

# 事故調査事例

北アルプス山岳地帯での救助活動において、防災ヘリコプターが高高度でホバリング中、メイン・ローター・ブレードが岩壁に接触し、墜落した事例

航空

概要：岐阜県防災航空隊所属ベル式 412EP 型（同機）は、平成 21 年 9 月 11 日（金）、救助活動のため岐阜飛行場を 14 時 09 分に離陸し、岐阜県高山市の北アルプス奥穂高岳ジャンダルム付近にある通称ロバの耳の登山道付近において、救助活動中の 15 時 22 分ごろ墜落した。

同機に搭乗していた 5 名のうち、救助現場にて同機から降下した 2 名を除く、機長、整備士及び消防吏員の計 3 名が死亡した。同機は大破し、火災が発生した。

## 事故の経過（同機的主要な飛行の経過）

13 時 57 分ごろ

岐阜県防災航空センター（同センター）は、同機の飛行計画を国土交通省航空局に通報した

14 時 00 分ごろ

同センター長は、岐阜県庁防災課に対し緊急出動を連絡した

14 時 09 分ごろ

同機は 5 名（機長、副隊長、整備士 A、消防吏員 A、消防吏員 B）が搭乗し、岐阜飛行場を離陸した

14 時 37 分ごろ

高山場外にて、医師 1 名が同機に搭乗し離陸した

14 時 51 分ごろ

鍋平場外到着後、2 名（医師及び消防吏員 A）が降機し、山岳警備隊員 A が同機に搭乗した。その後、鍋平場外を離陸した

15 時 03 分ごろ

- ・同機は、救助現場上空に到着した
- ・2 名（消防吏員 B 及び山岳警備隊員 A）がホイストにより降下した
- ・同機は、その後、一旦救助現場上空から離れた

ホイストとは、本装置を機体に装着することにより、機体のホバリング時に人員または荷物等を吊り上げたり、吊り降ろしたりするための装置をいう

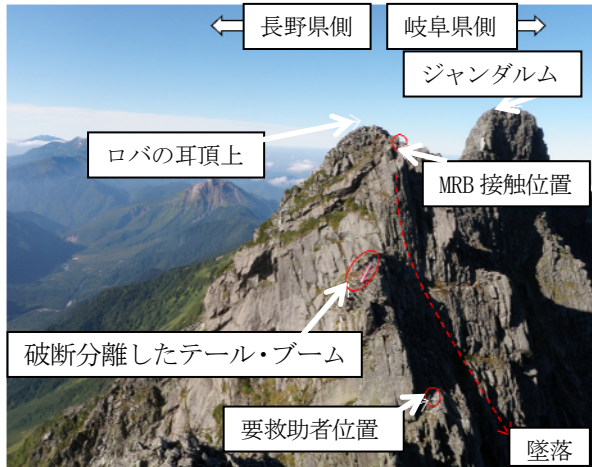
15 時 20 分ごろ

同センターは、同機の活動状況を無線で確認しようとしたが、同機からの応答はなかった

15 時 22 分ごろ

同機はメイン・ローター・ブレード(MRB)が岩壁に接触し、墜落した

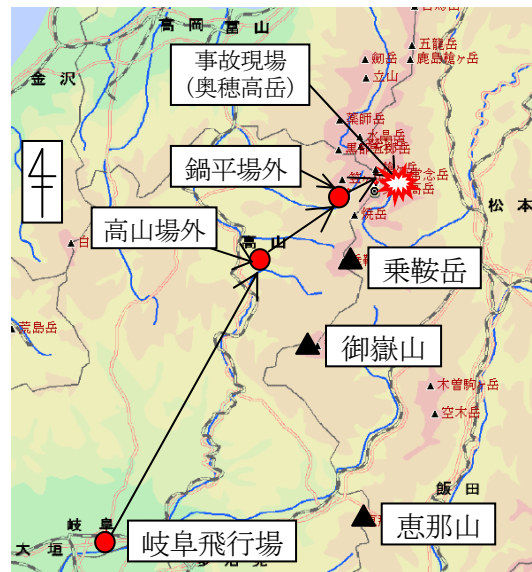
詳細は「同機に影響を及ぼした気象及び地形に関する分析」（13～14 ページ）を参照



