

AA2008-8

航空事故調査報告書

東邦航空株式会社所属 JA9826

平成20年7月25日

航空・鉄道事故調査委員会

本報告書の調査は、本件航空事故に関し、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 後藤 昇 弘

東邦航空株式会社所属 JA9826

航空事故調査報告書

所 属 東邦航空株式会社
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 9 8 2 6
発生日時 平成19年6月4日 6時50分ごろ
発生場所 長野県松本市奥穂高岳鞍部付近

平成20年 6 月20日

航空・鉄道事故調査委員会（航空部会）議決

委 員 長	後 藤 昇 弘（部会長）
委 員	楠 木 行 雄
委 員	遠 藤 信 介
委 員	豊 岡 昇
委 員	首 藤 由 紀
委 員	松 尾 亜紀子

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

東邦航空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 9 8 2 6は、平成19年6月4日（月）、長野県松本市安曇の穂高岳山荘（標高約2,983m）において、物資の吊り上げ作業中、6時50分ごろ墜落した。

同機には、機長のみが搭乗していたが、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・鉄道事故調査委員会は、平成19年6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 外国の代表

事故機の設計・製造国であるフランス共和国に事故発生のお知らせをしたが、代表の指名はなかった。

1.2.3 調査の実施時期

平成19年6月4日	口述聴取
平成19年6月5日	現場調査及び口述聴取
平成19年6月12日	口述聴取
平成19年6月19日	実機調査
平成19年6月19日	口述聴取
平成19年7月12日	口述聴取
平成19年7月17日	口述聴取
平成19年9月25日	口述聴取
平成19年11月22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。

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

東邦航空株式会社（以下「同社」という。）所属エアロスパシアル式SA315BアルウェットⅢ型（通称：ラマ）JA9826（以下「同機」という。）は、平成19年6月4日、長野県松本市安曇の穂高岳山荘（以下「山荘」という。）に係る物資輸送のため、岐阜県高山市鍋平場外離着陸場（以下「鍋平場外」という。）と山荘の間の往復飛行を繰り返し（7回）行う予定であった。1回目は食料等（約550kg）を山荘へ上げ、ドラム缶等（約490kg）を山荘から下ろし、2回目も食料等（約570kg）を山荘に上げ、その後、除雪機（約650kg：モッコの重量を含む）^{*1}を山荘から下ろすため、吊り上げようとした際に墜落した。

事故に至るまでの経過は、機長及び地上作業者等の口述によれば、概略次のとおりであった。

フライト・プランは、飛行が9km圏内（約5.4km）のため通報されていなかった。

*1 「除雪機」は、全長：2,520mm、全幅：1,118mm、全高：1,840mm、重量：640kgであった。

(1) 機長

事故当日の朝、飛行前に山荘に電話で問い合わせたところ、山荘付近は晴天で、視界は良好、風は風向東、風速は約5m/sであった。風向風速は時折変動しており、巻いていたり息付きの状態であった。

航空機の状態については朝の試運転時及び物資輸送時を通して異常は感じなかった。私の前日の睡眠は十分で、体調も問題はなかった。

1回目の進入は西側から東側へ山荘の上を飛び越えて、風に正対して問題なく荷降ろしができた。

次に回収の荷を吊ろうとして、ゆっくりと前に移動して荷吊り場の荷物の上でホバリングしたが、操縦席が断崖上に出てしまい、吊る場合のビジュアル・キュー^{*2}が全然とれなかった。例年と異なり今年は雪が多く、真っ白で、更に太陽が差し込んで「キラキラ」と輝いており、余計に見えにくくなっていた。同時に、バックミラーには先ほど降ろした荷物を地上作業者が押さえている様子が確認されたので、ビジュアル・キューがとれなくてホバリングが不安定になれば、機体が振れた場合に地上作業者に接触するかもしれないという判断で、東側の谷に寄った感じで右回りにホバリング旋回して、機首を西に向けた。足下の風防越しに地上作業者を見ながらホバリングした。前方に山荘の屋根が見えたので、ビジュアル・キューがとれて「機体はこれで安定できる」と思った。その際に3m位の高度を維持しながらテール付近に何の障害物もなくラダー・ペダルの操作余裕が十分であることを確認したので機体をゆっくり下ろした。ここで若干背風になったが、特に問題ないと思われたので、2つの荷物を繋いだワイヤーを下の地上作業者がフックにかけた後、ゆっくり引き上げていった。この際もサイクリック・スティック及びラダー・ペダルの操作余裕には問題はなく、バックミラーでワイヤーが張って荷が上がる直前まで様子を見て問題ないと判断し、下の地上作業者からの合図も確認して吊り上げを開始した。吊り上げた瞬間も揺れなくて、そのまま「スーッ」と高度がとれて、地面から荷物まで約4～5mの高度（機体は約8m）まで上げて、そこから前進を開始した。この時に吊り上げた荷物は2つ合わせて500kg弱だった。フックから吊り荷までは約4mであった。

2回目も同じやり方で食材等（570kg）を山荘に上げ、前回と同様のパス角（1°～2°）をとり、1分位手前のところ（白出沢あたり）で無線機で山荘とコンタクトしたところ、風は変わらないとのことであったので、前回と同じパタ

*2 「ビジュアル・キュー」とは視覚情報を意味するが、ホバリングして物資を吊る際には、機体の位置、高度等を把握するために、操縦士が目視で特定可能な目標等がこれに該当する。

ーンでいけるだろうという判断をした。

荷物は前回と同じ場所に降ろした。この時も風の状態は変化が無かったので静かに降ろすことが出来た。

次に除雪機を吊ろうとして、ゆっくりと断崖側（東側）に移動して、前回と同様に右回りにホバリング旋回をして西向きに背風で停止して様子を見ながら静かに高度を下げた。地上作業者がフックにモッコを掛けて「OK」の合図をしたので、静かに引き上げていった。この時に「ジワーッ」と引き上げていき、2枚のバックミラーでフックと荷物を確認しながら「テンションがかかったな」と思った瞬間、突風を受けたのか機体が「スー」と右（北側）へ持って行かれた。この時、下の作業者の安全を考えてフックは外さずに態勢を立て直そうと思って、すぐにサイクリック・スティックを左に倒したが、サイクリック・スティックが「コツン」と限界に当たり、機体は更に右側に移動しようとしたので、直ちにフックを外す操作をした。右側に冬期小屋が近づいたので、このまま行ったら当たると思い、フックの外れ易さも考慮してサイクリック・スティックを後ろに操作した。この時に、ビジュアル・キューの山荘の見え具合が変化していたので、機首が南西の方向に振れていたと思う。サイクリック・スティックを引いて機体が後ろに傾いた瞬間に機体が急激に左に回された。すぐに右ラダーを当てたが全然効かず、テイル・ローターが雪面に当たって破損したのだと思った。機体が回り出したため、周りの人に当たってはいけないと思い、コレクティブ・ピッチ・レバーを引き上げたので、更に激しく回りだした。3回くらい回っていたらしいが、山の稜線の見え方から、とりあえず機体は上昇しており、（遠心力により）意識が半分薄れかけている状態であったが、下方の視界に人影がなくなったので、ここなら大丈夫と思いピッチ・レバーを下げた。その後、機体は冬期小屋の屋根に墜落した。気を失っていて、エンジンの停止操作は実施しなかった。

山の風は気圧配置だけでは判断できないのが現実で、谷間や山頂、尾根の切れ間などの地形の違いや、積雪か岩場かの地表面の違いで場所により風向や強さが全然違うことが普通で、安定していない。1回目がスムーズにいった大丈夫だったということで、少しずつの変化はあるとは思っていたが、今回、急激に変化があったのは読み切れなかった。もう少し早く突風を感じていれば、障害物との距離を広げられるように、長吊りをするとか、持ち帰ることを考えたかもしれない。

困るのは、悪い天気が続いて、いっぱい荷物がせっている時に、一時の晴れ間があって、見るからに雲は速く流れて風が「びゅーびゅー」吹いているのに依頼元からは「晴れているよ」とだけしか言ってこない時であるが、その時は

