

航空事故調査報告書
佐川航空株式会社所属
アエロスパシアル式A S 3 5 0 B 3 型
J A 0 1 3 B
和歌山県伊都郡高野町
平成 1 2 年 1 1 月 4 日

平成13年11月14日

航空・鉄道事故調査委員会(航空部会) 議決

委員長	佐藤 淳造(部会長)
委員	勝野 良平
委員	加藤 晋
委員	松浦 純雄
委員	垣本 由紀子
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

佐川航空株式会社所属アエロスパシアル式A S 3 5 0 B 3 型J A 0 1 3 B (回転翼航空機)は、平成12年11月4日(土)、木材搬送のため、和歌山県伊都郡高野町の西富貴南場外離着陸場を離陸した。同機は、同町大字富貴地蔵谷の荷吊り場(同場外離着陸場の北西約1.7km)へ進入した後、木材の吊り上げを行なうためホバリングに移行しようとして降下中、エンジンの制御系統に不具合が発生し、11時42分ごろ、近くの山林に不時着し、機体を損傷した。

同機には、機長だけが搭乗していたが、死傷はなかった。

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 調査組織

航空事故調査委員会は、平成12年11月4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12年11月4日～5日	現場調査
平成12年11月13日～16日	機体調査
平成13年1月22日～24日	エンジン制御システムの機能調査 (仏国ツルボメカ社で実施)
平成13年6月7日	エンジン分解調査

(注) エンジン制御システム調査の立ち会いのため、事故調査官2名を派遣するとともに、調査の立ち会い及び調査結果の分析のため、仏国事故調査当局(BEA)の協力を得た。

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 0 1 3 Bは、平成12年11月4日、木材搬送のため、機長ほか同乗者3名計4名が搭乗し、奈良県吉野郡吉野町の小名場外離着陸場を8時20分ごろに離陸し、和歌山県伊都郡高野町の西富貴南場外離着陸場(以下「荷卸し場」という。)に8時35分ごろ着陸した。

同機は、離陸に先立ち、7時00分ごろ、整備士及び同機の機長によりカーゴ・フックの装備と飛行前点検が実施されたが、異常は認められなかった。

当日の作業計画では、108荷(荷：木材の搬出回数の単位)を実施する予定であった。

事故に至るまでの飛行の経過は、機長、地上誘導員、地上作業員及び目撃者によれば、概略次のとおりであった。

(1) 機長の口述

08時51分ごろ荷卸し場を離陸し、40荷の木材搬送を終了後、荷卸し場で給油し、11時25分ごろ再度離陸した。45荷目までは順調な飛行だった。

荷卸し場を離陸し、荷吊り場の手前の山を越してから、高度処理が出来るようにファイナル・レグを長めにとり、最終的に真っ直ぐ入るような感じで、地上誘導員の方向へ進入して行った。ほとんど水平飛行で、20～30mまで地上誘導

員に近づき、フックを降ろす操作をしようと思った時にゴング音（直ちに対処すべき機体の異常または機能不良を示す警報音）が鳴った。

地上誘導員の誘導ライトを見ていたので、ゴング音が鳴った状況を把握しようと計器を見かけた時、ローター低回転のウォーニング・ホーンが鳴り出した。それと同時に、機体が右に振れだし、右にドリフトした感じとなった。機体が沈み込み始めたので出力が低下したと思った。ゴング音、ローター低回転のウォーニング・ホーン、機体の沈み込みからエンジンの出力が低下しだしたと考えた。

この時、地上までは40mを切るぐらいの高度だったので、とっさに不時着を決意した。地上までの時間がほとんどないと考え、右偏向した時に、ちょっとだが、回転確保のためコレクティブ・ピッチを下げながら、サイクリック・レバーを前に出して、前進速度をつけた。

作業をしている人たちが下にいたので、危ないと思いフックを切り離すことができなかった。

とっさに不時着できそうな所を探したら、ちょうど広葉樹が密生して明るく見える所があったので、そこに向かって真っ直ぐ突っ込んで行った。

何とか前進速度が出た。多分20ktは出ていたと思う。その時、ローター回転が回復するという感じではなかった。ずーとそのままで、何とか回転しているという感じで降りていった。エンジン音を確認するまでの余裕はなかった。

突っ込んでいる最中にGOV警報が視界の中に見えた。

「あれっ」と思いながらも、時間的にも余裕がなかったので、不時着に専念した。

木に接触する前に、ちょっとサイクリック・ステイックを引きながらコレクティブ・ピッチをグーと上げて、使い切るような感じで落ちた。

ツイスト・グリップを操作する余裕はなかったし、今までのGOV警報の経験から、出力が回復する感じは受けなかった。

前進速度をつけていたので、樹木を何本かなぎ倒しながら前進した記憶があるが、着陸後に上を見ると、あまり木が倒れていないので、意外と自分が思った程前進してはいなかった。

そのまま真っ直ぐ、着陸した。最後は垂直に落ちた。前方クロスチューブ右側が横の立木に引っかかり、右スキッドが木に咬んでいたため、それ以上前には行けない状態で、木の幹をこすりながら真っ直ぐ垂直に落ちた。その時エンジンが回っていたかどうかわからない。着陸した後、機体が左に大きく傾いていたため、燃料の流出を避けるため、直ぐに燃料シャットオフ・バルブをオフにした。それから、バッテリー・スイッチをオフにした。その時、エンジンが止まっていたかどうか記憶にない。スターティング・セレクター・スイッチは、フライト・ポジションのままであった。

エンジンの出力が低下した時には、25%ぐらいの残燃料だったと思う。

(2) 目撃者の口述

木材の搬送のための案内係をしながら、ヘリコプターがフックを下ろす所から10mぐらい離れて見ていた。ヘリコプターが少しづつ降りてきて、スーとフックが降りてきたと思っていたら、「スー」と左の方向に行った。間違っただので、またフックを入れてくれるのかと思っていたら、急にヘリコプターが見えなくなった。視界から消えた後には、バリバリと言う音しか聞こえなかった。

