

AI2015-1

航空重大インシデント調査報告書

株式会社大韓航空所属

ボーイング式737-900型 HL7599

オーバーラン

平成27年1月29日

本報告書の調査は、本件航空重大インシデントに関し、運輸安全委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、運輸安全委員会により、航空事故等の防止に寄与することを目的として行われたものであり、本事案の責任を問うために行われたものではない。

運輸安全委員会
委員長 後藤 昇 弘

《参 考》

本報告書本文中に用いる分析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 分 析」に用いる分析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

- ① 断定できる場合
・・・「認められる」
- ② 断定できないが、ほぼ間違いない場合
・・・「推定される」
- ③ 可能性が高い場合
・・・「考えられる」
- ④ 可能性がある場合
・・・「可能性が考えられる」
・・・「可能性があると考えられる」

株式会社大韓航空所属
ボーイング式737-900型
HL7599
オーバーラン

航空重大インシデント調査報告書

所 属 株式会社大韓航空
型 式 ボーイング式737-900型
登 録 記 号 HL7599
インシデント種類 オーバーラン
発 生 日 時 平成25年8月5日 19時42分
発 生 場 所 新潟空港滑走路10終端東側付近

平成27年1月9日

運輸安全委員会（航空部会）議決

委 員 長 後 藤 昇 弘（部会長）
委 員 遠 藤 信 介
委 員 石 川 敏 行
委 員 田 村 貞 雄
委 員 首 藤 由 紀
委 員 田 中 敬 司

要 旨

<概要>

株式会社大韓航空所属ボーイング式737-900型HL7599は、平成25年8月5日（月）19時41分、同社の定期763便として新潟空港の滑走路10に着陸したが、滑走路内で停止することができず、19時42分、滑走路終端東側の草地に前脚がはみ出た状態で停止した。

同機には、機長ほか乗務員8名、乗客106名の計115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、同機が新潟空港の滑走路10に着陸した際、機長が、疑念

を持ちつつも滑走路末端灯を交差滑走路04/22手前のストップバー・ライトと解釈し、十分に減速しないまま赤色灯火に近づいていったため、その先に滑走路がないことに気付いたときには同機は滑走路内に止まりきれず、オーバーラン（滑走路終端から逸脱）したものと推定される。

機長が滑走路末端灯を交差滑走路04/22手前のストップバー・ライトと解釈し十分に減速しないまま赤色灯火に近づいていったのは、以下のことによるものと推定される。

- (1) 機長及び副操縦士ともに、新潟タワーの管制指示に含まれていた「cross runway 04/22」の意味を理解できず、「滑走路離脱後の地上走行における交差滑走路の横断許可」ではなく、「着陸滑走中の交差滑走路の横断許可」と捉え、自機が交差滑走路の手前にいると考えたこと
- (2) 機長は、滑走路終端まで滑走するつもりで約70ktという速い速度でオートブレーキを解除し、慎重な減速操作が求められる状況であったにもかかわらず、その後のマニュアルブレーキによる減速操作が適切でなかったこと

なお、機長及び副操縦士は、交差滑走路を有する新潟空港に慣れていなかったことから、夜間着陸のため視認できる地上目標等が限られ、滑走路04/22との交差位置が把握しにくい中、速度計に頼らない低速域において速度感覚をつかみにくかったことも本重大インシデントの発生に関与した可能性が考えられる。

本報告書で用いた主な略語は、次のとおりである。

ABV	: Above
ADJ	: Adjustment
ALT	: Altitude
APP	: Approach
ATTN	: Attention
AVBL	: Available
BLW	: Below
CAPT	: Captain
CVR	: Cockpit Voice Recorder
DFDR	: Digital Flight Data Recorder
DIST	: Distance
ELEV	: Elevation
FCOM	: Flight Crew Operation Manual
FCTM	: Flight Crew Training Manual
FEW	: Few
FL	: Flight Level
FOM	: Flight Operations Manual
F/O	: First Officer
ISA	: International Standard Atmosphere
LDC	: Landing Distance Calculation
LDG	: Landing
LGT	: Light
MAC	: Mean Aerodynamic Chord
NOTAM	: Notice To Airmen
PAPI	: Precision Approach Path Indicator
PF	: Pilot Flying
PM	: Pilot Monitoring
POM	: Pilot Operating Manual
QRH	: Quick Reference Handbook
RCLL	: Runway Center Line Light(s)
REF	: Reference
REV	: Reverse
RMK	: Remark

RWY	: Runway
SCT	: Scattered
SPD	: Speed
TACAN	: UHF Tactical Air Navigation Aid
TEMP	: Temperature
TKOF	: Take-off
TWR	: Tower Controller
TWY	: Taxiway
UFN	: Until Further Notice
UHF	: Ultra High Frequency
U/S	: Unserviceable
VHF	: Very High Frequency
VOR	: VHF Ominidirectional Radio Range
VORTAC	: VOR and TACAN combination
VREF	: Reference Landing Speed
WT	: Weight

单位换算表

1 ft	: 0.3048 m
1 kt	: 1.852 km/h (0.5144 m/s)
1 nm	: 1,852 m
1 lb	: 0.4536 kg

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	関係国の代表、顧問	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	1
1.2.5	関係国への意見照会	1
2	事実情報	2
2.1	飛行の経過	2
2.1.1	DFDRの記録、CVRの記録及び管制交信記録による飛行の経過	2
2.1.2	乗務員及び管制官の口述	5
2.2	航空機の損壊に関する情報	8
2.3	航空機以外の物件の損壊に関する情報	9
2.4	航空機乗組員等に関する情報	9
2.4.1	運航乗務員	9
2.4.2	管制官	9
2.5	航空機に関する情報	10
2.5.1	航空機	10
2.5.2	重量及び重心位置	10
2.5.3	機体の状況	10
2.6	気象に関する情報	10
2.7	DFDR及びCVRに関する情報	11
2.8	重大インシデント現場に関する情報	11
2.8.1	新潟空港の滑走路等	11
2.8.2	航空保安施設等	12
2.9	火災及び消防に関する情報	14
2.10	その他必要な事項	14
2.10.1	降下率の推算	14
2.10.2	同社のノータム情報	15
2.10.3	同社の規程	15
2.10.4	同機的设计・製造者の資料	20

2.10.5	航空管制方式	22
3	分析	23
3.1	乗務員の資格等	23
3.2	航空機の耐空証明等	23
3.3	気象との関連	23
3.4	オーバーランに至る状況	23
3.4.1	最終進入	23
3.4.2	接地	24
3.4.3	オートブレーキによる減速	24
3.4.4	マニュアルブレーキによる減速	25
3.5	着陸距離の検討	25
3.6	管制指示	26
3.6.1	管制官の意図	26
3.6.2	機長及び副操縦士の状況及び認識	27
3.6.3	地上走行許可（指示）	28
3.7	航空灯火	28
4	結論	29
4.1	分析の要約	29
4.2	原因	31
5	再発防止策	32
5.1	重大インシデント後に講じられた事故等防止策	32
5.1.1	同社により講じられた措置	32
5.1.2	国土交通省東京航空局新潟空港事務所により講じられた施策	33
付図1	推定着陸滑走図	34
付図2	ボーイング式737-900型三面図	35
付図3	滑走路10終端付近の灯火等	36
付図4	本重大インシデント発生当時の滑走路10の灯火の点灯状況	37
付図5	DFDRの記録	38
写真1	重大インシデント機	39
写真2	重大インシデント現場	39
別添	管制交信記録	40
本文中の図		
図A	滑走路10／28の勾配	11

図B	滑走路に残された痕跡	12
図C	脚の位置	12

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

株式会社大韓航空所属ボーイング式737-900型HL7599は、平成25年8月5日（月）19時41分、同社の定期763便として新潟空港の滑走路10に着陸したが、滑走路内で停止することができず、19時42分、滑走路終端東側の草地に前脚がはみ出した状態で停止した。

同機には、機長ほか乗務員8名、乗客106名の計115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3号に規定された「オーバーラン（航空機が自ら地上走行できなくなった場合に限る。）」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25年8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、顧問

本調査には、重大インシデント機の登録国及び運航者国である韓国の代表及び顧問並びに設計・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25年8月6～8日 現場調査、口述聴取及び機体調査

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

株式会社大韓航空（以下「同社」という。）所属ボーイング式737-900型HL7599（以下「同機」という。）は、平成25年8月5日18時09分（日本標準時及び韓国標準時、以下同じ。）、同社の定期763便として仁川国際空港を離陸して飛行した後、新潟空港の滑走路10に進入した。

同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：仁川国際空港、

移動開始時刻：18時00分、巡航速度：461kt、巡航高度：FL370、

経路：(略)～Y513（RNAVルート）～KMC（小松VORTAC）～

V30（航空路）～GTC（新潟VORTAC）、

目的地：新潟空港、所要時間：1時間46分、

持久時間で表された燃料搭載量：4時間37分、代替空港：成田国際空港

同機には、機長ほか乗務員8名、乗客106名の計115名が搭乗し、操縦室には、機長がPF（主として操縦業務を担当する操縦士）として左操縦席に、副操縦士がPM（主として操縦以外の業務を担当する操縦士）として右操縦席に着座していた。

本重大インシデントに至るまでの飛行経過は、飛行記録装置（以下「DFDR」という。）の記録、操縦室用音声記録装置（以下「CVR」という。）の記録、管制交信記録及び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 DFDRの記録、CVRの記録及び管制交信記録による飛行の経過

19時37分36秒 同機は、新潟飛行場管制所（以下「新潟タワー」という。）と通信設定を行った。新潟タワーは同機に、滑走路10への進入を継続するよう指示した。

同機は、対気速度194ktで高度約2,900ftを降下中であり、機首を最終進入経路に向けた。

同38分27秒 新潟タワーは同機に滑走路10への着陸許可を発出し、風向040°、風速4ktを通報した。同機は着陸許可を復唱した。

同39分42秒 高度約1,000ft、対気速度151ktで、オートパイロットが解除され、続いてオートスロットルが解除された。

同39分43秒 「One thousand」（電波高度1,000ft）の自動音声によるコールアウト（以下「自動コール」という。）があった。副操縦士が「Cleared to land」とコールし、機長は「Stabilized」と答えた。

19時39分58秒 「Minimum」の自動コールがあり、機長は「Landing」と答えた。

同40分11秒 「Five hundred」(同500ft)の自動コールがあり、機長は「Stabilized」と答えた。以後、100ftごとに自動コールがあった。

同40分34秒 機長が「Center line lightsはないわけじゃない、あるよ」(英語を含む韓国語)と発声した。

同40分46秒 「Fifty」(同50ft)の自動コールがあった。同機は対気速度150ktで滑走路10進入端を通過した。以後、10ftごとに自動コールがあった。

同40分52秒 同機は、対気速度143ktで滑走路10に主脚が接地した。そのときの最大垂直加速度は1.34Gであった。
スピードブレーキ(スポイラー)が自動的に展開し始めた。

同40分54秒 主車輪のブレーキ圧力の増加と共に、減速率が増加(機軸方向加速度が減少)し始めた。スラストレバーがリバースに操作された。

同40分55秒 副操縦士が「Speed brakes up」(スポイラー展開)とコールし、機長が「Check」と答えた。スラストリバーサーが開き始めた。

同40分57秒 スラストリバーサーが全開となり、スラストレバーがフルリバース位置に操作された。

同40分59秒 副操縦士が「Two reverse green」(両スラストリバーサー作動)とコールした。
同機の前脚が接地した。

同41分06秒 機長が「End of runwayまで行きます」(英語を含む韓国語)と発声し、副操縦士が「End of runwayまで行くのがいいです」(同)と答えた。

同41分09秒 副操縦士が「Eighty」(対気速度80kt)とコールした。このときの対気速度は約88ktであった。

同41分11秒 機長が「Reverse idle」とコールした。

同41分12秒 対気速度80ktでスラストレバーがフルリバース位置から徐々に戻され始めた。

同41分15秒 対気速度74ktでスラストレバーがリバースアイドル位置となった。

同41分16秒 対気速度73ktでスピードブレーキ・ハンドルが戻され始め、スポイラーが格納され始めた。
新潟タワーは同機に、「Koreanair seven-six-three(KAL763),

turn right end of runway Bravo One(B1) and taxi to spot cross runway zero-four two-two(04/22).」(大韓航空763便、滑走路終端のB1を右折し、滑走路04/22を横断してスポットへ地上走行して下さい)と離脱誘導路の指示及び地上走行許可を発出した。