仕方がないから1便軽くして、とりあえず行き、途中まで行って気流が悪かったら、「不可能」といって帰ってくる。そうすれば、依頼元の人には納得する。

(2) 山荘の地上作業者A

当日は、物資輸送の日で、食料品、燃料、資材等を運んでもらっていた。午前6時36分ころに1回目の輸送でヘリコプターが来た。運んできた物資（畳20枚、薪10束、ビール6ケース等）を降ろした後、空ドラム缶（4～5本）、空プロパンガスボンベ（2本）、ゴミ等（空き缶、シート）を吊下げて、鍋平場外へ戻った。

輸送する物資はモッコと呼ばれる荷揚げ用のネットに包んだ状態でヘリコプターの下にあるフックへ吊して運ぶ。到着時は物資が地上へ着くと同時に、パイロットが操縦席からフックを操作してモッコを外す。運び出す物資は予めモッコに入れておき、ヘリコプターが降下してくると、モッコをフックに掛け、その後ヘリコプターは上昇していく。荷降ろし場は除雪機で氷状の積雪部分に設置し、赤のスプレーでマーキングを実施した。

ヘリコプターが来てから、物資の積み降ろしを終えて出発するまでの時間は約1分である。

2回目は、午前6時50分ころ再び物資を運んで来た。物資を無事降ろし、次に除雪機を包んだモッコをヘリコプターのフックに掛けた。この時ヘリコプターに異常は感じなかった。風は7m/sから10m/sで、時折突風が吹いていた。

フックにモッコを掛けた後、ヘリコプターはいくらか上昇した。通常であれば、そのまま上へ真っ直ぐに上っていくが、その当時はたるんでいたモッコのロープがぴんと張ったと思ったら、ヘリコプターが突然北の方へ移動した。

除雪機も引きずられ、ヘリコプターのメイン・ローターが右に傾いた。

そしてメイン・ローターのブレードが、冬期小屋の建物か地面に積もっている雪に接触してしまい、ヘリコプターはバランスを失った。さらにテイル・ローターのブレードを冬期小屋の建物か地面に積もった雪に接触させた。その後ヘリコプターはきりもみ状態になった。

この時には、除雪機はヘリコプターと一緒に動いていなかったもので、おそらく機長がフックを外したのだと思う。きりもみ状態になったと思ったらヘリコプターは右側を下にして、冬期小屋の上に乗るような状態で墜落した。

私は突然のことで驚いたが「機長は大丈夫か？」と思い、墜落したヘリコプターに向かって駆け寄った。すると、冬期小屋の屋根と冬期小屋の東側に積もっていた雪の間の部分にちょうど操縦席があり、機長の上半身が出ているところだった。私は必死で機長をヘリコプターの操縦席から引きずり出した。その後、私は急いで山荘本館に行き、同社松本営業所へ電話をかけたがつながらな

かったので、鍋平場外の同社整備士に電話して、ヘリコプターが墜落したことを伝え、機長の救助について相談した。同社から（長野県警）松本警察署へ連絡するという事だったので、私は山荘にいた会社の社長から岐阜県警へ救助を要請してもらった。

事故機は、燃料が漏れていて、ブースター・ポンプのものと思われる音がしていた。

その後、長野県警察航空隊のヘリコプターが来て、機長は運ばれていった。

(3) 山荘の地上作業員B

事故当日の山荘での地上作業員Aによる観測では、風向は東、風速は6～7 m/sだったと思う。

2便目の上げ荷は、野菜などの食材で、下げ荷が除雪機であった。1便目と同様、機首を東向きにして荷物を降ろし、山荘の東側の上空で転回し、機首を西向きに変えた。下げ荷（除雪機）を吊るために再び進入し、地上作業員Cがヘリのフックに荷物を掛けた。地上作業員A、地上作業員Cと私の3人で除雪機のレバー類がモッコの編み目に引っかかって、破損したりバランスを崩すのを防ぐため除雪機の傍らで網をたくし上げる作業を行った。それと同時にヘリは上昇し、除雪機が地面を離れる瞬間、突然除雪機が傾き、5 mほど北側へ流された。見上げると、ヘリも傾きながら北側へ流され、フックから除雪機を切り離し、東側へ離れ、回避したかと思ったが、突然きりもみ状態になり、3～4回転して、冬期小屋に不時着するような感じで衝突し、機体は回転して、ひっくり返った。

(4) 山荘の地上作業員C

午前6時40分、同機は山荘前のヘリポートに機首を東に向けて荷物を降ろし、その後、上空で向きを変え、機首を西向きでアプローチし、私がフックに荷物を掛けて、いつものとおりに問題なく回収していった。

2便目の荷も1便目と同じ場所に機首を東向きで降ろし、上空で向きを変え、機首を西向きでアプローチし、私は冬期小屋側に地上作業員Aと立っていて、私がヘリのフックに荷物を掛けると、ヘリは上昇していった。ところが、荷物が地面から離れるかという時に、突然、除雪機が傾き、見上げるとヘリは北方向に山荘を回避するように流れていき、5 mほどいったところで、パイロットが荷物を切り離し、機首は西向きのままで、さらに5～6 mほど北に流れて、一瞬止まって態勢を立て直すかと思ったら、突然きりもみ状態になり3～4回転して、冬期小屋に不時着するような感じで突っ込み回転して機体は逆さまになった。

(5) 山荘の社員D

同機の事故発生直前、自分は冬期小屋屋根近くの涸沢岳寄りの雪溪上にいた。荷揚げしてきた荷物を降ろした同機は、除雪機の上でホバリングし、ホバリングしているヘリコプターのフックへモッコの紐を掛けると、ヘリコプターは徐々に上昇を始め、吊られたモッコが徐々に張っていった。そして、荷物が浮いたか浮かないかの時に、急にヘリコプターの機体が北に流されると同時に右に傾いた。除雪機のモッコを切った同機は、30mほどの距離にいた自分のところに一直線に飛んできたので、慌てて逃げた。すると、自分から10m程のところで5～6回ほど左回転した。この辺に落ちると思ったので、背を向けてしゃがんだ。すると、10mほど戻ってから冬期小屋の屋根の上に落ちた。

(6) 同社の整備士

事故前日は、上高地に機体を置いていたので、上高地に宿泊した。就寝は9～10時頃だった。事故当日は早朝から同機に、機長、営業（所員）と私が搭乗して鍋平場外へ移動した。

私は鍋平場外で積み降ろしを担当していた。機体については、今回の出張期間中不具合は発生しておらず、当日も異常はなかった。

機長の健康状態についても、普段と変わらないように思えた。

6時50分ごろ山荘から事故の電話が入ってきた。私は会社の規定に従って各所に連絡を行った。

(7) 同社の松本営業所員A

私は当日鍋平場外にいた。

事故当日の経緯は以下のとおりだった。

05時55分 本社に始業報告をして、上高地からの移動を開始した。

06時05分 鍋平場外に到着した。

06時36分 1回目の物資輸送を開始した。

06時46分 2回目の物資輸送を開始した。

06時50分 山荘から事故の第一報が入った。

07時00分 長野県警にレスキューを要請した。

山荘から機長が全身打撲及び頭部裂傷との連絡が入った。

機体の損傷状況等を本社に連絡した。

08時07分 長野県警察航空隊ヘリが飛んだという知らせが入った。

08時20分 本社から現状維持及び火災防止の指示があった。

この内容を山荘に連絡した。

08時34分 山荘から処置終了の報告があった。

08時40分 機長が病院に収容されたとの連絡があった。

1 1時30分 同社機が松本空港から3名の整備士を乗せて山荘に到着した。
スイッチ・電源等の火災防止の処置をした。

私は電話等の対応に追われていた。

事故当日の朝、山荘の気象を電話で聞いたところ、風速は5m/sということで強いということにはなかったが、風向がいつもと逆方向の東風で、時々巻いているとのことであった。

気象の情報はインターネットから入手している。当日は北アルプス奥穂高岳山頂周辺についての予報、雨雲の分布等を見、さらに山荘からの情報を考慮して、作業予定を立てた。山荘にはヘリと交信可能な無線機もあり、機長は交信しながら飛行していたので山頂の状況は把握できていたと思う。