フックを最後に見た所から、機体は20～30m程の所に落ちていた。特別変わったエンジン音は聞こえていなかった。周囲は伐採されており、荷吊り場へ進入中、ヘリコプターが周りの木に触ったことはなかった。

(3) 地上誘導員の口述

フックが真上に来るまでは、いつも通りであった。完全に目視できる状態で、ヘリコプターは私の誘導ライトを確認していた。真上まで来て、ホバリングに入るために、高度を下げ、フックを降ろそうとしていた。

真上に来て、これからフックを下げてもらおうという状態になった時に、フックがスーと左方向に流れ、尾根越しに消えたように見えた。ダダダダと言う感じの音がした後、音がなくなった。

案内係から墜落したので助けに行こうと言われ、沢づたいに搜索したところ、機体はすぐに見つかった。機体は、傾いていた。こんな近くに落ちたのかと意外だった。フックを掛けようとした木材から直線で50mもない所だった。

ほんの数秒間の出来事だった。

(4) 地上作業員の口述

荷吊り場の斜面の下側に林道があり、作業に合流すべく荷吊り場に向かって、その林道を歩いているところだった。荷吊り場の手前60～70mぐらいの所で、立木の間から進入して行ったヘリコプターの機影が見え、テールが林に隠れるところまでは分かった。

その後音の異常を感じた。ローター音の変化だった。

大きな音で、バタバタというふうに、時間で1秒間もなかったぐらいだった。その後、ヘリコプターの音がしないので、尾根の向こう側に入っているのだと思った。バタバタと鳴った時に、音が普通と違うと思った。

その後、危険はないと思って機体に近づいたが、燃料の匂いはしなかった。

エンジンは、完全に止まっていた。

事故発生地点は、和歌山県伊都郡高野町大字西富貴地蔵谷の山林で、事故発生時刻は、11時42分ごろであった。

(付図1、2、3、4及び写真1参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷
死傷はなかった。

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

メイン・ローター部

ローター・ヘッド

破 損

ローター・ブレード

折損及び変形

胴体部

機首右前方下部構造

破 損

テール部

テール・ブーム

折 損

テール・ローター・ブレード

変 形

テール・ローター・ドライブ・シャフト

折 損

スキッド及びクロスチューブ

変 形

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

不時着現場付近の樹木数本の頂部が切断されていた。

2.5 乗組員に関する情報

機 長 男性 52歳

事業用操縦士技能証明書（回転翼航空機）

第11652号

限定事項 陸上単発タービン機

平成2年11月27日

陸上多発タービン機

川崎式BK117型

平成3年10月3日

シコルスキー式S-76型

平成7年4月10日

第1種航空身体検査証明書

第11690625号

有効期限

平成12年12月7日

総飛行時間

5,801時間58分

最近30日間の飛行時間

60時間29分

同型式機による飛行時間

520時間14分

最近30日間の飛行時間

53時間11分

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型 式	アエロスパシアル式AS350B3型
製造番号	第3155号
製造年月日	1998年12月10日
耐空証明書	第東-12-049号
有効期限	平成13年4月18日
総飛行時間	712時間28分
定期点検(100時間点検、平成12年10月27日実施)後の飛行時間	19時間46分

2.6.2 エンジン

型 式	ツルボメカ式アリエル2B型
製造番号	第22041号
製造年月日	1998年9月29日
総使用時間	324時間54分
定期点検(100時間点検、平成12年10月27日実施)後の使用時間	19時間46分

2.6.3 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は約1,552kg、重心位置は3.41mと推算され、いずれも許容範囲(最大重量2,250kg、事故当時の重量に対応する重心範囲3.17~3.49m)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JET A-1、潤滑油はモービル・ジェット・エンジン・オイルであった。

2.7 気象に関する情報

2.7.1 和歌山地方気象台が事故当日5時に発表した府県天気概況は、次のとおりであった。

近畿地方は高気圧に覆われ北部や中部は概ね晴れていますが、南部では南海上に停滞している前線の影響で、雲の多い状態が続いています。

今日は、南海上の前線がゆっくり北上する見込みです。南部は曇りで雨の降

る所があるでしょう。中部では日中は概ね晴れますが、夜には曇って、雨の降る所がある見込みです。北部は概ね晴れるでしょう。

明日は明け方から朝の内にかけて雨の降る所が多い見込みですが、その後天気は回復に向かい、昼頃からは晴れてくるでしょう。

2.7.2 事故現場の南西約1.2 Kmに位置する高野山地域気象観測所の関連時間帯の観測値は、次のとおりであった。

要素 / 観測時間	10時	11時	12時
気温 ()	17.4	17.0	16.0
風向 (16方位)	東南東	-	-
風速 (m/s)	2	0	0
降水量 (mm)	-	-	-
日照時間 (h)	1.0	0.5	0.5

2.7.3 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 晴れ、風 無風、視程 良好

2.7.4 荷卸し場にいた整備士によれば、荷卸し場付近の気象は、以下のとおりであった。

当日の給油の後の天気は、雲が少しあったと思う。日は射していた。風は、微風か無風で、フライトをどうしようかと思う程ではなかった。

2.7.5 荷吊り場で作業をしていた目撃者、地上誘導員及び地上作業員によれば、事故現場付近の気象は、次のとおりであった。

天気 快晴、風 微風、視程 良好

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、荷卸し場から北西に約1.7 km離れた、標高約670 mの山腹の傾斜約45°の北側斜面で、周辺は高さ20 m程の杉、松及び檜の混成林となっていた。また、地表には低木が生い茂っていた。

