

航空事故調査報告書

東亜国内航空株式会社所属

ダグラス式DC-9-41型JA8441

花巻空港

昭和60年2月9日

昭和62年12月16日

航空事故調査委員会議決

委員長	武田	峻
委員	薄木	正明
委員	西村	淳
委員	幸尾	治朗
委員	東	昭

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

東亜国内航空株式会社所属ダグラス式DC-9-41型JA8441は、昭和60年2月9日19時01分ごろ、同社定期235便として花巻空港の滑走路20に着陸し、その後の滑走中、同滑走路を右へ逸脱し積雪上にかく座停止した。

同機には、乗客123名(幼児3名を含む。)と乗組員5名、計128名が搭乗していたが、死傷者はなかった。

同機は、中破したが、火災は発生しなかった。

1.2 航空事故調査の概要

1.2.1 事故の通知及び調査組織

479001

航空事故調査委員会は、昭和60年2月9日、運輸大臣から事故発生の通報を受け、当該事故を担当する主管調査官及び3名の調査官を指名した。

当該事故に関し専門事項の調査のため、次の2名の専門委員が任命された。

(1) 雪氷滑走路における航空機の走行状況についての解析

科学技術庁航空宇宙技術研究所 山根皓三郎

(2) 操縦室用音声記録の周波数分析

早稲田大学理工学研究所 山崎 芳男

1.2.2 調査の実施時期

昭和60年2月10日～2月12日 現場調査及び事情聴取

昭和60年2月26日～2月28日 操縦機能に関する調査

昭和60年3月6日～4月10日 装備品等の機能に関する調査

昭和60年3月11日～3月12日 滑走路摩擦計数測定計の精度確認試験

昭和62年9月2日～11月30日 操縦室用音声記録のサウンド・スペクトログラムによる解析及び周波数分析

1.2.3 原因関係者からの意見聴取

意見聴取を行った。

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

JA8441は、事故当日の昭和60年2月9日、同社定期323便(東京－徳島)及び324便(徳島－東京)として、事故時とは別の運航乗務員により運航され、引き続き同社定期235便(東京－花巻)として飛行準備のための点検等が行われた。

東京航空局東京空港事務所に提出された同機の飛行計画は、計器飛行方式、巡航速度440ノット、巡航高度25,000フィート、目的地花巻空港への経路は、守谷 VOR/DME、V11 山形 VOR/DME、V36 花巻 VOR/DME で、花巻 VOR/DME までの所要時間は39分、持久時間で表された燃料搭載量は、2時間59分であり、代替空港は千歳飛行場であった。

同機は、機長実習訓練のため副操縦士が左操縦士席に位置し、機長が路線教官として右操縦士席に位置して、副操縦士の操縦で17時45分東京国際空港を離陸した。

479002

同機は、指示高度23,000フィートで飛行計画どおりの飛行を続け、18時10分ごろ山形 VOR/DMEの手前で花巻カンパニーラジオと交信し、花巻空港予定到着時刻の18時40分を通報した。次いで、同カンパニーラジオから花巻空港の18時00分観測の気象情報及び ILS による花巻空港滑走路20への着陸は可能であるが、同滑走路は除雪のため、18時16分ごろから18時40分ごろまで閉鎖されるとの情報入手した。

同機は、山形 VOR/DME 上空を通過した後の18時15分ごろから、運航乗務員によるランディング・ブリーフィング及びディセント・チェックが実施され、次いで18時18分ごろ札幌航空交通管制部から花巻空港滑走路が除雪のため閉鎖されていることの情報入手し、これに対し同機からは、花巻 VOR/DME 上空の高度23,000フィートで待機する旨の要求を行い承認された。

18時22分ごろ、同機は高度23,000フィートで花巻 VOR/DME 上空に到達して待機の態勢に入ったが、18時25分ごろ花巻カンパニーラジオから、除雪完了時刻が予定より遅れ、18時50分ごろになるとの連絡があったので、同ラジオを通じて同空港管理事務所へ残燃料の関係からできるだけ早く除雪が完了するように依頼した。

18時34分ごろ、同機は待機経路内で、高度23,000フィートから15,000フィートへの降下の開始を札幌航空交通管制部に通報するとともに、同管制部から花巻対空通信局(以下「花巻ラジオ」という。)と交信するよう指示された。

同機は、18時35分ごろ、花巻ラジオと交信を開始し、同ラジオに対して現在花巻上空で待機中であり、高度15,000フィートへ降下する旨を通報し、引き続き同ラジオから使用滑走路20、風270度04ノット、QNH29.80インチ/水銀柱との情報入手した。

18時38分、花巻ラジオは、同機に対し滑走路の再開は降雪が続いているため18時50分ごろになる旨の通報を行い、これに対し同機は18時55分までの待機は可能である旨の回答を行った。

花巻ラジオは、18時46分同機に対し、「02地区：POOR、中央地区：MEDIUM TO POOR、20地区：MEDIUM TO POOR、積雪状態：ドライ・スノー5ミリメートル」との滑走路面のブレーキング・アクションに関する情報及び滑走路は1～2分後に再開されるとの情報を伝達したところ、同機から「了解」との応答があった。

18時48分、同機は花巻ラジオからの「滑走路20への着陸進入支障なし」との情報を得て高度15,000フィートを離脱し、18時50分ごろ、花巻 VOR/DME の上空を通過して、滑走路20への VOR/DME ILS 方式による進入を開始し、18時55分ごろには、アプローチ・チェックに次いでピフォア・ランディング・チェックが実施され、オート・ブレーキは、「LAND

479003

MED」にセットされた。

同機は、18時59分ごろ、アウト・マーカを通過するとともに花巻ラジオからの「ランウェイ・イズ・クリア、風270度04ノット」の情報及び19時00分ごろ「地上風270度05ノット」の情報を入手し、これに対し「了解、現在最終進入経路上で滑走路を視認している。」との応答をした。

同機は、その後の進入中、19時00分35秒の「200プラス8」という教官の声に次いで、対地接近警報装置(以下「GPWS」という。)の警報音「ミニマム」が2回鳴り、その直後に副操縦士のオート・パイロットの解除を意味する「ディスエンゲージ」という発声があった。

同機は、その後の19時00分45秒、GPWSの「シンクレイト」の警報音が2回作動した直後に「こういう着陸をやると滑りますからね。」という副操縦士に対する機長のアドバイスがあり、その約6秒後の19時00分53秒に機首方位約202度、速度約128ノットで着陸接地した。同機は、積雪滑走路面に残された軌跡から滑走路進入端より約255メートルの滑走路中心線付近に左から右へ斜めに進入する状態で左右主車輪がほぼ同時に接地した。その後同機は、約35メートル滑走した時点で右主車輪が一時的に浮いて、約40メートル先の地点に再接地した後滑走路中心線の右側を左右主車輪で滑走し、着陸接地点から約220メートルの地点で前車輪が接地した。

同機は、前車輪が接地した後約250メートル滑走した時点でほぼ滑走路中心線上に戻り、その後は3点姿勢でほぼ滑走路中心線上を滑走したが、この間にグランド・スポイラが作動し、リバース操作が行われ、また、機長によればこのころにオート・ブレーキ・システムが解除されたことを示すオート・ブレーキ・システム・ディスアーム・ライトが点灯したのを視認したとのことである。同機は、着陸接地点から450メートル付近(着陸接地の約7秒後)で一時的に滑走路中心線上での滑走状態となった後、右への機首の偏向(以下「偏向」という。)が始まり、その後この偏向はわずかな左への機体重心の変位(以下「変位」という。)を伴いながら次第に増大し、着陸接地点から約700メートル地点では、前車輪の軌跡がほぼ滑走路中心線上を通る右主車輪の軌跡と重なる状態となった。

同機は、その後も徐々に左に変位しながら右への偏向が更に増大し、着陸接地点から約800メートル地点では、右主車輪が滑走路中心線の左側を通るようになるとともに、前車輪の軌跡が滑走路中心線の右側を通るようになった。

その後事故に至るまでの経緯は、副操縦士及び機長によれば、概ね次のとおりであった。副操縦士は、「当初機軸は滑走路中心線に平行であり、その後徐々に滑走路の右側へ変位し、右側の滑走路灯と等距離で暫く走ったが、その段階ではまだ滑走路から出るという気はしな

479004

かった。その後左ラダーを操作して滑走路中心線に戻そうとしたが、その効果はほとんど感じられなかった。その後前車輪付近から「ダン、ダン」という衝撃があった時点で急激に右へ偏向した。また、オート・ブレーキ・システム・ディスアーム・ライトの点灯を視認した後は、マニュアル・ブレーキを滑走路を逸脱するまで最大限に操作した。」とのことであった。

一方機長は、「当初同機は、滑走路中間点付近まではほぼ滑走路中心線上を真っ直ぐに滑走したが、そのうち徐々に右へ偏向し始め、この偏向は副操縦士が簡単に修正できると思っていたが、そのうち右への偏向が更に増大した。その後同機が滑走路中心線と滑走路右側とのほぼ中間にまで変位したので、これが限界だと思い、副操縦士の操作に併せてブレーキとラダーを操作するとともに、更に減速効果を高めようとして副操縦士の手の上に手を添えてリバースをEPR2.0近くまで一杯に引いた。同機がその後も右へ偏向したので、このままでは滑走路を逸脱すると思い、前方にスノー・バンクを視認したため、これに衝突した場合の火災の発生を危惧し、直ちにリバースを戻した。」とのことであった。

同機は、着陸接地点から約970メートル地点で、機首方位が約219度となり、滑走路中心線の左側を通る左右主車輪の間隔と滑走路中心線の右側を通る前車輪の軌跡がほぼ等間隔となった後、滑走路中心線を左から右へ横切り、方位約210度で滑走路の右方向へ逸走し、着陸接地点から約1,100メートル地点で滑走路を逸脱した。

同機は、滑走路右側路肩の誘導案内灯に前車輪が接触して同灯を破損し、次いで誘導路の入口付近を横切り、同誘導路南側の誘導路灯一基に左主車輪が接触して同灯を破損した後、高さ約1メートルのスノー・バンクに突入し、その後約43メートル進行してスノー・バンク上に機首方位約232度でかく座停止した(付図1参照)。

事故発生時刻は、19時01分ごろであった。

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

死傷者はなかった。

2.3 航空機の損壊に関する情報

2.3.1 損壊の程度

中 破

2.3.2 航空機各部の損壊の状況

(1) 前脚部の損壊状況

アッパ・ドラッグ・リンクを支持する左右のビーム・フィッティングは、取付ウエ

479005

ブとともに破損して、前脚格納室左右のビーム・ウェブより破断分離していた。

前脚は、正常な着陸位置より前脚ストラットの取付上端を回転軸中心として約70度後方に回転しており、このため後方の周辺胴体下面を損壊するとともに、前車輪が後方に位置する電気／電子室入口の開口部にはまり込むようにしてかく座していた。この損壊の結果、前脚のアップ・ドラッグ・リンク、ライト・ステアリング・シリンダ、ウォーター・デフレクタ及び脚関係の油圧配管類が損傷していた。

(2) 機首部胴体の損壊状況

機首部胴体下面のうち STA.110から STA.157にかけて、前脚が後方に回転したことにより胴体下面構造に座屈変形等の損傷が認められ、電気／電子室入口ドア周辺フレーム材に亀裂破損及び変形等の損壊が認められた。

(3) ドア関係の損壊状況

前脚の前方側左右のドアは、ドア開閉のための作動リンク機構が破断分離したことにより、「閉」状態より「開」状態となり、前方側左右のドアは共に端部に変形等の損傷が認められた。

前脚の後方側ドアのうち、右側ドアは全体に変形破損がひどく、一方左側ドアは端部に変形等の損傷が認められた。

電気／電子室入口ドアは、前脚の両車輪により下方より上方に突き上げられ、ドア・ヒンジ部分を破損して電気／電子室内に飛散していた。

(4) その他の損壊状況

フラップは50度のフル・ダウンの位置にあり、左右の内側後縁部分が亀裂等により破損していた。

電気／電子室内の装備品のうち、バッテリー・チャージャが変形破損し、No.2 バッテリ・コネクタの「グラウンド」側ケーブルが、ターミナルのかしめ部分より抜け出していた。

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

誘導路灯	一基破損
誘導案内灯	一基破損

2.5 乗組員に関する情報

479006

2.5.1 機長 男性 42歳

定期運送用操縦士技能証明書	第1755号	昭和48年1月26日取得
第一種航空身体検査証明書		第11355101号
有効期限		昭和60年4月18日
総飛行時間		10,393時間44分
同型式機による飛行時間		2,580時間47分
最近30日間の飛行時間		68時間00分

2.5.2 副操縦士 男性 40歳

定期運送用操縦士技能証明書	第1901号	昭和49年1月29日取得
第一種航空身体検査証明書		第11355131号
有効期限		昭和60年4月27日
総飛行時間		7,979時間22分
同型式機による飛行時間		109時間15分
最近30日間の飛行時間		51時間38分
機長実習期間中の飛行時間		95時間35分

2.5.3 昭和59年12月15日(副操縦士の機長実習の開始日)以降、事故当日までの機長と副操縦士との組み合わせによる飛行は30回で、この期間中の花巻空港への飛行回数としては、機長が4回、副操縦士が2回であった。

機長は、ダグラス式 DC-9-41型機の機長として、また副操縦士は日本航空機製造式 YS-11型機の機長として、共に北海道内における冬季運航を5冬経験しており、この間いずれも雪氷滑走路への着陸を経験している。なお機長実習中における副操縦士の雪氷滑走路への着陸経験は、花巻空港以外の空港における2回であった。

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型式	ダグラス式 DC-9-41型
製造番号	47761
製造年月日	昭和53年2月1日
耐空証明書番号	第東52-612号
有効期間	整備規程(東亜国内航空株式会社)の適用を受けている期間

479007

総飛行時間 11,862時間21分

定時点検後の飛行時間 No. 6 C点検(昭和59年11月30日実施)後 355時間59分

2.6.2 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は95,300ポンド、重心位置は17パーセント MACと推算され、いずれも許容範囲(最大着陸重量102,000ポンド、事故当時の重量に対応する重心範囲4.9～36.0パーセント MAC)内にあったものと認められる。

2.7 気象に関する情報

2.7.1 東京航空地方気象台による当日の気象概況は、次のとおりであった。

2月9日09時00分現在、992ミリバールの低気圧が山陰沖にあり、これより延びる温暖前線が近畿、東海、関東沖に達し、寒冷前線は九州地方を通過中であった。

このため近畿地方から東北地方にかけて各地とも天候は悪く、花巻地方は午前中から降雪が続き、視程は1,000メートルを上下する状況であり、その他の東北地方の空港も概ね同程度の天候推移であった(付図3 地上天気図参照)。

2.7.2 盛岡地方気象台花巻空港出張所による当日の気象概況、当該事故関連時間帯の観測値及び風向の変化は、次のとおりであった。

18時00分現在、日本海の低気圧から関東東の低気圧にかけて閉塞前線が延びており、これら二つの低気圧に南からの暖湿気流が東北地方にかけて流入している。このため花巻空港付近は、気温が上昇し湿った雪が降りやすい気象状況にあった(付図3 地上天気図参照)。

花巻空港は、終日弱い雪降り時々並の雪に変わり、その都度視程も悪くなるという天候であった。雪質としては、比較的湿り気の多い状態であった。当日の降雪量は、09時から15時の6時間に7センチメートルの積雪が観測され、また、当日の15時から翌日の09時の8時間に7センチメートルの積雪が観測された。

