

AA2020-1

# 航空事故調査報告書

I エクセル航空株式会社  
ユーロコプター式AS350B3型（回転翼航空機）  
JA350D  
不時着水時の機体損傷

II 群馬県防災航空隊所属  
ベル式412EP型（回転翼航空機）  
JA200G  
山の斜面への衝突

令和2年2月27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 武田展雄

## 《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」

II 群馬県防災航空隊所属  
ベル式412EP型（回転翼航空機）  
JA200G  
山の斜面への衝突

# 航空事故調査報告書

所 属 群馬県防災航空隊  
型 式 ベル式412EP型（回転翼航空機）  
登録記号 JA200G  
事故種類 山の斜面への衝突  
発生日時 平成30年8月10日 10時01分ごろ  
発生場所 群馬県吾妻郡中之条町横手山北東約2km付近

令和2年1月31日

運輸安全委員会（航空部会）議決

委 員 長 武 田 展 雄（部会長）  
委 員 宮 下 徹  
委 員 柿 嶋 美 子  
委 員 丸 井 祐 一  
委 員 宮 沢 与 和  
委 員 中 西 美 和

## 要 旨

### <概要>

群馬県防災航空隊所属ベル式412EP型JA200Gは、平成30年8月10日（金）、ぐんま県境稜線トレイルでの救助活動に備えた危険箇所の調査・確認のため、群馬県前橋市下阿内町しもあうちまちの群馬ヘリポートから離陸し、10時01分ごろ、群馬県吾妻郡中之条町横手山北東約2km付近の山の斜面に衝突した。

同機には、機長、確認整備士A、航空隊長、航空隊員及び消防隊員5名の計9名が搭乗していたが、全員死亡した。

同機は大破したが、火災は発生しなかった。

### <原因>

本事故は、同機が登山道の調査のため山岳地域を飛行中、雲の多い空域に進入して視界が悪化し地表を継続的に視認できなくなったことにより、機長が空間識失調に陥り機体の姿勢を維持するための適切な操縦を行えなくなったため、山の斜面に衝突し

たものと考えられる。

視界が悪化して地表を継続的に視認できなくなったことについては、有視界気象状態を維持することが困難となる中で、引き返しの判断が遅れ、飛行を継続したことによるものと考えられる。

#### <勧告>

##### 国土交通大臣に対する勧告

本事故において、同機が登山道の調査のため山岳地域を飛行中、雲の多い空域に進入して視界が悪化し地表を継続的に視認できなくなったことにより、機長が空間識失調に陥り機体の姿勢を維持するための適切な操縦を行えなくなったため、山の斜面に衝突したものと考えられる。

視界が悪化して地表を継続的に視認できなくなったことについては、有視界気象状態を維持することが困難となる中で、引き返しの判断が遅れ、飛行を継続したことによるものと考えられる。

消防防災、警察等の捜索救難活動を行う航空機の操縦士は、任務の特性上、気象状況が変化しやすく、かつ局所的な気象の予測を行うことが困難な山岳地域を飛行することが多い。急激に天候が悪化した場合でも、空間識失調に陥らずに天候が悪化した空域から速やかに離脱するための適切な行動をとることが重要であり、このためには、空間識失調の危険性に関する理解を深め、必要な場合は直ちに基本的な計器による飛行に切り替えるとともに、自動飛行装置を有している場合には適切に使用すること等の具体的な空間識失調予防策及び対処策を日頃から身につけておく必要があると考えられる。

このことから、当委員会は、本事故調査の結果を踏まえ、航空事故防止及び航空事故が発生した場合における被害の軽減のため、運輸安全委員会設置法第26条第1項に基づき、国土交通大臣に対して、以下の施策を講じるよう勧告する。

国土交通省航空局は、捜索救難活動を行う航空機の操縦士に対し、空間識失調の危険性について注意喚起するとともに、空間識失調に陥らないための具体的な予防策及び万一空間識失調に陥った場合にその状況から離脱するための対処策について周知すること。

本報告書で用いた主な略語は、次のとおりである。

A F C S	: Auto Flight Control System
A T T	: Attitude
C G	: Center of Gravity
C R M	: Crew Resource Management
D F C C	: Digital Flight Control Computer
E L T	: Emergency Locator Transmitter
F A A	: Federal Aviation Administration
F T	: Force Trim
G P S	: Global Positioning System
G S	: Ground Speed
I A S	: Indicated Air Speed
I M C	: Instrument Meteorological Condition
P C	: Personal Computer
S A S	: Stability Augmentation System
V F R	: Visual Flight Rules
V M C	: Visual Meteorological Condition

#### 単位換算表

1 ft	: 0.3048 m
1 kt	: 1.852 km/h (0.5144 m/s)
1 lb	: 0.4536 kg
1 m	: 3.281 ft

# 目 次

1	航空事故調査の経過	1
1.1	航空事故の概要	1
1.2	航空事故調査の概要	1
1.2.1	調査組織	1
1.2.2	関係国の代表	1
1.2.3	調査の実施時期	1
1.2.4	原因関係者からの意見聴取	1
1.2.5	関係国への意見照会	2
2	事実情報	2
2.1	飛行の経過	2
2.1.1	運航記録及びレーダー航跡記録による飛行の経過	3
2.1.2	運航業務担当者、防災航空隊職員、目撃者A及びBの口述	4
2.1.3	動態管理システムによるGPS情報	5
2.1.4	ビデオカメラの情報	7
2.2	人の死亡、行方不明及び負傷	12
2.3	航空機の損壊に関する情報	12
2.3.1	損壊の程度	12
2.3.2	航空機各部の損壊の状況	12
2.4	航空機以外の損壊に関する情報	13
2.5	航空機乗組員等に関する情報	13
2.6	航空機に関する情報	14
2.6.1	航空機	14
2.6.2	重量及び重心位置	14
2.7	気象に関する情報	14
2.7.1	天気概況等	14
2.7.2	飛行場の航空気象及び地域気象観測所による観測値	16
2.7.3	事故現場周辺の火山監視カメラ映像による気象変化	16
2.8	通信に関する情報	18
2.9	事故現場及び残骸に関する情報	18
2.9.1	事故現場の状況	18
2.9.2	損壊の細部状況	20

2.10	医学に関する情報	-----	22
2.11	人の生存、死亡に係る捜索、救難に関する情報	-----	22
2.11.1	救難に関する経過	-----	22
2.11.2	搭乗者の着座位置及びシートベルト等の着用の有無	-----	23
2.11.3	事故発生時の航空機の状態	-----	24
2.11.4	火災の発生状況	-----	24
2.12	同型式機の自動操縦装置の特徴及び操縦系統の注意灯	-----	24
2.13	同機で使用されていた位置情報を入手するための装置及び機器等	----	26
2.13.1	DMS-80 マップディスプレイ装置	-----	26
2.13.2	携帯用GPS受信機	-----	27
2.13.3	消防防災ヘリコプターの動態管理システム	-----	27
2.13.4	気象レーダー	-----	29
2.14	試験及び研究に関する情報	-----	29
2.14.1	デジタル飛行制御計算機のエラーコードの調査	-----	29
2.14.2	飛行訓練装置を使用した異常姿勢からの回復操作の確認	-----	29
2.15	組織及び管理に関する情報	-----	31
2.15.1	同航空隊の運航管理及び安全管理に関する体制	-----	31
2.15.2	同航空隊の組織編成と運航指揮関係	-----	31
2.15.3	同航空隊における教育訓練	-----	32
2.15.4	出動の可否及び飛行中の運航管理の状況	-----	33
2.15.5	同隊の運航管理	-----	33
2.16	その他必要な事項	-----	35
2.16.1	有視界飛行方式による飛行	-----	35
2.16.2	GPSの使用	-----	37
2.16.3	最低安全高度	-----	38
2.16.4	空間識失調	-----	39
2.16.5	消防庁による消防防災ヘリコプターの安全確保	-----	47
3	分析	-----	49
3.1	乗組員の資格等	-----	49
3.2	航空機の耐空証明書等	-----	49
3.3	機体の状況	-----	49
3.4	エンジンの状況	-----	49
3.5	気象との関連	-----	49
3.5.1	群馬県西部の天気概況及び実況	-----	49

3.5.2	火山監視カメラによる事故現場付近の気象状態	-----50
3.5.3	トレイル付近の雲の状況	-----50
3.6	事故発生までの同機の飛行状況	-----50
3.6.1	群馬ヘリポート離陸から鳥居峠	-----50
3.6.2	鳥居峠から渋峠	-----50
3.6.3	渋峠から墜落まで	-----51
3.7	機長の判断	-----53
3.7.1	気象判断	-----53
3.7.2	有視界気象状態及び最低安全高度の維持	-----53
3.7.3	飛行経路の維持及び選択	-----54
3.7.4	空間識失調に陥った要因と空間識失調に対する対処	-----54
3.7.5	自動操縦装置の使用	-----55
3.7.6	搭載装置及び携帯GPS受信機の使用	-----56
3.8	同航空隊における運航態勢	-----56
3.8.1	運航指揮	-----56
3.8.2	運航管理	-----57
3.8.3	操縦士の技能管理	-----57
3.9	小型航空機の安全運航の確保について	-----58
3.9.1	山岳地域での有視界飛行方式による飛行の安全確保	-----58
3.9.2	GPS装置の使用	-----58
3.9.3	急激な天候の悪化への対応	-----59
3.10	消防防災ヘリコプターの操縦士2名体制の有効性について	-----59
4	結論	-----60
4.1	分析の要約	-----60
4.2	原因	-----61
4.3	その他判明した安全に関する事項	-----62
5	再発防止策	-----62
5.1	必要と考えられる再発防止策	-----62
5.2	事故後に国土交通省航空局により講じられた再発防止策	-----63
5.3	事故後に消防庁により講じられた再発防止策	-----63
5.4	事故後に群馬県防災航空隊により講じられた再発防止策	-----63

6 勸告	-----	65
6.1 国土交通大臣に対する勸告	-----	65

## 添付資料

付図 ベル式412EP型三面図	-----	66
別添資料 「消防防災ヘリコプターの運航に関する基準」	-----	67

# 1 航空事故調査の経過

## 1.1 航空事故の概要

群馬県防災航空隊所属ベル式412EP型JA200Gは、平成30年8月10日(金)、ぐんま県境稜線トレイルでの救助活動に備えた危険箇所の調査・確認のため、群馬県前橋市下阿内町の群馬ヘリポートから離陸し、10時01分ごろ、群馬県吾妻郡中之条町横手山北東約2km付近の山の斜面に衝突した。

同機には、機長、確認整備士A、航空隊長、航空隊員及び消防隊員5名の計9名が搭乗していたが、全員死亡した。

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

運輸安全委員会は、平成30年8月10日、事故発生の通報を受け、本事故の調査を担当する主管調査官ほか2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、事故機の設計国であるアメリカ合衆国の代表及び顧問並びにエンジンの設計・製造国、機体の製造国であるカナダの代表及び顧問が参加した。

### 1.2.3 調査の実施時期

平成30年 8月11日～12日	現場調査
同 8月12日～15日	口述聴取及び書類調査
同 9月6日～7日	ドローンによる現場撮影及び現場調査
同 10月15日～16日	機体回収及び機体詳細調査
同 11月8日～	D F C Cの詳細調査
平成31年 3月12日	(同機の設計・製造国であるアメリカ合衆国の調査官立会いの下、アメリカ合衆国内のD F C Cの製造者の工場で実施)
令和元年10月15日～11月19日	飛行訓練装置を使用したシミュレーションの実施

### 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

群馬県防災航空隊（以下「同航空隊」という。）所属ベル式412EP型JA200G（以下「同機」という。）は、平成30年8月11日に群馬県境に開設されるぐんま県境稜線トレイル<sup>\*1</sup>（以下「トレイル」という。）の救助活動に備えた危険箇所を事前に上空から調査・確認するため、8月9日から8月10日の間に飛行する計画であった。8月9日は、台風13号の影響を受け飛行できず、翌10日09時14分ごろ群馬ヘリポートを離陸した。同機はトレイルに向かう途中、09時32分ごろ、西吾妻福祉病院場外離着陸場（以下「吾妻場外」という。）に着陸し、消防隊員5名を搭乗させた後、09時36分ごろ同場外を離陸した。同機には、右操縦席に機長が、左操縦席に確認整備士Aが着座し、客室床面には航空隊長、航空隊員及び吾妻広域消防本部の消防隊員5名が座り、計9名が搭乗していた。機長席後方には、群馬ヘリポートから吾妻場外まで航空隊長が座り、吾妻場外から事故現場までは、地形に詳しい航空隊員が座っていた。