機体は、機首を磁方位約020°に向け、左に傾斜した姿勢で停止していた。

- (1) 機体が衝突した檜には、同機が衝突した際に生じた痕跡が認められた。
- (2) 同檜の機体との接触面には、同機が衝突した後、機体の前方クロスチャー

ブの右側を接触させながら落下した際に生じたと認められる縦方向の接触痕跡が認められた。

- (3) 機体が落下した地点から荷吊り場に向かって、約30mの地点にある直径約10cmの松の頂部が折れて落下していた。

これは、フック及びワイヤーが引っかかり引きちぎられたものであると認められた。

- (4) 機体が落下した地点のほぼ南約20mの尾根上の樹木に、フックが引っ掛かっていた。また、当該フックから機体底部のフック取付部まで、ワイヤーが途中の灌木の頂部に引っ掛かっていた。

- (5) テール・ローターには、カーゴ・フックの荷吊りワイヤーが2周巻き付いていた。

(付図2、3、4、写真1、2参照)

2.8.2 損壊の細部状況

主な部分の損壊状況は、次のとおりであり、いずれも樹木との衝突及び接触時又は着陸時に地面と衝突した際に生じたものと認められた。

- (1) メイン・ローター

メイン・ローターの青ブレードは先端部から2.5mで折損、赤ブレードは根本から1.4mで折損、黄ブレードは全体が波状に変形していた。

スターアームの3方向のうち、一方に亀裂が入り破損していた。

- (2) 胴体部

機首のロアー・ウインドウ及びその周囲が破損し、大きな穴が開いていた。

機体の右前方約5mの下り斜面上には、破損したバックミラー、右ロワー・ウインドウ及び機首の破片が散乱していた。

左水平安定板は、地面にめり込み破損していた。

機首右前方下部構造が破損していた。

- (3) テール部

テール・ブームは、胴体との接合部から2.2m付近のテール・ローター・ギア・ボックス付近で右方向に折損していた。

テール・ローター・ブレードが、変形していた。

左水平安定板の中央部から先端部にかけて、打痕が認められ、先端部が変形していた。

テール・ローター・ドライブ・シャフトがテール・ローター・ギア・ボックス前方のフレキシブル・カップリングの直前で折損していた。

- (4) エンジン

エンジンは、墜落時の衝撃による損傷は確認されなかった。また、後方

からフリー・タービンを手回ししたところ、拘束もなく円滑な回転が確認された。また、タービン・ブレードには損傷は認められなかった。

フリー・タービンを手回しで回転させたところ、メイン・ローター及びテール・ローター・ドライブシャフトが連動して回転した。

搭載燃料をサンプリングして調査したところ、水分は検出されなかった。

(5) スキッド及びクロスチューブ

左側スキッド及び前後のクロス・チューブは、斜面に食い込んで変形していた。

胴体右側、右スキッド前方及び前方クロスチューブの右側で衝突した檜を抱きかかえるようにしていた。

このことから、機体は、檜に衝突した後、同木に行き足を止められ、そのまま幹づたいに落下したものと認められた。

(6) 操縦系統

サイクリック・ピッチ・スティックの動作は、衝突時の衝撃による固着が認められたものの、点検の結果、3本のピッチ・チェンジ・ロッドがサイクリック・ピッチ・スティックの動きに連動して正常に動くことが確認された。

コレクティブ・ピッチ・レバーの動作は、衝撃による固着が認められたものの、点検の結果スワッシュ・プレートは正常に動くことが確認された。

コレクティブ・ピッチは、最後まで引き上げられていた。

ツイスト・グリップは、胴体下部にあるカム機構が衝撃により変形していたため、MAX（左方向）45°、MIN（右方向）10°しか回転しなかったが、動作に拘束はなかった。

テール・ローター・コントロール・ペダルは、衝撃によりベルクランクの取り付け部が損傷していたこと、及び操縦室前方の床面構造の損傷により変形し、作動は確認出来なかった。なお、リンクを外して作動確認を行ったところ、作動に異常は認められなかった。

(7) 計器類

計器類に損傷は、認められなかった。

2.9 事実を認定するための試験及び研究

2.9.1 エンジン及びエンジン制御系統の調査

GOV警報の点灯等の原因を調査するため、エンジン及びエンジン制御系統の調査を実施した。その結果の概要は、以下のとおりであった。

(1) エンジン本体の分解調査を実施したが、異常は認められなかった。

なお、調査結果の詳細は、以下のとおりであった。

マグネチック・チップ・ディテクター等による金属片確認

マグネチック・チップ・ディテクター	金属針状片	1片確認
各スカベンジ・ストレーナー		異物なし

マグネチック・チップ・ディテクターから検出された針状片の主成分は鉄であった。これは機体のメイン・ローター・ブレードが樹木と激しく衝突したことにより、エンジンのフリー・ホイールに過度の負荷が掛かった結果、フリー・ホイールが損傷したため、潤滑油系統を経由して当該マグネチック・チップ・ディテクターに検出されたものと考えられる。

燃料フィルター及びエンジン・オイル・フィルターの点検調査の結果、異常は認められなかった。

燃料フィルターのブロッキング・インジケーターは、閉塞を示していなかった。

スターター・ジェネレーターを取り外して手動でスターター軸を回転させ、異音及び固着の有無を確認したが、異常は認められなかった。

ガス・ジェネレーターのタービン・ブレード付近の点検
エンジン左側上部10時位置のイグナイター・プラグを取り外してボア・スコープを挿入し、ガス・ジェネレーターのタービン・ブレードの状態を確認したが、異常は認められなかった。

イグナイター・プラグ近傍のコンバッション・チャンバーの状態を確認したが、異常は認められなかった。

2本のイグナイター・プラグには、異常は認められなかった。

コンプレッサー

エアクラフト・インテーク・ダクトを取り外し、軸流式コンプレッサーのエア・インテーク側を目視にて確認したが、損傷は認められなかった。

エンジン各部の点検

エンジンを5モジュールに分解し、各モジュール毎に点検を実施した結果、異常は認められなかった。

オイル残量の確認

残量は、4.5 l である。規定の最少容量は、3.78 l である。

(2) エンジン制御システムの調査を実施したところ、以下の調査結果が確認された。

事故機のVEMD (Vehicle Engine Multifunction Display) ユニット (以下「VEMD」という。) を同型式機に装着し、事故時の記録内容及び関連データの表示を調査した結果、警報の表示が確認された。