17時10分ごろより雪も小降りになり始め、それとともに視程も徐々に良くなり、19時には目視で2,000メートルまで見え出した。

風は全般に弱く経過、なお、18時より風向の振れ幅がやや大きくなったが平均風速としては依然として弱く、19時を境に10分前後は4ノットと弱い状態であった。

風向風速自記紙によれば、事故当時(18時55分から19時05分)の風の変化は、次のとおりであった。

18時55分から19時00分の間

479008

風向変動は220度から300度、風向の中心は260度、この間の平均風速4ノット、最大風速約7ノット

19時00分から19時05分の間

風向変動は220度から300度、風向の中心は260度、この間の平均風速4ノット、最大風速約9ノット

観測時間	15時44分*	16時00分	16時30分*	16時52分*	17時00分
風向 (磁方位)	020	010	040	010	030
風速 (ノット)	3	4	3	4	3
視程 (メートル)	500	600	1,000	800	800
RVR (メートル)	650	900		1,300	1,400
天気	73 (雪)	73 (雪)	71 (雪)	73 (雪)	73 (雪)
雲量	9	9	4 / 8	4 / 8	4 / 8
雲形	//	//	層雲	層雲	層雲
雲高 (フィート)	200	200	200	200	200
雲量			8 / 8	8 / 8	8 / 8
雲形			乱層雲	乱層雲	乱層雲
雲高 (フィート)			3,800	3,000	3,000
雲量					
雲形					
雲高 (フィート)					
気温 (度C)		-2			-2
露点温度 (度C)		-3			-3
QNH (インチ/水銀柱)		29.89			29.84
記事		もや 気圧急降	もや		気圧急降

479009

観測時間	17時10分*	17時41分*	18時00分	19時00分	19時06分*
風向 (磁方位)	360	030	300	変動	変動
風速 (ノット)	2	1	2	4	4
視程 (メートル)	1,000	1,400	1,200	2,000	2,000
RVR (メートル)					
天気	71 (雪)	71 (雪)	71 (雪)	71 (雪)	71 (雪)
雲量	4 / 8	4 / 8	3 / 8	3 / 8	3 / 8
雲形	層雲	層雲	層雲	層雲	層雲
雲高 (フィート)	200	300	300	300	300
雲量	8 / 8	8 / 8	4 / 8	4 / 8	4 / 8
雲形	乱層雲	乱層雲	層雲	層雲	層雲
雲高 (フィート)	3,500	4,000	1,000	1,000	1,000
雲量			8 / 8	8 / 8	8 / 8
雲形			乱層雲	乱層雲	乱層雲
雲高 (フィート)			4,000	4,000	3,500
気温 (度C)			0	0	0
露点温度 (度C)			-1	-1	-1
QNH (インチ/水銀柱)			29.80	29.75	29.74
記事	もや	もや	もや	もや	もや

注：*印は、特別観測を示す。

雲形//：雲は暗夜、霧、砂じんあらし、又は他の類似な現象のため見えない。

71 (雪)：観測時に弱、観測時前1時間内に止み間がなかった。

73 (雪)：観測時に並、観測時前1時間内に止み間がなかった。

2.7.3 当該運航乗務員が、出発前のブリーフィングにおいて同社運航管理者から受けた16時00分の定時気象観測値(以下「気象情報」という。)によれば、花巻空港は、「風360度の4ノット、視程600メートル/RVR900メートル、雪、雲高200フィート、気温-2度C、露点温度-3度C、QNH29.89インチ/水銀柱、気圧急降、もや」であった。

479010

これら観測値は、ILSにより花巻空港の滑走路20に進入着陸する場合の最低気象条件は満たしていたが、背風が雪氷滑走路における運用制限を超える状況であった。しかし機長と運航管理者との協議によって、当日の気象状態の推移から、同機の花巻空港到着時刻ごろには着陸可能な状態にまで回復する可能性も考えられること及び花巻空港の滑走路は15時30分ごろから除雪のため閉鎖されたが、17時00分ごろには除雪が完了する予定であり、除雪後の滑走路の状態は、「MEDIUM TO POOR」から「MEDIUM」になるとの予測で同機の就航が決定された。

また、機長及び運航管理者は、花巻空港の代替空港として当時の東京国際空港が代替空港としての気象条件を満たしていないので、千歳飛行場を代替空港として選定したが、東京国際空港の気象状態の回復を見込み、東京国際空港まで帰還可能な量をも含む20,000ポンドの燃料を搭載して飛行することとした。

東京国際空港を離陸前、運航乗務員が入手した花巻空港の気象情報は、17時00分定時観測「風020度の3ノット、視程800メートル/RVR1,400メートル、雪、雲高3,000フィート、気温-2度C、露点温度-3度C、QNH29.84インチ/水銀柱、気圧急降及び17時10分特別観測の風350度の2ノット、視程1,000メートル、雪、雲高3,500フィート、もや」であった。

2.8 航空保安施設に関する情報

2.8.1 飛行場灯火

花巻空港には、飛行場灯台、誘導路灯、誘導案内灯、進入灯、進入角指示灯、進入灯台、滑走路灯、滑走路末端灯、滑走路中心線灯、接地帯灯、滑走路距離灯及び過走帯灯が設置されており、当時正常な運用状態にあった。

2.8.2 花巻 VOR/DME (識別符号：HPE、周波数：112.8MHZ)

当時は正常な運用状態にあった。

2.8.3 花巻 ILS (識別符号：IHP、周波数：109.3MHZ)

当時は正常な運用状態にあった。

2.9 通信に関する情報

JA8441は、東京管制区管制所、札幌管制区管制所、花巻ラジオ及びカンパニーラジオと交信しているが、航空交通管制交信テープ及び操縦室用音声記録装置の記録から、これらの交信は正常に行われていた。

479011

2.10 飛行場及び地上施設に関する情報

事故当日、花巻空港の滑走路(長さ2,000メートル、幅45メートル)における除雪作業及びブレーキング・アクション測定作業の実施状況は、次のとおりであった。

除雪作業は、5台のスノー・プラウ車が横列に幅約10メートルを除雪しながら滑走路を2往復して、幅約40メートルを除雪し、その後ロータリ車による滑走路路上に集められた雪の除去及び融雪剤(尿素)散布車による散布が行われた。なお、同空港には除雪機材としてのスノーパ車は配備されていなかった。

ブレーキング・アクションの測定作業は、上記の除雪作業が終了した直後において、スノー・タイヤ付車両(総重量1,850キログラム)に搭載された滑走路摩擦係数測定計により、滑走路路上18箇所(各区分ごと6箇所)の測定点で摩擦係数(μ)を測定し、02、中央、20の各地区ごとにその最高値を除外した平均値を滑走路のブレーキング・アクションの条件とする方法で行われた。

下表は、岩手県花巻空港管理事務所が上記方法によって測定し、第1種ノータムにより当日発行された雪氷情報の一部である。

なお、☆印は当該事故直前の除雪作業を示す。

	測定器によるブレーキング・アクション			積雪の種類及び積雪量
	02地区	中央地区	20地区	
09時10分	GOOD	GOOD	GOOD	ドライ・スノー 7 mm
11時00分～11時30分	除雪のため滑走路閉鎖			
11時15分	GOOD	GOOD	GOOD	ドライ・スノー 02地区 32mm 中央及び20地区 30mm
12時38分～14時00分	除雪のため滑走路閉鎖			
13時50分	MEDIUM	M TO G * 1	GOOD	ドライ・スノー 5 mm
15時30分～17時00分	除雪のため滑走路閉鎖			
16時55分	M TO P * 2	M TO P * 2	MEDIUM	ドライ・スノー 5 mm
☆18時16分～18時48分	除雪のため滑走路閉鎖			
18時50分	POOR	M TO P * 2	M TO P * 2	ドライ・スノー 5 mm

479012

(注) * 1 M TO G : MEDIUM TO GOOD

* 2 M TO P : MEDIUM TO POOR

(参考) (ア) 表中のドライ・スノーとは、乾燥した雪及び水分をあまり含まない雪をいう。

(イ) 表中のブレーキング・アクションの計測上の値は、次のとおりである。

GOOD : 摩擦係数 (μ)=0.40 以上

M TO G : 摩擦係数 (μ)=0.36 以上

MEDIUM : 摩擦係数 (μ)=0.30 以上

M TO P : 摩擦係数 (μ)=0.26 以上

POOR : 摩擦係数 (μ)=0.20 以上

2.11 飛行記録装置及び操縦室用音声記録装置に関する情報

同機には、サンドストランド・データ・コントロール社製 FA-542型飛行記録装置(以下「FDR」という。)、製造番号4381及び同社製 AV-557C型操縦室用音声記録装置(以下「CVR」という。)、製造番号9413が搭載されていた。

FDRは損傷がなく、同装置には当該飛行の気圧高度、指示対気速度、機首方位(磁方位)、垂直加速度、経過時間及びラジオ送信時におけるキーイングの六つのパラメータが記録されていた(付図2参照)。

CVRは損傷がなく、事故発生前約30分間の操縦室内における音声録音されていた(別添「CVR記録」参照)。

2.12 人の生存、死亡又は負傷に関係のある捜索、救難及び避難等に関する情報

機長は機体が停止した直後、火災予防のためエンジン・ファイヤ・シャット・オフ・ハンドルを引いたが、電源系統の損傷によりエンジンの消火装置が作動しなかったので直ちに機外に出て点検し、出火の恐れのないことを確認した。

次いで機長は、乗客及び乗務員に負傷がないことを確認した後、現場周辺が積雪のため歩行困難であったので、乗客の機内待機を指示するとともに、救援に来た職員に対し脱出経路上の除雪と乗客輸送のための車両を要請した。

その後機長は、メガホンにより乗客に対し事故の状況及び脱出方法の説明を行った。

19時23分ごろには、前方側左右サービス・ドアのエスケープ・スライドを使用した乗客の

479013

降機が開始され、19時50分ごろ終了して、空港ターミナルへバスで移動した。

次いで乗務員全員は、機体内外の点検を完了した20時20分ごろ降機した。

2.13 事実を認定するための試験及び研究

2.13.1 航空機各部の系統に関する調査

2.13.1.1 操縦系統

(1) スポイラ系統

事故機のグラウンド・スポイラの「自動」機能は、着陸進入時に予め「ARM」位置にセットされた後、着陸接地後主車輪が回転し、約700回転／分にまで上昇するか又は前脚柱が接地して圧縮されたとき、自動的にスポイラが展開し、機体の抗力を増加させこれにより速度を減じるものとなっている。

同機のグラウンド・スポイラについて、事故後「自動」機能の確認試験を実施した結果、正常に作動することが確認された。

なお、同機のグラウンド・スポイラが、着陸滑走中「自動」機能で作動していたことが運航乗務員によっても確認されている。

(2) エレベータ系統

事故機のエレベータの作動は、制御可能なエレベータ・コントロール・タブに働く空気力により機械的に作動させるものと、バック・アップ・システムとしての油圧により直接エレベータを作動させるものとの二つの方式が装備されている。

同機のエレベータ・タブ系統について、その機能の確認試験を実施した結果、左右のコントロール・タブ及びギヤド・タブにあつては、正常に作動及び制御できることが確認された。

また、油圧によるエレベータの作動機構についても試験の結果、正常に作動及び制御できることが確認された。

(3) ラダー系統

事故機のラダー及びラダー・コントロール・タブ系統について、その機能の確認試験を実施した結果、「パワー」モード及び「マニュアル」モードのいずれにあつても正常に作動し、かつ機体の速度に対応しラダーの作動する舵角を制限するスロー・リミッタ機能(オギュジュアリ系統を含む。)についても、正常に作動することが確認された。

また、ヨー・ダンパ系統についても試験の結果、スタビリティ・オーギュメンテ

イション・コンピュータからの信号に基づき正常に作動することが確認された。

2.13.1.2 着陸装置及びブレーキ系統

(1) ノーズ・ホイール・ステアリング系統

前脚取付支持構造の損壊(2.3.2項参照)により、ノーズ・ホイール・ステアリング系統の機能の確認試験が不可能のため、同系統を構成する以下の機能部品について単体での機能試験を実施した。

(ア) ステアリング・シリンダ(左、右)

地上走行時の前車輪の操向と直線走行時のシミー・ダンパ機能を有する左右のステアリング・シリンダについて、その作動と作動油の漏れ試験を実施した結果、左側取付けの同シリンダについては正常であることが確認された。また、右側取付けの同シリンダについては、前脚部損壊の際、アッパ・ドラッグ・リンクと干渉して生じたと認められる打痕がシリンダ中央部にあり、このため作動範囲がステアリング角度に換算して左約12.7度の位置で制限される状態となっていた。なお、右ステアリング角度は全行程にわたり正常に作動することが確認された。

(イ) デュアル・コントロール・バルブ

ノーズ・ホイール・ステアリング系統コントロール・ケーブルの入力信号に対応して、独立した二つの系統油圧を左右のステアリング・シリンダに送り、操向量の制御機能を有するデュアル・コントロール・バルブについて、その作動と作動油の漏れ試験を実施した結果、正常であることが確認された。

(ウ) バイパス・アンド・リリーフ・バルブ(左、右)

右側バイパス・アンド・リリーフ・バルブの外部ポートに、一部前脚部損壊時の破損と認められる損傷が確認されたが、作動及び作動油の漏れ試験の結果、左右のバルブとも正常に機能することが確認された。

(エ) スイベル・グランド(左、右)

作動の拘束及び作動油の漏れについて試験を実施した結果、正常であることが確認された。

(2) ブレーキ系統

独立した二つ(左右)の系統油圧を使用して個々のブレーキ系統の圧力、ブレーキ・ピストンの作動及びブレーキ系統の作動油の漏れによる圧力低下に関する機能の確認試験を実施した結果、正常であることが確認された。

(3) オート・ブレーキ系統

479015

事故機はオート・ブレーキ系統の「LAND MED」を選択使用して着陸したとの運航乗務員の口述から、事故後同機について、オート・ブレーキ系統に関する機能の確認試験を同機に装備した状態で実施するとともに、同系統を構成する機能部品としてオート・ブレーキ・システム・コントロール・パネル、オート・ブレーキ・システム・コントロール・ユニット及びオート・ブレーキ・システム・ランディング・マニホールドについて、単体での機能試験を実施した。

オート・ブレーキ系統の「LAND MED」モードは、右油圧ブレーキ系統のみで作動し、機体の実際の減速度と予め装置に設定された「MED」モードの減速度とを比較して、所定の減速度を保持できるようにランディング・マニホールドでブレーキ圧を調節するものである。

オート・ブレーキ系統の確認試験を同機に装備した状態で実施した結果、適正なブレーキ圧の確保、ブレーキ・ピストンの作動及び同系統のスイッチ類、ブレーキ・ペダル及びスロットル・レバーによる投入／解除の機能が確認され、併せてオート・ブレーキ・ディスクアーム・ライトを含む指示／注意灯系統が正常に機能することが確認された。

(ア) オート・ブレーキ・システム・コントロール・パネル

オート・ブレーキ系統のモード(MIN、MED、MAX)選択に係るスイッチ内部の抵抗値及びオート・ブレーキ系統の「ARM」／「DISARM」スイッチの投入／解除の機能について試験した結果、正常であることが確認された。

(イ) オート・ブレーキ・システム・コントロール・ユニット

オート・ブレーキ・システム・コントロール・ユニットは、主としてコントロール・パネルとともに、「ARM」／「DISARM」の作動を決定する論理回路と、選択された減速度を維持する減速制御回路から成っている。

