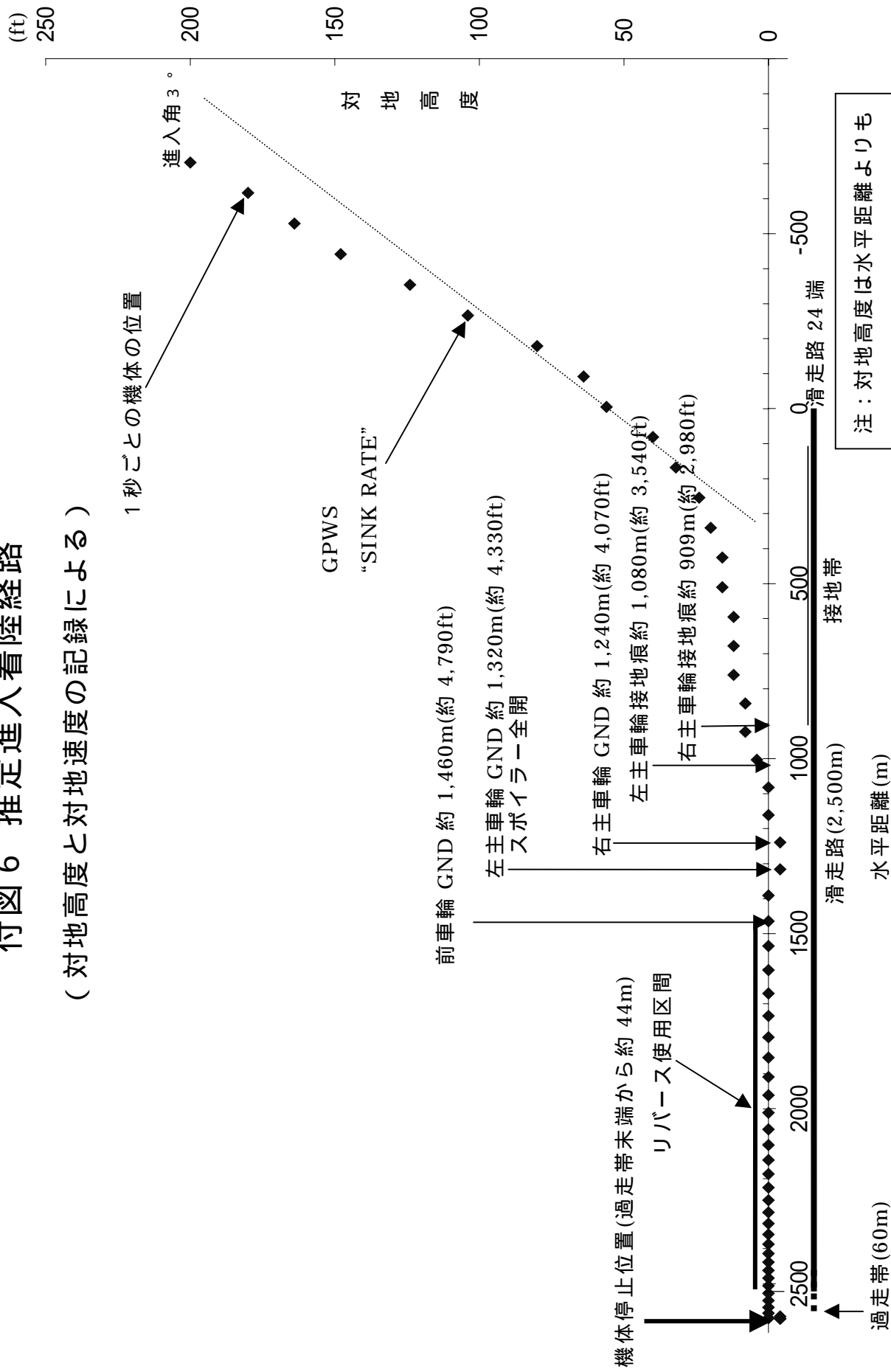
付図4 アジア地上天気図(2月20日21時)