- 19時41分17秒 対気速度69ktでスポイラーが完全に格納された。主車輪のブレーキ圧力が低下し、減速率が急激に弱まった。
- 同41分23秒 同機は新潟タワーに、「Cross runway zero four two two(04/22) end of runway right turn.」(滑走路04/22を横断し、滑走路終端を右折します)と復唱した。このとき対気速度は64ktであった。
- 同41分25秒 対気速度62ktで主車輪のブレーキ圧力が増加し始め、減速率が徐々に増加し始めた。
- 同41分28秒 機長は「Cross runway 04/22.」と、また副操縦士は「Cross runway?」と発声した。
- 同41分29秒 対気速度56ktで主車輪のブレーキ圧力が急激に増加し、それに伴い減速率も大きくなった。
- 同41分34秒 垂直加速度及び機軸方向加速度が変動した後、ピッチ角が低下し始めた。
- 同41分37秒 機軸方向加速度が大きく変動し、ピッチ角約 -4° 、磁方位約 100° となって停止した。
- 同41分40秒 機長が「Shut down」と発声した。エンジンが停止し、DFDRの記録が終了した。

その後のCVRの記録によれば、機長及び副操縦士の会話(英語を含む韓国語)に以下の内容が含まれていた。

- ・機長及び副操縦士は、赤色の灯火を交差滑走路04/22のストップバー・ライトだと思い、その先まで進もうとしたこと
- ・機長及び副操縦士は、誘導路及び交差滑走路04/22の位置を正しく認識できなかったこと
- ・機長及び副操縦士は、滑走路距離灯を見ていなかったこと
- ・機長は、減速するのが遅かったと思ったこと
- ・機長は、スピードブレーキ(スポイラー)・ハンドルを戻す操作によりオートブレーキを解除したこと
- ・機長は、オートブレーキ解除後、滑走路終端まで着陸滑走するつもりで速度をゆっくり減らそうとしたこと

2.1.2 乗務員及び管制官の口述

(1) 機長

同社の763便は18時09分に仁川国際空港を離陸し、順調に飛行を継続した。着陸の45～50分前に、機長は副操縦士と共に着陸準備とブリーフィングを始めた。ノータム（NOTAM）で新潟空港の滑走路10/28は滑走路中心線灯の一部が使用できないことを確認した。滑走路10から離脱する際に、誘導路P3、B1と滑走路04/22を間違えないようにという社内情報（2.10.2に後述）があり、滑走路04/22からは離脱できないことを知っていた。同機は燃料を多く搭載し、着陸重量が約136,000lb（約61,700kg）と重かったため、機長は、滑走路10終端の誘導路B1から離脱する計画とし、フラップ30（背風時はフラップ40だが、そうでなければ30）及びオートブレーキ2を選択すると、着陸距離が約7,000ft（約2,130m）であることを確認した。着陸40分前には全ての準備を終えていた。

19時06分の情報によれば、新潟空港は、風向050°、風速6kt、視程20kmであった。同機はVOR RWY10進入を許可された。

機長は、ファイナルの10nm程度までは背風のためスピードブレーキで減速し、10nm付近で脚を降ろした。最終進入フィックスであるAIBIS（滑走路10進入端から5.0nm地点）の手前ではフラップ30にしていた。高度1,500ft及び1,000ftで、進入角指示灯（以下「PAPI」という。）によれば進入角がやや高かった。機長は高度約1,000ftでオートパイロット/オートスロットルを解除して降下し、電波高度約500ftでPAPIは進入角がやや低いことを示していた。新潟空港のPAPIは滑走路10進入端から1,775ft（541m）の通常より遠い位置に設置されているため、接地点が先に延びないよう意図的に低めの進入角になるよう進入した。

737-900型機は胴体を伸長したため重量が増え、737シリーズ中では進入速度が速い。このときの目標速度はV_{REF}146ktに5ktを加えた151ktで、同機は概ねその速度で進入した。

電波高度約30ftでフレアをかけ、PAPIの真横から少し先の位置に、強めに接地した。副操縦士から「Speed brakes up」のコールがあり、リバース操作を行った後「Two reverse green」のコールがあり、前脚を接地させた。一部使用不可のノータムが出ていた滑走路中心線灯は全て見えていたと思った。誘導路B2を通過した付近でリバースレバーをゆっくり戻し、その後オートブレーキからマニュアルブレーキに変えた。副操縦士の

「Eighty」のコールはあったが、「Sixty」（対気速度60kt）のコールは聞かなかった。機長は、ブリーフィングのとおり誘導路B1から離脱する計画であった。

機長は、新潟タワーからcrossing runway 04/22 and vacate via B1.（滑走路04/22を横断し、誘導路B1から離脱してください）という意図の指示があったと記憶しているが、「cross runway 04/22」の意味が分からなかった。機長は、すでに着陸許可を得て滑走路全体の使用が認められているのに滑走路04/22を横断する指示があったこと、滑走路04/22には進入できず誘導路P3又はB1からしか離脱できないこと、誘導路P3や滑走路04/22の標識を見つけられず、まだP3や滑走路04/22を通過していないと思ったこと、明るい赤色の横一直線の灯火が見えていたことなどから、滑走路04/22の手前にストップバー・ライト（停止線灯）があるのだろうと思った。

機長は、滑走路04/22のストップバー・ライトと思っていたものが、実際には滑走路末端灯であったと思うと述べた。

新潟タワーの指示（cross runway 04/22）に従って、その赤色の横一直線の灯火に近づいていったが、その先に滑走路がないことに気づき、ブレーキを一杯に踏み込んだ。しかし、滑走路の残距離は僅かで、主脚が舗装路面に残ったものの前脚は草地に入って停止した。直ちに両エンジンを停止し、補助動力装置を始動した。

機長は、通常、滑走路中心線灯の色の変化で滑走路の残距離を判断しており、連続白から赤白交互に変わる残距離約3,000ft（約910m）で速度80kt以下、同約2,000ft（約610m）で速度50kt以下、赤白交互から連続赤に変わる同約1,000ft（約300m）で速度10kt程度にして滑走路から離脱するようにしている。しかし、このときは赤色の横一直線の灯火に集中したせいか、滑走路中心線灯の色の変化には気付かなかった。

以前は新潟空港に年3～4回来ていたが、去年は一度も来なかった。滑走路10/28両方向からの着陸経験があり、VOR RWY10進入が初めてというわけではなかった。新潟空港で夜間着陸の経験もあった。

機体には問題なく、全て正常であった。

この飛行の前は、3日間の休みがあった。

(2) 副操縦士

着陸ブリーフィングで着陸距離を計算すると約7,000ft（約2,130m）となり、新潟空港の滑走路10/28の滑走路長は8,200ft（2,500m）であるため、1,000ft（約300m）以上のマージンがあった。機長は

誘導路B1から離脱する計画で、フラップ30、オートブレーキ2を選択した。AIBIS付近で最終進入コースに乗り、その後に新潟タワーから着陸許可を得た。

「One thousand」の自動コールで副操縦士が「Cleared to land」と着陸許可が出ていることをコールし、機長が「Stabilized」と答えた。このとき機長は、すでにオートパイロットを解除していた。

進入角は初めやや高かったが機長が修正し、PAPIがやや低めを示すように進入を継続した。目標速度の151ktより1～2kt多めだったが目標速度以下になることはなく、非常に安定していた。滑走路進入端を通過した直後に「Fifty」の自動コールを聞いた。フレアがかかり、PAPIの真横を少し過ぎた地点に接地した。

副操縦士は、計器をモニターして「Speed brakes up」、「Two reversers green」をコールした後、自機の位置を把握するため注意を外に向けていた。副操縦士は、右側に青色の3本の誘導路灯が見えており、誘導路B2、P3、B1だろうと思った。このときの速度で誘導路P3から離脱するのは難しいので、計画どおり誘導路B1から離脱することを機長にアドバイスした。

副操縦士は、新潟タワーからClear crossing runway 04/22 and vacate end of runway via B1. (滑走路04/22を横断し、B1経由で滑走路終端から離脱して下さい) という意図の指示を受けたと記憶している。副操縦士は復唱し、同機が滑走路04/22の手前にいるため交差滑走路を横断して良いという指示だと思った。そのとき、赤色の灯火に近づいており、滑走路10の滑走路末端灯なのか、滑走路04/22のストップバー・ライトなのか迷った。いずれにしろ、その灯火の手前で止まるには速度が少し速かったと思う。赤い横一列の灯火がどんどん近づいてくるので、副操縦士もブレーキをかけた。

副操縦士の新潟空港への飛来経験は7～8回程度で、ほとんど滑走路28を使用しており、夜間の滑走路10への着陸は初めてであった。

(3) チーフパーサー

接地後、特段の異常はなかったが、強く鋭い2回のブレーキを感じた。同機が完全に停止して機内電源がオフになった。機長から客室乗務員はそのまま着座しているようにとの指示を受け、非常事態にあることを認識した。機内電源は10～20秒程度でオンに復帰した。

チーフパーサーは、機長から同機の状況について説明を受け、その状況を乗客に対してアナウンスした。

(4) 新潟タワーの管制官

当時は滑走路10を使用していた。風向040°、風速4～5ノットで、視程は20kmであった。雨は降っておらず滑走路はドライであった。

新潟空港まで10nmの付近で、同機が新潟タワーを呼び出してきた。着陸機は同機のみであり、新潟タワーの管制官はすぐに着陸許可を出し、同機の着陸後に離陸させる予定の出発機を誘導路B5に待機させた。

新潟タワーの管制官は、同機が通常の接地点付近に接地した後、出発機に対し滑走路に入って待機するよう指示した。737-900は普段から着陸滑走速度が速く、滑走路エンドから離脱することが多い。このときも速度が速かったため誘導路P3から離脱することは難しいと感じ、同機が誘導路P3付近を通過したころ、「Turn right end of runway B1, taxi to spot cross runway 04/22.」（滑走路終端のB1を右折し、滑走路04/22を横断してスポットまで地上走行して下さい）と指示し、同機は正しく復唱したと思った。復唱の声に不自然さは感じなかった。

「Turn right end of runway」の表現は訓練中から指導されており、誤って滑走路04/22に進入しないこと、これ以上の直進は危険であることを注意喚起するため「Turn right end of runway B1 and taxi to spot cross runway 04/22.」として普段から用いている。滑走路04/22は路面の耐圧強度により使用できる機体が制限されているが、過去に滑走路10に着陸した大型機が誤って進入したことがあった。

管制塔からはオーバーランの状況がはっきり分からなかったので運航情報官に確認を依頼し、前脚が完全に草地に入っているという報告を受けた。運航情報官の情報により空港消防から消防車が出動した。

すぐには滑走路を開放できない状況と判断して、滑走路を閉鎖した。

本重大インシデントの発生場所は、新潟空港の滑走路10終端東側付近（北緯37度57分21秒、東経139度07分27秒）で、発生日時は平成25年8月5日19時42分であった。

- (付図1 推定着陸滑走図、付図3 滑走路10終端付近の灯火等、
- 付図4 本重大インシデント発生当時の滑走路10の灯火の点灯状況、
- 付図5 DFDRの記録、写真1 重大インシデント機、
- 写真2 重大インシデント現場、別添 管制交信記録 参照)

2.2 航空機の損壊に関する情報

なし

2.3 航空機以外の物件の損壊に関する情報

- ・ 進入灯 3個破損
- ・ 過走帯灯 1個破損

2.4 航空機乗組員等に関する情報

2.4.1 運航乗務員

(1) 機長 男性 44歳

定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	2011年02月28日
限定事項 ボーイング式737型	2002年7月19日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	2014年4月30日
総飛行時間	7,105時間28分
最近30日間の飛行時間	63時間41分
同型式機による飛行時間	2,629時間33分
最近30日間の飛行時間	63時間41分

(2) 副操縦士 男性 45歳

定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	2011年12月27日
限定事項 ボーイング式737型	2009年4月13日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	2014年1月31日
総飛行時間	4,641時間23分
最近30日間の飛行時間	62時間42分
同型式機による飛行時間	1,860時間07分
最近30日間の飛行時間	62時間42分