(8) 同社の松本営業所員B

機長の今回の出張スケジュールは当初5月24日から6月3日までの予定であったが6月4日までに延長された。出張の期間については、会社の規定上問題はない。

6月2日に発生した事故の影響で計画が変更されていた。

機長は飲酒も殆どせず、タバコも吸わない人で、健康は良好であったと思う。

事故発生地点は、長野県松本市奥穂高岳付近の穂高岳山荘の冬期小屋の屋根上（北緯36度17分36秒、東経137度38分42秒、標高2,988m）で、事故発生時刻は6時50分ごろであった。

事故当日の山荘の標高における日出・日没は、気象庁のホームページから、日出は04時22分、日没は19時14分であった。

(付図1、2、3、4、5及び写真1、2、3、4参照)

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

機長が軽傷を負った。

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

風防	破損
メイン・ローター・ブレード	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	一部破断
テール・ローター・ブレード	破断

2.4 航空機以外の損壊の情報

冬期小屋屋根	破損
除雪機	破損

2.5 航空機乗組員等に関する情報

(1) 機長 男性 58歳

事業用操縦士技能証明書（回転翼航空機）	昭和50年 1月23日
限定事項 陸上単発タービン機	昭和50年 6月6日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成20年 2月12日
総飛行時間	12,242時間05分
最近30日間の飛行時間	59時間55分
同型式機による飛行時間	4,227時間00分
最近30日間の飛行時間	58時間55分

(2) 機長は、同社の規定に基づき、技量が審査され、機長発令が行われていた。
また、同機長は、技能審査担当操縦士にも発令されていた。
機長は荷吊り飛行及び山岳飛行について当該型式機で十分な経験を有しており、事故時吊り下げていた除雪機を山荘へ上げたのも当該機長であった。

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SA315BアルウェットⅢ型
製造番号	1421/31
製造年月日	昭和35年 4月 1日
耐空証明書	第東-18-391号
有効期限	平成19年11月 1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	7,583時間56分
定時点検(400時間点検 平成18年10月31日実施)後の飛行時間	313時間20分

(付図2参照)

2.6.2 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は約2,086kg(除雪機の重量約650kgを含む)、重心位置は、縦方向で基準面後方3.03m、横方向で左0.003mと推算され、いずれも許容範囲(最大機体総重量2,170kg、事故当時の重量に対応する重心範囲、縦方向で基準面後方2.76~3.09m、横方向で機体対称面から左0.135m~右0.043m)内にあったものと推定される。尚、同機の追加飛行規程による最大機外吊り下げ重量は、1,134kg(2,500lb)である。フックの取付位置は基準面から3.00mの位置で、ほぼ重心位置であった。

2.7 気象に関する情報

事故当時(6時50分ごろ)の事故現場の天候は、山荘の風向風速計を用いた、地上作業員Aによる観測によれば次のとおりであった。

風向は、東で、時折変動があった。風速は約5~10m/s、時折突風があった。視程は10km以上。気温は約2℃。

長野地方気象台が平成19年6月4日04時50分に発表した天気概況は以下のとおりであった。

「三陸沖には高気圧があつて、東日本を覆っている。

長野県内は概ね晴れとなっている。

今日は、日本の東に中心をおく高気圧に覆われて晴れるが、午後は大気の状態が不安定となり、次第に雲が広がるであろう。」

(付図4及び5参照)

2.8 通信に関する情報

同機と地上作業員との連絡は、同機に装備されていた無線機と地上作業員の携帯用航空無線機を使用して行われていた。

2.9 事故現場及び残がいに関する情報

2.9.1 事故現場の状況

事故現場は、長野県松本市安曇奥穂高岳の標高約2,983mの地点であり、同機は山荘の北東角にある冬期小屋の屋根に墜落していた。除雪機は吊り上げ地点から、北側約14mの地点に横倒しになっていた。山荘は奥穂高岳山頂から北側約450m、^{からさわ} 澗沢岳山頂から南側約350mに位置しており、尾根の鞍部に位置するとともに、東側及び西側は断崖になっている。荷吊り場は山荘の東側を除雪して臨時に設置(約8m×6m)されていた。冬期小屋の東側は、ほぼ屋根の高さまで積雪があった。同機は、機首を東に向け、メイン・ローター・ブレード2枚が冬期小

屋の屋根から内側へ入り込んで板バネの状態となり、機体の動きを制限し、屋根の高さまで積もっていた雪と屋根の軒との隙間にキャノピーが位置していた。冬期小屋の東側雪面には吊り下げを実施していた除雪機がモッコに包まれたまま、フックから外れて横転していた。

(付図 1 及び写真 1、2、3、4 参照)

2.9.2 航空機各部の損壊の状況

- (1) 左前風防が、破損していた。
- (2) メイン・ローター・ブレードは 3 本装備されているが、2 本のブレードは山荘の切妻部分を切断し、屋根部に入り込んでいた。屋根の中の 1 本と外の 1 本は、裂かれたようにひどく破損していた。
- (3) エンジンの排気管はつぶれていた。
- (4) 両方のスキッドは先端部分が破断していた。
- (5) テール・ブームはトラスの 1 本が破断し、テール・ブーム全体が湾曲していた。
- (6) テール・ローター・ブレードは 3 本とも途中から破断していた。
- (7) テール・ローター・ガードが破断していた。
- (8) コレクティブ・ピッチレバーはフルダウンの位置付近にあった。
- (9) 燃料管が破損し、燃料が流出していた。

(付図 2 及び写真 3、4 参照)

2.10 医学に関する情報

機長は、頭部に打撲を受け、頭皮に裂傷を負った。

2.11 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

2.11.1 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、同社及び長野県警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者が同社へ事故通報を行い、午前 7 時 15 分に同社から松本警察署へ同機が墜落した旨の通報をした。地上作業者は、機長のシートベルトを外し、機長を同機から引き出して山荘に運んだ。長野県警察本部地域課航空隊所属のヘリコプターが機長を松本空港へ運び、待機していた救急車により午前 8 時 40 分に病院へ移送した。

2.11.2 シートベルト等の装着状況

機長はシートベルトを装着し、帽子はかぶっていたがヘルメットは装着していなかった。

2.12 事実を認定するための試験及び研究

2.12.1 燃料系統及び潤滑油系統の点検

同機の燃料は飛行当時約280リットル入っていたが、ほとんどが流出していた。燃料及び燃料フィルターに異常はなかった。エンジンオイル及びオイルフィルターにも異常はなかった。エンジン及びトランスミッションのマグネティック・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。

2.12.2 飛行解析

同機の事故時の飛行を推定するために、平成20年1月から3月まで独立行政法人 宇宙航空研究開発機構（以下「JAXA」という。）に調査を依頼した。

JAXAでは、事故発生時の同機に関するデータを使用して局所運動量理論^{*3}を基にした数値解析を行った。同機は事故当時背風を受けて荷吊りをしていたことから、同機がその状態で突風を受けたとき、胴体、ブレード、水平尾翼などに作用する空気力やモーメントを時間毎に求めて、同機の運動を解析したものである。その報告書では、背風が0m/s、5m/s、10m/sで吹いている状態で、±2m/s、±5m/sの水平突風（機体の前後方向）、横突風（機体の左右方向）、上下突風（機体の上下方向）をそれぞれ受けた場合について解析し、結論を次のようにとりまとめている。

ヘリコプタがトリムをとりながらホバリングした状態に突風が作用した場合の挙動について、以下の結論を導き出すことができる。

(1) 水平突風が作用した場合（機体の前後方向）

ヘリコプタは、Y軸の方向（北の方向）に動こうとする。これは、事故機が突風を受けた後、Y軸の方向に移動したケースに似ている。また、通常この移動の最中ヘリコプタの高度は下がる傾向を示した。水平定常風の大きさが大きくなると、わずかな水平突風が作用してもヘリコプタは敏感に反応する。

（注：背風5m/sでは前方からの突風2m/sの場合に特に事故時の運動に類似している。）

*3 「局所運動量理論(Local Momentum Theory)」とは、回転翼に働く空気力を算出するための簡便で精度のよい計算法のことをいう。（東 昭著「航空工学(I)」より引用）

