

航空事故調査報告書
奈良県所属（朝日航洋株式会社受託運航）
ベル式412EP型JA99NA
奈良県吉野郡十津川村
平成11年7月13日

平成11年11月4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

奈良県所属（朝日航洋株式会社受託運航）ベル式412EP型JA99NA（回転翼航空機）は、平成11年7月13日、山岳遭難者の搜索救難のため、奈良県吉野郡の山地の上空を飛行中、10時05分ごろ、同郡十津川村の中八人山の斜面に接触し、墜落した。

同機には、機長及び整備士ほか4名計6名の乗組員が搭乗していたが、うち2名が軽傷を負った。

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

航空事故調査委員会は、平成11年7月13日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか1名の航空事故調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

| | |
|----------------|------|
| 平成11年7月13日～16日 | 現場調査 |
| 平成11年7月22日～23日 | 機体調査 |

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

J A 9 9 N Aは、平成11年7月13日、奈良県吉野郡十津川村の中八人山（標高1,396.5m）の山中で前日来行方が分からなくなっていた遭難者3名の捜索救難のため、2時間30分の飛行を予定していた。

同機は、奈良県ヘリポートにおいて、燃料補給並びに機長及び整備士により飛行前点検が行われた。

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：有視界飛行方式、出発地：奈良県ヘリポート、移動開始時刻：08時45分、巡航速度：90kt、巡航高度：VFR、経路：五條～風屋ダム～五條、目的地：奈良県ヘリポート、所要時間：2時間30分、持久時間で表された燃料搭載量：3時間00分、搭乗者数：6名

同機は、機長、整備士及び奈良県防災航空隊の隊員4名計6名が搭乗し、08時50分ごろ離陸した。

09時40分ごろ、同機は、捜索場所である中八人山上空に到着した。遭難者の捜索を行っていた車のスピーカーの呼びかけに対し、これに答える人の声を確認した旨の情報を無線で入手し、捜索の車が止まっている場所を確認の後、その付近の上空で捜索を開始した。

その後、事故に至るまでの飛行の経過は、機長によれば、概略次のとおりであった。

捜索のため、後方キャビンの左右のドアを開けて飛行していた。飛行高度は、付近の山の稜線の高さより200ftぐらい高めで、対気速度は50～60ktであった。

白谷川に沿って東側から西側に向けて飛行中、後方キャビンの左側で捜索していた隊員Aから、「人影らしきものを沢に発見。」と機内通話で報告があった。私は、「現場に向かいます。」といいながら、右に大きく旋回中、後方キャビンの右側にいた隊員Bからも、「右前方の沢に人影発見。」という報告があった。その2～3秒後、機体が少し沈んだのを感じた。セットリングには入っていないとは思ったが、速度が多い方がいいし、また、セットリングに入っているとピッチを使えば更に高度が下がると認識しているので、この時は、高度もあり、飛行方向の右前方にオープン・スペースがあると判断したので、降下しながら速度を

出そうと思った。そこで、「速度を出します。」とインターホンでその旨を皆に伝え、ピッチ・レバーを僅かに下げるとともにサイクリック・スティックを僅かに前に押し、右斜め前方に向けて降下した。この操作を開始した時の気圧高度約2,600ft、対気速度約50ktであった。

降下していくと、前方に白谷川の南側の斜面が迫ってきた。そのまま飛行するとそれに衝突すると思い、コレクティブ・ピッチ・レバーを上げながら、左に旋回した。同斜面への衝突は回避できたが、続いて正面に白谷川の北側の斜面が迫ってきて、逃げ場が無くなったので、衝突を回避するため大きくフレアーした。最終的に対地速度は10ktぐらいまで減速した。その直後、「ドドーン」という衝撃音を聞き、衝撃を感じて、急斜面に右横転した。

飛行中、メイン・ローターの過回転の警報灯は点灯しておらず、低回転の警報音も鳴らなかった。また、エンジン音の大きな変化も無かった。操縦系統に問題は感じなかった。

火災が起きてはいけないと思い、直ちに燃料のメイン・スイッチ、ブースター・ポンプ・スイッチ、ジェネレーター・スイッチ及びバッテリー・スイッチを、それぞれNo. 1、No. 2共にオフにして、自力で機外に出た。

機外に出る時、パイプから燃料が吹き出して谷側に落ちており、エンジン部からは白い煙が出ていた。

副操縦士席に着座していた整備士によれば、概略次のとおりであった。

隊員Aが人らしきものを発見した時は、付近の山の稜線より高い高度で飛行していたが、右側の隊員Bが発見したときは、それより低い高度であった。

機長は「スピードを上げます。」と言って機首を下げて右旋回した時、稜線よりも機体が低かったため、斜面が接近してきた。

その後、斜面が正面に近づいて、怖く感じ、逃げ切れるかなと思った。機長は、フレアーをかけ、右か左に迷った感じで衝突を避けようとしたが、斜面が更に近づいた。2～3秒後、速度20～30ktで、何かに当たった「ボン」という音がした。その音は、機首方向からではなかった。

エンジン計器は見えていなかったが、コーション・ライトは、ドア・オープンのライトは点灯しており、他は消灯しているのを確認した。マスター・コーション・ライトはリセットされていたので点灯していなかった。メイン・ローターの過回転の警報灯は点灯しておらず、低回転の警報音も鳴っていなかった。エンジン音に異常は感じなかった。

同機の後方キャビンで捜索していた防災航空隊の隊員によれば、概略次のとおりであった。

(1) 隊員A

後部左側の床に座り、ドアを開けて双眼鏡で捜索していた時に、タオルを振っている人影を発見した。

しばらくして、キャビンの中で「アッ」という声がして、前方を見ると山の斜面が見えた。ドアを開けて身を乗り出して捜索していたので、当たると思っ
て機内に身体を引っ込めて、頭を抱えて伏せた直後、「ガーン」という音を聞いた。

(2) 隊員B

後方キャビンの左側の隊員Aが遭難者を発見したと言ったので、機長は、確認のため旋回した。自分も、遭難者がタオルを振っているのを確認したが、機長はまだ確認していなかったようだった。

機長が「少し、スピードを上げます。」と言った直後、高度が下がりながら、スピードが上がり、機内に吹き込む風が強くなってきたので、スライド・ドアを少し閉め、顔を引っ込めた。斜面が近くなってきて、機首が上がりぎみとなり、「ガガガガ」という音と振動があった。危険を感じ床に仰向けになって身構えた。

(3) 隊員C

隊員Aが沢で手を振っている人影を発見した。その後、自分も右下に確認した。

機長の「スピードを上げます。」の機内無線が入って、体勢を構えた。前を見たところ、岩が目の高さぐらいか少し上に見えた。左45度ぐらい旋回し一旦水平になってから、「ガガガ」という音と衝撃があった。

(4) 防災航空隊の隊長

自分は、後方キャビンの前席に後ろ向きに座り、防災航空隊の隊員を指揮していた。

10時03分ごろ、後方キャビンの右側で捜索していた隊員Bが人影を発見した後、機長が「スピードを上げます。」と言うと同時に、機首が下がってスピードが出るのを感じた。数秒後、大きく傾いたかと思うと、「ガシャ、ガシャ、ガシャ、ドン、ドン、ドン」という音が聞こえ、長い時間、滑っていたような感じがした。