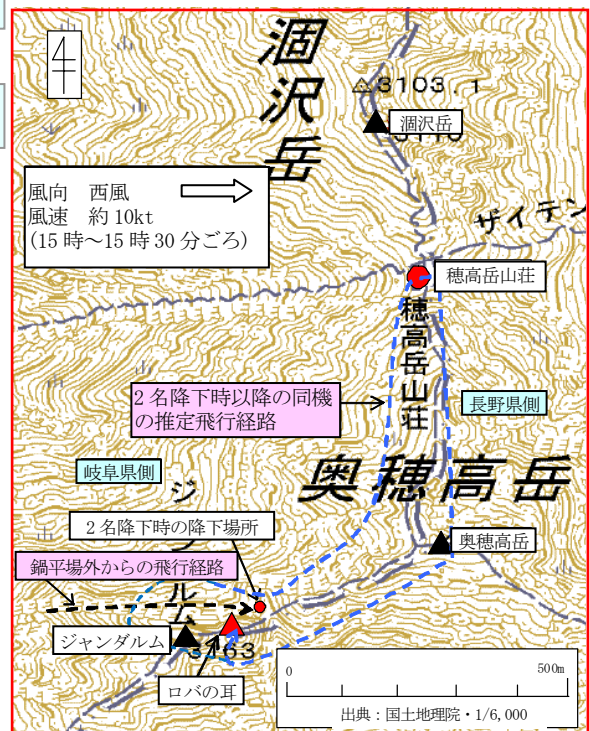
事故現場見取図



同機

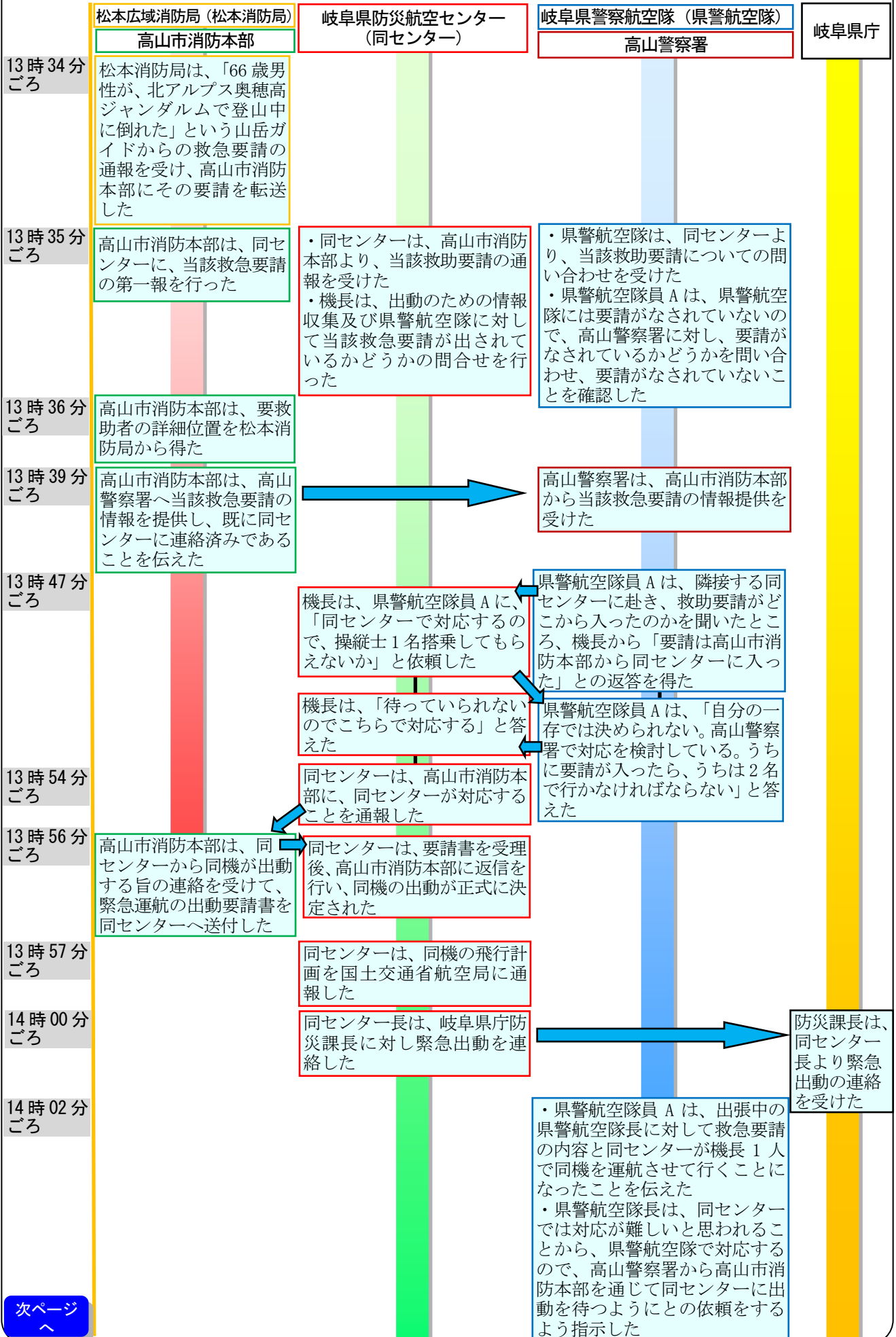


推奨飛行経路図



推奨飛行経路図（事故現場付近）

事故の経過（出動の決定に至る経過①）



事故の経過（出動の決定に至る経過②）

前ページから	岐阜県防災航空センター（同センター）	岐阜県警察航空隊（県警航空隊） 高山警察署	岐阜県庁
14時03分ごろ		県警航空隊長は、岐阜県庁の危機管理副統括監と同機の出動について問い合わせたが、危機管理副統括監は知らなかったため、その事案の内容を説明し、大変危険な場所であることから出動を思いとどまらせるようにと進言した	防災課長は、危機管理副統括監より北アルプスに同機がパイロット1名で出動した経緯を聞かれたので、同センターにその理由を確認した
14時08分ごろ		同機のエンジンが始動したので、県警航空隊員Bが同機のところに行き、機長に対し、県警で対応するので待つように依頼したが、機長は「待てない」と返答して出動した	防災課長は、同センターから一連の経緯の説明を受けたが、出動を止める判断はできなかった
14時09分ごろ	同機は、岐阜飛行場を離陸した		