VEMDには、過去32回分のエンジン運転時の全データが記録されていた。

同ユニットの記録内容は、以下のとおりであった。

a. 記録は、Flight No. 422 から最終Flight No. 453 までが記録されていた。

b. 当該事故に係わるエンジン関係のFailureは、次のとおりであった。

(a) FLT No. 453

DURATION 2H36M10S

129	RED/AMB	GOV	F	MTR	L
LRU	NAME	AU	F	MTR	VBL

対応する計器指示：GOV警報灯点灯またはGOV注意灯点灯

対応する不具合:Fuel Valve Resolver FailureまたはStepper Motor Failure

(b) FLT No. 453

DURATION 2H36M20S

121	FLT	AMB	GOV		
LRU	NAME	SW	FNG	CTC	FADEC

対応する計器指示：GOV警報灯点灯またはGOV注意灯点灯

対応する不具合:OFF/IDLE/ONセレクター・スイッチのFAILURE

FLT No. 453のDURATION 2H36M10Sに記録されたFailureはGOV警報に係わる内容であり、同FLT No. 453のDURATION 2H36M20Sに記録されたFailureはフューエル・シャットオフ・バルブを閉じたタイミングで記録された内容と考えられる。

このことから、GOV警報が発生してからフューエル・シャットオフ・バルブをオフとするまでの時間の経過は、10秒程度であったものと考えられる。

Failure No. 129が発生した時点でのエンジン・パラメーターは、Ng : 88.4%、Tq : 37.1%、T4 : 671、Nf : 385 rpmが記録されていた。

同機の飛行規程によると、各パラメーターは限界内である。なお、飛行中の安定時のNfは385～394 rpmである。

VEMDの表示との関係を検討するため、EECU (Engine Elec-

tronic Control Unit) (以下「EECU」という。)記録データの読み出しを行い、警報信号の表示を確認した。

(a) B L O C 1 6

M S T (Duration) 1 5 5 ' 2 7 "

P a n n e : 1 PANNE_CPP_OUI (Stepper motor failure)

P a n n e : 2 PANNE_ARR_OUI (Selector switch failure)

(b) B L O C 1 5

M S T (Duration) 1 5 5 ' 1 7 "

P a n n e : 2 PANNE_CPP_OUI (Stepper motor failure)

2.9.2 エンジン制御システムの機能調査

燃料流量を調整する機能を有するHMU (Hydraulic Mechanical Unit) (以下「HMU」という。)の機能調査を行った結果、以下のような異常が認められた。

ステッパ・モーター・ポジションに対する燃料流量の関係を確認したところ、低燃料流量が規定値外であった。

ステッパ・モーター・ポジションとレゾルバー・ポジションの差異を点検したところ、記録の最大値が通常値を超えていた。

ステッパ・モーターの最大トルクをコントロール・ボックス・ツールによって計測を行った結果、加速の初期段階で、許容範囲内ではあるが、レジスタンス・トルク値が通常値より高かった。

HMUマニュアル状態、マニュアル・コントロール・レバーをニュートラル位置とし、同レバーを標準、マイナス側及びプラス側へオフセットしたポイントで、EECUからのコマンドによりステッパ・モーターを作動させた。この時のステッパ・モーターのレジスタンス・トルクの測定を行った結果、マイナス側にオフセットした状態において、減速の最終段階でトルクが通常より高かった。また、標準位置、プラス側及びマイナス側へオフセットした3ケースのいずれでも、ステッパ・モーターの許容値よりもトルクが低かった。

以上のエンジン調査並びにエンジン制御システムの調査及び機能調査の結果から、アクチュエーターのレジスタンス・トルクが通常よりも高かったことにより、理論上のステッパ・モーターの位置と測定上のレゾルバー・ポジションとの差異が通常よりも大きくなったことで、アクチュエーターにステップ・ロスが発生し、このことがステッパ・モーターをフリーズさせ、GOV警報の発生につながったことが判明した。

なお、アクチュエーターのレジスタンス・トルクが通常よりも高くなった原因については、明らかにすることができなかった。

(付図5参照)

2.10 飛行規程について

同機のGOV警報時の非常操作について、飛行規程には、次のとおり記載されている。

- (1) "FLIGHT" NOTCHをアン・ロックする。TWIST GRIPを操作することにより、燃料流量が増加または減少させることができる。
- (2) ローター回転速度(NR)を緑色弧線内に保持するため、コレクティブ・ピッチ・コントロールで僅かの増加調整を行い同調させる。

- (以下省略) -

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 機体調査の結果並びに機長及び整備士の口述から、同機は荷吊り場へ進入し、木材を吊り上げようとホバリングに移行する直前まで異常がなかったものと推定される。

3.1.4 機長の口述及び現場調査の結果等から、機体が損傷するまでの経過は、以下のとおりであったものと推定される。

同機は、木材搬送のため、荷吊り場へ進入中、ゴング音及びローター低回転を示す警報音(ウォーニング・ホーン)が作動するとともに、機体が右に振れ、沈み込み始めた。

機長は、エンジン出力が低下し出したものと考え、不時着を決意し、広葉樹の密生した所に向けてまっすぐ降下中、GOV警報を視認した。

機長は、時間的余裕がなかったため、非常操作を行う余裕が無く不時着に専念した。同機は、メイン・ローター、フック、ワイヤーを樹木に接触させながら飛行し、機首を檜に衝突させた後、胴体、前方クロスチューブ右側と右スキッドとで檜を抱え込むようにして行き足が止められ、同檜を伝って地上に落下し、その際機体を損

