

航空事故調査報告書

I	有限会社	ジャプコン	所属	JA3870
II	社団法人	日本グライダークラブ	所属	JA2845
III	個	人	所 属	JE0108
IV	株式会社	日本エアシステム	所属	JA8297
	(株式会社ハーレクインエア受託運航)			
V	朝日航洋	株式会社	所属	JA9690
VI	個	人	所 属	JA3682
VII	アカギヘリコプター	株式会社	所属	
VIII	朝日航洋	株式会社	所属	JA9303
IX	個	人	所 属	JA2291

平成18年 7 月 28 日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、有限会社ジャプコン所属JA3870他 8 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

VII アカギヘリコプター株式会社所属 JA6119

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アルウエットⅢ型(回転翼航空機)
登録記号 J A 6 1 1 9
発生日時 平成17年10月18日 15時50分ごろ
発生場所 三重県一志郡美杉村(平成18年1月1日より津市)
いちしぐんみすぎむら

平成18年7月12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 楠 木 行 雄
委 員 加 藤 晋
委 員 豊 岡 昇
委 員 垣 本 由紀子

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アルウエットⅢ型J A 6 1 1 9は、平成17年10月18日(火)、三重県一志郡美杉村の矢頭山やがしら中腹において、木材の吊り上げ搬出作業中、姿勢を崩し、15時50分ごろ墜落した。

同機には、機長及び同乗操縦士計2名が搭乗していたが、2名とも重傷を負った。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・鉄道事故調査委員会は、平成17年10月19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 外国の代表、顧問

本調査には、事故機の設計・製造国であるフランス共和国の代表が参加した。

1.2.3 調査の実施時期

平成17年10月19日	口述聴取
平成17年10月20日及び21日	現場調査及び口述聴取
平成17年11月8日及び9日	口述聴取

1.2.4 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。

1.2.5 調査参加国への意見照会

調査参加国に対し意見照会を行った。

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

アカギヘリコプター株式会社（以下「同社」という。）所属アエロスパシアル式SA315BアルウェットⅢ型（通称：ラマ）^{*1}JA6119（以下「同機」という。）は、平成17年10月18日、伐採した木材をワイヤーで吊り上げ搬送するロギングのため、三重県一志郡美杉村下之川^{しものかわからすだに}烏谷の場外離着陸場（以下「烏谷場外」という。）と矢頭山中腹の荷吊り場の間の往復飛行を繰り返し、燃料補給するまでの約1時間を1ラウンドとし、当日は3ラウンド飛行する予定であった。1ラウンド目は機長と同乗操縦士が、2ラウンド目は機長のみが搭乗して搬送を行った。その後、3ラウンド目の搬送のため、右席に機長が、左席に同乗操縦士が着座し、15時30分に烏谷場外を離陸した。

事故に至るまでの経過は、機長、同乗操縦士及び地上作業員の口述によれば、概略次のとおりであった。

(1) 機長

飛行中の天気は曇りで、風は北西の風であった。2ラウンド目は、機体をコントロールできないほどではないが、少し気流が悪く、ロギング作業がやりに

*1 同機の設計・製造国であるフランス共和国では、同機の型式を“アエロスパシアル式SA315Bラマ”としている。

くい感じがした。荷重計の振れは見えていない。3ラウンド目の作業について打合せを行った際に、「北西の風が強くなって、ロギング作業がやりにくい」ことを同乗操縦士に伝えた。また、3ラウンドの飛行中に、同乗操縦士に対し、「私の技量では風が気になる」と話したら、「これくらいの風では問題ない」との返事だった。荷吊り場所の風は、機首を斜面に正対させたとき、右側から吹いてくる感じであった。そのラウンドは「ユー・ハブ」「アイ・ハブ」で操縦を交代しながら飛行した。10往復目の時、操縦は私が行い、機首を斜面に正対させ、木材を吊り上げるため、木材を斜面から起こしたが、木材の株が完全には切断されておらず、吊り上げることができなかつたので、木材を斜面に下ろした。同乗操縦士から「アイ・ハブ」と言われ、操縦を交代して、同乗操縦士が吊り上げ操作を行ったが、木材を吊り上げることができなかつた。同乗操縦士は、数回、同機を上昇させ横に移動し降下させることで、木材を倒す方向を変えていた。このとき、地上作業員から「降ろして」と無線で連絡があった。私は操縦桿に手は添えていたが、力を入れていないので操作がどこまで出来ていたかわからない。

その後、原因は判らないが、風にあおられて落とされたのか、急に前傾状態になった。機首は左側の沢の方へ向き、前傾しながら、10～15mほど前進し、更に前傾姿勢が深くなり、体がつんのめる感じがした。まるで地面にアンカーを打って、そのまま機首が前傾姿勢になった感じだったが、一瞬機体の姿勢が水平に戻って機体が浮く感じがしたので、これで離脱できると思った。だが、その後は、前方の沢へ、通常の着陸の時と同じくらいの速度で落ちていった。落ちてからもエンジンが動いていたので危険だと思い、燃料を止めるためフューエル・レバーをオフにしようとしたが、手が届かなかつた。その後、エンジン・セレクター・スイッチをオフにしようとしたが、その前にエンジンが自然に停止したので、自力で機外に脱出した。

ワイヤーを切り離すスイッチは右席のみにある。同乗操縦士が操縦していたので、同乗操縦士からの切り離しの指示を待ちもしたが、指示はなかつた。飛行中、エンジン音の異常は特になく、メイン・ローター・ブレードの回転が下がったような音や機体の変な振動はなかつた。

(2) 同乗操縦士

当日は、機長のロギング作業に係る技量を確認するよう上司から指示されていた。これは、運航規程等に基づく訓練や試験ではなく、操縦技術の維持向上を目的としたものであった。

烏谷場外を離陸し、機長が操縦し、木材を吊り上げようとしたが、吊り上げることができなかつた。その後、私が操縦を交代し、木材の吊り上げ操作を行

ったが、吊り上げることができなかったので、再び木材を斜面に倒した。このとき、地上作業員から吊り上げの2回目で「あーだめだね、降ろして」と通報を受けた。もう一度やってみようと思い吊り上げを行った。しかし、吊り上げができなかったので機長に「上がらないから降ろすよ」と言って高度を降ろし、木材を左側に傾け始めたところ、意図せず、機首が左の沢に向いて下がると同時に、機体が沈み始めた。機長もコントロールを持っていたので、機長が操縦したと思い、一瞬、機長の顔を見たが、操縦していない様子だったので、おかしいと思った。機体がズルズルと沈み始めたので、コレクティブ・ピッチレバーを上を引いたが、約マイナス30度以上に、急に機首下げ姿勢となり、沢に向かって落ちていく感じがした。機首を上げるため、サイクリック・スティックを手前に引いたが、機首が上がらず、落ちると同時に、エンジン音ではない「シュワン、シュワン、シュワン」というゆっくりした音が聞こえた。このとき、機首が下がっていたことからコレクティブ・ピッチレバーを下げると、そのまま墜落し、上げると更に機首下げ姿勢になると感じたので、それ以降は操作しなかった。エンジン音に変化はなかったが、数秒間、通常得られる揚力が得られない気がした。回転計や荷重計の計器は見えていなかった。