2.4.2 管制官

新潟タワー業務を担当した管制官 男性 58歳

航空交通管制技能証明書

飛行場管制業務

昭和54年10月1日

身体検査合格書

有効期限

平成26年6月30日

航空管制等英語能力証明書

有効期限

平成27年3月31日

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737-900型
製造番号	29988
製造年月日	2001年11月13日
耐空証明書	AB09040
有効期限	2012年9月25日から、耐空証明書が中断又は制限されるまで
耐空類別	飛行機 輸送T
総飛行時間	21,548時間00分
定期点検(A点検、2013年07月20日実施)後の飛行時間	92時間58分

(付図2 ボーイング式737-900型三面図 参照)

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134,500lb、重心位置は25.4%MACと推算され、いずれも許容範囲（最大着陸重量146,300lb、重大インシデント発生当時の重量に対応する重心範囲6.0～36.0%MAC）内にあったものと推定される。

2.5.3 機体の状況

同機の外観点検を実施したが、機体、両主脚及び前脚（ホイール及びタイヤを含む）に不具合は確認されず、タイヤの溝の深さ、ブレーキパッド残量は全て許容値内であった。また、アンチスキッド/オートブレーキ制御ユニットの自己診断を実施したが、不具合は確認されなかった。さらに、スラストリバーサーの作動点検を実施したが、不具合は確認されなかった。

機体システムの不具合発生履歴を確認したところ、「NO FAULT」（不具合なし）であった。

2.6 気象に関する情報

同機の着陸時間帯における新潟空港の航空気象観測値は、次のとおりであった。

19時00分 風向 050°、風速 6kt、卓越視程 20km、
雲 雲量 FEW^{*1} 雲形 積雲 雲底の高さ 3,000ft、
雲量 SCT^{*2} 雲形 積雲 雲底の高さ 8,000ft、

*1 FEWとは、雲量1/8～2/8のことをいう。

*2 SCTとは、雲量3/8～4/8のことをいう。

気温 26℃、露点温度 24℃、
 高度計規正值 (QNH) 29.69 inHg
 20時00分 風向 040°、風速 5kt、卓越視程 20km、
 雲 雲量 FEW 雲形 積雲 雲底の高さ 3,000ft、
 雲量 SCT 雲形 積雲 雲底の高さ 8,000ft、
 気温 25℃、露点温度 24℃、
 高度計規正值 (QNH) 29.69 inHg

新潟空港には、滑走路10/28のそれぞれの接地点付近に風向風速計が設置されている。同機の着陸時間帯におけるそれぞれの10分間平均の風は、風向約040°、風速3~4ktで、いずれも大きな変動は観測されなかった。

また、本重大インシデント発生当日、新潟空港で降雨は観測されなかった。

2.7 DFDR及びCVRに関する情報

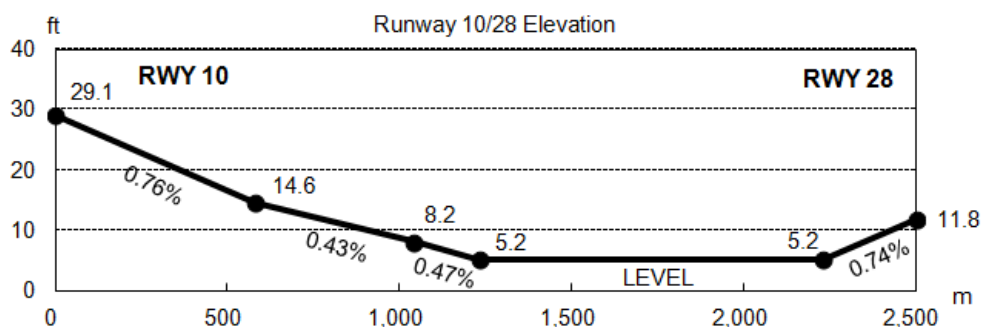
同機には、米国ハネウェル社製のDFDR（パーツナンバー：980-4700-042）及びCVR（パーツナンバー：980-6022-001）が装備されており、いずれにも本重大インシデント発生当時の記録が残されていた。

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

2.8 重大インシデント現場に関する情報

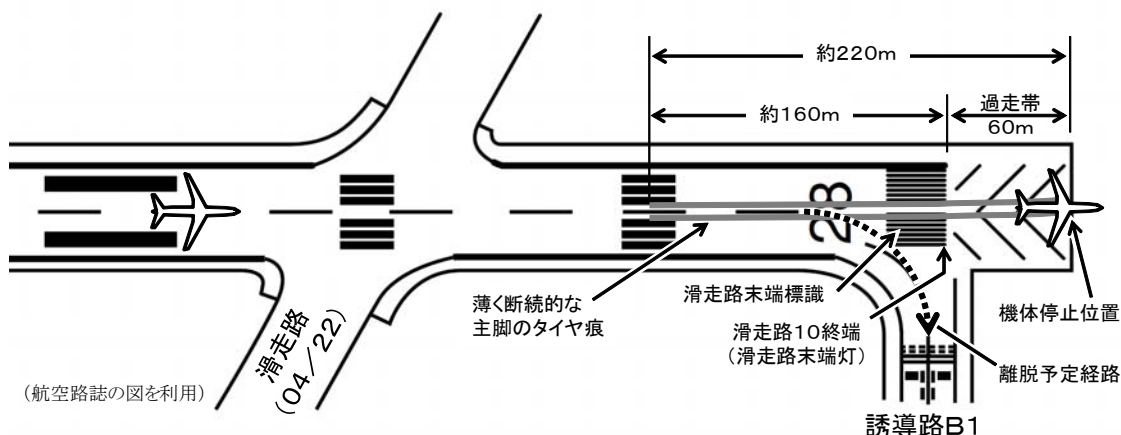
2.8.1 新潟空港の滑走路等

新潟空港は、空港標点の標高が4.6ftで、滑走路は、長さ2,500m、幅45mの10/28、及び長さ1,314m、幅45mの04/22の2本を有している。滑走路10のPAPIの角度は3°で、進入端から541mの滑走路左側に設置されている。滑走路10は、下図に示すとおり進入端から終端まで平均約0.21%の下り勾配となっている。



図A 滑走路10/28の勾配（航空路誌の情報から作成）

同機の主脚は滑走路10終端を約58m越えた過走帯上に、また、前脚は同終端を約75m越えた草地に入って停止していた。滑走路及び過走帯に、同機の主車輪のタイヤ痕が約220m（滑走路上約160m）にわたって薄く断続的に残されていた。また、過走帯灯1個及び滑走路28の進入灯3個が、同機の車輪により折損した。

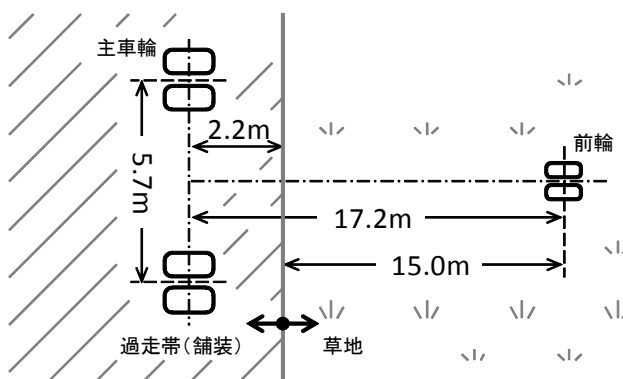


図B 滑走路に残された痕跡

同機のクラス（舗装に及ぼす影響の程度）は滑走路04/22の舗装強度を超えているため、同機が許可なく滑走路04/22に進入することはできない。

新潟空港の運用時間は07時30分から20時30分までであり、本重大インシデント発生直後の19時44分から翌日07時30分（運用開始時刻）までの11時間46分間、滑走路が閉鎖された。

（付図1 推定着陸滑走図、写真1 重大インシデント機、写真2 重大インシデント現場 参照）



図C 脚の位置

2.8.2 航空保安施設等

(1) 航空灯火

新潟空港の滑走路10/28には、滑走路の残距離を示す滑走路距離灯が約1,000ft（約300m）ごとに滑走路両側に設置されている。滑走路10に着陸した場合、残距離2,000ft及び同1,000ftの位置はそれぞれ誘導路P3及び滑走路04/22との交差位置となるため、滑走路右側

(ターミナル側)には滑走路距離灯が設置されていない。

滑走路中心線灯は、滑走路終端の手前300mの範囲にあるものは赤の、同終端の手前300～900mの範囲内では赤白交互の、その他の部分は白の灯火となっている。この色の変化により滑走路残距離を知ることができるようになっている。

また、滑走路灯は、滑走路終端から600mの範囲にあるものは黄色の、その他の部分は白の灯火となっており、この色の変化によっても滑走路残距離を知ることができるようになっている。新潟空港の2本の滑走路には、共に高光度式滑走路灯が設置されている。滑走路04/22の滑走路灯は、見える範囲が限られる埋込式でなく地上型の灯器が使用されており、水平面上方15°までの全ての角度及び方向から視認できるようになっている。

滑走路10/28においては、行き先、経路、分岐点等を示す誘導案内灯が誘導路B5～B1及びP3に設置されているが、滑走路相互の交差位置を表示する標識や灯火の設置は義務付けられておらず、滑走路04/22との交差部分には標識や灯火がない。

誘導路灯は、誘導路及びエプロンの縁を示す青色の灯火である。

ストップバー・ライト(停止線灯)は、誘導路の一時停止すべき位置に、誘導路中心線に直交する直線上に設置される赤色灯火である。新潟空港においては誘導路B1～B5及びP3に設置されており、視程が悪い場合で、誘導路から滑走路内への地上走行を行う際に点灯/消灯の制御が行われる。ストップバー・ライトは滑走路には存在しない。

平成25年6月27日付航空路誌補足版NR071/13「新潟空港における運用制限について」によれば、新潟空港は工事のため、平成25年7月上旬から同年11月下旬までの間に運用制限が実施される旨が周知されていた。その中には、滑走路10/28の滑走路中心線灯が運用休止(一部点灯あり)されること、及び誘導路B5の誘導路中心線灯が一部運用休止されることが記述されていた。これらの灯火が運用休止となる場所は、滑走路10進入端から200mの区間であることが図示され、正確な日時及び予定期間の変更についてはノータムにより通知されることが記述されていた。

本重大インシデント発生当時、滑走路10/28の滑走路中心線灯の一部及び誘導路B5の誘導路中心線灯の一部が使用できない旨のノータム(以下のとおり)が有効であり、滑走路10進入端側の約200mの滑走路中心線灯及び誘導路B5の誘導路中心線灯の一部が消灯していたが、その他の航空灯火は、全て正常に運用されていた。

- ・RJSN 1217/13: RCLL FOR RWY 10/28-PARTLY U/S.
RMK/RCLL NOT AVBL FOR RWY 10/28 TKOF/LDG
- ・RJSN 1219/13: TWY-CENTERLINE-LGT FOR TWY B5-PARTLY U/S.
RMK/AVBL STOP BAR LGT

(ノータムの説明)

- ・新潟空港、2013年ノータム番号1217：滑走路10/28の滑走路中心線灯は一部運用休止。備考/滑走路中心線灯は滑走路10/28の離着陸に利用不可
- ・新潟空港、2013年ノータム番号1219：誘導路B5の誘導路中心線灯は一部運用休止。備考/ストップバー・ライトは利用可能

(付図3 滑走路10終端付近の灯火等、

付図4 本重大インシデント発生当時の滑走路10の灯火の点灯状況、

写真1 重大インシデント機、写真2 重大インシデント現場 参照)

(2) 航空保安無線施設等

本重大インシデント発生当時、同空港に設置されているVORTAC等の航空保安無線施設及びその他の無線関係施設に不具合が発生した記録はなかった。

2.9 火災及び消防に関する情報

19時43分、空港消防は運航情報官からオーバーランの可能性のある旨の情報を受信し、第1種出動（待機を要する場合）を指示した。消防車両3台が出動し、誘導路B1において待機した。

22時02分、消防車両1台が現場に残り、他の消防車両は帰所した。

02時58分、同機の引き上げ作業が終了し、同機をスポットに移動するまで消防車両が追尾した後、03時53分、警戒が解除された。

2.10 その他必要な事項

2.10.1 降下率の推算

DFDR記録の電波高度差と時間間隔から降下率を推算すると、以下のとおりとなった。

電波高度	降下率
1,000～500ft	約1,090ft/min
500～50ft	約770ft/min

2.10.2 同社のノータム情報

機長及び副操縦士が、出発前に同社から入手した当該763便に関するノータム情報には、以下の情報が記されていた。(抜粋)