機長及び確認整備士Aは、ヘルメットを装着せず、ヘッドセットを着用していた。客室の座席は取り外され、客室に搭乗していた7名は、床に座ってシートベルト等は使用していなかった。同機が吾妻場外を離陸した時から事故発生後エンジンが停止するまでの間、航空隊員2名のヘルメットに装着されていたビデオカメラ及び消防隊員1名が携行していたビデオカメラにより、機内及び機外の様子が録画されていた。

08時53分に同航空隊から東京空港事務所へ通報された飛行計画の概要は、次のとおりであった。

飛行方式：有視界飛行方式、出発地：群馬ヘリポート

移動開始時刻：09時15分、巡航速度：100kt、巡航高度：VFR、

経路：吾妻、目的地：群馬ヘリポート、所要時間：2時間00分、

持続時間で表された燃料搭載量：2時間20分、搭乗者数：9名

ただし、出発前の事前ミーティングで使用された計画書によれば、同機の飛行経路は、次のとおりであった。

---

\*1 「ぐんま県境稜線トレイル（仮称）」は、群馬県水上町の土合から新潟県と群馬県の県境を通過し、長野県と群馬県の県境に位置する群馬県嬭恋村の鳥居峠に至る県境の山を結んだ稜線トレイルをいう。

経路：吾妻場外、鳥居峠、四阿山、破風岳、横手山、大高山、白砂山、稲包山、  
 山やまの往復

事故に至るまでの飛行の経過は、運航記録、レーダー航跡記録、航空隊の運航業務担当者（運航管理業務委託契約に基づき東邦航空株式会社より派遣、2.15.1参照）及び目撃者の口述、ヘリコプター動態管理システム（以下「動態管理システム」という。詳細は2.13.3に後述）のGPS航跡記録並びに客室から撮影されたビデオカメラ映像によれば、概略は次のとおりであった。

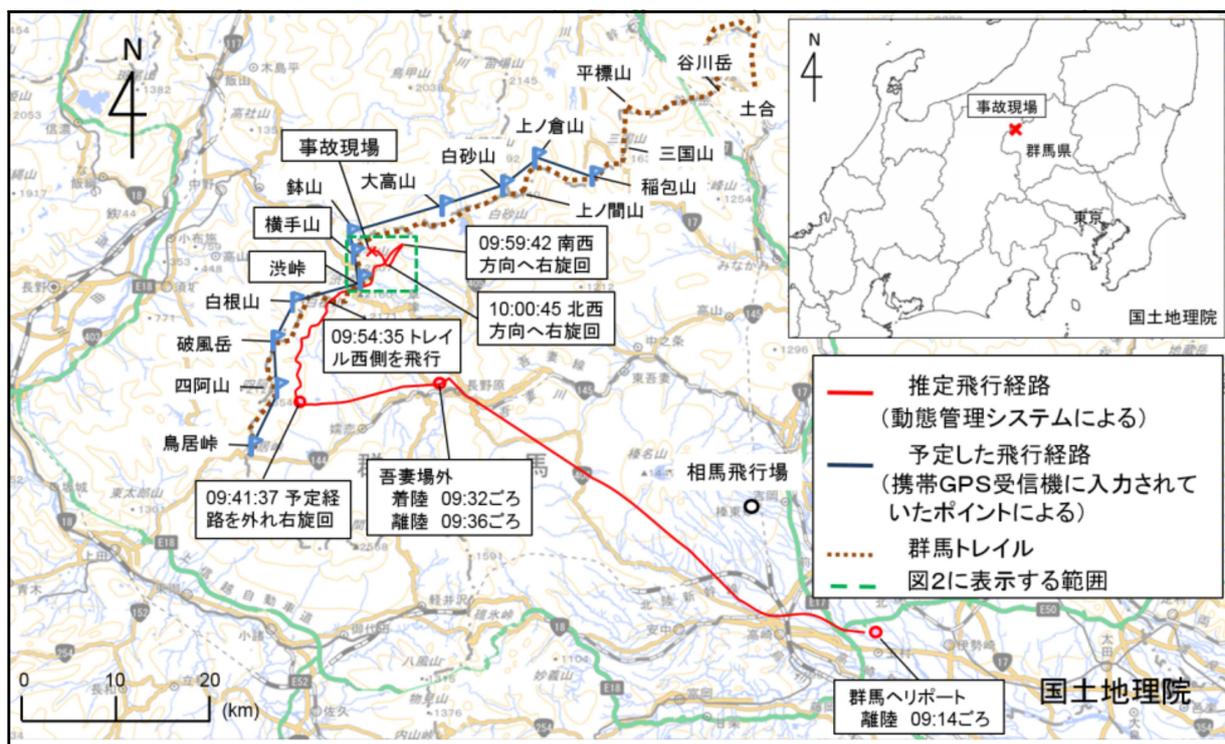


図1 同機の推定飛行経路

### 2.1.1 運航記録及びレーダー航跡記録による飛行の経過

09時14分ごろ 群馬ヘリポート離陸

同 32分ごろ 吾妻場外着陸

同 36分ごろ 消防隊員5名が搭乗し、吾妻場外を離陸

同 41分37秒 鳥居峠の手前で右旋回し、群馬トレイルの東側を飛行開始

同 54分35秒 群馬トレイル西側を飛行開始

同 57分49秒 渋峠上空を通過

同 59分42秒 南西方向へ右旋回

10時00分45秒 北西方向へ右旋回

同 01分12秒 群馬県吾妻郡中之条町横手山北東約2km付近へ山の斜面に衝突

## 2.1.2 運航業務担当者、防災航空隊職員、目撃者A及びBの口述

### (1) 運航業務担当者

運航業務担当者である同航空隊の運航管理担当者及び操縦士Aによれば、今回の上空からの調査は、最低安全高度である対地高度150m以上を飛行して行う計画であった。機長は、事前のブリーフィングにおいて、低高度に降下して飛行する必要はないことを確認していた。機長は、今回の飛行コースを飛行するのは初めてであり、携帯GPS受信機に飛行コースの変針予定点（ウェイポイント）を入力し、事前の準備を行っていた。機長は、事故当日08時ごろに天気概況、レーダーエコー図、実況、ライブカメラの映像及び吾妻消防署から山の稜線の見え具合の情報を入手し、飛行可能な気象状態であると判断していた。

事故当日、運航管理担当者は不在であったが、機長とは別の常駐する操縦士Aが運航管理担当業務を行っており、飛行計画の通報及び動態管理システム（2.13.3参照）の適宜監視を行っていた。同機の飛行計画は、08時53分に通報され、09時14分に離陸時刻を通報した。操縦士Aは、エンジンを停止しない場合は飛行計画への記載は不要と考え、吾妻場外の離着陸については記載していなかった。操縦士Aが10時15分ごろ、動態管理システムで同機の情報を確認したところ、10時01分に情報が停止しているのを確認したが、動態管理システムのデータは、時々停止することがあったので、しばらく様子を見ることにした。10時40分ごろ、再度動態管理システムの端末を確認したところ、データが更新されていないことを認識し、他の防災航空隊職員に報告した。以後、吾妻消防本部を通じて同機の動向について確認し、消防無線で呼び出しを行ったが、応答はなかった。その後、着陸予定時刻の11時14分になっても無線連絡はなかったが、操縦士Aは間もなく着陸するであろうとの推測から、11時19分に東京空港事務所に飛行計画の到着通知を行った。以後、航空無線及び消防無線により、同機に対して呼び出しを行ったが応答がなかったため、11時58分に東邦航空本社運航管理課へ到着予定時刻を過ぎても同機との連絡が取れない旨の連絡を行った。12時11分に本社運航管理課から東京空港事務所へ同機との連絡が取れておらず、到着通知は誤りであった旨の連絡が行われた。

### (2) 防災航空隊職員

防災航空隊職員によれば、10時40分に操縦士Aから、同機の動態管理システムのデータが10時01分から更新されていないことの報告を受け、消防無線で同機の呼び出しを行うとともに、吾妻広域消防本部への連絡を行った。さらに搭乗中の隊員へ電話連絡を試みたが通話できなかった。これらの作業に

手間取り、県の消防保安課に同機が帰投していない旨を連絡したのは、11時45分であった。

(3) 目撃者A（渋峠周辺）

ホテル内にいた目撃者Aは、午前10時ごろ、ヘリコプターの飛行する音がうるさいと思い、ホテルの外へ出たところ、ヘリコプターが長野県側から飛行して来て、かなり低い高度でホテルの上空を群馬県側へ通過していったのを見た。

(4) 目撃者B（横手山山頂付近）

目撃者Bによれば、横手山の頂上付近に車で登って来た際、群馬県側、長野県側ともに1,500～2,000mの間では雲に覆われていたが、09時30分ごろ、標高2,300mの横手山の頂上付近に到着した際の周囲は晴れていた。頂上に到着した後、車から荷物を降ろす作業をしていた時、谷間付近の雲の方向から、ヘリコプターの飛行する音を聞いたが、その音のリズムが急に変わり、エンジンがうるような聞き慣れない音に変わった途端、聞こえなくなった。

### 2.1.3 動態管理システムによるGPS情報

同機は、有視界飛行方式により飛行していたため、航空管制機関との通信設定は行われていなかった。同機に持ち込まれていた機上の動態管理システムには群馬ヘリポート離陸時から推定墜落時刻の10時01分12秒までの間のGPS情報による位置情報が記録されていた。また機上の動態管理システムのデータは、10時01分01秒までの間、20秒毎に地上の動態管理システムに送信されていた。

なお、GPS信号の受信状態が影響して、GPSの位置及び高度情報に数メートルの誤差が含まれていた。



図2 ヘリコプター動態管理システムによる航跡

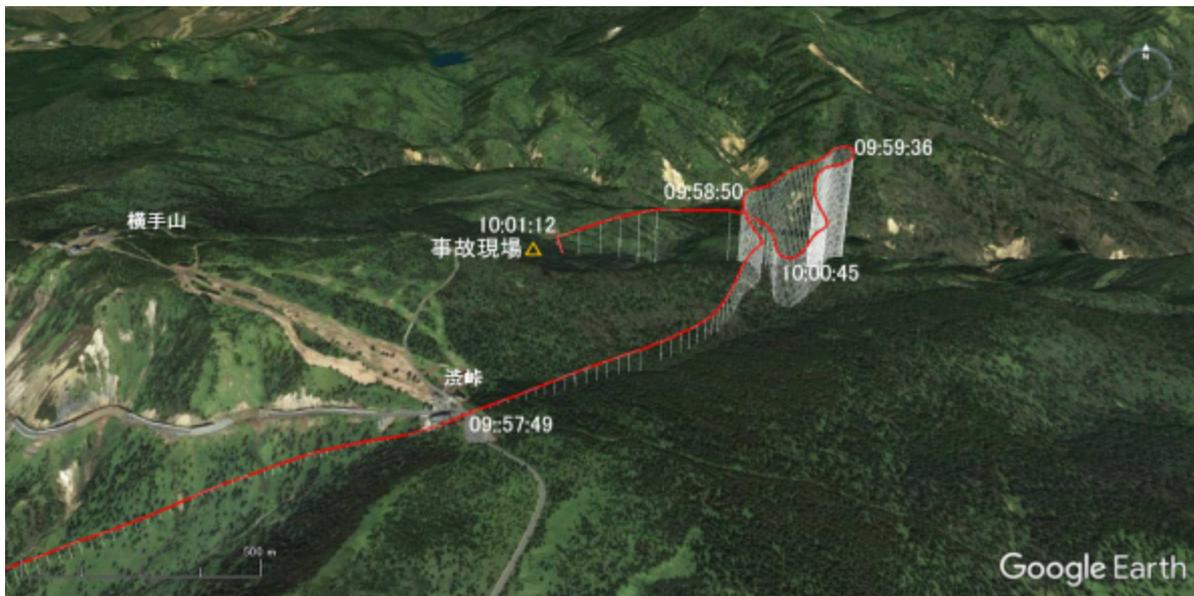


図3 事故発生直前の推定飛行経路（鳥瞰図）

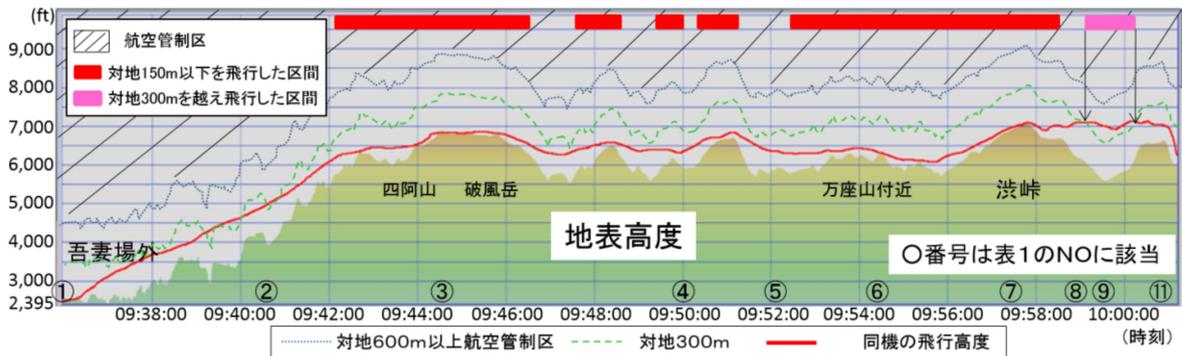


図4 吾妻場外から墜落直前までの飛行断面図

### 2.1.4 ビデオカメラの情報

航空隊員2名及び消防隊員が携行していたビデオカメラには、吾妻場外の離陸後から、樹木に衝突し墜落するまでの映像が記録されていた。また、ビデオカメラにはマイクを介してエンジン音やローター回転音等の作動音が録音され、それらの変化状況は確認できたが、ビデオカメラと機内通話装置が接続されていなかったため、機内の会話については一部を除き確認することはできなかった。