付図5 レーダー・エコー合成図（2月20日20時50分）

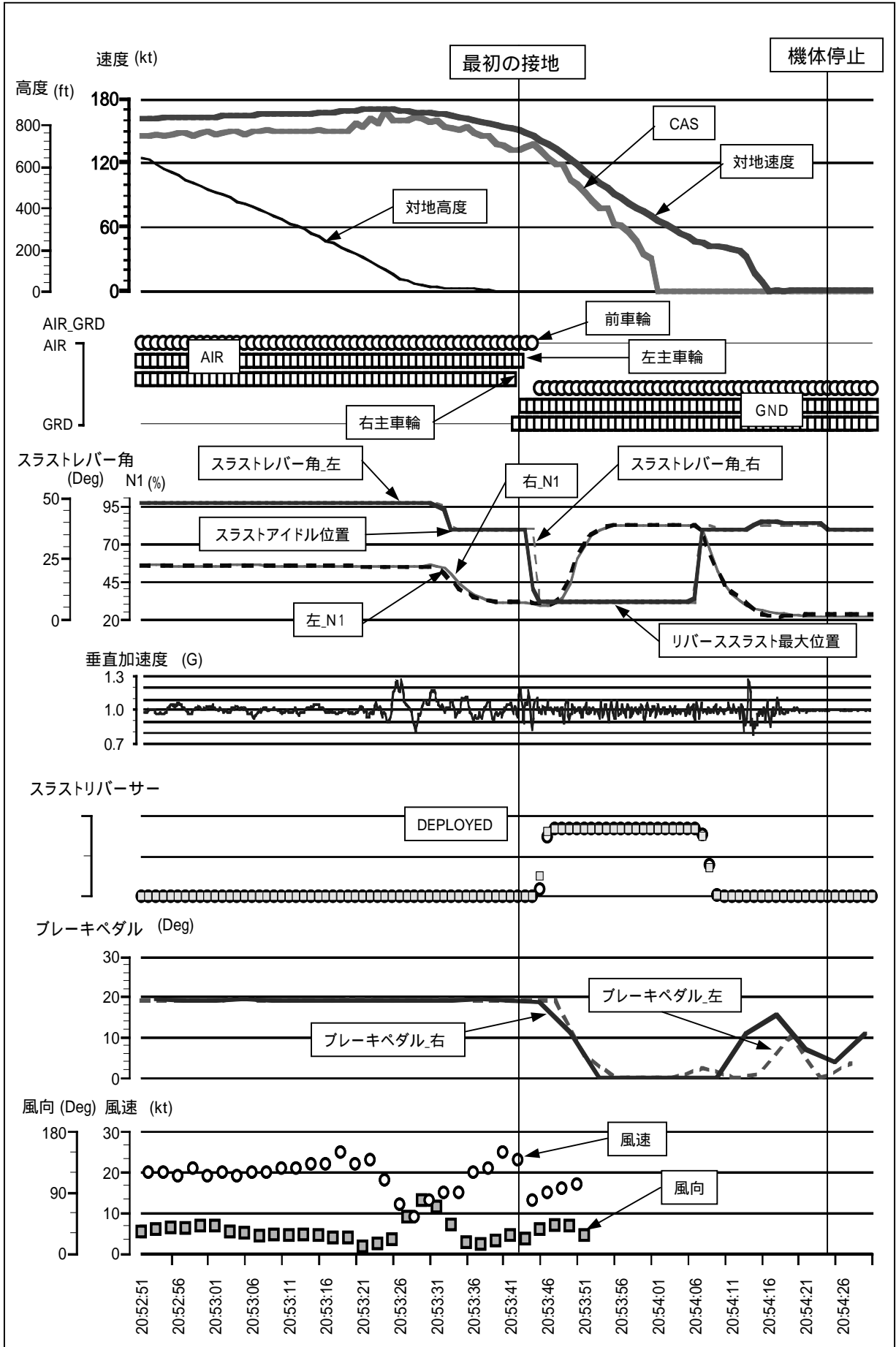


付図6 推定進入着陸経路  
 (対地高度と対地速度の記録による)



