

航空事故調査報告書

個人所属

セスナ式P210N型JA3898

大阪府高槻市

平成10年9月23日

平成11年9月16日

航空事故調査委員会議決

委員長 相原康彦

委員 勝野良平

委員 加藤 晋

委員 水町守志

委員 山根皓三郎

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

個人所属セスナ式P210N型JA3898は、平成10年9月23日、空輸のため、計器飛行方式にて八尾空港を17時45分離陸、名古屋空港へ向け飛行中、18時07分ごろ、大阪府高槻市上空で破壊し、同市成合の山中に墜落した。

同機には、機長ほか4名計5名が搭乗していたが、全員死亡した。

同機は大破したが、火災は発生しなかった。

1.2 航空事故調査の概要

1.2.1 調査組織

1.2.1.1 航空事故調査委員会は、平成10年9月24日、本事故の調査を担当する
主管調査官ほか3名の航空事故調査官を指名した。

その後、同年10月5日、調査官1名を追加指名した。

1.2.1.2 本事故に関し、専門的事項の調査のため、次の専門委員が任命された。

機体構造の破壊の調査

科学技術庁航空宇宙技術研究所

1.2.2 調査の実施時期

平成10年9月24～29日	現場調査
平成10年10月2日	現場調査
平成10年10月5～7日	現場調査
平成10年11月18日	現場調査
平成11年1月13～14日	飛行計器分解調査
平成11年1月20日	エンジン分解調査
平成11年2月2～3日	無線機等分解調査
平成11年2月9～10日	プロペラ分解調査
平成11年3月5～7日	飛行調査

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

JA3898は、平成10年9月23日、空輸のため、名古屋空港を出発して八尾空港を往復する飛行を予定していた。

同機の飛行計画及び航空交通管制業務を行う機関（以下「管制機関」という。）等からの情報によれば、同機は、機長ほか4名計5名が搭乗し、名古屋空港を計器飛行方式で15時33分離陸、巡航高度6,000ft、経路V28～SANDA～V55～SKE～YOEで八尾空港に16時36分に着陸した。その後、機長と操縦士1名、計2名が八尾空港事務所及び大阪航空測候所八尾空港出張所において気象等を確認して、名古屋空港へ帰投のための飛行計画を作成した。

八尾空港事務所に通報された飛行計画は、次のとおりであった。

飛行方式：計器飛行方式、出発地：八尾空港、移動開始時刻：17時40分、
巡航速度：180kt、巡航高度：6,000ft、経路：SKE～V55～SANDA～V28～KCC、目的地：名古屋空港、所要時間：1時間00分、代替空港：八尾空港、持久時間で表された燃料搭載量：4時間00分、搭乗する総人員：5名、備考：自家用、空輸

同機は、機長ほか往路と同じメンバーの計5名が搭乗し、名古屋空港への計器飛行方式による飛行を巡航高度7,000ftで承認され、八尾空港を17時45分に離陸した。（付図1参照）

その後、管制機関等からの情報を総合すると、同機の飛行は、概略次のとおりであった。

- 17時46分ごろ 同機は、関西ターミナル管制所捜索東管制席（以下「関西レーダー」という。）と交信した。関西レーダーは、レーダー識別を設定、暫定維持高度として4,000ftを指示した。
- 17時47分ごろ 同レーダーは、同機を航空路V28へ誘導するため針路320°を指示した。
- 17時49分ごろ 同レーダーは、同機に暫定維持高度を3,000ftに変更指示した。
- 17時50分ごろ 同機は、関西ターミナル管制所出域大阪管制席（以下「関西デパーチャー」という。）と交信した。
関西デパーチャーは、同機に高度7,000ftへの上昇を指示した。
- 17時53分ごろ 同デパーチャーは、同機に他機との管制間隔設定のため、針路290°を指示した。
機長は「IN CLOUD」の旨を答えた。
同デパーチャーは、さらに間隔設定のため、同機に針路270°を指示した。
- 17時54分ごろ 同じく、同デパーチャーは、同機に針路260°を指示した。
- 17時56分ごろ 同デパーチャーは、同機を航空路V28へ会合させるため、針路340°を指示した。
- 17時57分ごろ 同じく、同デパーチャーは、同機に針路010°を指示した。
- 17時59分ごろ 同機が伊丹NDBの西5nm付近で承認高度7,000ftへ到達したので、同デパーチャーは、同機に対して大津VORへの直行を指示した。
機長は、了解して復唱した。
- 18時02分ごろ 同機は、高度7,000ft、対地速度約140ktで大津VOR/DME（CUE）に向けて飛行中であった。
- 18時05分ごろ 同機は、約90度左旋回を実施して針路を約350°方向に向けた。この間、対地速度が約150ktから約170ktに変化した。

18時06分ごろ 同機は、対地速度約150kt、気圧高度6,600ftで、右へ方向を約60度変化させた。その後、いったん旋回が緩やかになった後、再度、右旋回を続けた。

この間、高度が約300ft低下して約6,300ftとなり、対地速度が約30kt増加し、約180ktとなっている。

その後、同機の針路は、旋回が急になり、約150°から約230°方向に変化（針路変化約80度）している。

その後も同機の高度は約2,200ft低下し、約4,100ftとなって、対地速度は、約180ktとなっている。

18時07分ごろ 同デパーチャーのレーダー画面から同機の機影が消えた。

18時09分ごろ 同デパーチャーは、同機に対してトランスポンダーの識別機能の再作動を指示したが応答が無く、更に通信設定を試みたが応答は無かった。

東京救難調整本部による捜索救難活動が開始され、19時18分ごろ、同機は、大阪府高槻市成合の山中で発見された。

(付図2参照)

また、墜落現場の西側1～2km付近で目撃した数名の目撃者の口述は、概略次のとおりであった。

目撃者A

自宅前の田圃で、南東方向からエンジンが高回転しているような音が聞こえ、その直後「バリバリ」という音がした。その方向を見るとセスナが回転しながら、機首を下にした状態で垂直に落ちていった。その後、「ドーン」と大きな音がし、破片らしき物が落ちていくのを見た。

目撃者B

6時を少し回ったころ、自宅の庭において、頭上で「ウーン、ガリガリガリ」というか「ガシャガシャ」という音がしたので、何か落ちてくると思い、家の軒下に退避した。小型飛行機がお尻を振りながら飛行し、真下に向けて落ちていった。翼が無いように見えた。その1～2秒後「ドーン」と鈍い大きな音がした。トタン板が落ちるような感じで、破片が5個ぐらい落ちていった。

目撃者C

自宅近くの路上で、飛行機の音がうるさいと感じた2～3秒後、大きな「スパーン」という音が1回した。音のした成合の山の方向を見ると飛行機

がお尻を振った感じで山のなかへ消えた。2～3秒後に「ドーン」という音が聞こえた。細長い物体だったのでヘリコプターとは思わなかった。

目撃者D

暴走族のような大きな音がしたのでベランダに出た。音のする方向を見ると飛行機の赤色ランプの点滅するのが見えた。その飛行機は左の翼の上に、下から布がめくれ上がって、風になびいているような感じで見えた。その後、車が事故で建物にぶつかったような音がした。

目撃者E

自宅の居間でテレビの相撲を見た後の、6時6分ごろ、飛行機が急降下するような大きな音を聞いたので東側のベランダに出た。ヘリコプターのような飛行機が木の葉が舞い散るように落ちていった。その後、「ドーン」という音がして、破片が「バラバラ」と落ちてきた。

目撃者F

相撲を見た後、犬の散歩に出て家の近くで、「バリーッ」という大きな音がした。6時6分ごろだったと思う。音のする方を見ると飛行機が機首を下にして「ゆらゆら」とした感じで落ちていった。その2秒後ぐらいに「ズドーン」という大きな音がした。

目撃者G

友人数人と校庭でソフトボールの練習中、小雨もパラパラ降りだし、ボールが見えにくくなるほど暗くなったころ、緑水会病院方向の上空で「ボン」といったもの凄い音がした。音の方向を見ると、雲の間から細長い物体が、ほぼ垂直に山の中に落ちていった。その後、何かたたきつけるような「ドーン」といった音を聞いた。

目撃者H

自宅に帰る途中、名神高速道路のガード下を北方向から南へ通り過ぎたころ、後方で暴走族がエンジンをふかしているような音がした。振り返ると飛行機が成合の山の方向に機体を左右に振りながらフラフラと飛んでいった。左の翼の3分の1ぐらい無いように見えた。雨が今にも降りそうであった。

この他数名の目撃者から以下の口述があった。

真上で「バリバリ」という音がした。

突然「バリバリ」という音がした。その後、「ドーン」という音がした。

飛行機は、前を下に落ちていった。

雲があって暗い感じだった。

雨が今にも降りそうであった。

大阪府警察本部の情報によると、次のとおりであった。

警察の110番に「飛行機らしきものが、成合の山の方に墜落した。」旨の通報が18時07分ごろにあった。

事故発生地点は、大阪府高槻市成合付近上空約4,100ftで、事故発生時刻は、18時07分ごろであった。

(付図3、4及び写真1、2参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

搭乗者5名全員が死亡した。

2.3 航空機の損壊に関する情報

2.3.1 損壊の程度

大 破

2.3.2 航空機各部の損壊の状況

プロペラ	破損
エンジン	損傷
胴 体	破損
主 翼	破断
尾 翼	破断

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

無 し

2.5 航空機乗組員等に関する情報

(1) 機 長 (右前席に着座) 女性 32歳

事業用操縦士技能証明書 (飛行機)

第310391号

昭和63年2月15日

限定事項 陸上多発機

昭和62年10月14日

陸上単発機

昭和63年2月15日

計器飛行証明 (飛行機)

第6282号

平成5年11月1日

第1種航空身体検査証明書

第18470112号

有効期限

平成11年3月6日

総飛行時間		3, 2 5 6 時間 3 8 分
最近 3 0 日間の飛行時間		0 時間 0 0 分
過去 1 8 0 日間の計器飛行時間		0 時間 0 0 分
同型式機による飛行時間		2 時間 4 5 分
最近 3 0 日間の飛行時間		0 時間 0 0 分
(2) 操縦士 (左前席に着座)	男性 4 6 歳	
自家用操縦士技能証明書 (飛行機)		第 4 0 5 9 8 8 号
限定事項 陸上単発機		昭和 4 9 年 9 月 2 6 日
定期運送用操縦士技能証明書 (回転翼航空機)		第 1 0 4 7 4 1 号
		平成 7 年 1 2 月 1 3 日
限定事項 陸上単発ピストン機		昭和 5 2 年 2 月 2 3 日
陸上単発タービン機		昭和 5 6 年 1 2 月 2 1 日
陸上多発タービン機 (BK 1 1 7)		昭和 6 3 年 1 2 月 2 2 日
陸上多発タービン機 (KV-1 0 7)		平成 元 年 7 月 3 1 日
第 1 種航空身体検査証明書		第 1 8 4 4 0 0 2 3 号
有効期限		平成 1 0 年 1 2 月 2 7 日
総飛行時間 (飛行機)		2 4 0 時間 2 6 分
(回転翼航空機)		5, 9 8 5 時間 1 7 分
		計 6, 2 2 5 時間 4 3 分
最近 3 0 日間の飛行時間 (飛行機)		0 時間 0 0 分
(回転翼航空機)		4 1 時間 2 9 分
同型式機による飛行時間		2 時間 3 0 分
最近 3 0 日間の飛行時間		0 時間 0 0 分

2. 6 航空機に関する情報

2. 6. 1 航空機

型 式	セスナ式 P 2 1 0 N 型
製 造 番 号	P 2 1 0 0 0 6 6 3
製 造 年 月 日	昭和 5 6 年 3 月 6 日
耐 空 証 明 書	第 東 - 1 0 - 0 5 3 号
有 効 期 限	平成 1 1 年 4 月 1 9 日
総 飛 行 時 間	1, 1 3 1 時間 0 5 分
定期点検 (200 時間点検、平成 1 0 年 3 月 2 5 日 難) 後 の 飛 行 時 間	3 7 時間 1 5 分

2.6.2 エンジン

型 式	コンチネンタル式TSIO-520-P型
製造番号	513690
製造年月日	昭和56年3月6日
総使用時間	1,131時間05分
定期点検(200時間点検、平成10年3月25日実施)後の使用時間	37時間15分

2.6.3 プロペラ

型 式	マッコーレイ式D3A34C402-B/G-90DFA-10型
製造番号	860598
製造年月日	平成2年10月24日
総使用時間	1,207時間03分
定期点検(200時間点検、平成10年3月25日実施)後の使用時間	37時間15分

2.6.4 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は3,365lb、重心位置は50.9inと推算され、いずれも許容範囲(最大離陸重量4,000lb、最大着陸重量3,800lb、事故時の重量に対応する重心範囲39.9~52.0in)内にあったものと推定される。

2.6.5 燃料及び潤滑油

燃料は航空用ガソリン100、潤滑油はフィリップス20W-50であった。

2.6.6 同機の給油状況等について

同機の事故前の最終給油は、給油記録によると、平成10年6月21日14時55分ごろ、名古屋空港において実施されており、満タン状態(45gal(US)×2、約341ℓ)にするため229ℓ給油している。

給油後、事故発生前日までの飛行時間は、飛行記録等によれば、同年8月22日に実施した約30分間の飛行のみであった。

2.6.7 同機の限界事項について、飛行規程には次のとおり記されている。

(1) 対気速度限界

超過禁止速度 (V_{NE})	200KIAS
最大(構造)巡航速度 (V_{NO})	167KIAS
設計運動速度 (V_A)	
4,000lb	130KIAS

3,350lb	119 KIAS
2,700lb	106 KIAS
(2) 制限荷重倍数限界	
フラップ上げ	+3.8 G -1.52 G
フラップ下げ	+2.0 G

2.6.8 計器飛行等に必要な装置の装備状況

同機は、計器飛行等を行う場合に装備しなければならない装置（航空法第60条「航空機の姿勢等を測定するための装置」）の装備は、満足しており、主な計器の種類は、次のとおりであり、その配列は、左席正面を中心に配置されている。