機体が東に向かって前進し、立木が迫ってきた。不時着したほうが安全だと思った。開けた場所が目に入ったので、そこに行けたらいいなと思い、左ラダーを踏んだところ、機首が左に向いた。ワイヤーをカットすると、更に前傾姿勢が深くなり、機体が前方にひっくり返ると思ったのでワイヤーをカットすることはできなかった。その後、機首がいったん上がり、機体が浮こうとしたが、再び前傾姿勢となった。メイン・ローター・ブレードが、沢の方の立木に「バラバラ」と当たる感じがして、落ちると思った。落ちていく最後に、墜落の衝撃により、サイクリック・スティックが体に刺さることを防ぐため、サイクリック・スティックを、目一杯、左に倒しながら手前に引いた。サイクリックはそれまでは効かなかったが、最後は効いた感じがした。前傾姿勢になってから地面への衝突までは5～6秒であった。

墜落した時に、前面の風防に顔を打った。前面の割れた風防から脱出した。

(3) 同社の地上作業員

事故当時は、木材に付いているワイヤーをサブ・フックに掛け、西側に退避した。ヘリコプターは木材を吊り上げようとしたが、木材が株から切り離されていなかったので、できなかった。その後、ヘリコプターは、斜面に正対し、木材を右に傾けていた。木材を左右に揺らすと、木材が株から切れることがあるが、何度も揺らすと危険なので、木材を倒すように「ダウン」と無線で伝えたが、そのときには、ヘリコプターは、機首を少し下げて、かなり斜面に近づ

いていた。このとき、機首方位は斜面にほぼ正対していたと思う。ヘリコプターの前には立木があって、同機の対地高度は、立木より低かった。そこからバランスを崩したように急に、前のめりの姿勢で落ちていった。その後は、ヘリコプターが地形の陰に入ったので見ていないが、「パシャパシャ」と木に当たるような音と「ガシャン」と墜落する音が聞こえた。搭乗者を救助するため、急いでヘリコプターに近寄っていく途中で、エンジンが停止した。飛行中エンジン音に変化はなかったと思う。

事故発生地点は、三重県一志郡美杉村の矢頭山中腹の北側斜面で、事故発生時刻は15時50分ごろであった。

(付図1、3参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

機長及び同乗操縦士が重傷を負った。

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

操縦室	破壊
メイン・ローター・ブレード	ブレード先端部破断
エンジン	損傷
スキッド及びクロスチューブ	破断
テール・ブーム	後方付近が破断
水平安定板及びテール・ローター	破断

2.4 航空機乗組員等に関する情報

(1) 機 長 男性 33歳

事業用操縦士（回転翼航空機）	平成10年 6 月 24日
限定事項 陸上単発タービン機	平成11年 2 月 24日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成18年 1 月 10日
総飛行時間	2,366時間05分
最近30日間の飛行時間	71時間40分
同型式機による飛行時間	2,128時間09分

最近30日間の飛行時間

71時間40分

(2) 同乗操縦士 男性 51歳

事業用操縦士（回転翼航空機）

昭和58年9月9日

限定事項 陸上単発タービン機

昭和58年9月9日

第1種航空身体検査証明書

有効期限

平成18年10月12日

総飛行時間

11,513時間45分

最近30日間の飛行時間

61時間17分

同型式機による飛行時間

10,948時間12分

最近30日間の飛行時間

61時間17分

(3) 機長及び同乗操縦士は、同社の規定に基づき、技量が審査され、両者とも機長発令が行われていた。また、同乗操縦士には、教官発令も行われていた。

2.5 航空機に関する情報

2.5.1 航空機

型式

アエロスパシアル式SA315BアルウェットⅢ型

製造番号

1234/38

製造年月日

昭和34年1月1日

耐空証明書

第大-16-586号

有効期限

平成17年12月21日

耐空類別

回転翼航空機普通N又は特殊航空機X

総飛行時間

10,215時間18分

定時点検(400時間点検 平成17年9月15日実施)後の飛行時間

187時間37分

(付図2参照)

2.5.2 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は約2,194kg（木材の重量約700kgを含む）、重心位置は基準面から2.97mと推算され、いずれも許容範囲（最大離陸重量2,300kg、事故当時の重量に対応する重心範囲、基準面から2.76～3.09m）内にあったものと推定される。

2.6 気象に関する情報

機長及び同乗操縦士の口述をまとめると、事故当時（15時50分ごろ）の事故現

場の天候は、次のとおりであった。

風向は、北で、時折西への変動があった。平均風速は約15kt、風に強弱があった。視程は10km以上。気温は約15℃。

2.7 通信に関する情報

同機と地上作業員の連絡は、同機に装備されていた無線機と地上作業員の携帯用無線機を使用し、社内用無線周波数により行われていた。

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、三重県一志郡美杉村の矢頭山中腹の標高約640mの地点であり、傾斜が40°の北側斜面で、地表面には岩や石が散在していた。

同機は、機首を西に向け、左側面を下にした状態で停止していた。同機から山側（南）約7mの地表には衝突痕があり、その更に山側（南）にあった2本の倒木には鋭利な刃物で切られたような傷があった。同機の東側約3mにはテール・ローターが落下していた。テール・ローターの東側には、高さ約20mの立木があり、立木の幹や枝が切断された状態で地面に落ちていた。同機から約5m谷側には右側スキッドが落ちていた。同機の下面に装備されたメイン・フックの先には30mのメイン・ワイヤーと、その先のサブ・フックに7mの吊り上げ用のワイヤーがあり、そのワイヤー末端部には、長さ約14m、重さ約700kgの木材が繋がっていた。この木材の先端部は、立ち木の切株に引っ掛かっていた。この木材の根元付近は、繊維が引きちぎられた状態であった。ワイヤーに繋がっていた木材の北西側約11.5mの延長線上に、木材の切株があり、幹の一部が引きちぎられた状態であった。この切株から木材が引っ掛かった立ち木の切株までは登り勾配の斜面であった。

（付図3及び写真1、2、3、4参照）

2.8.2 航空機各部の損壊の状況

- (1) 操縦室は、床面縦方向のビームが折れ曲がり、風防外枠の構造部材が破壊されていた。
- (2) メイン・ローター・ブレードは、上方に大きく折れ曲がり、立木及び地面を叩いた打痕及び擦過痕があった。
- (3) エンジンのタービン・ケースの12時方向には、直径約30mmの穴が開いており、穴の周囲はエンジン内側にへこんでいた。
- (4) 右側のスキッドは機体前方のクロスチューブから分離していた。
- (5) テール・ブームは後方付近が破断していた。

(6) 水平安定板の外板が破れていた。また、テール・ローター・ブレードが折れ曲がっていた。

(7) コレクティブ・ピッチレバーはフルアップの位置付近にあった。サイクリック・ステック系統は破損していた。

(付図 2 及び写真 2 参照)

2.9 医学に関する情報

機長及び同乗操縦士は、肺挫傷等の重傷であった。

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

2.10.1 事故発生後における負傷者の救助状況

負傷者の救助状況については、同社及び奈良県消防防災課からの情報によれば、次のとおりであった。

事故発生直後に現場の地上作業員が同社へ事故通報を行い、同社から同機が遭難した旨の通報と、地元消防組合からの出動要請を受け、奈良県防災航空隊所属のヘリコプターが離陸、16時43分、遭難現場を発見し、現場上空で機長及び同乗操縦士を機内に收容し、17時33分、奈良県ヘリポートに着陸した。待機していた救急車により、両操縦士をそれぞれの病院へ移送した。