同機のコントロール・ユニットについて、機能の確認試験を実施した結果、故障モニタ機能を含む「ARM」／「DISARM」のための論理回路は、正常であることが確認された。

また、選択された減速度と主車輪のホイール・スピードの変化から計算した減速度とを比較し、その差に対応してブレーキの制御信号を、ランディング・マニホールドに送る減速制御回路について、以下のような試験結果を得た。

選択モード	減速度設定許容範囲	試験測定値
MIN	3.6～4.4 ft/s ²	3.9 ft/s ²
MED	5.9～7.3 ft/s ²	4.7 ft/s ²
MAX	13 ft/s ² 以上	20.1 ft/s ²

これにより、同機が今回の着陸に際し選択した「MED」モードでは、減速度が減速度設定許容範囲より「MIN」モードの値に近いことが確認された。これは、同減速制御回路内の関連する回路定数が変化していたために起きたものと考えられる。

(ウ) オート・ブレーキ・システム・ランディング・マニホールド

ランディング・マニホールドは、所定の減速度を維持するため、コントロール・ユニットからの制御信号を受け、サーボ・コントロール・バルブを経て、各ブレーキ・ポートに調節されたブレーキ圧を送る機能を有しており、同機のランディング・マニホールドについて機能の確認試験を実施した結果、正常に作動することが確認された。

(4) アンチ・スキッド系統

事故機は、アンチ・スキッド系統を使用して着陸滑走を行ったとの運航乗務員の口述から、事故後同機についてアンチ・スキッド系統に関する機能の確認試験を同機に装備した状態で実施するとともに、同系統を構成する機能部品として、アンチ・スキッド・コントロール・ボックス、デュアル・サーボ・コントロール・ボックス及びホイール・スピード・トランスデューサを単体で機能の確認試験を実施した。

同機のアンチ・スキッド系統は、ブレーキがかかっているとき、各々の主車輪のスキッドを防止するため、各車輪に取り付けられたホイール・スピード・トランスデューサからの車輪回転速度の信号をコントロール・ボックスに入力し、コントロール・ボックスは、これらの入力信号を処理してスキッド状態にならないように最適なブレーキ圧を決定し、デュアル・サーボ・コントロール・バルブにブレーキ圧を調整させるものである。

同機に装備された状態でアンチ・スキッド系統の機能の確認試験を行った結果、アンチ・スキッド機能は、車輪の回転速度を感知し正常に働くことが確認され、併せてアンチ・スキッド系統関連の指示／注意灯系統も正常に機能することが確認された。

479017

(ア) アンチ・スキッド・コントロール・ボックス

同機のアンチ・スキッド・コントロール・ボックスについて機能の確認試験を実施した結果、正常に機能することが確認された。

(イ) デュアル・サーボ・コントロール・バルブ

同機のデュアル・サーボ・コントロール・バルブ(4個)について機能の確認試験を実施した結果、正常に機能することが確認された。

(ウ) ホイール・スピード・トランスデューサ

ホイール・スピード・トランスデューサ(4個)は、独立した2系統のセンサ・ユニットより構成され、一つはアンチ・スキッド系統に、他の一つはスポイラ・オートマチック・コントロール系統に信号が送られている。

同機のホイール・スピード・トランスデューサについて機能の確認試験を実施した結果、正常に機能することが確認された。

2.13.1.3 その他の系統

(1) スラスト・リバーサ系統

スラスト・リバーサ系統について機能の確認試験を実施した結果、スラスト・リバーサ・レバーに対応して、スラスト・リバーサ・ドアが適正に作動し、併せて同系統の指示／注意灯系統が正常に機能することが確認された。

(2) エンジン EPR(ENGINE PRESSURE RATIO)指示系統

エンジンの出力状態を指示する EPR 指示計について、同系統の作動試験を実施した結果、左右の EPR 指示計ともその指示値が許容範囲内にあり、正常であることが確認された。

(3) タイヤ(前車輪、主車輪)

事故後同機に装着されていたタイヤ6本について、その状況を観察した結果、接地面に軽度の擦過痕、グルーピング滑走路で使用したタイヤに見られるシェブロン・カッティング及び地上の異物(滑走路の灯器類)との接触によると思われる小さな鋭利な傷等が認められるものの、湿潤若しくは雪氷滑走路においてタイヤがロック状態になったとき生じる代表的なトレッド・ラバー・リバージョンやフラット・スポットのようなタイヤ損傷は認められなかった。なお、右内側主車輪のタイヤ表面全周に薄く紺色化した部分が認められたが、ゴム質の硬度は正常であることが確認された。

各タイヤの状況は以下のとおりであった。

479018

(ア) タイヤ圧

タイヤ位置		サイズ	許容タイヤ圧(psi)	測定タイヤ圧(psi)	備考
前車輪	No. 1 (左)	26×6.6 10PR	115 以上	124	
	No. 2 (右)			125	
主車輪	No. 1 (左-外)	41×15.0-18 22PR	145 以上	158	CENTER RIB TIRE
	No. 2 (左-内)			150	CENTER RIB TIRE
	No. 3 (右-内)			150	CENTER GROOVED TIRE
	No. 4 (右-外)			143	CENTER RIB TIRE

(イ) タイヤ・トレッドの残り溝深さ

タイヤ位置		許容残り溝深さ(mm)	測定残り溝深さ(mm)
前車輪	No. 1 (左)	0 (飛行前点検での適用規定)	0～3.5 (0の区域は円周の約1/4)
	No. 2 (右)		4～5
主車輪	No. 1 (左-外)		5～5.5
	No. 2 (左-内)		6～7
主車輪	No. 3 (右-内)	3～6	
	No. 4 (右-外)	4～4.5	

2.13.2 滑走路摩擦係数測定計(以下「タプレ・メータ」という。)に関する精度の確認試験

事故当日、花巻空港で雪氷調査のために使用されたタプレ・メータについてその精度の確認のための試験を実施した結果、以下のとおりであった。

479019

(1) 雪氷調査に使用した測定車の速度計の精度確認

タプレ・メータを装備した測定車について、当該測定車両の測度計の精度確認を行った結果、走行速度を約1.5パーセント高めに指示(20キロメートル/時で、プラス0.3キロメートル/時相当)するものであることが確認されたが、雪氷調査の実施要領からみて測定上の支障となるものではないと考えられる。

(2) タプレ・メータの精度確認

精度較正された自記Gメータ及び東亜国内航空所有のタプレ・メータの測定値と事故当日花巻空港管理事務所が雪氷調査に使用したタプレ・メータの測定値を比較する方法で精度の確認試験を実施した。種々の雪氷滑走路面状態について試験を実施した結果、当時雪氷調査に使用されたタプレ・メータの精度は、所定の範囲内にあることが確認された。

(3) 雪氷滑走路面において航空機のブレーキ作動時に得られる有効すべり摩擦係数(*1)とタプレ・メータの測定値との関係についての検討

雪氷滑走路においてタイヤと路面の間に生じるすべり摩擦係数は、タイヤの寸法・形状、トレッド・パターン、内圧、垂直荷重、すべりモード及びすべり率等によって異なる。したがって、航空機のブレーキ作動時に得られる有効すべり摩擦係数(μ_e)とタプレ・メータの測定値とは必ずしも一致しない。

一般にタプレ・メータによる雪氷滑走路での測定値は、航空機のブレーキ作動時に得られる有効すべり摩擦係数より大きく、両者の間にはおおよそ次の関係式が成立するとされている(*2)。

$$\frac{\text{航空機のブレーキ作動時に得られる有効すべり摩擦係数}(\mu_e)}{\text{タプレ・メータによる測定値}(\mu)} \approx 0.4$$

(注) (*1) ブレーキを踏み込みアンチ・スキッド機能が働いている状態でのタイヤと路面間の平均すべり摩擦係数

(*2) 参考文献：連続式摩擦係数測定計評価実験報告書

(運輸省航空局、昭和56年3月)

2.13.3 着陸滑走時の減速状況の検討

FDRに記録された着陸前後の速度記録の一部(時刻の修正を行ったもの。)を下図に示す。

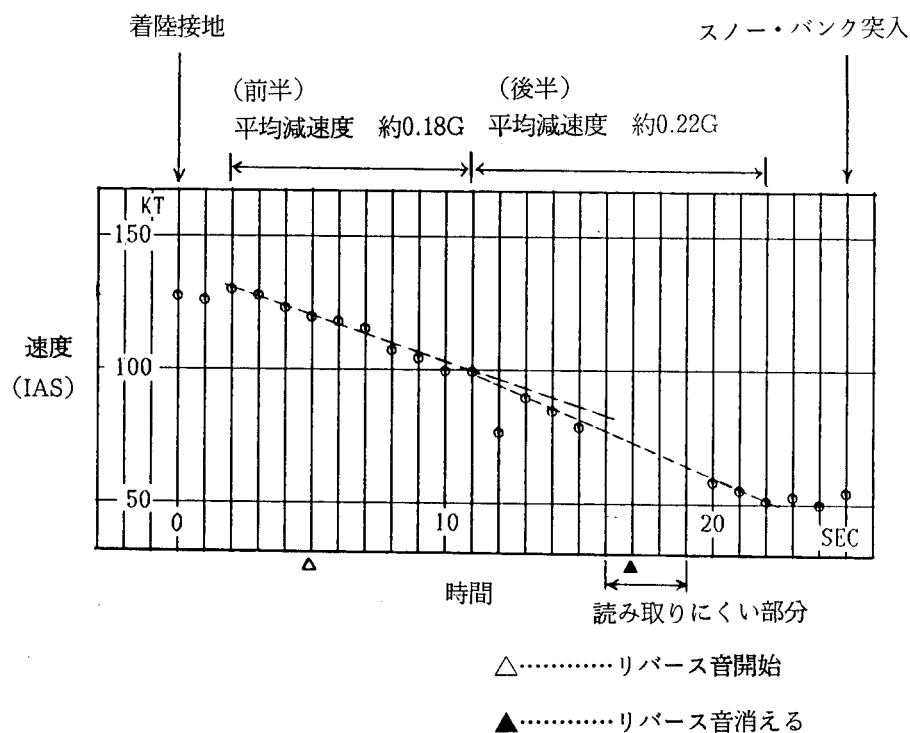
479020

FDRは、ステンレス箔に打刻記録する方式であり、速度(IAS)は1秒ごとにサンプリングされ打刻されるが、事故機より回収したFDR記録には、着陸滑走中の打刻点の記録の一部に読み取りにくい部分があった。

また、速度は動圧と静圧から求める方式であるので、低速では誤差が大きく、さらに地上走行時には位置誤差も大きくなる可能性がある。

したがって、この記録から着陸滑走時の減速度の詳細を知るのは難しいが、傾向としては着陸接地の約2秒後から約11秒後(前半)までの平均減速度は0.18G程度、その後スノー・バンク突入の約3秒前までの約11秒間(後半)では0.22G程度とやや変化している。

着陸接地からスノー・バンク突入までの速度記録



2.13.4 着陸滑走停止距離の検討

同機は、着陸接地後約1,000メートル滑走して対地速度約60ノットとなった時点から右へ逸走し、その後滑走路を逸脱しているが、もし、同機が右へ逸走することなく直進した場合を想定し、その後の停止距離を推算した結果は、次のとおりであった。

479021

＜対地速度60ノットからの停止距離＞

滑走路のブレーキング・ アクション	エ ン ジ ン の 推 力		
	REV. (1.7EPR)	REV. IDLE (1.2EPR)	FWD. IDLE (1.05EPR)
MEDIUM TO POOR 相当 ($\mu e=0.104$)	780 ft 238 m	1,160 ft 354 m	1,760 ft 537 m
POOR 相当 ($\mu e=0.08$)	880 ft 269 m	1,380 ft 421m	2,280 ft 695 m

計算条件：航空機の重量／96,000ポンド、風向風速／0、圧力高度／455フィート、フラップ角／50度、グラウンド・スポイラ／全開
ブレーキ量／最大(ABS：不作動、アンチ・スキッド：作動)

参 考：60ノット地点からの残余の滑走路距離は、約2,440フィート(745メートル)である。

2.13.5 リバース音のサウンド・スペクトログラムによる解析及び周波数分析

当該着陸時のリバース操作については、運航乗務員によれば、当初1.7EPR前後で実施され、その後約2.0EPRにまで増大されたとのことであるが、その実施時期を知るため当該リバース音のサウンド・スペクトログラム及び周波数分析を行った結果は、次のとおりであった。

当該リバース音は、着陸接地の約5秒後から始まり約12秒間続いた後、着陸接地から約17秒後に消えていた。また、この間の変化としては、着陸接地後の約14秒から16秒の間に、機長がリバース・スラストを2.0EPR程度にまで高める操作を行ったためとみられるリバース音の上昇が認められた。

2.14 その他必要な事項

2.14.1 同型式機の同社運航規程及び Operating Information によれば、湿潤／雪氷滑走路への離着陸の運用制限を次のように示している。

(1) 運航規程(昭和59年3月1日改訂)の抜粋

2,500m未満の滑走路においては、STANDING WATER 及び POOR 以下の滑走路状態では離着陸を行ってはならない。

(2) Operating Information(昭和54年10月8日発行)の抜粋

479022

雪氷滑走路への着陸の場合は、滑走路のブレーキング・アクションとして測定された3区分(A、B、C)の中の最も悪い値を使用する。

2.14.2 事故発生当時有効な同型式機の同社運航規程(昭和59年6月1日改定版)によれば、湿潤／雪氷滑走路における着陸について、次のような記載がある。

湿潤／雪氷滑走路への着陸(Landing on wet or slippery runway)

Runway上にStanding Water, Snow, SlushまたはIceが存在する場合には摩擦係数が低下しLanding Distanceが延びるとともにSteeringによる方向保持能力も低下する。

追風時のLandingは極力避けるように努める。

所定のApproach Speedを正確に保持する。Touch Down Speedが速くなるとLanding Distanceが延びるだけでなくHydroplaningが生じやすくなる。確実にRunwayのAiming PointにTouch DownするようにGlide SlopeまたはVASISのPathをControlする。

(1) Approach

Approach and Touch Down PERFORM

• Cross Wind状態がかつSlippery Runwayの場合、Approach中にSetしたCrab AngleはTouch DownまでにDecrabし、機首をRunwayにAlignさせる。

NOTE : Wing LevelでTouch DownすることによりAuto SpoilerおよびAuto Brakeの作動が確実となる。

Visual Reference CONFIRM

• Cross Wind状態で、かつBlowingまたはDrifting Snowがある場合、地上に対する航空機の動きを錯覚することがあり、実際には相当なDrift AngleがあるがDriftが無いように感じることもある。

(2) TOUCH DOWN AND LANDING ROLL

ゆるやかに接地するよりもTouch Down Pointに確実に接地するように努める。

FloatingさせるとLanding Distanceが延びることになる。

Reverse Thrust APPLY

• Main Gearが接地後、方向保持に注意して左右のReverse Leverを均等に引く。

• Reverse Thrustは必要により1.6EPR以上使用してよい。

• Cross Windがある場合、接地時に機体をRunwayに対してDriftさせないように注意する。

Slippery Runwayでは接地し機首が風上側に向くとReverse Thrustによる横方向成

479023

分により機体が風下側にDrift するのを助長する。機首が風上側に向いて横方向にDriftし始めたら一旦 Brake を Release し、Reverse Lever を Reverse Idle 位置にもどす。

