

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	JA6119	
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

VIII 朝日航洋株式会社所属 JA9303

航空事故調査報告書

所 属 朝日航洋株式会社
型 式 アエロスパシアル式A S 3 5 0 B型 (回転翼航空機)
登録記号 J A 9 3 0 3
発生日時 平成17年11月18日 11時44分ごろ
発生場所 長野県木曾郡木曾町
木曾福島場外離着陸場

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

朝日航洋株式会社所属アエロスパシアル式A S 3 5 0 B型 J A 9 3 0 3は、平成17年11月18日 (金)、送電線に近接している樹木の調査飛行を終え、長野県木曾郡木曾町の木曾福島場外離着陸場に着陸する際、ハードランディングし、機体を損傷した。

搭乗者の死傷 なし
航空機の損壊 機体 大破 火災なし

1.2 航空事故調査の概要

主管調査官ほか1名の航空事故調査官が、平成17年11月18日、現場調査及び口述聴取を実施した。

また、平成17年12月1日に同型式機による飛行試験を、平成18年1月17日に機体調査を実施した。

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。原因関係者から意見聴取を行った。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

朝日航洋株式会社（以下「同社」という）所属アエロスパシアル式AS350B型（通称：エキュレイユ）JA9303（以下「同機」という。）は、平成17年11月18日10時16分ごろ、調査飛行のため、機長が右席に、調査地点への誘導を行う者（以下、「ナビゲーター」という。）が左席に、調査機器の操作を行う者（以下、「オペレーター」という。）が後席に搭乗して、長野県木曾郡木曾町にある木曾福島場外離着陸場（以下、「木曾場外」という。）から離陸した。

中部空港事務所に通報された同機の飛行計画の概要は、次のとおりであった。

飛行方式：有視界飛行方式、出発飛行場：木曾場外、移動開始時刻：10時35分、巡航速度：110kt、巡航高度：VFR、経路：上松～中津川、目的飛行場：木曾場外、所要時間：2時間00分、持久時間で表された燃料搭載量：3時間00分、搭乗者数：3名

その後の事故に至るまでの飛行の経過は、機長、ナビゲーター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

事故当日、2回目の飛行は私が機長として、午前10時16分に離陸し、作業を開始した。気象状態は問題なく、視程は10km以上あり、ほぼ無風であった。約1時間の調査飛行を終え、木曾場外に着陸するために進入を開始した。進入コース、降下角度ともいつもどおりだったと思う。

地上高約10メートルで着陸のためにホバリングに移行し、降下率を減少させようとコレクティブ・ピッチ・レバー（以下「コレクティブ」という。）を引き上げようとしたが、途中までしか引き上げられなかった。隣のナビゲーターがコレクティブに何か挟まっていると言っていたが、着陸直前だったので取り除く間がなく、いつもより少し大きい降下率で、ピッチ姿勢がほぼ水平な状態でハードランディングしてしまった。

着陸の衝撃は、いつもよりちょっと強めに降りたかなというくらいであった。地上の作業員からエンジンをすぐ止めるよう指示があったので、クーリングをしないでエンジンを停止した。

降りてから初めてテールが折れ曲がっていることに気付いた。ヘッドセット

のコードに付いているクリップ（以下、「クリップ」という。）が、コレクティブとそのハウジングのすき間（溝）（以下、「すき間」という。）に挟まっていたかどうかは、自分の目で確認したわけではないので分からない。いつもはクリップをショルダー・ハーネスに付けて、コードがじゃまにならないようにしているが、事故時は着けていなかったため、コードは下に垂れた状態であった。

(2) ナビゲーター

当日はナビゲーターとしてコパイ席に座って作業をしていた。いつもと特に変わったことはなかったが、調査飛行を終え木曾場外への着陸進入中、グラウンドの端にある白樺の木が見えてきて、もうすぐ着陸だと思ったときに、パイロットが「コレクティブがロックしているみたいだ」と言ったので、コレクティブの付近を見たところ、クリップが引っ掛かっているように見えた。瞬間だったのではっきりと確認出来なかった。そのままバウンドすることもなく、「ドスン」という感じで着陸した。着陸後、コレクティブを見たところ、クリップがコレクティブのハウジングの上に載っていた。