救助を待っていた遭難者で同機を目撃した者によれば、概略次のとおりであった。

ヘリコプターが来たので、白いタオルを振った。ヘリコプターは100mぐらいの高さで、窓を開けて、ゆっくり飛行していた。

乗っている人が手を振ってくれたので、助かったと思った。自分のところで停止するのかと思っていたら、機体が山陰に隠れ、その後飛んでこなかった。ヘリ

コプターの音が消えると同時に2つの破片（1 mぐらいの長方形と30 cmぐらいの四角形）が、川を挟んだ反対側の林に飛んでいった。

捜索活動の状況を取材中の別のヘリコプターの整備士によれば、概略次のとおりであった。

取材機が捜索現場付近に到着した時、左斜め後ろに防災のヘリコプターを視認した。同機は、南から北へ向けて飛行し、尾根の手前で急に尾部を振った感じで左に旋回した後、尾根の陰に入り見えなくなった。その後、取材機は右旋回したため、尾根付近は見えなくなった。

乗組員6名全員は、自力で機体から脱出して沢まで下山し、沢にいた遭難者と共に、他県の防災航空隊のヘリコプターにより救助された。

事故発生地点は、奈良県吉野郡十津川村大字大野字白谷十一人山270番地先の山の南側斜面（標高約590 m）で、事故発生時刻は、10時05分ごろであった。

（付図1、2及び写真1、2、3参照）

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

後方キャビンにいた乗組員2名が軽傷を負った。

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

| | |
|-----------|-----------|
| メイン・ローター | 破断 |
| テール部 | 破損、凹み及び欠損 |
| 胴体部 | 破損 |
| エンジン部 | 一部拘束 |
| トランスミッション | 破損 |
| スキッド部 | 湾曲及び破断 |
| 操縦系統 | 変形及び破損 |

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

樹木十数本が切断された。

2.5 航空機乗組員に関する情報

機長 男性 56歳

事業用操縦士技能証明書（回転翼航空機） 第6219号
 限定事項 陸上単発タービン機 昭和51年4月10日
 陸上多発タービン機 アエロスパシアル式330型 昭和61年1月29日
 ベル式212型 平成10年2月4日
 計器飛行証明（回転翼航空機） 第141号
 昭和61年4月11日
 第1種航空身体検査証明書 第19390021号
 有効期限 平成11年8月7日
 総飛行時間 7,208時間50分
 同型式機による飛行時間 184時間35分
 最近30日間の飛行時間 8時間30分
 注：奈良県防災航空隊に所属以来、39時間53分の同機による飛行時間があったが、事故現場付近での捜索救難活動は初めてであった。

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型式 ベル式412EP型
 製造番号 36214
 製造年月日 平成10年8月12日
 耐空証明書 第東-10-1153号
 有効期限 平成12年3月18日
 総飛行時間 123時間20分
 定期点検(25時間点検、平成11年6月24日実施)後の飛行時間 11時間25分

2.6.2 エンジン

| | No. 1 | No. 2 |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| 型式 | プラット&ホイットニー式PT6T-3D型 | プラット&ホイットニー式PT6T-3D型 |
| 製造番号 | CP-PS-TH0283 | CP-PS-TH0284 |
| 製造年月日 | 平成10年5月25日 | 平成10年5月25日 |
| 総使用時間 | 123時間20分 | 123時間20分 |
| 定期点検(25時間点検、平成11年6月24日実施)後の使用時間 | 11時間25分 | 11時間25分 |

2.6.3 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は10,500lb、重心位置は137.9inと推算され、いずれも許容範囲（最大重量11,900lb、事故当時の重量に対応する重心範囲132.7～142.6in）内にあったものと推定される。

2.6.4 燃料及び潤滑油

燃料は航空燃料ジェットA-1、潤滑油はタービンオイル555であった。

2.7 気象に関する情報

2.7.1 事故現場の北西約10kmに位置する奈良地方気象台風屋地域気象観測所の事故関連時間帯の観測値は、次のとおりであった。

09時00分 風向 ー、風速 0m/s、気温 22.7℃、降水量 0mm

10時00分 風向 ー、風速 0m/s、気温 24.9℃、降水量 0mm

2.7.2 機長によれば、事故現場付近の気象は、次のとおりであった。

天気 曇り、風 5kt未満、視程 10km以上、気流 安定、
雲 3～4/8 中八人山頂上から約500ftの高さ

2.8 事故現場及び残がいに関する情報

2.8.1 事故現場の状況

事故現場は、奈良県南部の谷の深い険しい山地の中にある中八人山の広葉樹林内で、現場の南約100m付近に東西に白谷川が蛇行して流れており、同川の両側の山は平均斜度約50度で、V字状の深い谷を形成している。また、現場の南約500m付近には東西に国道425号線が通じている。

機体は、機首を約210°方向に向け、機体の右側を下にして横転し、樹木にひっかかって停止していた。

機体の墜落地点の東南東約55mの位置にある直径約13cmの杉の木（以下「樹木X」という。）が、地上約1.5mの高さでほぼ垂直方向に切断され、樹木の表皮がめくれあがっていた。また、切断された樹木Xの上部は、その北西約2mの位置に落下していた。樹木Xの周辺には、テール・ローター・ブレードのリーディング・エッジを含むテール・ローター・ブレードの破片が散乱していた。

機体の墜落地点の南東約45mの位置にある直径約9cmの杉の木（以下「樹木Y」という。）が、地上約13mの高さで切断され、その南約3.5mの位置に、樹木Yの上部が落下していた。樹木Yの周辺には、テール・ローター・ブレードの破片が散乱していた。

機体の墜落地点の東約20mの位置に、直径約12mの円内の樹木十数本（以下「樹木群Z」という。）がほぼ水平に切断され、その付近にはメイン・ローター・ブレード及び機体の破片が散乱していた。また、機体の墜落地点の西約100mの川原付近に、長さ約70cmのメイン・ローター・ブレードのリーディング・エッジの破片が落下していた。

以上のことから、同機は、先ず、テール・ローター・ブレードで樹木Xを切断し、次いで、樹木Yにテール部を衝突させ、メイン・ローター・ブレードで樹木群Zを切断した後、右に回転しながら横転して、墜落したものと認められた。

（付図2、3及び写真3、6、7参照）

2.8.2 損壊の細部状況（付図4、5及び写真4、5参照）

機体各部の損傷状況は、次のとおりであり、いずれも樹木との接触時又は墜落時に生じたものと認められた。

（1）メイン・ローター

- ① メイン・ローター・ブレード4枚は、それぞれ、緑色、青色、黄色及び赤色に識別されており、4枚共先端部分1.5～2mが破断し、その破断部は箒状を呈していた。
- ② 機体の墜落位置の西約100mの川原付近に落下していた長さ約70cmのメイン・ローター・ブレードのリーディング・エッジの破片は、緑色ブレードの欠損部分と一致した。
- ③ ブレードの表面には、斜め方向に多数の擦過痕及びひび割れがあった。