Rudder または必要に応じて Differential Brake を使用して機体を Center Line にもどした後、再度 Reverse Thrust および Brake を使用して減速する。

- NOTE : 1. Brake 操作および Runway Length に見合った適切な Reverse 操作を行う。
2. Asymmetrical Reverse で方向保持は行わない。
 3. 80KIAS で Reverse Thrust を徐々に Reduce する。
 4. 状況により High Reverse Thrust を必要とする場合を除いて 60 KIAS 以下では、Reverse Idle に戻す。
 5. Reverse Thrust を Interlock 位置以上で使用している時、急速な Forward Idle 操作を行うと残推力が Forward Thrust として働き機体が増速することがある。

なお、昭和61年8月22日(事故後)に次の項目が追加された。

6. Reverse 操作により Rudder の効きが低下するため、方向保持が困難となった場合には Reverse Thrust を減ずるかまたは必要により Reverse Lever を Forward Idle 位置に戻す。
7. Wet, Slippery Runway Condition または One Engine Landing での Reverse Thrust は Nose Gear 接地後 Elevator を Down 側に Apply し Reverse Idle を確認したら、徐々に増加させ方向保持の可能な範囲で使用する。

2.14.3 事故後に入手したスカンジナビア航空の同型式機の運航に関する資料(昭和59年3月5日改定版)にはリバース・スラストの EPR とラダーの効きとの相関関係について、次のように記載されている。

- (1) リバース・アイドルの場合のラダー効果は、65パーセントに減少する。
- (2) リバース・スラストの EPR1.3の場合のラダー効果は、45パーセントに減少する。
- (3) リバース・スラストの EPR1.6の場合のラダー効果は、15パーセントに減少する。

479024

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、適法な資格を有し、所定の航空身体検査に合格していた。

3.1.2 JA8441は、有効な耐空証明を有し、所定の整備点検が行われていた。

3.1.3 同機は花巻空港への着陸に際し、花巻ラジオから18時46分ごろ「積雪状態：ドライ・スノー5ミリメートル、ランウエイ 02 エリア POOR、ミドル・エリア MEDIUM TO POOR、ランウエイ 20 エリア MEDIUM TO POOR」との滑走路情報を入手しており、また、CVRにはこれら情報の確認についての運航乗務員間の会話が記録されていた。

したがって、運航乗務員は、当時の花巻空港の滑走路状況について認識していたものと推定される。

なお、事故当日同機より先に着陸した航空機の滑走路状況等に関する機長報告は当該運航乗務員に伝えられていなかった。

3.1.4 花巻空港の当時の滑走路状態では、2.14.1項に前述したとおり同社運航規程によって着陸が禁止されているが、このような条件下において同機が着陸を実施したことについては、上記規程についての機長の認識が十分でなかったことによるものと推定される。

なお、当該着陸の実施については、当時の機長が花巻空港への最終便である同機の目的地を代替空港の千歳飛行場に変更した場合の乗客への迷惑等を考慮するとともに、花巻空港の運用制限時間(19時30分)の関係で早く着陸しなければ東京国際空港への折り返し便としての運航ができなくなるという差し迫った状況に置かれていたとみられることから、できるだけ早く花巻空港へ着陸したいとの意志が強く働いていたことの関与が考えられる。

3.1.5 事故当日の盛岡地方気象台花巻空港出張所における17時00分の観測では、気温がマイナス2度C、露点温度がマイナス3度Cであったが、19時00分の観測によれば、気温が0度Cに上昇、露点温度もマイナス1度Cに上昇しており、その温度差も少なかったこと及び当該着陸の13分前までの約32分間で行われた除雪作業において融雪剤が散布されていることから、当時ドライ・スノー5ミリメートルと通報されていた花巻空港の滑走路上の積雪は、湿潤の傾向にあり、やや滑りやすい状態に変化していたとも考えられる。

479025

また、CVRによれば、着陸進入中の18時54分ごろ、「降りたら滑りますからね。」及び「方向の保持を第一に。」との機長から副操縦士へのアドバイスがあって副操縦士はこれに応答している。さらに着陸直前の18時58分ごろ再度機長から「まず降りたらまっすぐ走ることを考えて下さい。」との注意がなされ、このときも副操縦士が応答している。以上のことから、機長及び副操縦士は着陸前において、積雪滑走路における着陸後の方向保持等の重要性については認識をしていたものと推定される。

- 3.1.6 FDR記録及び運航乗務員の口述から、同機は、滑走路に正対するための方向修正が着陸接地まで行われていたとみられ、また、着陸直前のCVRに「目を離さないで下さいね。」という機長の滑走路をよく見るようにとの意味での声が記録されている。また、同機の降下率が1,250～1,400フィート／分程度にまで一時的に大きく変化したためとみられるGPWSの「シンクレイト」という警報音及び「こういう着陸をやると滑りますからね。」という機長の声がCVRに記録されていることから、同機の着陸進入はやや不安定であったものと推定される。以上のことは、当時は夜間の降雪中で視程も悪く、しかも約9ノットの最大風速を含む右又は右後方からの横風状態であり、また滑走路には5ミリメートル以上の積雪があったとみられることから、滑走路灯火を視認した後の進入において、高度と方向の制御が難しかったことによるものと推定される。

また、FDR記録によれば、同機は、着陸接地前の13秒(対地高度約180フィート)から8秒(対地高度約70フィート)の間で平均降下率がそれまでの約700フィート／分から約1,300フィート／分に一時的に増加しており、この時点でGPWSの「シンクレイト」という警報音が作動したものと推定される。

- 3.1.7 同機の着陸接地は、着陸接地点標識の手前約50メートルのほぼ滑走路中心線上に速度約128ノット機首方位約202度で行われており、当該着陸速度の約128ノットは、当時のターゲット速度(125ノット)より約3ノット多く、また、機首方位の約202度は滑走路方位(198度)に対して右へ約4度の偏向であったが、ほぼ適切に実施されたものと推定される。しかしながら、着陸接地後の約3秒間に右へ変位した同機の軌跡及びその間機首が左へ偏向していることからみて、同機は着陸接地の時点で若干右への横滑り現象を生じていたことが考えられる。

- 3.1.8 同機は、着陸接地後右へ変位し、その後この右への変位は、左への偏向を伴いながら、着陸接地点から約220メートル付近で機首方位が約195度、左主車輪が滑走路中心線の右側約3メートルを通る状態で最大となり、この時点で前車輪が接地しているが、その後の同機は左へ変位し始め、約230メートル滑走した着陸接地の約7秒後には、ほ

ば滑走路中心線上での滑走状態となっている。

上記の過程で同機が右への変位から滑走路中心線上に戻ったことは、副操縦士の修正操作によるものと推定される。

3.1.9 同機は主車輪が接地した時点でグラウンド・スポイラの作動が始まり、その後オート・ブレーキ・システム(以下「ABS」という。)が作動することになるが、機長によればリバース操作が行われた時点でABSの解除を示すディスプレイ・ライトの点灯を確認したとのことであり、他方副操縦士によればABSがいつの時点で解除されたかについては分からないが、ディスプレイ・ライトが点灯したのはかなり早い時期であったと述べている。

同機のABS装置は、同システムの故障検出回路によってABSが解除された場合、マスタ・コーション・ライト及びオート・ブレーキ・フェイル・ライトが点灯するようになっているが、運航乗務員の口述からは、ディスプレイ・ライトが点灯した時点でマスタ・コーション及びオート・ブレーキ・フェイルの注意灯の点灯はなかったとのことであり、したがって、当該ABSの解除は、着陸接地の直後から副操縦士によって実施されていた方向制御のためのラダー・ペダル操作の間において、同ペダルに組み込まれたブレーキ・ペダルを行程の約25パーセント以上踏み込むことによってABSを解除する機能を気付かないうちに作動させたためと考えられる。これにより滑走中に他の操作に専念できるなどの利点があるオート・ブレーキがマニュアル・ブレーキに変えられたため、その後の着陸滑走操作に複雑さが加わることとなったものと推定される。

なお、同機が選択使用したABSの「MED」モードは、2.13.2(3)項に前述したとおり事故後の確認試験の結果、ABSの減速加速度が許容減速加速度範囲より「MIN」モードに近い値となっていたが、同ABS装置は運航乗務員の口述によるとおり着陸接地後の初期において解除され、その作動時間はかなり短かく、したがって、当該滑走中ABSの減速加速度の低下がその過程において与えた影響は少なかったものと推定される。

3.1.10 同機はABS解除後の滑走中、副操縦士によるマニュアル・ブレーキ操作が行われ、また着陸接地の約5秒後にリバース操作が実施されたとみられるが、CVRには同リバース操作開始の約2秒後に、機長の声で「もっとかけて下さい。」というリバースを更に強くかけろという意味での声が録音されており、また、副操縦士はこの時点で減速効果を高めようとしてマニュアルでのフル・ブレーキとリバース・スラストを両エンジンとも1.7EPR前後とする操作を行ったと述べている。このように減速効果を高めるための操作が行われたのは、当時同機をできるだけ短い区間で減速したいとの意図による

479027

ものと考えられる。

また、2.13.3項に前述したとおり、同機の着陸後の減速状況は、積雪によるブレーキ力の低下によって初期においては平均減速度0.18G程度、その後リバース・スラストが約2.0EPRにまで高められた時点でも平均減速度0.22G程度であったものと推定される。

3.1.11 滑走路の雪上に残されたタイヤ痕跡とFDR記録から、同機は着陸接地点から約450メートルの地点で一時的にほぼ滑走路中心線上での滑走状態となり、その後前車輪がほぼ滑走路中心線上を通る状態で左への変位即ち尾部の左への振れによる右への偏向が始まっている。このような右への偏向は、発生からの約10秒間で最初の2秒間が約1度/秒、次の8秒間が約2度/秒の割合で逐次増大し、着陸接地の約17秒後(着陸接地点から約950メートルの付近)では、機首方位が約216度にまで変化している。その間の同機の軌跡としては、前車輪の軌跡と右主車輪の軌跡が互いに接近し、これら両輪の軌跡は着陸接地点から約700メートル付近のほぼ滑走路中心線上で交差し、その後右主車輪が左側へ、また前車輪が右側へと変位し、右主車輪が滑走路中心線左側約1メートルを、前車輪が滑走路中心線の右側約2.5メートルを通るまでに変化している。

以上のような左への変位を伴う右への偏向の発生には、次のことが考えられる。

- (1) 当時、約9ノットの最大風速及び右からの風向変動を伴う横風状態であったこと。
- (2) 着陸接地後の右への変位からのラダーによる修正操作が適切でなかったこと。
- (3) ハイ・リバース・スラストでの左右の不均衡。
- (4) 副操縦士が方向制御のためのラダー操作と併行して使用したマニュアルによるブレーキ操作の左右の不均衡。

以上の幾つかが相互に関与し、当時が積雪状態であったため、その影響がより顕著となったことが考えられる。

3.1.12 副操縦士は、着陸接地後約450メートルを滑走した時点で始まった右への偏向が、その後の数秒間前車輪がほぼ滑走路中心線上を通過していたため、これをあたかも同機が滑走路中心線上を滑走しているものと判断し、この間は方向保持のためのラダー操作は実施したが右への偏向に対する修正操作としては行わず、その後同機の機首方位が右へ約7～8度以上に変化し、右への偏向がある程度顕著となった時点(着陸接地後約700メートルを滑走した地点付近)でラダーによる修正操作を行ったものと推定されるが、副操縦士によればその修正操作は効果がほとんどみられなかったとのことであり、これについては次のことが考えられる。

同型式機の同社運航規程には、2.14.2(2)項のNOTE 6に前述したとおり、「リバース

479028

操作によりラダーの効きが低下するため、方向保持が困難になった場合にはリバース・スラストを減じるか、又は必要によりリバース・レバーをフォワード・アイドルに戻す。」との内容の記載があり、また、2.14.3項に前述のスカンジナビア航空の同型式機の運航に関する資料には、リバース・スラストのEPR1.6の場合のラダー効果は15パーセントに減少するとの記載がある。

以上のことから、副操縦士のラダーによる当該修正操作は、速度100ノット前後の空力的効果が十分期待できる状況下で行われたとみられるが、この間は1.7EPR前後のリバース・スラストが使用されていたため、上記の運航規程等の内容からみて、ラダー効果はおよそ15パーセント以下にまで低減していたことが考えられ、これにより副操縦士のラダーによる修正操作はほとんどその効果がみられなかったものと推定される。また、このラダー操作と連動したステアリング操作が行われたが、積雪滑走路であったためその効果もあまり得られず、さらにこの間に減速効果を高めることに専念しリバース・スラストを減ずるか、又は必要によりリバース・レバーをフォワード・アイドル位置に戻す操作及び当時一杯に使用されていたマニュアルによるブレーキ操作を中断させる等の偏向修正のための応用操作が行えなかったことにより、当該右への偏向を修正できなかったものと推定される。

他方、当時の機長は当該右への偏向は知っていたが、当初は機長実習が終わりに近い時期でもある副操縦士がこれを容易に修正できると判断していたと述べていることから、この時点では右への偏向の修正に関するアドバイスや支援操作等を行わなかったものと推定される。

3.1.13 機長は当該着陸滑走中降雪のため滑走路中心線灯もあまりよく見えなかったと述べているが、他方、副操縦士は当時の降雪は視程障害とはならず、滑走路中心線灯も視認できたと述べている。

しかしながら、当時の花巻空港は夜間の降雪中であり見通しが悪かったとみられ、また滑走路面には除雪後同機が着陸するまでの約13分間の若干の積雪があったため、走行中の同機からは、方向保持等の基準となる滑走路中心線標識はもちろん埋め込み式の滑走路中心線灯も見えにくい状況にあったものと推定される。

副操縦士は、着陸接地後約700メートルを滑走し同機の右への偏向がある程度顕著となった時点の状況について、「機軸が滑走路中心線に平行で機体が滑走路中心線右側へ変位した。」と口述しているが、このような軌跡は滑走路上に残されていない。したがって、当時の副操縦士は、1～2度/秒という緩やかな変化で尾部が左へ振られ機首が右へ

偏向したことについて、これをあたかも滑走路中心線右側への機体の変位と錯覚していたとも考えられる。

なお、2.14.2(1)項に前述した同型式機の同社運航規程には、降雪中の着陸に関する注意事項として、「横風状態で、かつ降雪中の着陸時には、地上に対する航空機の動きを錯覚することがあり、実際には相当な偏流角があるが偏流がないように感ずることがある。」との記載がある。

3.1.14 機長は、同機の右への偏向が更に増大した時点で副操縦士と共同で修正操作を行ったとみられるが、このことについて機長は、「同機の右への偏向に対する副操縦士の修正操作に効果がみられないと判断した時点で応急的に副操縦士の操作に参加してラダーとブレーキの操作を行い、同時に副操縦士の手を手を重ねる形でリバース・レバーを更に引き上げ、リバース・スラストを約2.0EPRにまで増加させた。しかし、これらの操作による効果もみられず滑走路からの逸脱は避けられないものと判断し、前方のスノー・バンクとの衝突による火災の発生を危惧しリバースを戻した。」と述べている。

