

航空事故調査報告書

アカギヘリコプター株式会社所属	JA6143
個人所属	JA008N
エアフライトジャパン株式会社所属	JA5299
ホームビルト三河式トライク - G25型	超軽量動力機

平成15年5月30日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、アカギヘリコプター株式会社所属JA6143他3件の航空事故に関し、航空・鉄道事故調査委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、航空・鉄道事故調査委員会により、航空事故の原因を究明し、事故の防止に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

航空・鉄道事故調査委員会

委員長 佐藤 淳 造

アカギヘリコプター株式会社所属 JA 6 1 4 3

航空事故調査報告書

所 属 アカギヘリコプター株式会社
型 式 アエロスパシアル式 S A 3 1 5 B アルウェット 型 (回転翼航空機)
登録記号 J A 6 1 4 3
発生日時 平成 1 4 年 6 月 2 8 日 1 5 時 3 5 分ごろ
発生場所 奈良県宇陀郡御杖村^{うだぐん みつえむら}

平成 1 5 年 3 月 2 6 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

アカギヘリコプター株式会社所属アエロスパシアル式 S A 3 1 5 B アルウェット型 J A 6 1 4 3 は、平成 1 4 年 6 月 2 8 日 (金)、奈良県宇陀郡御杖村土屋原 1 1 1 1 番地近くの青蓮寺川河川敷^{しょうれんじ}において、伐採した木材を運搬して荷下ろしをした直後に機首を反転させた際、同機の荷つり用のワイヤーが、近くでトラックに木材を積み込んでいたクレーン車のワイヤーと絡まり、飛行が困難となって 1 5 時 3 5 分ごろ墜落した。

同機には、機長 1 名が搭乗していたが、重傷を負った。

同機は、墜落横転により大破したが、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・鉄道事故調査委員会は、平成14年6月29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14年6月29日及び30日

現場調査及び口述の聴取

1.2.3 原因関係者からの意見聴取

原因関係者から意見聴取を行った。

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

J A 6 1 4 3 (以下「同機」という。)は、平成14年6月28日、奈良県吉野郡
東吉野村中黒向出なかぐろむかいで (以下「中黒場外」という。)で給油後、当日の作業基地である同
県宇陀郡御杖村もものまた 桃俣 (以下「桃俣場外」という。)を經由して同村土屋原1111
番地の空き地 (以下「空き地」という。)に移動し、そこから約600m北の山林に
ある樹木の伐採場所 (以下「荷つり場」という。)と空き地の北東約50mの青蓮寺
川河川敷に設定された木材の集積場所 (以下「荷下ろし場」という。)との間で、伐
採した木材をワイヤーでつり下げて輸送する飛行 (以下「ロギング」という。)を行
っていた。

当時、荷下ろし場には、同機による作業を補助するために地上誘導を担当していた
アカギヘリコプター株式会社 (以下「同社」という。)の整備士 (以下「整備士A」
という。)1名、及び木材をトラックに積載する作業に従事していた者3名の計4名
が地上におり、クレーン車のクレーン操作席に運転手1名がいた。この他に、空き地
付近には、地上誘導の見習い中であつた同社の整備士 (以下「整備士B」という。)
1名がいた。

同機が事故に至るまでの経過は、荷下ろし場付近にいた整備士A及びB並びにクレ
ーン車の運転手の口述によれば、概略次のとおりであつた。

なお、機長の口述は、事故に伴う障害が治癒していないため、聴取を実施できな
かつた。

(1) 整備士 A

同機の飛行前点検は、午前中の作業開始前に中黒場外において、同社の別の整備士により実施され、異常は認められなかった。

機長が作業を開始したのは、空き地で作業開始前の打合せを終え、私が同機に木材をつるための荷つり用ワイヤー（以下「機体側ワイヤー」という。注参照。）をセット後に同機が離陸した、14時34分ごろであった。

同機が荷つり場に向け離陸した後に、私も荷下ろし場へ移動し、同機の地上誘導に備えていた。

事故が発生したのは、44回目の荷下ろし終了の直後であった。当日の予定していた作業量は、運搬回数にして80～90回分だったので、ちょうど半分程度が終了したころだった。

荷下ろし場への進入は、峯大橋（以下「橋」という。）のほぼ中央部分上空を通過して、真っ直ぐに荷下ろし場へ向かって来る。

荷下ろし時、私はクレーン車のアウトリガー（車体を地上に固定するための装置）付近にいて、同機を誘導するため、木材と地面との関係を注視していたので、上空の同機をよく見ていなかった。

その時につけていた木材は、長さが8～9mのもので、直径25cm程度のもの1本と細いものが1本で、これらを束ね、全体が水平になるように2ヶ所にワイヤーをかけ、サブ・フックにつり下げられていた。サブ・フックから木材までの長さは約6mであった。

事故当日の木材の切離しは概ね次のとおり行われていた。同機が、橋の上空から進入し、少なくともクレーン車の10m手前でホバリングを開始する。私が機長に対し、無線で地面から木材までの間隔を読み上げる。

間隔の読み上げ方は、「20m、10m、5m、3、2、1」で、木材の切離しとなる。「3、2、1」の段階で私の視線が地面に向き、機長が「1」を聞いて機上のリモートコントロール・スイッチを押しサブ・フックから木材を切り離す。（2.11.1の2を参照。）そこで、正常に切り離されたら、私は「OK」と送信する。

当日は、荷下ろし場の前方には、地上高約20mのブームを上げたクレーン車があるので、木材を切り離すとすぐに、そのクレーン車の手前で旋回し、また橋の上を通過して荷つり場に向かって飛行していた。

事故時は、「OK」を出してから見上げた時に、同機が既に旋回を終え、機首が進入方向と反対側を向いていた。荷下ろし後の機体の旋回方向に関しては、通常、その時に機長がやりやすい方向に旋回するため、どの方向に旋回したか分からなかった。

また、木材の接地と、木材の切離しとの時間差は非常に少なく、当日の作業の中で、時にはほとんど同時のことも多かったと思う。それは、切り離された木材が地上で少し前に滑っていたことで分かる。

事故の時は、クレーン車が自分の後ろにあって見えていなかったが、それまでにも、木材を切り離した瞬間にサブ・フックが前方へ振り上がる状況を何度か見た。木材が切り離され、私が「OK」と言って一拍おいたぐらいの時、無線で機長の「あっ」と言うような短い声が聞こえた。同機の方を見上げたら、機首は進入時と逆を向き、絡み合った機体側ワイヤーとクレーン車のブームから垂れ下がっていたワイヤー（以下「クレーン側ワイヤー」という。）が張りつつあったので、私は無線で「ストップ、ストップ、ストップ」と連呼した。