（2）テール部

- ① テール・ブーム右側面の後方から約1.6mの位置に、長さ約70cmの凹みが認められた。その凹みの付近から後部にかけて、右側に曲がっていた。
- ② バーチカル・フィン（垂直安定板）は後部上方の部分が、長さ約70cm、幅約20cmにわたって捲れあがるように、機体の右側に向けて裂けていた。また、右側表面全体に樹皮のようなものが付着していた。
- ③ テール・ローター・ブレード2枚は、それぞれ白色及び黄色に識別されており、2枚共ほぼ中央部で切断され、欠損していた。また、テール・ローター・ブレードは2枚共、表面全体に、樹皮のようなものが付着していた。
- ④ 樹木X付近に落下していたリーディング・エッジの一部（長さ約45cm）及びテール・ローター・ブレードの破片（長さ約20cm）は、黄色ブレードの欠損部分と一致した。
- ⑤ 白色テール・ローター・ブレードのリーディング・エッジ部分に木片が

食い込むように付着していた。

(3) 胴体部

上方に湾曲した前方クロス・チューブの左側が胴体左側に食い込み、左側キャビンドアの下部が破損していた。

(4) エンジン部

- ① オイル・クーラー・ブロワーは、拘束状態で、手回しできなかった。
- ② エジェクター・ダクトは、後上部が潰れていた。
- ③ スロットル制御系統は、グリップが拘束状態で、回転できなかった。
- ④ 各フィルター及びチップ・ディテクターに異常はなかった。
- ⑤ 燃料ノズル及びイグナイター・プラグは良好な状態であった。
- ⑥ コンプレッサー1段ブレードに、当たり傷などの異常は無かった。
- ⑦ ガス・ジェネレーターは、手回しにより回転できた。
- ⑧ リダクション・ギヤボックスのメイン・ドライブ・シャフト出力部は、手回しにより回転できた。
- ⑨ ガバナー・アクチュエーターは出力を増大する位置であった。
- ⑩ 配管・配線類に破損や変形はなかった。

(5) トランスミッション

胴体への取付部が破損し、前傾していた。また、ハウジング下部に亀裂があった。

(6) スキッド部

- ① 前方クロス・チューブの左側が上方に湾曲していた。また、左スキッドは、後方クロス・チューブ付近で破断していた。
- ② 右ステップ部の前方約70cmが土中に埋没していた。

(7) 操縦系統

- ① サイクリック及びコレクティブ・コントロール系統の油圧シリンダー・サポート部が変形していた。
- ② サイクリック系統の左側コントロール・チューブが破損していた。
- ③ テール・ロータ・コントロール・チューブが取り付けられているテール・ブームが変形していた。

(8) 計器類

- ① 各計器の指針は、電源が断の状態を示しており、特に異常は認められなかった。
- ② 方位指示器の指針は、約210°を示していた。
- ③ コレクティブ・ピッチレバーのスロットル・グリップは、青色にマークされた位置になっていた。

(9) スイッチ類

通常のエンジン停止状態に設定されていたが、油圧スイッチは2系統共オフ状態であった。

2.9 その他必要な事項

2.9.1 飛行中の計器類の点検記録

エンジンその他各系統の作動傾向を監視するため同機に搭乗した整備士が記入している点検記録表について、平成11年4月6日～7月13日までの間を調査した結果、出力の低下傾向は認めらず、その他の数値にも異常はなかった。

2.9.2 メイン・ローターのセットリング・ウイズ・パワーについて

「ヘリコプターの工学と操縦」（著者：筒井善直、発行所：酣燈社）には、次のような記述がある。

「ヘリコプターが対気速度ゼロまたはゼロに近い状態で飛行していて、何かの原因で垂直に降下をし始めたとする。この時、これを止めようとしてピッチ・レバーを上げても、降下は止まらず、ますます降下率を増して垂直に降下してゆくことがある。この現象をセットリング・ウイズ・パワーという。これは、ヘリコプターが、自分のメイン・ローターで吹き降ろしたダウン・ウォッシュの中へ連続的に入ってゆくためである。また、降下率が増してゆくと、メイン・ローター・ブレードの迎え角は大きくなり翼根付近よりストールが拡大していく。

このような状態からの回復には、小型ヘリコプターの場合でも約500ftの高度を必要とするので、それより低い対地高度でセットリング・ウイズ・パワーに入ったならば、安全な回復は望めない。（中略）

パイロットとしては、ヘリコプターが降下しているのを止めるには、習慣としてピッチ・レバーを上げたくなるが、セットリング・ウイズ・パワーの状態ではピッチ・レバーを上げると、メイン・ローター・ブレードの迎え角をさらに大きくしてストール状態の現象を拡大し、降下率はますます大きくなる。この回復には前進速度を得るか、またはピッチ・レバーをほとんど最低位置まで下げる。」

2.9.3 同機は、奈良県が所有する消防防災ヘリコプターで、その運航管理業務を、平成11年2月1日から朝日航洋株式会社が受託し、同年6月3日に正式就航した。

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。
- 3.1.2 同機は、有効な耐空証明を有しており、所定の整備及び点検が行われていた。
- 3.1.3 事故当時の気象は、本事故に関連はなかったものと推定される。
- 3.1.4 機体調査の結果並びに機長及び整備士の口述から、同機は事故発生まで、異常はなかったものと推定される。
- 3.1.5 奈良県防災航空隊に機体が納入されて日が浅く、機長は、奈良県南部地域の谷が深くて険しい山地上空における飛行に不慣れであったものと推定される。
- 3.1.6 搜索救難活動のため、機長は、不慣れな険しい山地の上空を、対気速度約50kt、かつ低い高度で飛行中、機体の沈みを感じたため、セットリング・ウイズ・パワーからの回復操作手順に従って速度を増そうとして、コレクティブ・ピッチレバーを下げるとともに操縦桿を前に押して、降下したものと推定される。
- 3.1.7 高度が下がり、速度が増した同機は、白谷川の南側の斜面が急速に迫り、機長は衝突を回避しようとコレクティブ・ピッチレバーを引き上げながら左旋回したが、高度が下がるにつれて谷幅が急に狭くなっていたため、続いて白谷川の北側の斜面が急速に迫り、高度を獲得しようとしたが、白谷川の北側の平均斜度約50度の斜面上を飛行する結果となり、斜面との間隔は急激に減少したものと推定される。
- 3.1.8 同機は逃げ場を失い、機長は、斜面への衝突を避けるためフレアーをかけて減速した際、テール・ローター・ブレードが樹木と接触して同ブレードを破損し、コントロールを失って墜落したものと推定される。
- 3.1.9 谷が深くて険しい山地において、低い高度から降下しながら速度を増すような機長の行った操作は、慎重さを欠いたものと推定される。
このことについては、機長が当該地域における飛行に不慣れであったことが関与した可能性が考えられる。