ジャイロ式姿勢指示器：フライト・ディレクター・インディケータ（FDI）

ジャイロ式方向指示器：水平・シチュエーション・インディケータ（HSI）

ジャイロ式旋回、滑り計：旋回傾斜計

精密高度計：応答高度計

VOR受信装置：コース・ディバイション・インディケータ（CDI）

ラジオ・マグネティック・インディケータ（RMI）

機上DME装置：ディスタンス・メジャリング・イクイブメント（DME）

昇降計、ピトー管凍結防止装置付速度計、外気温度計等

（付図11参照）

2.6.9 自動操縦装置（オートパイロット）

- (1) 同機には、自動操縦も可能な装置としてピッチ（エレベータ）及びロール（エルロン）の2軸をコントロールする、CESSNA 400B INTEGRATED FLIGHT CONTROL SYSTEM (TYPE IF-550A) が装備されていた。

同装置の情報は、フライト・ディレクター・インディケータ（FDI）、水平・シチュエーション・インディケータ（HSI）及びモード・セレクターに表示される。

- (2) オートパイロットに関するスイッチは、次のとおり、左席パイロット操縦輪に装着されている。

- ① 着陸復行（操縦輪の左側）
- ② 電動トリム（操縦輪の左側）
- ③ オートパイロット解除（操縦輪の左側）
- ④ 電動トリム解除（操縦輪の左側）
- ⑤ ピッチ同調スイッチ（操縦輪の右側）

- (3) 同機の飛行規程には、オートパイロット操作限界として、最大対気速度：165 KIASと記されている。

同飛行規程には、同装置のNAVモードでのVORカップリングについては次のように記されている。

- 1 旋回ノブ……ディテントに置く（所望コースの135°以内に航空機方位を旋回させた後）
- 2 モード・セレクターのNAV1/NAV2ボタン……所望の受信機を押す
- 3 HSIのコース・セレクター・ノブ（又はCDIのOBSノブ）……所望のVORコースにセット
- 4 モード・セレクターのNAVボタン……押す
- 5 モード・セレクターのNAV表示……ONをチェック（緑色ライト点燈）

（注 記）

航空機は、自動的に45度の角度でコースへ飛行し、その後選択したVORコースを飛行する。

2.6.10 同機は、航空運送事業の用に供する航空機ではないため、航空法第61条の2（航空運送事業の用に供する航空機の装置）及び同法施行規則第149条3項に規定する航空運送事業の用に供する航空機が装備すべき飛行記録装置等（飛行記録装置及び操縦室用音声記録装置）は、装備していなかった。

2.7 気象に関する情報

2.7.1 大阪管区气象台が事故当日17時に発表した天気概況は、次のとおりであった。

近畿地方は、気圧の谷の中で全般に雲が多く、南から暖かく湿った空気が入り、南部を中心に雨の降っている所があります。

今夜も引き続き雲が多く、にわか雨の降る所があるでしょう。

明日の近畿地方は、山陰沿岸に前線が停滞するため、引き続き南から暖かく湿った空気が流れ込むため、全般に雲が広がりやすく、前線の影響で明け方中心に雨の降るところが多く、北部ではぐずつく見込みです。

（付図5、6、7及び8参照）

2.7.2 気象庁の情報によれば、同日18時ごろの高槻市上空7,000ft付近の天気は、次のとおりであった。

風向 南南西～西南西、風速 20～30kt、気温 10～12℃
なお、高槻市付近の地上の天気は曇又は雨と推定されている。

2.7.3 事故関連時間帯の大阪航空測候所八尾空港出張所の定時航空実況気象通報式 (METAR) の観測値は、次のとおりであった。

17時00分 風向 変動、風速 03kt、視程 20km、雲 1/8層雲800ft 3/8積雲3,000ft 5/8層積雲8,000ft、気温 27℃、露点温度 22℃、QNH 29.95inHg

18時00分 風向 変動、風速 02kt、視程 15km、雲 1/8層雲800ft 3/8積雲3,000ft 5/8積雲4,000ft、気温 26℃、露点温度 22℃、QNH 29.97inHg

2.7.4 事故関連時間帯の大阪航空測候所の定時航空実況気象通報式 (METAR) の観測値は、次のとおりであった。

17時00分 風向 050°、風速 09kt、視程 30km、雲 1/8積雲2,500ft 3/8積雲4,000ft 6/8高積雲10,000ft、気温 27℃、露点温度 21℃、QNH 29.95inHg

18時00分 風向 040°、風速 06kt、視程 20km、雲 1/8積雲1,500ft 5/8積雲2,500ft 6/8積雲4,000ft、気温 27℃、露点温度 22℃、QNH 29.97inHg

2.7.5 事故関連時間帯の名古屋航空測候所の定時航空実況気象通報式 (METAR) の観測値は、次のとおりであった。

17時00分 風向 変動、風速 03kt、視程 3,000m もや、雲 1/8積雲1,500ft 3/8積雲3,000ft 5/8層積雲5,000ft、気温 24℃、露点温度 23℃、QNH 30.00inHg

18時00分 風向 310°、風速 05kt、風向変動 260～360°、視程 3,500m もや、雲 2/8積雲1,000ft 4/8積雲3,000ft 5/8層積雲5,000ft、気温 24℃、露点温度 22℃、QNH 30.01inHg

2.7.6 墜落現場の南南西約4kmに位置する高槻市消防本部の事故関連時間帯の気象観測値は、次のとおりであった。

17時00分 風向 北東、風速 3.5m/s、気温 27.0℃、湿度 68%
曇り

18時00分 風向 東北東、風速 3.4m/s、気温 26.1℃、湿度 73%
雨

2.7.7 管制交信記録によると、機長は、飛行高度約4,000ftから7,000ftへ上昇中の17時53分ごろ、雲中飛行と答えている。

2.7.8 事故関連時間帯に墜落現場近傍を飛行したヘリコプターの操縦士によれば、墜落現場近傍の気象は、概略次のとおりであった。

(1) 飛行経路と気象の概要

- ① 信太山方向～八尾～大東市 (17:40ごろ) ～逢坂山～琵琶湖方向へ
全経路上：雨なし、視程約10km、シーリング2,500～3,000ft、気流安定
- ② 琵琶湖方向～京都市北～桂川～大山崎町 (天王山) (18:30ごろ)～大東市方向へ
京都以南の経路上：強い雨、視程2～3km、飛行高度約1,300ft、気流安定
- ③ 琵琶湖方向～京都市北～淀川沿い～梶山トンネル (高槻) 付近 (18:50ごろ)
～大東市方向へ
京都以南の経路上：雨、視程3～4km、飛行高度約1,300ft、気流安定

(2) 高槻市近傍北側の天気概況

- 17:40ごろ：雨なし、視程約10km、シーリング約2,500ft、気流安定
18:30ごろ：強い雨、視程2～3km、シーリング約2,000ft、気流安定
18:50ごろ：雨、視程3～4km、シーリング約2,000ft、気流安定

2.7.9 墜落現場の西側1～2km付近で目撃した数名の目撃者の口述によると、事故発生時間帯の現場付近の天気は、概略次のとおりであった。

雲があって暗い感じで、小雨がパラパラ降り始めていた。

2.7.10 当日の墜落現場付近の日没は、17時55分 (大阪府中央区大手前4-1-76における日没時刻) ごろであった。

2.8 航空保安施設に関する情報

同機が事故発生直前までに利用していたと推定される、大阪VOR/DME (OWE) 及び大津VOR/DME (CUE) は正常に運用されていた。

なお、大阪NDB (RK) は、平成10年9月10日0000JSTから同年12月2日2400JSTまで運用休止中であった。

2.9 通信に関する情報

2.9.1 同機は、八尾空港を離陸後、関西ターミナル管制所（120.45MHz及び120.65MHz）と交信しており、その交信状況は良好であった。なお、同機からの交信は、全て機長が実施していた。

2.9.2 同機と管制機関との交信は、17時59分以降確認されていないが、同機の自動高度応答装置によるビーコン・コード(3324)は、18時07分ごろまで確認されている。

2.10 事故現場及び残がいに関する情報

2.10.1 事故現場の状況

胴体の残がい回収された地点は、高槻市郊外で同市庁舎から北北東へ約3km離れた山中の雑木林で標高約200mの地点であった。

胴体部分は、両主翼が完全に欠落し、水平尾翼の大部分がもぎ取られ、仰向きになり（裏返し）、床面には、松の木（長さ約140cm、幹周り約50cm）が突き刺さった状態で墜落していた。この松の木の根本側は、地上高約2mで切断されており、胴体から約060°方向、約4mの位置であった。機首の磁方位は、約260°で、斜度約30度の谷の方向を向いていた。他の残がいは、胴体の残がいから西側へ幅約300m、長さ約1,100mの範囲から回収された。胴体地点から最も近い地点で発見された主要な部分は、右エレベーター・マスバランスであり、胴体の地点から北西側約140mの地点であった。最も遠い地点で発見された主要な部分は、左エルロンの一部で、胴体の地点から西側約1,000mの地点であった。

（付図3、4及び写真1、3、4参照）

2.10.2 胴体墜落現場及び主な残がいの回収地点

- (1) 胴体の墜落現場は、高槻市成合2577番地の雑木林の中であった。
- (2) 主要部分の残がいは、胴体の墜落地点を基準として、次の地点で発見回収された。

① 右主翼は、次の地点

翼の大部分（フラップの半分とエルロン含む）：西側へ約300m付近
翼の一部：西側へ約450m付近

② 左主翼は、次の地点

翼根前縁部：西側へ約450m付近
翼根後縁部（フラップの約半分含む）：西側へ約350m付近

翼中央部：西側へ約450m付近

翼端側：西側へ約500m付近

フラップの一部：西側へ約800m付近

エルロン：一部が西側へ約450m付近、他の一部が西側へ約1,000m付近

③ 右水平尾翼は、次の地点

エレベーターと水平安定板：ほぼ一体で、西側へ約450m付近

マスバランス：北西約140m付近

④ 左水平尾翼は、それぞれ、次の地点

外側安定板：西側へ約500mの付近

内側安定板：胴体尾部の近くで、尾部から分離していた。

外側エレベーター：北西約200mの付近

内側エレベーター：胴体尾部の近くで、安定板から分離していた。

⑤ 垂直尾翼

安定板と方向舵：胴体尾部の近くで、尾部から分離していた。

(付図4及び写真3、4、5、6、7、8、9、10、11、12参照)

2.10.3 損壊の細部状況

(1) プロペラ

3本のブレード中、2本はプロペラ・ハブに取り付けられたままであったが、1本(#2 BLADE)は、プロペラ・ハブから脱落していた。

各ブレードの表面に、回転により生じたと思われる擦り傷等の痕跡は認められなかった。

(2) エンジン

胴体に取り付けていたが、マウントは破損していた。

左側面が押し潰されたように損傷していた。

(3) 胴体

両主翼が欠損し、床面が、長さ約140cm、幹周り約50cmの松の木で下面から貫かれ、破損していた。

主輪のタイヤ格納位置から後方約80cmの胴体後部に幅約20cmの凹状の損傷があり、この部分には松の木片が喰い込んでいた。

胴体尾部は、垂直尾翼の付け根付近で外板がねじ切れ、操縦索及び電気配線で尾翼部が繋がっていた。尾部は、右へ4回転ねじられていた。

(4) 主翼

両主翼は、胴体から分離していた。

両主翼の主桁は、胴体との結合金具部で翼側と胴体側が干渉し、上に引きちぎれたように破損していた。

- ① 右主翼は、内側部分が小さく5片に分れ、フラップ及びエルロンを含む翼の大部分1片、翼端部分の一部1片を合わせ、計7片に分れていた。
- ② 左主翼は、フラップを含む内側部分が2片に分れ、フラップの外側部分が1片、翼中央部分が1片になり、フラップとエルロンの付け根付近から翼端部までが4片に分れ、計8片に分れていた。

エルロン前縁がつぶれており、取付金具部が破断し、舵面は2片に分れていた。

(5) 尾翼

右水平尾翼の大部分と左側水平尾翼の外側部分は、脱落していた。

- ① 右水平尾翼は、胴体取付部で破断して、昇降舵は安定板に取り付いていたが、マス・バランスは脱落していた。
- ② 左水平尾翼は、安定板の中央付近で折れ曲がり、翼端側の一部が昇降舵と共に破断し、昇降舵は取付金具部が破断して、舵面は2つに分れていた。
- ③ 垂直尾翼は、安定板前縁に幅約90cmの凹みがあり、方向舵は、上部の取付金具部が破断し、舵面は左に曲がっていた。

(6) 動翼

左右のエルロン、方向舵及び左右の昇降舵は、いずれも損傷していた。

(7) 脚

前脚、主脚共損傷は無かった。前脚と左主脚は格納されたままで、右主脚は下がった状態であった。

(8) 計器類等

計器板等の損傷が著しく、大部分の計器及び表示パネルには、計器盤のガラスの破損、指針の折損・脱落及び文字盤の変形・脱落があり、事故現場においては、次のものを除いて数値の読みとりは、困難であった。

ラジオ・マグネティック・インディケーター(RMI)：約060°

応答高度計：4,100ft、29.99inHg

トランスポンダー：3014(識別コード)

ADFの選択無線局周波数：209kHz

自動操縦装置のモード選択：NAV

(付図10及び写真1、2参照)

2.1.1 医学に関する情報

大阪府警察本部の情報によれば、次のとおりであった。

翌日9月24日、大阪医科大学法医学教室において5遺体共司法解剖が実施された。機長及び左前席着座操縦士の両名共、アルコール及び薬物の反応は認められなかった。

5名共、直接死因は脳挫滅と検案された。

2.12 人の生存、死亡又は負傷に係りのある搜索、救難及び避難等に関する情報
管制機関は、計器飛行方式で名古屋空港に向かっていたJA3898が大津VOR/DMEの南西6～7nmにおいて、レーダー画面から機影が消滅したことを確認したので、18時09分、同機との通信設定を試みたが、応答は無かった。