以上のことから、機長の応急的な修正操作の開始時期は、副操縦士の操作に加えて2.0EPRのリバース操作を実施した時期とみられ、そのリバース操作の実施時期等を知るためサウンド・スペクトログラムによる解析を行った結果、着陸接地の約14秒後の付近(滑走路逸脱の約8秒前)からリバース・スラスト EPR の増大を示すリバース音の変化が認められ、この高いリバース音は約2秒間続きその後消えている。したがって、副操縦士と共同で行った機長の修正操作は、リバース・スラストが増大されたとみられる着陸接地の約14秒後の付近において同機の機首方位が滑走路方位の右約14～15度にまで偏向した時点で実施され、また、同修正操作は、その後機長が前方にスノー・バンクを視認し逸脱は避けられないと判断して、約2.0EPRに操作したリバース・レバーを戻したとみられる着陸接地の約16秒後(滑走路逸脱の約6秒前)まで実施されたものと推定される。

3.1.15 同機が滑走路の右への逸走を始めた着陸接地後約1,000メートルを滑走した時点から同滑走路終端までの距離は約2,440フィート(745メートル)であり、2.13.3項に前述した着陸滑走距離に関する検討結果から、同機が約1.7EPRのリバース・スラストを使用して右へ逸走することなく直進した場合の滑走停止距離は、約1,160～1,380フィート(約355～420メートル)と推算されたことから、同機がもし滑走路の右へ逸走することなく直進したとすれば十分滑走路内で停止できたものと推定される。

また、同機の滑走路右方向への逸走は、同機の左右主車輪が滑走路中心線左側を着陸

479030

接地後の約750メートル地点から約220メートル走行した後、同中心線を左から右へ横断する状況で発生していることから、これは同滑走路の横断勾配(*)に起因したものではないと推定される。

(*) 滑走路の横断勾配とは、滑走路の長辺に直角な滑走路断面において、路面の雨水を良好に排水するため滑走路の両側端に比して中心線部分を最も高くしており、この高低の勾配を滑走路の横断勾配と呼び、花巻空港の滑走路にあっては、最大横断勾配値は1.3パーセント(航空法施行規則：最大横断勾配1.5パーセント)となっている。また、ショルダ部分にあっては、滑走路と同様の目的で滑走路内側に比して外側を低くしており、これについても横断勾配を設けている。なお、花巻空港のショルダ部分にあっては、最大横断勾配値は2.5パーセント(航空法施行規則：最大横断勾配2.5パーセント)となっている。

3.1.16 同機は、着陸接地の約18秒後の走行距離約970メートル付近において機首方位約219度(滑走路方位から右へ約21度偏向)で約210度の方向(滑走路方位から右へ約12度の方向)へ逸走を始め、その約4秒後には着陸接地点から約1,100メートル付近の滑走路右側から滑走路を逸脱している。

当該右への逸走は、その直前において当時約2.0という大きなEPRで使用されていたとみられるリバース操作が機長により一挙にフォワード・アイドルにまで戻されたため、2.14.2(2)項に前述したとおり、それまでの大きなリバース・スラストが残推力として前方向へ働き、これによりほぼ滑走路中心線に沿った左横滑り状態から力のバランスが崩れ、滑走路の右方向への運動となったことによるものと推定される。なお、これには当時副操縦士が同機の横滑り状態でマニュアルによるブレーキを最大限に使用していたため主車輪のコーナリング・フォースが減少したことの関与が考えられる。

4 原 因

本事故の原因は、同機が夜間降雪中の滑りやすい積雪滑走路において着陸滑走中に発生した左への変位を伴う右への偏向が増大し、修正操作が行われたがその効果がみられないままその後右へ逸走し、滑走路を右側へ逸脱したことによるものと推定される。

なお、同機の左への変位を伴う右への偏向の発生には、(1)当時、約9ノットの最大風速及

479031

び右からの風向変動を伴う横風状態であったこと、(2)ラダー操作が適切でなかったとみられること、(3)ハイ・リバース・スラストでの左右の不均衡、(4)マニュアルによるブレーキ操作の左右の不均衡等の関与が考えられる。また、右への偏向中、ラダーの修正操作に効果がみられなかったことについては、当時使用されていた大きなリバース・スラストによりラダー効果が著しく減少し、かつ、横滑り状態で最大限に使用されていたマニュアル・ブレーキにより主車輪のコーナリング・フォースが減少したことの関与が考えられる。

参 考 事 項

本事故に関し、運航会社及び関係機関により講じられた措置等は、次のとおりである。

- 1 東亜国内航空株式会社は、冬季運航の安全確保のため、次の措置を講じた。
 - (1) 関係基地間の情報伝達の正確を期するためPOA (PILOT OPERATING ADVICE) 制度を発足させた(昭和60年5月1日)。
 - (2) 冬季運航に関する運航制限及び諸基準に利用面での機能性に欠ける点が認められたので、これらをまとめた小冊子を作成配布する等、運航に活用できるようにした(昭和60年11月15日)。
- 2 岩手県花巻空港管理事務所は、除雪機能の拡充を図るため、次の措置を講じた。

S-250型スノー・スイーパー車1台を配備した(昭和60年11月)。

所 見

降雪時等の視程が制約された状況下での雪氷滑走路への着陸については、既に運航関係者間で安全運航の確保のための諸方策が採られているところであるが、今回の事故にかんがみ、以下の各項に留意して、それらの方策を更に進めることが望ましい。

- (1) 夜間の降雪時等の視程が低下している気象状態の下で雪氷滑走路に着陸する場合には、進入中及び着陸滑走中の機首方位の保持のための明瞭な基準が得にくいこともあり、自機の位置・姿勢についての錯誤が生じることもある。したがって、このような点につい

479032

での注意を喚起するとともに、効果的な教育訓練について更に検討を進めること。

また、当該型式機ではエンジンが胴体後部の両側に装備されているため、着陸滑走中の方向の保持のためには、適切なリバース操作を行うことが必要であり、この点について更に注意を喚起すること。

さらに、定期便における機長実習訓練については、実習生の経験・技量・飛行場の施設・気象条件等を勘案し、無理のない実習訓練を実施するよう更に徹底を図ること。

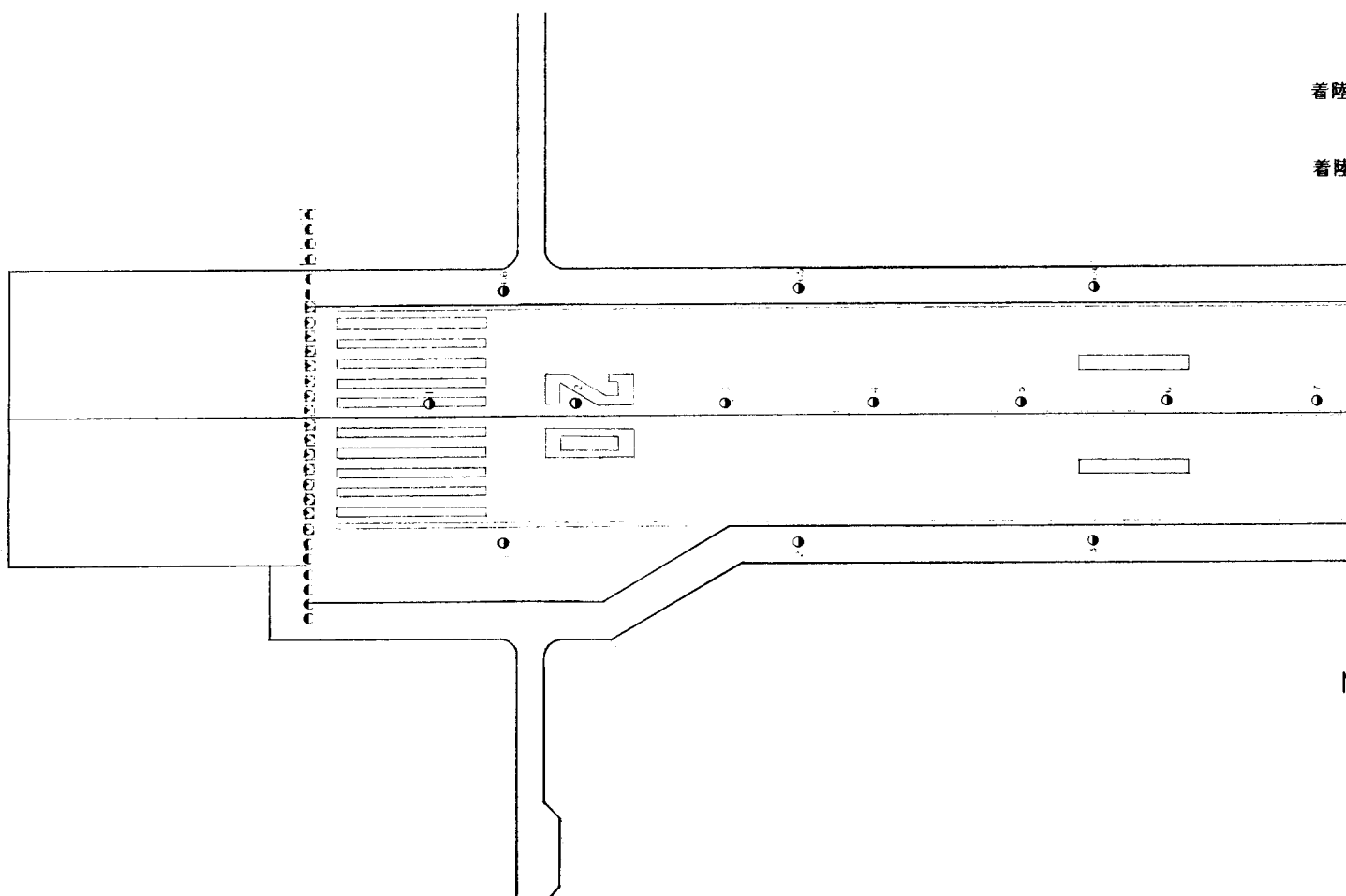
- (2) 雪氷滑走路におけるブレーキの効きは、雪質・積雪状況・気温・湿度等によって微妙に変化する。また、雪氷滑走路についてのタプレ・メータ等によるブレーキング・アクションの測定値と航空機の滑走中のブレーキの効きとは、必ずしも対応しない可能性も有り得る。一方、雪氷滑走路に着陸した航空機のブレーキの効きについての情報は、滑走路面状況についての有効な参考データと考えられるので、これらの情報の伝達を迅速かつ確実に行うよう指導するとともに、これを後続機が有効に利用できるように更に徹底を図ること。

また、雪氷滑走路への悪条件下での着陸で、着陸を行うか否かの決定に際しては、機長は厳しい種々の内外の要因のもとで判断を下す立場にある。したがって、運航管理業務に従事する者が、滑走路面の状況及び風等の気象状態に応じ積極的な助言・支援を行うことは安全運航に役立つと考えられるので、その実施の方法等について更に検討を進めること。

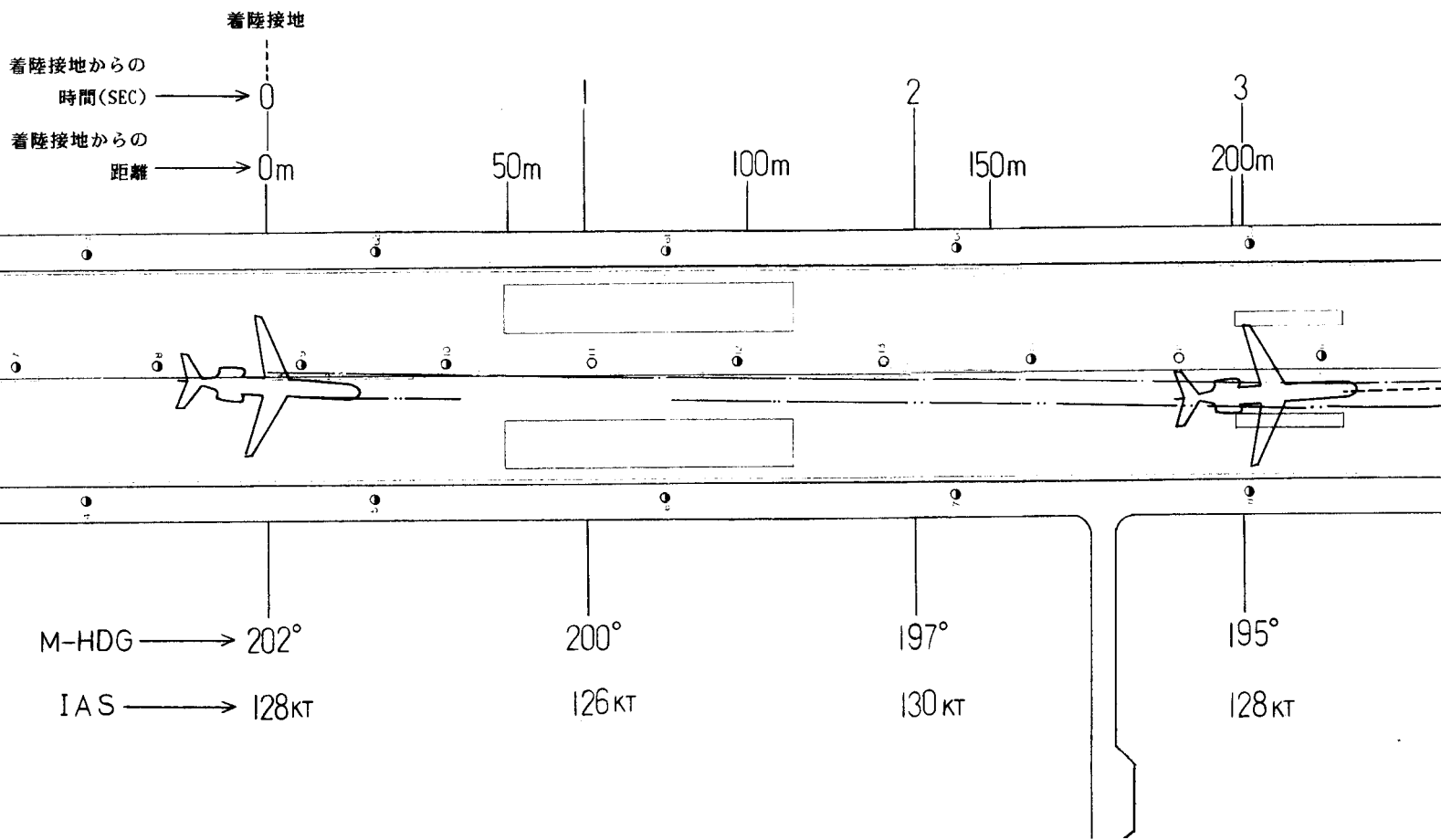
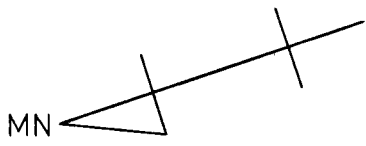
- (3) 滑走路の除雪に関しては、航空機の離着陸の安全を図るための体制・機材の整備が進められているが、さらに各空港の気象状況、滑走路状態を十分配慮したうえで適切な除雪機材・除雪方法の採用についての検討を進めること。