(3) 作業責任者（兼操縦士）

作業を終え、同機が進入してきたのを正面から見ていた。いつものコースは高い木とバックネットの間を通るような感じであるが、それよりはやや南寄りであった。減速はしており、パスが少し高く感じたが、高度がまだ7～8mであったので降下をゆっくり止めていけば、通常に着陸出来ると思った。

地上2～3mになり、ちょっとコレクティブの引き上げが足りないが、まだ引き上げればホバリングに移行できると思ったら、そのまま接地した。機体はスキッド後部が少し浮き、左にずれて停止したが、テール・ブームが折れて、胴体との接合部を軸にして左の方にゆっくりと流れた。「ドン」という落着の音は多少したが、折れる音はなく、静かに裂けて、テール・ブームだけが移動した感じであった。機体の前の部分はほとんど揺れていなかった。

当時の天候は、雲もなく、視程も良くて無風に近かった。機長はここでの飛行は初めてであったが、16日から5～6回は着陸しており、技量的にも全く問題なかった。操縦自体も安定しており、今回の作業の技量も十分であると判断していた。

本事故の発生場所は、長野県木曾郡木曾町の同場外で、発生時刻は、11時44分ごろであった。

（付図1及び写真3参照）

2.2 航空機乗組員等に関する情報

機長 男性 32歳

事業用操縦士技能証明書（回転翼航空機）	平成 7 年 9 月 13 日
限定事項 陸上単発タービン	平成 7 年 9 月 13 日
第 1 種航空身体検査証明書	
有効期限	平成 17 年 12 月 26 日
総飛行時間	2, 1 1 5 時間 1 1 分
最近 3 0 日間の飛行時間	3 1 時間 1 8 分
同型式機による飛行時間	4 2 時間 5 3 分
最近 3 0 日間の飛行時間	3 1 時間 1 8 分

2.3 航空機に関する情報

2.3.1 航空機

型 式	アエロスパシアル式 A S 3 5 0 B 型
製 造 番 号	1 5 0 5
製造年月日	昭和 5 6 年 9 月 2 3 日
耐空証明書	第東-16-527号
有効期限	平成 1 8 年 1 月 2 2 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	6 5 2 7 時間 1 5 分
定期検査(100時間検査, 平成17年11月2日実施)後の飛行時間	1 9 時間 3 8 分
事故当時の重量及び重心位置	同機の重量は 1, 7 5 7 kg、重心位置は前後方向が 3, 2 3 0 mm、横方向が右側 1 0 mm と推算され、いずれも許容範囲内にあったものと推定される。

(付図 2 参照)

2.3.2 航空機各部の損壊の状況

胴体部	変形
スキッド部	変形
テール部	破断及び変形

2.4 気象に関する情報

地上にいた作業責任者によれば、事故現場付近における事故当時の気象状況は、次のとおりであった。

天気 快晴、風 静穏、視程 良好

2.5 事故現場及び残がいに関する情報

2.5.1 事故現場の状況

事故現場である木曽場外は、県民木曽運動広場のグラウンドにあり、そのグラウンドは、標高約1,130m、1辺が約120mのほぼ正方形で一部が芝生であった。グラウンドのほぼ中央部に長さ13m、幅13mの離着陸地帯が設定されていた。その境界を示す標識は描かれていなかった。また、進入離脱区域が、グラウンド内の樹木等の障害物を避けるかたちで、北及び西方向に設定されていた。

同機は、機首を070°方向に向けた状態で停止しており、テール・ブームが胴体との取り付け部付近で右半分が破断し、機軸に対し時計回りに約50°折れ曲がった状態であった。右側スキッドの右側約20cmの位置には、スキッドの接地痕(約220cm×20cm)があった。また、その約5m後方にはテール・スキッドによるものと認められる接地痕(約25cm×7cm)があった。このテール・スキッド接地痕は機体の中心線の延長上から30cm右側にずれた位置にあった。

(付図1及び写真1、2参照)

