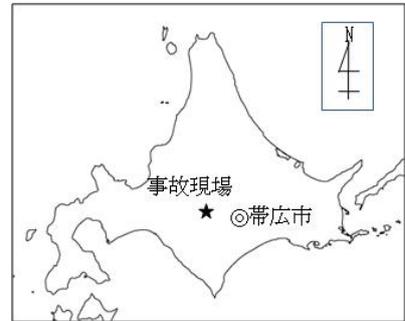
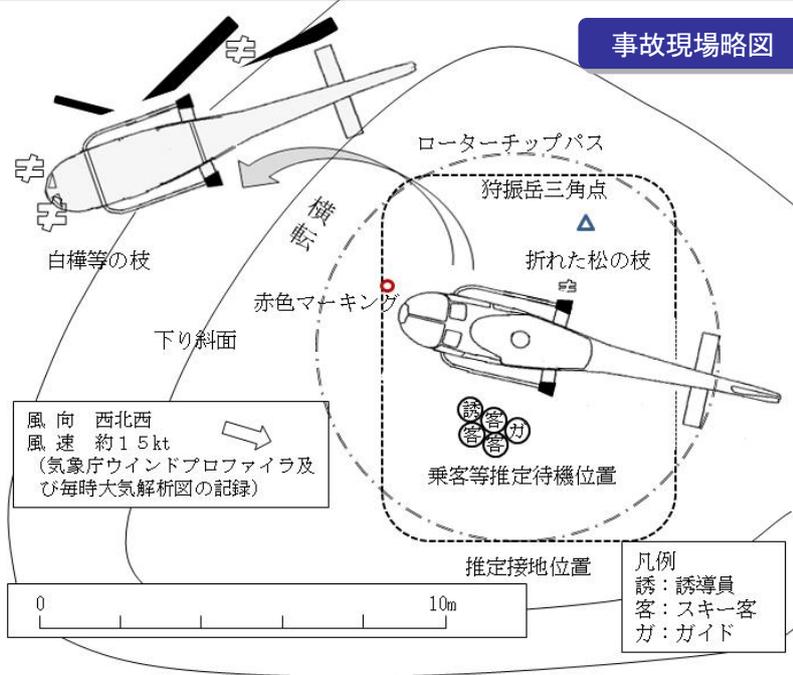


事例 5

地表面の障害物に拘束された状態で離陸操作を続け、横転

概要：A社所属ユーロコプター式EC120B型機は、平成24年2月19日（日）13時25分ごろ、北海道空知郡南富良野町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。



事故発生に至る経過

13時25分ごろ

スキー客等を山頂まで輸送する事業（ヘリスキー）として、機長はスキー客及びガイドを狩振岳場外離着陸場まで輸送した後、第2場外離着陸場に戻るため、離陸しようとした

機長は、右側スキッド（着陸脚）に何か引っ掛かっているような違和感を覚えたので、直ちに離陸を中止し、機体を少し前に移動した

引っ掛かりが抜けたように感じたので、再度離陸操作を行った

直後、機体は急激に右に傾き**横転した**

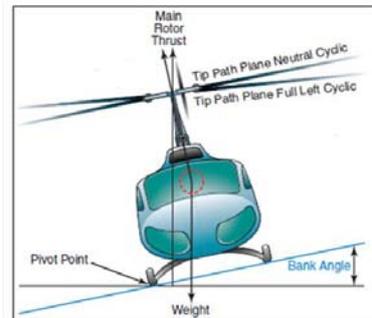
事故要因の解析

雪に埋もれていたはい松（※1）の枝が左右スキッドを拘束し、最終的に右の拘束が解消されない状況で離陸操作を継続したため、急激な右ローリングが始まり、ロール角が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

※1：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。

米国連邦航空局編集「ROTORCRAFT FLYING HANDBOOK」のダイナミックロールオーバーに関する記述（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（※2）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。



FAA「ROTORCRAFT FLYING HANDBOOK」より
 ※2：機体を前後左右方向へ移動させる操作。

狩振岳場外離着陸場は、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

地上誘導員による離着陸支援について

地上誘導員は、A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が、離陸前に雪面上に突出し同機を拘束したはい松の枝によって、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気付かなかったものと推定される

地上誘導員は、事故発生前の着陸の際に確認したとき障害物が見られなかったことと、離陸の際に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ったことが関与し、**障害物に対する注意が希薄になっていた**可能性が考えられる

A社の定めるヘリスキーの手順に関する規程「作業準備書」(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(※3)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。

※3: 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。



事故現場の状況 (事故当日)



事故現場の状況 (事故から3日目)

知識及び技能の横転への関与

一度離陸操作を中止した後には、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、機長はこれを行わなかったものと考えられる

A社の機長に対する訓練状況等

- ◇平成23年にヘリスキーの機体に同乗し、見学を1回実施したほか、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
- ◇A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

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ていた**可能性が考えられる

再発防止に向けて

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ます。

▶ 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。そのため、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機長が緊密に連携し、つばさに確認する必要がある。

▶ 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。

▶ 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とともに、ヘリスキーを支援する地上誘導員についても、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。

また、スキー客等の離陸待機位置については、次のようなことが考えられます。

▶ 離着陸地帯への立入り禁止

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、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、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、人の立入りを禁止する必要がある。

なお、本事故を受けて、A社と国土交通省航空局は次のような措置を講じました。

○ A社の講じた措置

(1) 場外離着陸場の適切な管理

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

社内規程「作業基準書」のうち、「降雪地における運航」の内容を次のとおり変更した。

① 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 離陸時の安全上の状態確認要領について、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、ヘリスキーに関する訓練と訓練の評価の項目を「訓練審査規程」に追加した。

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するヘリスキーの訓練及び審査の内容を社内規程「作業基準書」に追加した。

○ 国土交通省航空局の講じた措置

国土交通省航空局は、A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。

本事例の調査報告書は当委員会ホームページで公表しております。(2013年1月25日公表)

<http://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/AA2013-1-5-JA710H.pdf>