表1\*2 ビデオ映像及びGPSデータから得られた情報

NO	時刻	飛行の経過及び機内の状況	機外の状況	対地速度 (kt)	針路 (度)	飛行高度 (ft)
1	09:36:00	吾妻場外を離陸した。	山裾までの平野部では、晴れ間があり、日差しが差し込んでいた。			2,483
2	09:41:37	鳥居峠の手前で右旋回、トレイルの東側を飛行開始。旋回終了後、機長はマップディスプレイ装置を操作した。	山の稜線は視認可能、遠方の稜線に雲がかかりつつあった。	93	264	5,741

\*2 表1の対地速度、針路及び飛行高度は、GPSの位置及び高度情報から計算したものであり、GPS信号の受信状態等の影響による誤差が含まれる。

NO	時刻	飛行の経過及び機内の状況	機外の状況	対地速度 (kt)	針路 (度)	飛行高度 (ft)
3	09:44:20	トレイルの東側を30~50ktで雲を避けるようにして山の斜面に近づき飛行した。	山の稜線に雲がところどころかかっていた。	29	348	6,794
						
4	09:50:00	白根山付近のトレイルの東側を飛行した。	山の稜線は視認可能であるが、水平視程は徐々に悪化、地表は視認可能であった。	35	028	6,331
5	09:52:05	航空隊員が西側の山を指差し後、タブレット端末に横手山のポジションを入力した。	山の稜線は視認可能であるが、水平視程は徐々に悪化、水平線は視認可能であった。	68	052	6,348
6	09:54:35	雲が低く垂れ込めたところを避けながら、山の斜面に近づき、対地高度約30mで稜線を越えて、渋峠までトレイルの西側を飛行した。	雲量が多いが、雲の隙間から日差しが入り込み、地表は視認可能であった。	32	011	6,272
7	09:57:49	渋峠上空付近を通過した。	機体下方の雲の合間から渋峠の地上施設は視認できたが、地表を覆う雲の量が増加していた。	34	052	7,082
8	09:58:50	北東方向に右旋回し、トレイルの東側を飛行した。	西側の稜線は視認できず東側の地表の一部のみが視認可能であった。	28	008	7,040
9	09:59:36	低速で、ゆっくりと右旋回して、南側の渋峠方面に向かった。旋回中、エンジン等の作動音に混じって航空隊員の「了解」の音声記録されていた。	水平視程は悪化し、右側の窓から地表の一部のみが視認可能であった。	19	067	6,990

NO	時刻	飛行の経過及び機内の状況	機外の状況	対地速度 (kt)	針路 (度)	飛行高度 (ft)
10	09:59:42			16	185	6,941
11	10:00:45 ～ 10:00:48	低速で右旋回をし、北側へ向かう。3～5kt/秒の増速率で加速しながら、ゆっくりと右旋回した。	水平視程は不良で、地表はわずかに見える程度であった。	14 ～ 15	265 ～ 320	7,030 ～ 7,040
						
12	10:00:51 ～ 10:00:55	ゆっくりと右旋回した後、左旋回を開始しながら、機長は頭を動かし右下の地表面を探した。	水平視程は不良で、地表はほとんど見えなかった。	30 ～ 43	002 ～ 005	7,040 ～ 7,026
13	10:01:01	左降下旋回を開始し、ロール角左10度、ピッチ角-20度となった。	水平視程は不良で、地表はほとんど見えなかった。	83	328	6,954

NO	時刻	飛行の経過及び機内の状況	機外の状況	対地速度 (kt)	針路 (度)	飛行高度 (ft)
						
14	10:01:07	<p>左降下旋回を継続し、ロール角左45度、ピッチ角-20度となった。機長は正面の計器を見た後、フォーストリムをオンにした後、モードセレクターを選択する操作を行い、フォーストリムオフ注意灯が消灯した。(詳細は、2.12(2)参照)</p>	<p>水平視程は不良で、地表はほとんど見えなかった。(図5参照)</p>	106	311	6,695
						
15	10:01:08	<p>左降下旋回を継続中、サイクリックスティックを左側に操作し後方に引く。RPMライト及びサイクリックセンターライトが点灯した。(詳細は、2.12(3)参照) 降下率約3,000ft/minとなりエンジン及びローターの回転音が大きくなった。</p>	<p>正面の視界が急に開けた。</p>	123	300	6,620

NO	時刻	飛行の経過及び機内の状況	機外の状況	対地速度 (kt)	針路 (度)	飛行高度 (ft)
16	10:01:09	サイクリックスティックを右後方へ操作し、ロール角左45度、ピッチ角-10度となった。RPMライト及びサイクリックセンターライトは継続して点灯した。	左側に山の斜面が視認可能となった。	127	296	6,534
						
17	10:01:10 ～ 10:01:11	ロール角左20度、ピッチ角0度となり、RPMライト及びサイクリックセンターライトが消灯した。ロール角左20度から左5度、ピッチ角0度となった。エンジン音の作動音に混じって「気を付けて。」の音声記録されていた。(声主は不明)	左側の山の斜面は引き続き視認可能であった。	131 ～ 135	289 ～ 281	6,433 ～ 6,331
18	10:01:12	RPMライト及びサイクリックセンターライトが点灯し、ロール角0度、ピッチ角+20度となり、対気速度約100kt、降下率100 ft/分未満で、左側から樹木に接触しながら墜落した。	左側及び正面に山の斜面が近づき樹木に接触した。	対気速度 100 kt	275	6,239
19	10:02:40	墜落時に機体が損壊した後、エンジンの回転が低下し停止したことが記録された。				



図5 墜落前フォーストリム及びモードセレクトターの操作

本事故の発生場所は、群馬県吾妻郡中之条町横手山北東約2 km付近（北緯36度40分44秒、東経138度32分03秒）で、発生日時は、平成30年8月10日10時01分ごろであった。（図1及び図2参照）

## 2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

機長、確認整備士A、航空隊長、航空隊員及び消防隊員5名の計9名が搭乗していたが、全員死亡した。

## 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

- (1) 胴体 : 変形・破壊
- (2) 尾部 : 分離及び損傷
- (3) エンジン : 損傷

- (4) ローター系統：損傷・破壊
- (5) 操縦系統：変形・破壊



図6 事故現場における機体損傷状況

## 2.4 航空機以外の損壊に関する情報

樹木：約40本 切断又は倒木

## 2.5 航空機乗組員等に関する情報

機長は平成13年に受託航空会社へ入社し、主に報道ヘリとして使用される型式のヘリコプターに乗務していた。平成29年10月から平成30年2月まで、同社においてベル式412EP型式機の訓練を仙台空港で受け、型式限定を取得した。その後、防災航空隊の操縦士に必要な訓練を行い、同年4月に群馬県防災航空隊へ配属された。また、機長の同型式機でのフード<sup>\*3</sup>を使用した基本計器飛行訓練の時間は、型式限定を取得した時点で1時間30分であり、防災航空隊に着任した同年4月以降、基本計器飛行訓練は実施されておらず、計器飛行証明も有していなかった。

機長 操縦士 男性 57歳

事業用操縦士技能証明書（回転翼航空機）	平成3年3月5日
特定操縦技能 操縦等可能期間満了日	平成30年9月14日
限定事項 陸上単発タービン機	昭和62年10月14日
陸上多発タービン機	平成16年2月10日

\*3 「フード」とは、計器飛行の操縦訓練のため外景を見えない状態とするための視界制限装置をいい、基本計器飛行訓練の際に使用される。

アエロスパシアル式SA365型	平成20年 1月21日
ベル式212型	平成30年 3月7日
第1種航空身体検査証明書	
有効期限	平成31年 4月1日
総飛行時間	4,609時間10分
最近30日間の飛行時間	28時間35分
同型式による飛行時間	108時間00分
最近30日間の飛行時間	28時間35分

## 2.6 航空機に関する情報

### 2.6.1 航空機

型 式	ベル式412EP型
製造番号	36132
製造年月日	平成8年 7月10日
耐空証明書	第東-29-575号
有効期限	平成31年 3月28日
総飛行時間	7,239時間11分
(付図 ベル式412EP型三面図 参照)	

### 2.6.2 重量及び重心位置

事故発生直前の同機の重量は10,125lb、重心位置は138.0inと推算され、いずれも許容範囲（最大離陸重量11,900lb）内にあったものと推定される。

## 2.7 気象に関する情報

### 2.7.1 天気概況等

事故当日の04時48分に前橋地方気象台により発表された天気概況は次のとおりであった。

台風第13号が三陸沖を東北東へ進んでいます。関東地方は曇りや晴れとなっております。

10日は、高気圧に覆われますが、湿った空気の影響を受けて午後は大気の状態が不安定となる見込みです。このため、群馬県は晴れますが昼過ぎから次第に曇りとなり、昼過ぎから雷を伴って激しい雨の降る所があるでしょう。また、夕方から夜のはじめ頃まで、局地的に非常に激しく降る所もあるでしょう。