傷したものと推定される。

3.1.5 GOV警報が作動したことについては、アクチュエーターのレジスタンス・トルクが通常よりも高くなったことにより、アクチュエーターがステップ・ロスを起こし、ステッパー・モーターがフリーズしたことによるものと推定される。

3.1.6 ローター低回転の警報が作動したことについては、同機がホバリングに移行しようとして降下中、ステッパー・モーターがフリーズしたことにより、燃料流量がフリーズした時の流量で保持され、自動的に燃料流量の調量ができなくなった際、コレクティブ・ピッチが上げ方向の操作状態であったため、ローターの回転速度を維持することができず、ローター回転速度が低下して、ローター低回転警報が作動したものと推定される。

3.1.7 機体が右に振れたことについては、機首方向を一定に保とうとして右ペダルを踏んでいる状態でローターの回転速度が低下したため、機体の左回転を止めるテール・ローターによるアンチトルクが増加する結果となり、機体は右に振れ始めたものと推定される。

3.1.8 機長が機体の沈み込みを抑えることができなかったことについては、機体に吊り下げているフック及びワイヤーが太さ約10cmほどの松に絡まって、機体の前進に対する大きな抵抗となったことも関与したことが考えられる。

3.1.9 機長がとっさに不時着場所を探したことについては、機長がエンジン出力が低下したものと判断したこと、及び機体から樹木までの高度に余裕がなかったことによるものと推定される。

3.1.10 機長がGOV警報に対応する非常操作を行わなかったことについては、ゴング音、ローター低回転警報、右に振れだしたこと及び沈み込みから、エンジン出力が低下したと判断して不時着を決意し、不時着操作に専念していた時にGOV警報を視認したため、非常操作を行う高度及び時間的余裕がなかったためと推定される。

3.1.11 機長が荷吊り用のワイヤーの切り離しを行わなかったことについては、同機が荷吊り場上空付近にいたことから、地上にいる人の安全を考えて、切り離しができなかったものと推定される。

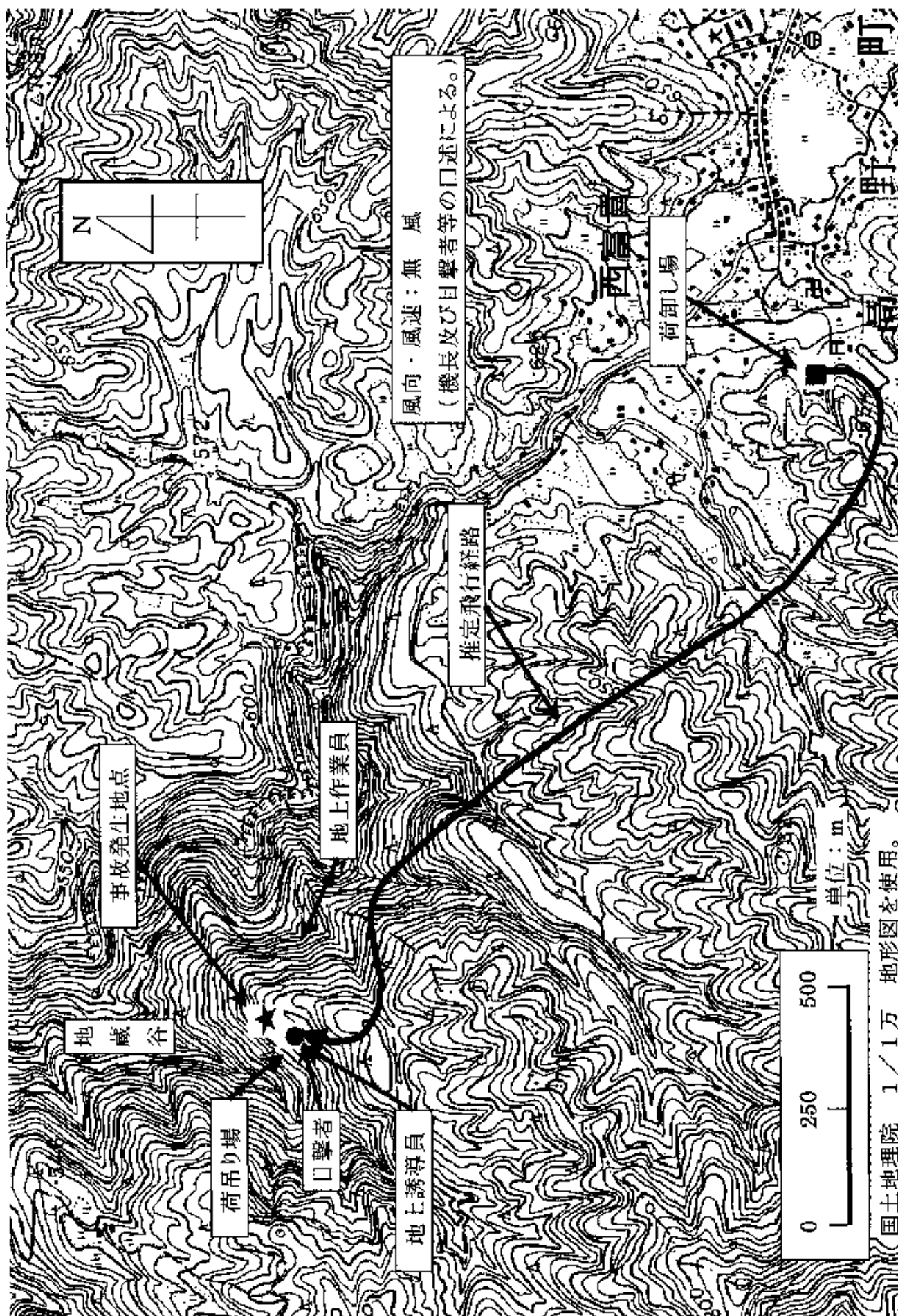
4 原因

本事故は、同機の荷吊り場への進入中におけるローター低回転を示す警報音の作動等により、機長が不時着をしようと決意して降下中、GOV警報を視認したが、非常操作を行う高度及び時間的余裕が無かったため、樹木に接触しつつ落下した際、機体を損傷したことによるものと推定される。