その直後、「パンパンパン」という音が聞こえた。その音は、短くて早く、メイン・ローターの回転に追従したような音だった。ドライブシャフトを切った音だったかも知れない。

その音がした後、同機は高さ40m位で左回転し始めた。その後、2～3回、左回転して墜落し、ブレードが地面を叩き、横転して停止した。

墜落の瞬間、救助のため機体のところに駆け寄った。機体の中に入り、バッテリーを切り、機長のベルトを外して、駆けつけた2～3人で機長を持ち上げて機外に救出した。救急車は5分ほどで来たので、一緒に乗って病院に搬送した。

注：機体側ワイヤーは、延長ワイヤー（長さ約10.5m）及びメイン・ワイヤー（長さ約25.5m）からなり、延長ワイヤーの一方は同機の下部のHフレームに取り付けられたフック（以下「メイン・フック」という。）にかけられ、もう一方はメイン・ワイヤーと結合されている。

また、メイン・ワイヤーの下端には、つり荷をかけるためのフック（以下「サブ・フック」という。）が取り付けられており、木材を束ねたワイヤー（木材までの長さ約6m）をこのサブ・フックにかけ、木材をつり下げる。

（付図5参照）

(2) 整備士B

私は、地上誘導の見習い中だったので、進入から荷下ろし作業の全般がよく見える、川の南側（空き地付近）にいた。

事故時の同機の状況は、通常どおり進入したが、荷を下ろすころの機体の位置が、それまでより少しクレーン車に近かったので、ちょっと危ないなと思った。

その直後、サブ・フック（ワイヤーは見えなかった。）が上方に上がったように思う。そして、機体側ワイヤーがクレーン側ワイヤーに絡まったのが見えた。

その時の同機の高さは、私の位置から見て、背景に見える数本の杉の木の頂上辺りだった。また、同機の姿勢は、少しノーズ・ダウンで、双方のワイヤーが張った瞬間には、機体はテールが上がって更に前傾になっていたように見えた。その瞬間、「ドン」という音を聞き、Hフレームの前側が機体から離れたのが見えた。それと同時に、機体側ワイヤーがメイン・フックから外れて落下した。すぐに、救助のため機体の方へ走った。

(3) クレーン車の運転手

事故の時、私はクレーンの操作席に座っていた。私から見て、進入機はブームの陰になるので、その時の状況は見ていなかった。

同機が木材を運んでくる合間に、4 tトラックに木材（杉及び檜、長さ最大で8 m程度、重さ約600～700 kg）を積む仕事をしていた。同機が木材を運んでくるサイクルは約1分半なので、荷下ろし場には木材がたまる。そのため、このクレーン車では最大4.9 tまでつる能力があるが、時間を節約するために補巻き（つり荷の巻き上げ速度が主巻きの3.5倍程度早い。）の方を使用していた。

当時、クレーン車の設置状況は、ブームが同機の進入方向に直交する方向に、ブームの先端が北に向けられており、ブーム角65°、ブームの先端から垂らしていたクレーン側ワイヤーの長さが約19 mであった。

そのワイヤーの先端にも木材をつるためのフック（以下「クレーン側フック」という。）が付いていて、そのフックは地上から5 m程度の高さまで下ろしていた。作業は行っておらず、クレーンは静止していた。

操作席からクレーン側ワイヤーが下がっている方向を見ていたら、突然、そのワイヤーと機体側ワイヤーが絡んだのが見えた。ちょうど、私の目の高さで、水平か少し上ぐらいのところ絡まり、クレーン側フックがスーと持ち上がった。

ブームが同機に引かれ、操作席を含むクレーン全体が反時計回りに約30°回転したが、座席から飛ばされるようなショックはなかった。双方のワイヤーが絡んだ状態でピンと張ったことは、間違いない。

同機を見た時、メイン・ローターは回転していた。1秒もしないうちに、機体側ワイヤーが落下した。いつも機長は、「何か危険なことがあれば、機体側ワイヤーを切り離す」と言っていたので、機上で操作をしたと思った。

その後、同機は、落下した場所のほぼ上空で左に2回ぐらい水平状態で旋

転し、工場の屋根に接触して墜落した。回転した時の高度は、同機が接触した工場の屋根の高さから2倍程度であったと思うが、通常進入してくる高さよりは低く見えた。

事故発生地点は、奈良県宇陀郡御杖村土屋原1111番地近くの青蓮寺川河川敷で、事故発生時刻は15時35分ごろであった。

(付図1、2、3及び写真1、2参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

機長1名が重傷を負った。

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

胴体	破損
テール・ブーム	破損及び変形
エンジン	破損及び脱落
メイン・ローター・ブレード(3枚)	破損及び湾曲
着陸装置	破損

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

工場の屋根のスレート板 損傷(20cm×50cmの穴)

2.5 航空機乗組員等に関する情報

機長 男性 41歳

事業用操縦士技能証明書(回転翼航空機) 第8666号

限定事項 陸上単発タービン機 昭和57年8月3日

陸上多発タービン機 平成2年2月21日

第1種航空身体検査証明書 第18660727号

有効期限 平成15年3月15日

総飛行時間 10,253時間10分

同型式機での飛行時間 5,093時間44分

最近30日間の飛行時間 57時間19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 S A 3 1 5 B アルウェット 型
製造番号	2 1 5 5 / 4 6
製造年月日	昭和 4 9 年 3 月 1 日
耐空証明書 有効期限	第大 - 1 3 - 3 5 4 号 平成 1 4 年 9 月 1 3 日
総飛行時間	8, 4 3 6 時間 5 9 分
定期点検(400時間点検、平成13年12月28日実施)後の使用時間	2 5 3 時間 4 8 分

2.6.2 エンジン

型 式	ツルボメカ式アルツースト B 1 型
製造番号	1 4 8 6
製造年月日	昭和 4 7 年 2 月 1 0 日
総使用時間	8, 4 5 4 時間 1 3 分
前回オーバーホール(平成9年1月22日実施)後の使用時間	2, 2 2 7 時間 1 8 分
定期点検(400時間点検、平成13年12月28日実施)後の使用時間	2 5 3 時間 4 8 分