この事故発生に伴い、更に三重県防災航空隊所属機が1機、合計2機の防災ヘリコプターが出動した。

2.10.2 シートベルト等の装着状況

飛行中、機長はシートベルト及びヘルメットを装着し、同乗操縦士はシートベルトのみを装着していた。

2.11 事実を認定するための試験及び研究

2.11.1 燃料系統及び潤滑油系統の点検

同機の燃料残量は178ℓであり、燃料フィルターに異常はなかった。エンジンオイル量は、ほぼ規定値どおりであり、オイルフィルターに異常はなかった。マグネティック・チップ・ディテクターに金属片の付着は認められなかった。

2.12 その他必要な事項

2.12.1 同社の規程

(1) 同社の運航規程には、機長の職務に関し、以下の記述がある。(抜粋)

機長は、次の職務を遂行することにより航空機の運航を統率し、その安全

に責任を負わなければならない。

(1) 飛行前の職務

気象情報の確認

(2) 飛行中の職務

機体、気象状態等の変化に対する注意並びに適切な判断及び処置

(2) 同社の作業基準書の物資輸送及びロギング作業に関し、以下の記述がある。

(抜粋)

(1) 緊急事態発生時の処置

・物輸飛行中に緊急事態が発生した場合、機長がとるべき処置は、まず吊り下げ物件をカットすべきかどうかを判断し、カットしなくても良いと判断した場合は直ちにヘリポートに引き返すか不時着場に着陸する。

・吊り下げ荷物が障害物にひっかかったり、荷降し中に異常沈下した場合においても地上の安全を最大限に考慮したうえで荷物をカットすること。

(2) 吊り上げ操作

台付ワイヤー等が張り合ったところで、機体を荷物の鉛直線上に占位させながら更にピッチを上げホバリングに移行する。このとき機体が荷物の直上からわずかでも外れていると、荷物が引きずられて他の物件に衝突したりまた、地上の作業員にとっても危険なため、必ず機体を荷物の鉛直線上に占位させてからホバリングに移行すること。

(3) 気象条件（制限事項）

風速は原則として10m/sec以下であること。

乱気流が激しく荷重計の振れが±1.5倍を超える時は作業を中止する。

2.12.2 ロギング準備と木材の搬出

造林会社職員によれば、ロギング準備と木材の搬出については以下のとおりである。

仕事師が木材を切り倒す際は、木材が崖から落ちないように株を全部切らずに一部を残す。この切り残しの部分を通称「つる」と呼ぶ。ロギングの数日前には、仕事師が木材の「つる」を切ってワイヤーを掛ける。木材の数が多いので、時々「つる」を切るのを見落すことがある。この切り忘れた「つる」は、通常はヘリコプターで吊り上げる際に木材の自重で切れるが、切れないときには、地上にいったん戻してから仕事師が切る。あの事故の場面では現場に仕事師はいなかった。普通、仕事師がいない場合、後日に切ることになり、その後、ヘリで搬出するこ

とになる。

3 事実を認定した理由

3.1 機長及び同乗操縦士は、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。

3.2 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。

また、同機の機体やエンジンについては、2.11.1に記述した燃料や潤滑油系統等の点検結果と以下のことを総合すると、事故発生まで異常はなかったものと推定される。

(1) 機長及び地上作業員は、飛行中エンジン音やメイン・ローターの回転音に異常はなく、地面に衝突後もエンジンは動いていたと述べていること

(2) 同機は前傾姿勢でも、木材の繊維を引きちぎり、木材を斜面沿いに約11.5m引きずり上げており、同機には木材を移動させる力があつたこと

(3) 立木の幹や枝、及び事故機が衝突した地点付近の倒木には鋭利な刃物で切られたような傷があつたことから、これらは、同機が地面に衝突するまでの過程で同機のメイン・ローター・ブレードの接触によってつけられたものと推定され、エンジン駆動力はメイン・ローターに伝わっていたものと考えられること

なお、2.8.2に記述したエンジンのタービン・ケースの穴は、内側に向かって穴が開いており、横転していた同機の周囲の状況から、同機が地面に衝突した際に岩又は石がエンジンに当たつたことにより開けられたものと推定される。

3.3 事故当時、同機が木材を吊り上げた場合の重量及び重心位置は、2.5.2で述べたとおり許容範囲内にあり、ロギングを行っていた重量と高度から、地面効果外ホバリングが可能であつたものと推定される。

3.4 気象条件

両操縦士の口述によれば、2.6に記述のとおり、北、時折西からの約15ktの風が吹いており、更に風速に強弱があつたものと考えられる。

これは、2.12.1(2)に記述した同社運航規程による制限値内であつたものと考えられるが、両操縦士とも、事故時は木材が吊り上げられなかつたことから荷重計の値は確認できず、ロギングを中止する程度の気流状態であつたかどうかは分からなかつた。しかしながら、2.1(1)に記述した機長の口述から、事故発生当時は、機体をコント

ロールできないほどではないものの、ロギングの精密な作業を行うにはやや難しい気流の状態であったものと推定される。

3.5 事故の経過

(1) 搬送する木材の切株からの切り離し

本事故時に吊り上げようとした木材について、造林会社の仕事師は、搬出の数日前にワイヤーを掛ける前に行う木材の「つる」を株から完全に切り離す作業を見落とし等により実施していなかったものと推定される。また、同社の地上作業員も木材の吊り上げの前に「つる」が切断されていることを確認していなかったか、見落とししていたものと推定される。

(2) 地上作業員からの助言と作業の継続

事故発生前、同乗操縦士が木材を吊り上げようとしたが、吊り上げられなかった。その後、同乗操縦士は、木材を右又は左に倒せば「つる」が切れて木材が吊り上げられることを経験上知っていたことから木材を切り離すための操作を継続していたものと推定される。地上作業員は、この作業の継続は危険であると考えフック又は機体を下げる「ダウン」を無線機により同機に通報していた。2.12.1(2)に記述した同社の作業基準書によれば、吊り上げ操作においては、機体を荷物の鉛直線上に占位させホバリングに移行することとされている。また、このとき荷物の直上からわずかでも外れていると危険である旨が記述されている。この同乗操縦士が木材を何回も吊り上げて右又は左に倒すため同機を上昇させ横に移動し降下する操作は、木材の鉛直線上から外れ危険な状態になる可能性が高くなることから、適切な操作ではなかったものと推定される。

(3) 意図しない機首の変動と前傾姿勢

同乗操縦士の口述によれば、「上がらないから降ろすよ」と言って高度を降ろし始め、その後、木材を左側に傾け始めたところ、意図せず、機首が左の沢に向いて下がると同時に、機体が沈み始めたと述べている。

同機の機首が意図せず左の沢に向き、機体が沈み始めたことについては、以下のことが発生した可能性が考えられるが、これらの何れの影響によるのかを特定することはできなかった。

- ① 平均風速が15ktで強弱があり、風向も時折、右側方からの風であったため、風見効果（胴体効果）の影響があったこと
- ② 時折、右側方からの風が吹いていたため、一時的なテール・ローター・セ