滑走路事故現場概略図

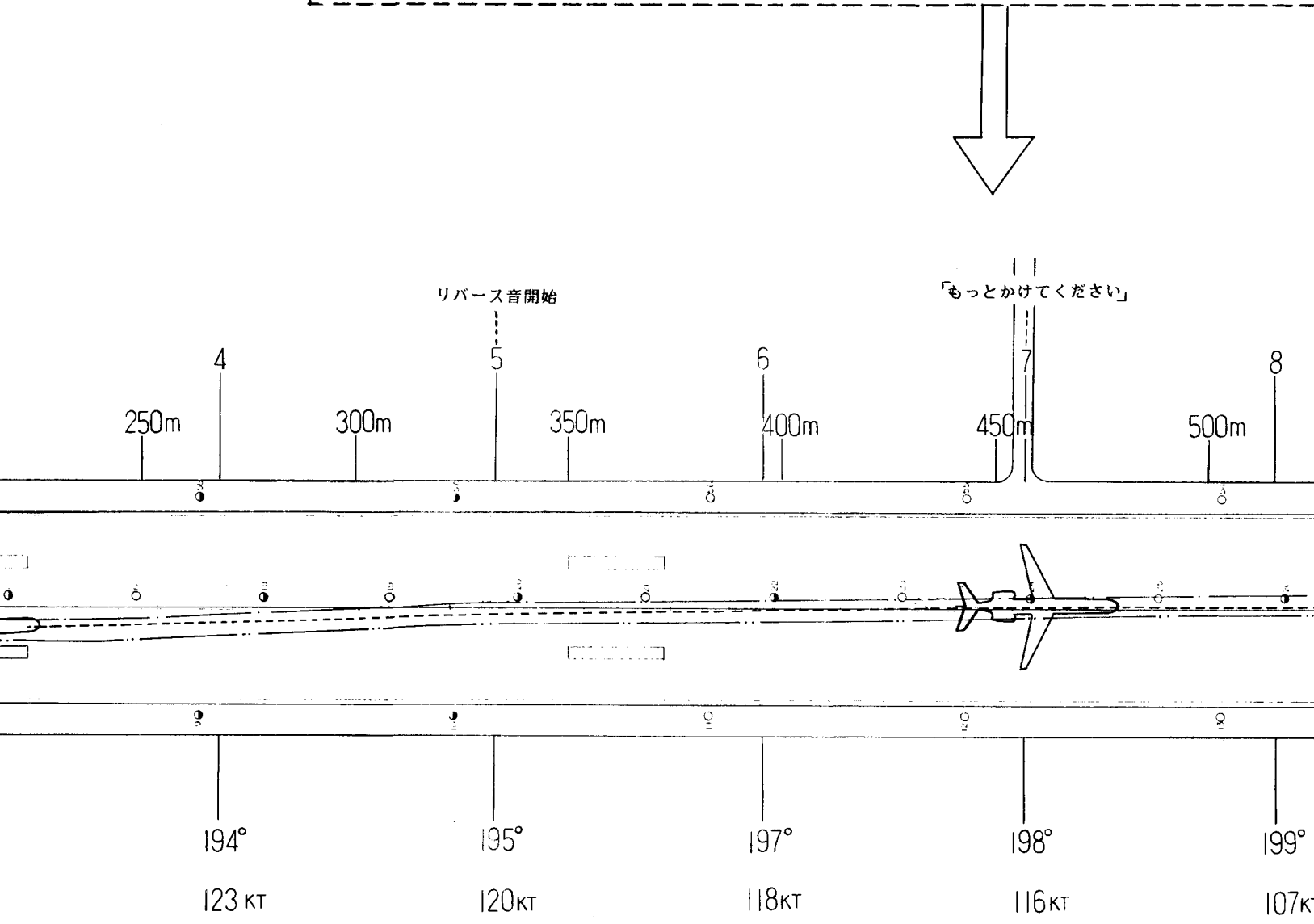
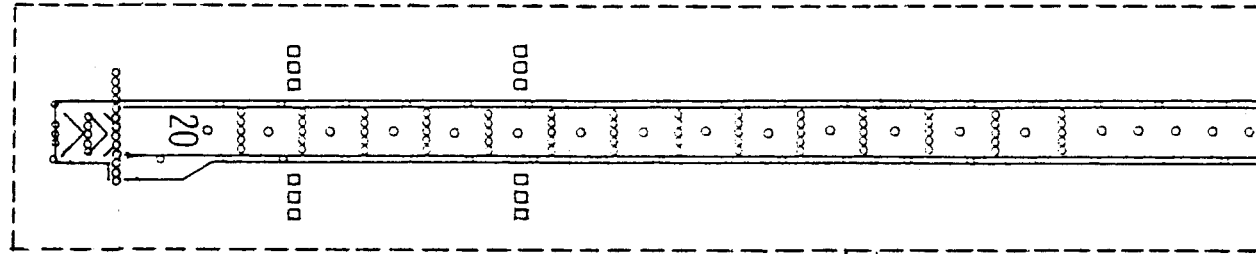
花巻滑走路（長さ2000メートル、幅45メートル）全体図



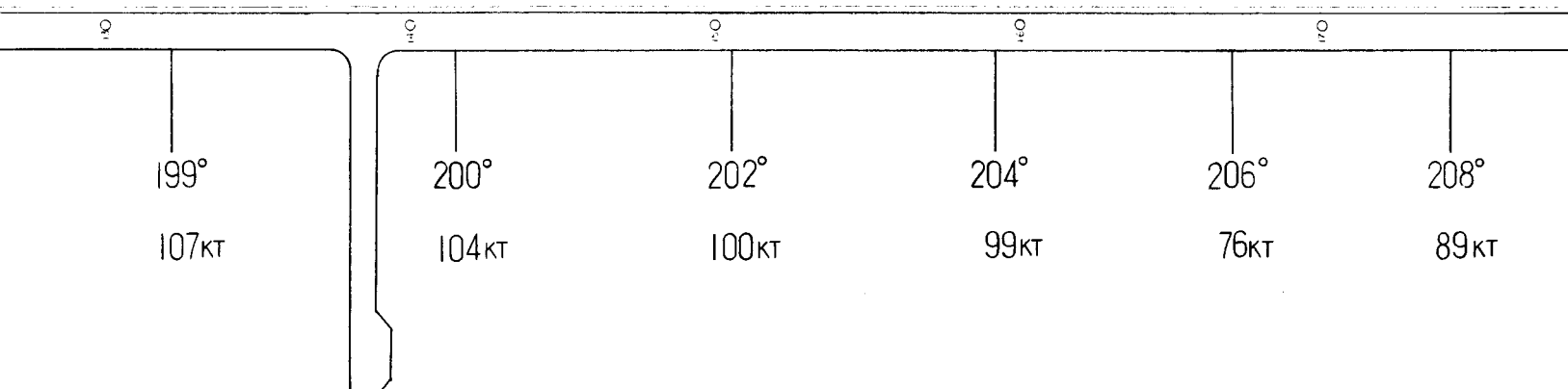
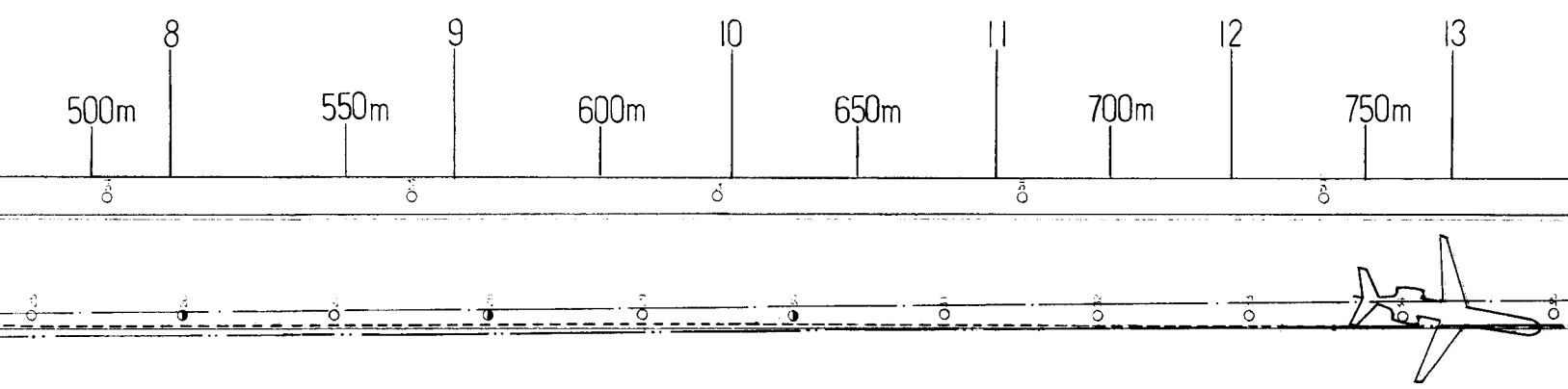
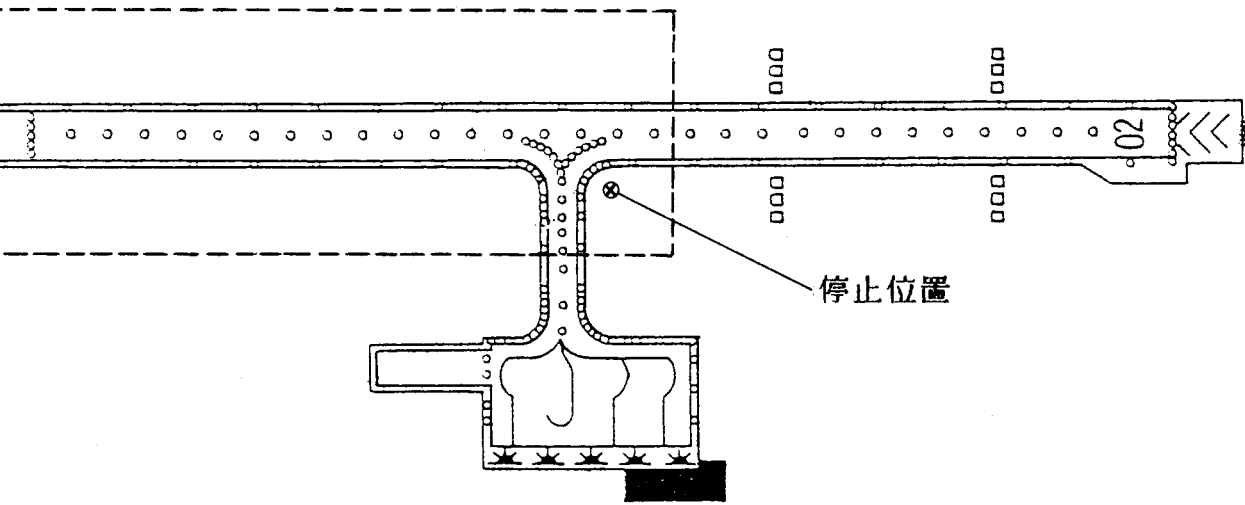
479034-1