2.6.3 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は約 1, 2 9 6 kg、重心位置は約 3.0 3 5 m と推算され、いずれも許容範囲(許容最大重量 2, 3 0 0 kg、事故当時の重量に対応する重心範囲 2.7 6 ~ 3.1 5 m)内にあったものと推定される。

2.7 気象に関する情報

2.7.1 天気概況等

事故当日の 1 7 時に奈良地方気象台が発表した奈良県地方の天気概況は、次のとおりであった。

梅雨前線は日本の南海上にあり、西側に北上しています。このため、近畿地方は南部や中部で雲が厚くなっていますが、北部は薄曇りが広がっています。

今夜は、梅雨前線が次第に西日本に近づくため、全般に曇りで、夜遅くには南部を中心に雨が降り始めるでしょう。

2.7.2 整備士 A の口述によれば、当時の気象状態は、天候が曇り、風が南寄りで 3 ~ 5 m/s、気温が 2 3 、視程が 1 0 km 以上であった。

2.7.3 事故現場から西北西約16kmの宇陀広域消防組合消防本部の消防吏員によれば、当日15時ごろの気象状態は、天候が曇り、風が東北東寄りで弱く、気温が約25であった。

(付図4参照)

2.8 事故現場及び残がいに関する情報

2.8.1 事故現場は、国道165号線沿いで、標高600～700mの山林に囲まれ、集落の近くを流れる青蓮寺川の河川敷(標高約470m)であった。荷下ろし場への最終進入経路には、地上高約12mの電柱間を電線が横断し、その近くに、河川敷から高さ約4m(手摺りの高さまで入れると約5m)の橋が架かっていた。

同機が墜落した河川敷は、大きく蛇行した河川の北側護岸のそば(荷下ろし場とは川を挟んで対岸となる。)で、その護岸の上には高さが約8mの工場の建物があった。その工場の屋根には、同機のテール・ローター・ガードが接触したことによる破損箇所が認められ、また同工場の北側には地上高約20mの杉の木が数本あった。

同機は、膝ほどの深さがある草地に機首を東に向け、胴体右側を下にして横転して墜落しており、激しく損壊していた。その付近には、同機のメイン・ローター・ブレードによる打痕があり、同ローター・ブレードは激しく損傷し湾曲していた。

また、川を挟んだ対岸には、事故当時使用した直径20m程度の広さの荷下ろし場があり、事故当時には、そのすぐ東側に高さ約24mまでブームを上げたクレーン車がアウトリガーを出して駐車していた。

また、同機の残がいは、破断分離したものも含めほとんどが事故現場周辺にあったが、同機のメイン・ローター・ブレードのチップキャップが、約50m離れた橋のたもと付近の川の中に落下していた。

(付図2参照)

2.8.2 損壊の細部状況

主な部分の損壊は、機体側ワイヤーとクレーン側ワイヤーが絡まって引き合った際、及び墜落した際の各段階で生じたものと認められ、その状況は次のとおりであった。

(1) 双方のワイヤーが引き合った際

Hフレームの前方2ヶ所が破断した。

メイン・ローター・ブレードが叩いたテール・ローター・ドライブシャフト・ガードは破断し、テール・ローター・ドライブシャフトは切断された。

メイン・ローター・ブレードのチップキャップは、破断分離した。

(2) 墜落した際

胴体は、右側を下に横転しており、右側ドア及び操縦席周辺を覆っている風防用パネルの一部が破損した。

トラス構造のテール・ブームは、ロンジロン及びストラットが破損及び変形し、3枚のテール・ローター・ブレードが変形（内1枚は折損）した。また、右側の水平・スタビライザー及びテール・ローター・ガードは破断した。

エンジンは、エンジン・マウントが破損し、リダクション・ギアの部分から脱落した。また、エンジン・テール・パイプが変形していたが、タービン・シャフトは固着していなかった。

3枚のメイン・ローター・ブレードは、墜落場所の地面を叩き、破損及び湾曲した。

操縦席の計器板及び操縦装置に損壊は認められなかったが、操縦索やロッド等の操縦系統は破損した。

着陸装置（スキッド）は破損し、左側のスキッド・チューブが破断した。

（写真1、2、3、4参照）

2.9 医学に関する情報

診断書によれば、機長の傷病名は、脳挫傷、右鎖骨及び左肋骨骨折等で、2ヶ月間の安静加療を要すものであった。

その後、7月15日に別の病院に転院し、更に約2ヶ月の入院加療が必要と診断されたが、10月30日付けの同病院の診断書によると、機長は事故当時の記憶を失っており、機長からの口述聴取は、困難と判断した。

2.10 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

事故発生後における負傷者の救助状況は、宇陀広域消防組合消防本部東宇陀消防署によれば、次のとおりであった。

15時38分、近所の住民から同署に対し、電話で「ヘリコプターが墜落し、怪我人がいるので救急車をお願いします」との通報があった。15時41分に出動し、2分後に現場に到着した。

救出され近くの工場敷地に移されていた負傷者に、^{かしはらし} 応急処置を実施し、^{かしはらし} 橿原市の病院へ搬送し、16時45分に到着した。

2.11 その他必要な事項

2.11.1 同機の飛行規程

同機の飛行規程には、Hフレーム装着によるつり下げ荷物の運搬に関し、フック等の機上操作について記載されていた。それらの抜粋は、以下のとおりである。

1. CARGO HOOK (メイン・フック) の使用方法[追加飛行規程 - 201、第2章 通常操作]

加減速はゆっくりと、バンク角は最小を維持し、機体を優しく扱う。

荷物を地面の上で引きずることのないよう十分な高度を保ち、リリース地点上で前進加速度を零にする。

機体を垂直に降下させ、荷物を接地させる。

“HOOK REL” SWITCH (ガード付) “PUSH” - PIVOTING HOOKが開き荷物がリリースされる。

このSWITCHにより作動しない場合は、MANUAL CONTROL LEVERを使用すること。

2. サブ・フックの使用方法[追加飛行規程 - 202、第1章 概要]

操縦士がCOLLECTIVE PITCH LEVER GRIPのSUB HOOK RELEASE SWITCHを操作することにより、電氣的に機外荷物を切り離すことができる。

2.11.2 同社の物資輸送に関する社内規定

同社の社内規定として定められた作業基準書の「第3章 物資輸送」には、本件事故に関係すると考えられる事項がいくつか記載されていた。それらを、抜粋要約すると、以下のとおりである。