14時10分ごろ		高山警察署は、高山市消防本部に対して、県警で対応する旨を伝え、同センターでの対応を止めるよう要請した	
14時11分ごろ	同センターは、同機が14時09分に離陸したので当方において対応すると返答した	高山警察署は、同センターに対して、県警で対応させてほしいと伝えた	

詳細は「飛行計画と出動の決定・組織体制に関する分析」（14～16ページ）を参照

同機に影響を及ぼした気象及び地形に関する分析

事故現場の気象状況

当時の事故現場付近の風速は約10ktで、風向は西風であった

山岳部で起きる谷風により上昇流が発生していた

事故現場付近では、西からの卓越風に加え上昇気流等があり、これらの気流が当地の切り立った崖や谷等の複雑な地形に影響されて、より複雑に変化する山岳局地特有の気流の乱れを生じていたものと推定される

特に、標高が3,000mを越すような山岳地（山岳局地）では、上層の天気の影響を直接的に受けるため気象変動が激しく、地上摩擦の影響を受けない強い風や地形性の対流雲の発生などで急激な天気変化を伴うことがある。また、これらの山岳局地の地形は、切り立った尾根やキレットと言われる尾根筋が深く切れ落ちたところなど地形が複雑であることから、風がこれらの地形の影響を受けて向きや強さを激しく変化させる