高気圧に覆われますが、湿った空気の影響を受けるため、吾妻地域は晴れますが昼過ぎから曇りとなり、雷を伴って激しい雨の降る所があるでしょう。

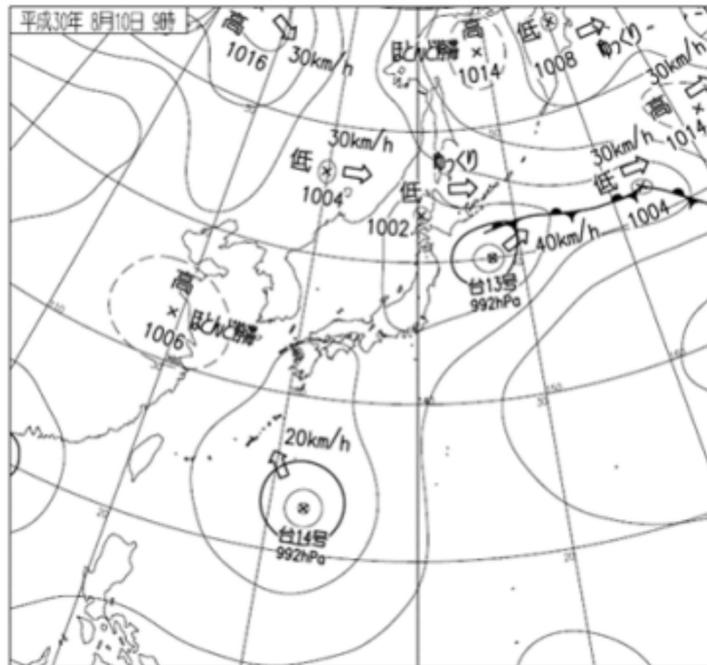


図7 地上天気図 平成30年8月10日9時

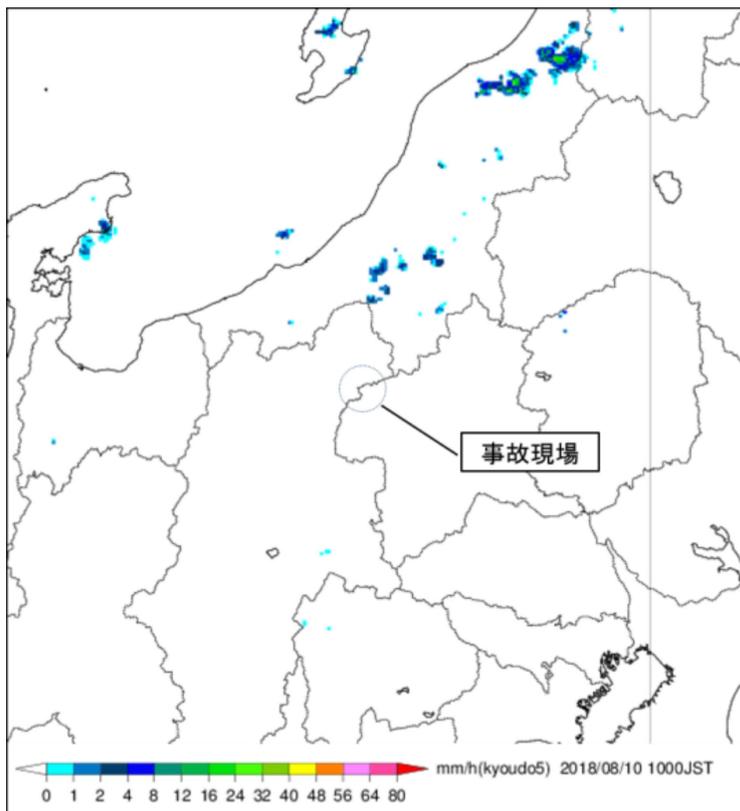


図8 レーダーエコー合成図 平成30年8月10日10時

事故当日の9時の地上天気図によれば、台風13号が通過し、高気圧に徐々に覆われつつあった。また、10時のレーダーエコー合成図からは、事故現場付近に

レーダーエコーの存在はなかった。

### 2.7.2 飛行場の航空気象及び地域気象観測所による観測値

事故現場の南東約4.6 kmに位置する相馬ヶ原飛行場の事故関連時間帯の航空気象観測値は、次のとおりであった。

09時00分 風向 120°、風速 2kt、卓越視程 10 km以上、現在天気  
曇 雲量 1/8 雲形 積雲 雲底の高さ 3,000 ft、  
雲量 4/8 雲形 層積雲 雲底の高さ 5,000 ft、  
気温 28℃、露点温度 21℃、  
高度計規正值 (QNH) 29.66 inHg

10時00分 風向 210°、風速 1kt、卓越視程 10 km以上、現在天気  
曇、雲量 1/8 雲形 積雲 雲底の高さ 3,000 ft、  
雲量 4/8 雲形 層積雲 雲底の高さ 6,000 ft、  
気温 28℃、露点温度 21℃、  
高度計規正值 (QNH) 29.67 inHg

事故現場の南東約10 kmに位置する草津地域気象観測所の事故関連時間帯の観測値は、次のとおりであった。

10時00分 風向 南、風速 0.5 m/s、天気 曇、気温 25℃、  
日照時間 0.5時間、降水量 0 mm

### 2.7.3 事故現場周辺の火山監視カメラ映像による気象変化

事故現場周辺には、白根山火口付近を監視するため、図9に示す位置に3台の火山監視カメラがあり、図10のとおり09時00分から10時00分ごろの間の雲の発生状況について比較した。

渋峠の南にある奥山田の監視カメラ(2,168 m)は、09時30分ごろには、雲の中にあり、他の2台の画像から西側から雲に徐々に覆われ、10時00分ごろには白根山火口付近の稜線は雲に覆われていた。



図9 火山監視カメラの配置図

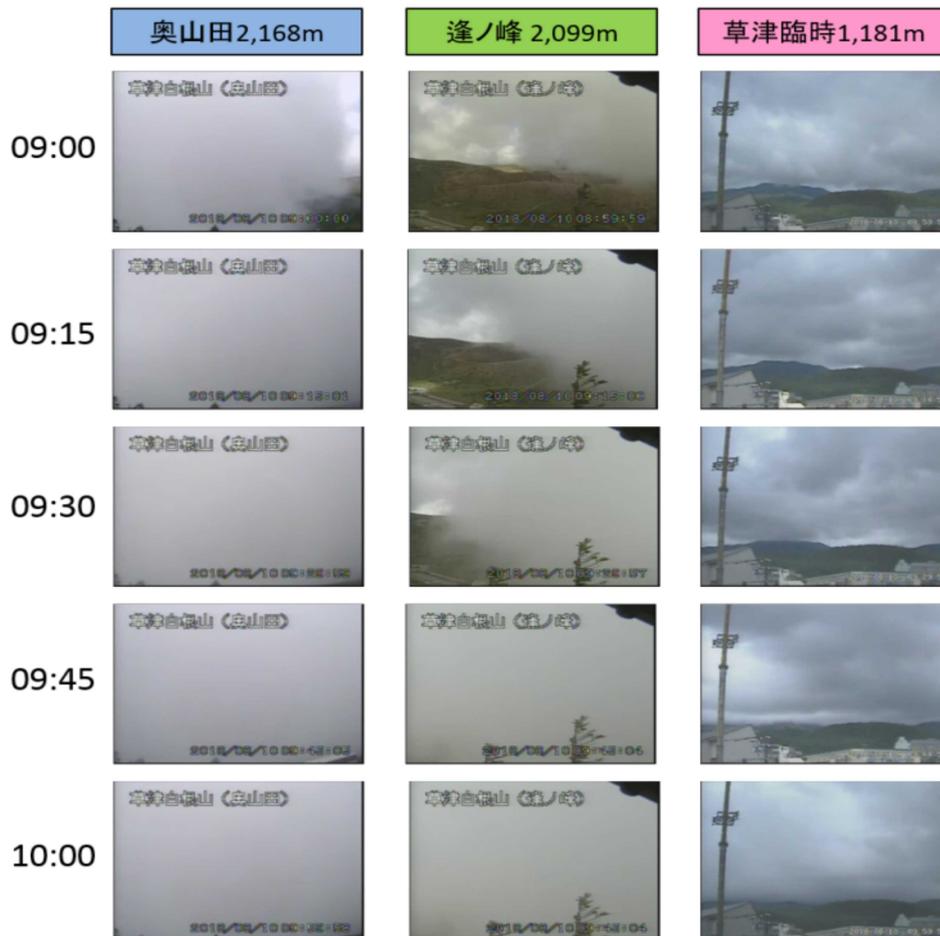


図10 火山監視カメラの映像による気象状況

## 2.8 通信に関する情報

同機は、吾妻場外を離陸して位置通報を行った後、同航空隊への交信は行っておらず、動態管理システムによる同機の位置情報は、10時01分01秒で途切れていた。

航空機用救命無線機（ELT）は胴体後部の機体構造部に取り付けられていたが、事故現場において機体主要部の残骸の約20m手前の地点で、破断した機体構造部とともに発見された。ELT本体からは遭難信号が出て送信されていたが、機体アンテナとの接続が切断されていたため、救難機等は同機からのELT信号を受信することができなかった。



図1.1 ELTの搭載位置及び発見された時の状態

## 2.9 事故現場及び残骸に関する情報

### 2.9.1 事故現場の状況

事故現場は、横手山山頂から北東2kmに位置する北側斜面であり、高さ10mを超える針葉樹が植生していた。

残骸は縦約40m、横約60mの範囲に散らばっていた。

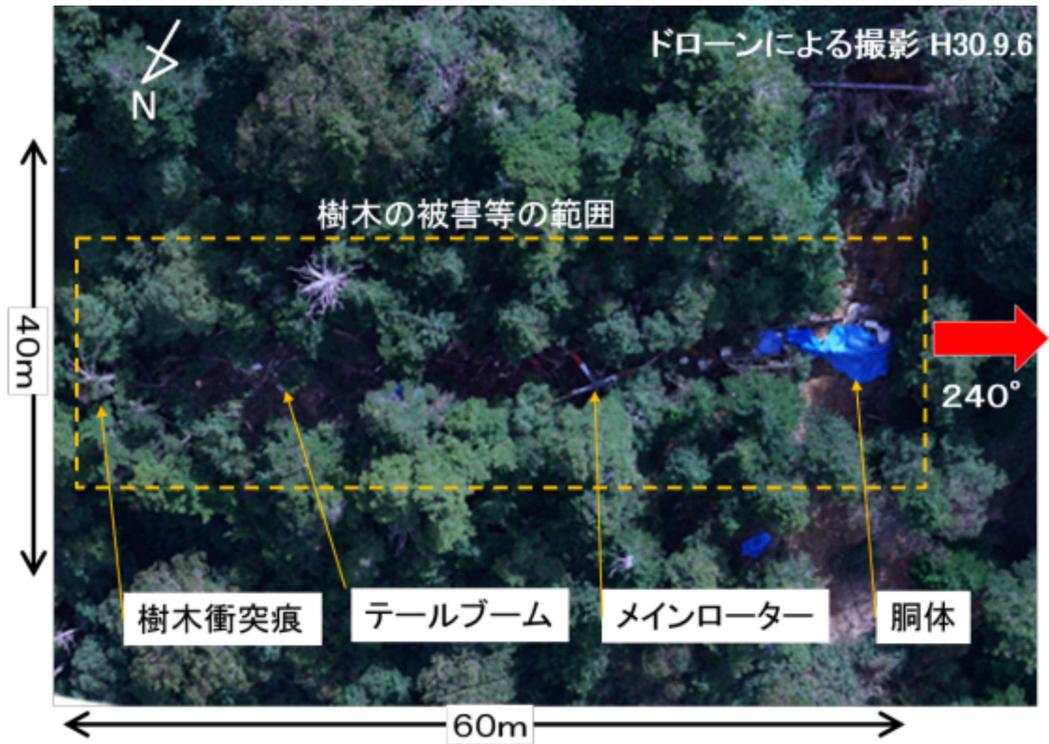


図 1 2 事故現場の機体の散乱状況

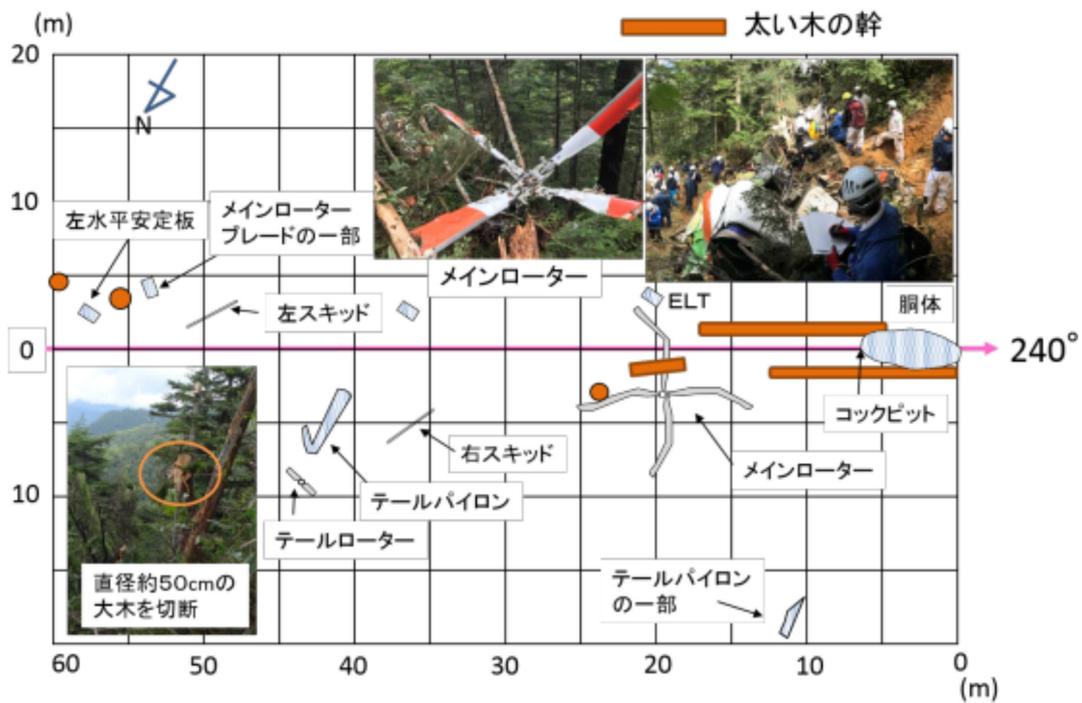


図 1 3 事故現場及び残骸の分布図

## 2.9.2 損壊の細部状況

### (1) 機体全体

メインローター、トランスミッション、テールパイロン及び胴体部は分離し散乱していた。胴体部は、機首部から客室にかけて、上下方向に大きく変形し、破壊されていた。2台のエンジンは、胴体上部に残存し、変形していた。胴体前部側下部の損傷は激しく、下部のパネルは損傷し散在していた。