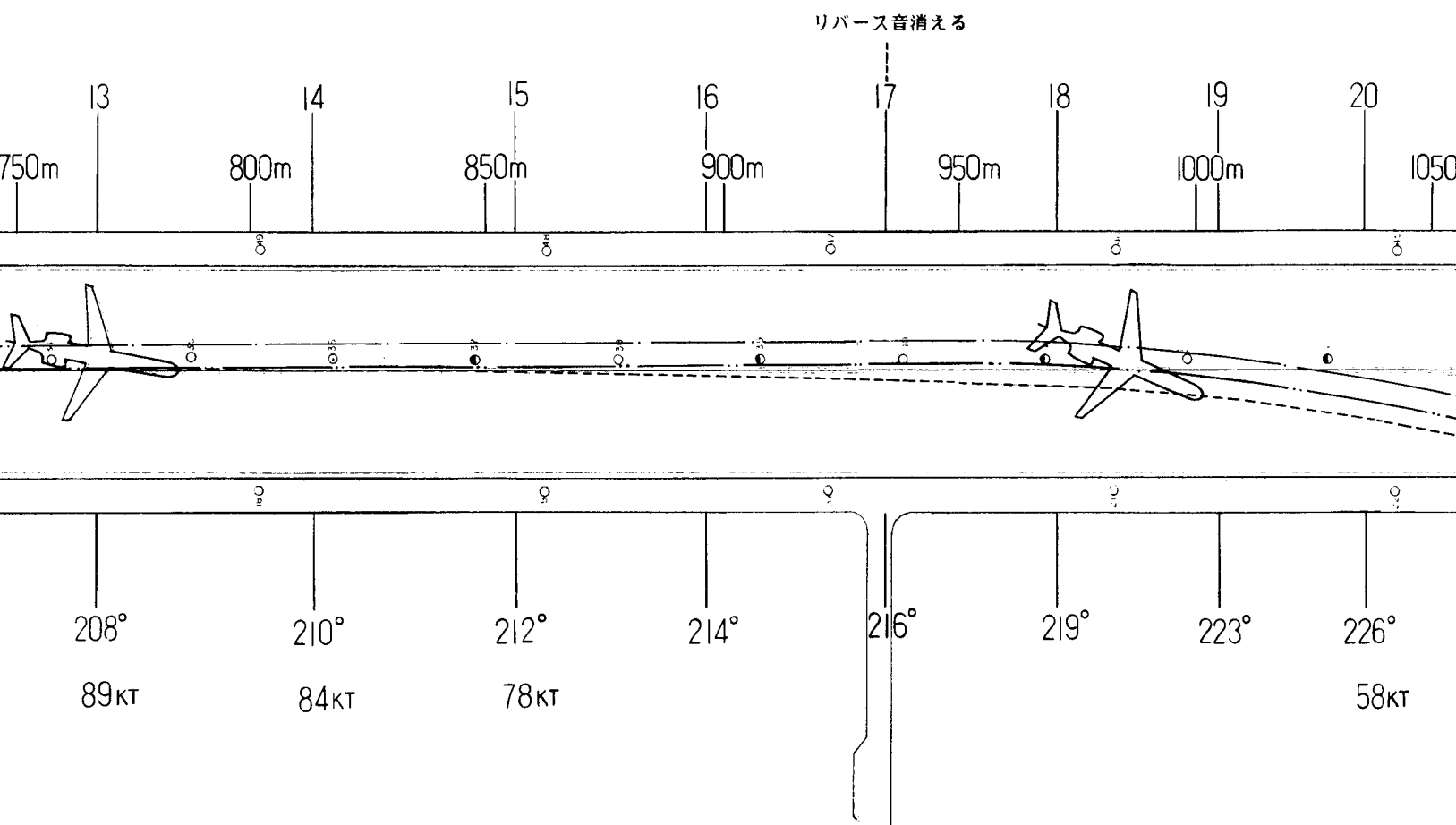
479034-2



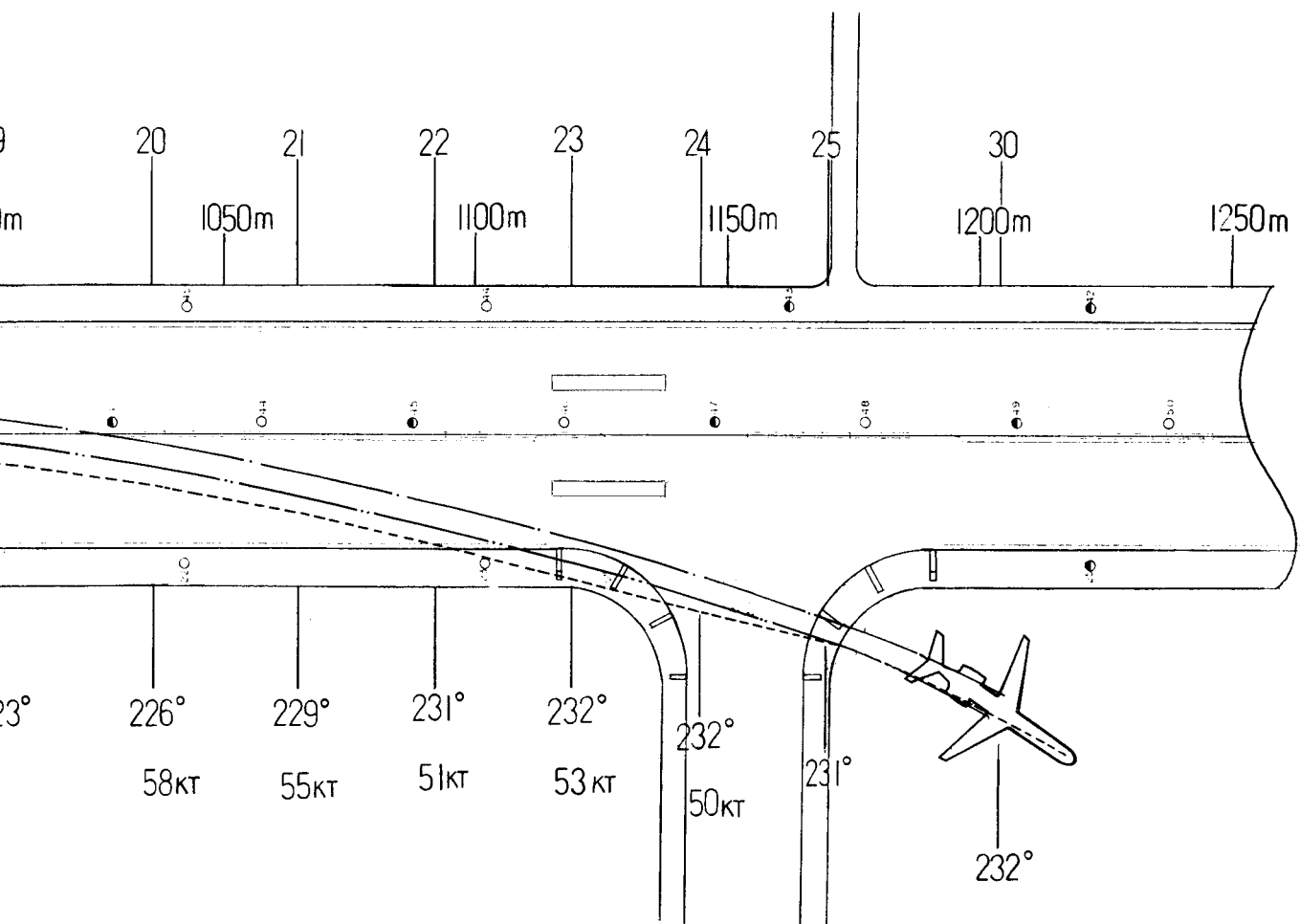
479034-3



479034-4

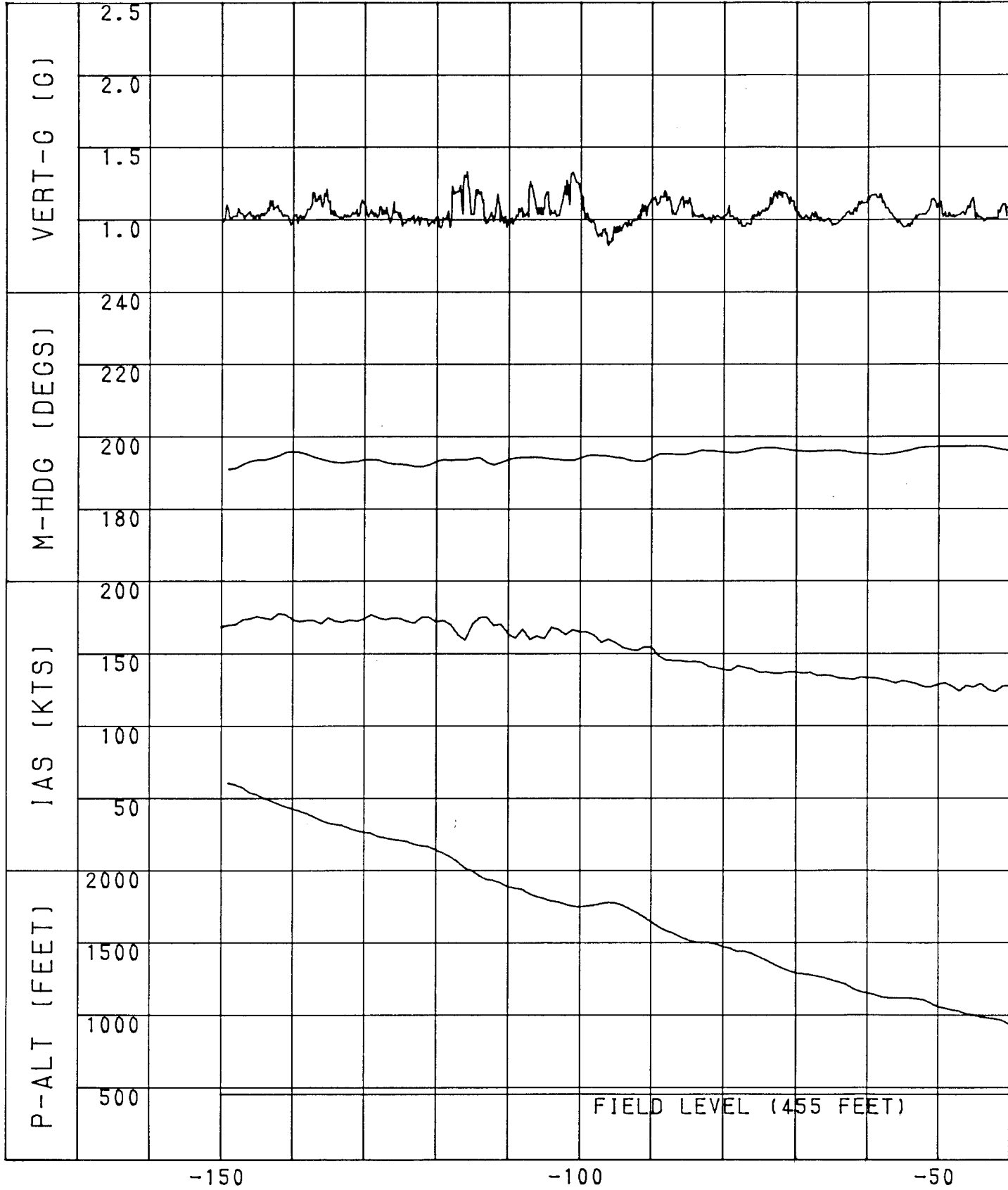


479034-5

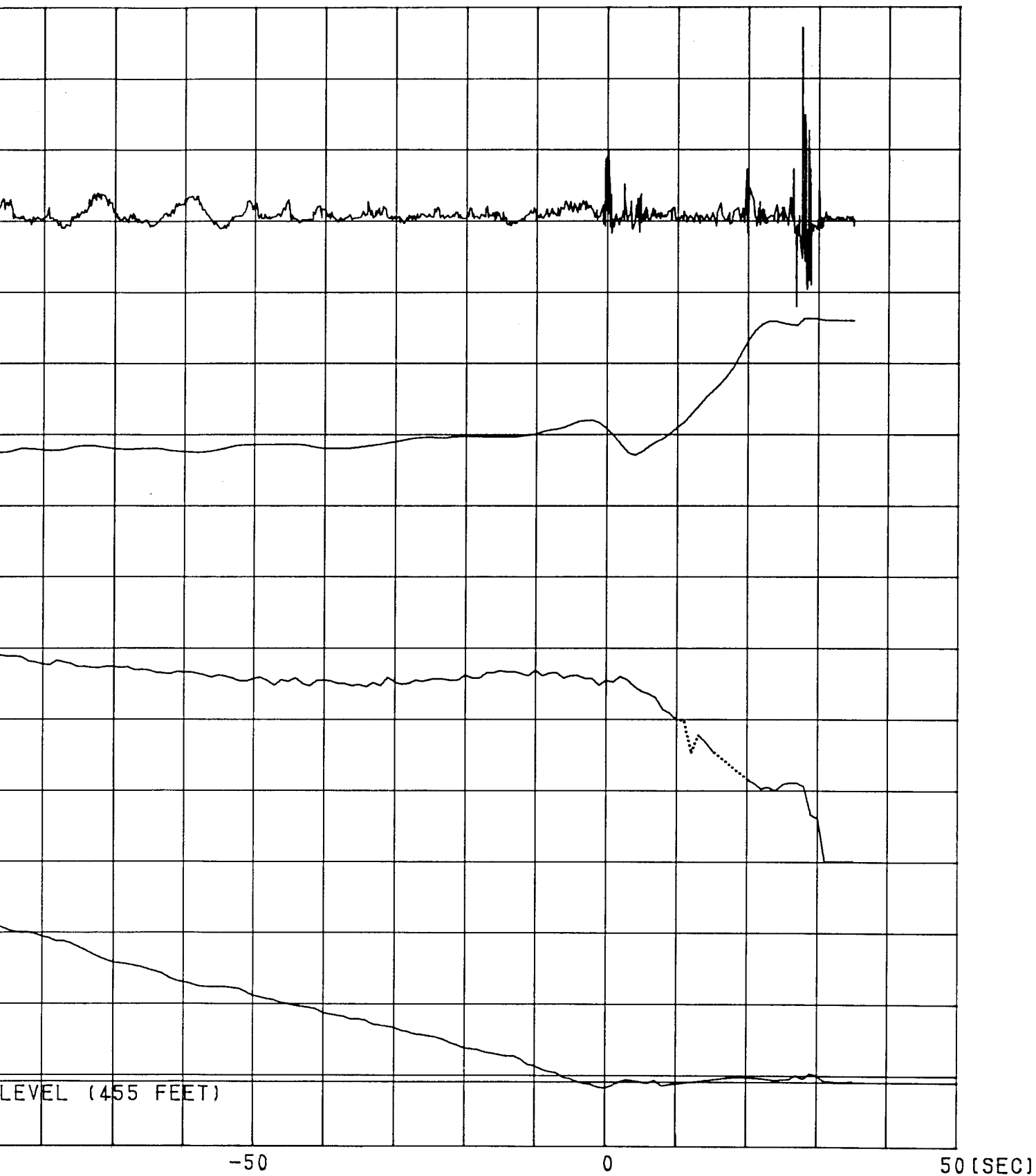


479034-6

JA8441の事故時のFDR記録



479035-1



LEVEL (455 FEET)

-50

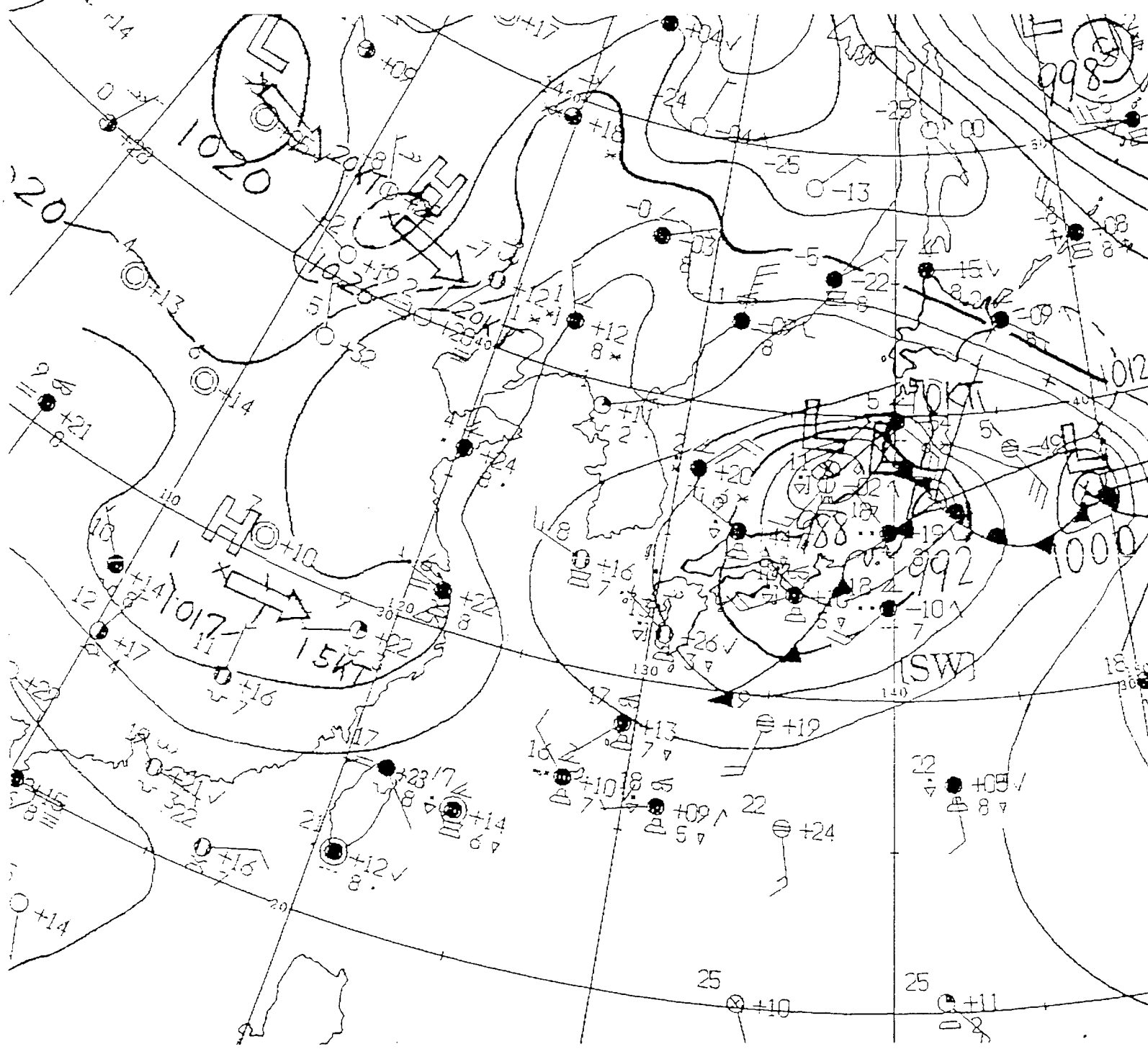
0

50 (SEC)

(着陸接地)