同機の機首方位の選定及びホバリングの位置並びに高度

同機は、左からの横風を受けていたが、機長は、2名が降下したときや吊上げ開始前におけるホバリングの際の機首方位を北北東としていた

機長は、同機が1名操縦士の運航であったため、機長側で障害物となる岩壁の見張りを行えるよう、正対風での機体の安定性より障害物である岩壁の見張りや緊急回避経路の確保を優先したものと考えられる

ホバリングは操縦を容易にし機体を安定させるため風に正対して行い、緊急回避経路を障害物の反対側に確保することと障害物の見張りが重要となる

当初機長は、同機の吊上げ開始前ホバリング時の開始高度を2名が降下したときのホバリング高度と同程度の約80ftで実施しようとした。しかしフックが消防吏員Bに届くようにするためには機体をより東の南北岩壁に近づけなければならなかった

当該高度では南北岩壁と高度がほぼ同じになること、また、機首を北北東に取っているため東西岩壁と尾部とが近づき、機長からは死角となることから、同機の高度を上げたものと考えられる



ロバの耳を北西から見たところ

## ダウンウォッシュの影響

事故現場の地形は、東西岩壁と南北岩壁に囲まれ、その反対の北側は谷となって開けていることから、同機のダウンウォッシュは、四方に拡散することなく一部は壁に沿って流れ、最終的には北側の谷に向かって収束し、より強い流れを作ったものと考えられる

同機のホイストケーブル及びフックは、その強い流れの影響を受けて谷側に流れられ揺れていたものと考えられ、更に同機が高度を上げたことで、ホイストケーブルの送出距離が、通常の訓練時における長さ（約21m）の倍以上にあたる約48m（余長を含む）となり揺れが大きくなって、フックの受け渡しに時間を要したものと考えられる

ダウンウォッシュは地形の傾斜に沿って流れるので、ホイストケーブルは、繰り出しが長くなると揺れが大きくなる

## 同機のプロバリングから岩壁への接触の状況

ホイスト操作員はフックが取られた後は余長を取り、その後地上からの巻き上げ合図により吊り上げを開始することから、吊り上げ直前に更なるホイストケーブルの送出はしない

ホイストケーブルの垂れ方も消防吏員Bの体の後ろに回ったり地面に広がったりしており、機上でホイスト操作員がコントロールしたものではない

ホイストケーブルが垂れてきたことは同機の高度が下がったためと考えられることから、同機は、まず高度が下がり、その後MRBが岩壁に接触したものと推定される

本報告書において、同機の高度が下がりその後岩壁に接触したことについて次のとおり分析しています。

プロバリングは、一定の目標を定めてその目標に張り付くように距離感を保持し動かないようにしなければならない

同機のプロバリングしていた位置から見える目標物は、谷を挟んで約100m先にある山や同機の操縦席から数十m右下方に見える南北岩壁であったと考えられる

ロボの耳頂上付近は薄い雲に覆われていた

同機はプロバリング中、山岳局地特有の気流の乱れの影響を受けて突然高度が下がり、高度が下がって機体が後方に動いたことで、最初のプロバリングで捉えていたと思われる目標（谷向こうの山）との距離感の保持が困難となったため、位置及び高度の修正が正確にコントロールできずに機体が後方へ移動し、同機のMRBが岩壁に接触した可能性が考えられる

15時03分での2名降下直前のプロバリングでは全備重量が地面効果外プロバリング可能最大重量を超え、15時19分ごろの同機の吊り上げ開始前プロバリング実施時の全備重量は、地面効果外プロバリング可能最大重量とほぼ同じ重量であった

プロバリング限界はテール・ローターの発生できる推力及び利用できる出力の限界で決まり、特に高高度で機体重量が重い状態ではテール・ローターが機能喪失を起こす可能性があるとしてされており、このような場合には方向の維持が困難になることが考えられる