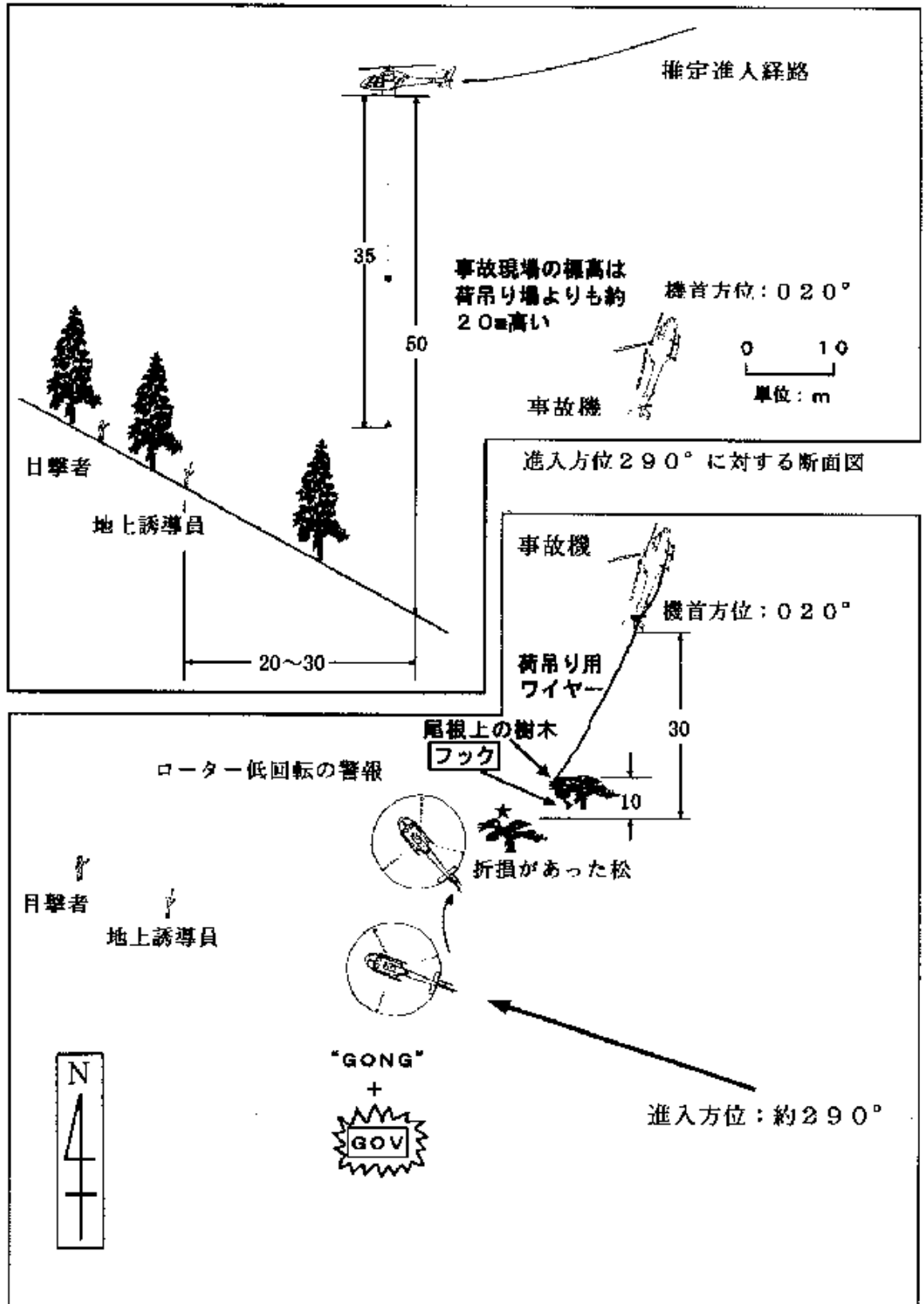
5 参考事項

本事故に関連し、当該ARRIEL 2 Bエンジンの製造会社であるフランス国ツルボメカ社は、平成12年11月24日付で、また、同型式AS350B3型機体製造会社であるユーロコプター社は、平成13年4月30日付で、ユーザーに対してサービス・レターを発行し、その中でGOV警報が確認された場合には、ロータークラフト・フライト・マニュアルのGOV警報に対応する非常操作を行うように徹底を図った。