ットリング^{*2}の状態に陥ったこと

- ③ 木材を倒し荷重がかかった際に、コレクティブ操作やラダー操作がやや遅れたこと
- ④ 木材が倒れた際のワイヤー方向と、同機の機首方位、重心位置やメインフック等の位置関係から、機体の重心まわりのモーメントが働き機首を振ったこと
- ⑤ 同機が降下中に、谷からの上昇流の影響により、メイン・ローター・ブレードの揚力が変動したこと

(4) ワイヤーによる拘束状態での機体反応

同乗操縦士によれば、機体がズルズルと沈み始めたので、コレクティブ・ピッチレバーを上を引いたが、急に機首下げ姿勢となり、沢に向かって落ちていく感じがしたと述べている。また、機首を上げるため、サイクリック・スティックを手前に引いたが、機首が上がらなかったこと、及び数秒間、通常得られる揚力が得られない気がしたと述べている。

同機の機首が下がったことについては、ワイヤーに拘束された状態で同乗操縦士がコレクティブ・ピッチレバーを引き揚力を増加させようとしたことが、前傾姿勢を更に深めながら前進する結果になった可能性が考えられる。

機体が前傾姿勢を更に深めたことについては、まず、コレクティブ・ピッチレバーを引き上げてメイン・ローターの揚力を増加させるとワイヤーが張り、同機のようにワイヤーのメイン・フックが機体重心の下方に設置されている場合では、ワイヤーの張力により地上にあるワイヤーの拘束点及びメイン・フックを結ぶ直線とメイン・ローターの揚力作用線を一致させる方向に機体を傾けるモーメントが発生する。次に、このモーメントがサイクリック・ピッチによる機体姿勢のコントロールを上回ると、機体がワイヤーの傾斜に沿って傾くことになる。地上のワイヤー拘束点の直上を離れた位置に機体がある状態では、メイン・ローター揚力は機体重量のワイヤー方向成分を主として支え、残りはワイヤーの張力を増加させて機体の自由を奪うだけで、ワイヤーに直角な方向の機体重量成分を支えることが出来ないために、機体はこの方向の重力成分に引かれて、ワイヤー長を半径とした円弧上を次第に加速しながら沈んでいったものと考えられる。

このことから、同乗操縦士が、数秒間、通常得られる揚力が得られないと感

*2 「テール・ローター・セットリング」とは、テール・ローター回転面へあたる風やテール・ローター面の動きの影響により、テール・ローター周りにリング状の渦ができ、テール・ローターが操縦者のラダー操作に対応した揚力を発生しないため、方向の操作ができない状態をいう。

じた状況の要因としては、機体がワイヤーに拘束されていたためであり、3.2に記述のとおり、機材の故障はなかったものと推定される。また、同乗操縦士だけが聞いた「シュワン、シュワン、シュワン」という音については特定することはできなかった。

(5) 一時的な姿勢回復と再度の前傾姿勢

機長及び同乗操縦士によれば、同機は最初に前傾姿勢になった後、一時的に機首が上がったが、その後、再び前傾姿勢になったと述べている。これは、木材が株から引きちぎられたため約11.5mを移動する間、一時的にワイヤーによる機体の拘束が緩んだことにより機首が上がったが、途中の切株に引っ掛かり、再度、前傾姿勢に戻ったものと推定される。

(6) メイン・ローター・ブレードの立木への接触

同機が2回目の前傾姿勢になった頃に、同乗操縦士が聞いた「バラバラ」という音は、メイン・ローター・ブレードにより立木を切断した際の音であったものと推定される。これにより、ブレードが損傷し揚力が更に減少し、そのまま斜面に衝突したものと推定される。

(7) 地面への衝突

同乗操縦士の口述によれば、地面に衝突直前にサイクリック・スティックを左に切ったと述べていることから、斜面に同機のメイン・ローター・ブレードと操縦席下面がほぼ同時に衝突後、同機の左側面が下となり、約7mずり落ちながら停止したものと推定される。同乗操縦士がサイクリック・スティックを左に切ったことについては、操縦者の体が計器やサイクリック・スティックに正面から衝突しないようにし衝突時の被害を軽減させようとしたものと考えられる。

(付図3及び写真1、2、4参照)

3.6 ワイヤーを切り離さなかった要因

本事故においては、地面に衝突以前の段階でメイン・フック又はサブ・フックによりメイン・ワイヤーに繋がれた木材を切り離しておれば、同機は正常な飛行姿勢に戻ることができ、事故は防げた可能性が考えられる。メイン・ワイヤーを切り離す装置は、機長が着座していた右席のみに装備されている。

本事故時において、機長は、操縦を担当していた左席の同乗操縦士からの「カット」の指示を待っていた。しかし、同乗操縦士は、木材の切り離しの指示を行わなかった。

これは、2度目の前傾姿勢以後は、同乗操縦士の口述にあるように、ワイヤーをカットした場合、更に前傾姿勢が増加し機体が斜面に衝突すると考えたことから、ワイ

ヤーをカットする指示を行わなかったものと考えられる。しかし、ワイヤーをカットしていれば、同機が前傾姿勢になっていた要因が取り除かれることとなることから、同機の姿勢が回復できた可能性が考えられる。特に、地上作業員から「ダウン」の助言があったときに、ワイヤーをカットすることはできた可能性が考えられる。

(付図3、4-1、4-2参照)

3.7 連携の確保

(1) 操縦士間

① 気象による運航継続の判断

機長は同乗操縦士に対し、3ラウンド目の飛行開始前の打合わせの際、気流が悪くなり操縦がやりにくい旨を述べていた。また、同機の機内においても、機長が同乗操縦士に、気象条件が気になる旨を述べていたが、同乗操縦士は、この程度の風では問題ないと判断していた。

実地での訓練は、教示を受ける者の技量程度や気象条件等を勘案し実施する必要がある。本事故時において同乗操縦士は、機長の技量と気象条件を考慮して運航継続の可否を判断すべきであった。

② 機長の指名に関する同社の規定

事故発生前、機長は同乗操縦士から「アイ・ハブ」と言われ操縦を交代した。これは、機長の判断ではなく、同乗操縦士の判断により操縦を交代したものと推定される。また、同乗操縦士は、同社の教官資格を有し、機長よりも年長者であり、更に機長の技量確認を行う立場で搭乗していたことから、事故時の運航判断は同乗操縦士により行われていたと考えられる。一方、2.12.1(1)に記述した同社の運航規程においては、機長が運航の安全に責任を負わなければならないとされている。この飛行において、事故当時、操縦を主導をしていた同乗操縦士の手前、機長は、機長自らの判断で、吊り上げを断念することや、ワイヤーをカットする等の機長の取るべき行動を取りにくかったものと推定される。機長は、同乗操縦士が教官で年長者であっても機長としての責務を果たすべきことは言うまでもない。しかし、今後も同様の事態が生じる可能性が考えられる。このため、同社においては、機長資格を有する者が技量確認や訓練を受ける目的で同乗訓練を受ける場合、飛行前の、当該飛行における機長の指名をどのように行うかについて明記すべきである。

③ 操縦の教示について

機長の口述によれば、同乗操縦士は吊り上げられない木材を数回にわたり吊り上げを試みていた。これは、木材の吊り上げが困難な場合の操縦操作の

細かな動きを伝授するため、ベテランの同乗操縦士が教官の立場で熱心に操縦を教示していたものと推定される。しかし、3.5(2)に記述したように、これらは適切な操作ではなかったものと推定される。同乗操縦士は、吊り上げができない木材と遭遇した場合、何度も吊り上げを試みることなく、早めに吊り上げを断念することにより、同機や地上作業員の安全確保はどのように行うかを機長に教示すべきであった。