(2) 横の突風が作用した場合（機体の左右方向）

無風状態でホバリングをしている場合、横から突風が作用するとヘリコプタは一旦Y軸の方向（北の方向）振れた後、逆にY軸の負の方向（南の方向）に方向を変える。このとき、ヘリコプタの高度は、多少下がり気味となる。しかし、横からの突風のため機体の姿勢角が大きく影響され、特にロール角が急激に変動して姿勢の保持が難しくなる。

（注：背風 5 m/sでは南からの突風 2 m/sの場合に特に事故時の運動に類似している。）

(3) 上下方向の突風が作用した場合

ヘリコプタにとって、上下方向の速度場^{*4}変動（この場合には、上下方向の突風）があると、他の突風に比べて敏感に影響を受ける傾向がある。これは、上下方向の速度変動が、ロータが揚力を得るために作り出す誘導速度^{*5}場に直接影響するからである。全体的な傾向として、吹き上げ突風の場合、ヘリコプタはY軸の正の方向（北の方向）に振れると同時に、X軸の負の方向（東の方向）に振れる。その後、機体の姿勢角のうちロール角が急激に変動し、またヨー角、ピッチ角も連動して変化して、もはや姿勢を保つことが不可能となる。

（注：背風 5 m/sでは吹き上げ突風 2 m/sの場合に特に事故時の運動に類似している。）

なお、JAXAの報告書には「斜め吊り」による影響に関する解析は含まれていない。

2.1.3 その他必要な事項

2.13.1 同機の飛行規程には以下のとおり記載されている。

(1) 第1章 限界事項

10. 速度限界

C. 側方飛行及び後方飛行

許容最大風速（追風または横風）：32 km/h（17.3 kt）

11. 操縦限界

A. 飛行範囲

*4 「速度場」とは、空間の各点の座標(x, y, z)又は時空間の各点の座標(t, x, y, z)の関数として定められる速度分布をいう。

*5 「誘導速度」とは、渦により発生する速度のことで「吹き降ろし」ともいう。（東 昭著「航空工学(I)」より引用）

高度限界：

- － 飛行 : 7,000 m
- － ENGINE 始動 : 5,800 m
- － 飛行中の再点火 : 5,800 m

(注) 同規程には、荷物を吊り下げた場合の規定はない。

(2) 「別添A O. 3 CARGO SLING 作業」で以下のとおり規定している。

4. 飛行時の注意

出力をゆっくりと上げて機体を荷物の真上に移動する。荷物を地上にひきずったり、あるいは他の障害物に打ち当てないように垂直離陸をおこなうこと。(中略)

進入は徐々に速度を下げながら風に正対させて行ない、それから荷物が引きずる危険を避けるため地上より十分な高さでホバリングに移る。

(3) 「別添FM 山岳地帯における操縦」で以下のとおり規定している。

0. 一般

2. 空気密度現象の影響

地面効果内においてホバリングを行う場合、一定重量に対する空気密度現象の影響として、つぎのものがある：

- － コレクティブ・ピッチを大きくする必要がある。
- － TAIL ROTOR BLADE の角度が大きくなり、その結果、YAW CONTROL PEDAL の余裕度が小さくなる。
- － 出力の余裕が少なくなる。

上の結果、次の限界のいずれかに達したとき、そのときの重量は許容最大重量（地面効果内のホバリングにおいて維持できる最大重量）であることになる：

- － コレクティブ・ピッチ最大値
- － YAW CONTROL PEDAL 位置最大（最小限の余裕度を残す）。
- － ENGINE 最大出力。

2.13.2 同社の標準運航業務実施要領には以下のとおり記載されている。

3-15 横風進入

(1) 樹木の伐採、又は地形の状況等により風に正対して進入できない場合、必要ならば予め荷物を吊り下げず事前調査飛行を行い、特に横風ホバリング時のラダー及びスティックの使用範囲につ

いて余裕があるかどうか見極める。

- (2) 荷物吊り下げ時の横風アプローチに際しては、風に正対して飛行できる地点まで正対して接近し、その後状況により機首を風上に偏向させ荷降ろし場に向かう。
- (3) 横風時のアプローチ速度は緩徐でなければならない。
- (4) 45°以上機首を偏向させなければアプローチできない状況では物資輸送飛行作業は中止すべきである。

3-16 追風進入

- (1) 原則として追い風進入による物資輸送飛行作業は行うべきではない。やむを得ず追い風進入を行わなければならない場合は朝方或いは夕方の風の風ぐ時期を選び実施すべきである。たとえ微風追い風といえども機長は下記事項に注意し、安全運航に万全を期さねばならない。
 - － 吊り下げ物件の重量の軽減を図る。
 - － セットリングウィズパワーに充分注意する。
 - － アプローチ速度は緩徐にしパワーにて機体を釣る様にしてアプローチ距離を通常より遠くとらねばならない。
 - － スティック後方位置の余裕、ラダーの限界に充分注意しなければならない。

2.13.3 同機に装備されていた吊り下げ装置

同機に装備されていた吊り下げ装置は“H” FRAME CARGO SLING (P/N)315A 73. 10.200でH型のフレームにフックが取り付けられたもので、機外に荷物を最大で1,134kgまで吊り下げ、運搬することができる。

なお、フックのリリース装置は、サイクリック・スティック及びコレクティブ・ピッチ・レバーに装備されている。

2.13.4 機長の勤務状況

機長の勤務スケジュール（5月、6月）では、同社他機の事故に係る捜索飛行が必要となったために、長期出張が1日延長されていた。機長は12日間の長期出張の間に、直近の休暇から4日間で21時間の飛行を行ったが、事故日の前日及び前々日にそれぞれ約7時間25分及び6時間の捜索飛行を実施していた。

3 事実を認定した理由

3.1 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。

3.2 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、2.12.1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) 機長及び地上作業者は、飛行中エンジン音やメイン・ローターの回転音に異常は感じなかったと述べていること
- (2) 整備士は、当該出張期間中、同機には何の不具合も発生していなかったと述べていること
- (3) 同機は、機長の口述から、バランスを失った後でも上昇が可能であったこと、及びメイン・ローターにより山荘の切妻部分を破壊するだけの力を有していたこと

3.3 事故当時、同機が除雪機を吊り上げた場合の重量及び重心位置は、2.6.2で述べたとおり許容範囲内にあり、吊り下げを行っていた重量は、飛行規程を参照すると事故現場での地面効果外ホバリングが可能であったものと推定される。

3.4 気象条件

機長及び地上作業者等の口述並びに2.7から、風向風速は時折変動があり、風向は東、風速は飛行開始前には約5m/s、事故発生時には地上での体感で7～10m/sであり、風は次第に強まっていた可能性が考えられ、背風気味で操縦が難しい状況にあったものと推定される。

これは、2.13.1(1)に記述した同機飛行規程による制限値付近にあったものと考えられる。

3.5 事故の経過

(1) 荷吊り場の設置

本事故発生時に使用されていた荷吊り場は、積雪の無い時期に使用している荷吊り場よりも北寄りに設営されていて、冬期小屋に接近していた。このことは、積雪が氷状のため除雪が困難であったことによるものと推定される。機長の口述によれば、荷降ろし場と荷吊り場が接近していたために、機体の位置取

りを決める際に地上作業者の安全を考え、背風で除雪機を吊り上げたもので、本荷吊り場の設置位置は十分に安全ではなかったものと推定される。

(2) 突風の影響

機長及び地上作業者の口述から、時折変動のある風向風速の中で除雪機を吊り上げようとした瞬間に、突風が吹いたことが推定される。

また、2.12.2に記述したとおり、JAXAの解析によれば、事故当時突風を受けて機体が右方向（北側）へ移動し、飛行高度が低下した可能性が考えられる。この飛行高度の低下がメイン・ローター・ブレードの雪面接触に関与した可能性が考えられる。

この際、ロール角が急激に変動して姿勢の保持が難しくなったことも考えられる。

(3) 「斜め吊り」に伴う影響

JAXAの解析では、同機により除雪機が雪面上を引きずられたことによる効果は考慮されていない。しかし、地上作業者等の口述によれば、除雪機が吊り上げられてから切り離されるまでの時間は短時間であったものの、一時的に除雪機が「斜め吊り」される状態となっており、フックから機体に加わる力による効果も働いて、サイクリック・スティックで制御できる範囲を超えた可能性も考えられる。