2.5.2 損壊の細部状況

主な部分の損傷状況は、次のとおりであった。

- | | |
|-----------|---|
| (1) 胴体部 | 胴体後部外板変形
ストラクチャー・クロス・パネル(主要構造部材)変形 |
| (2) テール部 | テール・ローター・シャフト変形、破断
機体を後方から見て、上部を12時の方向とした場合、テール・ブームが、胴体との取付部付近で9時の方向周辺を残してほぼ破断し、更にテール・ブーム全体が機軸に対し左側に約50°屈曲、取付部の5時の方向下部外板座屈
テール・スキッド変形 |
| (3) スキッド部 | 右側スキッドのショック・アブソーバー変形 |

2.6 事実を認定するための試験及び研究

2.7.1に記述するクリップが、すき間に挟まった場合、事故時の重量において、ホバリングに必要とされるトルクが得られるかどうかを検証するための飛行試験を行った。

(1) 試験方法

事故機と同型式機を用いて、事故時の重量1,757kgで試験を実施した。

付図3のように、コレクティブの横に目盛板を設置し、コレクティブを最低位

置にしたとき、シュー・スキッド上辺がプレートと接する点を基準位置とした。高さ約6 ftのホバリング状態においては、コレクティブの位置及びエンジン・トルク値を、また、地上において、クリップがすき間に挟まった状態での可動範囲を計測した。

(2) 試験結果

① ホバリングに必要なトルク及びコレクティブの位置

トルク計の指示 58～60%

コレクティブの位置 基準位置から約3.4 cmの位置

② クリップがすき間に挟まった状態でのコレクティブの動作範囲

a クリップの長辺が挟まった場合

基準位置から約2 cmの範囲

b クリップの短辺が挟まった場合

基準位置から約3.2 cmの範囲

以上の結果から、クリップがすき間に挟まった場合には、ホバリングに必要なトルクを得ることができないことが確認された。

(付図3参照)

2.7 その他必要な事項

2.7.1 クリップ

2.1 (2) でナビゲーターが述べているクリップは、床上にあるジャックから延びる約135 cmのヘッドセットのコードを固定するための純正付属品である。クリップはスチール製で、縦41 mm、横20 mm、厚さ8.5 (挟む側)～18.5 mm (つかむ側) で片面に磁石がついている。当該クリップを詳細に調査したところ、他の同型式のクリップと比べ、つかむ部分に変形しているのが確認された。しかし、その使用方法に関する製造者からの指示及び規定はなかった。そのため同社は訓練等において口頭により使用方法の周知を行っていた。

(写真4参照)

2.7.2 コレクティブに係るサービス・ブレイク^{*1} (以下「SB」という。)

コレクティブの可動部にはプラスチック製のカバーが付いているが、そのカバー上には、すき間が存在していた。そのため製造者から異物がハウジング内に侵入

*1 「サービス・ブレイク」とは、航空機や装備品の製造者が使用者に対して、安全性向上、機能改善、情報提供等を目的として発行する技術通報のことである。同機製造者はその内容によってランクをMANDATORY (必須) とRECOMMENDED (推奨) とに分けている。

することを防止するため、同型式機の該当箇所に、すき間を覆う金属の板を張り付けることを推奨するSBが発行されていた。

しかしながら、同社としてはクリップはSBにある異物には該当しないこと、また改修を行っても余り効果が望めないと判断したこと、SBが推奨レベルの内容であったこと等の理由で改修を行っていなかった。

2.7.3 航空法の許可について

航空法第79条ただし書（離着陸の場所）、第81条ただし書（最低安全高度）の許可は取得されていた。ただし、申請書に記載のある離着陸地帯を示す標識は設置されていなかった。

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。機長、作業責任者（直前に飛行した操縦士）及び整備士の口述並びに機体の調査から、事故発生まで機体に異常はなかったものと推定される。