大阪府警察本部に、18時07分ごろ飛行機墜落情報の110番通報があった。

同機は、19時18分ごろ、大阪府警察高槻署及び高槻市消防署署員により、大阪府高槻市成合南の町3丁目所在の病院から東へ、約500mの山頂付近で墜落しているのが発見された。また、20時30分から22時ごろにかけて、現場において、医師により、5遺体共死亡が確認され、搜索・救難業務は24日0時15分終了した。

2.13 事実を認定するための試験及び研究

2.13.1 プロペラの分解調査

各ブレードの前縁の傷等が軽微であり、また、分解調査の結果、墜落時又は回収時に生じたと思われる傷以外の不具合は認められなかったことから、地面との衝突時には、同機のエンジンはパワーオフ状態で、ブレード角はロー・ピッチ付近であったものと推定される。

2.13.2 エンジンの分解調査

調査結果は次のとおりであり、墜落時の損傷を除いて、組立上の不具合及び部品の故障は認められず、エンジンは、燃料の供給が停止するまでは、正常に機能していたものと推定される。

- (1) エンジン内部部品の組立上の不具合はなく、各運動部分の拘束、干渉等の異常は認められなかった。
- (2) 吸気系統に、異常は認められなかった。
- (3) 燃料系統補機は、マニホールド・バルブのダイヤフラム・シャフトからの洩れ及びコントロール・バルブのシャフトからの洩れが認められたが、運用上影響のない範囲であった。
- (4) 点火系統は、一部の点火栓（#2下、#4上下、#6上下）に地面との衝突によるものと認められる損傷があったが、地面に衝突するまでは異常はなかったものと推定される。

2.13.3 航法計器の分解調査

調査結果は、次のとおりであり、損傷は、いずれも地面との衝突時に生じたものと認められ、事故発生時まで異常は無かったものと推定される。

(1) コース・ディバイション・インディケータ (CDI)

コース選択の数値は、 070° 付近と読みとれた。

当該計器は、左後方又は左下方より強い外力の衝撃を受けており、内部が破損していたため、機能検査はできなかった。

(2) 旋回傾斜計 (TURN COORDINATOR)

衝撃を受けた際、左旋回をしていた可能性が高いが、旋回の値を読みとることはできなかった。

(3) フライト・ディレクター・インディケータ (FDI)

ロールダイヤルの目盛板上の傷から左バンク 50 度、機首下げ 20 度で衝撃を受けたと推定できるが、ピッチダイヤルは、機構上、機首下げが深くなっても一定以上作動しないため、機首下げ角度は確定できなかった。

(4) ホリゾンタル・シチュエーション・インディケータ (HSI)

コース指針 (COURSE-VOR) は、 067° を指示しており、機体の磁方位を示すコンパスカードは、 125° を指示、ヘディング・バグ (HEADING BUG) のポインターは無かったが、ポインター付根部分の位置から 025° と読みとれた。これらは電源が切れた時の状態を示しているものと推定される。

全体的に内部の損傷が著しいため、機能検査は実施できなかった。

なお、コース指針の指示値 (067°) は、大津VOR局の方向を示しているものと考えられる。

(5) 応答高度計 (ENCODING ALTIMETER)

高度計の数値カウンターは、 $4,100$ ftを表示し、表示部に斜線フラッグが表示されていた。これはこの状態で電源が「断」となったことによるものと推定される。

また、気圧数値カウンターが、 30.24 inHg、指針は、 460 ftを指示していたが、内部を分解したところ、墜落の衝撃による損傷が著しかったため、これらの指示は不確かであった。

(6) ラジオ・マグネティック・インディケータ (RMI)

VOR指針は、約 058° を指示しており、コース・モーター及びコース・シンクロ・アジマスカードとの機械的關係は保持されていた。このことから、VOR指針は、大津VORの方向を示していたものと考えられる。

また、ADF指針は約 303° を指示していたが、ADFシンクロのギアの変形、シャフトの曲がり及びアジマス・シンクロの取付部の損傷があった

ため、ADFの指示は不確かであった。

2.13.4 その他の装備品の分解調査

調査結果は、次のとおりであり、損傷は、いずれも地面との衝突時に生じたものと認められ、事故発生時まで異常は無かったものと推定される。

(1) オルタネーター (ALTERNATOR)

クーリング・ファンの一部のフィンに変形はあるものの、機能検査において拘束もなく、正常であったものと推定される。

(2) バキューム・ポンプ (VACUUM PUMP)

同機には、二つのバキューム・ポンプが装備され、二つとも正常に機能していたものと推定される。すなわち、一つのポンプは、機能検査において異常が認められなかった。他の一つは、分解調査においてローターの破損が認められたものの、ボディ内面及びドライブ・シャフトに異常な損傷が認められなかったことから、ローターは回転が停止した状態で破損したものと推定される。

(3) フューエル・セレクター・バルブ (FUEL SELECTOR VALVE ASSEMBLY)

セレクト・ノブが大きく曲がっていた。

セレクト・ノブは右側が選択されていたが、右側については、機能検査において流れは正常で、漏れもなかった。

セレクト・ノブのオフ及び左側位置においても流れは正常であった。

(4) プロペラ・ガバナー (PROPELLER GOVERNOR)

コントロール・アームは変形していたが、そのレバーの位置は、高回転位置 (Max. STOP) から約 10 度の位置にあり、ガバナーの回転数は、約 2,500 rpm であったと推定される。

(5) ハイドロ・パワーパック (HYDRAULIC POWER PACK)

パワーパック本体の変形が大きく機能確認はできなかったが、ポンプ作動のプレッシャー・スイッチを作動検査したところ、異常は認められなかった。

2.13.5 自動操縦装置の機能調査

同機の自動操縦装置 (IF 550 A) の機能を調査した結果は、概略次のとおりであった。

なお、コンピューターの回路が修復不可能なほど損傷していたため、電氣的なテストは行われなかった。

(1) メカニカル・システムの調査から、自動操縦装置の電源が断となった高度は、気圧高度約 4,100 ft であったと確定できた。

- (2) モード・セレクター・ユニットのライト・バルブを個々に見た結果、全ての電球のフィラメントは冷たい状態で切れていた。これは電源が断か電球が点灯していない状態で地面に衝突したことを意味していることから、地面に衝突する前にアビオニクス電源が断となっていたものと推定される。
- (3) サーボアクチュエーターからは、事故発生時におけるオートパイロットの作動について示すものは得られなかった。

2.13.6 飛行調査

平成11年3月6日、飛行特性、飛行経路の特性及び目撃情報の確認のため、同型式機に類似した飛行機（セスナ式T210M型）を使用して、飛行調査を行った。

(1)の実施条件下で、概略(2)に示す結果を得た。

(付図2、付図3及び12参照)

(1) 実施条件

- ① 管制機関から得た情報及び目撃者情報に基づき、事故機の推定飛行経路及び高度を設定し、この設定経路を飛行する。
- ② 全経路有視界気象状態で地上からのレーダー・アドバイスを受け飛行する。
- ③ 大阪空港上空を通過する付近までは、オートパイロットを使用しないで設定経路に沿って飛行する。

事故機が大津VORへの直行を指示された位置で、VORをCUE（大津VOR/DME）に設定し、それ以降をオートパイロットを使用しないで、針路を070°として飛行する。

北側に針路を変える手前で、オートパイロットを作動させ、NAVモードを選択して飛行する。

- ④ 墜落現場付近では、高度1,700ftを基準に飛行する。
- ⑤ 目撃者を配置（付図3（C、F及びH付近）参照）して、目撃時の状況を確認する。

(2) 調査結果

- ① 大阪空港上空を通過する付近までは、特異な事項は無かった。
- ② 大阪空港付近上空を通過した後、VORを065°でCUE（大津VOR/DME）に設定して、針路を070°として飛行した。

設定経路が大きく左に曲がる手前まで飛行した後、オートパイロットを作動させ、NAVモードを選択したところ、調査機は、直ちに左に旋回を開始して、大津VORに設定した経路（065° TO CUE）に乗るため、約80度変針（HDG約350°）した。

調査機は、大津VORに設定したコースの約10度手前（CDI約055°）まで飛行した時、同設定コースに乗るための右旋回を開始した。その後、HDG約040°になったころ、再度左旋回を開始した。

このころ調査機は、事故機の経路から外れたので、オートパイロットを手動に変えた。

事故機の経路をたどり右旋回を継続するためには、手動操作が必要であり、右旋回に入れるとスパイラルのような形態に陥りそうに感じたため、設定経路の飛行を中止して、設定経路から離脱した。

これらの旋回時には、いずれの場合も高度が100～150ft低下し、速度が約10kt増加した。

こうして、オートパイロットのNAVモードを選択することにより、事故機が旋回を繰り返したときの飛行経路を調査機でたどることができた。

- ③ 調査機が、高度を気圧高度1,700ftまで下げた場合でも、地上レーダーで捕捉できた。
- ④ 事故機のレーダー画面からの消滅地点を標定するため、既知の特定地点を地上レーダーで標定して、緯度・経度を確認し、事故機のレーダー画面からの消滅地点と比較した。これによって、同地点の緯度・経度を標定することができた。
- ⑤ 配置した目撃者から、墜落直前の飛行機を見た方向については確認できたが、それ以前の飛行方向及び高度等については、確認できなかった。

2.1.4 その他必要な事項

2.14.1 機長は、航空法第69条（最近の飛行経験）及び同法施行規則第161条第1項に規定する飛行経験の要件（計器飛行を行う航空機乗組員は、操縦する日からさかのぼって180日までの間に、6時間以上の計器飛行（模擬計器飛行を含む。）を行った経験を有しなければならない。）を満たしていなかった。

2.14.2 空間識失調によるスパイラルについて

空間識失調によるグレイブヤード・スパイラルについては、文献によれば概略次のとおりである。

空間識失調（Spatial Disorientation）とは、「操縦者が自分または操縦する航空機の姿勢、位置、運動状態（方向、速度、回転）などを客観的に把握できなくなった状態」と定義されバーティゴ（pilot vertigo）と呼ばれる。

グレイブヤード・スパイラル（Graveyard spiral）については、雲中等で安定した水平旋回飛行を持続すると、内耳の機能によって、重力と遠心力の合力

の方向を重力の方向と錯覚してしまう。そのため、旋回を水平に戻す操作を行って、実際に機体が水平に戻っていても、操縦者は、機体が傾いていると錯覚し、はじめに水平旋回した方向に機体の姿勢を戻そうとしてしまう。その際、同じ方向に更に旋回を続けてしまうと、バンク角が一気に大きくなり、スパイラルに入ってしまう墜落に至ることがある。これをグレイブヤード・スパイラルと呼んでいる。

なお、雲中等で加速又は減速方向に同じような錯覚を生じることもあり、その場合は、水平飛行をしているのに上昇していると錯覚し、水平飛行に戻そうとして、急降下に陥ってしまうこともある。

参考文献：「臨床航空医学」（監修者：上田泰、発行者：（財）航空医学研究センター）及び「スピードと人間工学」（監修者：横堀栄・平島侃一、発行者：（株）三田書房）

2.14.3 同機の飛行規程には、「スパイラル降下からの回復」については、次のとおり記されている。

- 1 スロットルを絞る。
- 2 エルロンとラダーの釣り合いのとれた操舵を行い、旋回傾斜計の模擬機が計器の指示する水平線と一致するように旋回を止める。
- 3 操縦輪を慎重に引き対気速度を105 KIASにゆっくり減速する。
- 4 エレベータ・トリム・コントロールを調整し、105 KIASを保持する。
- 5 操縦輪から手を放し、ラダー・コントロールを使って直線方位を保持する。
- 6 時々、発動機をふかす、しかし設定された滑空姿勢を乱すような出力を使ってはならない。
- 7 雲から脱出したら通常の巡航飛行に戻す。

3 事実を認定した理由

3.1 解析

3.1.1 機長は、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が、航空法令に定める計器飛行に必要な経験を満たしてはいなかった。

3.1.2 同機は、左前席着座操縦士が計器飛行の練習をしていた可能性も考えられるが、事故発生時に機長又は左前席着座操縦士のいずれが同機の操縦をしていたかは、特定できなかった。

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

損壊の細部状況、主要部分の分解調査及び飛行調査の結果から、同機は、空中で破壊するまでは、異常は無かったものと推定される。

3.1.4 事故当日18時ごろの7,000ft付近の天気は、2.7.2で述べたとおり、風向は南南西～西南西、風速は20～30kt、気温は10～12℃であり、風向風速からは、周辺の地形による山岳波等の強い乱気流は考えにくく、また、気温からは、凍結の可能性は少ないと考えられる。2.7.7で述べたとおり、機長が雲中飛行であると交信していること、2.7.4で述べたとおり、大阪航空測候所において、雲底4,000ft、雲量6/8の積雲が観測されていること、18時のレーダーエコーで同空域には雨雲が観測されていること、並びに目撃者の口述及び2.7.8で述べたように近傍を飛行したヘリコプターの情報によれば事故関連時間帯に墜落現場近くで雨が確認されていることから、同地域は雲で覆われていたものと推定され、同機は雲中飛行であったものと推定される。

3.1.5 事故当日18時ごろの墜落現場周辺の地上における風向・風速は、2.7.4及び2.7.6で述べたように、北東風が6～7ktであったことから、地上付近と3.1.4で述べたような7,000ft付近の天気とは、風向及び風速に差があること、及び同機が雲中飛行であったと推定されることから、同機は、弱い乱気流に遭遇した可能性も考えられる。

3.1.6 同機の飛行については、管制機関からの情報によれば、18時06分ごろまでは、速度及び高度も安定しており、通常の飛行であったものと推定される。

なお、17時59分ごろSANDA手前で大津VOR/DME(CUE)へ直経路(約065°)を指示された以降、同機の飛行経路が南東側に偏位していることについては、7,000ft付近で西風成分が強かったこと、大津VOR/DME(CUE)へのトラッキング操作が適切でなかったこと等による可能性が考えられるが、理由を明らかにすることはできなかった。