(4) 除雪機の切り離し

2.1(1)に記述するとおり、除雪機を吊り上げようとした時、同機が右に流されたが、機長は、吊り荷の重量で引っ張られたロープを切り離せば、ロープが弾かれて地上作業者に当たることを懸念して、すぐには切り離さなかった。このことは機長が地上作業者の安全を確認できなかったことによるもので、やむを得なかったものと考えられる。2.9.1に記述したとおり、除雪機は吊り上げ地点から14m北側に横倒しになっていたことから、同機は、ロープを切り離すまでの間に除雪機を引きずったことが推定され、これも同機の飛行姿勢が急変したことに関与した可能性が考えられる。

(5) メイン・ローター・ブレード及びテイル・ローター・ブレードの接触

機体姿勢の立て直しができないうちに、メイン・ローター・ブレードが同機の右方向の傾斜して高くなっていた雪面に接触し、フックを外しやすくするために機体を後退させた時に、テイル・ローター・ブレードが傾斜して高くなっていた雪面に接触したものと推定される。

(6) テイル・ローター・ブレード及びメイン・ローター・ブレードの影響

機長等の口述及び同機の損傷状況から、テイル・ローター・ブレードが破断してヨーコントロール不能となったため、機体が回転し、その後、冬期小屋の

屋根部に衝突し、メイン・ローター・ブレードが冬期小屋の切妻部分及び屋根の部分で切断したものと推定される。2枚のメイン・ローター・ブレードが冬期小屋内に止まった際に板バネ状態となって、機体が激しく打ち付けられることに対して緩衝となったものと推定される。

(付図1及び写真2、3、4参照)

3.6 背風による物資輸送

2.13.1及び2.13.2に示したとおり、飛行規程及び同社の標準運航業務実施要領では「追風進入による物資輸送飛行は行うべきではない」と規定しているが、事故時の吊り上げは背風の中で行われた。これは第1回目の吊り上げが背風の中で問題なく行うことができたことにより、機長は第2回目も可能と判断したものであるが、事故発生時は第1回目と異なり風向風速の変動が大きかったものと考えられる。

3.7 機長の健康状態

2.13.4に記述したとおり機長は12日間の長期出張の間に、直近の休暇から4日間で21時間の飛行を行った。事故日の前日及び前々日にそれぞれ約7時間25分及び6時間の搜索飛行を実施しており、機長の口述では、前日の睡眠は十分で体調も問題はなかったとのことであったが、疲労が蓄積していた可能性が考えられる。しかも、当該飛行は同社他機の事故に係る搜索飛行であったことから、心的疲労の影響も考えられる。

3.8 機長の負傷の程度について

2.9.1に述べたように、事故機はメイン・ローター・ブレード2枚が冬期小屋に挟まり板バネの状態となり、機体の動きを制限し、屋根の高さまで積もっていた雪と屋根の隙間にキャノピーが納まっていたことから、機体は大破したものの、メイン・ローター・ブレードによる緩衝及び屋根と雪の空間に操縦席が位置したことにより、機長の負傷の程度は軽かったものと推定される。

4 原因

本事故は、同機が、物資を吊り上げる際に、同機の位置及び飛行姿勢が急変して、傾斜して高くなっていた雪面にメイン・ローター・ブレードを接触させ、更に機体を後退させる際にテイル・ローター・ブレードを雪面に接触させたために3枚全てのブ

レードが破断してヨー・コントロール不能となり、機体が回転して冬期小屋の屋根に衝突したことによるものと推定される。

同機の位置及び飛行姿勢が急変したのは、風向風速の瞬間的な変化による可能性が考えられ、飛行姿勢が急変したのは、その他に吊り荷を雪上で引きずったことも関与した可能性が考えられる。機体を後進させたのは、機長が衝突を回避して、フックを外し易くしようとしたことによるものと推定される。

5 所見

本事故においては、荷吊り場の位置が十分に安全ではなく、背風で荷吊り作業を実施中に、風向風速の変動によりヘリコプターの位置及び姿勢が制御不能となったものと推定される。

このことから、山岳に限らず、安全な荷吊り場を確保するとともに、背風での荷吊りは出来る限り避けるようヘリコプター操縦者に注意喚起することが望まれる。

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、物資輸送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、作業実施要領等に関する記載内容の改訂（平成19年6月8日及び6月18日付）を行った。