(1) 作業の準備段階における注意事項

ヘリポート周辺及び進入離脱経路、荷下ろし場所への経路とその付近の線状障害物の有無の確認を行うこと。

作業全般について依頼主側及びヘリコプター運航者側との間で打合せを行うための「作業安全会議」を開催すること。この会議は作業関係者全員が参加することが望ましい。

地上作業員への影響と危険防止

a. レッカー車(クレーン車を含む)、フォークリフト等の伸張機械は、ヘリコプター発着時、制限区域外に待避する。

b. 進入離脱方向での作業は禁止する。

(2) 飛行要領

荷下ろし場所への進入

進入速度はアプローチ末期においてやや早めに減少させ、つり荷の慣性をなくしてホバリングに移行すること。高速アプローチによる急激なフレアー操作で減速すると、つり荷の揺れを起し地上作業員に危険を及ぼす。

ホバリングへの移行

荷下ろし場にホバリング移行する操作は緩徐に行わなければならない。また、オーバーシュートしないように荷下ろし場のやや手前辺りを目標にし、機速を零にして機の沈みを出力でカバーしながら前進して、ホバリングに入ること。

荷物の切離し

- a. 荷下ろし場でホバリングに入ったら、徐々に高度を下げ荷物を確実に接地させる。
- b. 荷物が完全に接地したことを確認した後、更に高度を下げ台付ワイヤー等に弛みを与える。
- c. シグナルマンの荷物切離しの指示を確かめた後、更にバックミラーで確かめ荷物を切り離す。

切離し後の離脱

- a. シグナルマンからの離脱の指示及びバックミラーによる地上の安全を確認した後、緩徐な操作で垂直上昇を行うこと。
- b. 急激な操作により離脱を行うとフックや台付ワイヤー等が地上の物件に引っ掛かり思わぬ事態を招くおそれがあるため操作は緩徐に行うこと。
- c. 障害物からの間隔を十分に確保した高度になるまではホバリング旋回あるいはこれに類する機首方向の変換を行ってはならない。これはテール・ローターが障害物に接触するおそれがあるからである。

(3) 長いケーブルを使用する輸送

長いケーブルを使用する輸送に関する項目を設け、機外につり下げられた荷の動揺が発生しやすいことから、特に注意が必要である旨が記載されていた。

2.11.3 作業実施場所の誤認

今回の作業実施場所（場外離着陸場及び荷下ろし場）として、同機の離着陸場所等の許可を受けていた場所は、奈良県宇陀郡御杖村土屋原 8 7 5 - 9 であった。

しかし、事故当日、実際に使用した作業実施場所は、同村土屋原 1 1 1 1 番地の空き地であり、予定されていた場所と同じ青蓮寺川沿いであったものの、そこから南東に約 2 0 0 m 離れた場所であった。

当日、機長、整備士 A 及び B は、中黒場外から桃俣場外に移動を開始する前の飛行前ブリーフィングにおいて、同機の離着陸場所等の申請をした担当者から、作業実施場所及び集合時間等の説明を受けていた。

しかし、作業実施場所の誤認に気付かなかったのは、同ブリーフィング時に渡さ

れた地図の縮尺が小さすぎて同場所の確認がしづらかったこと、また、同機が予定の作業実施場所に向かって飛行していった時、同社の整備士用作業服を着た者、クレーン車及び運搬用トラックを認めた場所を作業実施場所と思い込んで着陸したことによるものであった。その後、空き地において作業開始前の打合せを行ったが、誤認には気付かなかった。

また、同社からは、同機より先に到着していた、クレーン車の運転手を含む地上作業に携わる者に対する作業実施場所の周知徹底は行われていなかった。

2.11.4 今回のロギングは、14時34分ごろから開始され、44回目の作業が終了直後の15時35分ごろに事故が発生している。

このことから、同機が一往復に要する作業時間の平均は、約1分30秒であった。

なお、荷つり場から荷下ろし場までの直線距離は、片道約500mであった。

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 2.11.3で述べたように、機長、整備士A及びBが作業実施場所を誤認したのは、飛行前ブリーフィングの際に使用した地図の縮尺が小さすぎて正確さを欠いていたため、作業実施場所の把握が十分に行われないうまま同場所に向かったことにより生じたものと推定される。

なお、同社による作業実施場所に関する事前周知が、クレーン車の運転手を含む地上作業に携わる者に対し、徹底されていなかったことから、先に来た作業者が誤った場所へ集結することとなり、機長を含む後から来た者の誤認に影響したものと推定される。

したがって、当日の作業実施場所については、同機の離着陸場所に係る航空法第79条ただし書及び荷下ろし場所に係る同法第81条ただし書の許可は取得されていなかった。

3.1.4 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。

3.1.5 同社の整備士及びクレーン車の運転手の口述、及び機体の損傷状況から、同機は、木材を切り離して上昇反転時に、機体側ワイヤーがクレーンのブームから垂れ下がっていたクレーン側のワイヤーに絡み、ほどけない状態で引き合ったことにより墜落したものと推定される。

なお、同機が墜落に至るまでの状況は、次のような段階を経ていたものと推定される。

(1) 3.1.6で後述するように、同機が荷下ろし場から離脱するための上昇反転時に、前進速度が残っていたサブ・フックが振り上げられて、クレーンに近づき機体側ワイヤーがクレーン側ワイヤーに絡んだ。

また、木材を切り離した後、同機が旋回した方向については、付図5のとおり、機体側ワイヤーのサブ・フック付近に右下がり方向の擦り傷が付いていたことから、同機は左旋回により離脱した。

(2) 双方のワイヤーが絡み引き合うころの状況に関し、整備士Aは「無線により機長の『あっ』という声を聞いた時に双方のワイヤーが張りつつあったのでストップを連呼した」及び、整備士Bは「『ドン』という音を聞いた時にHフレームが損傷し、機体側ワイヤーがメイン・フックから外れて落下した」と口述している。

このことから、機長は機体側ワイヤーが絡み合ったことに気付き、メイン・フックを外す機上操作(2.11.1の1 及び を参照)を行ったが、間に合わなかった。

(3) 双方のワイヤーが引き合った瞬間、同機の底部に設置されていたカーゴ・スリング用のHフレーム前方2ヶ所が破断して外れ、その衝撃で機首が下がった際に、メイン・ローター・ブレードがテール・ブームを叩いた。