また、18時04分ごろから18時06分ごろまで、同機は、左に旋回し、次いで右に旋回してほぼ055°の方向を向いたが、2.13.6に述べたように飛行調査において、オートパイロットを使用することにより、この間の事故機の飛行経路をたどることができたことから、これはVORコースへの通常のトラッキングの経路であり、正常な飛行であったものと推定される。

3.1.7 同機は、18時06分ごろ以降、高度が6,300ftに低下し、速度が約180ktに増加していること及び右旋回を継続していることから、通常の飛行とは考えられないスパイラルのような異常な降下旋回に陥ったものと推定される。

同機は、その後も速度を増加しながら右旋回を継続し、大津VOR/DMEへの本来の針路は北東方向であるのに対し、概ね南東の方向へ旋回した。

さらに、同機は、異常な降下旋回を続け、南西方向へ急激に変化しながら、高度が約4,100ftに低下した。

3.1.8 同機の飛行方向が約230°方向（付図2、A点付近）となったとき、当時の風向/風速は、2.7.2で述べたように、南南西～西南西/20～30ktであったと推定されること及び異常な降下であることから、同機の対気速度は、超過禁止速度200KIASを超過していたものと推定される。

3.1.9 同機は、目撃者の情報、残がいの破損状況、分解調査及び管制機関の情報から、レーダー画面より機影が消滅した位置（付図2、C点）付近で破壊し始めたものと推定され、その後、短時間のうちに分解した（付図2、D点付近で）ものと推定される。

3.1.10 同機の空中分解過程については、残がいの破損状況、目撃者の情報、残がいの地上分布状況及び推定飛行経路から、次のとおり推定される。

- ① スパイラルのような異常な降下旋回から、回復しようと操作を実施した際、上向きの過荷重により、主翼は上曲げ状態となり、主桁が左右ほぼ同時に翼根部において破壊した。
- ② この時、左主翼の胴体結合金具が破壊し、左主翼が右主翼に先行して胴体から破断分離した。このことにより、左右に揚力のアンバランスが生じ、胴体が左にロールしたため、左主翼は、胴体と干渉しながら（胴体に巻き付くような）後方へ移動して、尾翼とも干渉し、8片に分断飛散した。
- ③ 右主翼は、V字状態になったが直ちに破断までには至らなかった。しかし、主構造が既に破壊していたため、その後胴体の左ロールと風圧により、結合金具を残して翼根部で後方に分離破断した。
- ④ 垂直尾翼及び左水平尾翼を含む胴体尾部は、左主翼の干渉により、外板がねじ切れた状態で、コントロールケーブル等だけで胴体と繋がっていたため、破壊時の運動量を持つ方向に落下した胴体に引きずられる状態で、残った尾部を回転させながら、胴体と一緒に墜落した。

- ⑤ 小さな破片は、空中分解後上空で風に流されて、回収位置に落下したものと推定される。

3.1.11 同機が空中で破壊したことについては、推定飛行経路及び両主翼の破損状況からスパイラルのような異常な降下旋回をしつつ、超過禁止速度を超えるまでに速度が増加した状態で急激な回復操作がおこなわれたことにより、主翼に設計上の終極荷重を超える上向きの荷重が発生したためと推定される。

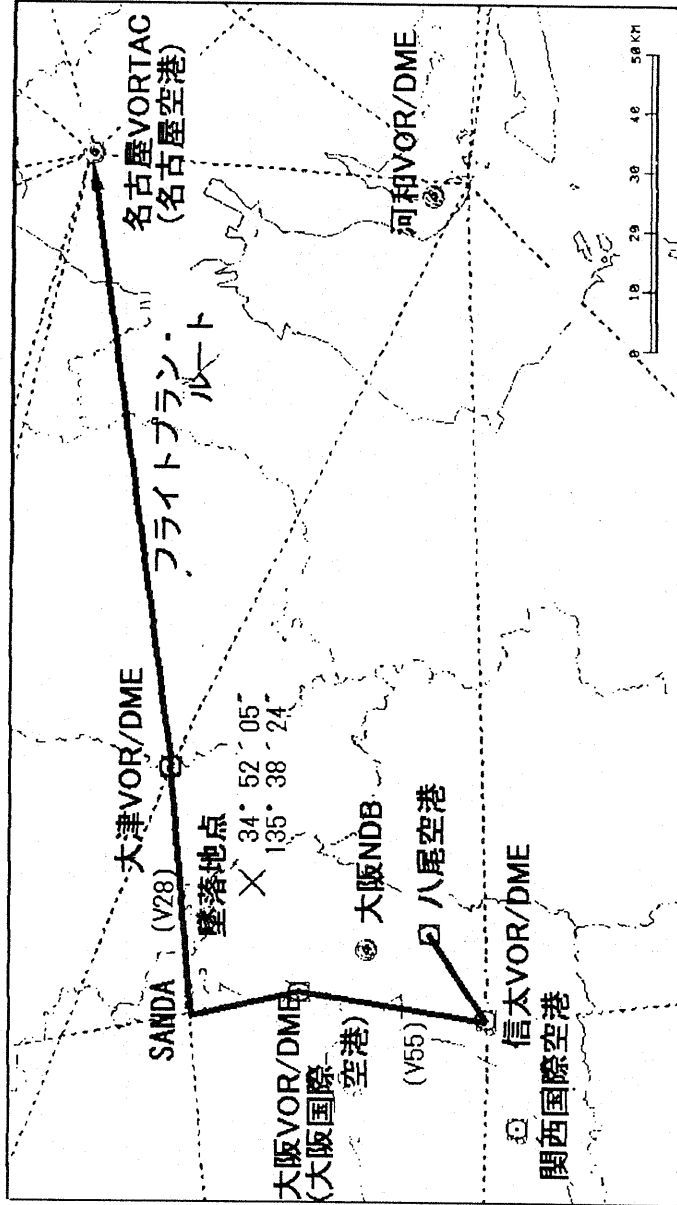
3.1.12 同機が超過禁止速度200KIASを超えるような異常な降下旋回に陥ったことについては、雲中飛行であったと考えられること、機長が右席に着座していたため姿勢指示器等の計器が見にくかったこと、機長の計器飛行の経験期日間隔が空き過ぎ計器飛行に不慣れであったこと、機長と左前席着座操縦士共に当該機種に不慣れであったこと及びオート・パイロットのNAVモードの特性上VORコースへ乗るための旋回が繰り返行われたこと等の要因が重なったため、操縦していた者が空間識失調に陥り、異常な降下旋回であるグレーブヤード・スパイラルに陥ったことが考えられる。

4 原因

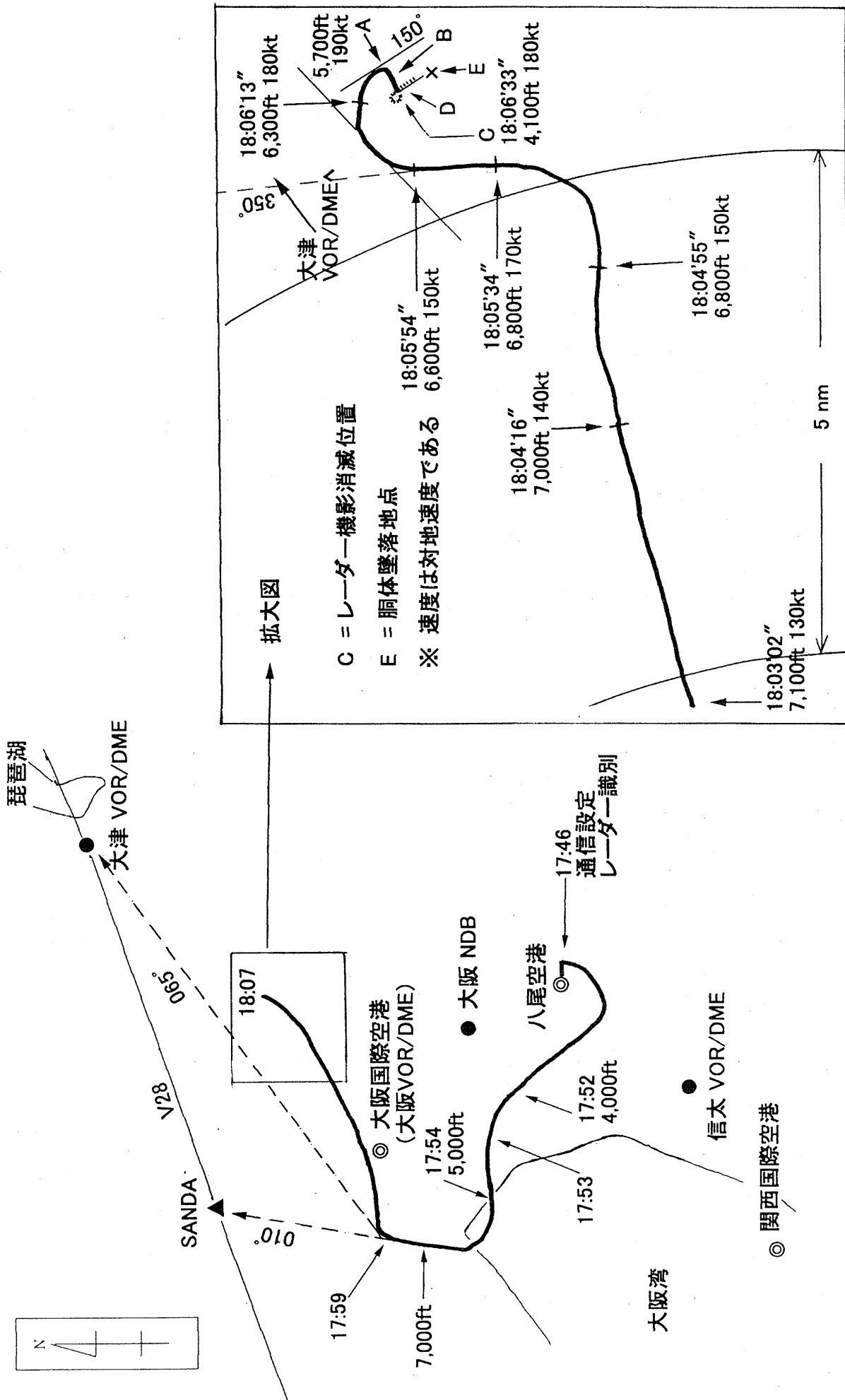
本事故は、同機が飛行中、異常な降下旋回に入り、これから回復しようとする操作が行われた際、機体に終極荷重を超える過大な荷重が発生して、主翼及び尾翼が空中で破壊し、墜落したことによるものと推定される。