なお、2.5.2に述べた機体の損壊は、いずれもハードランディング時の衝撃によるものと推定される。

3.3 気象条件

気象状態は良好であり、気象は本事故には影響しなかったものと推定される。

3.4 本事故に至るまでの経過及び状況

3.4.1 作業終了から進入開始まで

機長は、調査作業を終え、燃料補給を目的として木曾場外に着陸のため南西方向から進入を開始し、ホバリングに移行しようとしたものと推定される。機長は2.7.3で許可された西からの進入離脱区域によらず着陸しようとしていたが、2.1(1)で機長は通常のコース、角度であったと述べていることから、着陸後の作業を考え、できるだけ資材に近いところに降りようとしたものと推定される。

3.4.2 ホバリングへの移行

機長が、地上高約10mから降下率を減少させてホバリングに移行しようとしたと述べていること、また、地上にいた作業責任者もパスが少し高かったが、ゆっくり降下を止めていけば通常の着陸ができると感じたことと述べていることから、ホバリングへの移行時期及び移行操作については、問題がなかったものと推定される。

また、移行操作を開始したのちコレクティブの動きが途中から制限されて、十分な出力が得られなかったと述べていることから、この時点で、既にクリップがすき間に位置し、機長の引き上げ操作によりコレクティブで挟みこんだ状態となり、これがコレクティブのそれ以上の動きを妨げていたものと推定される。

3.4.3 ハードランディングの状況

右スキッドの停止位置の約20cm右側に、停止位置と平行して約2.2mにわたり同スキッドによると考えられる痕跡があること、右側スキッドのショック・アブソーバーが損傷していること、両スキッド後端のリア・スプリング・ブレードが曲がっていないこと、また、そのスキッドの後方約5mにはテール・スキッドによると考えられる打痕が、機体の中心線の延長線上から約30cm右側の位置に認められたことから、機体はホバリング移行時、ピッチ姿勢がほぼ水平かつ少し右に傾いた状態で、右側スキッドから先に接地したものと推定される。

その際にテール部分に慣性力による下向きのモーメントが作用し、胴体とテール・ブームの取り付け部分の上側部分が引っ張られると同時に、下側外板が座屈したことにより、テール・スキッドが地面に接触し、バウンドしたものと推定される。

その後、残っていたテール・ローターの推力により、テール・ブーム全体に左に移動する力が加わり、取り付け部の右側が更に破断し、テール・ブームの先端が約5m離れた地点に再接地し、停止したものと推定される。

3.5 コレクティブの動きが制限された理由

十分なホバリング出力を得ることができなかつたため、降下率が減少せずハードランディングに至ったことについては、ナビゲータの口述及び下記のことから、クリップが挟まり、コレクティブの動きが制限されたことによるものと考えられる。

- (1) 2.7.1で記述したように、挟まったと考えられるクリップを同機に装備された別のクリップとその形状を比較したところ、明らかに当該クリップは変形していることが確認されたこと（同クリップは、スチール製で堅牢な作りであり、手などで簡単に曲げることは不可能であることから、コレクティブの可動部に挟まり、機長がコレクティブを引き上げた際に変形したと考えられる。）
- (2) 2.7.2に記述したように、同クリップの長辺がすき間に挟まるように置いた場合には、それがすっぽりと挟み込まれるような形状になっていること

- (3) 2.6で行った試験結果から、地上約6ftにおいて事故時の重量でホバリングに必要なトルクは、約58～60%（コレクティブの基準位置から約3.4cmの位置）であり、仮に同クリップがすき間に挟まったとすると、挟まった方向が縦、横どちらの向きであっても、このホバリングをするために必要なトルクを得ることができないこと

3.6 安全対策

2.7.1に記述したように、クリップは純正付属品ではあるものの、すき間に挟まりやすい形状であった。また、2.7.2に記述したように、ハウジングへの異物の侵入を防止するためのSBが製造者から発行されていたが、ハウジングそのものもクリップが挟まりやすい形状であった。同社は、事故後、同種事故の再発を防止するためにクリップのコードへの取り付け位置をヘッドセットから約30cmの位置に固定し、床に垂れることがないようにするとともに、クリップの適正な使用の励行を指示した。