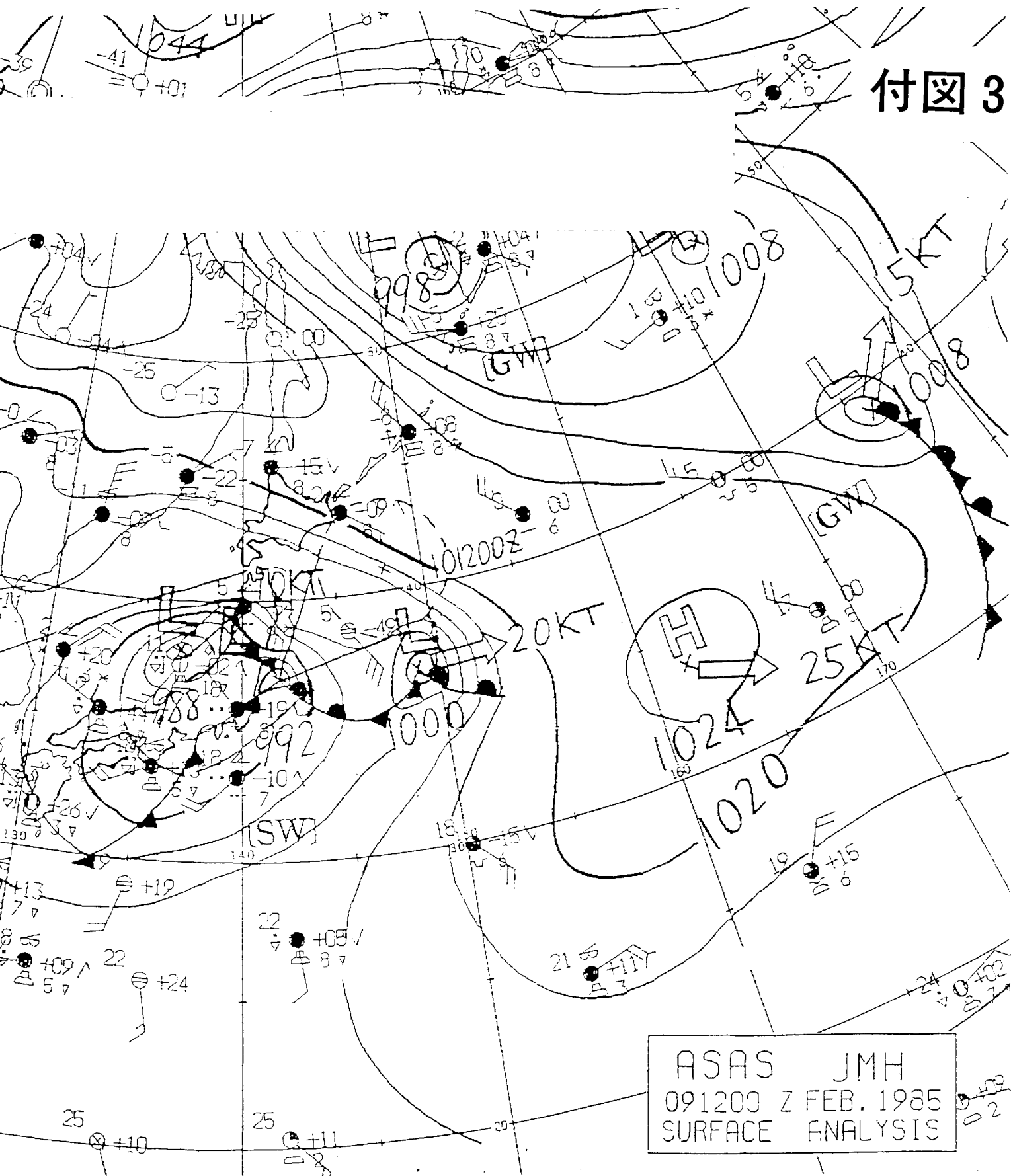
479035-2

地上天気図 (昭和60年2月9日21時00分)



479036-1

付図 3



479036-2

C V R 記 録 別 添

< 説明 >

1. 本記録の表示時刻は、花巻空港対空通信局に記録された時報信号(日本標準時)にCVRの記録テープ走行速度を合致させ測定したものである。
2. (CAP)は機長、(COP)は副操縦士を意味する。
3. (ACC)は札幌管制区管制所、(RDO)は花巻空港対空通信局、(JD)は東亜国内航空235便を意味する。
4. . . . は判読不能の部分を示す。
5. 《 》は補足説明である。

479037

時刻	対空通信	時刻	エリアマイク
1834:13	(JD) SAPPORO CONTROL, TOADOMES 235, leaving 230 for 150, over.	1830:40	《録音記録開始》
:25	(ACC)TOADOMES 235 roger.	31:30	(CAP)あれは大阪行きか?
:33	(ACC)TOADOMES 235, radar service terminated, contact HANAMAKI RADIO, over.	:32	(CAP)YSですわね
:38	(ACC)235, contact HANAMAKI RADIO.	:33	(COP)はい
:55	(JD) HANAMAKI RADIO, TOADOMES 235, over.	:37	(CAP)あいつが多分上が15000に押さえられているから12000か...
35:01	(RDO)235, HANAMAKI, go ahead.	33:02	(CAP)40分にオープンになるとしたら少し早めに降ろしたほうがいいかもしらすね
:04	(JD) We are now holding over HANAMAKI, descending to 150, over.	:06	(COP)そうですわね
:12	(RDO)Roger, over HANAMAKI, descending to 150 roger using runway 20, wind 270 degrees 4 knots and QNH 2980, over.	:08	(CAP)うまいぐあいにとべる?
:27	(JD) Roger, 2980.	:10	(COP)はい
:47	(JD) HANAMAKI RADIO, TOADOMES 235, we are	:58	(COP)12000まで降ろします
		34:01	(COP)とりあえずもらってください
		:03	(CAP)15000までオッケイです
		:05	(COP)あつ、じゃ leavingだ
		:06	(CAP)はい、じゃ

479038

時刻	対空通信	時刻	エリアマイク
1835:57	standing by runway open, and ahh approach clearance.		
37:41	(RDO) Roger, stand by.		
:45	(RDO) TOADOMES 235, HANAMAKI.		
:48	(JD) Go ahead.		
	(RDO) 滑走路の状況ですが あー 現在降雪が続いているため えー runway openが あー 50分ごろまでに 50分ごろまでに延びるとの情報が入っております えー holdingいかがでしょうか どうぞ		
38:07	(JD) はい現在のままだったら50分か55分ごろまでオッケイです どうぞ		
:13	(RDO) はい了解しました あー 滑走路open次第		
:18	えー 連絡します		
		1838:31	(CAP) 降雪が続いたあと below になることないだらうな、もう踏んだり蹴ったりなると行くところなくなるぞ
		:44	(COP) 運用時間にかかっちゃうですね こんな遅くなると
		:46	(CAP) 運用時間延ばすといいんだけどね
		:48	(COP) 何分延ばすかですね
		39:20	(CAP) 下のほうが気流はいいじゃない
		:22	(COP) そうですね
		:37	(CAP) ちよっともらいますかな
		:47	(COP) 50分ですから
		1839:50	(CAP) 1.35くらいです
		:55	(COP) 下は気流悪いですね
		41:05	ヒー 《Altitude Alert の音》
		:31	(CAP) 1.3
		:32	(COP) これぐらいですか？

479039

時刻	対空通信	時刻	エリアマイク
1845:37	(RDO)TOADOMES 235, HANAMAKI runway condition over.	1841:33	(CAP)そうですね
:42	(JD) Go ahead.	42:10	(CAP)ページがおちているようだな
:44	(RDO)Roger, runway all area covered with dry snow 5 millimeters. Braking action ahh braking action, . . . correction runway 02 area MEDIUM ahh correction ahh runway 02 area POOR and middle area MEDIUM to POOR runway 20 area MEDIUM to POOR, over.	:11	(COP)はい
46:13	(JD) Roger, 235, thank you.	45:24	(CAP)上のほうは雪が降ってないですな
:17	(RDO)なお runwayはあと1~2分でopenの予定です お待ちください	:25	(COP)下だけのようですね
46:22	(JD) はい ありがとうございます CLEARANCE stand byしております	46:28	(CAP)02エリアがPOORですね
		:31	(COP)POORですね
		:32	(CAP)MEDIUM to POORです
		:36	(CAP)02のほうがいいわけですね
		:40	(COP)はい
		:41	(CAP)20でやるとPOORになるわけですね
		:46	(COP)あれじゃやないですかね 着陸は3区分の一番悪いやつじゃないですか? POOR sectionは20側ですか?
		:54	(CAP)02エリア
		:57	(COP)あー、02側ですか? POORですね

479040

時刻	対空通信	時刻	エリアマイク
1847:31	(RDO)TOADOMES 235, HANAMAKI, cleared for approach to HANAMAKI AIRPORT, over.	1848:36	ブー 《Landing Gear Warning の音》
:36	(JD) 235 Cleared for approach to HANAMAKI AIRPORT, leaving 150.	:50	(CAP)63度
:42	(RDO)Roger, report leaving high station, confirm make VOR/DME ILS approach?	:51	(COP)はい
:48	(JD) Affirmative.	49:01	(CAP)あと one thousand でしたて
:50	(RDO)Roger, report leaving high station.	:05	(CAP)・・・
:53	(JD) Check leaving high station.	:09	(COP)はい・・・ですから
		:11	(CAP)えー 14、15DME アークですから
		:13	(COP)はい
		:14	ブー 《Landing Gear Warning の音》
1850:06	(JD) HANAMAKI RADIO, TOADOMES 235, commence VOR/DME ILS runway 20 approach, over.	:22	(CAP)Two nine eight zero.《2980》
:18	(RDO)235 roger, ILS approach, report intercept localizer course, now surface wind 250 degrees 4 knots.	:24	(COP)Eight zero.《80》
:27	(JD) Roger, we check intercepting localizer course.	:56	(COP)このままでいいですか?
		:57	(CAP)あぁ でていいよ ここは 63度15DMEアークですからね

479041

時刻	対空通信	時刻	エアーマイク
		1851:02	(COP)えーと速度が多いときには・・・ スピードブレーキ使います
		:04	(CAP)うん
		:13	(CAP)あー いいですよ 使わなくても十分あの ー ゆっくりスピードを殺していったら行 けるんじゃないですか
		:19	(COP)はい
		:26	(COP)15DME
		:27	(CAP)はい
		:30	(CAP)もう230だったらもう回らんと間に合います んね
		:34	(CAP)こっちはrestriction のcheckをやりますの で
		:38	(CAP)7000 aboveが58度
		:41	(CAP)238ですんね
		:49	(COP)58度ですんね
		:51	(CAP)はい
		:52	(COP)セット
		:53	(CAP)今度は次はね ここ7000ですんね
		:58	(COP)58度ラジアル
		52:12	(COP)はい clearしました
		:14	(CAP)あー 次は
		:16	(COP)5000
		:19	(CAP)220度で5000
		:22	(CAP)こっちは逆のほうをやっていますので
		:24	(COP)はい
		:33	ブー 《Stabilizer in Motion Warning の音》
		:34	(CAP)15DMEで回ってください
		:46	(CAP)もう そうですんね これだったら300度ぐらい もってこないといけないですんね

479042

時刻	対空通信	エリアマイク	時刻
		(COP)はい	1852:54
		(COP)40度オックケイ	53:05
		(CAP)はい 40度	:09
		(CAP)かなり高いですね	:12
		(COP)はい	:13
		(CAP)フリップは出せますか	:16
		(COP)えーと フリップをextend	:19
		(CAP)オックケイ	:22
		(CAP)ひとつだけでいいですか	:34
		(COP)フリップ5ですよ	:36
		(CAP)はい 5	:37
		(CAP)Approach checkをやりませよ	:39
		(CAP)125にやっってください	:42
		(COP)えーと あっ これか	:45
		(CAP)いいですから だいたいそのへんです	:48
		(CAP)降りたら滑りますからね	:50
		(COP)はい	:51
		(CAP)方向の保持を第一に	:52
		(CAP)198度 ハーフドット	54:06
		(COP)はい	:07
		(CAP)よかったら ILS入れて	:09
		(COP)No.1 ILS	:11
		(CAP)はい	:12
		(COP)ILS セットオン	:16
		(CAP)はい 15しますよ	:20
		(COP)はい 15	:21
		ビー 《Altitude Alert の音》	:27
		(COP)スピードブレーキは使いません	:28
		(CAP)はい approach check	:30
		(COP)はい	:32
		ブー 《Stabilizer in Motion Warning の音》	:34

479643

時刻	対空通信	時刻	エリアマイク
<p>1855:08</p> <p>:15</p> <p>:23</p>	<p>(JD) HANAMAKI RADIO, 235, establish localizer course, over.</p> <p>(RDO)235, HANAMAKI roger, report outer marker, surface wind 270 degrees 5knots.</p> <p>(JD) Check outer marker, 235.</p>	<p>1854:54</p> <p>:56</p> <p>:57</p>	<p>(CAP)えーと次は established localizer (COP)はい</p> <p>(CAP)Fuel heater</p> <p>Not required</p> <p>Ignition</p> <p>On</p> <p>No smoking</p> <p>On</p> <p>Booster pump</p> <p>Main on</p> <p>Break pressure</p> <p>Flight instrument</p> <p>Hydoric pump</p> <p>はいオウケイ だいじよぶですよ</p>
		<p>55:26</p> <p>:27</p> <p>:40</p> <p>:43</p> <p>:53</p> <p>:56</p> <p>56:00</p> <p>:01</p> <p>:02</p>	<p>(COP)No.2も ILS</p> <p>(CAP)はい</p> <p>(COP)Gear down</p> <p>《Gear Down の音》</p> <p>(COP)3 green medium set</p> <p>(CAP)Medium set</p> <p>(COP)7 ラッ725</p> <p>(CAP)25</p> <p>(COP)Before landing check</p>

479044

時刻	対空通信	時刻	エリアマイク
1858:45	(JD) HANAMAKI RADIO, 235, outer marker, gear green, over.	1856:07	(CAP)Landing gear down Annunciater panelはcheck Auto break medium Ground spoiler ARM Set ARM Landig light extention Flap auto pilot オクケイ complete on (COP)ラジャー
:50	(RDO)235, roger, runway is clear, wind 270 degrees 4 knots.	:26	(CAP)ちよっとノーズは消しておきますからね
:57	(JD) Roger, runway is clear.	:42	(COP)はい
		:44	ブー 《Stabilizer in Motion Warningの音》
		:54	(CAP)25度のmaneuverは146ノット
		:55	(COP)はい
		:57	ビー 《Altitude Alert の音》
		57:01	(CAP)はいセットオクケイ
		:10	(CAP)この風はサウスイーストですな
		:44	(COP)ええ
		:45	(CAP)風は270度ですから えー12ノット前後
		:58	(CAP)まず降りたらまっすぐ走ることを考えてく ださい
		58:16	(COP)はい
		:19	ビー ビー 《アウターマーカーの音》
		:36	
		59:13	ブー 《Stabilizer in Motion Warningの音》
		:14	(CAP)はいauto break
		:15	(COP)ラジャー

479045

時刻	対空通信	エリアマイク
1859:32		(CAP)1000プラス15
:39		(CAP)Runway is clear
:41		(COP)ラジャー
:51		(CAP)Approach light insight
:53		(COP)はい・・・パワーリセット
:57		(CAP)プラス5
1900:03		(CAP)これつけたら多分見えなと思いますけど ね
:06		(COP)はい
:07		(CAP)じゃサイドだけつけておきますからね
:09		(COP)はい
:18		(CAP)500プラス5
:30		(COP)Runway insight
:32		(CAP)オッケイ
:35		(CAP)200プラス8
:37		ミニマム 《GPWSの音》
:38		(CAP)Runway 見て
:39		ミニマム 《GPWSの音》
:40		(COP)デイスエンゲージ
:41		(CAP)はい
:44		(CAP)目を離さないでくださいね
:45		シンクレイト シンクレイト 《GPWSの音》
:47		(CAP)こういう着陸をやると滑りますからね
:50		(COP)はい
:53		《タッチダウンの音》
:55		カチャ
:58		ブー 《Stabilizer in Motion Warning の音》
1900:23	(RD0)Surface wind 270 degrees 5knots.	
:27	(JD) Roger, 235 short on final, runway insight.	

479046

時刻	対空通信	時刻	エリアマイク
		1900:58 :59 01:00 :07 :08 :10 :11 :12 :13 :14 :15 :16 :18 :19 :20 :21 :22 :28	《リバース音開始》 ガチャ (CAP)もってかけてください ガチャ ガチャ ガチャ ガチャ 《リバース音消える》 ガチャ ガチャ ガチャ ガチャ ガチャ ガチャ プー 《Landing Gear Warning の音》 ガタ ガタ ザー ザー ガタ ガタ ガタ ガタ 《録音記録終了》

479047