

# 航空事故調査報告書

I 個人所属

ソカタ式TB21型 JA4123  
地上走行中の左主翼損傷（地面接触）

II 海上保安庁所属

ボンバルディア式DHC-8-315型 JA720A  
飛行中の鳥衝突

III 個人所属

シャイベ式SF25C型（動力滑空機、複座） JA21KA  
シェンプ・ヒルト式ディスクカスb型（滑空機、単座） JA2376  
曳航中離陸直後の着水

IV 朝日航洋株式会社所属

アエロスパシアル式AS332L型（回転翼航空機） JA9635  
機外荷物つり下げ飛行中における墜落

V 日本ヘリシス株式会社所属

ユーロコプター式EC120B型（回転翼航空機） JA710H  
離陸時の横転

平成25年 1 月 25 日

本報告書の調査は、本件航空事故に関し、運輸安全委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、運輸安全委員会により、航空事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減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。

運輸安全委員会  
委員長 後藤 昇 弘

《参 考》

本報告書本文中に用いる分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 分 析」に用いる分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」  
・・・「可能性があると考えられる」

V 日本ヘリシス株式会社所属  
ユーロコプター式EC120B型（回転翼航空機）  
JA710H  
離陸時の横転

# 航空事故調査報告書

所 属 日本ヘリシス株式会社  
型 式 ユーロコプター式EC120B型（回転翼航空機）  
登録記号 JA710H  
事故種類 離陸時の横転  
発生日時 平成24年2月19日 13時25分ごろ  
発生場所 北海道そらち空知郡みなみふらの南富良野町  
狩振岳かりふりだけ場外離着陸場

平成24年12月21日

運輸安全委員会（航空部会）議決

委 員 長	後 藤 昇 弘	（部会長）
委 員	遠 藤 信 介	
委 員	石 川 敏 行	
委 員	田 村 貞 雄	
委 員	首 藤 由 紀	
委 員	品 川 敏 昭	

## 要 旨

### <概要>

日本ヘリシス株式会社所属ユーロコプター式EC120B型JA710Hは、平成24年2月19日（日）13時25分ごろ、狩振岳場外離着陸場を離陸する際に横転し、機体を損傷した。

同機には、機長のみが搭乗していたが、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。

### <原因>

本事故は、同機が離陸する際にダイナミックロールオーバーとなって横転したため、機体を損傷したものと推定される。

同機がダイナミックロールオーバーとなって横転したのは、右側スキッドが障害物に拘束された状況で離陸操作を続けたためと考えられる。

同機が離陸する際に障害物に拘束された状況となったのは、離陸前に雪面上に突出し同機を拘束したはい松の枝と考えられる障害物によって離着陸地帯が使用するのに不適切な状態であったことが、地上で気付かれなかったためと推定される。

右側スキッドを拘束された状態で離陸操作を続けたのは、機長の積雪状態の山頂で離着陸するための知識及び技能が不足していたことが関与し、機長が一度離陸操作を中止した後に地上誘導員に連絡して障害物の確認を依頼するとともに再離陸では再びローリングしないことを確認しながら操作するなど、接地面の障害物に対する慎重な配慮が不足したことによる可能性が考えられる。

# 1 航空事故調査の経過

## 1.1 航空事故の概要

日本ヘリシス株式会社所属ユーロコプター式EC120B型JA710Hは、平成24年2月19日（日）13時25分ごろ、狩振岳場外離着陸場を離陸する際に横転し、機体を損傷した。

同機には、機長のみが搭乗していたが、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

運輸安全委員会は、平成24年2月20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 関係国の代表

本調査には、事故機の設計・製造国であるフランスの代表が参加した。

### 1.2.3 調査の実施時期

平成24年 2月21日～22日	現場調査、機体調査及び口述聴取
平成24年 6月4日～6日	機体調査及び書類等調査

### 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 関係国への意見照会

関係国に対し、意見照会を行った。

# 2 事実情報

## 2.1 飛行の経過

日本ヘリシス株式会社（以下「同社」という。）所属ユーロコプター式EC120B型JA710H（以下「同機」という。）は、平成24年2月19日、スキー客等を山頂まで輸送する事業（以下「ヘリスキー」という。）として、スキー客及びガイ

ドを狩振岳場外離着陸場（以下「狩振場外」という。）まで輸送した後、13時25分ごろ、機長1名が搭乗し、離陸しようとした。

事故に至るまでの飛行の経過は、機長、狩振場外にいた地上誘導員及び目撃者の口述によれば、概略次のとおりであった。

(1) 機長

機長は、事故当日、07時50分ごろ、北海道ゆうふつ勇払郡のしむかつぶ占冠ヘリポートにある同社の事務所に出勤し、同機の飛行前点検を行い異常のないことを確認した。

スキー客の11名は08時30分ごろ同社に到着し、担当者がヘリコプターの搭乗に際してブリーフィングを行った。

09時05分ごろから午前中の飛行を開始し、最初は、そうしゅべつだけ双珠別岳の山頂に地上誘導員、ガイド、カメラマン及びスキー客を数回に分けて輸送した。午前中は、双珠別岳山頂で離着陸計6回の輸送飛行を行った後、ふもとの落合第2場外離着陸場（以下「第2場外」という。）に着陸して昼食をとった。

13時ごろから午後の飛行を開始した。最初に、第2場外から狩振場外に地上誘導員、ガイド及びカメラマン2名を輸送した。狩振場外の離着陸地帯は、堅い雪面で、はい松<sup>\*1</sup>等はその下に隠れている状況であった。着陸後、いつものように最初に地上誘導員が降りて離着陸地帯の状況を確認し、次回から同じ位置に安全に接地するために、赤いスプレーで丸印の目標（以下「赤色マーキング」という。）を雪面に描いた。

その後、機長は第2場外に戻り、1組目のスキー客3名及びガイドを狩振場外に輸送し、再び第2場外に戻った。

次に2組目のスキー客3名及びガイドを乗せて第2場外を離陸した。機長は、前回と同様に尾根伝いに南東方向から狩振場外に進入した。この時の天気は、弱い雪雲がかかって高曇り、視程は10km以上、小雪が舞っている状態であった。小雪の流れ方等から風は西から7kt～8ktと判断した。外気温度は同機の温度計で-9℃であった。

1回目に接地したときに付けた目標を使用し機首方位を290°ぐらいにし、て接地し、ガイドと3名のスキー客を降ろした。

機長は、第2場外に戻るため地上誘導員のOKサインを確認し、離陸しようとコレクティブピッチレバー（以下「CP」という。）を少し上げたところ、左右スキッドの離れ具合から右側スキッドに何か引っ掛かっているような違和感を覚えたので、すぐにCPを下げ、サイクリックスティック（以下「CS」