同社以外の同様のクリップ付のコードが装着されている航空機の利用者にあっても、当該箇所の点検を行うとともに、必要な措置を講ずべきである。

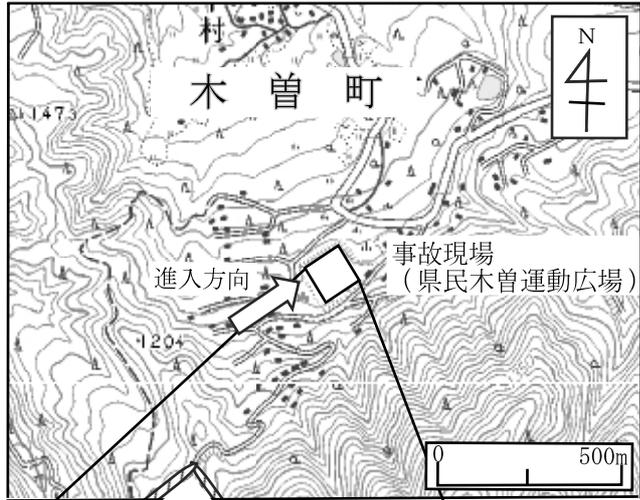
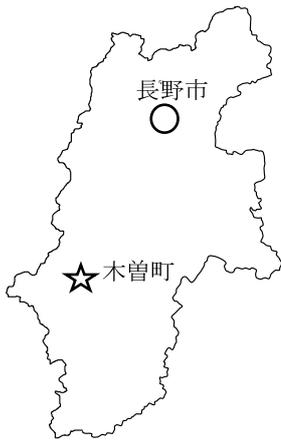
4 原因

本事故は、機長が着陸のためホバリングに移行し、機体の降下率を減少させようとコレクティブ・ピッチ・レバーを引き上げたが十分引き上げられず、必要な出力を得ることができなかつたため、機体がハードランディングし、損傷したことによるものと推定される。なお、必要な出力を得ることができなかつたことについては、コレクティブ・ピッチ・レバーとそのハウジングのすき間に、ヘッドセットのコードを固定するためのクリップが挟まったことにより、その動きが一部制限されたことによるものと推定される。

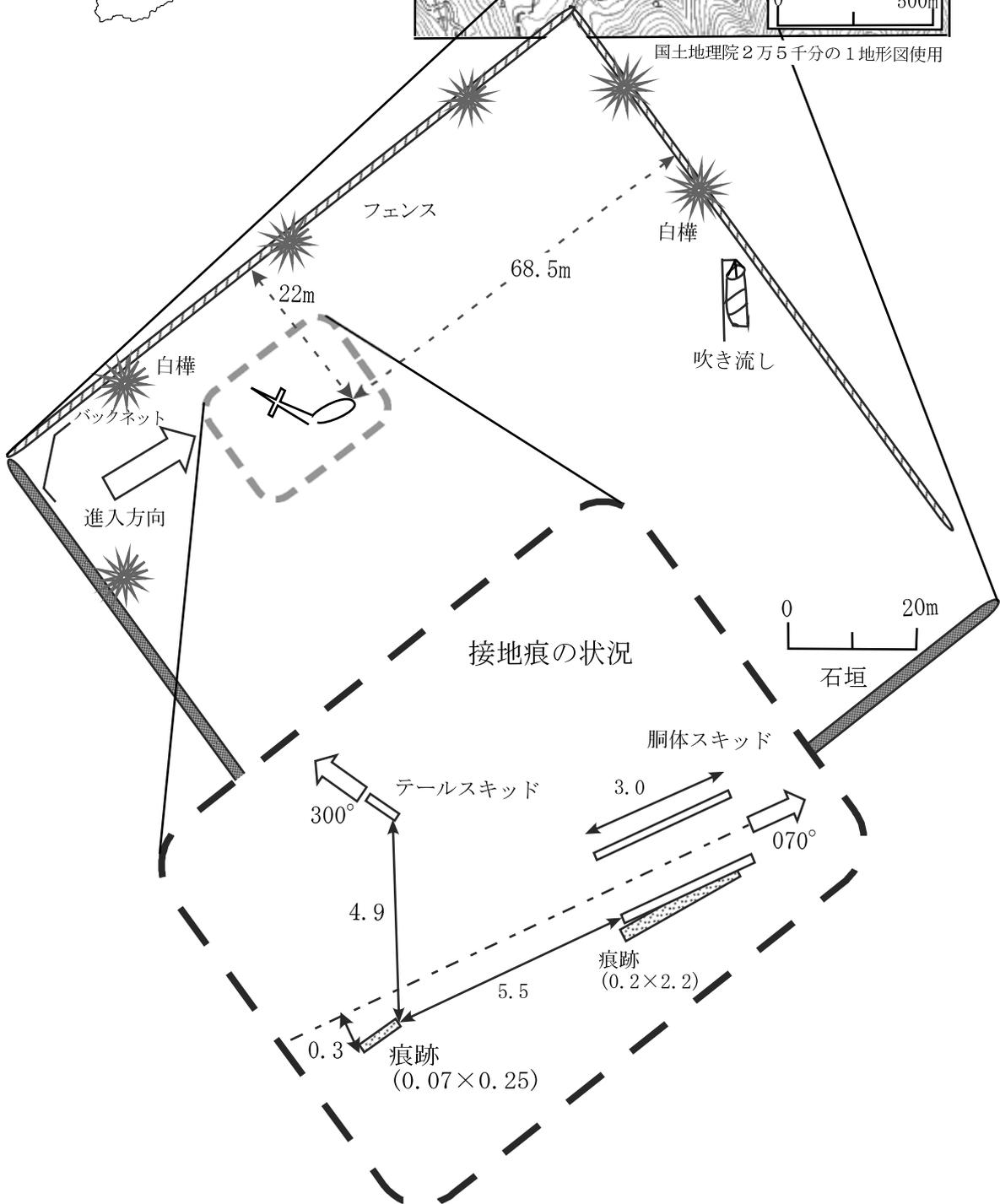
また、クリップが挟まったことについては、機長がクリップをシートベルト等に固定していなかつたため、床に位置していたクリップが飛行中に移動したことが関与したものと考えられる。