同機が、異常な降下旋回に入ったことについては、雲中を飛行中、操縦していた者が空間識失調に陥ったことが考えられる。

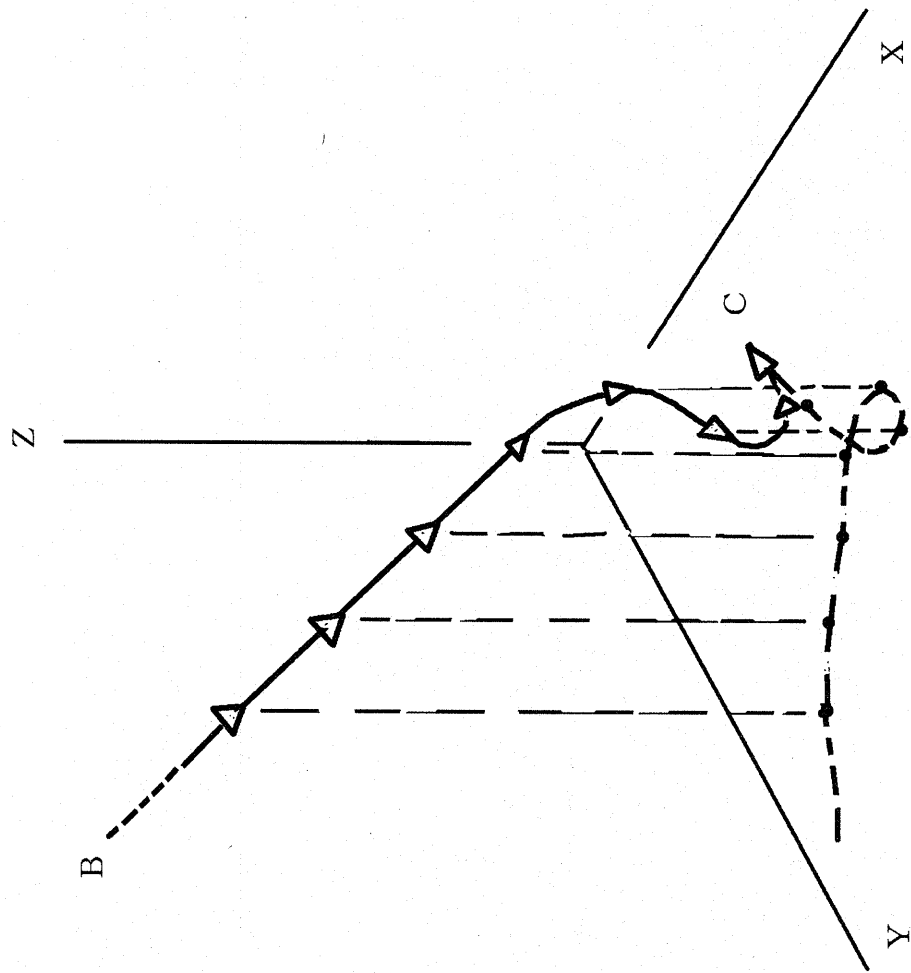
付図 1 飛行計画経路図



付図2 推定飛行経路図



付図 2-1 墜落直前の推定飛行形態図

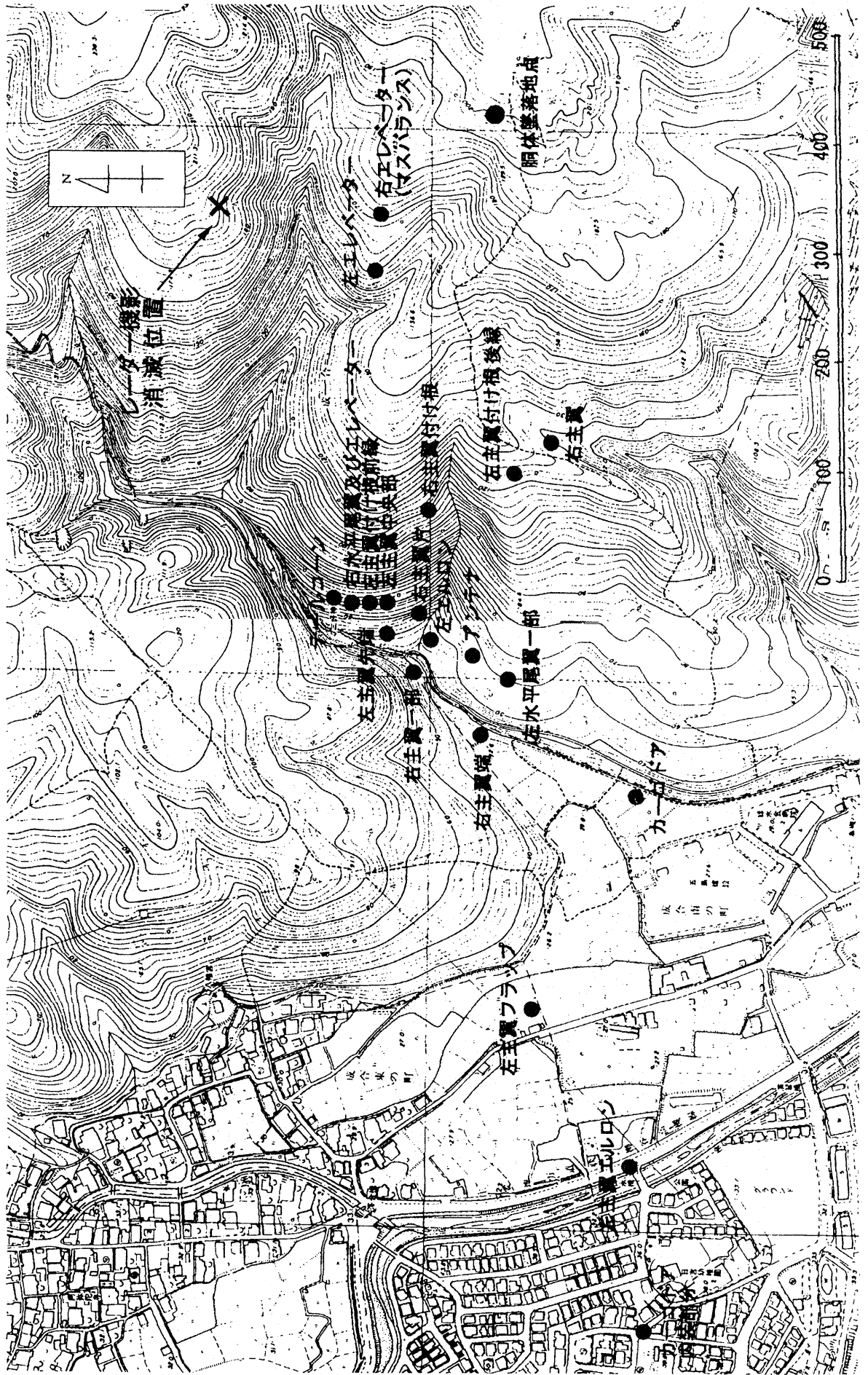


付図3 墜落現場概略図
(目撃者の位置)

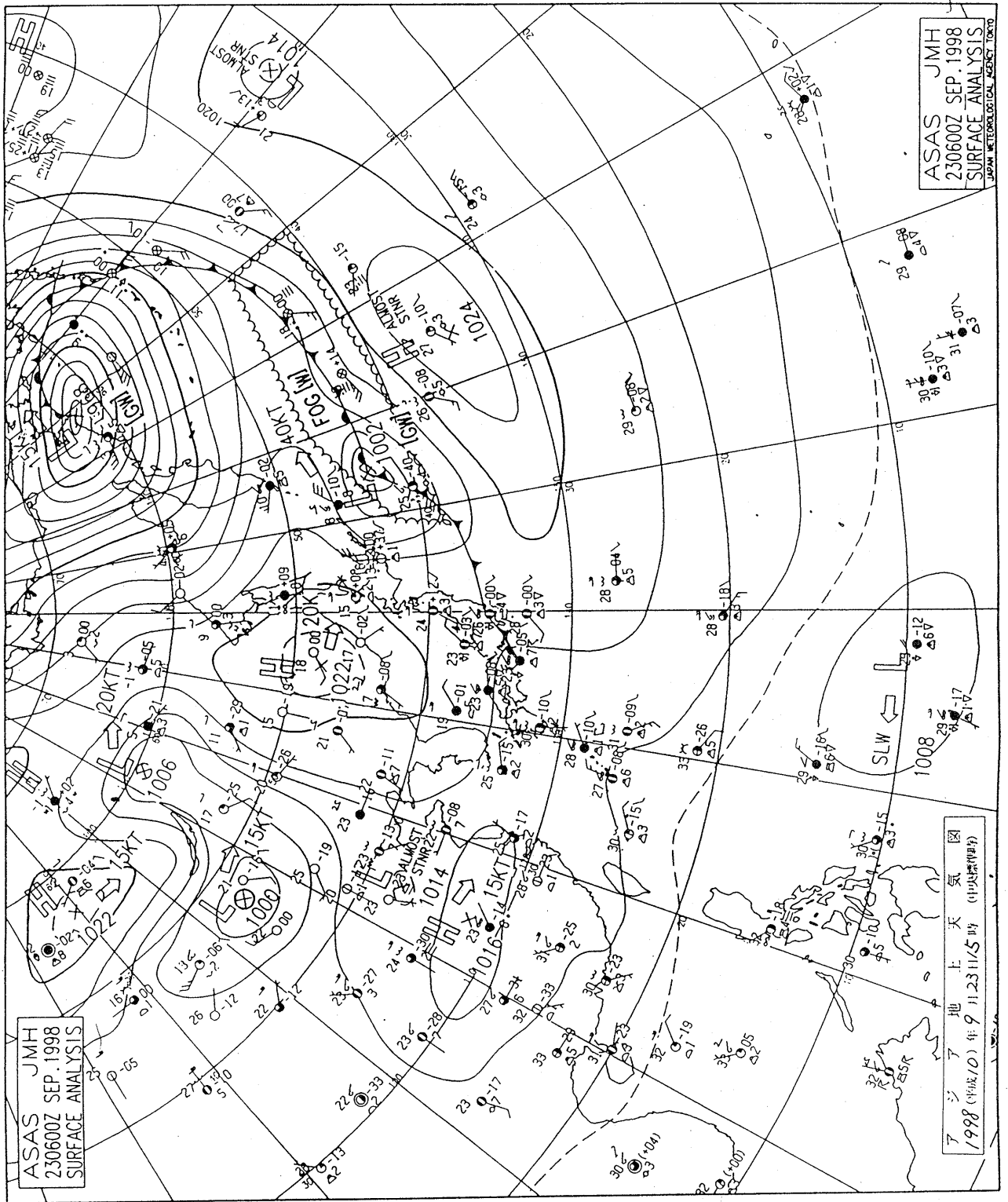


国土地理院 1/2万5千 地形図を使用

付図4 残がい、散乱状況図

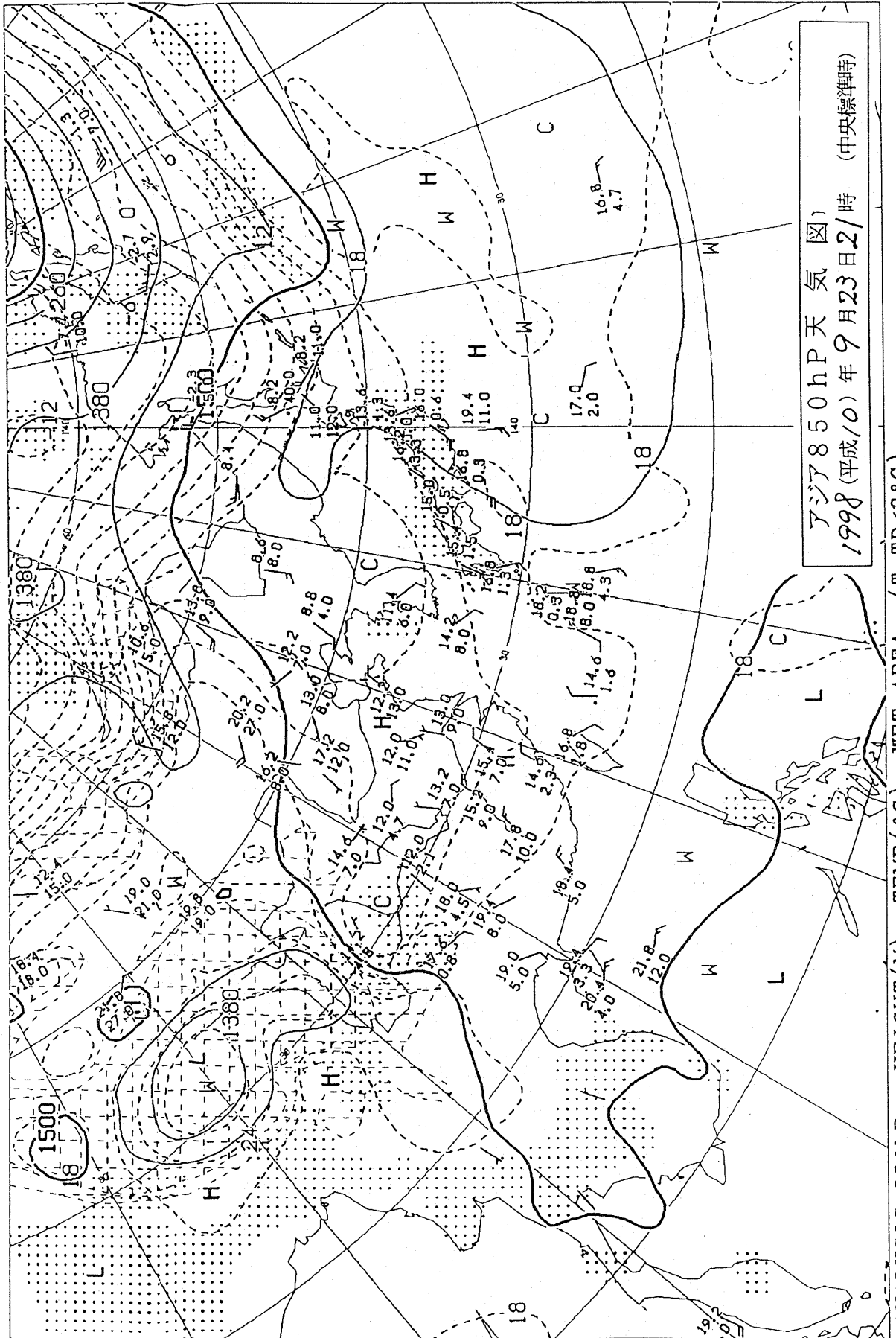


付図5 地上天気図 9月23日15時



付図6 高層天気図

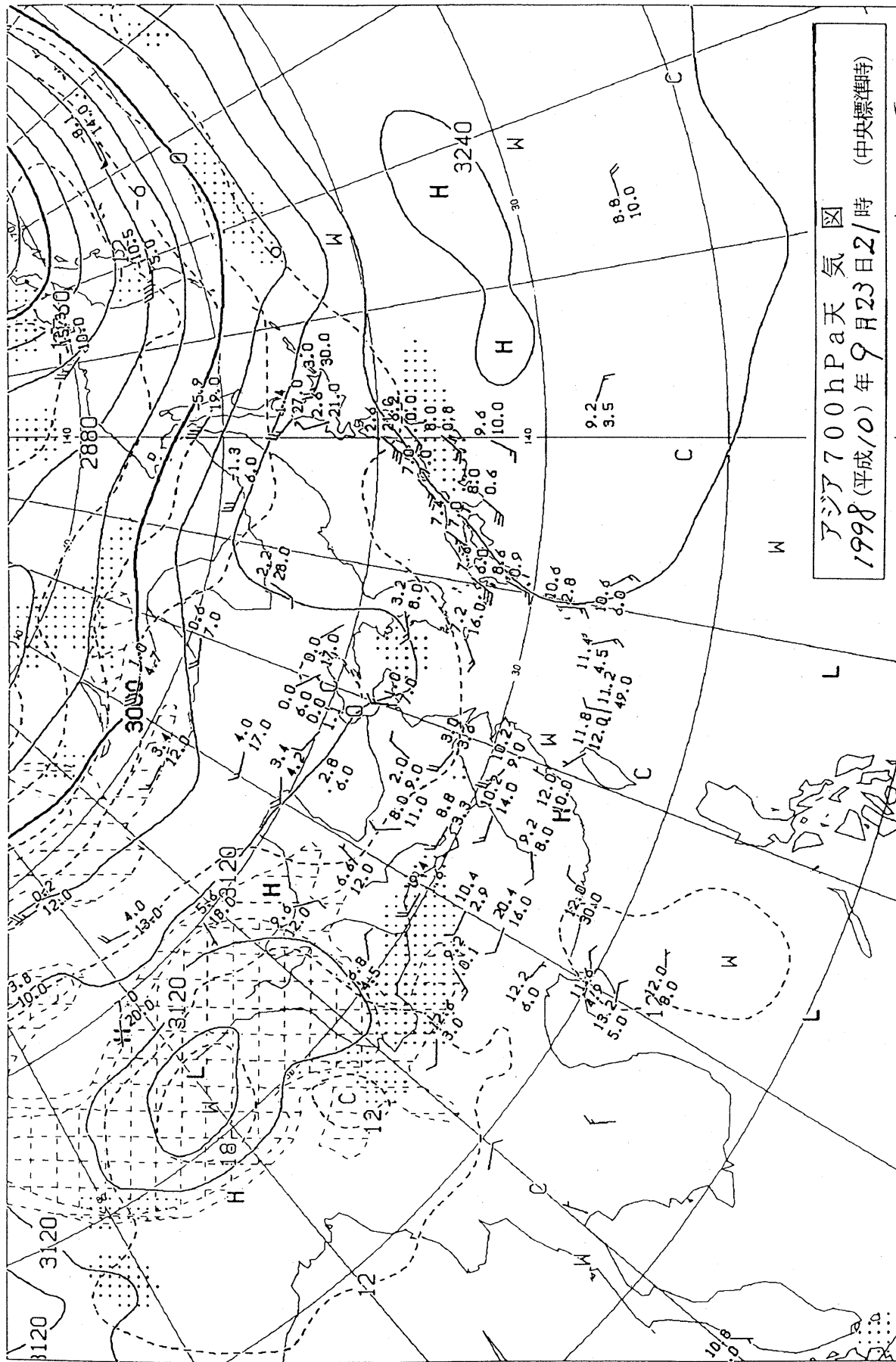
850hPa 9月23日21時



ANALYSIS 850hPa: HEIGHT(M), TEMP(°C), WET AREA:(T-TD<3°C)