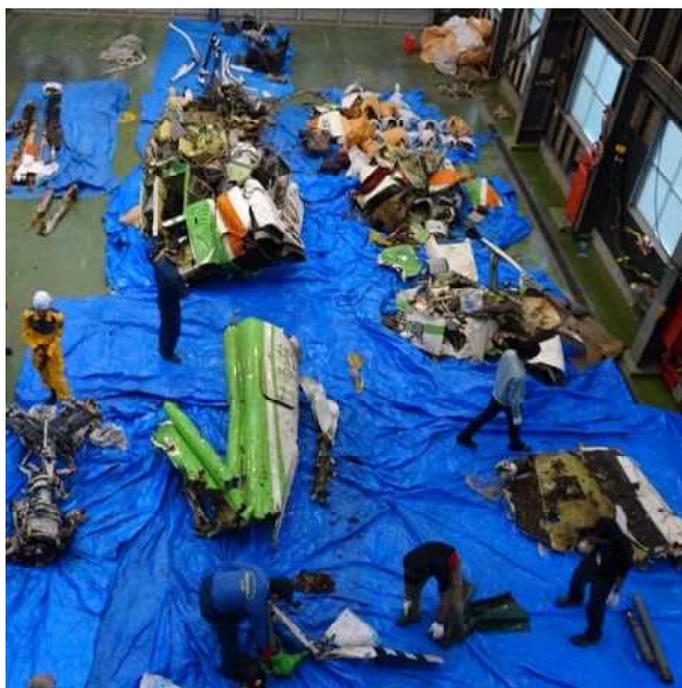


図14 詳細調査による残骸の再配置



図15 機首部から胴体後部の損傷



図16 機首部



図17 機体胴体部



図18 テールブーム

(2) 尾部

テールブームは、ボルトで接続されている取付部から破断・分離し後部側が左側に曲がり、樹木に衝突した痕跡があった。

(3) エンジン

エンジンは、変形及び損傷し、ドライブシャフトは分離していたが、回転部分には大きな損傷はなく、エンジンからの燃料漏れ及びオイル漏れの痕跡は認められなかった。

(4) メイントランスミッション及びローター系統

メイントランスミッションとメインローターヘッドは、連結されたまま機体から分離し、胴体部の手前20mに落下していた。メイントランスミッションは変形していたが、衝撃による損傷以外には異常は認められなかった。



図 19 メイントランスミッション

赤、緑、青、橙に色分けされた4枚のメインローターブレードが取り付けられているメインローターヘッドの青色及び橙色のハブ部分は、大きく変形していた。



図 20 メインローターヘッド

メインローターブレードは、ブレード取付部の1/3付近から先端にかけて折損していた。

テールローターは、ブレードが折損していたが、回転部は手回しが可能であった。



図 21 メインローターブレード



図 22 テールローター

## (5) 脚系統

クロスチューブは大きく変形し、左スキッドの先端部は砕けるように破損していた。また破損した一部は発見できなかった。



図 2 3 クロスチューブ



図 2 4 左スキッドの先端

## (6) 操縦席

操縦席の計器板は、押しつぶされた状態で破壊されていた。左操縦席の対気速度計は、計器板から外れた状態で発見され、揺らすと101～123ktの間で指針が動いた。

右操縦席は、装着されているショルダーハーネスが可動し、背もたれの上部分が破損していた。左操縦席は変形していたが、背もたれ部分は大きな損傷はなかった。



図 2 5 左操縦席対気速度計



図 2 6 右操縦席シート

## 2.10 医学に関する情報

群馬県警察からの情報によれば、機長、確認整備士A、航空隊長、航空隊員及び消防隊員5名の計9名の死因は、全員外傷性ショックによるものであった。

## 2.11 人の生存、死亡に係る捜索、救難に関する情報

### 2.11.1 救難に関する経過

東京救難調整本部（東京RCC）及び消防庁によれば、捜索救難活動に関する経過は次のとおりである。（抜粋）

- 11時19分 東京空港事務所は群馬ヘリポートへ到着した旨の運航者からの通報を受信
- 12時11分 東京空港事務所は到着報が誤りであったとの通報があったため運航監視対象を確認し、「遭難の段階」と判断
- 12時21分 東京空港事務所は運航状態を確認し、DETRESFA発出（燃料枯渇）
- 12時24分 群馬県防災航空隊から消防庁へ同機が行方不明である旨の電話連絡
- 12時32分 東京空港事務所から警察庁に当該機の捜索を要請
- 12時45分 東京空港事務所から自衛隊航空救難情報中枢を経由し、中部航空方面隊に災害派遣の要請を連絡
- 12時57分 消防庁から広域航空消防応援（栃木県、埼玉県、新潟県及び東京都）を要請
- 13時20分 東京空港事務所から捜索区域図を関係機関へメール展開
- 14時30分 埼玉県防災ヘリが上空から機体らしきものを確認
- 15時21分 自衛隊ヘリから降下した隊員が合計8名の要救助者を確認
- 16時35分 自衛隊ヘリから降下した隊員が機体残骸から同機と確認
- 翌13時05分 東京空港事務所は搭乗者9名全員の死亡が確認され、捜索救難活動を終結

## 2. 11. 2 搭乗者の着座位置及びシートベルト等の着用の有無

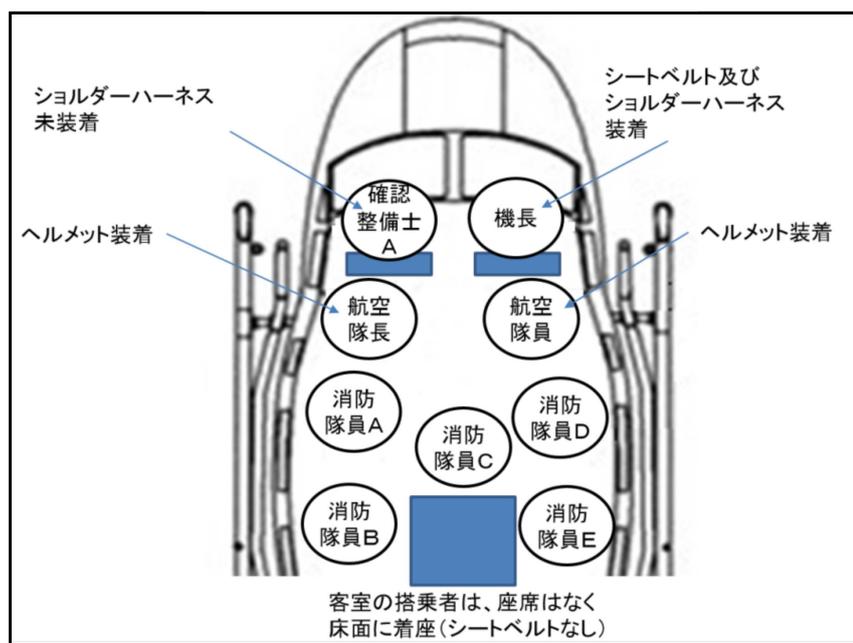


図 2 7 搭乗者の着座位置及びシートベルトの装着状況

搭乗者の着座位置及びシートベルト等の着用の有無は、図27のとおりであり、ビデオカメラの映像から、左操縦席に着座していた確認整備士Aはショルダーハーネスを装着せず、客室の搭乗者は、床面に着座し、シートベルトの装着はできない状態であった。

### 2.11.3 事故発生時の航空機の状態

ビデオ映像から、墜落時の航空機の状態は、次のとおりであった。

機体姿勢は、ピッチ角+20度、ロール角0度であり、対気速度は約100ktまで減速し、降下率100ft/分未満となって、機体左側から、樹木に衝突して墜落した。

### 2.11.4 火災の発生状況

燃料の漏出があったが、火災は発生しなかった。

## 2.1.2 同型式機の自動操縦装置の特徴及び操縦系統の注意灯

同型式機には、自動操縦装置が装備されており、操縦士は飛行形態に合わせたモードを選択することにより、操縦の労力を軽減している。同型式機の飛行規程（平成27年11月4日改定）及びDFCCのマニュアル<sup>\*4</sup>によれば、次の内容が記載されている。

### (1) 自動操縦機能

機体の安定性及び操縦性を増し、操縦士の労力を軽減するため、デュアル・デジタル自動操縦装置（AFCS）が装備されている。AFCSはいずれも機体の姿勢制御機能を持つ2つの独立したオートパイロット系統からなる。オートパイロット系統は、ATT（姿勢保持）モード又はSAS（安定性増大）モードで運用することができる。

#### ① ATTモードでの運用

姿勢保持（ATT）モードは、ヨー姿勢の短周期の安定とともに、ピッチ及びロール姿勢の自動（手放し）操縦を可能にする。ATTモードでの運用は、計器気象状態での飛行又は操縦士が完全な自動（手放し）操縦を望むときのためのものである。

ATTモードには、最適なコントロールオーソリティが得られるように、リニアアクチュエータを中央位置近くに維持する自動トリム機能が備えてあ

---

\*4 「DFCCのマニュアル」とは、Honeywell社のIntegrated Flight Control System for the Bell1412 SPZ-7600 パイロットマニュアルをいう。

る。自動ターンコーディネーション機能は、フライトディレクターが選択され、60kt以上で作動する。

## ② SASモードでの運用

安定増大装置（SAS）は、運動性を犠牲にすることなく、短周期の安定を与える。操作入力に対する機体の応答は、ピッチ、ロール及びヨー軸まわりの動きが滑らかな調和のとれたものになるよう、姿勢変化率を制限してある。地上運転、ホバリング、離陸又は操縦士が手動で機体を操縦しようとするときは、常にSASモードに接続しなければならない。

## ③ デュアル・フライト・ディレクタでの運用

同機には、デュアル・フライト・ディレクタ（ピッチ、ロール及びヨーの3軸）が装備されていた。同システムは、ヘリコプターの操縦及び航法作業において操縦士を支援するものである。AFCSと連結することによって、次の9種類のフライト・ディレクタ・モードを運用することができる。

- a モード選択したときの気圧高度の保持（ALT）
- b モード選択したときの対気速度の保持（IAS）
- c モード選択したときの昇降速度の上昇又は降下の保持（VS）
- d 選択されたHSI方位への旋回及び保持（HDG）
- e 選択されたVOR局の捕捉及び追尾（NAV）
- f 選択されたVOR局の進入（VOR APR）
- g ILSローカライザ及びグライドスロープの捕捉及び追尾（ILS）
- h ローカライザ・バック・コースの捕捉及び追尾（BC）
- i 着陸復行上昇の開始（GA）

フライト・ディレクタの操作は、計器板にあるモードセレクタにより行われ、完全自動の飛行経路コントロールを行うためには、ATTモードとしなければならない。

これらのモードが選択されたとき、ロール及びピッチ姿勢の修正は角速度5度/秒の動きに制限される。

## (2) フォーストリム

機体の傾きを操作するサイクリックコントロール及び機体の方向を操作するアンチトルクコントロールには、操縦装置をそれらの基準位置から手動により操作した際に、人工的な操縦反力を与えるためのフォーストリムシステムが含まれ、AFCSの動作と関連している。SASモードを使用中にフォーストリムをオンにすると、トリムアクチュエーターがそのときの操縦装置の位置を基準位置としてセットし、基準位置から操作すると人工的な操舵抵抗が作り出される。

SASモードで運用中のフォーストリムの使用は任意であるが、ATTモー

ドで運用中はフォーストリムをオンにしておくこと。

### (3) 操縦系統の注意灯

同機の墜落前に点灯した操縦系統の注意灯の作動条件は、次のとおりである。

#### ① フォーストリムオフ (F T O F F)

フォーストリムが作動していないときに点灯する。

#### ② サイクリックセンターライト

地上操作時に通常の操作範囲を超えたところで過度の操作入力がある場合に点灯する。飛行中は、通常点灯することはないが、ローター回転速度がRPMライトが点灯する条件では地上と判定されて点灯する。

#### ③ RPMライト

ローター回転速度が95%以下、又は103.5%以上のいずれかの場合に点灯する。

## 2.13 同機で使用されていた位置情報を入手するための装置及び機器等

### 2.13.1 DMS-80 マップディスプレイ装置

同機の操縦席の中央コンソール左側には、マップディスプレイ装置が装備されていた(図28参照)。同装置は、地図画像発生器、表示制御器、メモリーカード、GPSアンテナ、副操縦士エンコード高度計及び配線等で構成され、GPS信号を利用し、緯度、経度、高度、針路及び任意の地点までの方位・距離をディスプレイに表示する。また、地図画像発生器は、ディスプレイに地図を表示し、その画面上に航空機の位置をリアルタイムに示すことが可能な装置である。なお、同機の飛行規程には、本装置の限界事項として、必要な航法精度を有していないため、航法装置及び対地衝突防止装置としては使用してはならないと定められていた。