同社が実施した再発防止対策は以下のとおりである。

(1) 山小屋職員との安全ミーティングの実施

- ・安全ミーティングを実施し物資輸送の安全確保について周知した。

(2) 運航乗務員、整備士、営業担当者の安全意識の維持向上

- ・安全会議を開催し、現場クルーの安全意識の維持向上について周知した。

(3) 物資輸送飛行作業実施要領の改訂

① 荷吊り降ろし場の風向風速情報入手の適正化

② 現場関係者（運航乗務員、整備士、営業担当者）間の情報交換の適正化

- ・搭載燃料量の確認
- ・低燃料量注意灯点灯時の情報共有

- ・物資輸送飛行作業中の障害物との離隔距離の確保

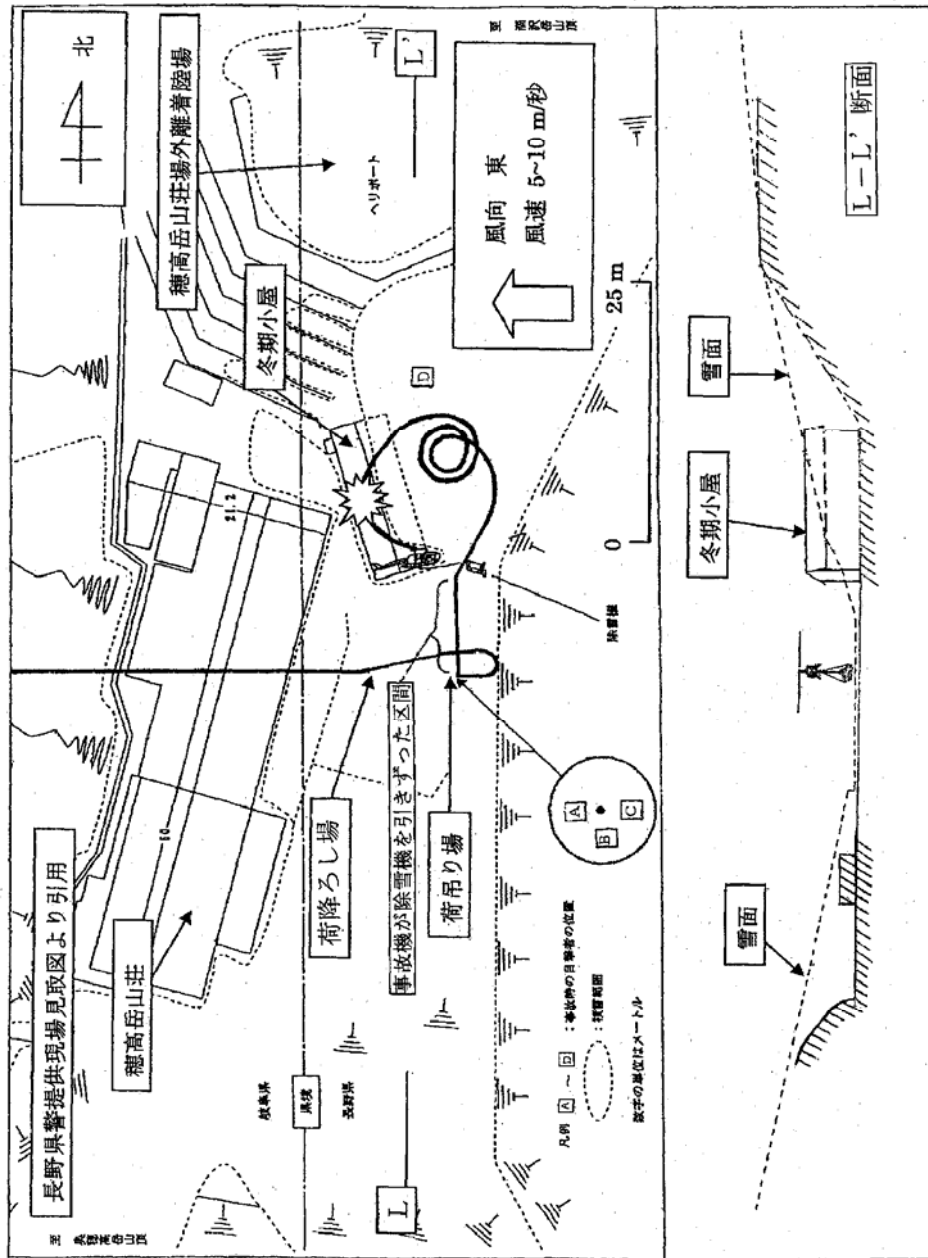
(4) 標準運航業務実施要領 (TSOP) の改訂

- ① 運航監視業務実施要領の新規策定
- ② 飛行情報記録用紙の新規策定
- ③ 物資輸送飛行作業安全確認票の新規策定
- ④ 物資輸送飛行作業実施要領の改訂
 - ・「物資輸送機長の心構え」の一部改定
 - ・「飛行準備」の改定
 - ・「飛行実施」の改定
 - ・「吹流し等設置要領」の設定
 - ・「作業終了後」の項目設定

6.2 地上作業者に対する安全指導及び教育

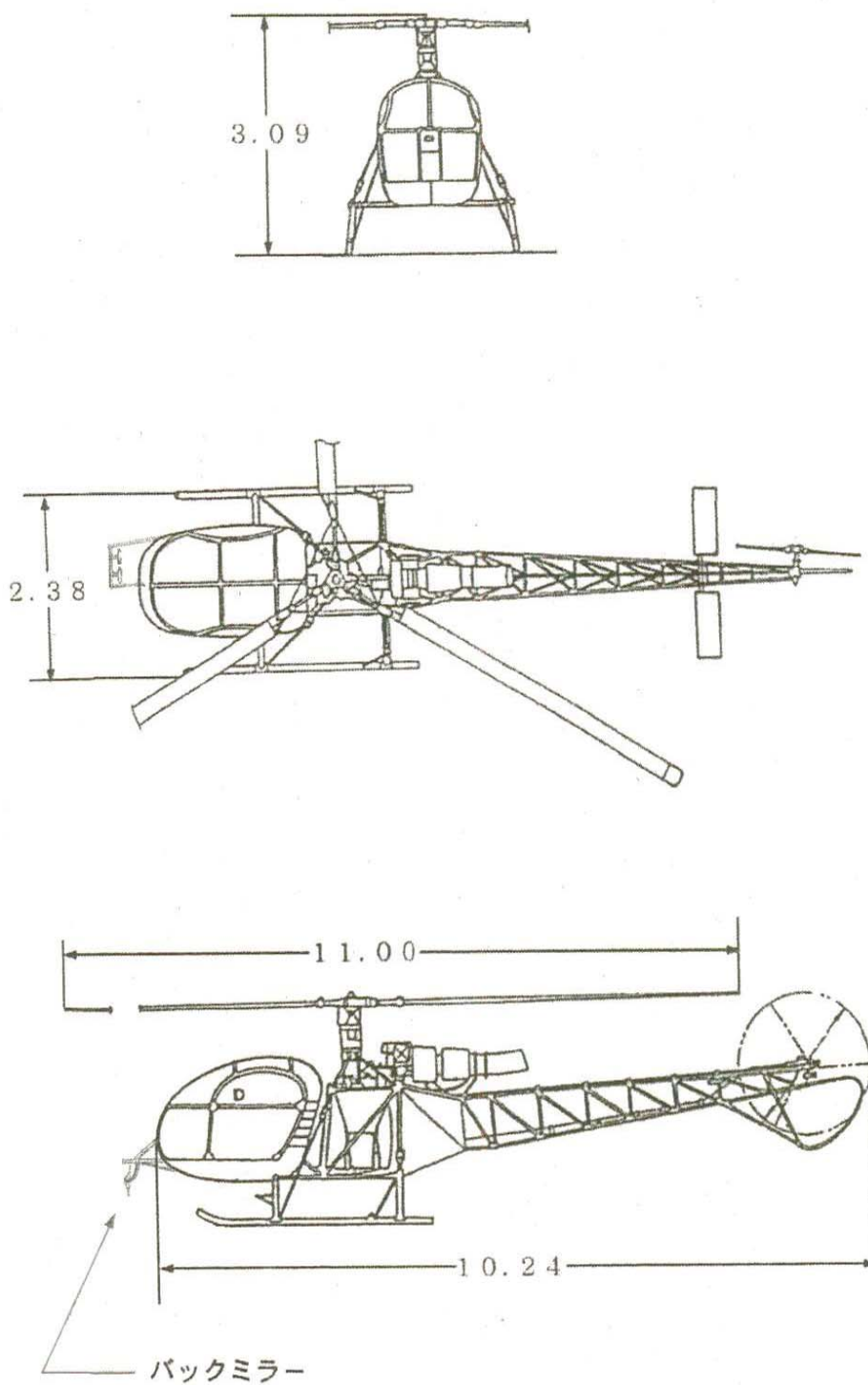
同社は、地上作業者に対して物資輸送準備と荷吊り降ろし作業について、指導・教育（物輸安全講習会）をテキスト及び映像を使用して実施している。（前回の物輸安全講習会は平成19年2月に実施されている。事故後、6月7日及び6月11日にも実施された。）