(2) 地上作業員と操縦士間

ロギングにおいて操縦席からはカーゴ・ミラーしか地上の状況の確認の方法がないことから、操縦士にとって地上作業員からの各種情報は重要であり、また、吊り荷によって地上作業員を危険な状況に陥らせる可能性があることや、本事故のように航空機自体を危険な状態に陥らせる可能性があることを考えれば、操縦士は地上作業員からの情報を尊重し操作を行うことが重要である。

3.8 被害を軽減した要因

機体は大破し機長及び同乗操縦士が重傷ではあったものの、致命的な負傷に至らないですんだことについては、以下の要因が考えられる。

- (1) 同乗操縦士が障害物のない場所を選び機体をその場所に持って行くことができたこと
- (2) エンジン出力は最大出力に近かったと考えられメイン・ローター・ブレードが揚力を発生していたことから、通常の着陸時程度の速度で地面に衝突していたこと
- (3) 急斜面に滑落するように衝突したことから、衝撃荷重が斜面の傾斜により分散し、また、構造部材の破壊により衝撃荷重が吸収されたこと
- (4) 両操縦士がシートベルトを締めていたこと
- (5) 機長はヘルメットも装着していたため、頭部を保護することができたこと
- (6) 救難の防災航空隊のヘリコプターが、事故現場上空に事故発生から1時間以内に到着でき、応急手当や病院への搬送が迅速にできたこと

4 原因

本事故は、同機が、株から完全に切り離されていなかった木材の搬出作業中に、同乗操縦士が株から木材を切り離そうと何度も吊り上げを試みていた間に、同機の飛行姿勢が変動して前傾姿勢に陥り、木材につながったワイヤーに拘束された状態でコレ

クティブを増加させたため、そのまま地面に衝突したことにより、同機が大破し、操縦士が負傷したことによるものと推定される。

5 所 見

5.1 木材の安全な吊り上げに関する確認等の実施

本事故においては、造林会社が木材を株から完全に切り離す作業を、作業員の見落とし等により実施していなかった。このため、同社のヘリコプターが、木材を株から切り離すため何回か吊り上げを試みていた間に、姿勢を崩し、地面に衝突したものと推定される。

このことから、造林会社は、木材を株から完全に切り離す作業を吊り上げ作業に先立ち漏れなく実施するとともに、完全に吊り上げることができることの確認等を造林会社の作業員に行わせることが同種の事故再発防止のために重要である。

このため、同社においては、造林会社に対し、上記の措置を徹底することを要請するとともに、同社でもヘリコプターにより木材を吊り上げる前には、同社の地上作業員が木材を安全に吊り上げることができるかの最終確認を行うべきである。

5.2 木材の吊り上げができなかった場合の対処要領の制定

本事故では、同社の操縦士がヘリコプターによるロギング作業中、木材が株から完全に切り離されていなかったため、吊り上げ作業を継続していたものと推定される。株からの切り離しを航空機により試みることは、本事故のように航空機自体を危険な状態に陥らせる可能性があることから、同社では、いったん吊り上げを試みて吊り上げられなかった木材を、再度吊り上げを試みることをしないよう、運航規程や作業基準書等で禁止するとともに、このような業務に従事する操縦者に対し教育を徹底する必要がある。

5.3 訓練時等における機長の指名に関する規定の制定

同社の運航規程は、運航中の安全に関する責任は機長にあると規定している。しかしながら、本事故では、同乗操縦士は機長の技量確認を行う立場で搭乗し、自らの判断により操縦操作を開始し、機長に操縦操作を教示していた。このような状況下では、機長は、機長の職務として規定されている取るべき行動が取りにくかったものと推定される。このため、同社においては、機長資格を有する者が技量確認や訓練を受ける場合、飛行前の機長の指名をどのように行うかについて明記すべきである。

6 参考事項

6.1 同社の再発防止策

本事故に関し、同社は、同様の事故の再発防止のため、ロギング時における下記の事故再発防止策を策定し、社員に対し安全確保に関する再教育を実施するとともに、作業実施基準等に関する記載内容の改訂（平成17年10月18日付）を行った。