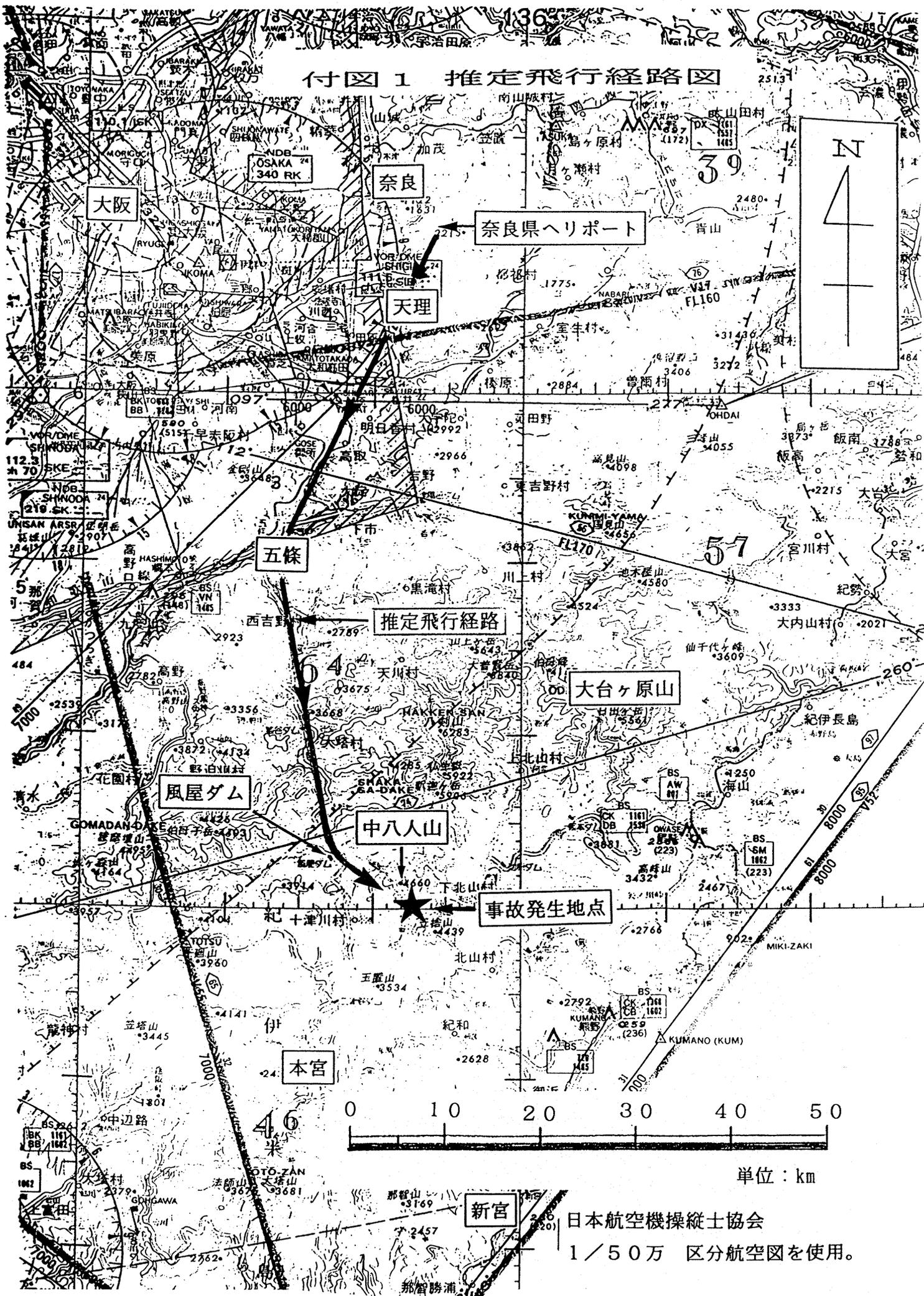
4 原因

本事故は、同機が、捜索救難活動のため険しい山地の上空を飛行中、機長が機体の沈みを感じて、速度を増そうと降下したため、深い谷間で逃げ場を失って山の斜面に接触し、墜落したことによるものと推定される。

5 所見

奈良県の南部地域は、谷が深くて険しい山地が多いことから、同種事故の再発を防止するため、運航の主体たる県は、運航管理業務を委託した会社の協力を得て、山地の捜索救難における実施要領を定めるとともに、操縦士に対し、山地における飛行要領等の慣熟飛行訓練を十分に実施させるよう措置することが望まれる。