(4) メイン・ローター・ブレードがテール・ブームを叩き、テール・ローター・ドライブシャフトを切断したため、テール・ローターの機能が喪失し、左回転を開始した。

(5) メイン・ローター・ブレードがテール・ローター・ドライブシャフトを切断した際、メイン・ローターのピッチが変わったか、回転が落ちたことにより、大きくバランスを失い、左回転をしながら墜落した。なお、その際に高さ8mの工場の屋根にテール・ローター・ガードが接触した。

(付図5参照)

3.1.6 機体側及びクレーン側ワイヤーが絡んだ要因

機体側及びクレーン側ワイヤーが絡んだのは、2.11.2で述べた作業基準書に定められている、作業の安全を確保するための規定が遵守されておらず、次の(1)～(3)

に関する対応が不適切であったことによるものと考えられる。

なお、作業基準書を遵守して作業を実施していなかったことについては、現場における同社の管理監督体制が不十分であった可能性も考えられる。

(1) 機長の操縦操作

2.11.4のとおり、機長の作業実施状況が1回の行程を1分30秒程度で反復するものであったため、荷下ろし時の飛行は全般的に緩徐に実施できなかったものと推定される。一方、木材の切離しを機長に指示する「OK」を出した時には既に同機が旋回を終え反対側を向いていたとの整備士Aの口述から、同機は進入から離脱までの間、静止することなく飛行していたと推定される。

これらのことから、切り離された木材が前に滑り、サブ・フックに前進速度が残っている状態で木材を切り離したため、同フックが付いた機体側ワイヤーがクレーン側ワイヤーに当たって絡まったことが考えられる。

したがって、機長は、作業を能率的に行うため、つり荷を切り離す前に、つり荷の動揺を止め機体を静止させていないなど、操縦操作を緩徐に行っておらず、機長の安全に対する意識が不足していたものと考えられる。

(2) 地上誘導を実施していた者からの助言

地上誘導を実施していた整備士Aは、同作業基準書において、荷物（木材）が接地してワイヤーが弛むことを確認してから機長へ荷物の切離しを指示することとされているにもかかわらず、サブ・フックが振り上がるなどの状況を、機長に対し適切に助言していなかったものと考えられる。

(3) 作業環境に対する安全対策

当時、木材を集積する荷下ろし場には、同機の進入及び離脱経路に近接した場所に高さ約2.4mのブームを上げたクレーンが配置されていた。

また、2.11.4で述べた、同機の一往復当たりの作業時間が平均約1分30秒であったことに関して、クレーン車の運転手は、同機が木材を運ぶサイクルが速すぎて荷下ろし場に木材がたまるので、トラックへ木材を積む作業時間を節約するために巻き上げ速度が速い補巻きを使用したと述べている。

安全運航の確保にとって、何よりも作業基準書の遵守が求められるが、本事故は、上記(1)及び(2)の他に、作業実施に当たって配慮すべき場所、空間等の作業環境に対する安全認識が不十分であったことも関与したものと考えられる。

作業を安全に実施するためには、作業環境に関し、同機の進入及び離脱経路に近接した場所にクレーン車を配置しない等、機体側ワイヤーが通過する可能性のある範囲内からは、クレーン側ワイヤー等、機体側ワイヤーに絡む

おそれのある物件を排除しておくことが必要と考えられる。また、これが難しい場合には、作業時にクレーン車を移動させるか、ブームを下げる等の措置を講じる必要がある。

3.1.7 整備士Aの口述によれば、今回のロギングに関する当日の作業開始前の打合せは、空き地において実施されていた。

この作業開始前の打合せは、2.11.2で示した同社の作業実施基準における作業安全会議に相当する重要なものであるにもかかわらず、次のような事項をおろそかにしたままであったと考えられる。

- (1) 作業開始前の打合せにおいて、作業実施場所の最終的な確認がされていなかった。
- (2) 機長、整備士A及びBは、ロギング作業の安全を確保するために必要な、作業実施基準書の注意事項及び飛行要領に定められた作業手順に関する確認を十分に行わないまま作業を実施していた。
- (3) 荷下ろし場において、同機が進入及び離脱経路に近接した場所にクレーンが配置されていたが、このような作業実施場所の設定は、安全に対する認識及び配慮が不十分であった。

4 原因

本事故は、機長がロギングの荷下ろし作業において、木材の切離し時に機体を完全に静止させないなど、操縦操作が不適切であったことにより、離脱上昇中に反転した際、機体側ワイヤーがクレーン側ワイヤーに絡まり、ほどけない状態となって引き合ったため、機体に異常な拘束力が作用、機首が下がった反動でメイン・ローター・ブレードがテール・ブームを叩き、テール・ローター・ドライブシャフト等を切断し、大きく機体のバランスを失い墜落したことによるものと推定される。

機体のバランスを失ったことについては、メイン・ローター・ブレードがテール・ブームを叩き、テール・ローター・ドライブシャフト等を切断した際、メイン・ローターのピッチが変わったか、回転が落ちたことによるものと考えられる。

なお、本事故においては、荷下ろし場において、同機が進入及び離脱経路に近接した場所にクレーンが配置されたままであるなど、作業環境に対する安全認識が不十分であったことが関与したものと考えられる。

5 所 見

本事故は、回転翼航空機によるロギング作業を行う際に、木材の切離し時の操縦操作が不適切であったことに起因している。このことは、機長が作業基準書に定められた切離し手順を遵守せず、また整備士 A も同基準書に従った確認を十分に行っていないことによるものである。

また、荷下ろし場において、同機が進入及び離脱経路に近接した場所にクレーンが配置されたまま荷下ろし作業が行われており、クレーン車を退避させるなどの適切な安全措置は講じられていなかった。

さらに、作業開始前の打合せで、作業手順や作業環境についての必要な安全確認は行われていなかった。

本事故の外にも、事業用の回転翼航空機による最近の航空事故には、定められた基本的な手順や確認が遵守されていないことや、現地調査における障害物等の事前確認が不徹底であるなどの、安全確保に対する意識の欠如によるものが多く含まれている。

これらと同様の事故の再発防止のためには、これまでの航空事故調査報告書において繰り返し注意を喚起しているところであるが、回転翼航空機の運航を実施している事業者にあっては、全社的な安全対策の検討を繰り返し実施し、安全運航より作業効率を優先させることなく、基本的な作業手順の励行、安全運航に対する確認の徹底及び安全管理に対する意識の向上を図る必要がある。