---

\*1 「はい松」とは、マツ科のほふく性常緑低木で、本州中北部、北海道等の高山に自生する。



という。)を少し前方に押した。

この操作により、機体が揺れて少し前に移動し引っ掛かりが抜けたような感じがしたので、再びCPを上げて離陸しようとした。その直後、機体は急激に右に傾き、体も右に傾いてなすすべもなく横転した。

機長は、座っていた右席のシートベルトで宙吊り状態となった。エンジンは止まったと思ったが、まだタービンが空回りしているような音が聞こえたので、バッテリー、ジェネレーター、マスタースイッチ等をオフにした。

機長は、シートベルトを外して立ち上がり、左側のドアが開いていたので、よじ登る形で外へ出て自身の体に異常がないことを確認するとともに、機外で待機していたスキー客等、全員に異常がないことを確認した。

機長は、携帯電話で会社へ事故の通報を行った後、現場にいた誘導員、カメラマンとともに、かんじきを履いて徒歩で下山した。

機長は、携帯電話の事故通報時の通話記録から、横転したのは13時25分ごろであると思った。

事故の発生まで機体に異常を示す警報はなく、操縦系統を含め、機体に異常を認めなかった。

## (2) 地上誘導員

地上誘導員は、午後、最初の飛行で狩振場外に移動し、その後、同機の離着陸の支援と乗客の誘導等を行っていた。同機が2組目のスキー客を輸送し着陸するまで、離着陸地帯上に離着陸の障害となるようなはい松等は見られなかった。

地上誘導員は、2組目のスキー客を降ろした後、機体の左側で待機しているスキー客等の状況及び機体周辺に異常のないことを確認して機長に離陸のOKサインを出した。地上誘導員が見ていると、同機は、最初に左側スキッドを少し上げた後、元に戻ったため、右側スキッドに何かが引っ掛かっているような気がした。次の瞬間、同機は再び左スキッドを上げ、右に大きく傾いたため、今度は元には戻れず横転すると思った。すぐにローターが地面を叩いた音がして胴体下面が見えた。機体はローターが地面を叩いてから左前方に移動した。

地上誘導員は、後で考えるとトランシーバーを持っていたので、傾きが大きくなる前にアドバイスする方法もあったと思った。

## (3) 目撃者A

目撃者Aは、狩振岳山頂で同機から降りた後、機体から左側に1m位離れた所でしゃがんだ姿勢で待機し、機体の下方を見ていた。

機体が少し動いたところで、左側スキッドのスノーシュー\*2の内側にボールペンぐらいの太さの松の枝が引っ掛かったように見えた。一瞬の後、機体が向こう側（右側）にひっくり返った。

目撃者Aは、最初、松は雪面上にほとんど出ていなかったことから、引っ掛かった松は、機体が動いた拍子に雪面下から跳ね上がってきたのかもしれないと思った。

目撃者Aは、横転側の右側スキッドについては見ていなかったなのでその状況は分からなかった。また、機体のすぐそばで待機していたので、待機している側に倒れてきた場合のことを思うと恐怖感を覚えた。

#### (4) 目撃者B

目撃者Bは、機体の左側そばで低い姿勢で頭を下げて離陸を見ていた。

同機の動きから、同機は少し右方向に離陸して行くのかと思っていたところ、そのまま右に傾いて横転した。

目撃者Bは、同機が横転した後、三角点の南側1～1.5mに太さ10cmぐらいのはい松の枝1本が折れて残っていたのを見た。それ以外に、はい松は、ほとんど出ていなかった。折れていたはい松の位置は、右側のスキッドがあった付近になると思った。

事故の発生場所は、狩振場外（北緯43度01分31秒、東経142度42分33秒）で、発生時刻は、13時25分ごろであった。

（付図1 事故現場見取図、写真1 事故現場 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

- (1) 胴 体：操縦席の風防破損
- (2) 尾 部：テールブーム破断、水平安定板破損
- (3) 降着装置：右側スキッドのスノーシュー取付部偏向

---

\*2 「スノーシュー」とは、スキッドが雪面の下に沈み込まないようにスキッドの下に取り付けてかんじきの役割をする板状の装備であり、同機は両スキッドの後部に装着していた。

(4) ローター：メインローター・ブレード破断

テールローター部フェネストロンの一部破損

テールローター・ドライブシャフト破断

操縦系統は正常に接続されていた。

(写真2 事故機 参照)

## 2.4 航空機乗組員に関する情報

機長 男性 40歳

事業用操縦士技能証明書（回転翼航空機） 平成8年4月11日

限定事項 陸上単発タービン機 平成9年5月16日

第1種航空身体検査証明書

有効期限 平成24年5月9日

総飛行時間 2,978時間36分

最近30日間の飛行時間 16時間11分

同型式による飛行時間 469時間55分

最近30日間の飛行時間 8時間18分

## 2.5 航空機に関する情報

### 2.5.1 航空機

型式 ユーロコプター式EC120B型

製造番号 1074

製造年月日 平成11年12月8日

耐空証明書 第大-2011-571号

有効期限 平成25年1月12日

耐空類別 回転翼航空機 普通 N

総飛行時間 1,051時間41分

定期点検(100時間点検、平成24年1月9日実施)後の飛行時間 20時間37分

(付図2 ユーロコプター式EC120B型三面図 参照)

### 2.5.2 重量及び重心位置

事故当時、同機の重量は1,219kg、重心位置は、縦方向で基準面（メインローターヘッド中心線の前方400cm）後方411cm、横方向で機体対称面から右2cmと推算され、いずれも許容範囲（最大全備重量1,715kg、最小全備重量1,035kg、事故当時の重量に対応する重心範囲、縦方向で389～416cm、横方向で左90cm～右80cm）内にあったものと推定される。

## 2.6 気象に関する情報

狩振場外の東南東約4.1kmの気象庁ウインドプロファイラ観測地点で観測された高度約1,300mにおける高層風（観測値m/sをktに換算）は、次のとおりであった。

時刻	13:00	13:10	13:20	13:30	13:40	13:50	14:00
風向	284°	282°	285°	285°	286°	281°	277°
風速	15kt	13kt	15kt	15kt	13kt	13kt	15kt

また、狩振場外の西約1.7kmを南北に通る東経142度30分線上の事故現場付近を解析した気象庁毎時大気解析図の高度約1,300mにおける高層風（観測値m/sをktに換算）は、次のとおりであった。