注：対地高度は水平距離よりも強調されている。

# 付図7 DFDR記録



付図 8 地上とDFDR記録との風のデータ比較

時間	地上の観測値		DFDR記録			備考 高度(経過)	
	風向 (°)	風速 (kt)	風向 (°)	風速(kt)			
				記録値	追い風 成分値		GS-CAS 値
20:53:12"	015	14		21	18	16	
20:53:13"			027			16	300ft
20:53:14"				22	19	16	
20:53:15"	011	14	026			16	
20:53:16"				22	18	17	
20:53:17"			023			18	
20:53:18"	011	15		25	20	18	
20:53:19"			023			19	200ft
20:53:20"				22	18	12	
20:53:21"	015	15	010			16	
20:53:22"				23	15	8	
20:53:23"			014			13	
20:53:24"	025	14		18	13	1	104ft
20:53:25"			020			9	80ft
20:53:26"				12	9	9	64ft
20:53:27"	011	13	054			9	56ft(滑走路末端上空)
20:53:28"				9	9	5	40ft
20:53:29"			078			6	32ft
20:53:30"	011	14		13	12	9	24ft
20:53:31"			069			6	20ft
20:53:32"				15	15	11	16ft
20:53:33"	024	14	042			12	16ft
20:53:34"				15	14	12	12ft
20:53:35"			016			8	12ft
20:53:36"	024	14		20	14	11	12ft
20:53:37"			013			13	8ft(接地痕)
20:53:38"				21	14	11	8ft
20:53:39"	014	15	018			17	4ft(オーバーゾーン)
20:53:40"				25	19	17	0ft
20:53:41"			026			21	0ft
20:53:42"	017	14		23	19	20	-4ft(右主車輪接地)
20:53:43"			021			14	-4ft(左主車輪接地)
20:53:44"				13	10	8	0ft
20:53:45"	023	14	035			10	0ft(前車輪接地)
20:53:46"				15	14	13	0ft

地上の観測値 : 滑走路 2 4 側の接地帯付近に設置された風向風速計(滑走路面からの高さ 6.7 m) の 3 秒間の平均値であり、2 分間の平均風向風速値とは異なる。

DFDR 記録 : DFDR の風向風速による 2 秒ごとのデータ  
風速(kt)は、「記録値」、「追い風成分値」、「GS-CAS 値」を表す。



写真1 オーバーランした当該機（側方）



写真2 オーバーランした当該機（後方）



## CVR記録

別添

時刻	送信者	内 容	その他
20:50:01	青森レディオ	JAS169 RWY is clear. Wind 030 degrees 13kt Maximum 18 Minimum 08kt	
20:50:15	副操縦士	JAS169 RWY is clear. RWY 24.	
20:51:00	機長	フラップ40	
20:52:21	青森レディオ	Wind 030 Degrees 14kt Maximum18 Minimum10kt	
20:52:21	副操縦士	サンキュー	
20:52:26	副操縦士	ワン サーザンド (1000)	
20:52:51			オートパイロット オフ音
20:53:00	副操縦士	ファイブ ハンドレッド (500)	
20:53:00	副操縦士	エアースピード	
20:53:00	機長	ちょっと多めに入りますかね、危ないから	
20:53:17	副操縦士	ミニマム	
20:53:18	機長	ランディング	
20:53:23	オーラル・コールアウト		100
20:53:24	副操縦士	エアースピード	
20:53:24	オーラル・コールアウト		シンク・レート (GPWS)
20:53:27	機長	え - 。 何でシンク・レートなんだろう	
20:53:28	オーラル・コールアウト		50
20:53:30	オーラル・コールアウト		30
20:53:32	オーラル・コールアウト		20
20:53:39	副操縦士	オーバーゾーン	
20:53:40	機長	了解	
20:54:02	青森レディオ	JAS169 Taxi to spot	
20:54:16	機長	無理だったかなー	
20:54:24			機体停止
20:54:32	副操縦士	AOMORI Radio JAS169. We are over run. We will request towing car.	