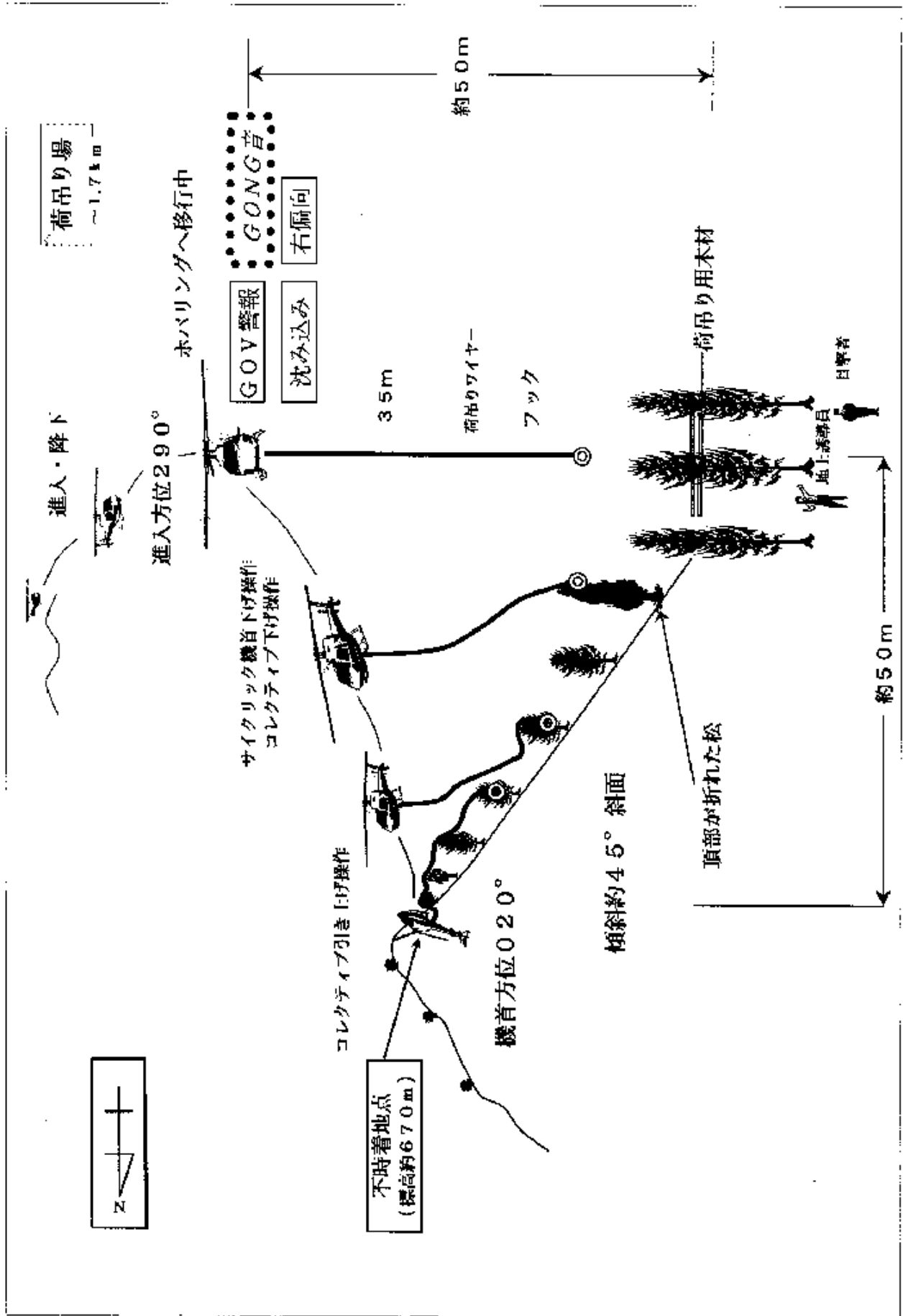
付図1 推定飛行経路図



付図2 現場見取図

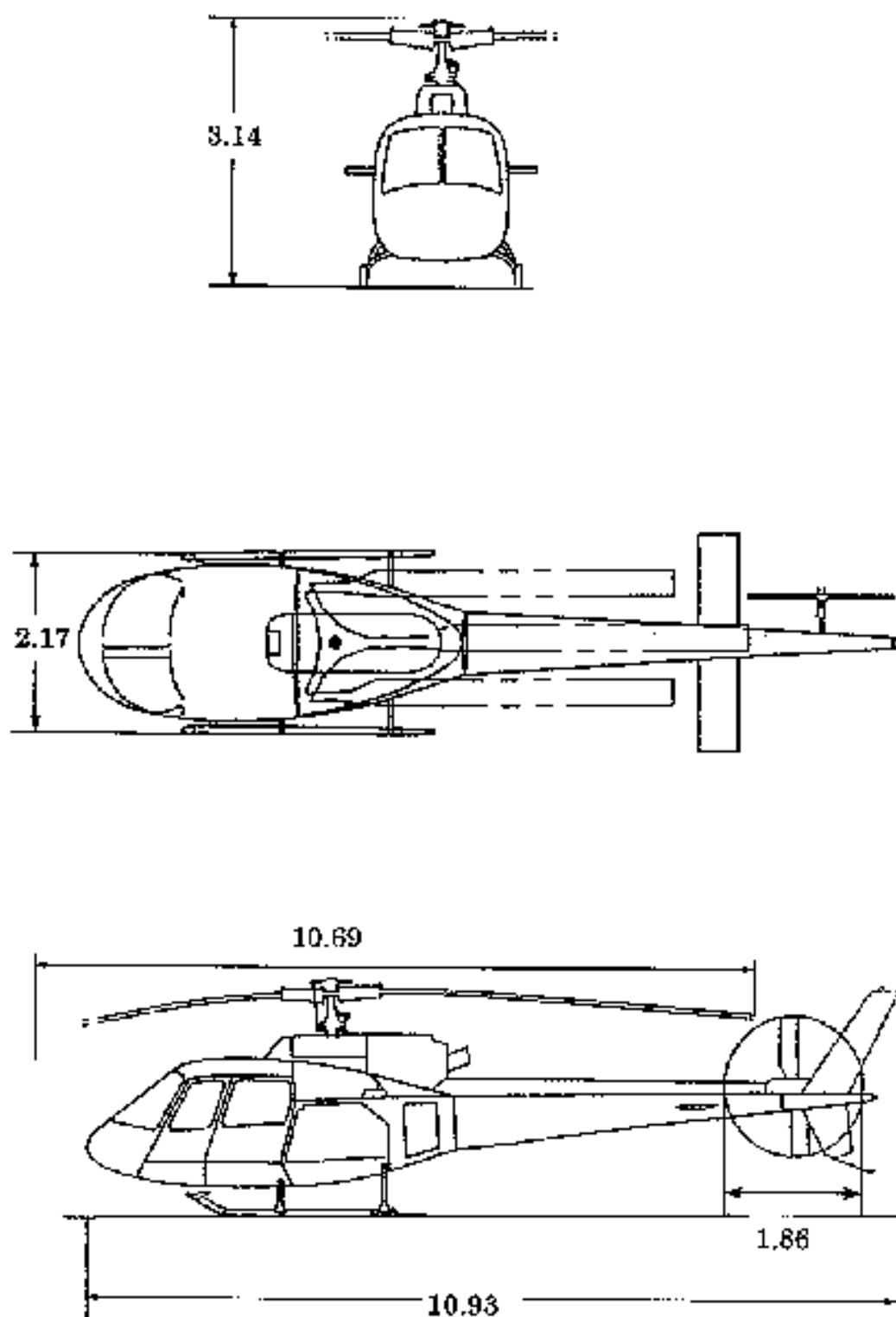


付図3 事故発生までの経過（概略図）



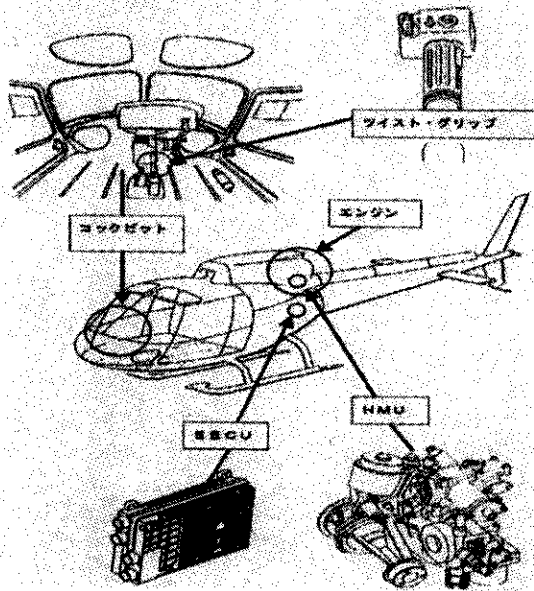
付図4 アエロスパシアル式350B3型