時刻	13:00	14:00
風向	280°	300°
風速	10kt	20kt

## 2.7 事故現場に関する情報

### 2.7.1 狩振場外の概要

- (1) 航空法第79条ただし書き（空港等以外の場所における離着陸）の許可を受けた内容

同社が申請を行い、申請内容のとおり許可を受けた狩振場外は、日高山脈の北東部に位置する標高1,323mの狩振岳山頂にある場外離着陸場で、離着陸地帯の長さ及び幅は一辺18mの正方形であり、勾配は0%の積雪面となっていた。また、進入表面<sup>\*3</sup>は、離陸及び着陸方向である東西方向において勾配1/8で、表面の上に出る障害物は無しとなっていた。

- (2) 現場調査時の状況

事故発生から3日後に実施した現場調査では、狩振場外は一面が雪に覆われた状態であった。

離着陸地帯の雪面はほとんどが締まった堅い状態であったが、離着陸地帯の外側付近には雪面の柔らかい部分があり、人が歩行すると雪面下からはい松の枝が跳ね上がって飛び出してくるような部分もあった。

操縦士が同じ位置に着陸するための目印として離着陸地帯の縁辺部に赤い

\*3 「進入表面」とは、着陸帯の短辺に接続し、かつ、水平面に対し上方へ勾配を有する平面であって、その投影面が進入区域と一致するものをいう。

丸印を描いて使用していた赤色マーキングを参考に離着陸地帯の各辺の長さを計測した結果は、東西方向が約7m、南北方向が約9mであった。

離着陸地帯の北側端の部分に狩振岳の三角点標識があり、離着陸地帯の周囲は下り斜面で、進入表面上に出るような立木は見られなかった。

## 2.7.2 事故現場の状況

同機は、離着陸地帯の北西側斜面に機首を南西へ向け、機体の右側を下に横倒しになっており、斜面の樹木に支えられ滑落を免れていた。

離着陸地帯の表面には、離着陸の目印として使用していた赤色マーキングのほか、三角点の南西側1.5m付近に、太さ約5cm及び太さ約2cmのはい松の枝2本が雪面上に折れた状態で残っていた。

雪面上には、それ以外の細いはい松の枝も見られたが、全て雪面に横たわった状態で、枝の折れているものは見られなかった。

(付図1 事故現場見取図、写真1 事故現場、写真2 事故機 参照)

## 2.8 その他必要な事項

### 2.8.1 ヘリスキーの実績

同社は、平成23年から新たにヘリスキーを開始し、同年2月10日から3月20日までに12回(12日間)実施した。

平成24年は、2月18日からヘリスキーを開始し、その翌日に事故が発生した。機長は、平成24年からヘリスキーに従事していた。

### 2.8.2 訓練及び審査に関する規定並びに機長の資格

- (1) 同社の「運航規程」の附属書である「訓練審査規程」に定める操縦士に対する訓練は、昇格訓練、定期訓練、復帰訓練、型式移行訓練及び特別訓練であり、この中に、積雪状態の山岳地への離着陸等、ヘリスキーに関する訓練内容は含まれていなかった。

また、機長の資格にかかわる審査は、昇格審査、定期審査、型式移行審査、特別審査及び臨時審査であり、この中にヘリスキーに関する内容は含まれていなかった。

- (2) 機長は、平成22年11月に入社し、機長昇格訓練を行い、昇格審査の後、平成22年11月20日にロビンソン式R44型回転翼航空機による航空機使用事業機長及び航空機運送事業機長に発令された。
- (3) 機長は、平成23年4月に定期訓練及び型式移行訓練を行い、型式移行審査の後、平成23年4月16日にユーロコプター式EC120B型回転翼航

空機による航空機使用事業機長及び航空機運送事業機長に発令された。

### 2.8.3 ヘリスキーの事前訓練等

同社が機長に対し行ったヘリスキーに関する事前訓練等は、次のとおりであった。

#### (1) 見学

機長は、平成23年3月13日に同社が行ったヘリスキーにおいて機体の左側の操縦席に同乗し、操縦することなく見学を行った。この見学中の狩振岳への離着陸は1回であった。

#### (2) 事前訓練

機長は、平成24年1月21日及び2月2日に機長として上空から地形慣熟を行った。また、平成24年2月11日に機長として積雪状態の山頂での離着陸訓練4回を行った。そのうち、狩振岳での離着陸回数は1回であった。

### 2.8.4 安全対策

同社の「運航規程」の附属書である「運航業務実施規則」には、「地方航空局における場外離着陸許可の事務処理基準」と同内容の離着陸地帯等の要件及び安全対策等の要件として、次の記述がある。

#### (1) 離着陸地帯の要件（抜粋）

路線を定めて行う旅客輸送を行う以外の用に供する場合

##### (1) 一般

離着陸地帯	位置及び方向	(略)
	長さ及び幅	長さは、使用機の投影面の長さ（以下「全長」という。）以上、幅は使用機の投影面の幅（以下「全幅」という。）以上でなければならない。
	表面	十分に平坦であり、最大縦断こう配及び最大横断こう配は5%でなければならない。使用機の運航に十分耐える強度を有するものでなければならない。

#### (2) 安全対策等の要件（抜粋）

安全対策としては、次の措置が講じられていなければならない。（中略）

##### (2) 離着陸地帯等における安全対策

- ① 離着陸地帯及びその近傍であって運航上の障害となるおそれのある範囲内は、人の立入りを禁止し、また多数の人が参集するおそれのある場合には、警備員を配置する等、所要の措置をとらなければならない。(以下略)

#### 2.8.5 ヘリスキーの手順に関する規程

同社は、ヘリスキーに用いる手順の標準化を図るため、「作業基準書」を定めており、第4章 降雪地における運航に、次の記述がある。(抜粋)

##### 4-6-1 エンジン始動

- (4) スキッドが地面に凍りついている場合、ダイナミックロールオーバーに入り大事故等になる可能性がある。したがって、凍りついた状態のときは、スコップ、防除氷剤等によりその部分を確実に除去する。

##### 4-6-2 離陸

- (2) 補助者が乗務しているときは、離陸の際に、スキー、スノーシュー等が枕木等に引っ掛かっているか、またスキーラックの状態確認を行う。

#### 2.8.6 ダイナミックロールオーバー

- (1) 米国連邦航空局編集の「ROTORCRAFT FLYING HANDBOOK」にダイナミックロールオーバーに関し、次の記述がある。(U.S DEPARTMENT OF TRANSPORTATION FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION Flight Standards Service "ROTORCRAFT FLYING HANDBOOK" 2000, pp. 11-7).