■ *COMPANY ADVISORY*

1. 17SEP08 07:00 - UFN

* *ATTN CREW* *

DO NOT CONFUSE RWY04/22 WITH P3 OR B1, USE TWY P3 OR B1 ONLY WHEN EXIT RWY10

(仮訳)

■ 会社からの注意書

1. 2008年9月17日 07:00～追って通知するまで

乗務員あて

滑走路04/22と、P3又はB1を混同しないこと

滑走路10から離脱するときはP3又はB1のいずれかを使用する

2.10.3 同社の規程

(1) 着陸時の操作手順及びコールアウト

同社のPilot Operating Manual (以下「POM」という。)の「5. NORMAL OPERATIONS - APPROACH AND LANDING」には、以下の記述がある。(抜粋)

Landing Roll Procedure / Callout

<i>PF</i>	<i>PM</i>
<i>Ensure thrust levers at idle.</i>	
(略)	(略)
<i>Verify that the SPEED BRAKE lever is UP.</i>	<i>Verify that the SPEED BRAKE lever is UP.</i> <i>Call out "SPEED BRAKES UP."</i> (略)
<i>Without delay, fly the nose wheel smoothly onto the runway.</i>	<i>Monitor the rollout progress.</i>
<i>Monitor the rollout progress</i>	
<i>Verify correct autobrake operation.</i>	
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">WARNING</div>	
<i>After the reverse thrust levers are moved, a full stop landing must be made. (略)</i>	
<i>Without delay, move the reverse thrust</i>	<i>Monitor engine instruments and announce any engine limit being approached, exceeded or any other</i>

<i>levers to the interlocks and hold light pressure until the interlocks release. Then apply reverse thrust as needed.</i>	<i>abnormalities. Verify development of engine reverse and call "TWO REVERSE GREEN." (略)</i>
<i>Maintain reverse thrust as required, up to maximum, until the airspeed approaches 80knots. At this point start reducing the reverse thrust so that the reverse thrust levers are moving down at a rate commensurate with the deceleration rate of the airplane. The thrust levers should be positioned to reverse idle by taxi speed, then to full down after the engines have decelerated to idle.</i>	<i>Call "80 KNOTS" "60 KNOTS" (略) Verify REV indication extinguished.</i>
<i>Note: A pause of approximately 18 seconds engages the electro-mechanical lock and prevents the thrust reverser sleeves from further movement. (略)</i>	
<i>Before taxi speed, disarm the autobrakes. Use manual braking as needed.</i>	<i>When AUTOBRAKE DISARM light illuminated, call "AUTO BRAKE DISARMED"</i>

○ *Runway vacate speed*

・ (略)

・ *Do not use nose wheel steering until reaching taxi speed.*

(仮訳)

着陸操作手順／コールアウト

<i>PF</i>	<i>PM</i>
スラストレバーを確実にアイドルにする。	
(略)	(略)
スピードブレーキレバーがアップであることを確認する。	スピードブレーキレバーがアップであることを確認する。 「SPEED BRAKES UP.」とコールする (略)
遅滞なく前脚を滑走路に着ける。	ロールアウトの進捗をモニターする。
ロールアウトの進捗をモニターする。	
オートブレーキの作動が的確であることを確認する。	

警告	
リバースレバー作動後はフルストップしなければならない。(略)	
遅滞なくリバースレバーをインターロック位置にし、インターロックが解除されるまで軽い力で保持する。その後、必要に応じリバース推力を加える。	エンジン計器をモニターし、リミットに近づけば知らせる。 リバースの展開を確認して「 TWO REVERSE GREEN. 」とコールする。 (略)
対気速度 80kt に近づくまで、必要に応じ最大までリバース推力を維持する。この時点で、飛行機の減速率に応じてリバース推力を減少させ始める。推力レバーは、地上走行速度になるまでにリバースアイドル位置に、その後エンジンがアイドルになった後にフルダウン位置にすべきである。	「 80 KNOTS 」及び「 60 KNOTS 」(略) をコールする。 REV 表示が消えることを確認する。
注意：約 18 秒後に、スラストリバーサー・スリーブがそれ以上動かないよう、電気機械的にロックされる。(略)	
地上走行速度になる前にオートブレーキを解除する。必要に応じてマニュアルブレーキを使用する。	AUTOBRAKE DISARMED ライトが点灯したら「 AUTO BRAKE DISARMED 」とコールする。

○ 滑走路離脱速度

- ・ (略)
- ・ 地上走行速度になるまで、前輪のステアリングを使用しない。

(2) 着陸後の操作手順

同社の POM の「5. NORMAL OPERATIONS - AFTER LANDING」には、以下の記述がある。(抜粋)

Start the After Landing Procedure when clear of the active runway.

(略)

<i>CAPT</i>	<i>F/O</i>
<i>The captain moves or verify that the SPEED BRAKE lever is DOWN.</i>	
(以下略)	

(仮訳)

使用滑走路から出たとき、着陸後の操作手順を開始する。

(略)

機長	副操縦士
機長は、スピードブレーキレバーをダウン位置に動かす、又は同レバ	

ーがダウン位置にあることを確認する。

(以下略)

(3) スポイラー及びリバーサーの使用

同社のFlight Operations Manual (以下「FOM」という。)の「NORMAL OPERATIONS - Landing」には、以下の記述がある。(抜粋)

Use of Spoilers and Reversers

- ・(略)
- ・ *Do not use max reverse thrusts below 80 knots except for emergencies. Idle reverse may be used down to taxi speeds when necessary.*
- ・ *The reversers should be in the stowed position while exiting the runway.*

(仮訳)

スポイラー及びリバーサーの使用

- ・(略)
- ・ 緊急時を除いて、80kt未満で最大リバース推力を使用してはならない。必要なときは、地上走行速度にするためアイドルリバースを使用することができる。
- ・ リバーサーは、滑走路を出るときには格納位置にすること。

(4) 着陸後の滑走路離脱

同社のFOMの「NORMAL OPERATIONS - After Landing」には、以下の記述がある。(抜粋)

Vacating Runway

The aircraft speed shall be reduced to an appropriate safe taxi speed before vacating a runway. (以下略)

(仮訳)

滑走路離脱

滑走路を離脱する前に、適切な安全地上走行速度まで減速すること。

(5) 着陸距離

同社のQuick Reference Handbook (以下「QRH」という。)に記載されているFlight Crew Operation Manual (FCOM)の「Performance Inflight - Advisory Information」には、以下の記述がある。(抜粋)

ただし、「REVERSE THRUST ADJ (ONE REV / NO REV)」の項目は、本件においては両エンジンのリバース推力が使用され、補正不要のため省略した。

Normal Configuration Landing Distances

<i>LANDING DISTANCE AND ADJUSTMENT (FT)</i>										
	<i>REF DIST</i>	<i>WT ADJ</i>	<i>ALT ADJ</i>	<i>WIND ADJ PER 10 KTS</i>		<i>SLOPE ADJ PER 1%</i>		<i>TEMP ADJ PER 10°C</i>		<i>APP SPD ADJ</i>
<i>BRAKING CONFIGURATION</i>	<i>130000LB LANDING WEIGHT</i>	<i>PER 10000LB ABOVE/ BELOW 130000LB</i>	<i>PER 1000FT ABOVE/ SEA LEVEL</i>	<i>HEAD WIND</i>	<i>TAIL WIND</i>	<i>DOWN HILL</i>	<i>UP HILL</i>	<i>ABV ISA</i>	<i>BLW ISA</i>	<i>PER 10KTS ABOVE VREF</i>

Flap 30

Dry Runway

<i>AUTOBRAKE 3</i>	<i>5430</i>	<i>330/-330</i>	<i>150</i>	<i>-230</i>	<i>790</i>	<i>10</i>	<i>-10</i>	<i>150</i>	<i>-150</i>	<i>560</i>
<i>AUTOBRAKE 2</i>	<i>6910</i>	<i>450/-450</i>	<i>210</i>	<i>-320</i>	<i>1080</i>	<i>140</i>	<i>-150</i>	<i>190</i>	<i>-190</i>	<i>520</i>

Reference distance is for sea level, standard day, no wind or slope, VREF30 approach speed and two engine detent reverse thrust.

Max manual braking data valid for auto speedbrakes. Autobrake data valid for both auto and manual speedbrakes.

For max manual braking and manual speedbrakes, increase reference landing distance by 190 ft.

Actual (unfactored) distances are shown.

Includes distance from 50 ft above threshold (1000 ft of air distance).

(仮訳、表を除く)

基準距離は、海拔、標準日（気温15℃、気圧29.92 inHg）、無風で勾配なし、VREF30の進入速度及び両エンジンがディテント位置でのリバース推力（リバースアイドル）の状態である。

最大マニュアルブレーキデータは、オートスピードブレーキが作動中、有効である。オートブレーキデータは、オート及びマニュアルの両方のスピードブレーキにおいて有効である。

最大マニュアルブレーキ及びマニュアルスピードブレーキにおいては、基準着陸距離が190ft増加する。

実際（調整係数なし）の距離を示す。

滑走路進入端上空50ftからの距離（空中距離1000ft）を含む。

この表から、滑走路がドライで、本重大インシデント発生当時の条件の場合とオートブレーキの設定を3にした場合の着陸距離を推算すると、以下のとおりとなる。

	本件発生時	オートブレーキ3の場合
オートブレーキ	2	3
フラップ	30	30
・ REF DIST (基準距離) :	6,910	5,430
・ WT ADJ (重量補正) (*1) :	270	198
・ ALT ADJ (高度補正) (*2) :	6	4
・ WIND ADJ (風補正) (*3) :	-80	-58
・ SLOPE ADJ (勾配補正) (*4) :	29	2
・ TEMP ADJ (気温補正) (*5) :	209	165
・ APP SPD ADJ (進入速度補正) (*6) :	208	224 (*7)
	7,552 ft (2,302 m)	5,965 ft (1,818 m)

(*1) : 機長及び副操縦士が用いた着陸重量136,000lbで推算

(*2) : 滑走路10で最も高い標高29.1ftで推算

(*3) : 20時の観測値(風向040°、風速5kt)の正対風成分2.5ktで推算

(*4) : 滑走路10の平均下り勾配0.21%で推算

(*5) : 19時の気温26°Cで推算

(*6) : 滑走路進入端における対気速度150ktで推算

(*7) : 滑走路進入端における進入速度が本件と同様にV_{REF}より4kt速いと仮定

2.10.4 同機的设计・製造者の資料

(1) オートブレーキの設定及びマニュアルブレーキへの移行

同機的设计・製造者が作成したFlight Crew Training Manual (以下「FCTM」という。)の「Wheel Brakes」には、以下の記述がある。(抜粋)

Automatic Brakes

(略)

Settings include:

- ・ *MAX: Used when minimum stopping distance is required. Deceleration rate is less than that produced by full manual braking*
- ・ *3: Should be used for wet or slippery runways or when landing rollout distance is limited. If adequate rollout distance is available, autobrake setting 2 may be appropriate*
- ・ *1 or 2: These settings provide a moderate deceleration suitable for all routine operations.*

(仮訳)

オートブレーキ

(略)

設定は以下のとおり：

- ・MAX： 最少停止距離が必要な場合に使用する。減速率はマニュアルでフルブレーキをかけた場合より小さい。
 - ・3： 濡れた又は滑りやすい滑走路や、着陸距離が制限されているときに使用する。十分な着陸距離がある場合は、オートブレーキの設定は2が適切である。
 - ・1又は2： これらの設定は、日常の運航に適した中程度の減速率となる。
- (略)

Transition to Manual Braking

(略)

When transitioning from the autobrake system to manual braking, the PF should notify the PM. Techniques for release of autobrakes can affect passenger comfort and stopping distance. These techniques are:

- ・ *stow the speedbrake handle. When stopping distance within the remaining runway is assured, this method provides a smooth transition to manual braking, is effective before or after thrust reversers are stowed, and is less dependent on manual braking technique*
- ・ *smoothly apply brake pedal force as in a normal stop, until the autobrake system disarms. Following disarming of the autobrakes, smoothly release brake pedal pressure. Disarming the autobrakes before coming out of reverse thrust provides a smooth transition to manual braking*
- ・ *manually position the autobrake selector off (normally done by the PM at the direction of the PF).*

(仮訳)

マニュアルブレーキへの移行

(略)