付図1 事故現場見取図

単位:m

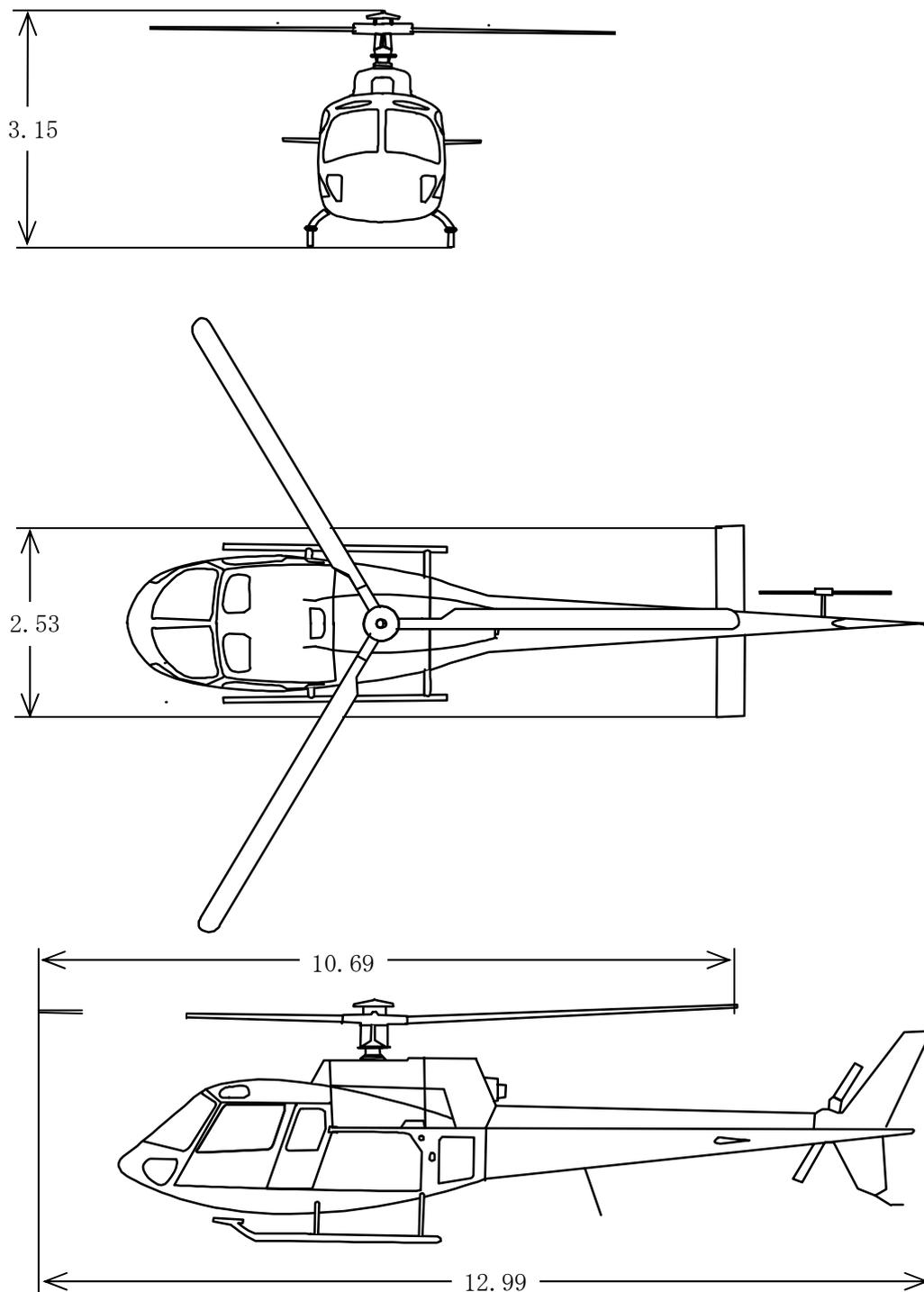


国土地理院2万5千分の1地形図使用

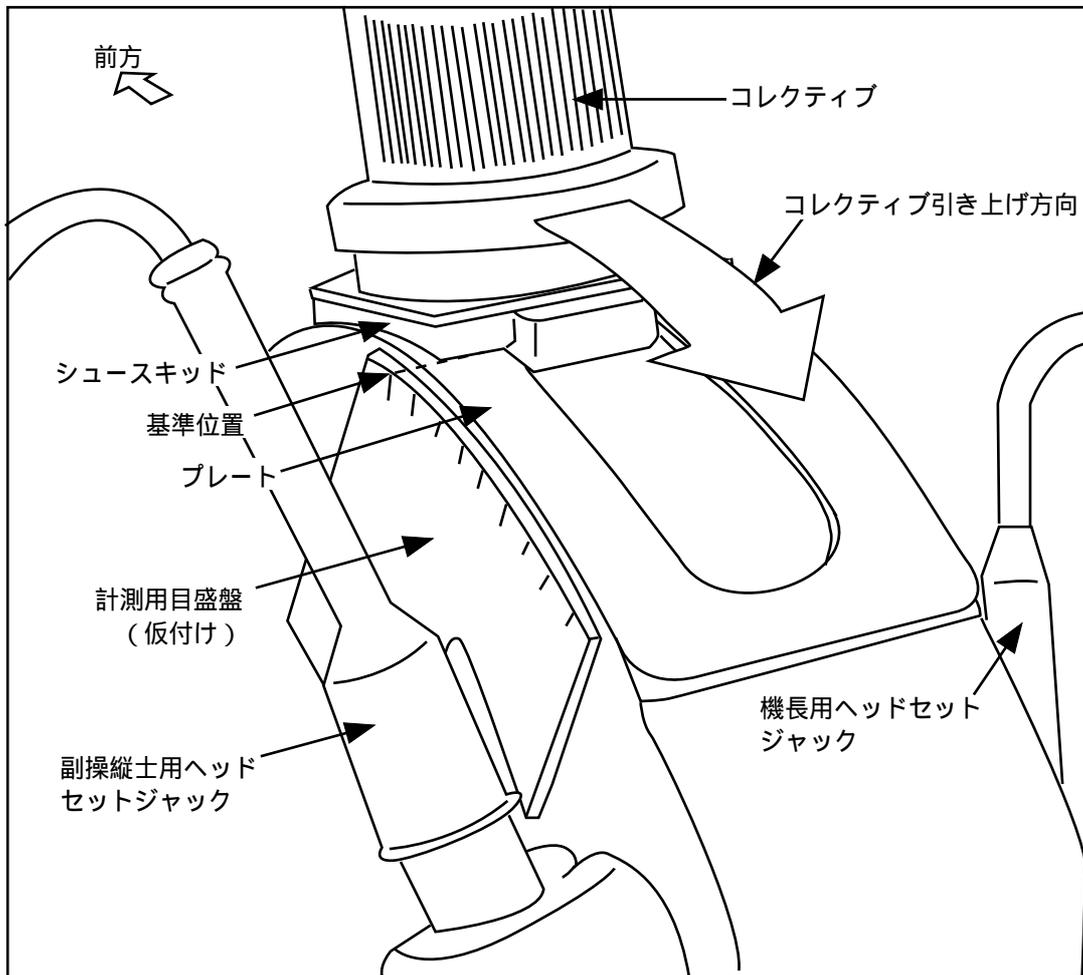


付図2 アエロスペース式AS350B型三面図

単位：m