*A helicopter is susceptible to a lateral rolling tendency, called dynamic rollover, when lifting off the surface.*

*For dynamic rollover to occur, some factor has to first cause the helicopter to roll or pivot around a skid, or landing gear wheel, until its critical rollover angle is reached. Then, beyond this point, main rotor thrust continues the roll and recovery is impossible.*

*If the critical rollover angle is exceeded, the helicopter rolls on its side regardless of the cyclic corrections made. (中略)*

*Quickly applying down collective is the most effective way to stop dynamic rollover from developing.*

*Dynamic rollover can occur in both skid and wheel equipped helicopters, and all types of rotor systems.*

(抄訳)

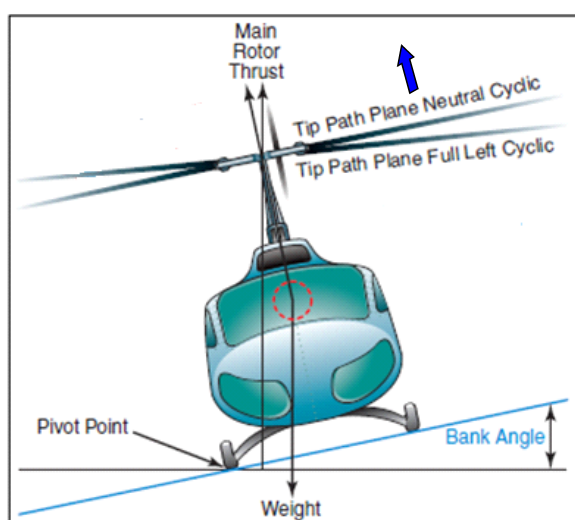
ヘリコプターは、地面から浮揚する際にダイナミックロールオーバーと呼ばれる横転傾向に影響されやすい。

ダイナミックロールオーバーが発生する場合には、まず、何らかの要因でロールオーバーの臨界角に達するまでのスキッド又は脚を支点とするローリングが発生する。

次に、機体がロールオーバーの臨界角を超えると、サイクリックで修正しようとしてもメインローターの推力は横転方向に働き、横転からの回復が不可能になる。(中略)

ダイナミックロールオーバーへの発展を停止する最も効果的な方法は、いち早くコレクティブピッチレバーを下げることである。

ダイナミックロールオーバーは、スキッド又は車輪のいずれの装備機にも、またすべてのローター・システムにも発生し得る。



(FAA“ROTORCRAFT FLYING HANDBOOK”Figure 11-6を基に作成)

## (2) ロールオーバーの臨界角

フランスの事故調査機関 (B E A : Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile) が、同機的设计・製造会社であるユーロコプター社に同型機のロールオーバーの臨界角について確認した結果は、次のとおりであった。

E C 1 2 0 B型機のロールオーバーの臨界角は、機体重心位置、接地面の状況、地上風等により異なる。仮に、水平ピッチ姿勢、C Sを修正側に最大位置、C Pを最大上げ(最大出力)位置としてロールオーバーの臨界角を算



出すると、次のとおりである。

- ① 右側スキッドが拘束された状態では、 $15^{\circ}$  ～  $20^{\circ}$  の右ロール角
- ② 左側スキッドが拘束された状態では、 $10^{\circ}$  ～  $20^{\circ}$  の左ロール角

## 3 分析

### 3.1 乗務員の資格等

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 航空機の耐空証明等

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。

### 3.3 気象との関連

2.1 (1)の口述及び2.6の気象庁の観測データから、事故発生当時の狩振場外の天気は高曇りで、視程は良好、風は西北西から約15ktであったものと考えられる。

2.1 (1)の口述によれば、同機はほぼ風に正対して離陸しようとしたことから、当時の気象が本事故に影響した可能性は低いものと考えられる。

### 3.4 機体の損傷

2.3.2に記述した同機の損壊状況から、損傷は、いずれも事故で加わった外部からの力により発生したものと推定される。また、2.1 (1)の口述から、事故発生前には、機体に異常はなかったものと推定される。

### 3.5 同機が横転するまでの状況

#### 3.5.1 離陸操作開始時の状況

2.1 (1)の口述によれば、機長は、離陸しようとしてCPを少し上げたところ、左右スキッドの離れ具合から右側スキッドに何か引っ掛かっているような違和感を覚えたので、すぐにCPを下げ、CSを少し前に押したとしている。このことから、機長は、離陸操作を開始したところで、左側スキッドに比べ右側スキッドを何かが拘束しているような違和感を覚え、直ちに離陸を中止したものと推定される。

#### 3.5.2 離陸操作の中止から横転までの状況

- (1) 2.1 (1)の口述によれば、機長は、離陸を中止した際に、機体が揺れて少

し前に移動し、引っ掛かりが抜けたような感じがしたので、再びCPを上げて離陸しようとしたら、機体は急激に右に傾き、なすすべもなく横転したとしている。

(2) 2.1(3)の口述によれば、目撃者Aは、機体が少し動いたところで、左側スキッドのスノーシューの内側にボールペンぐらいの太さの松の枝が引っ掛かったように見えた後、機体が横転した。当初、雪面上に松はほとんど出ていなかったため、それは、機体が動いた拍子に雪面下から跳ね上がってきたのかもしれないとしている。

(3) 2.1(4)の口述によれば、目撃者Bは、同機が横転した後、右側スキッドがあった付近に太さ約10cmのはい松の枝1本が折れていたのを見た。それ以外のはい松は、ほとんど出ていなかったとしている。

これらのことから、機長が、離陸操作を中止した後機体が少し移動したことで拘束は解消されたと判断して、はい松の枝が引っ掛かった状態で離陸操作を再開した直後、同機は右側に横転したものと考えられる。

### 3.5.3 横転に至った原因

(1) 2.1(3)の口述から、機長が離陸を中止し、機体が少し移動した後に、雪面に出現したはい松の細い枝により左側のスキッドが拘束されていた可能性が考えられる。またこの時点で、2.1(4)の口述から、2.7.2に記述した太さ約5cmのはい松の枝が右側スキッドを拘束していたものと考えられる。

(2) 同機は、左右のスキッドをはい松の枝と考えられる障害物で拘束された状態で離陸操作を再開し、細い左側の枝は折損するなどしてスキッドから外れたものの太い右側の枝がスキッドを拘束したままの状況で離陸操作を続けたものと考えられる。このため、同機が離陸する際に急激な右ローリングが始まり、ロール角が2.8.6(2)に記述したロールオーバーの臨界角を超え、ダイナミックロールオーバーとなって横転し、機体を損傷したものと推定される。