三面図

単位：m

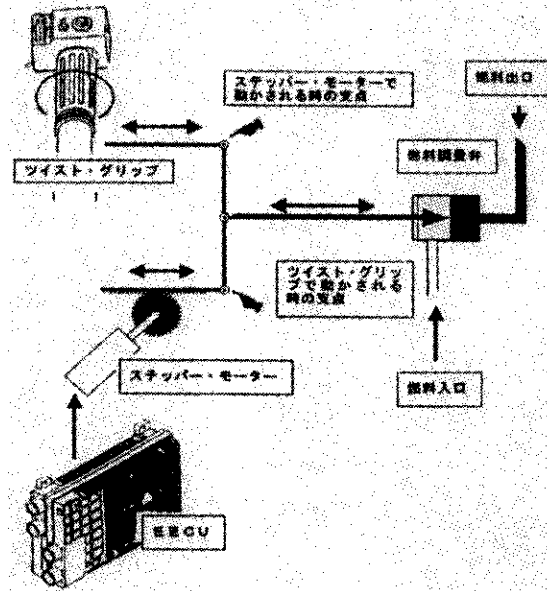


付図5 燃料流量調整の概要

(1) エンジン出力制御の概要



(2) 燃料流量調整の概要



(3) 燃料流量制御システム

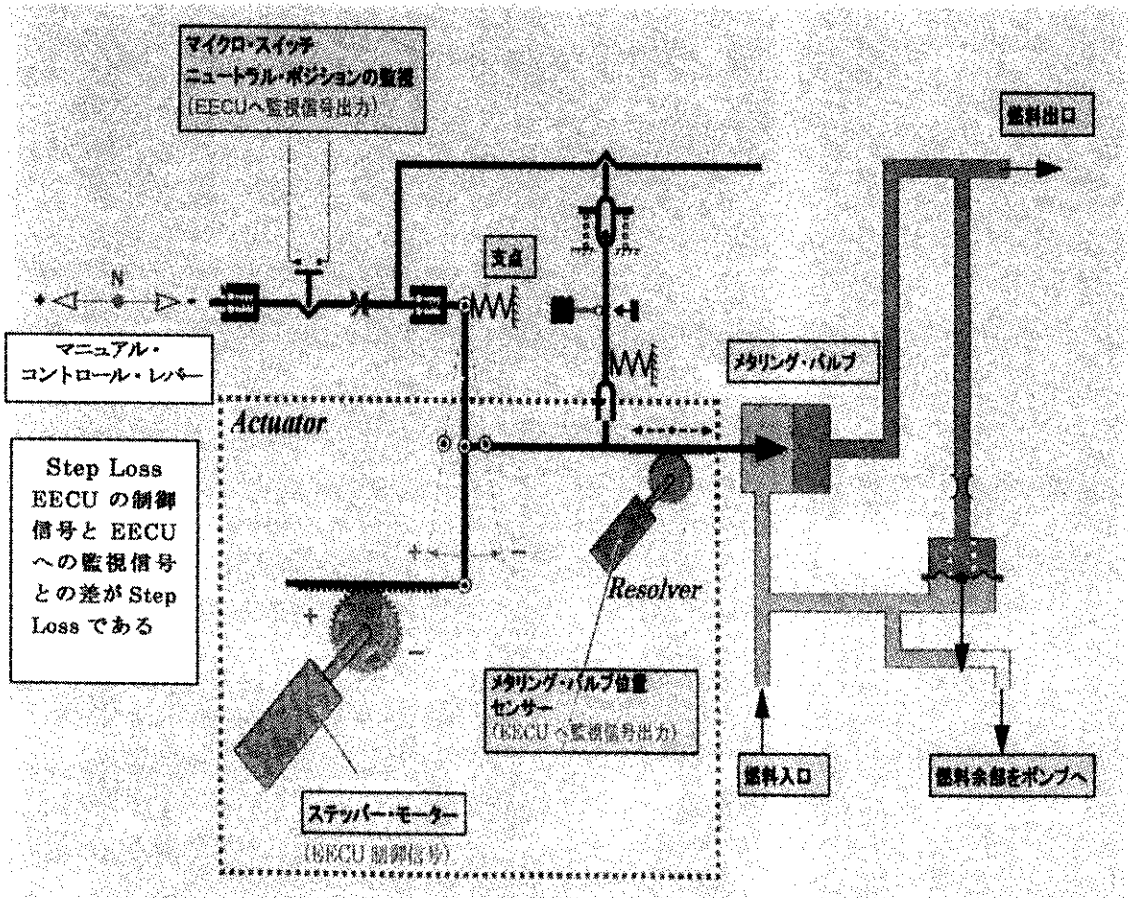


写真1 事故機



写真2 テール部損傷状況