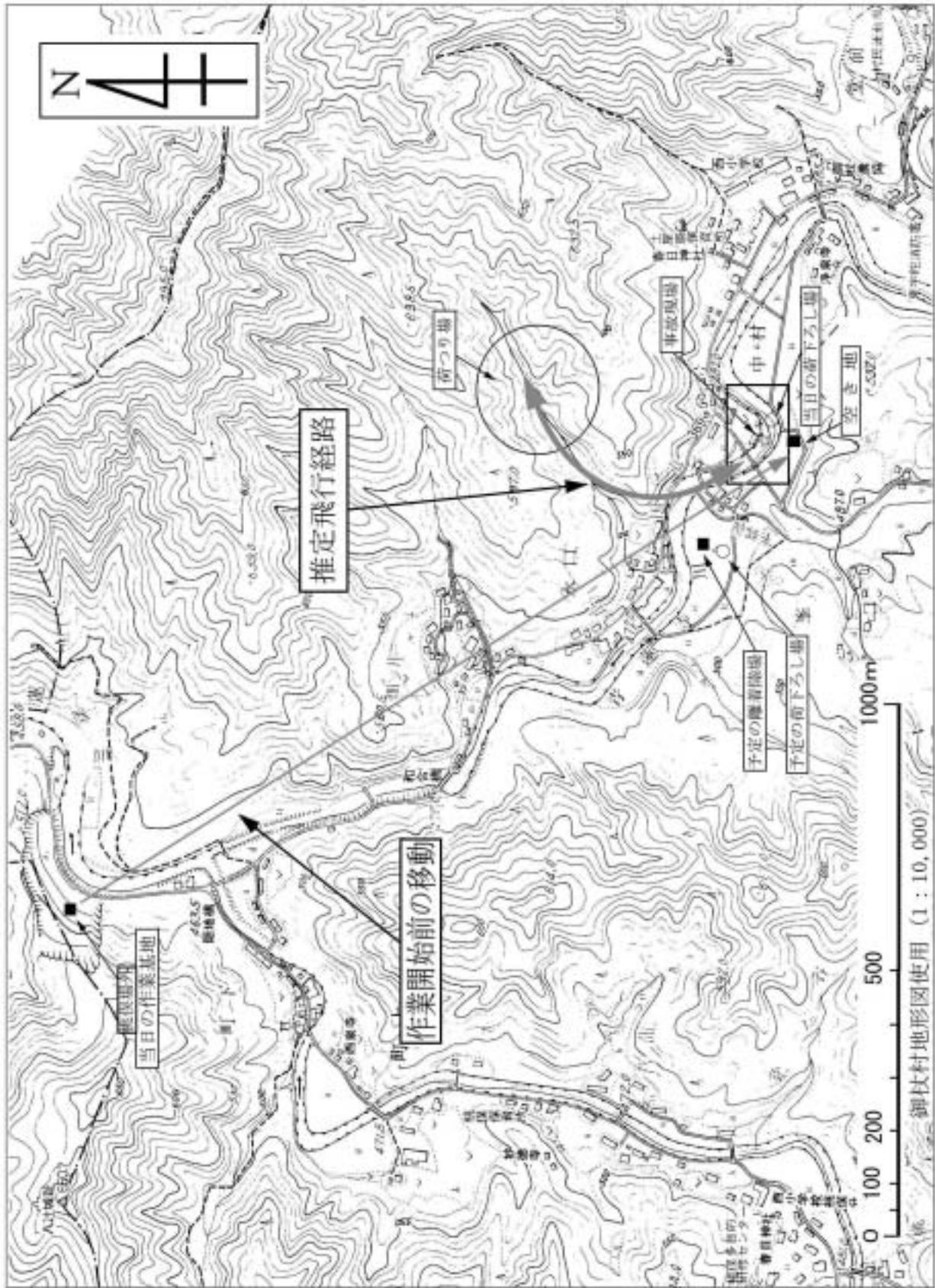
6 参考事項

本事故に関し、アカギヘリコプター株式会社は、社員の遵法精神及び安全意識の高揚を図るため、運航規程及び作業実施基準等に関する再教育を実施した。

また、林業に係わる物資輸送作業の全般について見直しを行い、以下の事項を改善項目として、新たに林業物輸作業基準書（平成14年9月18日付）を制定し、関係社員に周知徹底した。

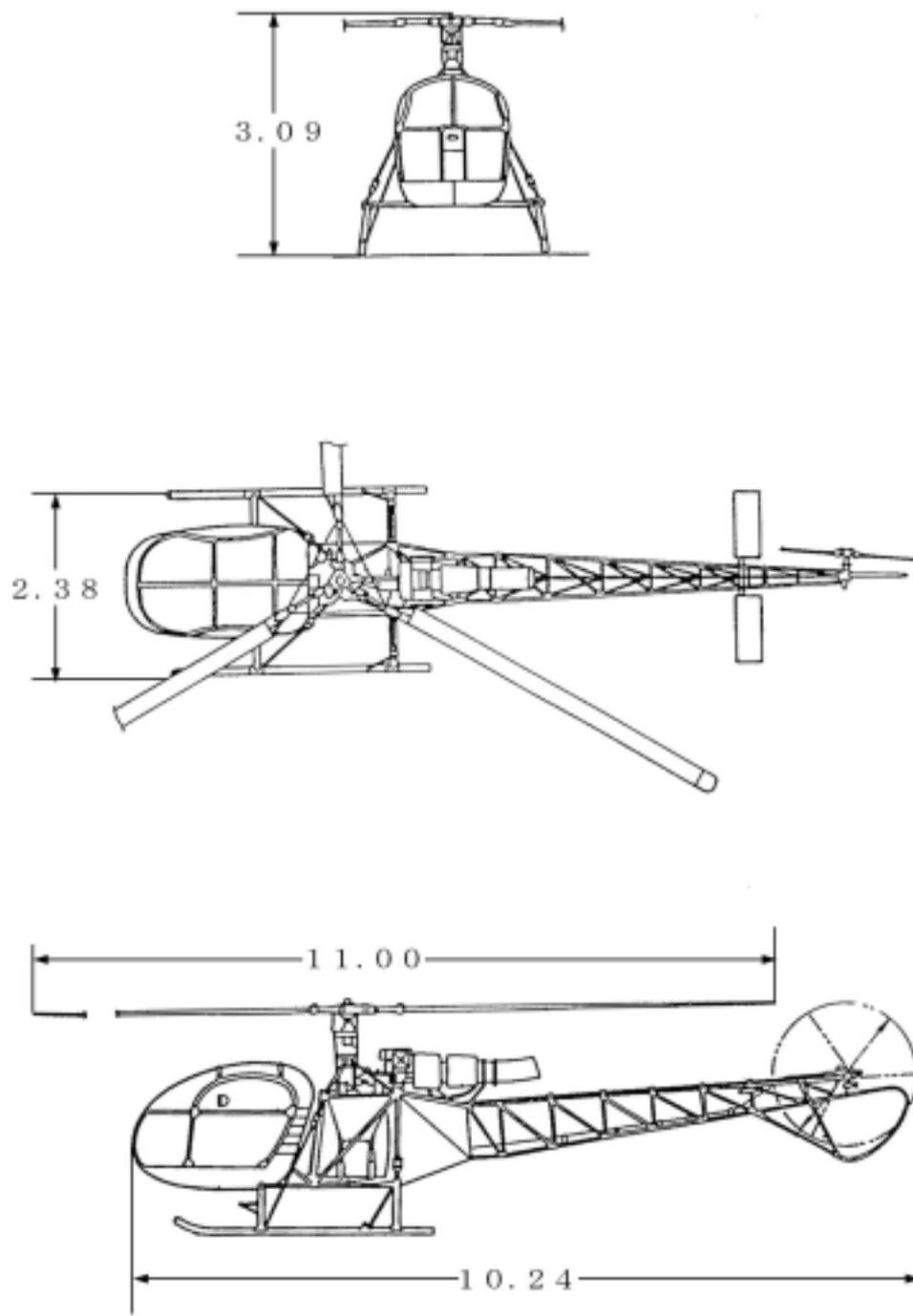
- (1) クレーン車の作業及び飛行作業が同時並行して実施される場合の条件を設定
- (2) クレーン車の配置場所の設定
- (3) クレーン車への指示を専門に行う担当者の配置
- (4) 機長と地上誘導員の連携強化を主眼とした作業手順の設定