(3) 同社は、2.8.4(1)に記述したように、離着陸地帯の要件として表面は十分に平坦であることを定めており、また、2.8.5に記述したように、補助者が乗務しているときは、離陸の際に、スキー、スノーシュー等が枕木等に引っ掛かっていないか、またスキーラックの状態確認を行うとしている。

事故当時、補助者は乗務していなかったものの、2.1(2)の口述によれば地上誘導員が離着陸の支援を行っており、2.8.5に記述した同社が定めている離陸時の障害物に対する安全上の状態確認を行っていたものと推定される。しかし、離陸前に雪面上に突出し同機を拘束したはい松の枝と考えられる障害物によって離着陸地帯が使用するのに不適切な状態となったことに地上誘

導員が気付かなかったものと推定される。このことは、事故発生前の着陸の際に地上誘導員が確認したとき障害物が見られなかったことと、地上誘導員は機体のそばで待機していたスキー客の状況を確認する必要があることが関与し、地上誘導員の離陸時の障害物に対する注意が希薄になっていたためである可能性が考えられる。

(付図3 事故要因の連鎖状況図 参照)

#### 3.5.4 横転方向を決定した要因

横転の方向が右側であったのは、細い左側の枝は折損するなどしてスキッドから外れたものの太い右側の枝がスキッドを拘束したままであったので、そこを支点に機体が横転したためと考えられる。

2.7.1に記述したように、狩振場外は、山頂に自生するはい松が雪で覆われている場所に設けられていることから、このような枝の突出はどこからでも起こる可能性が考えられ、左側スキッドが拘束されてスキー客等の待機していた左側に横転する可能性もあったものと考えられる。

#### 3.6 知識及び技能の横転への関与

- (1) ヘリスキーで使用する山頂、尾根等の場外離着陸場は、草地及び低木の上に雪が積もった状態が一般的であると考えられる。このため、離着陸地帯の状況は、積雪の状況によって刻々と変化するとともに、ヘリコプターが離着陸を繰り返したり、乗客等が乗り降りすると、場合によっては雪に埋もれていた草木の枝等が出現してくる等の変化を生じるものと考えられる。このような環境でヘリコプターを安全に運航するためには、特に操縦士は、所要の訓練を積み、必要な知識及び技能を習得したことを確認してから業務に当たる必要があるものと考えられる。
- (2) 2.8.3に記述したように、機長は、平成23年にヘリスキーの機体に同乗し、1回の見学を行っていた。また、平成24年にヘリスキーに従事する前に、機長として事前訓練を3回（2回は上空からの地形慣熟）行っていた。しかし、2.8.2に記述したように、同社の訓練及び審査の規程の中にヘリスキーに関する内容はなかったことから、機長に対して教官指導による座学及び積雪状態の山頂での離着陸訓練は行われていなかった。
- (3) 本事故のように一度離陸操作を中止した後は、地上誘導員に連絡して障害物の確認を依頼するとともに、再離陸では再び拘束が発生してローリングしないことを確認しながら操作するような慎重な配慮が望ましいと考えられるが、3.5.2に記述したように、機長はこれを行わず、離陸の中止操作により機体が

少し移動しただけで拘束は解消したと判断して右側スキッドが拘束された状態で離陸操作を再開し、そのまま横転したものと考えられる。このことについては、機長の積雪状態の山頂で離着陸するための知識及び技能、特に雪面下から出現した障害物がスキッドを拘束する等、通常とは異なった状態になった場合の対処に関する知識及び技能が不足していたことが関与し、接地面の障害物に対する慎重な配慮が不足した可能性が考えられる。

(付図3 事故要因の連鎖状況図 参照)

### 3.7 ダイナミックロールオーバーの防止

積雪面からの離陸中にダイナミックロールオーバーによる横転を防ぐためには、次のようなことが考えられる。

#### (1) 適切な離着陸地帯の確保

積雪状況により、離着陸地帯の形状、面積、接地面の状況等は、刻々と変化することが考えられる。

離陸する場合には、離着陸地帯が許可を受けた場外離着陸場の内容に合致していること、特にダイナミックロールオーバーにつながるようなスキッド等を拘束する障害物及び傾斜がないことを地上誘導員と操縦士が緊密に連携し、つぶさに確認する必要がある。

#### (2) 離陸操作中に異常を感じた場合の処置

離陸操作中に、スキッドの離れ具合等で異常を感じた場合は、直ちにCPを下げ、離陸を中止する必要がある。その後、地上誘導員と連携し、障害を取り除いたことを確認した上で離陸操作を慎重に再開する必要がある。

#### (3) 積雪した山頂等での離着陸訓練等

積雪状態の山頂等での離着陸を安全に行うためには、刻々と変化する接地面等の状況を的確に把握し、適切に対応することが不可欠である。

このため、積雪状態の山頂等において離着陸する業務に機長として従事する前には、所要の訓練を積み、必要な知識及び技能を習得したことを確認しておく必要がある。

また、ヘリスキーを支援する地上作業員についても、同様に支援要領等について所要の訓練を受ける必要がある。

## 4 結 論

### 4.1 原 因

本事故は、同機が離陸する際にダイナミックロールオーバーとなって横転したため、機体を損傷したものと推定される。

同機がダイナミックロールオーバーとなって横転したのは、右側スキッドが障害物に拘束された状況で離陸操作を続けたためと考えられる。

同機が離陸する際に障害物に拘束された状況となったのは、離陸前に雪面上に突出し同機を拘束したはい松の枝と考えられる障害物によって離着陸地帯が使用するのに不適切な状態であったことが、地上で気付かれなかったためと推定される。

右側スキッドを拘束された状態で離陸操作を続けたのは、機長の積雪状態の山頂で離着陸するための知識及び技能が不足していたことが関与し、機長が一度離陸操作を中止した後に地上誘導員に連絡して障害物の確認を依頼するとともに再離陸では再びローリングしないことを確認しながら操作するなど、接地面の障害物に対する慎重な配慮が不足したことによる可能性が考えられる。

### 4.2 その他判明した安全に関する事項

#### (1) スキー客等の離陸待機位置

2.1(2)～(4)の口述から、事故発生時に、地上誘導員、目撃者A、目撃者B等は、機体の近傍で同機の離陸を待っていたものと推定される。

スキー客が山頂にある積雪状態の離着陸地帯に降りた後、速やかに移動することは困難が予想される。しかし、本事故のように機体近傍の離着陸地帯内に乗客等が待機していた場合、3.5.4に記述したように、機体がスキー客等の待機している方向に横転する可能性もあったことから、この場合には、大きな被害が生じるおそれがあった。