ヘリコプターが高高度（密度高度が高い）で飛行性能を超えるような機体重量でプロバリングを行うと、スロットルが全開であってもメイン・ローター回転数が低下する可能性があるとしてされており、このような場合には機体の高度が下がることが考えられる

同機の高度が下がり岩壁に接触したことは、同機の事故当時の全備重量が地面効果外プロバリング可能最大重量とほぼ同じであったことに加えて、高高度で、山岳局地特有の気流の変化や横風等のエンジン出力や飛行性能に影響を及ぼしやすい不利な条件下での飛行であったことから、エンジン出力不足などによって機体が降下し、機首方位の維持も困難となって岩壁に接触した可能性も考えられる

## 飛行計画と出動の決定・組織体制に関する分析

### 同機の出動の決定と運航管理について

<センター長>

◆岐阜県防災ヘリコプター運航管理要綱（同要綱）及び緊急運航要領によると、センター長は、運航管理責任者として同センターの指揮監督をし、航空機の出動の決定を行うこととされていた  
◆事故当日の同機の出動決定は、機長の判断を了承する形でセンター長が行った  
◆センター長は、自身には航空の専門的知識や経験がなく、また、山岳救助出動実績の内容に北アルプス山岳局が含まれていないことを認識していなかったことから、同センターの出動実態を詳細に把握できていなかったものと考えられる

<機長>

◆機長は、航空管理監として防災ヘリコプターの運航管理に関する主任であり、センター長の行う防災ヘリコプター運航管理全般の事務に関して副主任であった  
◆機長は、航空の専門家として、また、航空管理監としてセンター長を補佐すべく、県警航空隊との調整等を行い、同センターにおいて主導的な立場で行動していたものと考えられる

同センターにおいては実質的な出動判断を機長が担っていたものと考えられ、センター長は、これらを追認する形で出動を決定し、県庁防災課に報告していたものと考えられる

<防災課長（運航管理者）>

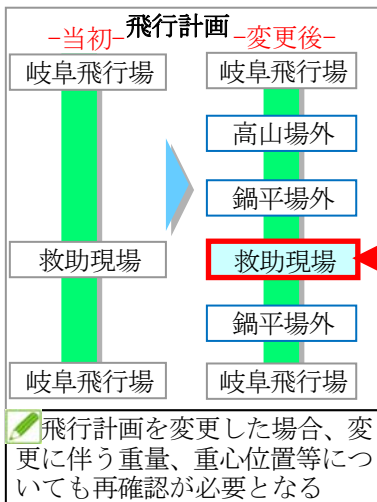
- ◆同センターに対して出動の決定の経緯等についての説明を求めたが、本件救助現場についての知識がなかったこと、山岳捜索救助活動実績に北アルプス出動が含まれていなかったとの認識がなかったこと、北アルプスは県警航空隊が対応する地域であるとの認識がなかったこと、現場である同センターの専門家による決定で、その判断を尊重したことから、出動の中止を指示しなかったものと考えられる
- ◆同要綱に防災課長に同機の出動の可否を決定する権限規定が欠けていたことから、同センターへの中止の指示を行わなかった可能性も考えられる

同要綱及び緊急運航要領には運航管理者が同センターの出動の可否をチェックする規定が設けられておらず、また、運航管理者や運航管理責任者に対して航空に関する専門的知識や経験を要求する規定がなく、同センターの責任者として機長以外に出動についての判断ができる者がいなかった

同要綱及び緊急運航要領は、他の地方公共団体と内容が類似してはいたものの、同機の安全運航を確保するための適切な規定が設けられていなかったものと考えられる

### 同機の飛行計画と全備重量

※1 地面効果外ホバリング可能最大重量：同機の製造者によると、地面効果外ホバリング可能最大重量は、高度 10,328ft(MRB の痕跡があった高度)、外気温 4℃、ジェネレーター150A、ヒータ ON の条件において、9,318lb であった