付図1 推定飛行経路図



奈良

奈良県ヘリポート

天理

五條

推定飛行経路

大台ヶ原山

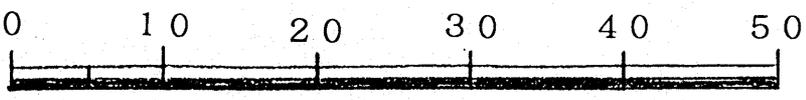
風屋ダム

中八人山

事故発生日点

本宮

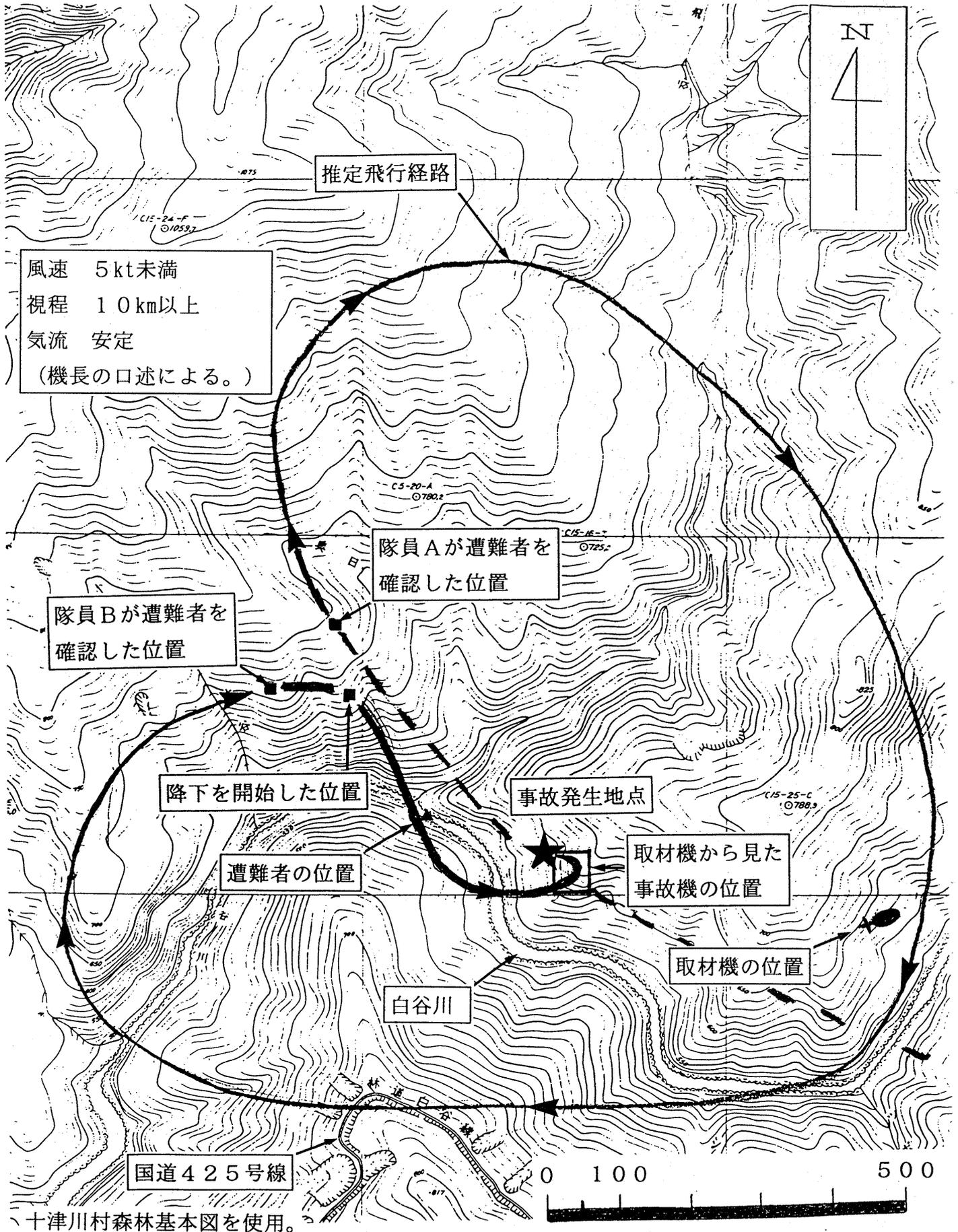
新宮



単位：km

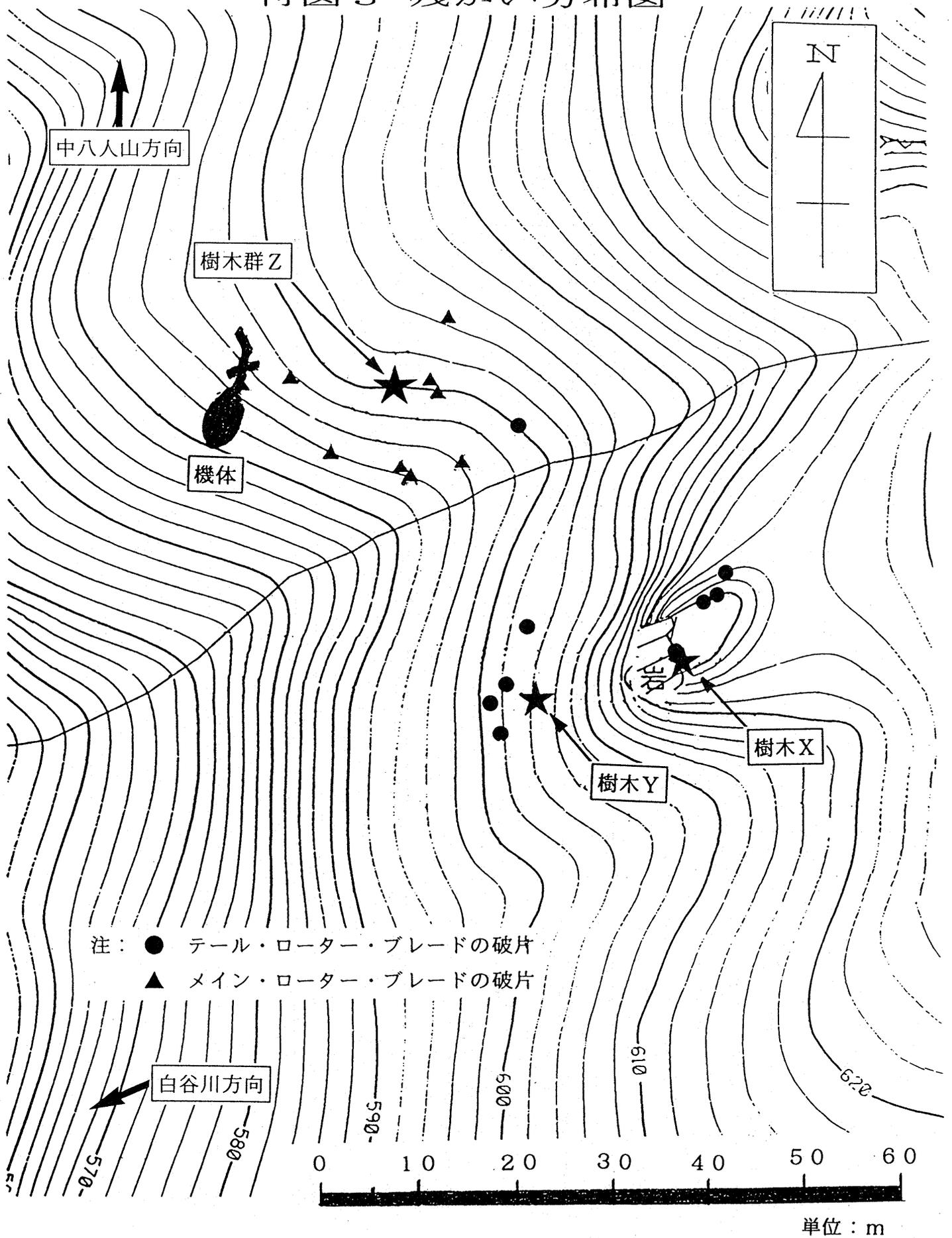