付図7 高層天気図

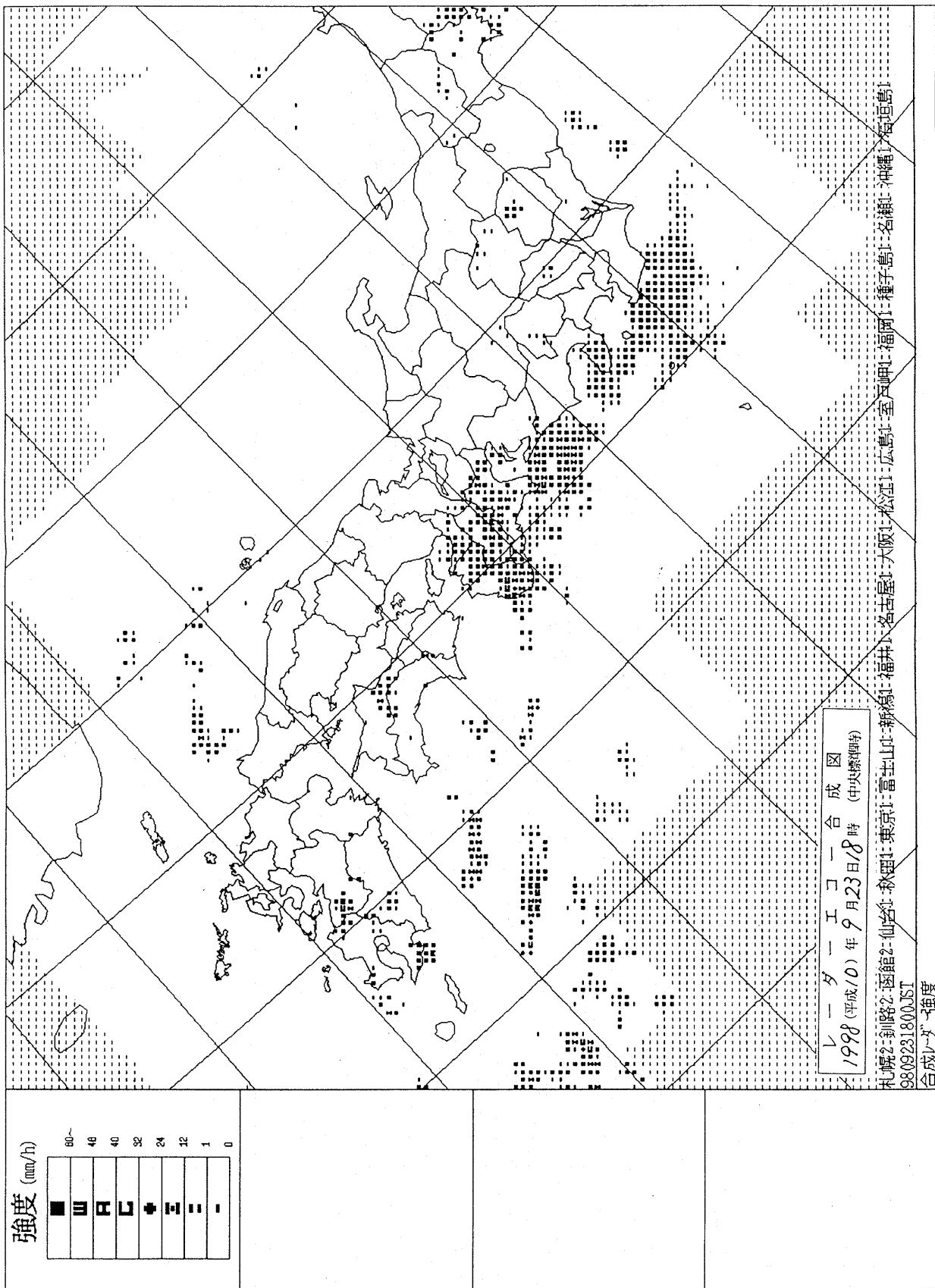
700hpa 9月23日21時



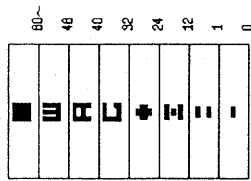
ANALYSIS 700hPa: HEIGHT(M), TEMP(°C), WET AREA::(T-TD<3°C)

付図8 レーダーエコー合成図

9月23日18時



強度 (mm/h)

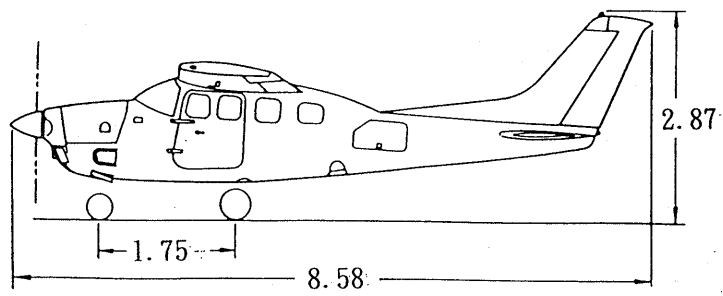
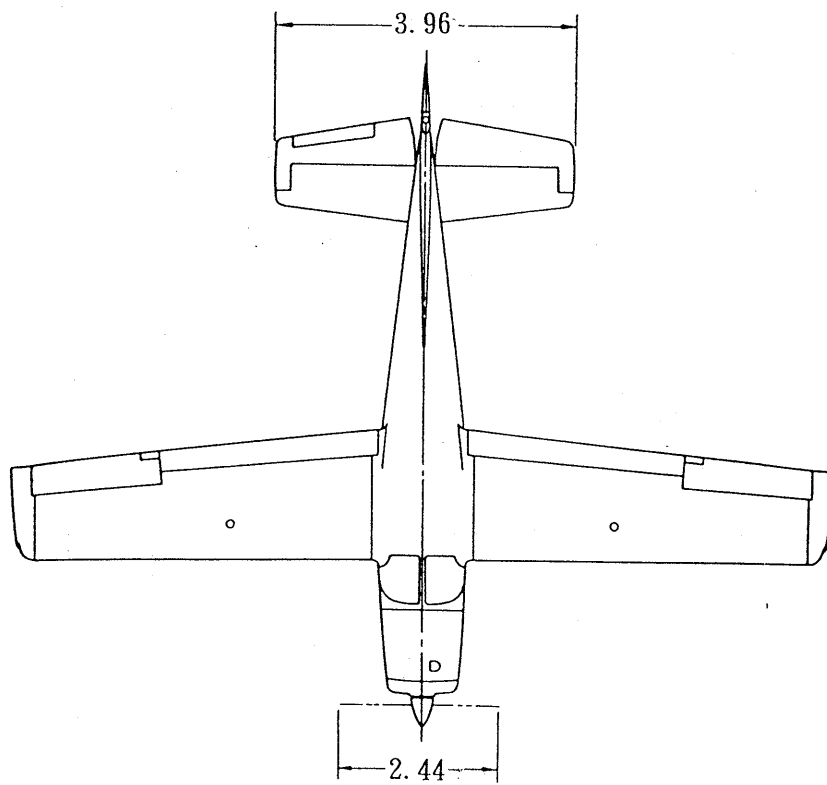
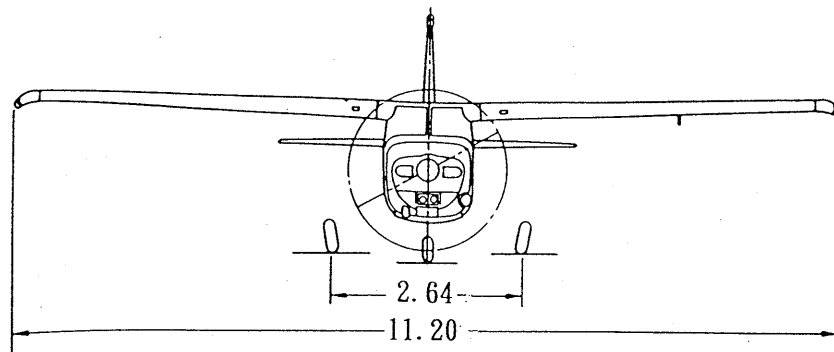


レーダーエコー合成図
1998 (平成10) 年 9月23日18時 (中央標準時)

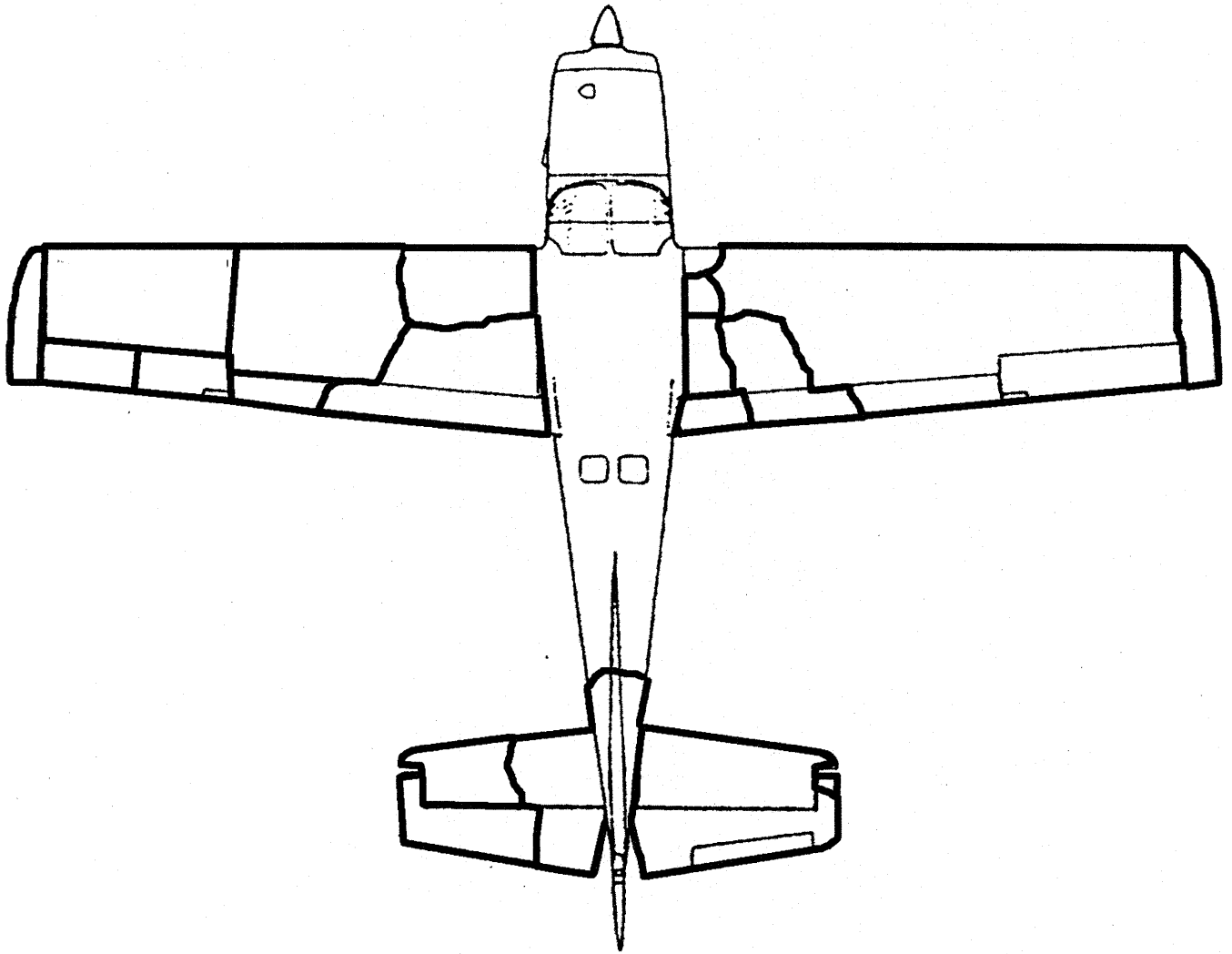
札幌2:釧路2:函館2:仙台2:秋田2:東京2:富士山2:新潟2:福井2:名古屋2:大阪2:松山2:広島2:室戸岬2:福岡2:種子島2:名瀬2:沖縄2:奄美島2:
9809231800JST
合成レーダー強度