付図1 推定飛行経路及び事故現場

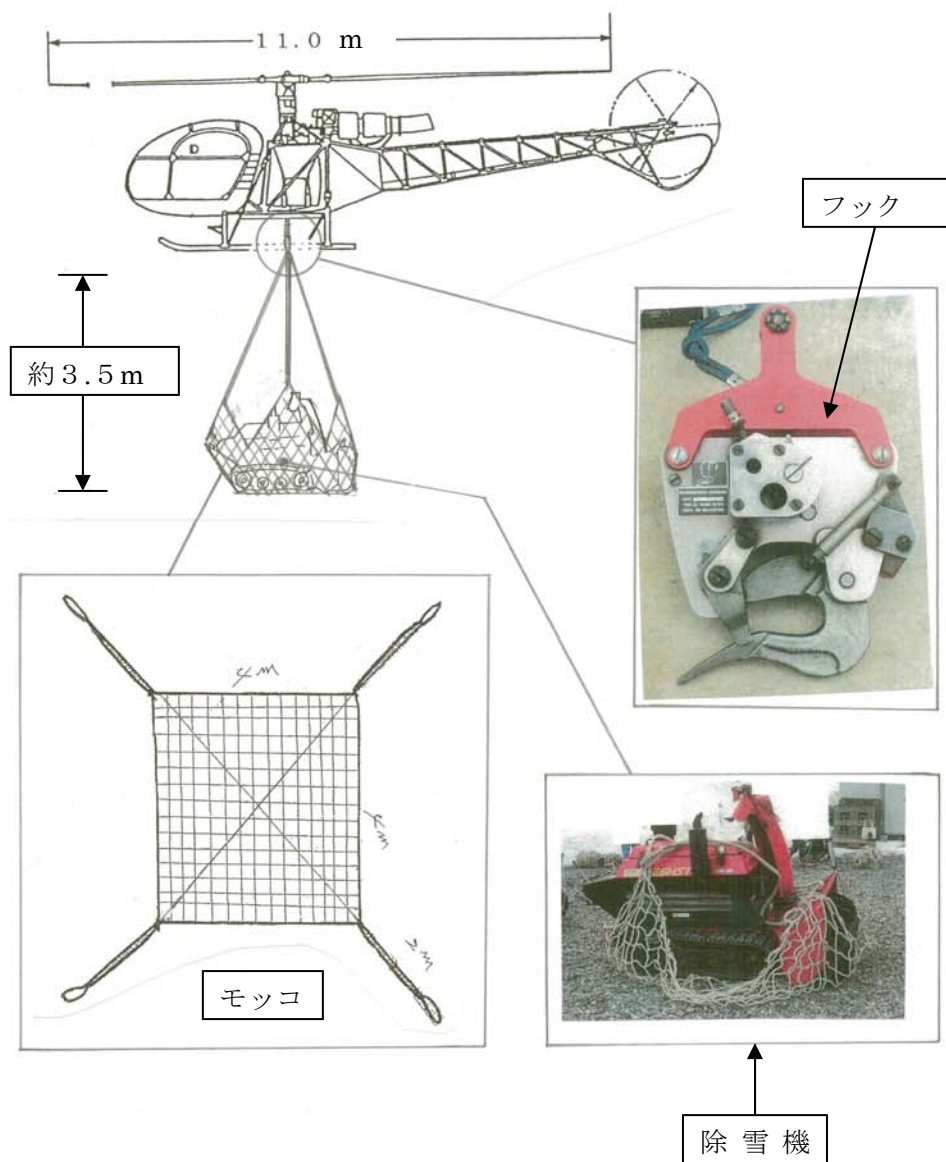


付図2 アエロスパシアル式SA315B
アルウェットⅢ型 三面図

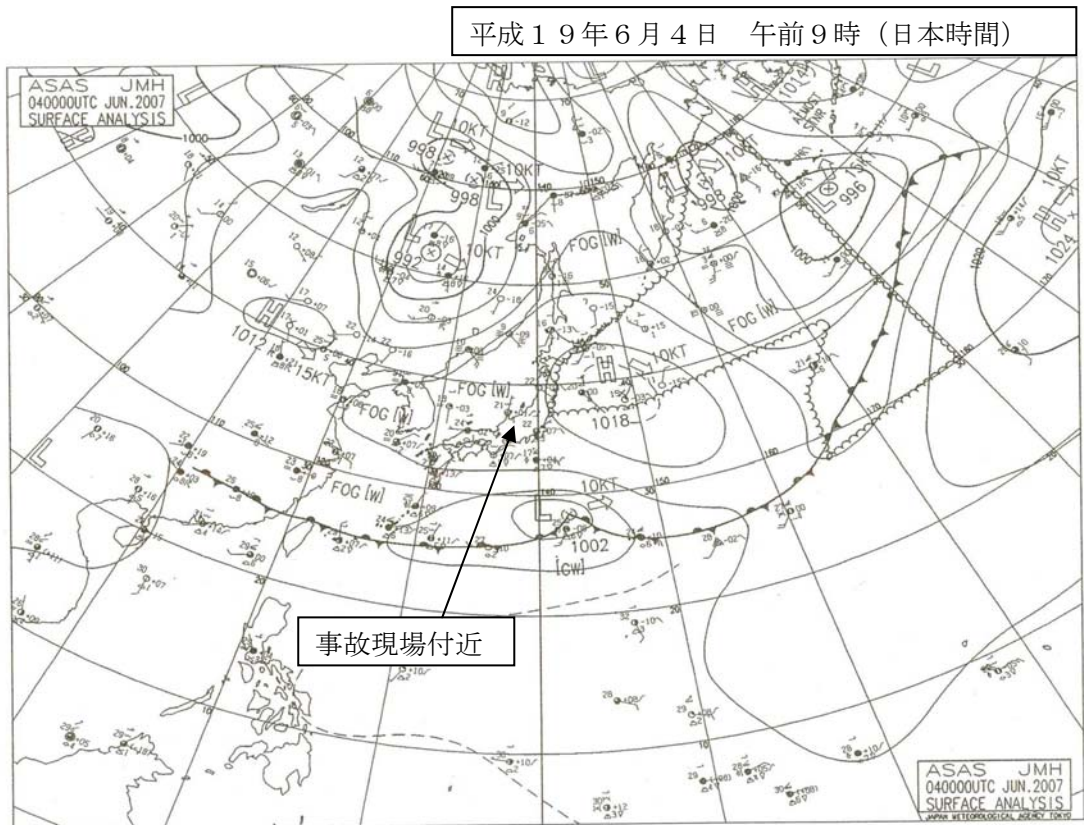
単位：m



付図3 荷吊りの状況



付図4 事故当日のアジア地上天気図



付図5 事故当日の鉛直シアー水平面図

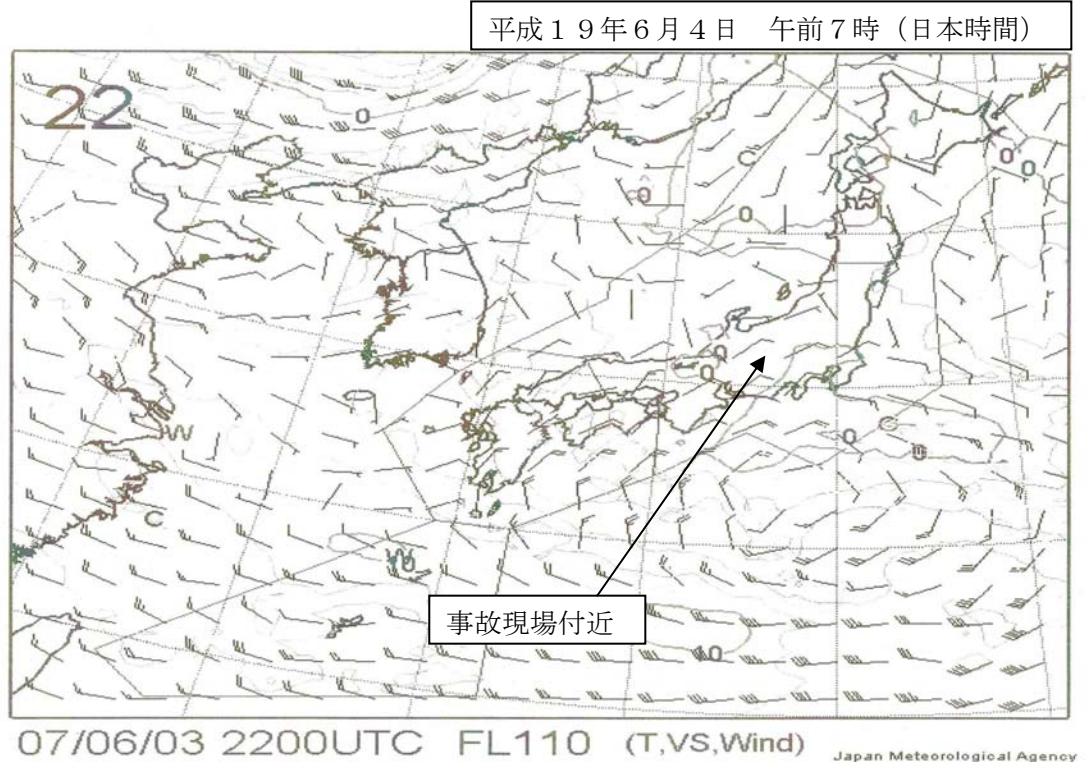


写真1 穂高岳山荘



写真2 事故現場(1)