日本航空機操縦士協会
1/50万 区分航空図を使用。

付図2 事故現場見取図



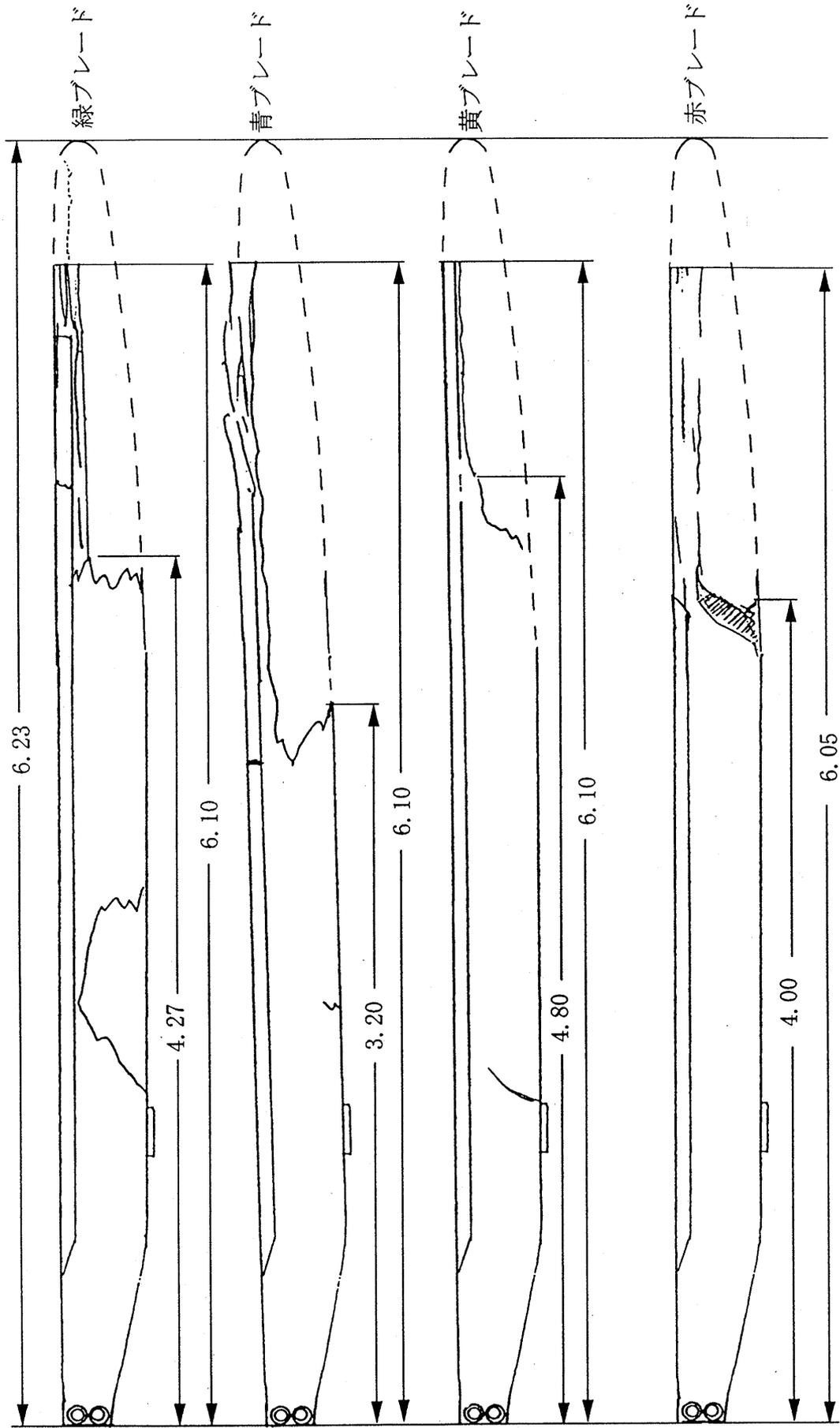
単位：m

付図3 残がい分布図



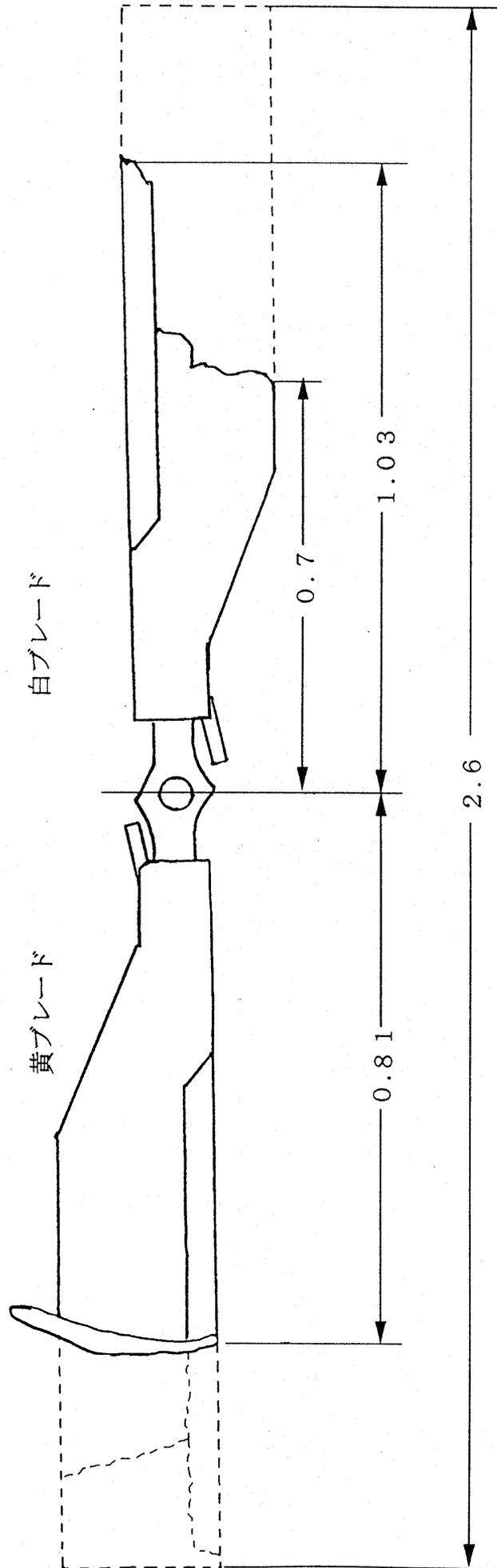
付図4 メイン・ローター・ブレードの破損状況