図 2 8 同機の気象レーダー及び位置情報関連機器

### 2.13.2 携帯用GPS受信機

機長は、個人所有の携帯用GPS受信機を機内に持込み、中央計器板の上部にクリップ止めし、飛行経路の参考にしていた（図28参照）。携帯用GPS受信機には、群馬ヘリポートの離陸から、推定墜落時刻の16秒前の10時00分56秒までのGPSデータ及び出発前に入力したと思われる予定飛行経路の変針予定点（ウェイポイント）が記録されていた。

トレイル上のウェイポイントは、鳥居峠、四阿山、白根山、渋峠、横手山、鉢山、大高山、白砂山及び稲包山の9ポイントが入力されていた。

### 2.13.3 消防防災ヘリコプターの動態管理システム

#### (1) 概要

消防防災ヘリコプターの動態管理システムは、ヘリコプターに搭載している機上装置から送信されるヘリコプターの位置情報（動態）をPC等の地上端末においてリアルタイムに把握することができるとともに、機上装置と地上端末間で相互に文字メッセージや災害地点情報の伝達、共有を行うことができるシステムである。大規模災害時には被災地に集結する多数の消防防災ヘリコプターの運用状態を地上において同時に把握することができる。同システムの機上装置には、操縦席において位置確認が可能なものと、本体装置及びデータの

モニターと入出力操作を行うためのタブレット端末を客室に持ち込んで使用するものの2種類がある。同機と同装置は、客室に持ち込んで使用するものであった。

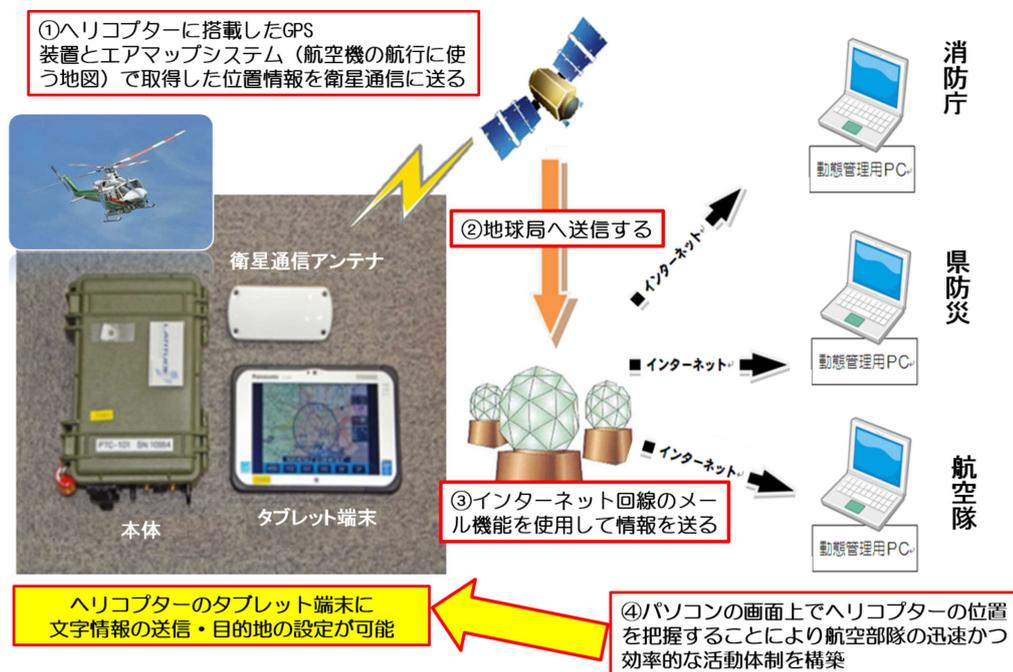


図29 ヘリコプター動態管理システムの概要

## (2) 同機の航跡図

同機に持ち込まれていた動態管理システムの機上装置は、地上端末との送受信間隔が20秒に設定されていた。機上のタブレット端末には、10時01分01秒までの1秒毎のGPSデータが保存されていた。また、本体装置のメモリーには、地上に送信される前のGPSデータ、すなわち10時01分01秒から墜落時刻の10時01分12秒までの1秒毎のGPSデータが保持されていた。さらにタブレット端末には、図30のとおり、平成30年5月から事故発生までの間に同機が飛行した航跡が保存されていた。その航跡には機長が同航空隊に着任してから事故発生までの間に、同機で飛行した経路がすべて含まれていたが、この間に同機が事故現場付近を飛行した記録はなかった。

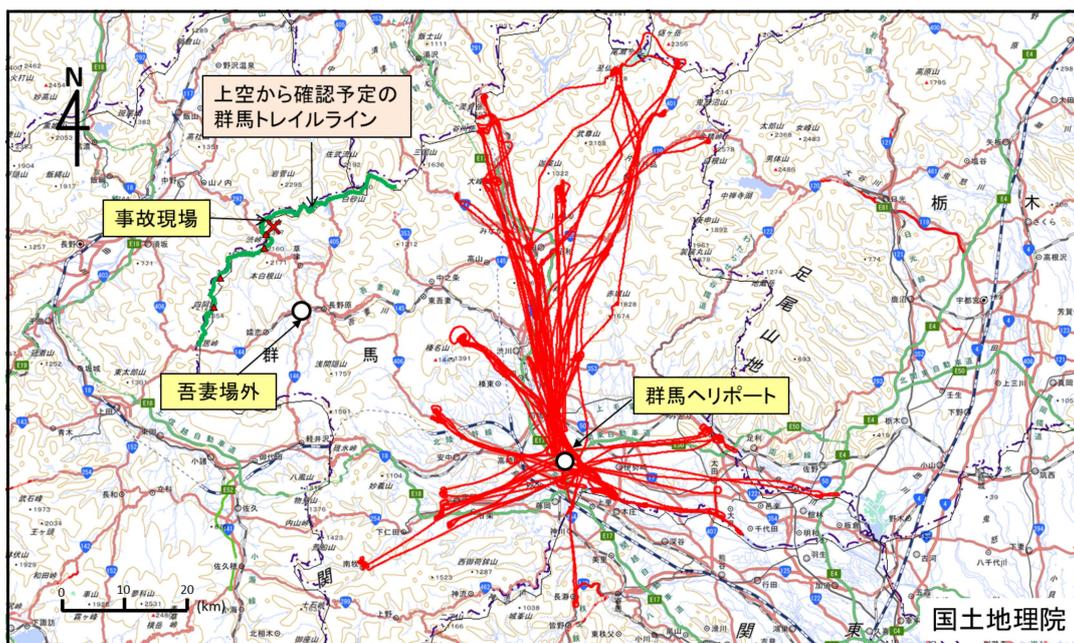


図30 平成30年5月～8月の間に同機が飛行した経路

#### 2.13.4 気象レーダー

同機には、左操縦士席に気象レーダーが装備されていたが、電源をオンとしていないため、使用されていなかった。

#### 2.14 試験及び研究に関する情報

##### 2.14.1 デジタル飛行制御計算機のエラーコードの調査

同機に搭載されていたデジタル飛行制御計算機（DFCC）の製造者の工場において、アメリカ合衆国事故調査当局（NTSB）の立会いの下、2台のDFCCの調査が行われた。結果は、以下のとおりであった。

（試験結果）

2台のDFCCを調査したところ、1台のDFCCから事故に先立つ数回のフライトで存在していたと考えられるヨーサーボに関するエラーコードが検出された。

上記の結果を得て、同航空隊の確認整備士Bに「YAW SERIES SERVO FAIL」がこれまでに表示された不具合記録はないか確認したところ、操縦士から関連する報告はなく、試運転の際、暖機が不十分な時に表示されたことがあるが、暖機終了後に、再度地上テストを行うと表示されることはなかったとのことであった。

##### 2.14.2 飛行訓練装置を使用した異常姿勢からの回復操作の確認

APの各モード及び手動操縦による異常姿勢からの回復動作について飛行訓練装置を使用してシミュレーションを実施した。その結果は表2に示すとおりであった。

表2 飛行訓練装置による回復動作のシミュレーション

初期状態	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・対気速度：90kt</li> <li>・気圧高度：約3000ft</li> <li>・機体姿勢：ロール角左45度、ピッチ角-20度</li> <li>・降下率：3,000ft/分</li> </ul>	
回復手順	回復に要する時間・高度及び所見
<p>&lt;ALT及びHDGモードの使用&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 フォーストリム・・・オン</li> <li>2 ATTモード・・・エンゲージ</li> <li>3 フライトディレクター ALT&amp;HDG・・・オン</li> </ol>	<p>フォーストリムのオンから、完全な回復<sup>*5</sup>に要する時間及び高度損失は、22秒～30秒の時間が必要で約900ft～1,000ftの高度が失われた。回復に要する時間は、ヘディング・バグの設定位置及び垂直速度の影響を大きく受けた。また2,000ft/分からの回復であれば、約10秒を要した。</p>
<p>&lt;着陸復行（GA）モードの使用&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 フォーストリム・・・オン</li> <li>2 ATTモード・・・エンゲージ</li> <li>3 フライトディレクター GAモード・・・オン</li> </ol>	<p>フォーストリムのオンから、完全な回復に要する時間及び高度損失は15秒～22秒の時間が必要で約1,000ftの高度が失われた。GAモードは、ピッチとロールの角速度の制限を受けるが、ロール姿勢を水平にし、750ft/分で上昇するため、最も効率的に回復が可能であった。</p>
<p>&lt;手動操縦による回復&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 異常姿勢への操作</li> <li>2 右ロール方向及び後方ピッチにサイクリック・スティック操作</li> </ol>	<p>回復に要する時間：約8秒 回復までに失われた高度：約300ft 最も迅速な回復が実施できた。ただし、操縦士は回復の操作手順を熟知しており、ヘリコプターの姿勢とエンジン出力の状況を認識して、正常な飛行状態への回復操作を行った。</p>

\*5 「完全な回復」とは、ロール姿勢が水平となり明白に上昇を開始した時点をいう。

## 2.15 組織及び管理に関する情報

### 2.15.1 同航空隊の運航管理及び安全管理に関する体制

都道府県の航空消防隊については、消防組織法第30条に次のとおり規定されている。(抜粋)

#### 消防組織法 (都道府県の航空消防隊)

第三十条 前条に規定するもののほか、都道府県は、その区域内の市町村の長の要請に応じ、航空機を用いて、当該市町村の消防を支援することができる。

2 都道府県知事及び市町村長は、前項の規定に基づく市町村の消防の支援に関して協定することができる。

3 都道府県知事は、第一項の規定に基づく市町村の消防の支援のため、都道府県の規則で定めるところにより、航空消防隊を設けるものとする。

群馬県は、航空消防隊の業務を遂行するため、防災ヘリコプターの安全かつ効果的な運用を図ることを目的として、「群馬県防災ヘリコプター運航管理要綱」及び「群馬県防災航空隊安全規程」を定め、図31のとおり、運航管理及び安全管理のための責任者を明記し、県庁内に運航管理責任者兼安全管理責任者を配置して、防災航空隊基地には運航管理責任者補佐兼安全管理者を配置していた。

群馬県及び東邦航空株式会社は、群馬県が所有する防災ヘリコプターの運航管理業務について委託契約を締結しており、群馬県防災ヘリコプター運航管理要綱に基づき、同社は群馬県職員の指示に従い、運航管理業務を実施していた。

委託業務に含まれていた運航管理業務とは、主に防災ヘリコプターの運航、耐空証明検査等の実施、飛行計画の届出等、操縦士及び整備士に対する教育訓練、航空法令に基づく許可申請業務等である。同社は、運航体制を維持するため、操縦士2名(要件:ヘリコプターの総飛行時間が2,000時間以上、双発ヘリコプターの飛行時間が200時間以上の経験を有する者で、ベル式412型の操縦士の技能証明を有し、特定操縦技能の審査を受け、これに合格した者)、整備士3名、運航管理担当者1名を指名していた。

### 2.15.2 同航空隊の組織編成と運航指揮関係

群馬県防災ヘリコプター運航管理要綱によれば、以下のように定められている。(抜粋)

#### 第12条 運航指揮者の選任

運航指揮者は、隊長をもって充てる。ただし、隊長が防災ヘリに搭乗しないときは、副隊長がその職務を代行する。

#### 第13条 運航指揮者の責務

運航指揮者は、防災ヘリに搭乗中は法第73条の規定により機長が行うこととされている業務を除き、隊員を指揮監督して運航の目的を適切に遂行するよう努めなければならない。