事故再発防止対策

(1) 木材の完全な切断の実施

営業部長は山主に対して木材を完全に切断するよう指導の強化を図る。

(2) 山の作業員に対する教育の強化

今後フックを掛ける前に必ず木材の切断を確認してからワイヤーをフックに掛けるように指導強化する。

(3) パワーセトリングに対する教育の実施

操縦士総員に対しパワーセトリングについての教育を実施する。

(4) 緊急時のカット要領について

物資輸送を実施する操縦士全員に対し緊急時のカット要領について再教育を実施する。

(5) 再発防止のための特別点検

操縦士の証言から機体の不具合も考えられ、当該機種全機整備指示書により速やかに特別点検を実施する。

(6) 作業基準書の改定

木材の引っ掛かりについて定められていないので対処要領について速やかに改定作業を実施し、操縦士及び地上作業員に対し教育指導を強化する。

6.2 同社の再発防止策（追加）

同社では、追加の再発防止策として（平成17年11月11日付）、社員に対し、下記の安全確保等に関する再教育を行った。

(1) 教官配置者に対する再教育

教官配置者に対して「教育法について」を再教育する。

(2) 飛行作業に係る総員に対しクルーコーディネートの教育の実施

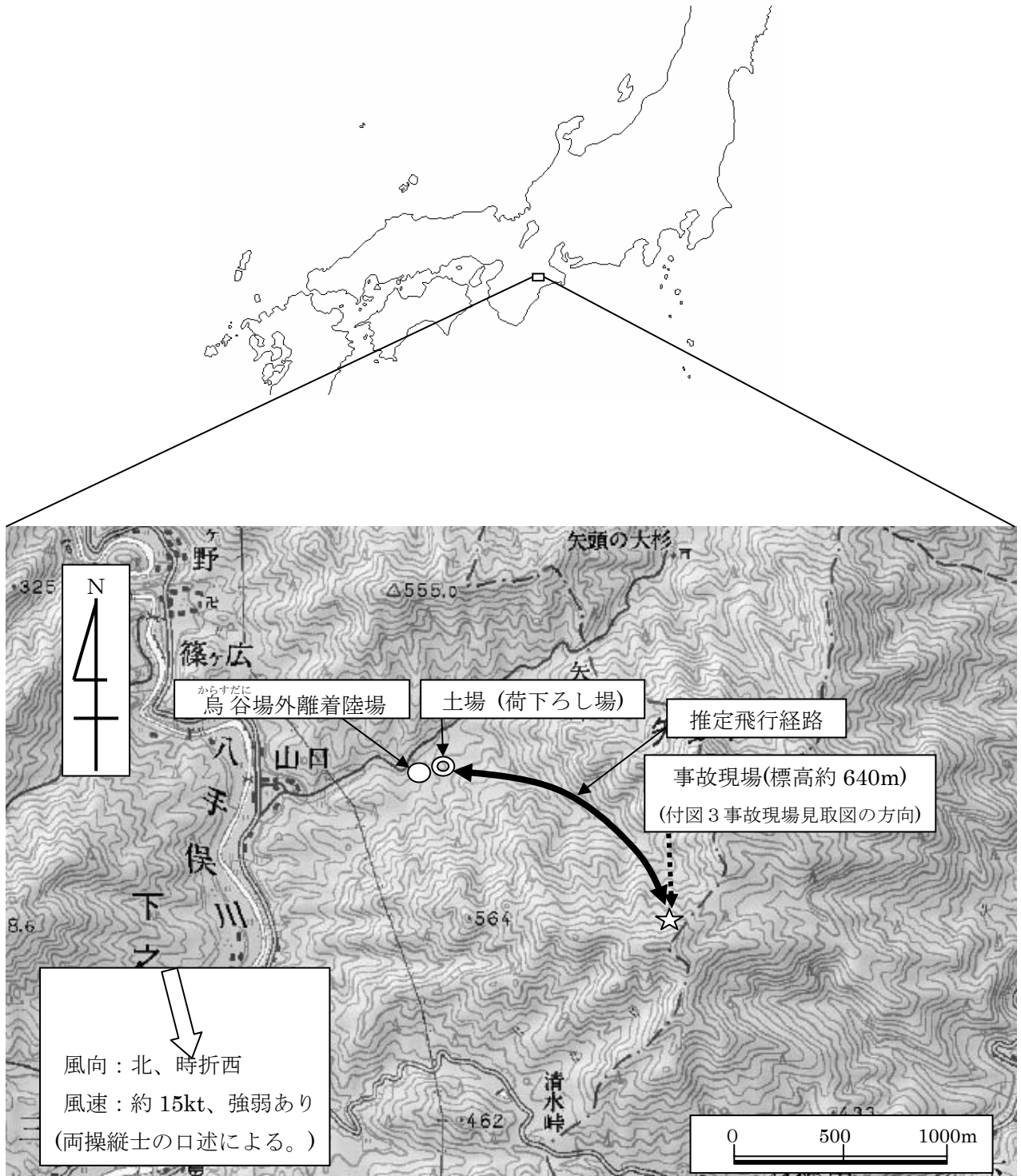
操縦士、整備士、山の作業員に対してクルーコーディネートの重要性について再教育する。特に物資輸送に従事する操縦士に対し長吊りでミラーしか地上