オートブレーキシステムからマニュアルブレーキに移行する際、PFはPMに知らせるべきである。オートブレーキの解除方法が、乗客の快適性及び停止距離に影響を及ぼすことがある。その方法は、以下のとおりである。

- ・ スピードブレーキ・ハンドルを格納する。滑走路内で停止できることが確実な場合、この方法がマニュアルブレーキにスムーズに移行でき、スラストリバーサー格納前でも後でも有効であり、マニュアルブレーキ操作技術によるところが少ない。
- ・ オートブレーキシステムが解除されるまで、通常の停止時のようにスムーズにブレーキペダルに力を加える。オートブレーキ解除に続いて、ブレーキペダル圧力をスムーズに緩める。リバーサー推力がなくなる前にオートブレーキを解除すると、スムーズにマニュアルブレーキに移行できる。

- ・手動でオートブレーキセレクターをオフにする（通常、PFの指示でPMが操作）。

(2) オートブレーキの減速率

同機的设计・製造者が作成したAircraft Maintenance Manualの「Landing Application Logic」には、オートブレーキの減速率について、下記左表の記述（抜粋）があり、ここから減速率を機軸方向加速度（G）に換算すると下表右表のようになる。

<i>AUTO BRAKE Select Switch</i>	<i>Deceleration Rate (ft/sec/sec)</i>	減速率 機軸方向加速度（G）
1	4	約－0.12
2	5	約－0.16
3	7.2	約－0.22
MAX	14 (> 80 knots) 12 (< 80 knots)	約－0.44 約－0.37

2.10.5 航空管制方式

我が国における航空管制方式は、国土交通省航空局により航空保安業務処理規程第5 管制業務処理規程 III 管制方式基準（以下「管制方式基準」という。）として定められている。

管制方式基準の中で、(III) 飛行場管制方式 2 管制許可等の項には「滑走路離脱の指示」及び「滑走路の横断」として、以下の記述がある。（抜粋）

- (9) a 到着機に対しては、必要に応じて適切な時機に着陸滑走路から離脱する誘導路等を指示するものとする。

★（もし可能なら）〔離脱地点〕で左／右へ曲がって下さい。

(IF ABLE) TURN LEFT / RIGHT [turning point] .

注 操縦士は管制官からの指示がない場合は、滑走路占有時間が最短となる誘導路から滑走路を離脱する。

- b 次の場合には、地上走行について指示するものとする。（略）

(c) 到着機を他の滑走路又は誘導路等の手前で待機させる必要がある場合。

- (12) a 滑走路を横断する地上走行が必要な航空機が当該滑走路に近づいた時には、滑走路の横断の許可又は滑走路手前での待機の指示を発出するものとする。

★滑走路〔番号〕の横断を許可します。

CROSS RUNWAY [number] .

3 分析

3.1 乗務員の資格等

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ており、所定の整備及び点検が行われていた。

3.3 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関連時間帯の新潟空港は視程が良く、低い高度に雲はほとんどなかった。新潟空港に設置されている風向風速計の記録によれば、風向は約040°、風速は3～4ktと弱く、変動はほとんど観測されていなかったことから、滑走路10への着陸においては追い風成分はなかったものと推定される。また、当日は降雨が観測されず、滑走路はドライであった。

これらのことから、当時の気象状態は、本重大インシデントの発生に関与しなかったものと推定される。

3.4 オーバーランに至る状況

3.4.1 最終進入

2.1に記述したとおり、機長はPFとして左席に着座し、新潟空港の滑走路10にVOR進入を実施した。機長は、最終進入経路上の高度1,000ft付近で「Stabilized」と進入が安定している旨をコールしてオートパイロットを解除し、続いてオートスロットルも解除した。

DFDRの記録及び2.1.2の口述によれば、この進入におけるV_{REF}は146ktであり、機長は通常どおりV_{REF}に5ktを加えた151ktを目標速度としていた。同機はおおむね目標速度で進入していた。

2.1.2の口述によれば、最終進入当初はPAPIの見え方から同機の進入角がやや高めであったものと推定される。そのため機長は、2.10.1に記述したとおり、電波高度1,000～500ftにおいて約1,090ft/min（進入角3°で対地速度151ktの場合は約800ft/min）とやや大きめの降下率として進入角を修正したものと推定される。その後の電波高度500～50ftにおいては降下率が約770ft/minであったことから、同機はおおむね適正な進入角となっていたものと推定される。

3.4.2 接地

DFDRの記録によれば、19時40分46秒、同機は滑走路10進入端を電波高度約50ft、対気速度150ktで通過し、機長は電波高度約30ftからフレアを開始した。これは標準的な操作であった。

2.1.1に記述したとおり、同40分52秒、同機は対気速度143ktで主脚が接地した。それによりスピードブレーキ（スポイラー）が自動的に展開し始めた。同40分55秒、副操縦士が「Speed brakes up」とコールし、機長が「Check」と答えた。スポイラーの展開により抗力が増すとともに主翼の揚力が低下し、車輪ブレーキの制動が効果的に働くようになったものと推定される。

DFDRの記録によれば、同機の接地位置は滑走路10進入端から約600m（滑走路残距離約1,900m）付近であった。

3.4.3 オートブレーキによる減速

主脚接地の約2秒後、機長はスラストレバーをリバースに操作し、19時40分57秒、フルリバース位置とした。同40分59秒、副操縦士は「Two Reverse Green」とコールした。この頃（主脚接地から約6～7秒後）同機の前脚が接地した。

同41分09秒、副操縦士は、同機の対気速度が80ktであることを示す「Eighty」をコールしたが、このときの対気速度は約88ktであった。これを受けて機長は「Reverse idle」とコールし、スラストレバーをフルリバース位置から徐々に戻し始めた。

スラストレバーをフルリバース位置から戻す時機については、2.10.3(1)に記述したPOMによれば「対気速度80ktに近づくまで、必要に応じ最大までリバース推力を維持する」とされ、また、2.10.3(3)に記述したFOMによれば「緊急時を除いて、80kt未満で最大リバース推力を使用してはならない」とされている。

「Eighty」のコールを目処にフルリバース位置から戻し始めた機長の操作は、同社のPOM及びFOMに従った一般的なものであったと考えられる。前述のとおり、副操縦士による対気速度「Eighty」のコールが88ktであったため、結果的にはやや早い速度でフルリバース位置から戻し始めることとなった。

スラストレバーをフルリバースから戻す操作に伴って、主車輪のブレーキ圧力が徐々に高まった。オートブレーキは、アンチスキッド／オートブレーキ・システムにより車輪の滑りを防ぎつつ機体が設定された減速率になるよう自動制御することから、このブレーキ圧力の上昇は、選択されたオートブレーキ2の減速率（約-0.16G）になるよう制御されたことによるものと推定される。DFDRの記録によれば、同機が接地した後、機軸方向加速度-0.14～-0.18G

(一時的に $-0.22G$)の減速率が継続していた。

3.4.4 マニュアルブレーキによる減速

2.1.1に記述したとおり、19時41分17秒、機長がスピードブレーキ・ハンドルを戻したことによりスポイラーが格納された。同時に、この操作により2.10.4(1)に記述したとおりオートブレーキが解除された。このとき同機の対気速度は69ktであった。その後、ブレーキ圧力の低い状態が約8秒間継続し減速率が弱まっていたことから、この間、機長のマニュアルブレーキ操作が行われなかった又は非常に弱かったものと推定される。

このことは、2.1.1に記述したとおり機長はオートブレーキ解除当初は滑走路終端まで着陸滑走するつもりであり、滑走路占有時間を短くするため、滑走路残距離を十分残した状態で地上走行速度に減速しないようにしたことによるものと考えられる。

同社の規定等において、オートブレーキを解除する時機についての具体的な記述は見当たらないが、2.10.3(1)に記述した、「Before taxi speed, disarm the auto brakes. Use manual braking as needed. (地上走行速度になる前にオートブレーキを解除する。必要に応じてマニュアルブレーキを使用する。)」からは、これほど早くオートブレーキを解除することは想定していなかった可能性が考えられる。69ktという速い対気速度で意図してオートブレーキを解除する場合には、機長は、滑走路残距離に応じた速度及び減速率となるよう、その後のマニュアルブレーキ操作をより適切に行う必要があった。

2.1.1に記述したとおり、同41分29秒、対気速度56ktでブレーキ圧力が急激に上昇し、減速率が大きくなったことから、このとき機長及び副操縦士がブレーキを強くかけたものと推定される。

2.1.1に記述したとおり、同41分34秒、垂直加速度及び機軸方向加速度が変動したことから、同機はこのとき過走帯から草地に進入したものと推定される。

3.5 着陸距離の検討

2.1.2の口述によれば、機長及び副操縦士は、同機の着陸距離を約7,000ft(約2,130m)と推算し、滑走路10の滑走路長8,200ft(2,500m)に対して、1,000ft(約300m)以上の余裕があると認識していたものと推定される。2.10.3(5)に記述したとおり、同機の着陸形態(オートブレーキ2、フラップ30)では着陸距離が約2,300mと推算され、長さ2,500mの滑走路に着陸することは計算上十分に可能である。

フラップを30から40にする、又はオートブレーキを2から3にすると、着陸距

離は短くなる。しかしながら、2.10.4(1)に記述したとおり、日常の運航に適した中程度の減速率となるのはオートブレーキ1又は2であること、また、フラップ40は通常の着陸時には使用されないことから、機長がオートブレーキ2、フラップ30を選択したことは標準的なものであったと考えられる。また、この着陸形態であっても、スピードブレーキ・ハンドルが戻されずにオートブレーキの使用が継続されていれば、スラストリバーサーを弱めても一定の減速率が維持されるよう車輪ブレーキ圧力が自動的に制御されることから、同機がオーバーランにまで至ることはなかったものと推定される。

本重大インシデント発生当時は、向かい風ではあったものの風速が弱く、夏期のため気温が高めで、着陸滑走路が下り勾配であり、燃料を多く搭載していたため着陸重量が重かったことなどから、着陸滑走路長が長くなる要素があった。機長は、オートブレーキが解除されるスピードブレーキ・ハンドル操作とその後のマニュアルブレーキ操作について、同機の着陸形態を意識し、滑走路残距離に応じた適切な減速操作を行う必要があった。

3.6 管制指示

3.6.1 管制官の意図

2.1.1に記述したとおり、新潟タワーは、着陸した同機に対し、離脱誘導路の指示「turn right end of runway B1」（滑走路終端のB1を右折して下さい）及び滑走路離脱後の地上走行のための交差滑走路の横断許可「taxi to spot cross runway 04/22」（滑走路04/22を横断してスポットへ地上走行して下さい）を併せて送信した。

2.1.2(4)の口述から、離脱誘導路の指示は、滑走路10に着陸した航空機が誤って交差滑走路04/22へ進入することを防ぐため、「end of runway」の語を付して通常使用されているものと推定される。新潟タワーの管制官は、同機が誘導路P3付近を走行中、同誘導路から滑走路を離脱することは難しいと感じ、この指示を発出したものと推定される。また、同機が滑走路離脱後、誘導路C1上で改めて滑走路04/22の横断許可を得る必要がなく、円滑な地上走行になるよう新潟タワーの管制官が配慮したものと推定される。

この管制指示に対する副操縦士の復唱は、「Cross runway 04/22」と交差滑走路の横断から始まり、その後に「end of runway right turn」と滑走路終端での右折を続けた。一般に、操縦士の復唱は必ずしも管制指示の順序どおりではない場合もあることから、「Cross runway 04/22」を先に復唱したことをもって、管制指示を誤認している可能性に新潟タワーの管制官が気付くことは困難であったものと推定される。

また、新潟タワーの管制官は、すでに着陸許可を発出して滑走路10全体の使用を認めていたことから、着陸後に発出した「滑走路離脱後の地上走行のための交差滑走路の横断許可」を、同機の運航乗務員が「着陸滑走中の交差滑走路の横断許可」と誤認することは、想像できなかつたものと推定される。

3.6.2 機長及び副操縦士の状況及び認識

2.1.2の口述によれば、機長は1年半以上新潟空港へ飛来しておらず、また副操縦士は夜間の新潟空港滑走路10への着陸は初めてであった。機長及び副操縦士は、交差滑走路を有する新潟空港に慣れていなかったことから、夜間着陸のため視認できる地上目標等が限られる中、着陸後の減速操作やコールに加えて離脱誘導路の確認等、ワークロードが高い状況であったものと推定される。また、速度計に頼らない低速域においては速度感覚をつかみにくかつた可能性が考えられる。