2.8.4(2)に記述した同社の「運航業務実施規則」に定める安全対策等の要件のとおり、回転翼航空機が離着陸を行う場合には、離着陸地帯及びその近傍においては、運航上の障害となるおそれのある範囲内は、人の立入りを禁止しなければならない。

#### (2) 狩振場外離着陸地帯の広さ

本事故は、離着陸地帯の表面に障害物が出現し、十分に平坦であるとする離着陸地帯の要件を欠いたことによるものと考えられ、離着陸地帯の広さに関する要件が不足したために生じたものではない。しかし、2.7.1に記述したように、狩振場外の離着陸地帯の広さは、事故発生から3日後の計測で、東西方向

約7m、南北方向約9mであった。山頂にある離着陸地帯の形状は積雪状態によって変化することが考えられるため事故当時の状況を断定することはできないものの、同社が申請し許可を受けていた離着陸地帯の長さ及び幅（18m×18m）と比較して大きな差異が見られたことから、事故当時はこの広さのみならず、2.8.4(1)に記述した同社の離着陸地帯の要件にあるとおり、同機のヘリスキーに必要な離着陸地帯の長さ及び幅（同機の投影面の長さ及び幅（11.5m×10m））をも満足していなかった可能性が考えられる。

離着陸地帯の広さは、回転翼航空機の安全運航に直接関わる重要事項であることから、所要の広さが確保されていることを正しく確認する必要がある。

## 5 再発防止策

### 5.1 同社の講じた再発防止策

同社は、国土交通省東京航空局が実施した安全監査立入検査の指摘を受け、次のような是正措置を講じた。

#### (1) 場外離着陸場の適切な管理

場外離着陸場の管理を適切に行うため、運航規程附属書「運航業務実施規則」の細則として社内規程「場外離着陸場管理規程」を制定し、場外離着陸場を使用する場合の要件をチェックリスト化して容易に確認できるようにした。

#### (2) ヘリスキーの安全確保

ヘリスキー実施中の安全を確保するため、社内規程「作業基準書」の第4章「降雪地における運航」の内容を次のとおり変更した。

① 場外離着陸場に状況の変化があった場合の措置として「ヘリポートの調査」の項目を追加し、積雪状況等による変化の調査要領と復旧要領等を定め、山頂の場外離着陸場についても許可を得た内容に合致することを定期的に確認するとともに、要すれば復旧作業を行うように変更した。

② 現行では、補助者が乗務する場合のみが記載されていた離陸時の安全上の状態確認要領について、地上誘導員を配置した場合の役割と機長との関係要領を追加し、離着陸の支援要員の役割と操縦士との連携要領が明確になるように変更した。

#### (3) ヘリスキー等の訓練及び審査

① 機長に対する特別訓練として、寒冷地運航、降雪地運航、山岳地運航及びヘリスキーに関する訓練及び訓練の評価を運航規程附属書「訓練審査規程」

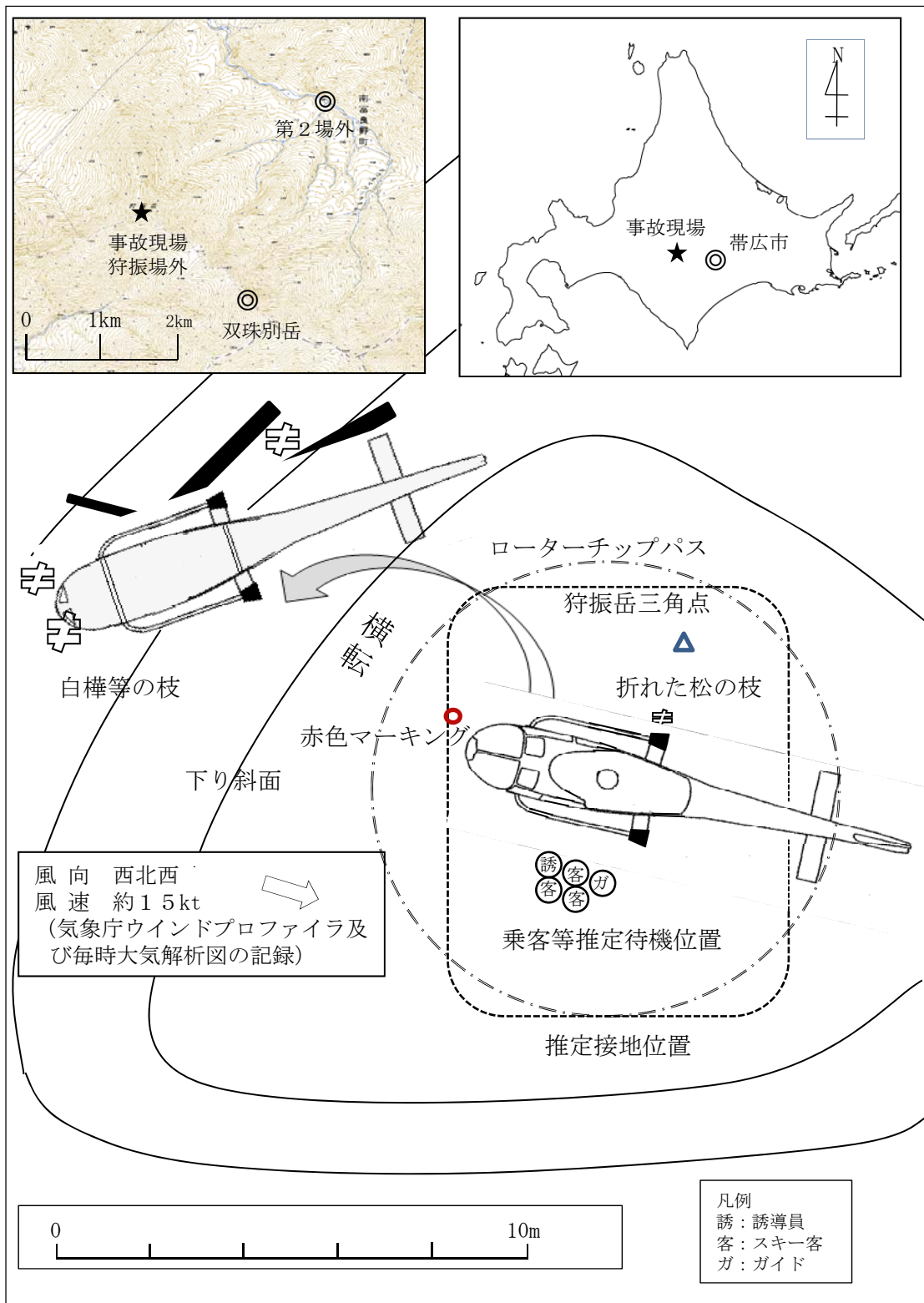
に追加した。これにより、ヘリスキーに従事する機長に必要な知識及び技能を習得できるようにした。