付図1 推定飛行経路図

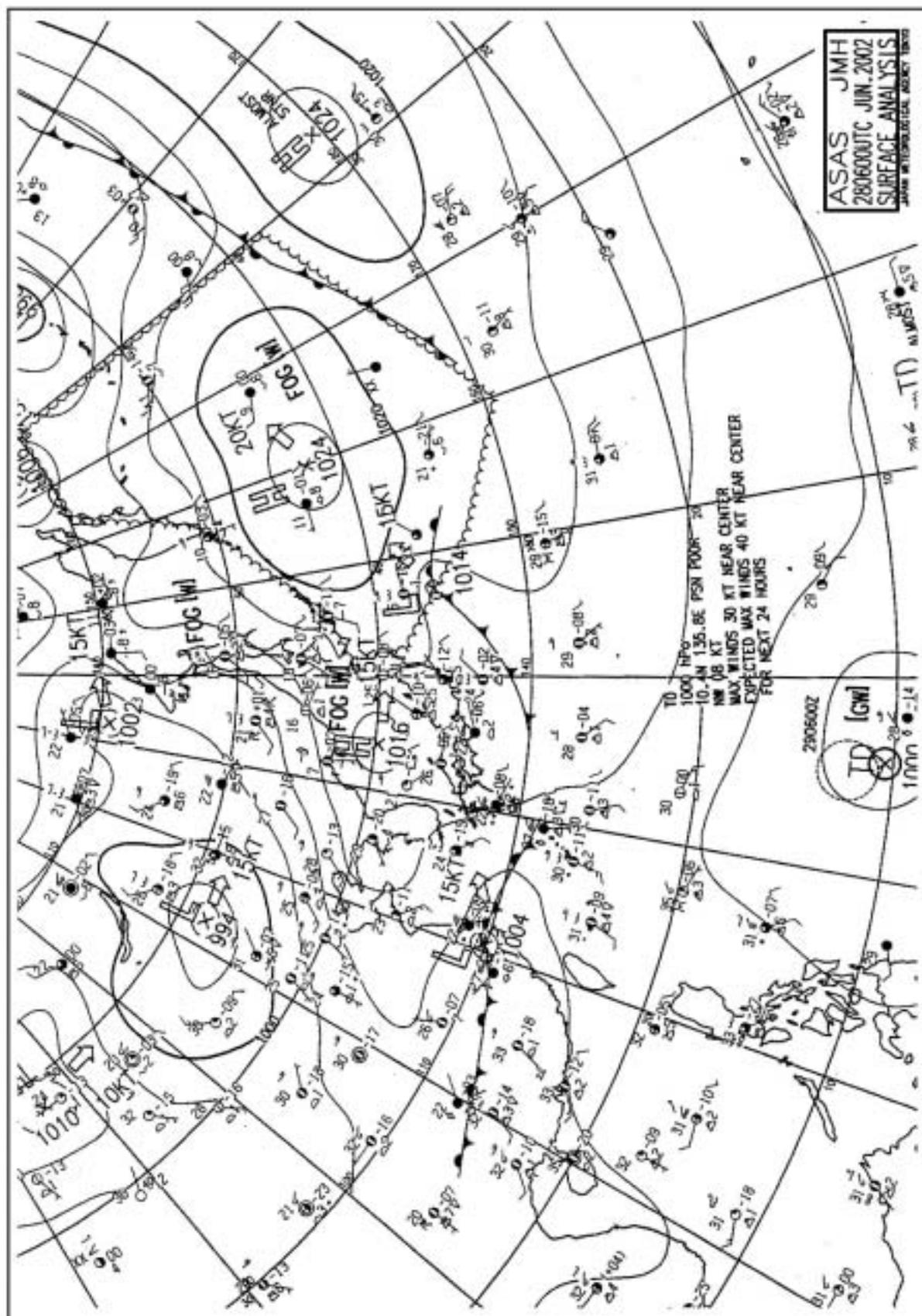


付図3 アエロスパシアル式SA315B
アルウェット 型三面図

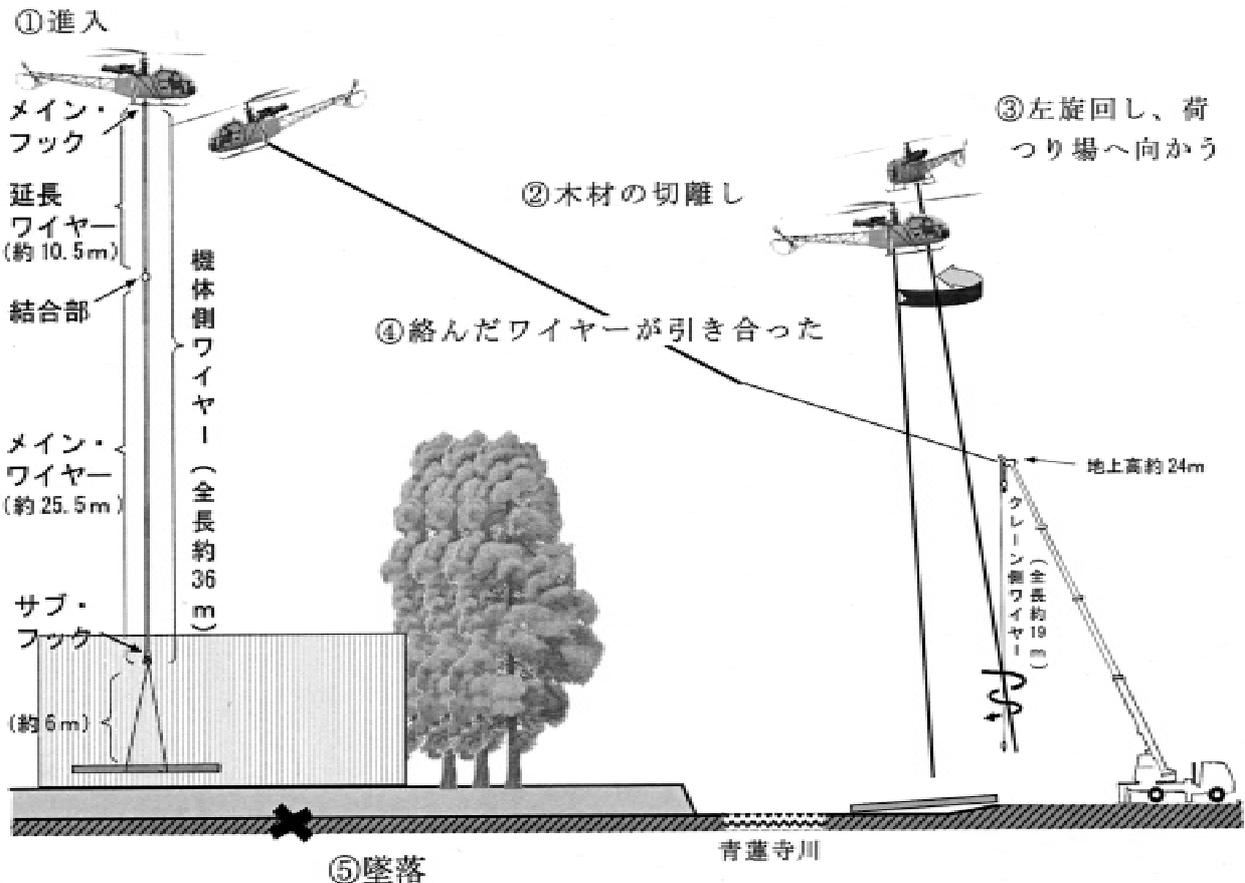
単位：m



付图 4 地上天气图



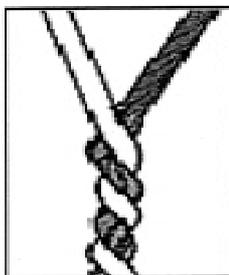
付図5 ワイヤーが絡んだ過程の概念図



左旋回したと推定する理由の説明

A
ヘリコプターが、荷下ろし後、**左旋回**したと仮定した場合のワイヤーの絡み方

機体側 クレーン側

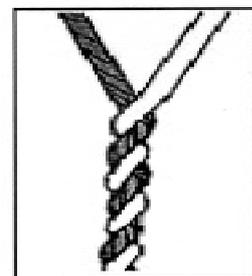