そのような状況の中、2.1.1に記述したとおり、副操縦士が2.10.3(1)に記述したPOMに従った「Sixty」(対気速度60kt)のコールを行う前の19時41分16秒、新潟タワーの指示「turn right end of runway and taxi to spot cross runway 04/22.」を受け、副操縦士は直ちに復唱した。2.1.1の記述並びに2.1.2(1)及び(2)の口述から、機長及び副操縦士は、「cross runway 04/22」の意味を理解できず、「着陸滑走中の交差滑走路の横断許可」と捉え、管制官の意図を誤認したものと推定される。

2.1.2の口述から、機長及び副操縦士は、新潟空港の交差滑走路04/22から離脱することはできないことを社内情報により事前に把握していたものと推定される。そのため、誘導路P3への出口を通過し、滑走路04/22との交差位置を過ぎた後に誘導路B1から滑走路を離脱しようと考えており、減速が不十分なまま自機位置の把握に注意が向き、「cross runway 04/22」の指示を受けた時点では地上走行経路にまで考えが及んでいなかったものと推定される。

機長及び副操縦士は、滑走路04/22との交差位置の手前にいると考え、前方に見えていた赤色灯火(滑走路末端灯)を、「cross runway 04/22」の管制指示に関連付けて滑走路04/22手前のストップバー・ライトとして解釈したものと考えられる。

2.8.2(1)に記述したように、ストップバー・ライトは誘導路に設けられ滑走路上には存在しないものであり、2.1.2の口述によれば、このとき機長及び副操縦士は、ストップバー・ライトと思っていた赤色灯火の先に、滑走路中心線灯、滑走路灯、滑走路末端灯等が見えないことに違和感を持った可能性が考えられる。しかし、新潟タワーの滑走路横断指示を受けたことから、機長は疑念を持ちつつも実際には滑走路末端灯であった赤色灯火に近づいていったものと推定される。この時点では、

新潟タワーに「cross runway 04/22」の意味を確認する又は機長と副操縦士が相談する時間的余裕はなかったものと推定される。機長はその先に滑走路がないことに気付いたものの、同機は滑走路内に止まりきれず、オーバーランしたものと推定される。

2.1.2の口述によれば、機長は「通常、滑走路中心線灯の色の変化で滑走路の残距離を判断している」としているにもかかわらずそれに気付くことができなかったこと及び副操縦士が「赤色灯火の手前で止まるには速度が少し速かった」と述べていること、また、DFDRの記録によればオートブレーキ解除後ブレーキ圧力が低下していたことから、マニュアルブレーキによる減速操作が不足していたものと考えられる。

副操縦士は、ワークロードが高い時期に発出された離脱誘導路を示す管制指示に対して直ちに復唱したことにより、結果的に「Sixty」のコールを省略することとなった。PFにとって60ktの確認は、その後の減速率の調整に重要なものであることから、副操縦士は、管制指示の復唱に優先して「Sixty」をコールすることや、自機の位置を機長に伝えることも可能であったものと考えられる。

3.6.3 地上走行許可（指示）

飛来する機会が比較的多いなど新潟空港の管制指示に慣れている操縦者に対しては、着陸後の早い時機に地上走行の滑走路04/22横断許可を発出することも円滑な地上走行の確保の点からは有効であると考えられる。しかし、本件においては、操縦者に配慮した新潟タワーの管制指示が、その意図に反して、新潟空港の管制指示に慣れていない操縦者の誤認に結びついたものと推定される。

着陸時及びその後の着陸滑走中、操縦者は一般にワークロードが高い状況であることから、離脱誘導路の指示やその後の地上走行許可は、2.10.5に記述したとおり「必要に応じて適切な時機に」行われなければならない。特に、管制官が滑走路を横断させる地上走行を指示する場合については、管制機関は、滑走路誤進入等の事象に結びつくことがないように、適切な時機での発出に加え、状況によっては一度に複数の内容を送信しないこと等について検討する必要がある。

3.7 航空灯火

2.8.2に記述したとおり、同機が着陸したとき、滑走路中心線灯の進入端側200m区間が消灯していた。しかし、2.1.1に記述したCVRの記録によれば、機長は滑走路中心線灯の一部が消灯していたことに気付かなかったこと、及び同機の接地位置が適切であったことから、滑走路中心線灯の一部消灯が同機の着陸及び停止に影響を与える状況ではなかったものと推定される。

また、誘導路B5の誘導路中心線灯の一部も消灯していたが、B5は最も滑走路進入端側の誘導路であり、滑走路10からの離陸機及び滑走路28への着陸機以外には影響しない灯火であることから、本重大インシデントの発生には無関係であったものと推定される。

滑走路10に着陸した航空機が滑走路から離脱する場合、誘導路P3までに十分減速できないときは誘導路B1を使用することとなる。2.8.2(1)に記述したとおり、誘導路P3及びB1には、その位置を示す標識に加え、誘導路への出口を示す誘導案内灯及び誘導路中心線灯が設置されている。一方、誘導路P3とB1の間には交差滑走路04/22があるが標識や灯火は設置されていないため、特に夜間において滑走路10を着陸滑走する場合、滑走路04/22との交差位置を把握するにはその滑走路灯に頼らざるを得ない。運航乗務員が注意を向けるターミナル側（右側）の滑走路04側は滑走路10と約60°で交わっているため滑走路灯の灯火の間隔が広く見えることとなり、運航乗務員は滑走路04/22との交差位置を把握しにくいものと考えられる。

3.6.2に記述したとおり、機長及び副操縦士は、同機が滑走路04/22から離脱できないことを承知していたことから、誘導路P3の次に交差滑走路を横断し、滑走路終端の誘導路B1に至るという順序を意識していたものと推定される。しかし、機長は滑走路04/22との交差位置を把握しにくかったため、まだ前方にあるものと考えていた交差位置を探しながら走行を継続していたことが、不十分な減速に関与した可能性が考えられる。

4 結 論

4.1 分析の要約

- (1) 同機は、新潟空港の滑走路10にVOR進入を実施した。同機は電波高度500ft以下ではおおむね適正な進入角となっていたものと推定され、滑走路10進入端を電波高度約50ft、対気速度150ktで通過し、機長は電波高度約30ftからフレアを開始した。これは標準的な操作であった。

同機は滑走路進入端から約600m付近に接地し、スピードブレーキが自動的に展開した。(3.4.1、3.4.2)*³

- (2) 主脚接地後、機長はスラストレバーをフルリバースに操作した。対気速度

*3 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。

約 88kt で副操縦士が「Eighty」とコールし、これを受けて機長はスラストレバーをフルリバース位置から戻し始めた。この操作の時機は、同社のPOM及びFOMに従った一般的なものであったと考えられる。リバースが弱められた後も、オートブレーキにより選択された減速率（ $-0.16G$ ）になるよう制御された。(3.4.3)

- (3) 機長がスピードブレーキ・ハンドルを戻したことによりスポイラーが格納された。この操作によりオートブレーキが解除されたが、その後、ブレーキ圧力の低い状態が継続して減速率が弱まっていたことから、機長のマニュアルブレーキ操作が行われなかった又は非常に弱かったものと推定される。

このことは、機長はオートブレーキ解除当初は滑走路終端まで着陸滑走するつもりであり、滑走路占有時間を短くするため、滑走路残距離を十分残した状態で地上走行速度に減速しないようにしたことによるものと考えられる。

同機は、対気速度 56kt でブレーキ圧力が急激に上昇して減速率が大きくなったことから、このとき機長及び副操縦士がブレーキを強くかけたものと推定される。(3.4.4)

- (4) 機長がオートブレーキ 2、フラップ 30 の着陸形態を選択したことは、標準的なものであったと考えられる。しかし、着陸距離が長くなる要素があったことから、機長はスピードブレーキ・ハンドル操作とその後のマニュアルブレーキ操作について、同機の着陸形態を意識し、滑走路残距離に応じた適切な減速操作を行う必要があった。(3.5)

- (5) 新潟タワーは、同機が滑走路離脱後、改めて滑走路 04/22 の横断許可を得る必要がなく、円滑な地上走行になるよう、「turn right end of runway B1 and taxi to spot cross runway 04/22.」と指示したものと推定される。同機の復唱から管制指示の誤認の可能性に新潟タワーの管制官が気付くことは困難であったものと推定される。

また、新潟タワーの管制官は、着陸後に発出した「滑走路離脱後の地上走行のための交差滑走路横断許可」を、同機の運航乗務員が「着陸滑走中の交差滑走路の横断許可」と誤認することは、想像できなかったものと推定される。

(3.6.1)

- (6) 機長及び副操縦士は、「cross runway 04/22」の意味を、着陸滑走中の交差滑走路の横断許可と捉え、管制官の意図を誤認したものと推定される。そして、前方に見えていた赤色灯火を、「cross runway 04/22」の管制指示に関連付けて滑走路 04/22 手前のストップバー・ライトとして解釈したものと考えられる。ストップバー・ライトは滑走路には存在しないものであり、機長及び副操縦士は、ストップバー・ライトと思っていた赤色灯火の先に灯火等が見え

ないことに違和感を持った可能性が考えられる。しかし、新潟タワーの滑走路横断指示を受けたことから、機長は疑念を持ちつつも実際には滑走路末端灯であった赤色灯火に近づいていったものと推定される。

機長のマニュアルブレーキによる減速操作が不足していたものと考えられる。(3.6.2)

(7) 管制官による離脱誘導路の指示やその後の地上走行許可は、「必要に応じて適切な時機に」行われなければならない。(3.6.3)

(8) 機長は、滑走路04/22との交差位置を把握しにくかったため、まだ前方にあるものと考えていた交差位置を探しながら走行を継続していたことが、不十分な減速に関与した可能性が考えられる。(3.7)

4.2 原因

本重大インシデントは、同機が新潟空港の滑走路10に着陸した際、機長が、疑念を持ちつつも滑走路末端灯を交差滑走路04/22手前のストップバー・ライトと解釈し、十分に減速しないまま赤色灯火に近づいていったため、その先に滑走路がないことに気付いたときには同機は滑走路内に止まりきれず、オーバーラン（滑走路終端から逸脱）したものと推定される。

機長が滑走路末端灯を交差滑走路04/22手前のストップバー・ライトと解釈し十分に減速しないまま赤色灯火に近づいていったのは、以下のことによるものと推定される。

(1) 機長及び副操縦士ともに、新潟タワーの管制指示に含まれていた「cross runway 04/22」の意味を理解できず、「滑走路離脱後の地上走行のための交差滑走路の横断許可」ではなく、「着陸滑走中の交差滑走路の横断許可」と捉え、自機が交差滑走路の手前にいると考えたこと

(2) 機長は、滑走路終端まで滑走するつもりで約70ktという速い速度でオートブレーキを解除し、慎重な減速操作が求められる状況であったにもかかわらず、その後のマニュアルブレーキによる減速操作が適切でなかったこと

なお、機長及び副操縦士は、交差滑走路を有する新潟空港に慣れていなかったことから、夜間着陸のため視認できる地上目標等が限られ、滑走路04/22との交差位置が把握しにくい中、速度計に頼らない低速域において速度感覚をつかみにくかったことも本重大インシデントの発生に関与した可能性が考えられる。

5 再発防止策

5.1 重大インシデント後に講じられた事故等防止策

5.1.1 同社により講じられた措置

同社は、同様の事象の発生を未然に防ぐため、以下の措置を講じた。

5.1.1.1 規程の改訂

(1) FOM

「General Operational Policy」の記述に、PFの状況認識能力が低下している可能性がある場合、PMによるモニターや助言が非常に重要である旨が追加された。

また、「NORMAL OPERATIONS - Enroute」の着陸ブリーフィング項目の一部に「オートブレーキ・モード」の記述が加えられた。

(2) POM

「5 NORMAL OPERATIONS - DESCENT」の「Descent Procedure/Callout」の記述に、地上支援によるLDC (Landing Distance Calculation) 又はQRHを用いて着陸性能を計算すること、背風等により滑走路長が制限される場合はフラップ40を使用すること、有効な着陸距離が9,000ft未満又は滑走路がドライでない場合はオートブレーキ3以上を使用すること等が追加された。