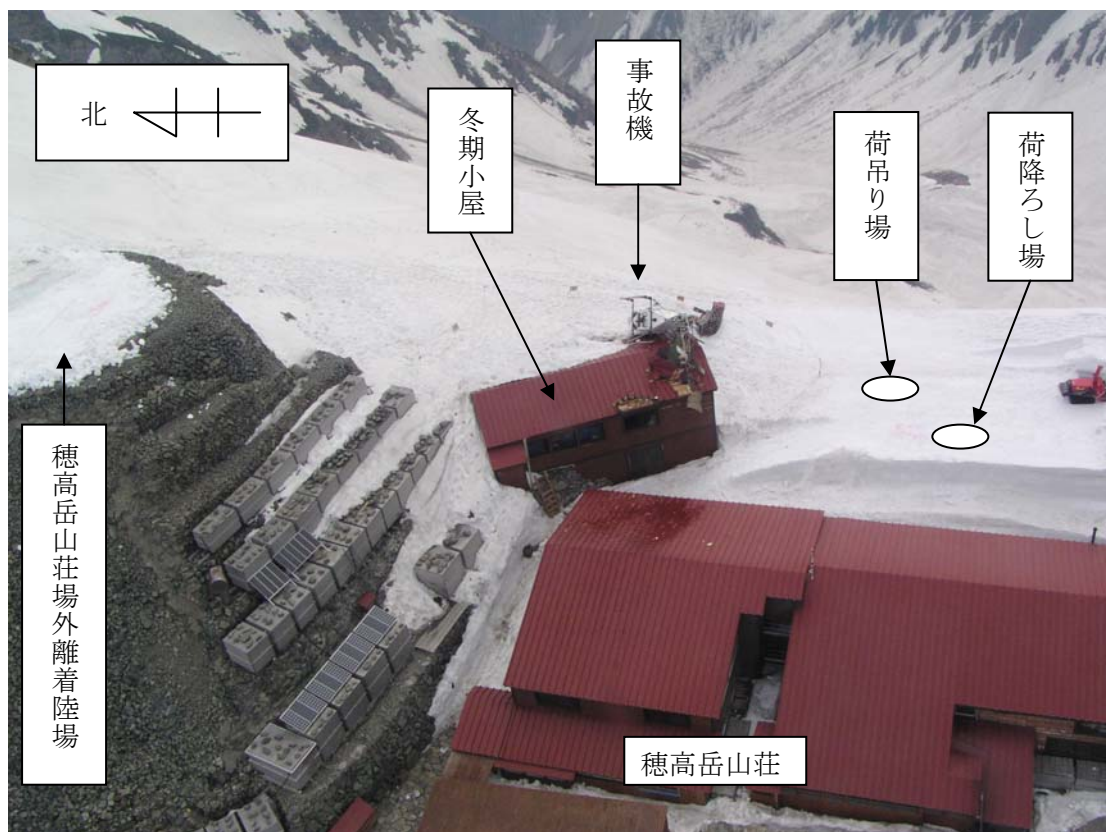


写真3 事故現場(2)

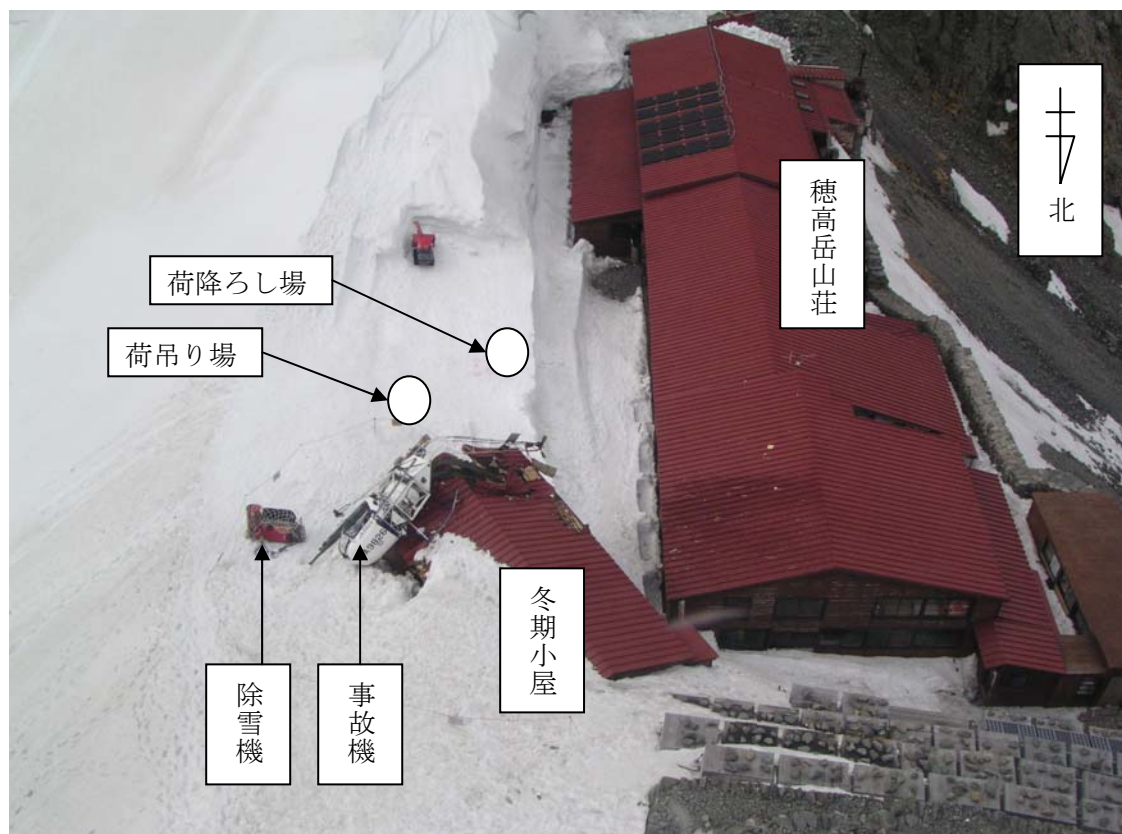
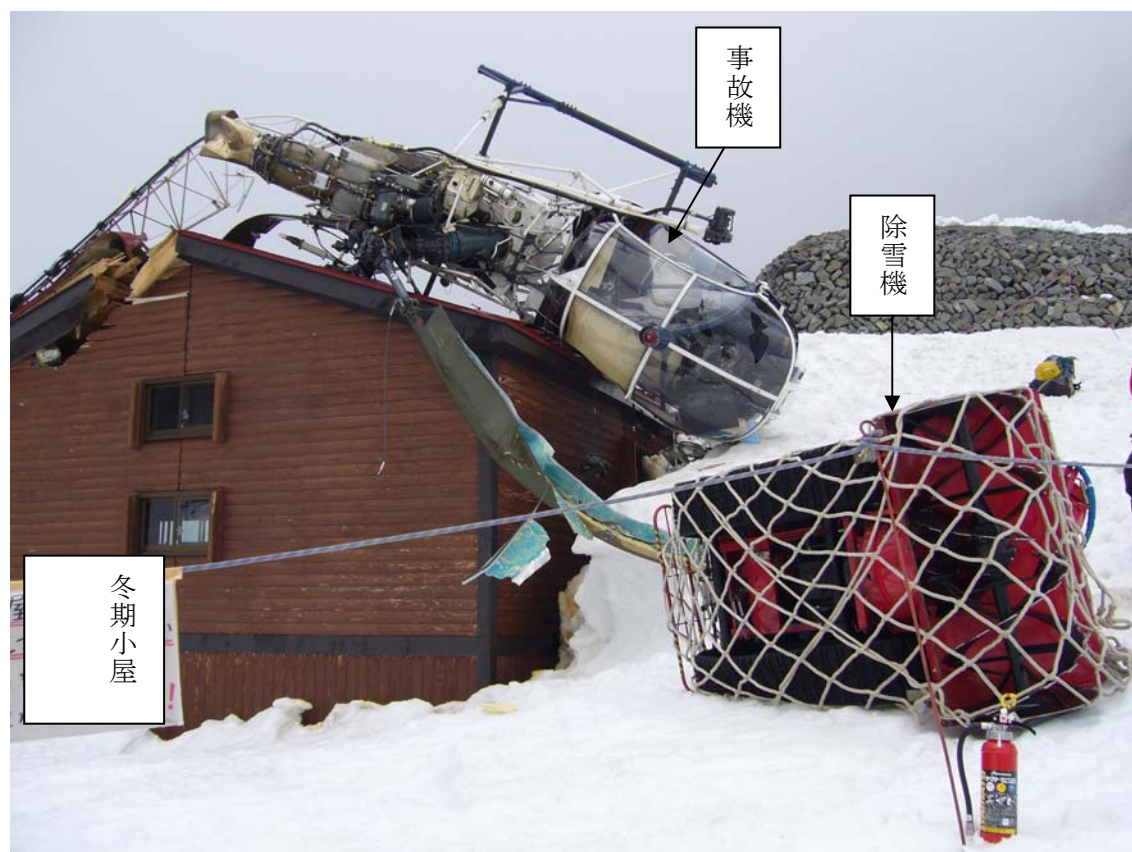


写真4 事故現場(3)



《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」