時刻	状況	(重量単位：lb)		当該高度での「地面効果外ホバリング可能最大重量」(※1)
		全備重量	残燃料	
14:09	岐阜飛行場離陸	10,487	1,560	
14:37	高山場外離陸	10,310	1,229	
14:51	鍋平場外離陸	9,990	1,064	
15:03	2名降下直前のホバリング	9,849	922	超えていたものと推定される
15:19	吊上げ開始前のホバリング	9,318	733	ほぼ同じであったものと推定される
15:22	墜落	9,283	697	

同機が岐阜飛行場を離陸して墜落するまでの間における全備重量及び残燃料の変化

- ・同機の1時間当たりの平均消費燃料は7091b(平成20年度実績)であったので、本表の計算には、これを用いている
- ・同センターでは、日々の飛行における同機の1時間当たりの消費燃料を、安全値も含め7201bとして計算し運航していた

機長は、燃料計及び早見表により全備重量を推算することは可能であったと考えられるが、その後、地面効果外ホバリング可能最大重量を超えるホバリングを行っていた

機長は、救助現場でパワーチェックを行うことにより、十分なホバリング性能が得られるかどうかをトルクメーター及びガスプロデューサー・タービン回転計並びに中間タービン温度計の計器により確認し、その指示が許容値内にあるかどうかを確認し、また、サイクリック・コントロール・レバーやラダー・ペダルの可動範囲の余裕度を考慮して、2名降下のためのホバリングの実施を判断しようと考えていた可能性が考えられる

機長は、パワーチェックの結果、計器指示が許容値内にあること等を確認できたことから、ホバリングを実施したものと考えられる

ヘリコプターが飛行性能を超えるような全備重量で高高度のホバリングを行うことは、飛行に重大な問題を引き起こしかねないことから、本救助現場のような高高度でのホバリングを計画するときは、たとえ緊急出動であっても、ホバリング実施時の全備重量を事前に正確に計算し、離陸前の燃料調整を適正に行う必要がある。したがって、今回の飛行計画は、場外離着陸場での離着陸や燃料管理の面からも準備不足であったものと考えられる

### 操縦士の編成

副操縦士の応援について県警航空隊からの回答が得られなかったにもかかわらず出動を急いだ

同機は1人での操縦が可能な航空機で過去においても1名操縦士での運航を行った実績がある

同要綱等には操縦士の搭乗人数に関する規定がなかった

機長は1名操縦士での運航で出動し、センター長もそのことを追認したものと考えられる

今回の出動は機長による1名操縦士での運航であったため、飛行計画の準備不足から一時的に地面効果外ホバリング可能最大重量を超えたホバリングを行っていたこと、岩壁との関係から機首方位の選定が制限されて正対風でのホバリングができなかったこと等、飛行に不利な条件でホバリングをしていた

もし2名操縦士での運航であれば、緊急出動時の慌ただしさの中でも出発前の作業や判断が機長に集中せず分担でき、また、救助現場でのホバリングにおいても、より有利な条件での飛行が可能となり安全性が増したものと考えられる

2名操縦士での運航には、障害物や気象などの外部環境が変化してもその変化に応じた飛行が可能となり、見張りの強化にもなり、操縦者間で相互にサポート体制が取れるなどにより、安全性が増すという利点がある

## 北アルプスへの対応と同機の出動

岐阜県と岐阜県警の打合せ会議の議事録によると、同会議において、北アルプス山岳救助活動は原則として警察側で行い、同センターの消防吏員は救助活動を行わないことが合意されていたが、その後締結された申合せや要領においては、これが明文化されていなかった

当該合意は、同センターによる山岳救助を否定したものではなく、北アルプス山岳救助活動は原則として県警航空隊が対応するものの、場合によっては防災ヘリコプターが対応することもあり得る、とするのが県の認識であるが、そのような認識について明文化されたものはない

同センターと県警航空隊との北アルプス山岳救助活動の分担について、同センターが明確な認識を有していなかった可能性が考えられる

機長は、北アルプス山岳地はいつも県警航空隊が対応していることを承知していたものと考えられるが、同要綱及び「運航及び管理要領(※)」にのっとり、人命救助の観点から早く出動しなければならないと考えた可能性が考えられる ※「岐阜県第2防災ヘリコプターの運航及び管理要領」