また、「5 NORMAL OPERATIONS - APPROACH AND LANDING」の「Landing Roll Procedure/Callout」の記述に、PFがオートブレーキを解除したとき“MANUAL BRAKES”とコールすること、オートブレーキからマニュアルブレーキに移行する速度は減速率や滑走路状況等により異なること、離脱しようとする誘導路の1,000ft手前で30kt以下の適切な安全走行速度に減速しなければならないこと等が追加された。

(3) QRH

QRHに記述される基準距離及び補正距離を全て15%増加させた。

5.1.1.2 訓練の見直し

同社は、ボーイング式737型機の訓練において、フラップ40での着陸回数を、機長は最低10回、副操縦士は最低5回とした。

5.1.1.3 新潟空港に関する資料の改訂

平成25（2013）年8月27日、同社は、社内の「K-FILE」(注)に本重大インシデントの概要を掲載し、同社の運航乗務員に注意喚起を図った。さらに同年9月27日には「K-FILE」の新潟空港に関する記述を5ページから12ページに充実させ、詳細な情報（管制交信音声の例、空港や滑走路の写真・動画等）を加えた。

(注)：「K-FILE」とは、株式会社大韓航空の文書、地図、動画、管制交信音声等を統合したマルチメディア補助資料であり、運航の安全を拡充するための運航乗務員の資料として飛行ルートや空港情報が提供される。韓国の国土交通部の承認を得ており、機長として特定空港への初期の、又はリカレントの認定にK-FILEによる学習を修了することが求められている。また、3か月を超えて当該空港に飛行していない場合又は新たな情報により改訂された場合は、運航乗務員の飛行前ブリーフィングで当該空港のK-FILEを再確認することが求められている。

5.1.2 国土交通省東京航空局新潟空港事務所により講じられた施策

国土交通省東京航空局新潟空港事務所は、平成26年11月6日、本重大インシデントの発生を踏まえ、管制官と操縦士との無線交信による齟齬^{そご}を防止する観点から管制運用方式の改善を図り、次のとおり所属する管制官に周知し、同10日から適用した。

管制用語の改善

滑走路10着陸後、スポットまでの指示において、滑走路離脱の指示と、滑走路04／22を横断する指示を、必要に応じて分けて行う。さらに、指示に対する航空機からの復唱を確認する。

用語例：

(滑走路10からの離脱を許可する場合)

Controller:(Call Sign), turn right end of runway Bravo One (B1).

Pilot : (Call Sign), roger, turn right end of runway Bravo One (B1).

Controller:(Call Sign), affirm.

Hear Back を的確に行うために、滑走路04／22横断に係る指示に対する航空機からの復唱が正しいときは、可能な限り“Affirm”を送信する。

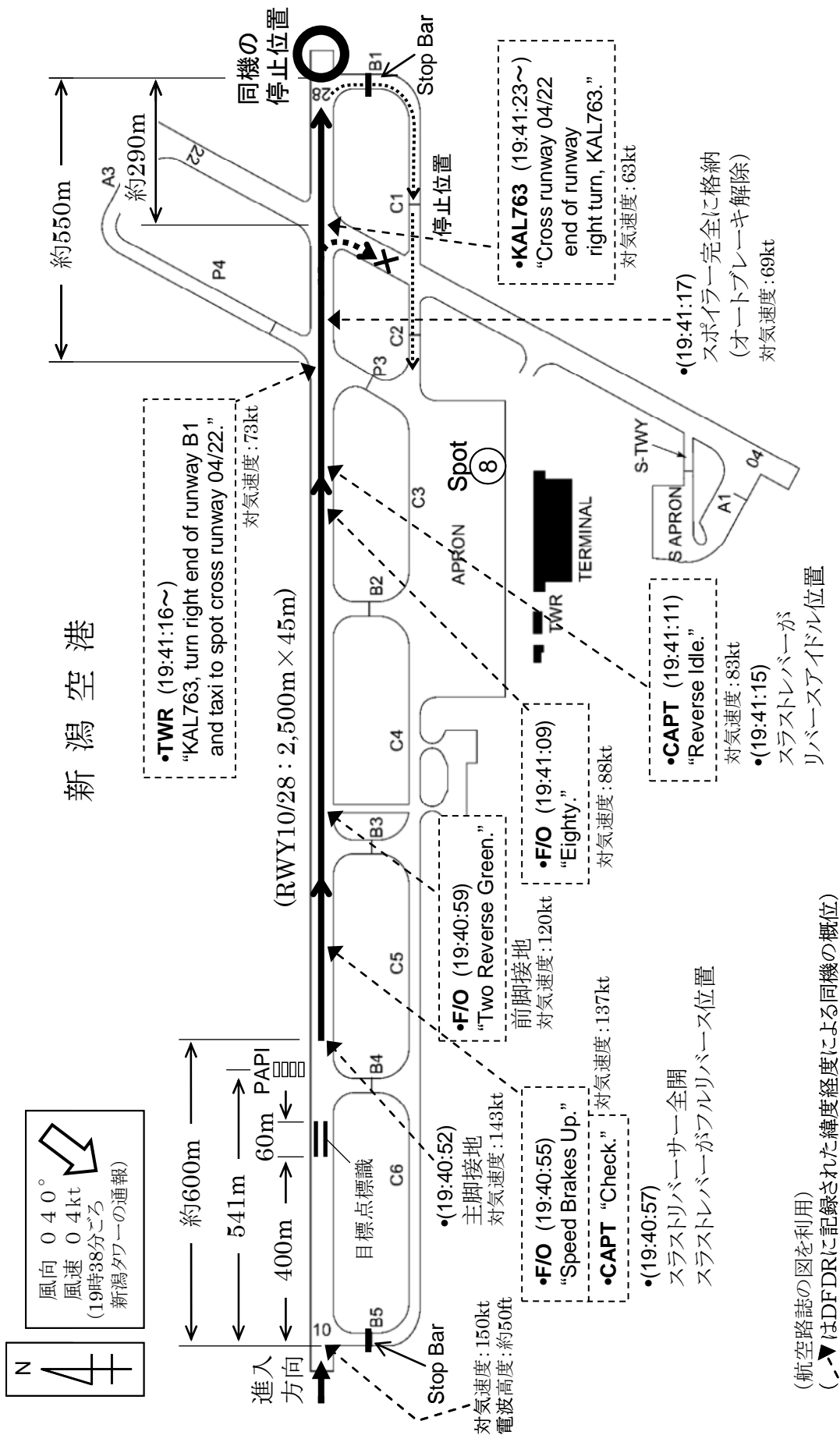
(滑走路04／22の横断を許可する場合)

Controller:(Call Sign), taxi to spot, cross runway (04 or 22).

Pilot : (Call Sign), roger, taxi to spot, cross runway (04 or 22).

Controller:(Call Sign), affirm.