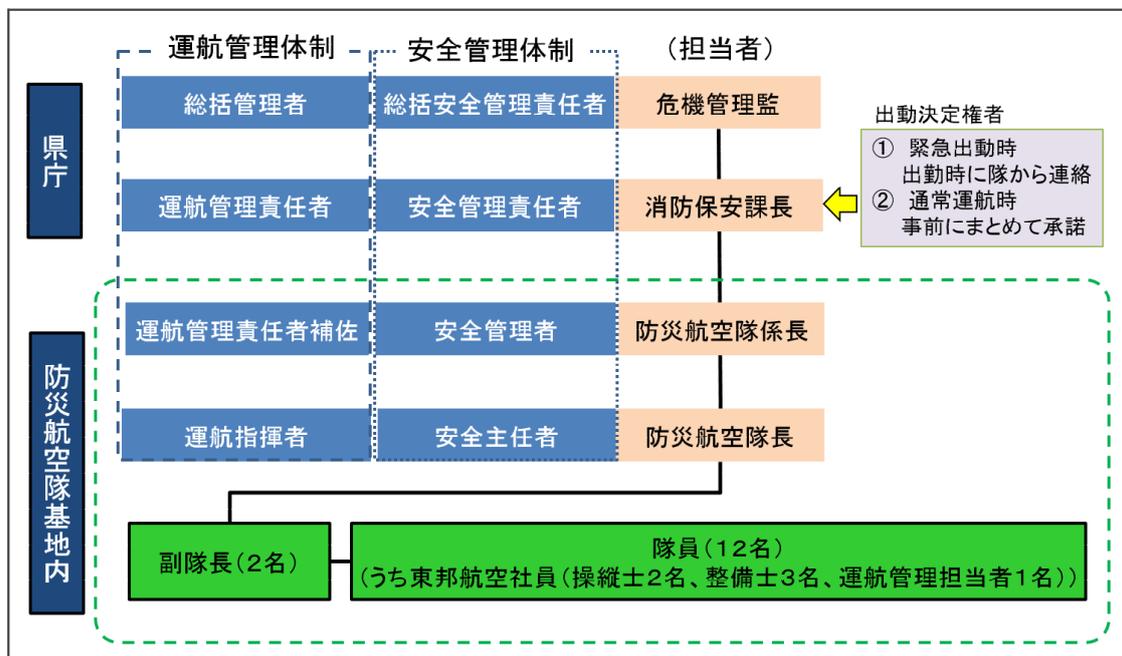


図 3 1 組織編成と運航管理及び安全管理体制

同機の飛行について、運航指揮者として航空隊長が搭乗し、運航の目的遂行のため隊員に対する指揮監督を行っていた。上記の要綱第13条中、「法73条の規定により機長が行うこととされている業務」とは、航空法第73条の「機長の権限」及び責務に基づく行為のこととされている。

### 2.15.3 同航空隊における教育訓練

同航空隊においては、新たに隊員が着任した際は、約1ヶ月の間、座学及び実技の研修が実施されていた。座学は、一般（訓練概要、組織編成、運用体制、消防防災関係法規）、運航（航空工学、航空法規、航空気象等）、整備（整備に関する航空法規、航空整備）、運用（安全管理、災害活動、航空通信）の項目について実施され、実技は、基本訓練、駐機訓練及び飛行訓練に分かれ、救難活動に必要な技術について訓練を行っていた。また、定期的に救助訓練は実施されていたが、ヒューマンファクターズ教育やCRM<sup>\*6</sup>訓練に相当するような教育は実施していなかった。

\*6 「CRM」とは、「安全で効率的な運航を達成するために、すべての利用可能な人的リソース、ハードウェア及び情報を効果的に活用すること」である。(AIM-JAPAN)

#### 2.15.4 出動の可否及び飛行中の運航管理の状況

- (1) 出動の可否については、運航管理担当者、機長及び航空隊長らが気象状況を確認し、出動の可否を判断していた。基地からの離陸に必要な気象条件（視程1,500m以上、風速17m/秒以下）に適合しているかを確認し、気象支援サービス及びライブカメラにより、目的地付近の天候を確認していた。
- (2) 飛行中の位置通報については、定時に連絡するような規則等はなく、必要に応じて実施されていた。特に任務飛行の場合は救助に関する連絡があるため、それを位置通報としていた。また、飛行中のヘリコプターの動態を監視するために動態監視システムの活用要領を具体的に定めたものはなく、運航管理担当者が事務室の端に配置される動態管理システムの地上端末を適宜確認していた。

#### 2.15.5 同隊の運航管理

- (1) 実際の飛行経路とは異なる飛行計画の通報

同機は、当該飛行について、図32のとおり航空法第97条第2項に基づき航空局に事前通報した飛行計画にはない離着陸場所である吾妻場外に着陸し、消防隊員を搭乗させ再度離陸していた。同航空隊では、群馬ヘリポート以外で「エンジンを停止しない場合は記入不要」という誤った認識のもとに、このような経路上の離着陸場所を省略して飛行計画を通報することが常態化しており、本事故後群馬県が実施した調査報告によれば、平成29年度～平成30年度において、群馬ヘリポート以外に離着陸した件数は386件であり、そのうち293件について、不適正な飛行計画の処理がされていた。

##### 航空法第97条（飛行計画及びその承認）

航空機は、計器飛行方式により、航空交通管制圏若しくは航空交通情報圏に係る空港等から出発し、又は航空交通管制区、航空交通管制圏若しくは航空交通情報圏を飛行しようとするときは、国土交通省令で定めるところにより国土交通大臣に飛行計画を通報し、その承認を受けなければならない。承認を受けた飛行計画を変更しようとするときも、同様とする。

2 航空機は、前項の場合を除き、飛行しようとするとき（国土交通省令で定める場合を除く。）は、国土交通省令で定めるところにより国土交通大臣に飛行計画を通報しなければならない。ただし、あらかじめ飛行計画を通報することが困難な場合として国土交通省令で定める場合には、飛行を開始した後でも、国土交通省令で定めるところにより国土交通大臣に飛行計画を通報することができる。

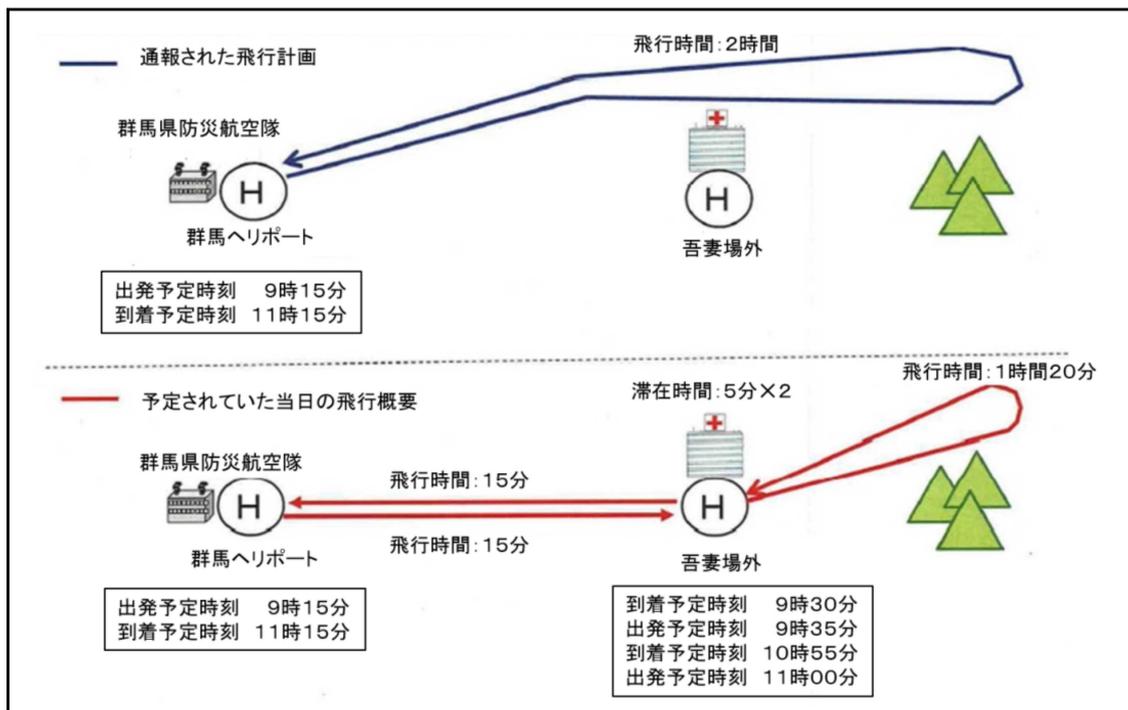


図3-2 同航空隊の提出した飛行計画と実際の飛行計画

(2) 飛行が終了していない段階での到着の通報

同航空隊の操縦士Aは、同機の機長から飛行計画で定めた飛行の終了報告を受けていない段階で、航空法第98条に基づく航空局への到着通知を行っていた。

同航空隊の操縦士Aによれば、到着通知を行った理由について、次のように述べている。

- ① 到着予定時間が過ぎて、事務所内では各隊員が消防無線で同機の呼び出しや搭乗中の隊員への電話連絡を行っている状況であったが、燃料の残量にはまだ余裕があり、東京空港事務所からも同機の遭難等をうかがわせるような連絡はなかったことから、何らかの理由により、現地での作業時間が延びているだけだと思った。
- ② 到着予定時刻から30分を経過しても到着通知がない場合には、救難調整本部による捜索活動が開始されることから、そのままにしておくと、遭難していないにもかかわらず、多方面の関係者を混乱させることになると思い、到着通知を行った。

(3) 同機に搭載すべき書類等の未搭載

同機には、航空法第59条により航空機への備え付けが義務付けられている航空日誌が搭載されていなかった。また、機長は、航空法第67条により航空従事者が携帯することが義務付けられている技能証明書及び航空身体検査証明書を携帯していなかった。

## 2.16 その他必要な事項

### 2.16.1 有視界飛行方式による飛行

#### (1) 有視界気象状態

航空法施行規則第5条では、「有視界気象状態」について以下のとおり規定している。(抜粋)

#### 二 3,000m未満の高度で飛行する航空機

次に掲げる航空機の区分に応じてそれぞれに掲げる気象状態

イ 航空交通管制区、航空交通管制圏又は航空交通情報圏を飛行する航空機  
次に掲げる条件に適合する気象状態

(1) 飛行視程が5,000m以上であること。

(2) 航空機からの垂直距離が上方に150m、下方に300mである範囲内に雲がないこと。

(3) 航空機からの水平距離が600mである範囲内に雲がないこと。

ロ 管制区、管制圏及び情報圏以外の空域を飛行する航空機

次に掲げる条件に適合する気象状態

(1) 飛行視程が1,500m以上であること。

(2) 航空機からの垂直距離が上方に150m、下方に300mである範囲内に雲がないこと。

(3) 航空機からの水平距離が600mである範囲内に雲がないこと。

三 管制区、管制圏及び情報圏以外の空域を地表又は水面から300m以下の高度で飛行する航空機（次号に掲げる航空機を除く。）

次に掲げる条件に適合する気象状態（他の物件との衝突を避けることができるヘリコプターについては、イに掲げるものを除く。）

イ 飛行視程が1,500m以上であること。

ロ 航空機が雲から離れて飛行でき、かつ、操縦者が地表又は水面を引き続き視認することができること。

同機が飛行した空域については、図4のとおり、3,000m未満の管制区、管制圏及び情報圏以外の空域であった。この空域では、地表から300mを越える高度では、第二号の「ロ」が適用となり、また、地表から300m以下の高度では、第三号「ロ」が適用される。

#### (2) 計器気象状態及び計器気象状態における飛行

航空法第2条第15項では、「計器気象状態」について以下のとおり規定している。

計器気象状態とは、視程及び雲の状況を考慮して国土交通省令で定める視界不良な気象状態をいう。

航空法第94条では、「計器気象状態における飛行」について以下のとおり規定している。(抜粋)

航空機は、計器気象状態においては、航空交通管制区、航空交通管制圏又は航空交通情報圏にあつては計器飛行方式により飛行しなければならない、その他の空域であつては飛行してはならない。ただし、予測することができない急激な天候の悪化その他のやむを得ない事由がある場合又は国土交通大臣の許可を受けた場合は、この限りではない。

(3) 有視界飛行方式による運航の安全確保について

有視界飛行方式による運航の安全確保について (国空航第1045号平成26年3月7日)