機長は、乗鞍岳や御嶽山での飛行実績から山岳救助全般の知識や経験はあったと考えられるものの、北アルプス山岳地での訓練や出動実績がなかったことから、本救助現場のような3,000mを超える北アルプス山岳局地における岩壁直近での救助飛行の困難性を十分には認識していなかったものと考えられる

岐阜県総務部長と岐阜県警察本部生活安全部長は、同機を共同で運航及び管理するため、「岐阜県第2防災ヘリコプターの運航及び管理に関する申し合わせ」(平成10年6月1日施行)(申合せ)を締結した(抜粋)(相互協力)

第5条 防災航空隊及び警察航空隊は、航空隊の安全かつ効率的な運航のため、相互に協力するとともに、緊密な連携の保持に努めなければならない。

(指揮系統)

第8条 防災業務において、消防防災課併任の警察航空隊員が搭乗する場合は、消防防災課長の指揮の下に活動するものとする。

2 警察業務において、地域課併任の防災航空隊員が搭乗する場合は、地域課長の指揮の下に活動するものとする。

※同センターは、締結当時、岐阜県総務部消防防災課に属していたが、その後の組織改正で岐阜県危機管理部門防災課所属となった

機長は、県警航空隊の操縦士の同乗を依頼したが、その依頼は一県警航空隊員に県警航空隊長への報告や県警航空隊長からの命令もないまま同乗の可否の即答を求めたものであり、センター長もこのことについて防災課長と調整しなかったことから、「申合せ 第5条」の相互協力で規定された適切な調整は行われていなかったものと考えられる

北アルプス山岳救助活動に関する県警航空隊と同センター間の合意が明文化され、両者の分担、出動条件等が明確化されていれば、機長はそれに従って同機の出動の可否を判断したものと考えられ、また、機長と県警航空隊との調整においても、救助要請の有無や操縦士の搭乗依頼だけでなく、同センターには山岳局地での活動ができる地上部隊が編成されていないという事情を考慮した、副隊長やセンター長を含めた総合的な調整がなされていたものと考えられる

## 同機の山岳部への出動及び訓練実績と訓練の必要性

同機の高度別の山岳搜索救助活動出動実績は、1,000mまでの山林がほとんどで、2,500m超は救急搬送としての1回のみであった

同機による訓練としては、平成9年度に北アルプスでのホバリング訓練及び穂高岳山荘ヘリポートへの着陸訓練を実施していたが、機長は当時の訓練には参加しておらず、その後の訓練は、御嶽山、乗鞍岳付近が中心で、その内容は高高度でのホバリング時の操縦操作や飛行性能の確認であり、北アルプス山岳地の訓練ではなかった

機長は、山岳局地での気流の変化や、壁面近くでのダウンウォッシュがホイストケーブルにどのように影響するか等、平地や山林地帯の斜面にはない特徴を把握していなかった可能性が考えられる

同センターは、ホイストを使用して実際に消防吏員を降下させる訓練を県内一円で実施していたが、そのほとんどは標高1,000m以下であった

同センターは、北アルプス山岳地への出動を想定しておらず、消防吏員の訓練についても北アルプス山岳地への出動を想定したものではなかったものと推定される

出動の想定をしていない北アルプスでも本救助現場のような厳しい山岳局地への出動は、その対応を経験豊富な県警航空隊に委ねることが望ましかったものと考えられる

同センターは救急救助活動を本務としており、その使命を果たすためには多少の危険を伴う場所への出動もやむを得ない場合もあるものと考えられる。しかし、こうした出動に当たっては同機の運航や地上での救助活動に伴う様々なリスクについて判断できることが必要であり、そのためには、訓練により経験を積むことで限界を知り、リスクを管理できる能力を習得した上で、実際の出動へと移行していく必要がある