単位 : m



付図5 テール・ローター・ブレードの破損状況

単位 : m



付図6 ベル式412EP型 三面図

単位：m

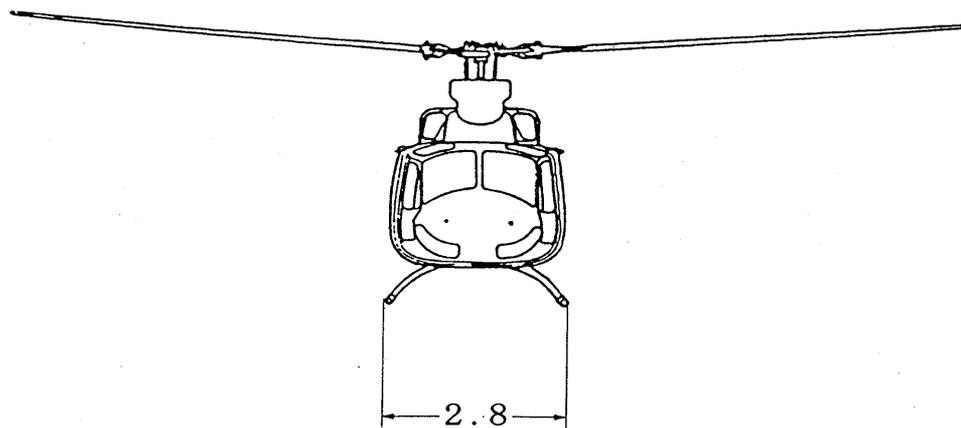
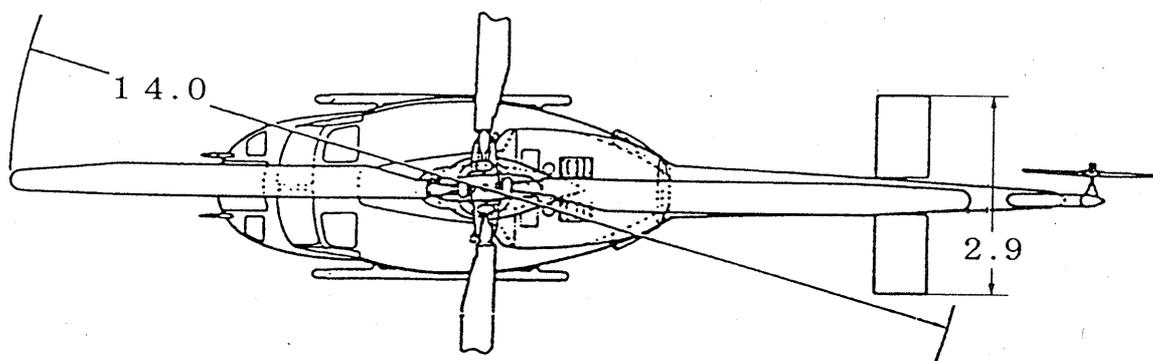
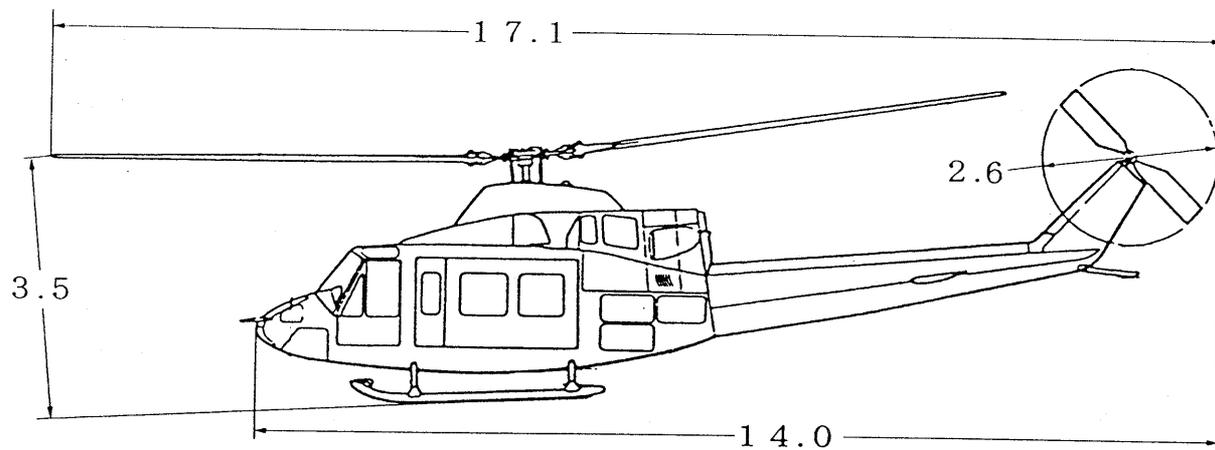