付図3 コレクティブ可動範囲の計測要領



計測要領

上図のように計測用目盛板（1センチ単位）をセットし、コレクティブを最低位置にした時のシュースキッドの上辺がプレートと接する点を基準位置として、ホバリング状態におけるコレクティブの位置とクリップがコレクティブに挟まった状態での可動範囲を計測した

写真1 事故機



写真2 テール部破損状況



写真3 コレクティブ・ピッチ・レバー
(同機の状態を再現したもの)

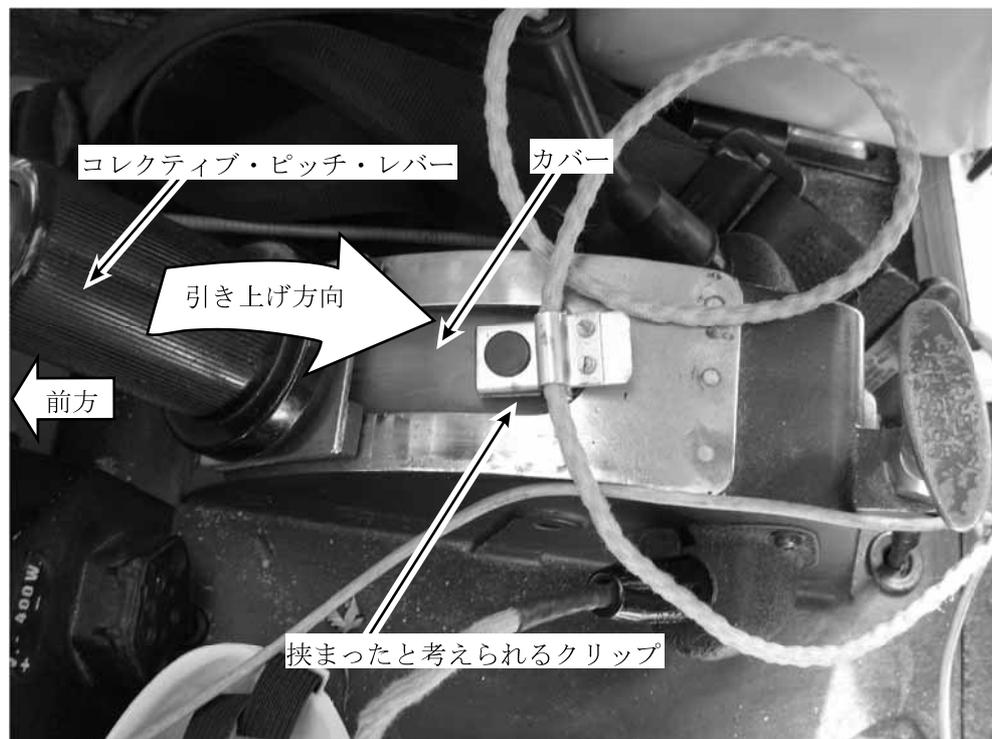


写真4 ヘッド・セット・クリップ



《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」