## 再発防止に向けて

当委員会は、同種事故の再発防止の観点から、次のとおり分析しています。

### 再発防止に関する分析

同センターは、緊急運航要領及びマニュアルにのっとり、緊急出動を決定する前に出動先の状況等を把握し、各班の長がブリーフィングを行い、各分野において自分の班の活動が可能かどうかの判断を明確に示した後に、センター長が各班の出動の合意を確認し出動を決定するなど、出動先の危険性を評価し、自らの対応能力を確認した上で出動を決定できる組織体制を確立すべきである。また、管轄地として出動の可能性のある北アルプス山岳地でも本救助現場のような北アルプス山岳局地のように救助活動に困難を極めるおそれのある場所に出動するのであれば、地形の特徴や気象現象等を事前に調査研究しておくことはもとより、高高度でのホバリング訓練にとどまらない、実際の運航を想定した機体の重量管理等運航管理全般にわたる訓練を行う必要があるものと考えられる。なお、事前の調査研究は、降下して地上で活動する消防吏員の安全を確保するためにも考慮されるべきであり、携行する装備品等の準備も含め、活動現場の十分な事前の調査研究が必要であるものと考えられる。

さらに、同種の出動における操縦士の編成については、緊急出動時の慌ただしさの中で短時間に行わなければならない飛行計画の作成や出動判断、出発前の準備等を考慮すると、北アルプス山岳局地のような困難性が高い地域への出動は、2名操縦士での運航とすることが望まれる。

また、緊急出動の可否の決定や県警との調整については明確に規定するなどして、より適切な体制で運用することが必要である。

当委員会は、同種事故の再発防止の観点から、以下のとおり所見を示しました。

### 所見

本事故は、岐阜県防災ヘリコプター（以下「同機」という。）による山岳地での救助活動中に発生したものであり、本事故の調査を行った結果、同機の運航においては次の問題点があったものと考えられる。

- ・ 同機の出動の決定に際して、運航管理者が出動の可否をチェックする規定、運航管理者及び運航管理責任者に対して航空に関する専門的知識や経験を要求する規定並びに操縦士の搭乗人数に関する規定が設けられていなかったこと
- ・ 岐阜県防災航空センター（以下「同センター」という。）における同機の緊急出動の最終決定は、実質的には機長が行っており、同センター長が各班の出動の合意を確認した上で出動を決定できる組織体制が確立していなかったこと
- ・ 同センターと岐阜県警航空隊との北アルプス山岳救助活動の分担について明文化された規定がなく、同センターがその分担について明確な認識を有していなかった可能性が考えられること
- ・ 同機の出動実績及び訓練実績から、同センターは、北アルプス山岳地への出動を想定していなかったと推定されるにもかかわらず、同機を出動させたこと

人命救助のため一刻を争う救助活動の緊急性は、よく理解できるところである。しかしながら、ヘリコプターによる山岳高地での救助活動には多くの困難性が伴うことから、二次災害を防止し安全を確保するためには、運航及び救難救助に関する高度な技術はもとより、出動判断を迅速かつ適切に行うことができる安全管理体制が求められる。

したがって、ヘリコプターによる救助活動を行う地方公共団体においては、これらの点について、自らの安全管理体制、規定等を再点検し、安全運航に万全を期すことが強く望まれる。また、消防庁においては、これまでも地方公共団体に対してヘリコプターの安全運航に関する助言を行ってきたが、これらの再点検に際しても必要な助言を行うことが望ましい。

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。(2011年10月28日公表)  
<http://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/download/pdf/AA11-7-1-JA96GF.pdf>

### 事故防止分析官の

ひとつ

地方公共団体等をはじめとする救助活動を行う組織においては、緊急時の即応体制構築が重要です。救助活動を行う組織は、関係機関との綿密な連携と指揮命令系統を構築するとともに、緊急出動時に対応可能な適切な人材・機材等を配置して事態に備えることが必要です。また、現場において最短時間に救助活動を行うためにも、日常の訓練と活動範囲の調査研究が不可欠です。