事故後撮影した機体側ワイヤーの写真 (カバーが破断している)



B
ヘリコプターが、荷下ろし後、**右旋回**したと仮定した場合のワイヤーの絡み方

クレーン側 機体側



クレーン側ワイヤーにより生じた右下がりの傷

双方のワイヤーが擦れ合って生じる傷は、Aの場合は右下がり、Bの場合は左下がりになることから、Aの左旋回と推定した。

写真1 事故機 - 1



写真2 事故機 - 2

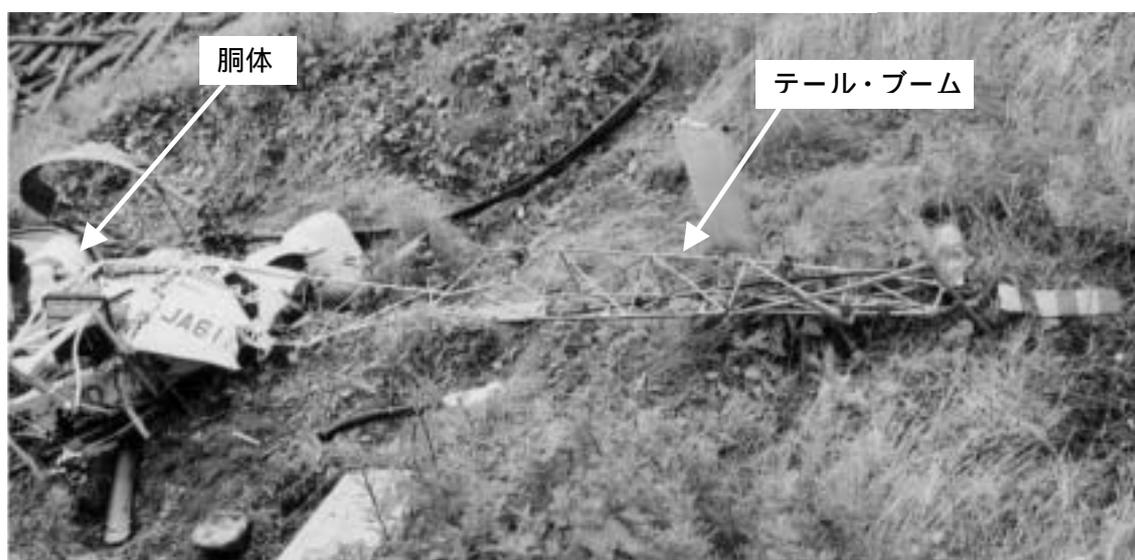


写真3 破断したHフレーム



写真4 切断したテール・ローター・ドライブシャフト