を確認できない場合のクルーコーディネートの重要性を再教育し信頼できる確実な操作を行うよう指導徹底する。

(3) 安全意識の高揚

全社員に対し作業安全について再考させ、安全な作業環境の下であらゆる作業を安全に実施するよう指導徹底を図る。

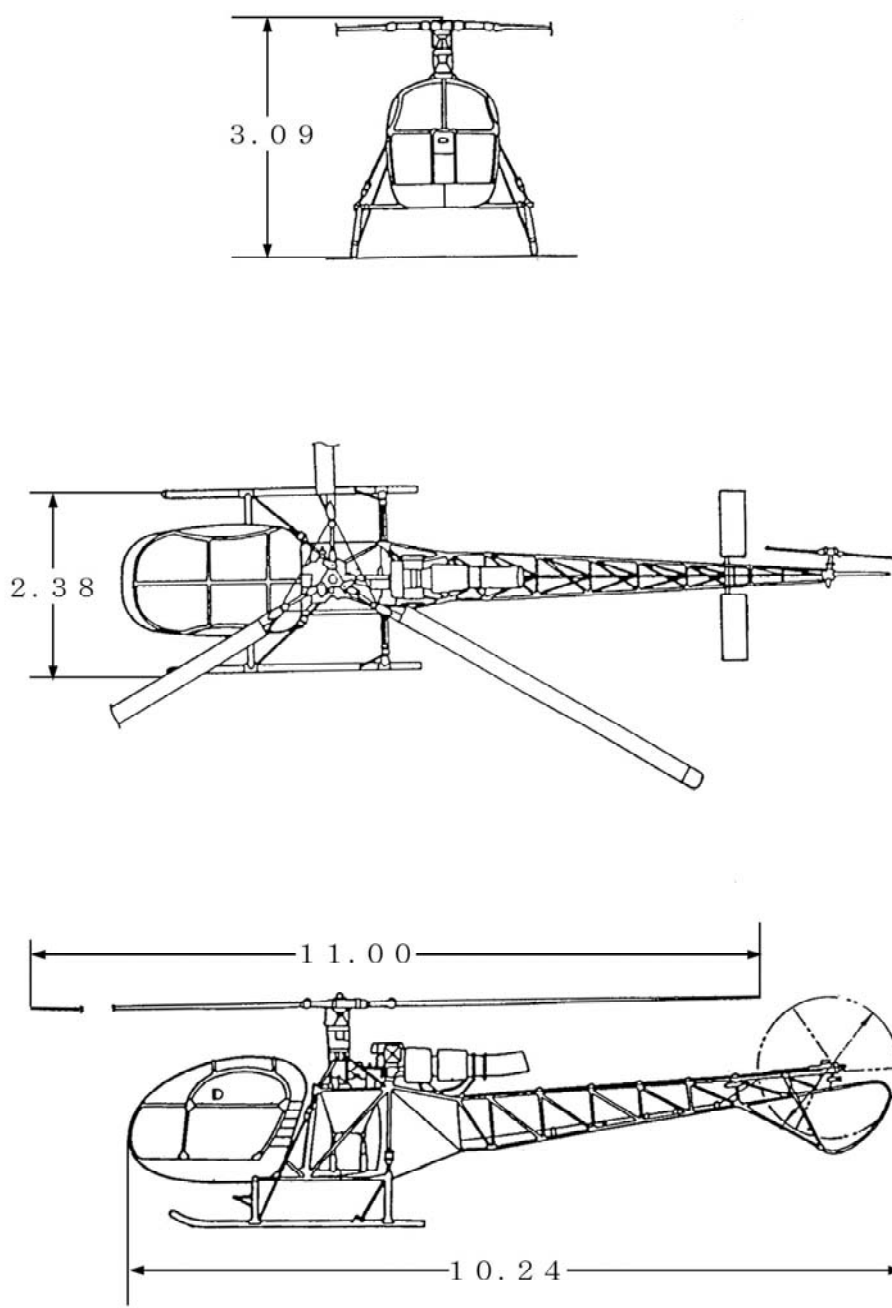
付図1 推定飛行経路図



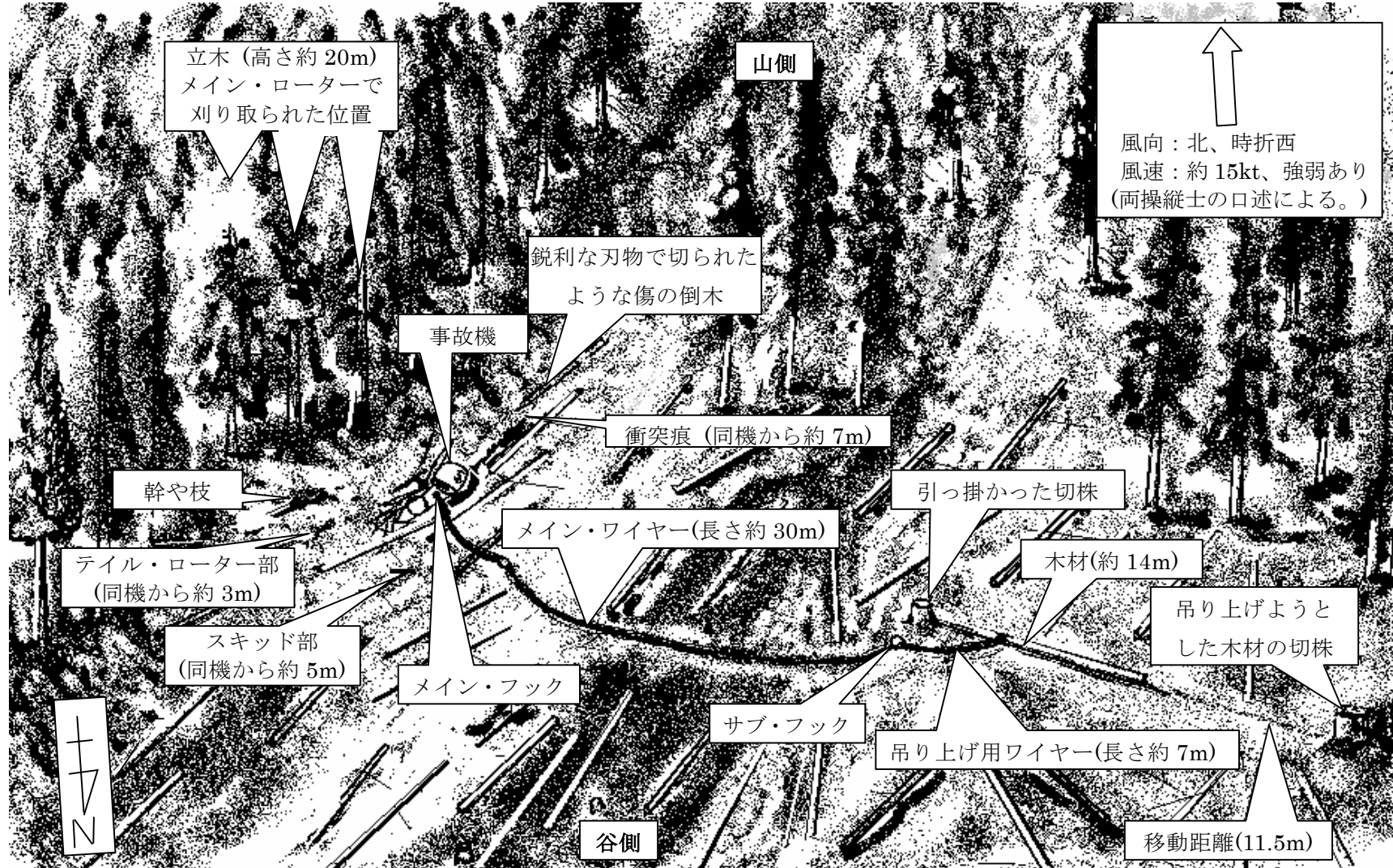
国土地理院 1 / 5 万 地形図を使用

付図2 アエロスパシアル式SA315B
アルウェットⅢ型（ラマ）三面図

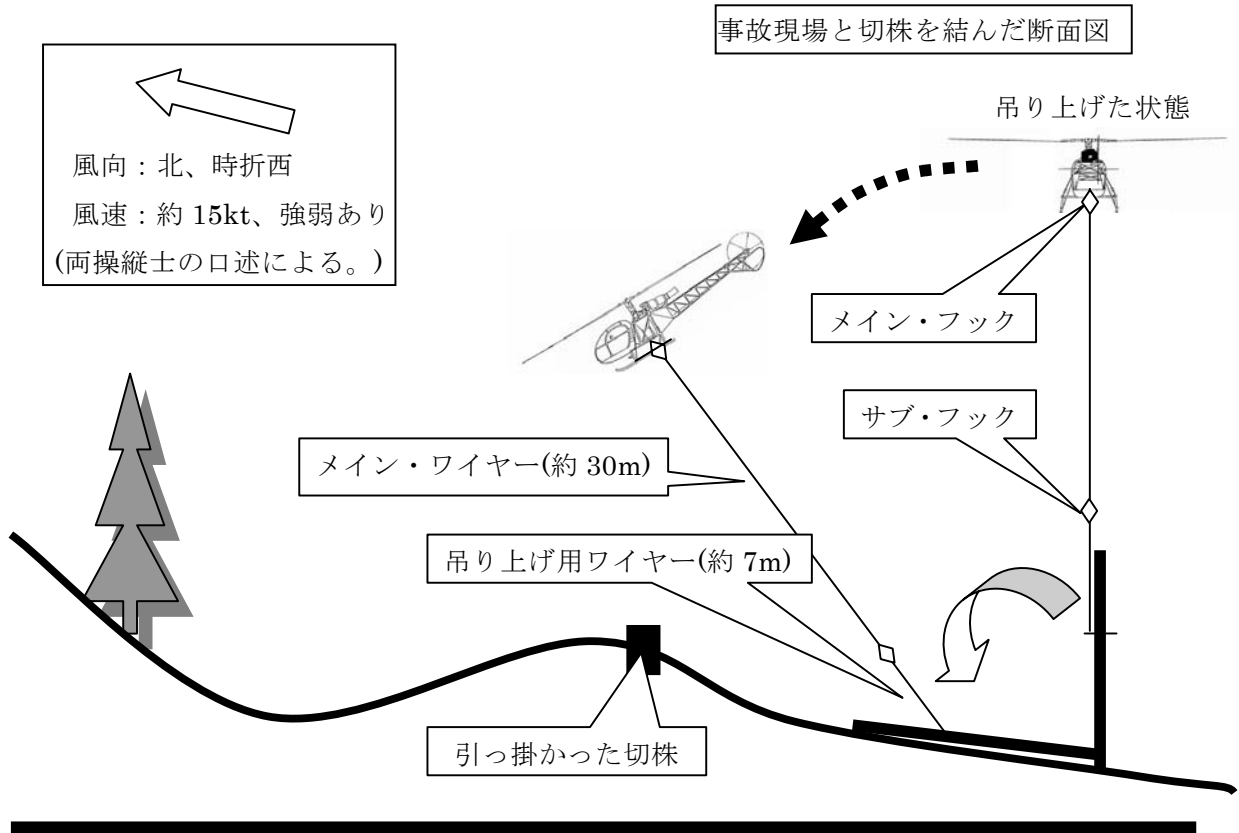
単位：m



付図3 事故現場見取図



付図4-1 事故推定経過（口述による）



付図4-2 事故推定経過（口述による） 同断面図

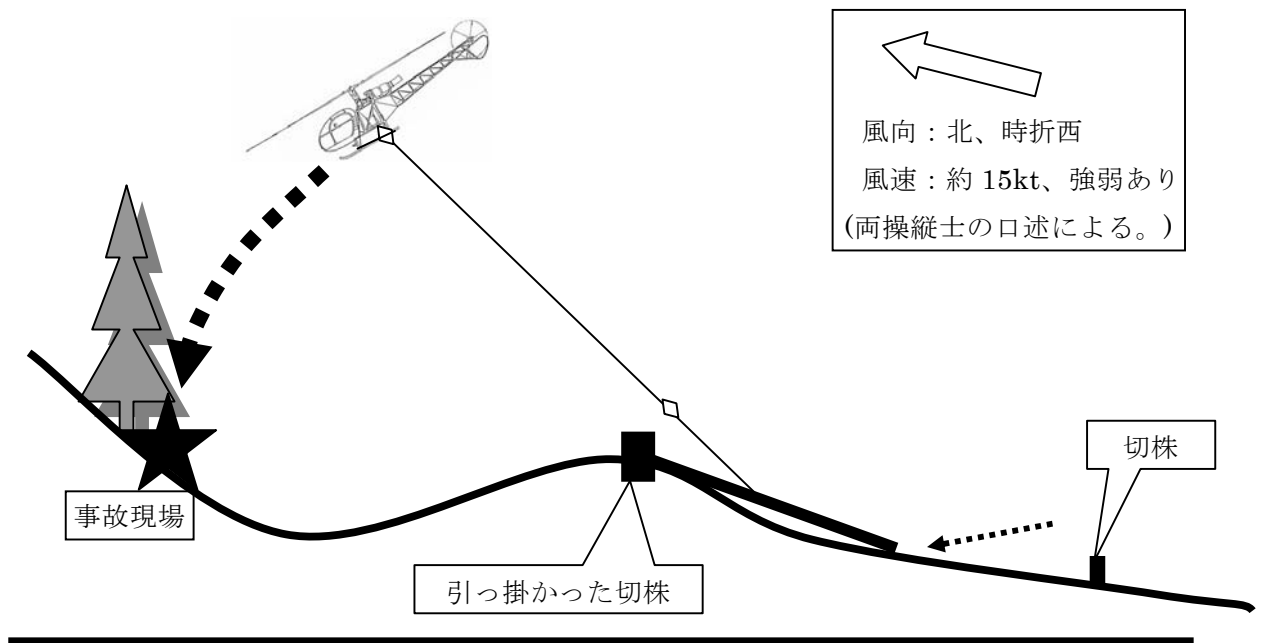