写真1 事故現場1

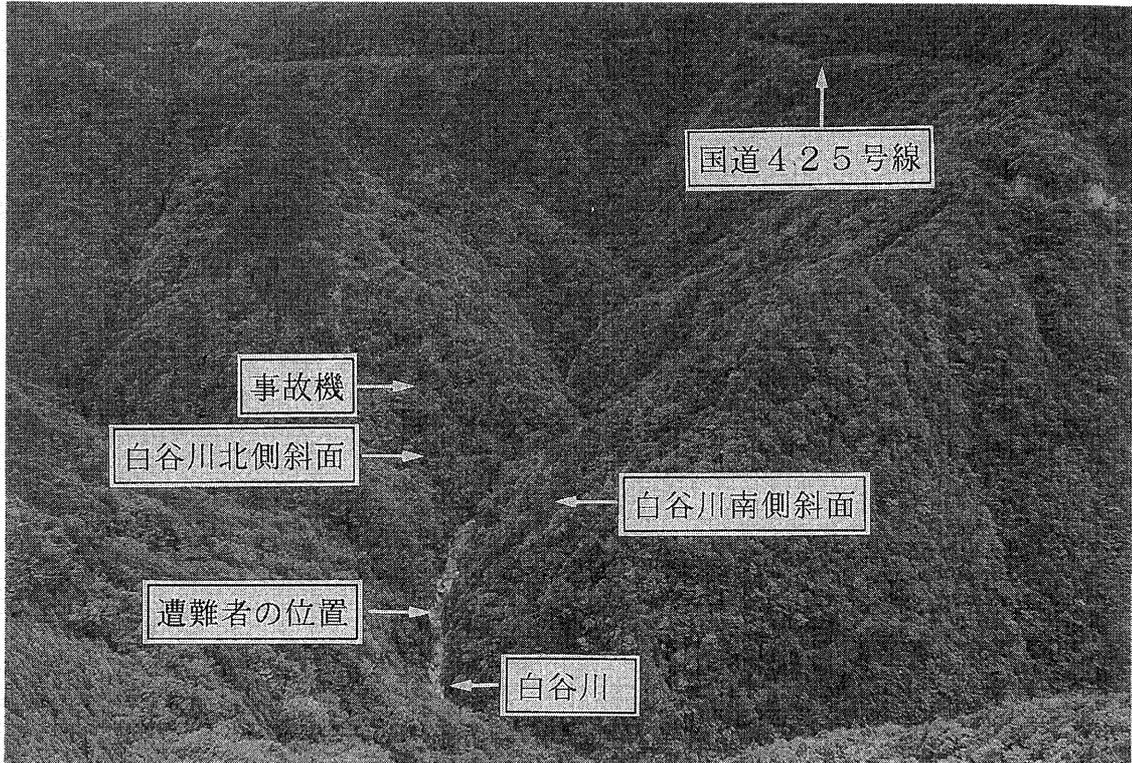


写真3 事故機

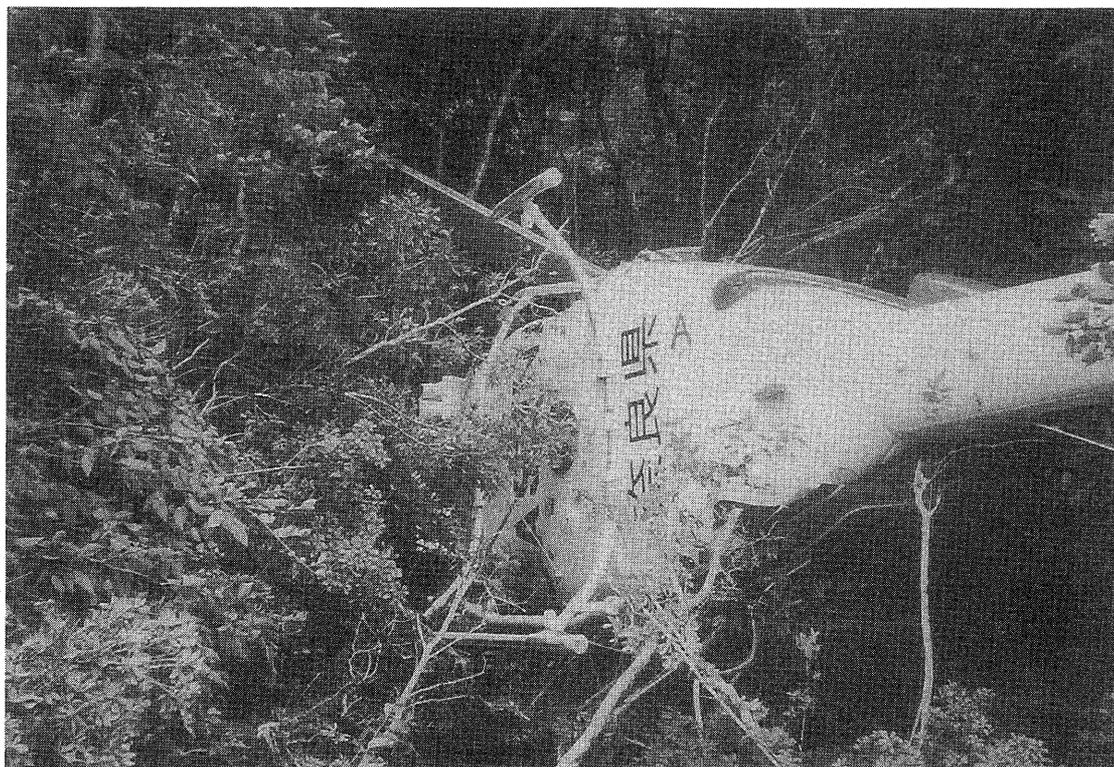


写真4 メイン・ローター・ブレードの
破損状況



写真5 テール・ローター・ブレードの
破損状況

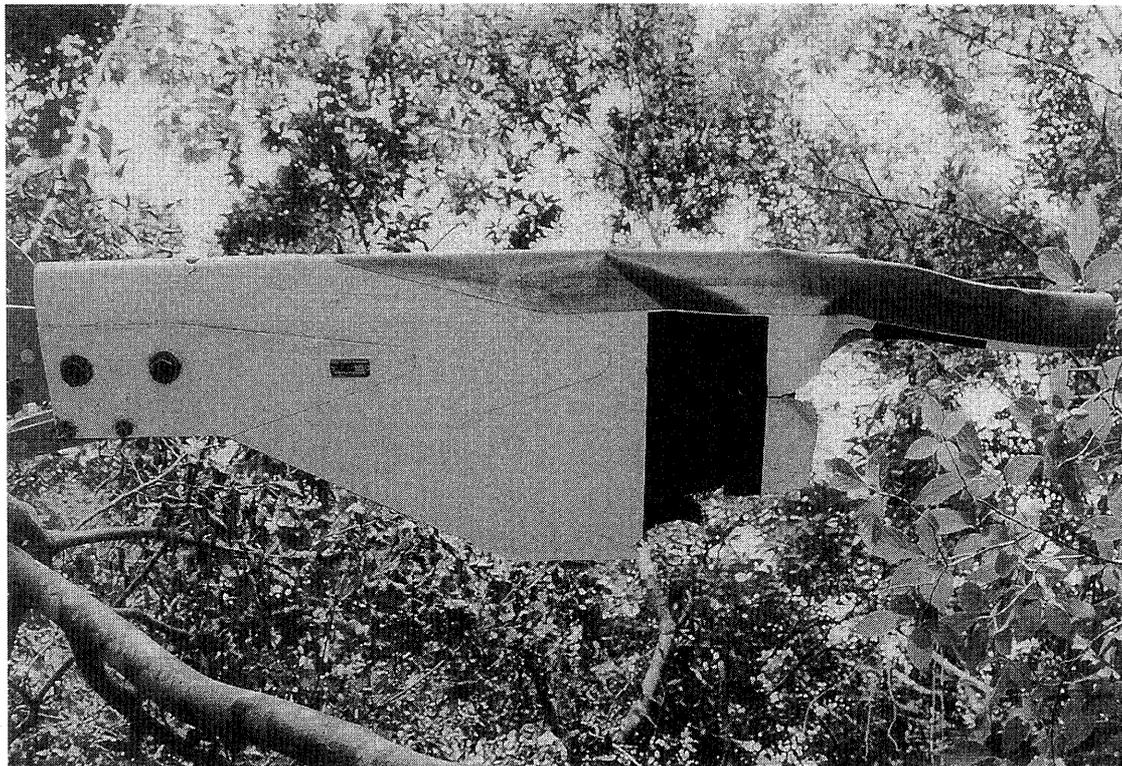


写真6 テール・ローター・ブレードで
切断された樹木 X、Y

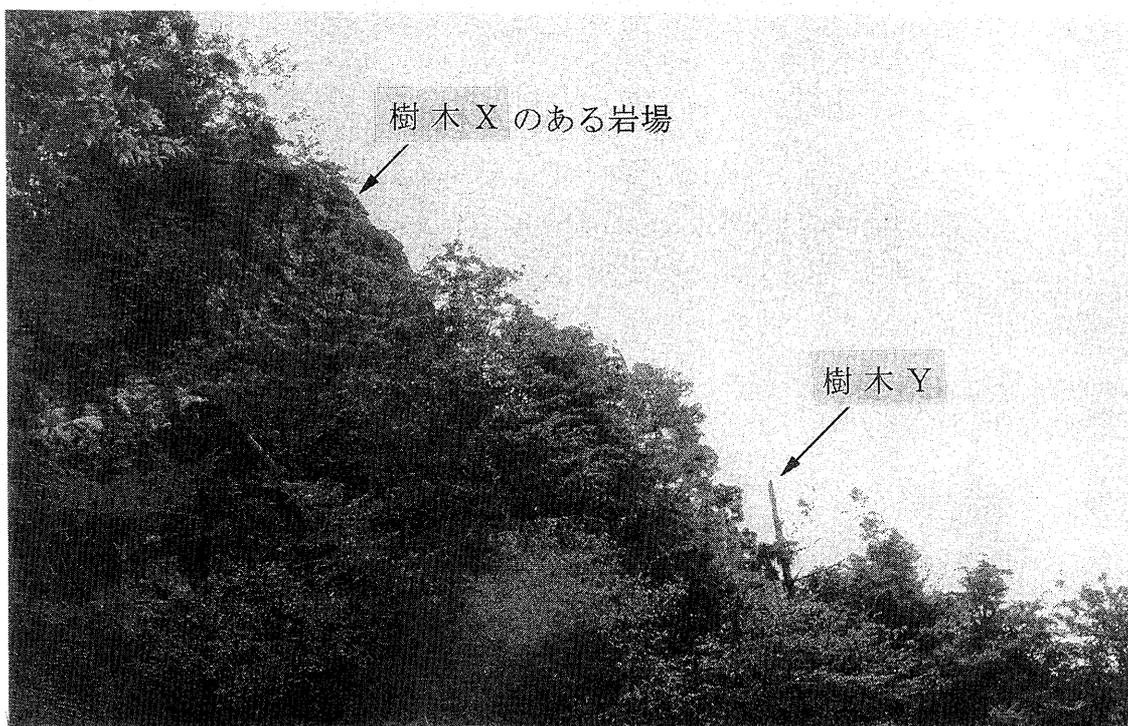


写真7 メイン・ローター・ブレードで
切断された樹木群乙