付図9 セスナ式P210N型 三面図

単位：m

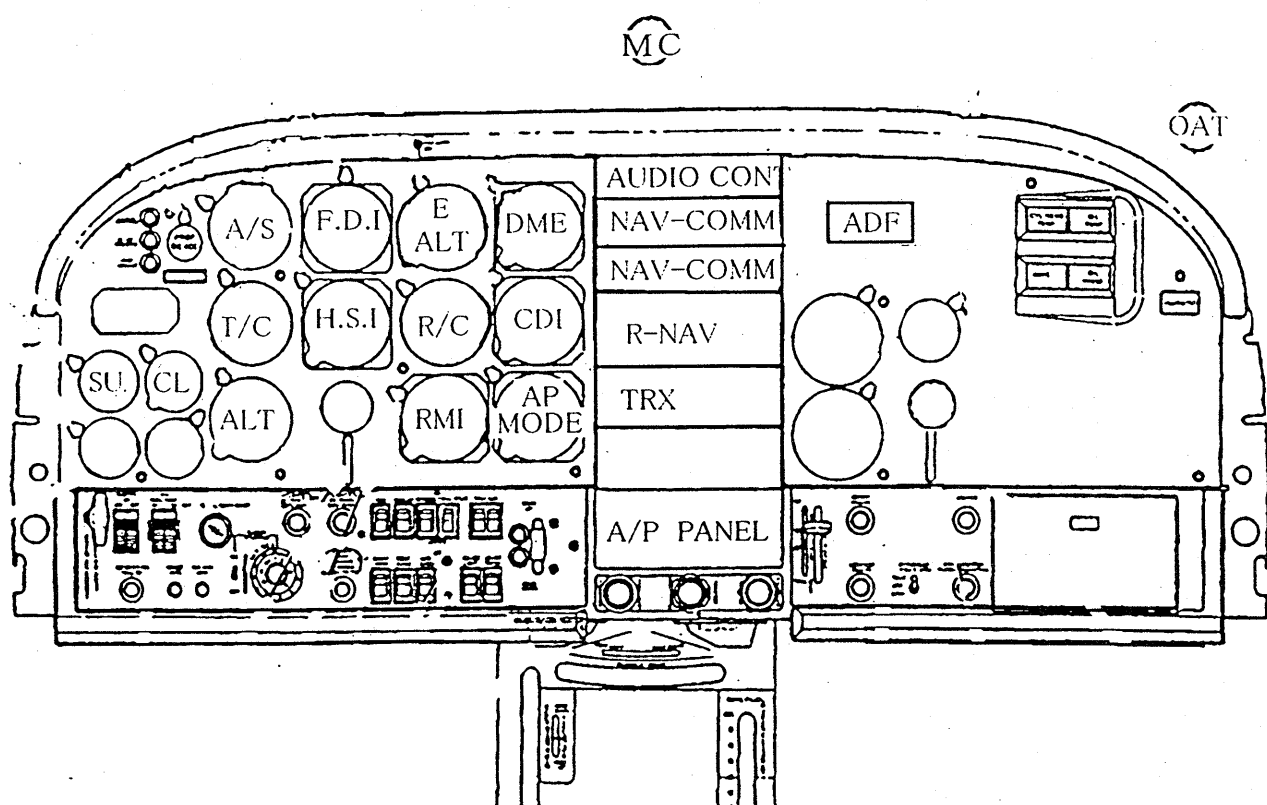


付図 10 破断箇所概要



 破断部品

付図 1 1 計器の配置



- A/S : AIR SPEED
- T/C : TURN COORDINATOR
- ALT : ALTIMETER
- F. D. I : FLIGHT DIRECTOR INDICATOR
- H. S. I : HORIZONTAL SITUATION INDICATOR
- E ALT : ENCODING ALTIMETER
- R/C : RATE OF CLIMB
- RMI : RADIO MAGNETIC INDICATOR
- DME : DISTANCE MEASURING EQUIPMENT
- CDI : COURSE DEVIATION INDICATOR
- AP MODE : AUTO-PILOT MODE SELECTOR
- SU : SUCTION GAGE
- CL : CLOCK
- OAT : OUTSIDE AIR TEMPERATURE
- MC : MAGNETIC COMPASS
- R-NAV : AREA NAVIGATION SYSTEM
- NAV-COM : NAVIGATION COMMUNICATION SYSTEM
- TRX : TRANSPONDER
- A/P PANEL : AUTO-PILOT PANEL
- ADF : AUTOMATIC DIRECTION FINDER

付図 1 2 飛行調査経路図

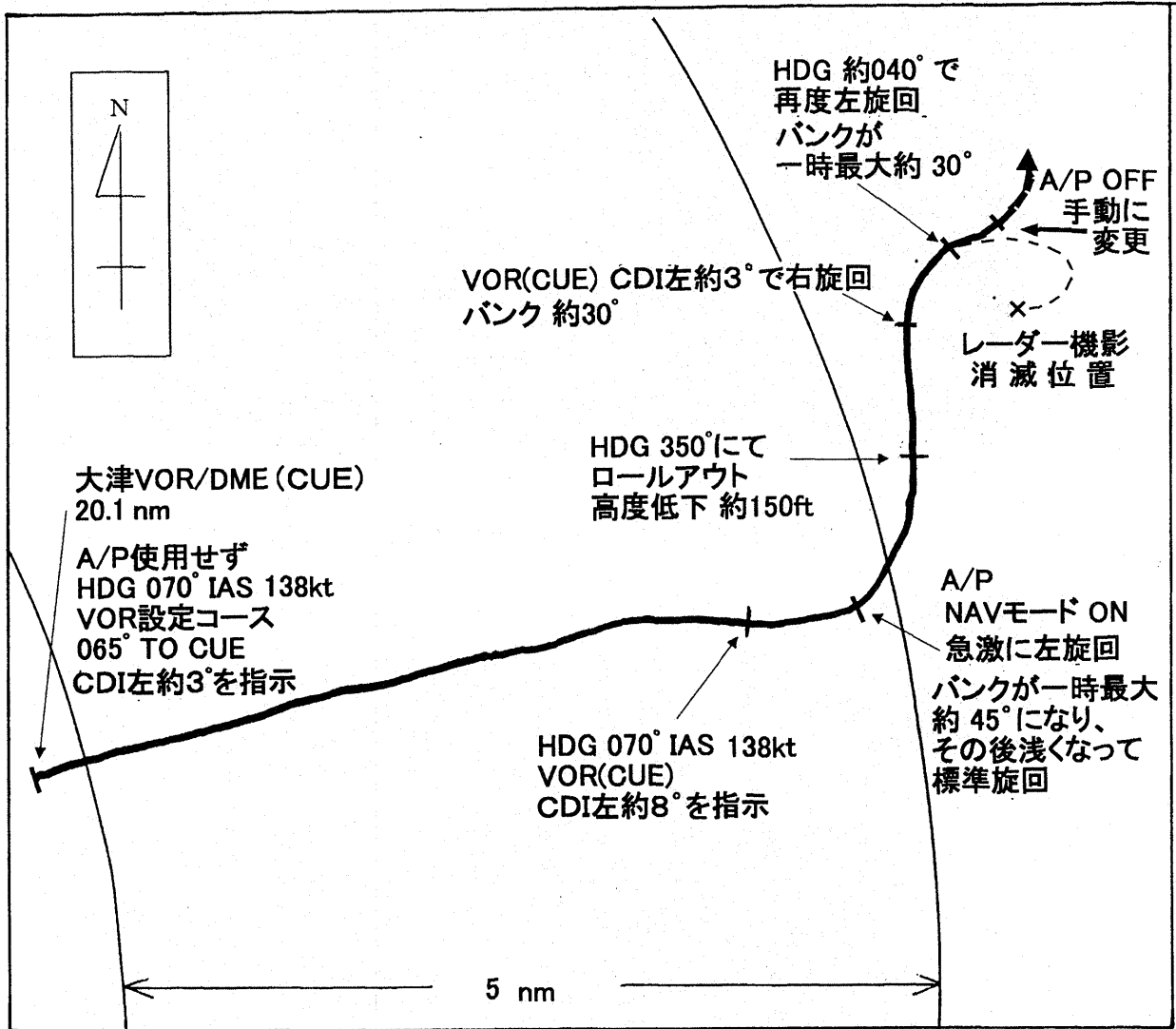


写真 1 事故機 (墜落現場)