写真1 事故現場の山

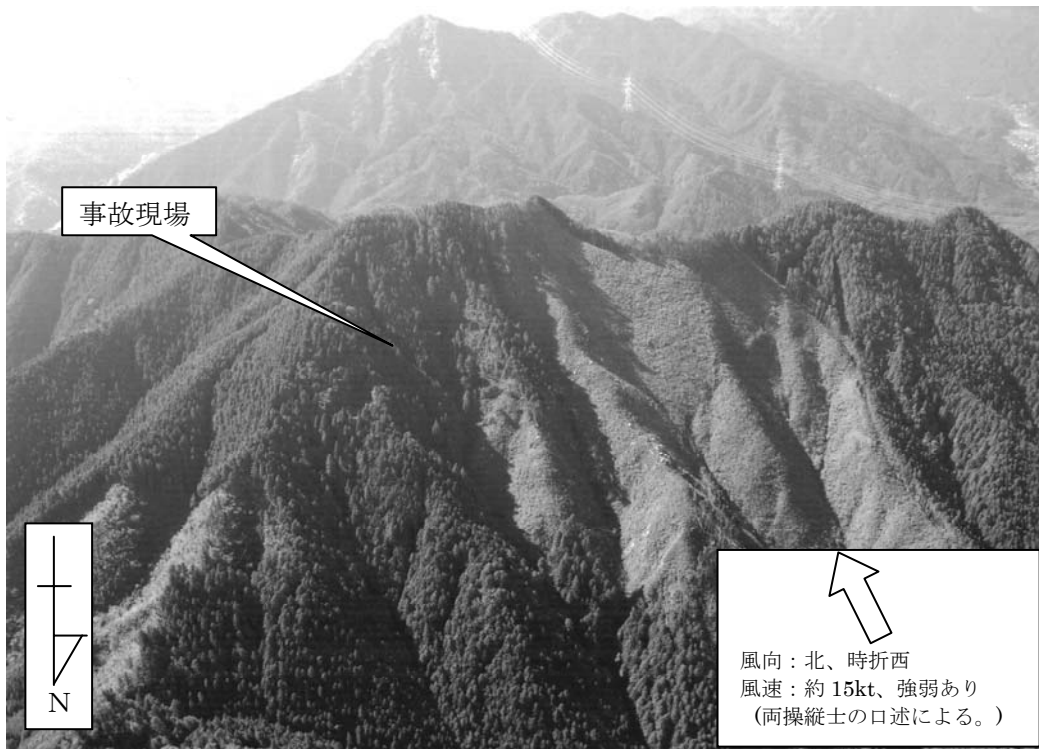


写真2 事故機



写真3 吊り上げようとした木材の株

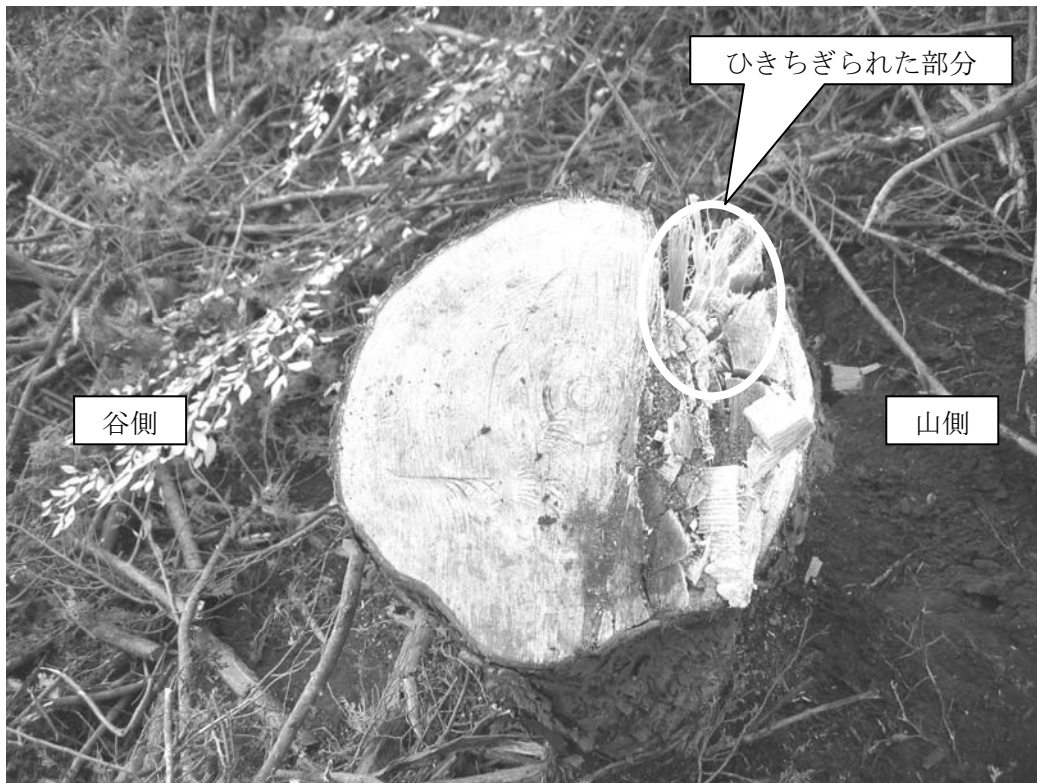


写真4 木材が引っ掛かった切株



《参 考》

本報告書本文中に用いる解析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 事実を認定した理由」に用いる解析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

①断定できる場合

・・・「認められる」

②断定できないが、ほぼ間違いない場合

・・・「推定される」

③可能性が高い場合

・・・「考えられる」

④可能性がある場合

・・・「可能性が考えられる」