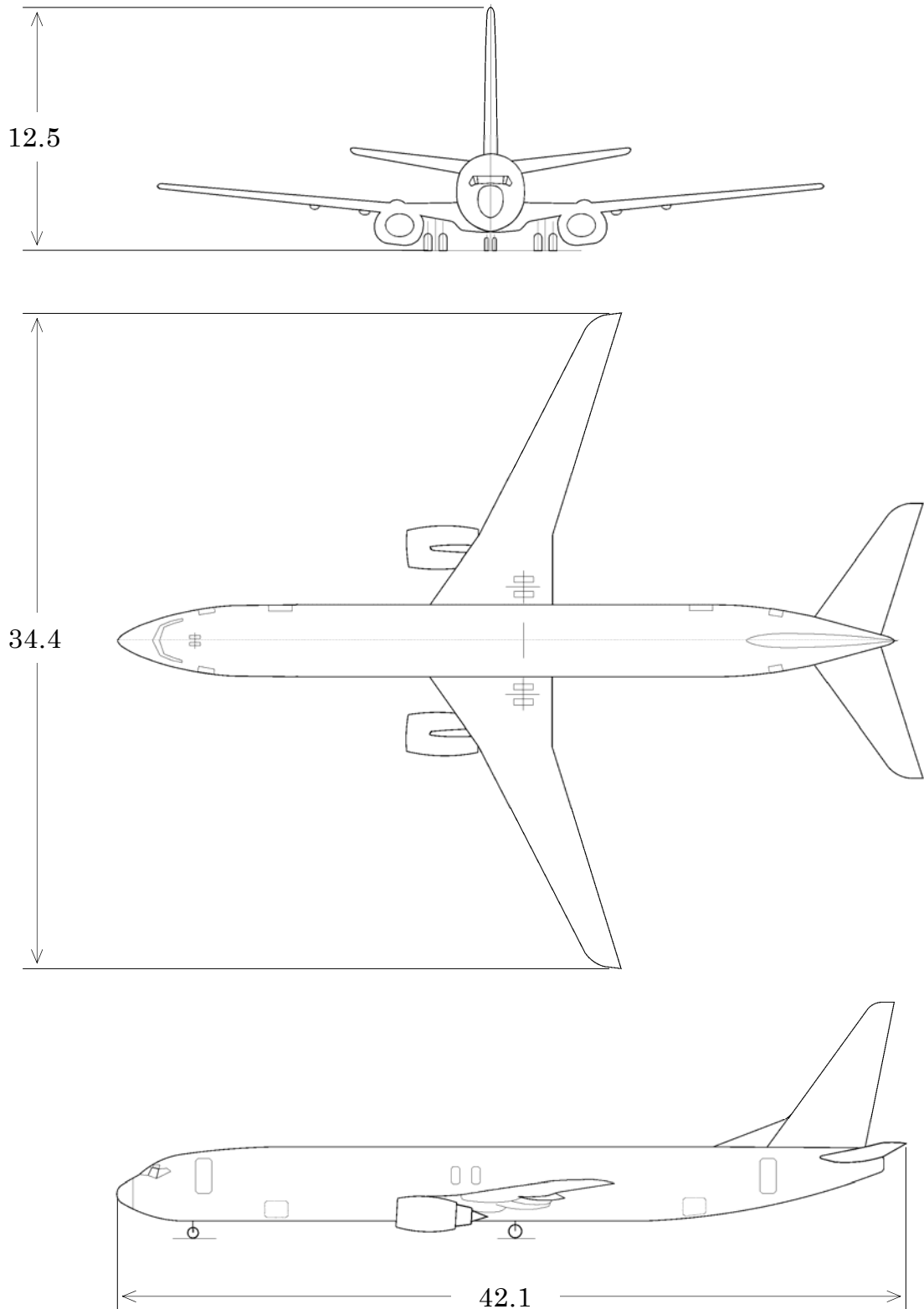
付図1 推定着陸滑走図



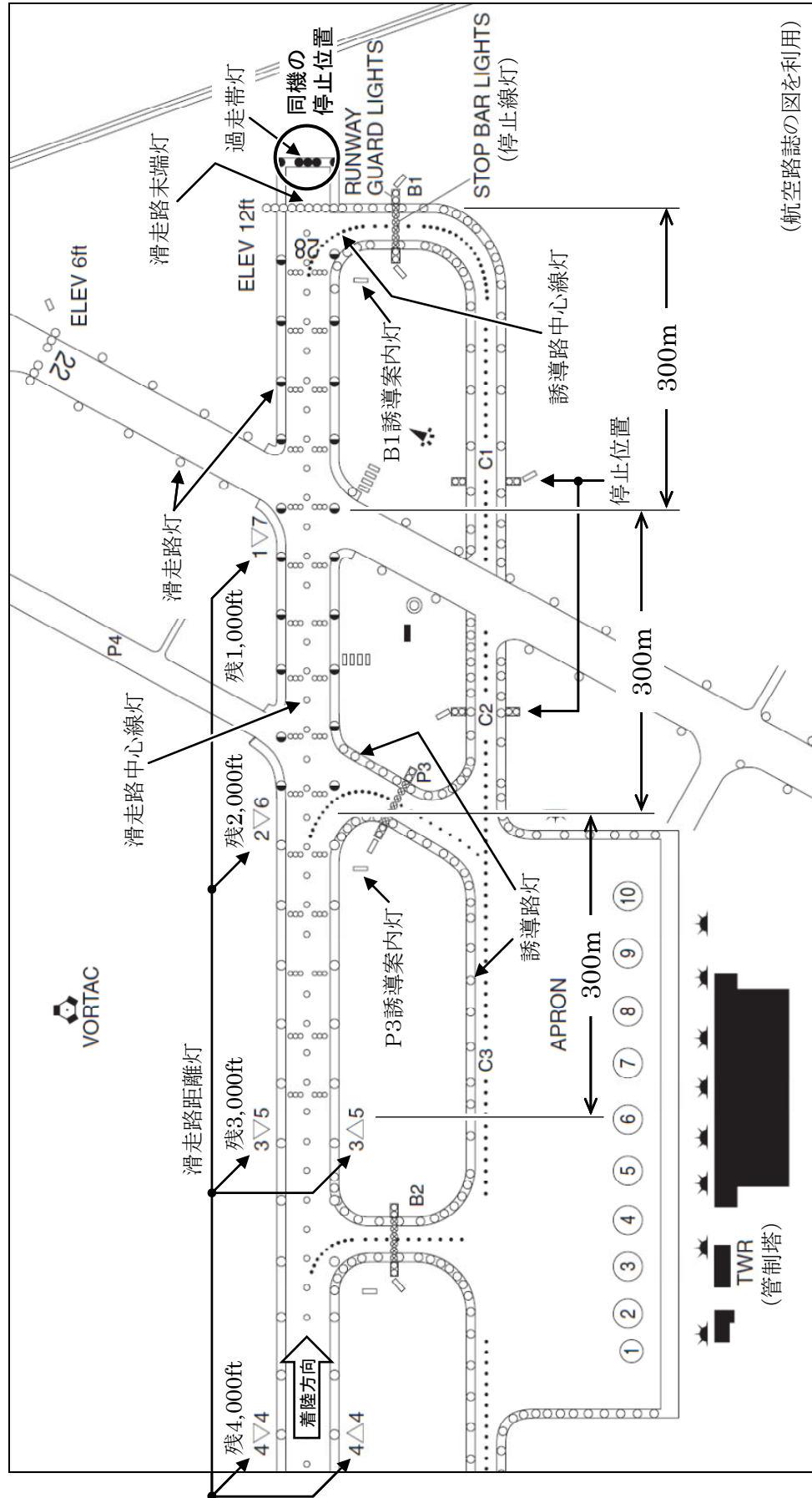
(航空路誌の図を利用)
(→)はDFDRに記録された緯度経度による同機の概位

付図2 ボーイング式737-900型三面図

単位：m

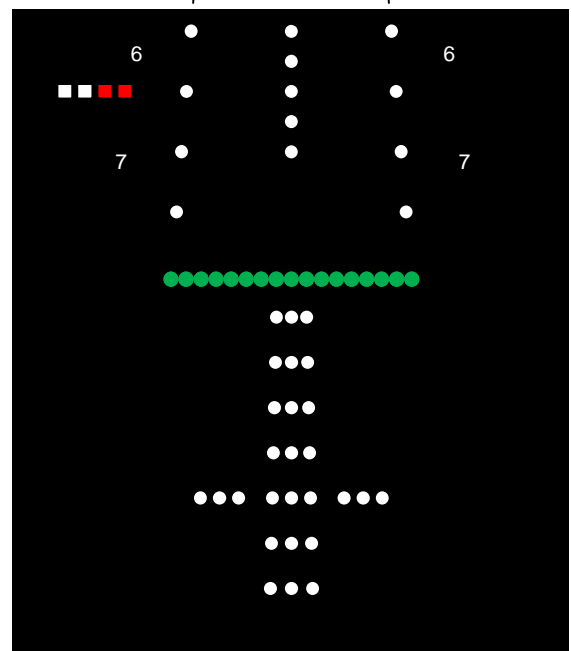
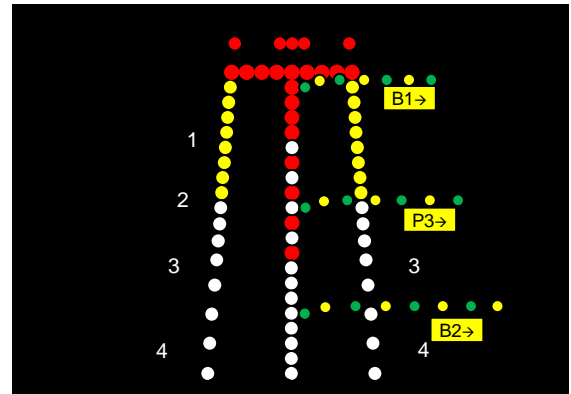
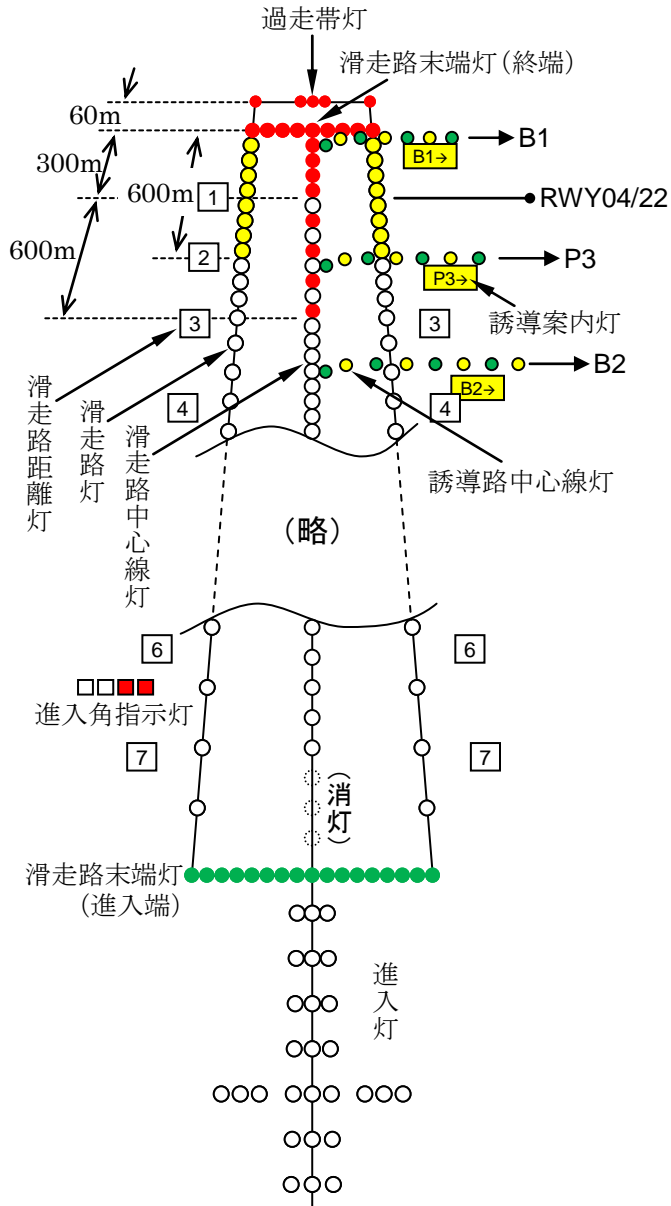


付図3 滑走路10 終端付近の灯火等



(航空路誌の図を利用)

付図4 本重大インシデント発生当時の
滑走路10の灯火の点灯状況



注：実際の見え方とは異なる

付図5 D F D R の記録

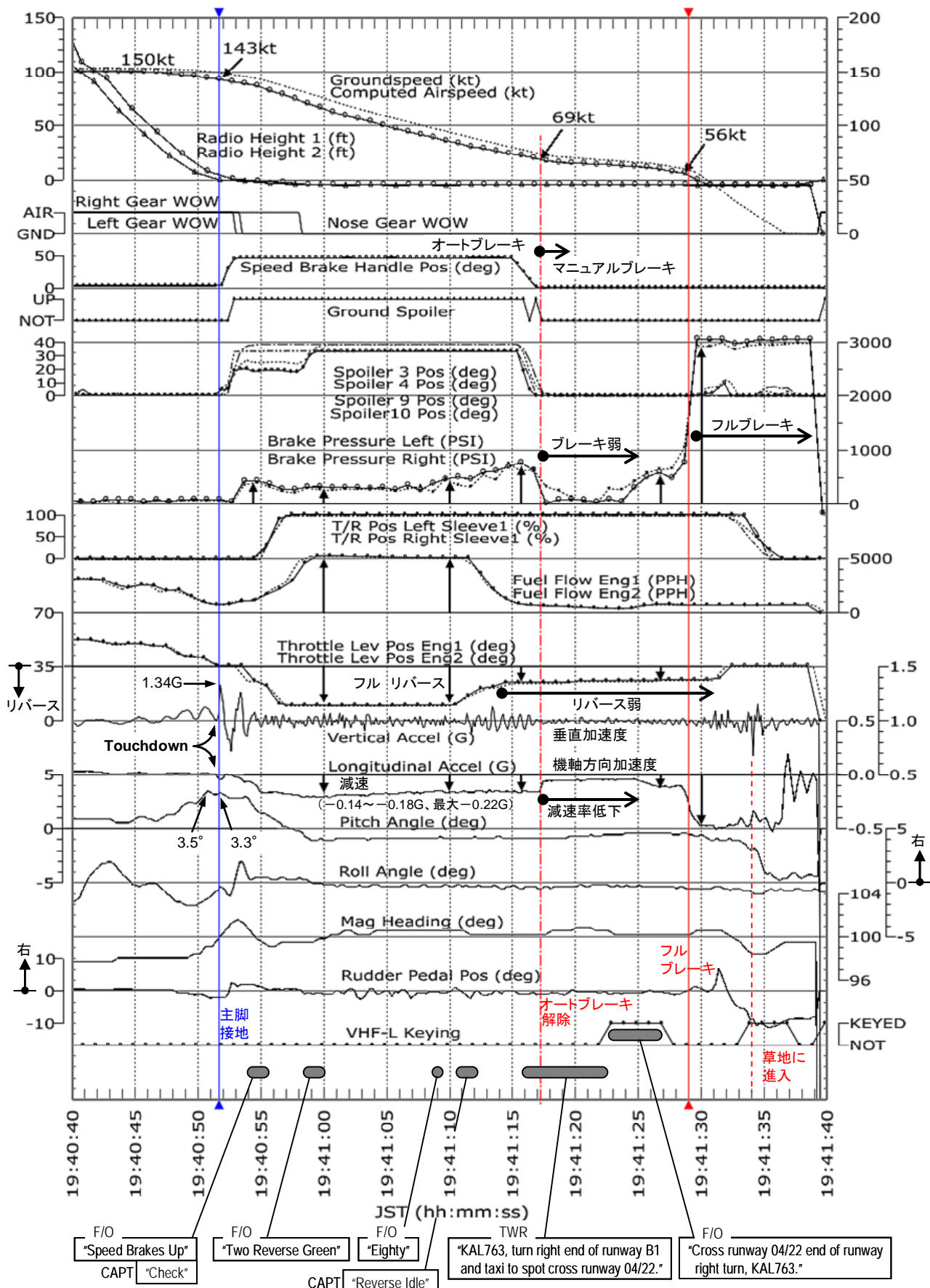


写真1 重大インシデント機



写真2 重大インシデント現場



別添 管制交信記録

平成25年8月5日

周波数: 118.0MHz

日本時間 (hh:mm:ss.s)	発声	内 容
19:37:35.9	KAL763	Niigata Tower, good evening, Koreanair seven-six-three. Ah..runway one zero, nine ah..nine miles out.
19:37:43.7	Tower	Koreanair seven-six-three, Niigata Tower, good evening. Runway one zero, continue approach.
19:37:48.5	KAL763	Continue, Koreanair seven-six-three.
		(他機との交信)
19:38:27.4	Tower	Koreanair seven-six-three, runway one zero, cleared to land, wind zero four zero at four.
19:38:33.1	KAL763	Cleared to land runway one zero, Koreanair seven-six-three.
		(他機との交信)
19:41:15.8	Tower	Koreanair seven-six-three, turn right end of runway Bravo one and taxi to spot cross runway zero-four/two-two.
19:41:23.4	KAL763	Cross runway zero-four/two-two, end of runway right turn, Koreanair seven-six-three.
19:41:37.1	KAL763	Ahh
19:41:45.3	Tower	Koreanair seven-six-three, Tower.
19:41:47.9	KAL763	Ahh
19:41:55.5	Tower	Koreanair seven-six-three, Niigata Tower.
19:41:58.4	KAL763	Koreanair seven-six-three, we're overshooting runway.
		(以下略)

KAL763 Koreanair seven-six-three (大韓航空763便)

Tower Niigata Tower (新潟タワー)