写真 2 事故機の復元



エンジン及びプロペラ

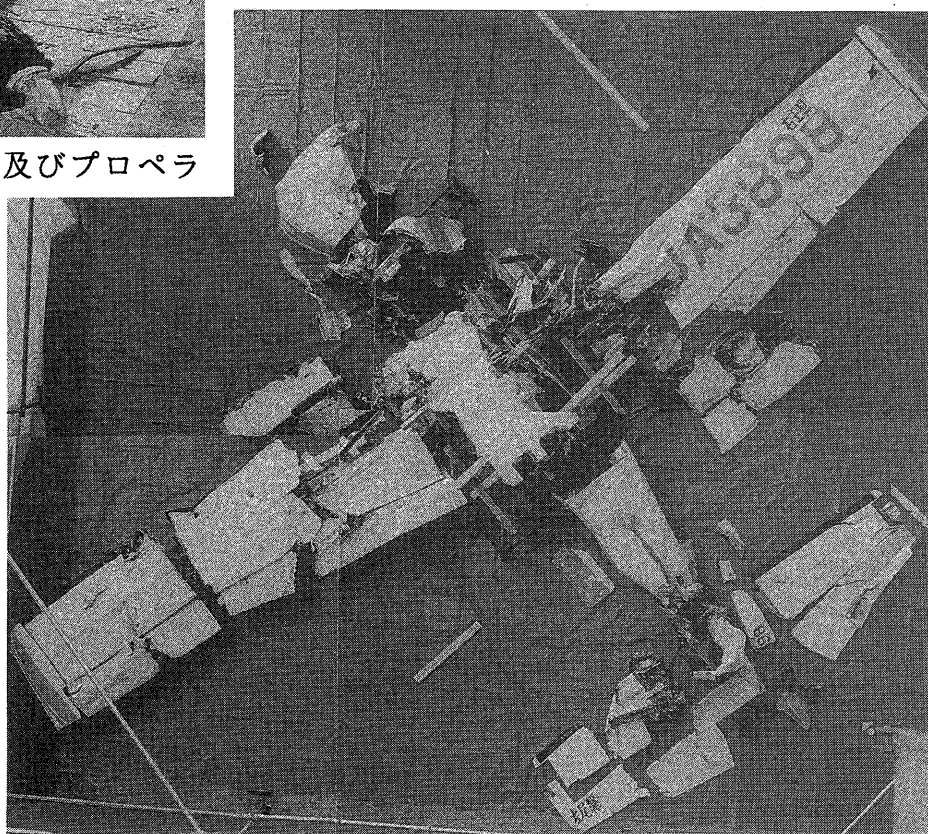


写真 3 右主翼取付部

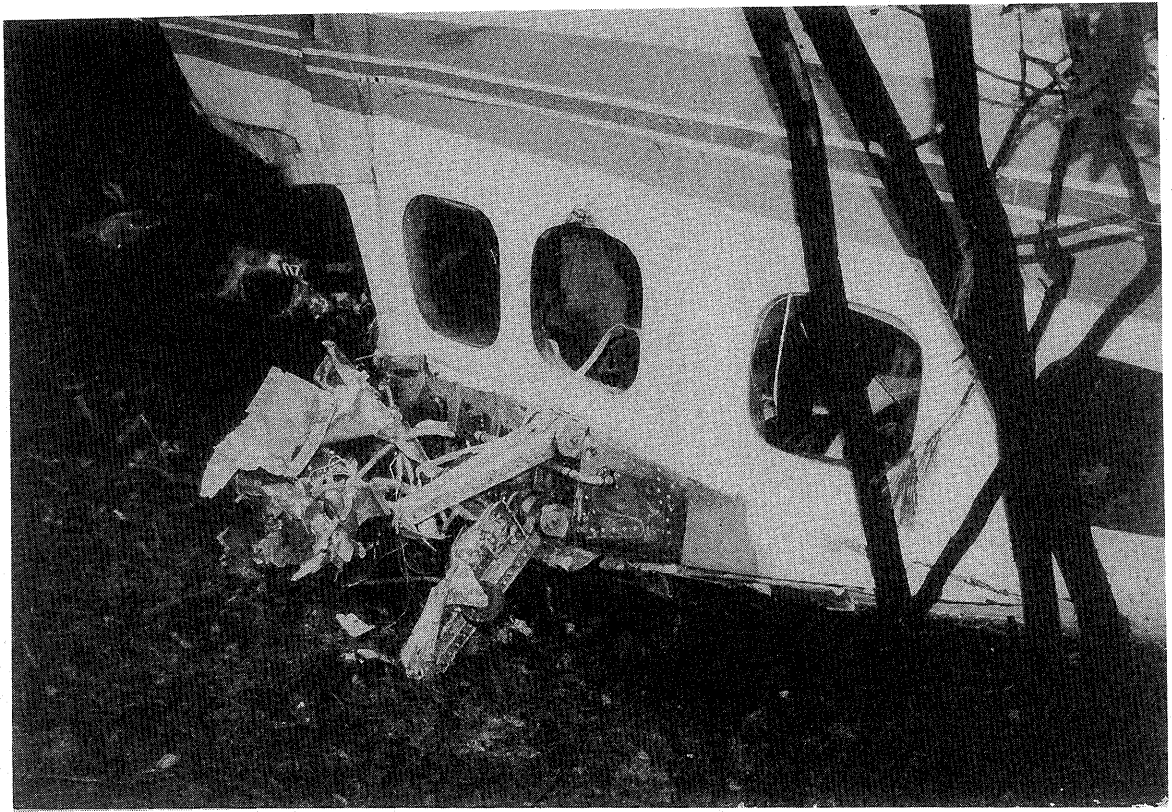


写真 4 左主翼取付部

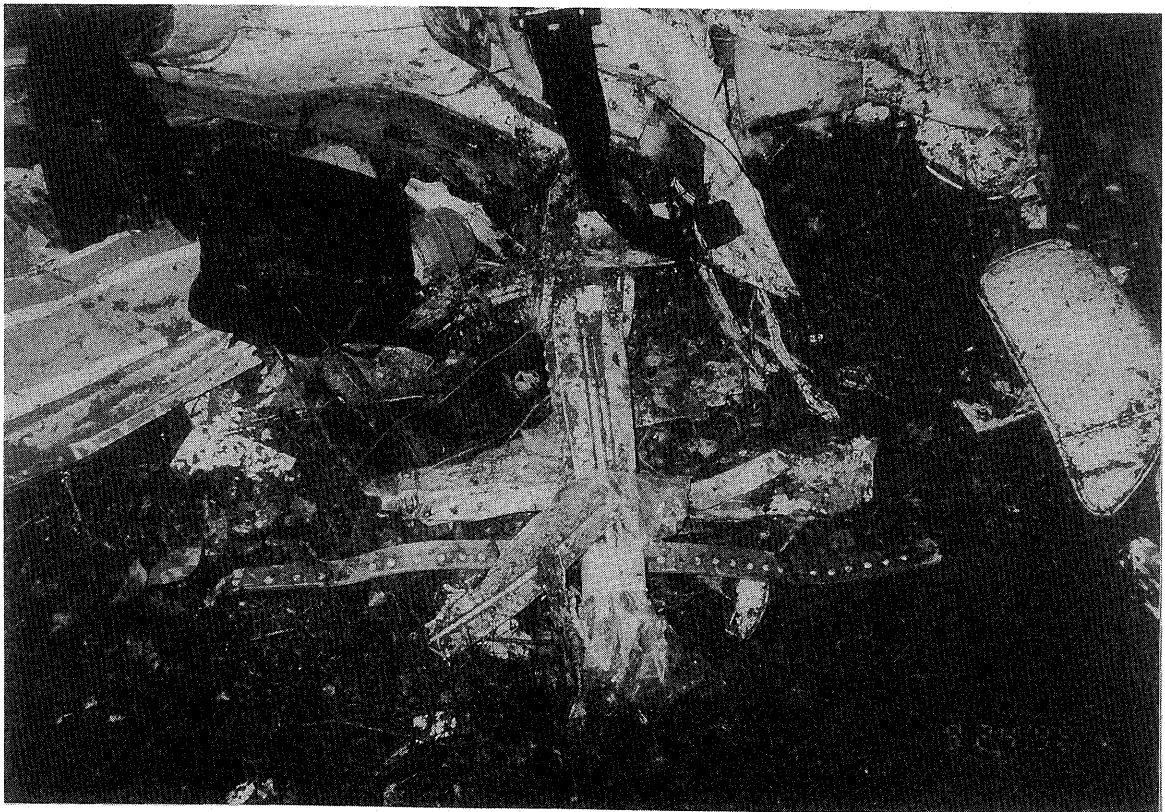


写真 5 右主翼



写真 6 右主翼翼根側

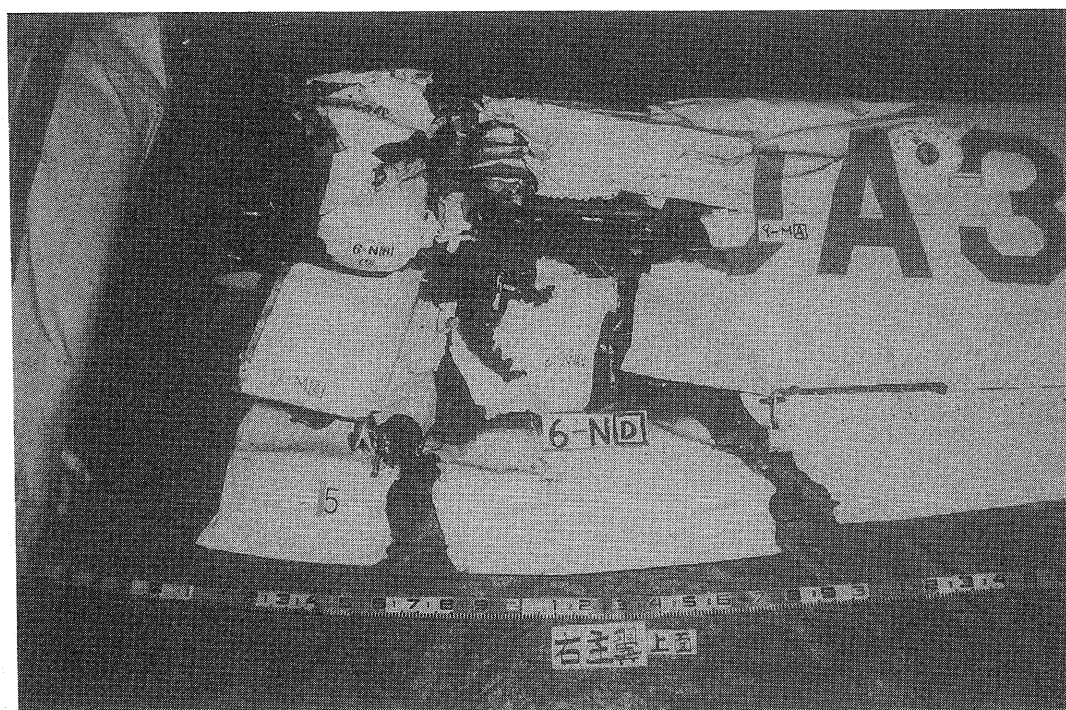


写真 7 左主翼翼根側

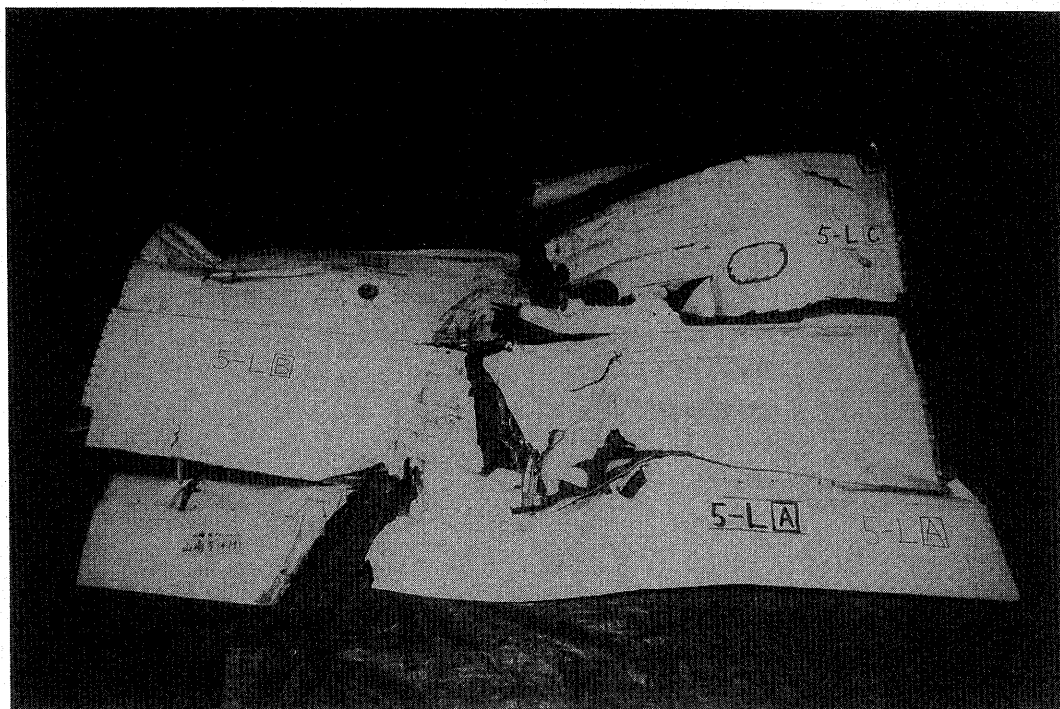


写真 8 左主翼翼端側

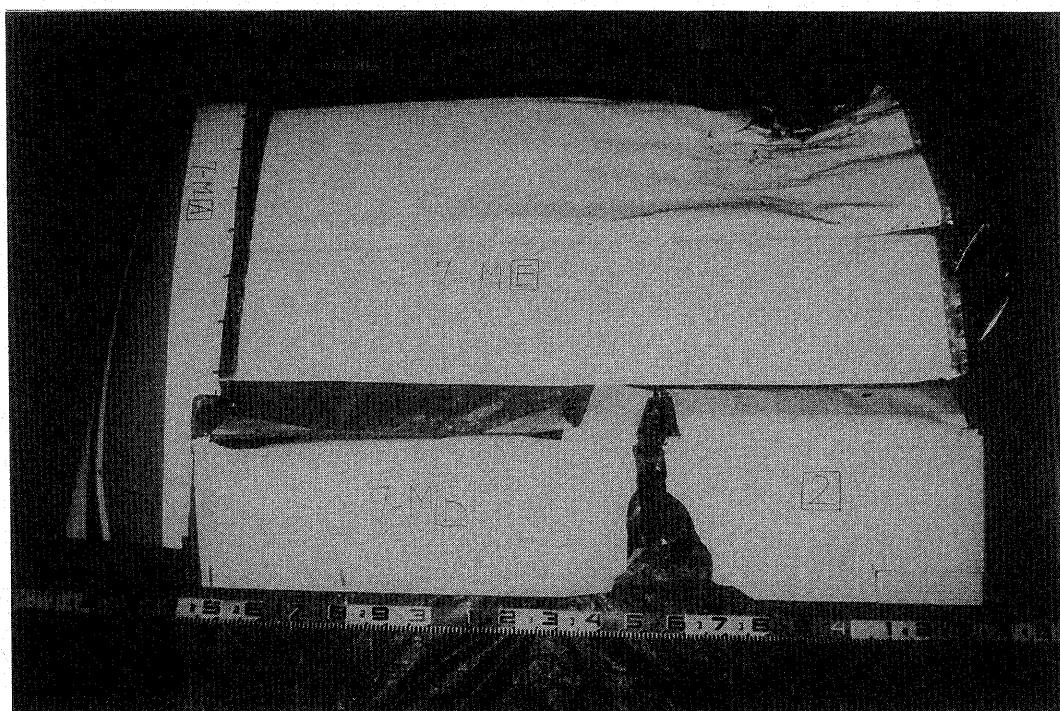


写真 9 右主翼破損状況

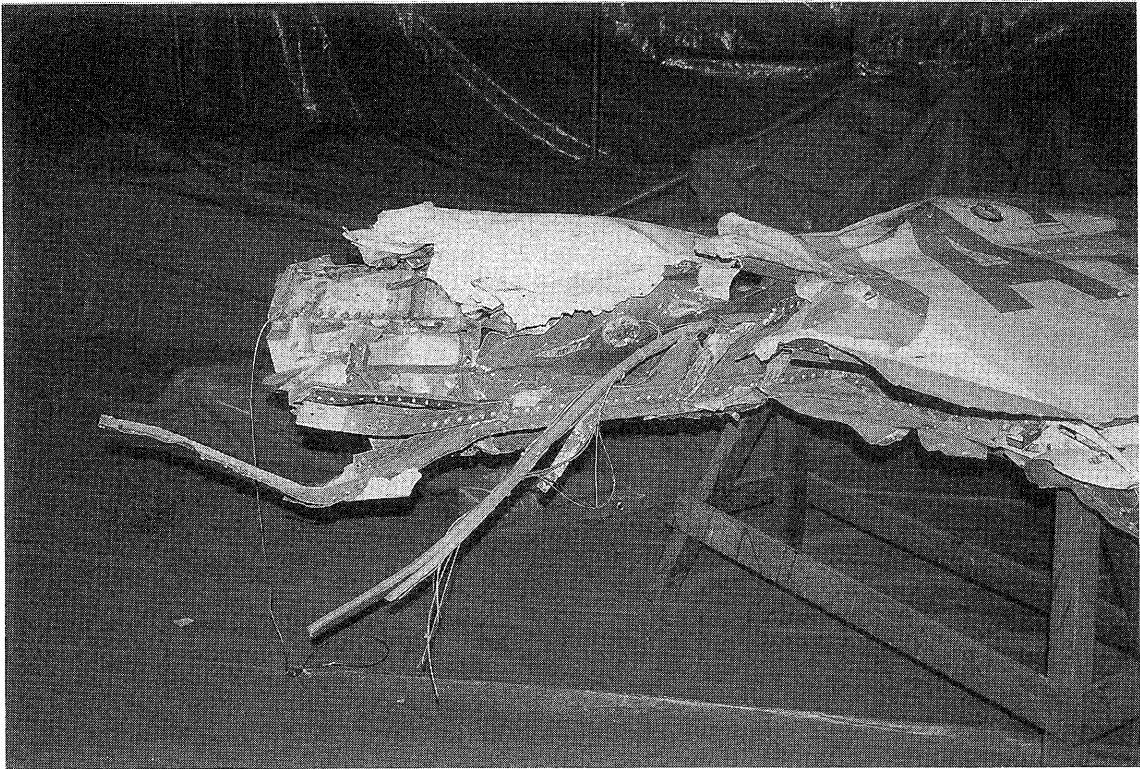


写真 10 左主翼破損状況



写真 1 1 水平尾翼

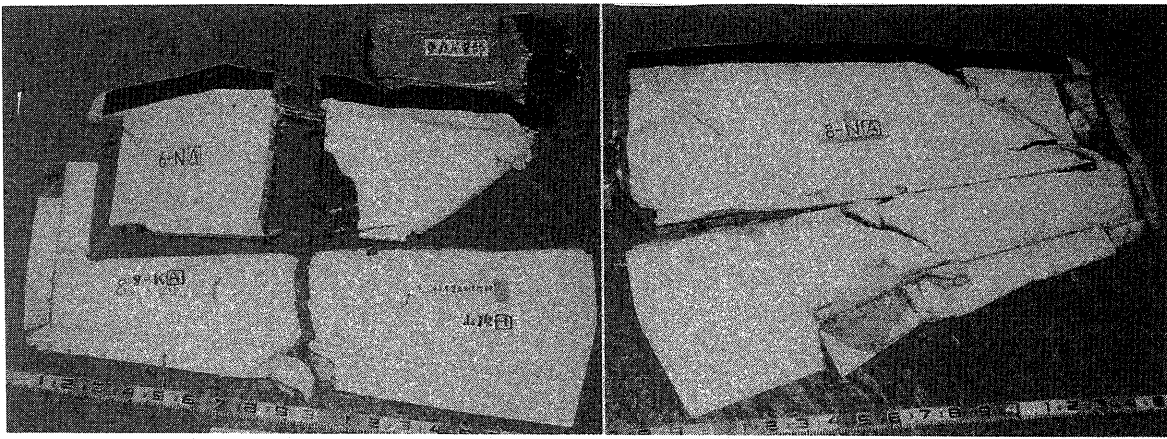


写真 1 2 垂直尾翼