- ② 運航管理担当者、整備士、地上作業員及び地上誘導員に対し、降雪地運航、山岳地飛行及びヘリスキーの訓練及び審査を社内規程「作業基準書」の第4章「降雪地における運航」に追加した。これにより、ヘリスキー実施中における、運航管理担当者、操縦士、整備士、地上作業員及び地上誘導員の関係要領並びに適切な場所への乗客の誘導要領を含む安全確保要領について徹底できるようにした。

## 5.2 国土交通省航空局の講じた再発防止策

国土交通省航空局は、同社に対する安全監査立入検査の結果を受け、事業の許可を所掌する地方航空局に、ヘリスキーに係る場外離着陸場の申請があった場合等の機会を活用し、本事故と同様の不具合が生じないように安全監査立入検査の指摘事項に基づいた指導を行うように指示した。

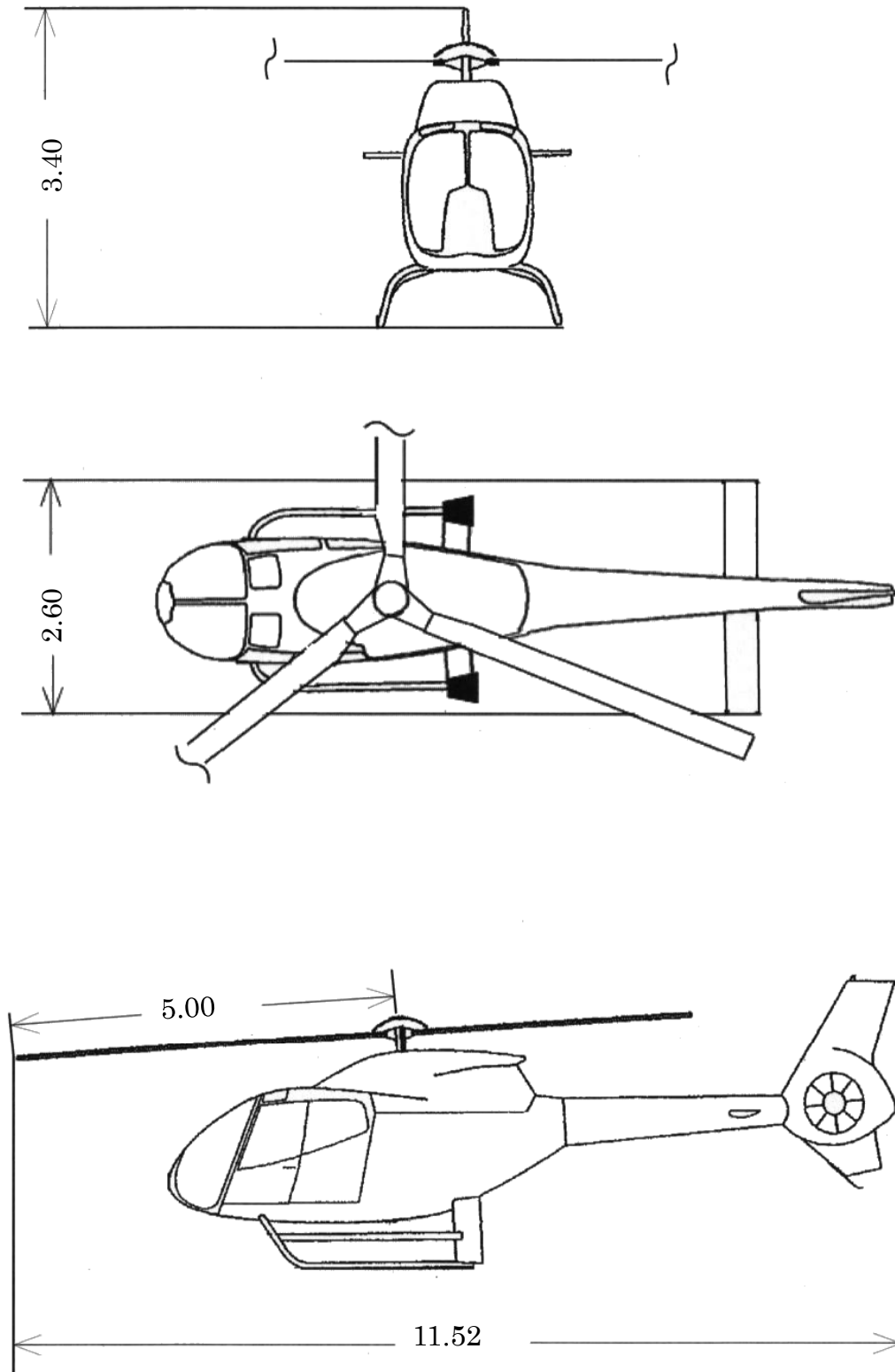
付図1 事故現場見取図



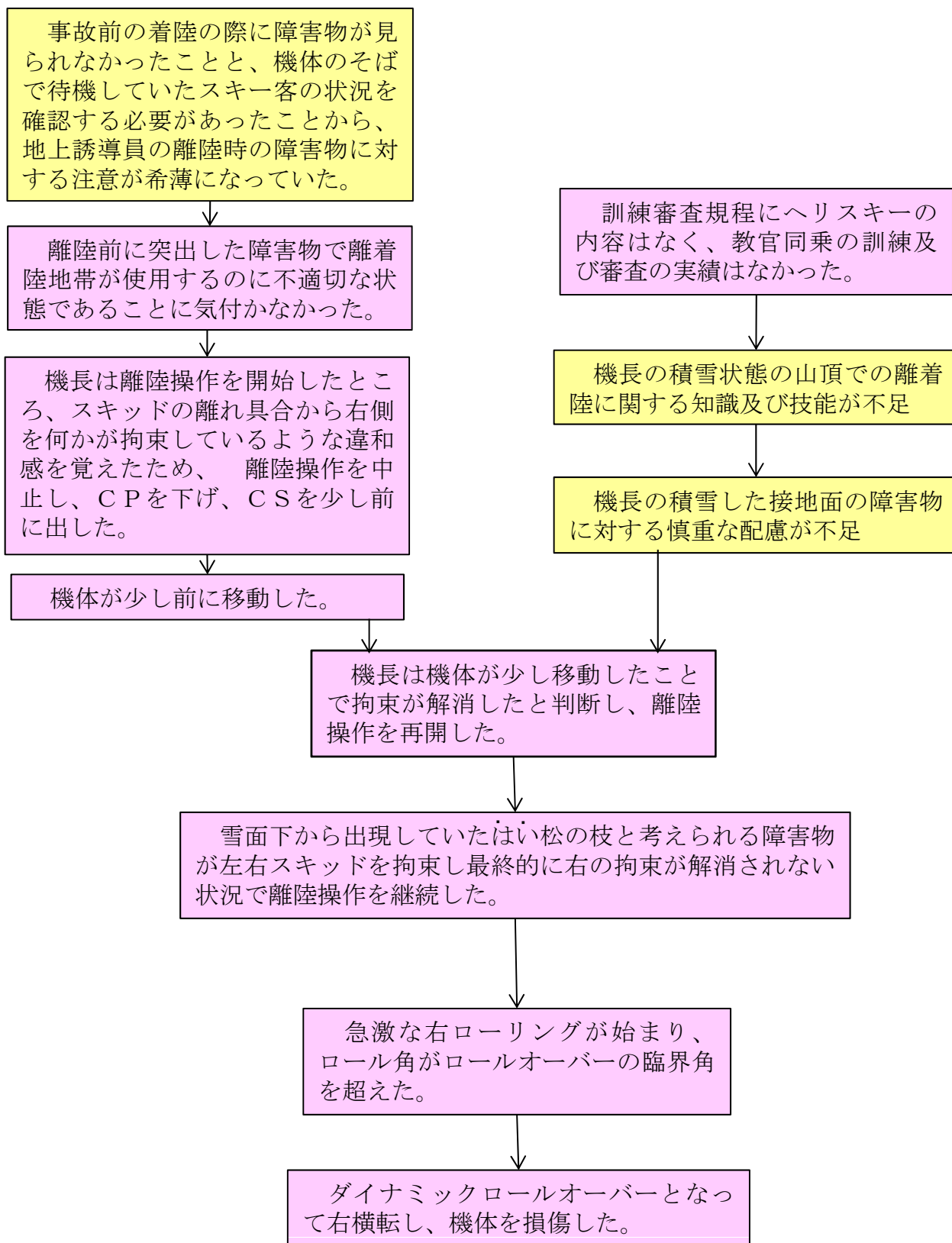


付図2 ユーロコプター式EC120B型三面図

単位：m



### 付図3 事故要因の連鎖状況図

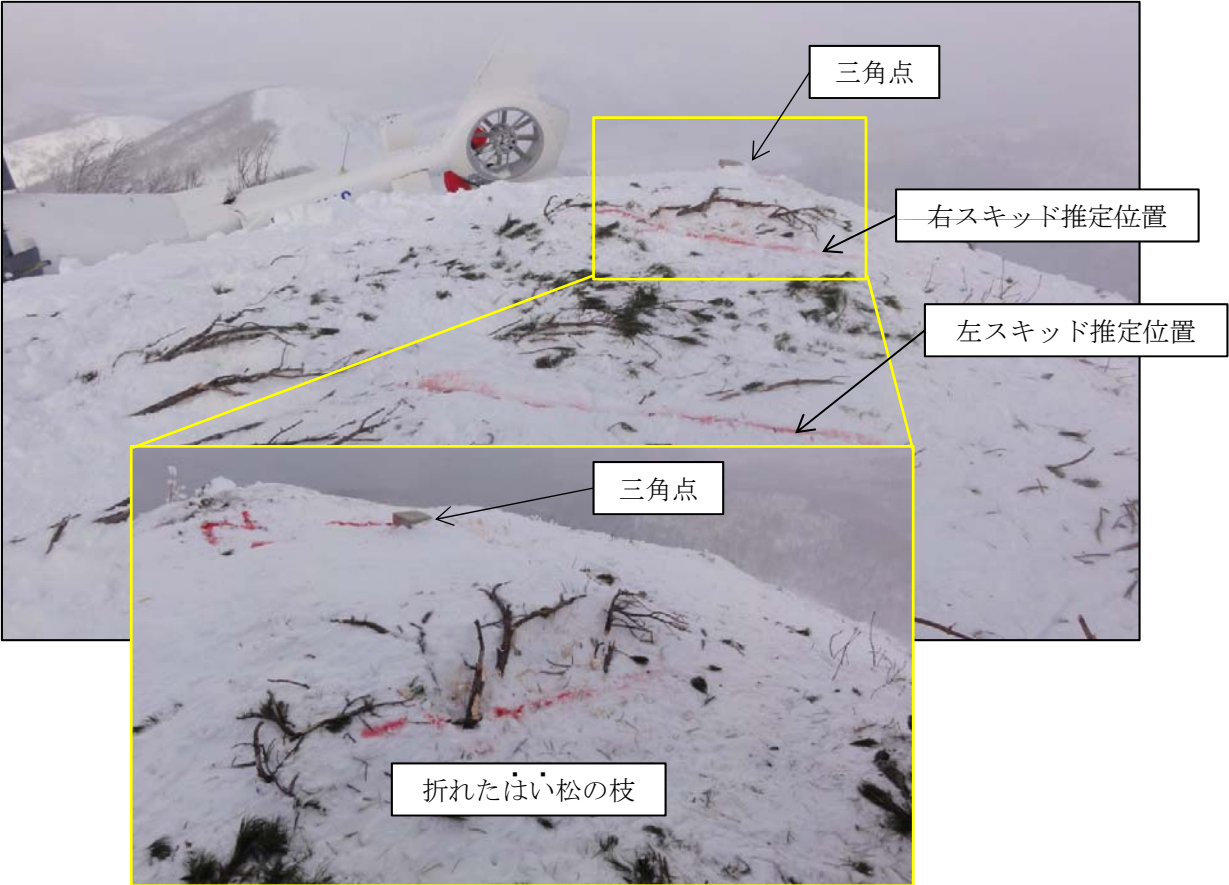


- 事故現場の状況、関係者の口述等からほぼ間違いのない事象
- 関連状況等から可能性が考えられる事象

写真1 事故現場



(事故当日の状況)



(事故から3日後の状況)



## 写真2 事故機