有視界飛行方式で飛行する際の飛行のための気象状態を評価する際には、以下の点に留意し飛行の可否を判断すること。

- 1 最新の気象情報を収集し、出発地と目的地における気象状態の現況のみならず、飛行経路上の気象状態及び目的地の到着予定時刻における気象状態についても分析し、どのような気象状態の中で飛行するのかを予測し、常に有視界気象状態の維持が可能であり、航行の安全が確保できると判断された場合に限り、航空機を出発させること。なお、飛行経路上及び目的地の気象情報が得られない場合の気象状態の分析については、当該飛行経路上及び目的地の最寄りの飛行場等に存する気象機関から提供される気象情報を活用するなどにより適切に判断すること。
- 2 気象の変化が予想される場合には、出発前にあつては有視界気象状態の維持が困難な気象状態に遭遇した場合の代替案を検討するとともに、飛行中にあつても継続的な気象情報の収集に努め、気象の変更を承知するよう努めること。
- 3 予期しない天候の悪化の兆候が見られるような場合には、時機を失せず早期の飛行継続の可否を決定し、出発地に引き返すか、又は飛行経路上周辺の適当な飛行場等に着陸すること。

(4) 有視界飛行方式による運航が関与した事故に関する通達等

有視界飛行方式による運航が関与した事故の後に、国土交通省航空局から出された通達等は表3のとおりである。

表3 有視界飛行方式による運航が関与した事故の後に出了された通達等

NO	文書番号 (発行日)	件名	関連事故	あて先
1	国空航第86号 (平成14年4月30日)	有視界飛行方式による運航の安全確保について	平成13年3月25日 個人所属パイパー式 PA-28-181型機の墜落	全日本航空事業連合会 日本航空機操縦士協会
2	国空航第931号 (平成14年11月29日)	夜間における有視界飛行等について	平成14年1月4日 個人所属セスナ式172P型機の墜落	全日本航空事業連合会
3	国空航第857号 (平成19年11月30日)	回転翼航空機による人員輸送の安全確保について	平成19年4月9日 アカギヘリコプター所属富士ベル式204B2型機の墜落	全日本航空事業連合会
4	国空航第616号 (平成22年9月30日)	回転翼航空機の安全運航の確保について	平成21年7月21日 個人所属所属ロビンソン式R44ⅡF型の墜落	全日本航空事業連合会 日本航空機操縦士協会
5	国空航第516号、国空機280号 (平成23年6月30日)	GPSを有視界飛行方式に使用する運航の実施基準について(改訂)	—————	サーキュラー 平成23年7月1日適用
6	国空航第359号 (平成24年8月2日)	有視界飛行方式による運航の安全確保について	平成22年7月28日 中日本航空株式会社所属セスナ式TU206G型の墜落	日本航空機操縦士協会 全日本航空事業連合会
7	国空航第738号 (平成25年12月2日)	有視界飛行方式の運航による事故防止の徹底について(パンフレット含む。)	平成23年1月3日 個人所属パイパー式PA-46-350P型の墜落	日本航空機操縦士協会 全日本航空事業連合会 各操縦技能審査員
8	国空航第1045号 (平成26年3月7日)	有視界飛行方式による運航の安全確保について	平成26年3月5日 個人所属セスナ式172M型機の墜落	日本航空機操縦士協会 全日本航空事業連合会
9	国空航第837号 (平成30年8月30日)	小型航空機の運航の安全確保について	平成29年6月3日 新中央航空株式会社所属セスナ式172P型の墜落	日本航空機操縦士協会 全日本航空事業連合会 を含む関係機関・団体等
10	国空航第2141号、国空機第837号、国空用第474号 (平成30年10月24日)	小型航空機の運航の安全確保について(リーフレット含む。)	平成29年6月3日 新中央航空株式会社所属セスナ式172P型の墜落	日本航空機操縦士協会 や全日本航空事業連合会 を含む関係機関・団体等、各操縦技能審査員

## 2.16.2 GPSの使用

有視界飛行方式にGPS装置を使用する場合は、次のとおり留意しなければならない。

(1) GPSを有視界飛行方式に使用する運航の実施基準

GPSを有視界飛行方式に使用する運航の実施基準（平成9年12月5日制定、空航第878号、空機第1279号、平成23年6月30日改訂、国空航第516号、国空機第280号）（抜粋）

4-1-2 第2章に記載されている技術基準、又は承認を取得していない衛星航法装置を新たに装備し、これを有視界飛行方式において使用しようとする者は、修理改造検査により当該装置が第3章技術基準及び耐空性審査要領に適合することを確認すると共に、当該装置に係る必要な事項を飛行規程に定めなければならない。

(2) 有視界飛行方式によるGPS装置の補助的な使用について

有視界飛行方式による運航の安全確保について（平成14年4月30日、国空航第86号）（抜粋）

2 有視界飛行方式によりGPS装置を補助的に使用する場合には「GPSを有視界飛行方式に使用する実施基準（平成9年12月5日付、空航第878号、空機第1279号）」を遵守するとともに、以下の点に留意すること。

(1) 航空機搭載されているGPS装置及びその他地図画像を航法手段として補助的に使用する場合にあっては、飛行規程の限界事項を遵守するとともに、それらの使用条件、性能及び地図画像の精度など装置の機能を十分に承知し使用すること。

(2) 有視界気象状態の維持が困難な気象状態が予想される場合に、GPS装置に依存し、またはその利用を前提として、飛行の開始又は継続を判断しないこと。

(3) 国土交通省航空局ホームページでは、小型航空機の安全情報として、GPSの使用については、次のとおり提供されている。

[http://www.mlit.go.jp/koku/15\\_bf\\_000162.html#03](http://www.mlit.go.jp/koku/15_bf_000162.html#03)

3. 基本に忠実な操作の実施

・有視界飛行方式でGPS装置を使用する場合には、同装置に依存し、又はその利用を前提として飛行の開始又は継続を利用しないこと、GPS装置を補助的に使用する場合には、関係規定等を遵守し、同装置の機能等を十分に承知したうえで使用すること。

2.16.3 最低安全高度

(1) 航空法第81条には、航空機の最低安全高度として、次のとおり定められている。（抜粋）

第81条 航空機は、離陸又は着陸を行う場合を除いて、地上又は水上の人又

は物件の安全及び航空機の安全を考慮して国土交通省令で定める高度以下の高度で飛行してはならない。但し、国土交通大臣の許可を受けた場合は、この限りでない。

(捜索又は救助のための特例)

第81条の2 前三条の規定<sup>\*7</sup>は、国土交通省令で定める航空機が航空機の事故、海難その他の事故に際し捜索又は救助のために行なう航行については、適用しない。

(2) 有視界飛行方式により飛行する航空機の最低安全高度については、航空法施行規則第174条では以下のとおり規定している。(抜粋)

一 有視界飛行方式により飛行する航空機にあつては、飛行中動力装置のみが停止した場合に地上又は水上の人又は物件に危険を及ぼすことがなく着陸できる高度及び次の高度のうちいずれか高いもの

イ 人又は家屋の密集している地域の上空にあつては、当該航空機を中心として水平距離600mの範囲内の最も高い障害物の上端から300mの高度

ロ 人又は家屋のない地域及び広い水面の上空にあつては、地上又は水上の人又は物件から150m以上の距離を保って飛行することのできる高度

ハ イ及びロに規定する地域以外の地域の上空にあつては、地表面又は水面から150m以上の高度(以下、略)

#### 2.16.4 空間識失調

(1) 空間識失調に関する知識

視界不良時に陥りやすい知覚上の錯誤について、「航空医学と安全」(東謙一・土屋正興/共著、鳳文書林、平成9年、pp.41-55)に、空間識失調として以下の内容が記述されている。

空間識失調とは、空間識の生理的異常の状態をいうのではなく、正常な感覚機能を有した者の空間識が混乱した状態をいう。具体的には、加速度による錯覚のように、地球に対する航空機の動きを正しく認知していない場合であつて、視覚による錯覚、体性感覚による錯覚、平衡感覚による錯覚がある。

① 耳の構造

耳には回転性の動きや直線的な動きを知覚するための次のような機能がある。

a 三半規管の構造と役割

---

\*7 「前三条の規定」とは、離着陸の場所、飛行の禁止区域、最低安全高度に関する規定をいう。

三半規管は、水平、垂直、後方の3本の円形管で構成され、管の中はリンパ液で満たされている。頭の動きに対する慣性によって、リンパ液が動き、これが半規管基部の膨大部にある有毛細胞によって感知され、回転感覚として認識される。回転が始まると三半規管の内側にあるリンパ液が動いて回転の感覚が生じるが、回転がある一定の速度になると、回転感覚は消失し、さらに回転が停止した場合には、リンパ液が逆流するため、逆方向の回転感覚の錯覚を起こす。

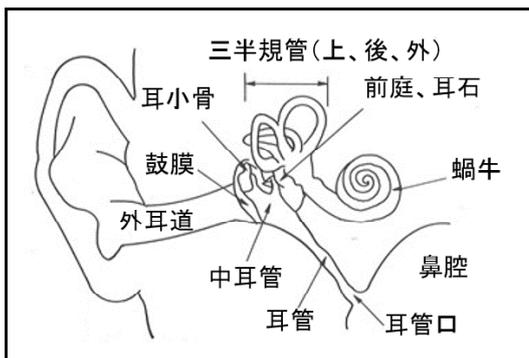


図 3 3 耳の構造

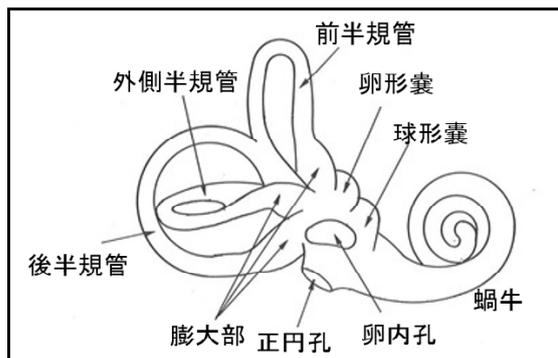


図 3 4 内耳の構造

b 耳石器の構造と役割

耳石器の表面は炭酸カルシウムの粒でできていて、この粒の動きが、神経細胞を刺激することで脳に伝えられ、身体の傾きと直線方向の加速度が感知される。

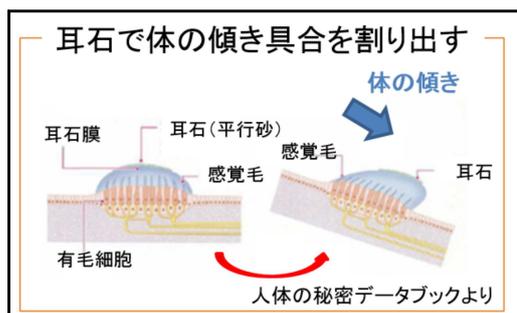


図 3 5 耳石の働き

② 錯覚の種類

空間識を混乱させる感覚には次の3つがあり、それぞれの感覚の情報量が少ないこと、あるいは、情報の認識が食い違うことで空間識の判断に混乱が生じる。

a 視覚による錯覚

視覚は空間識形成のために最も重要な感覚であり、視覚以外の体性感覚や、平衡感覚が障害が発生しても、視覚が正しければ自分の位置や姿勢を正しく判断することができる。

視覚には機能の鋭敏な中心視と漠然とした周辺視の2つの感覚があり、それぞれの感覚が不足あるいは誤認を生じた際に錯覚を起こす。

b 体性感覚による錯覚

体性感覚は、皮膚感覚と深部感覚とに分けられる。

皮膚感覚で空間識に関係する感覚は圧迫感である。座席に座った場合に受ける尻や足の裏の感覚であって、Gの変化によって、座席に押しつけら

れたりすることで、上昇や加速の状況を知ることができる。

深部感覚は、筋肉や関節等が、伸び縮みすることで生ずる感覚で、これで手足などの位置関係を知ることができる。また航空機が傾いたようなときには、片方の筋肉や腱<sup>けん</sup>に緊張が加わったりして、身体の姿勢や方向を判断することができる。もし他の感覚が障害されていても、この皮膚感覚と深部感覚が正常であるならば、ある程度、空間識を保持することができる。ごく短時間であれば、操縦桿を中立に保ち飛行できる。

c 平衡感覚による錯覚

耳石に直線加速度の刺激がないときには、耳石は静止しているが、加速度が加わると、増速の感覚が生じてくる。これがある一定速度に安定すると、加速度の感覚はなくなる。また、直線運動が減速されるか、停止すると、耳石が逆方向に働き、逆向きの進行感覚を生じる。

③ 加速度による空間識失調

外の景色が見えない場合、前項②の錯覚により空間識を失う可能性があり、特に前項②Cの平衡感覚による錯覚によって陥る空間識失調には次のものがある。

a 直線加速度による空間識失調

直線加速度による空間識失調は、飛行中の加速や減速の加速度によって起こる錯覚である。水平飛行中の飛行機が出力を増して加速した場合、合力は図36のとおり、重力と慣性力の合力が後下方に作用する。この時、機体の前進による加速によって、背中が座席に押しつけられ、耳石も前進の加速度をキャッチする。その際に、特に外景が見えない時は、図37のとおり合力の方向を地球の中心方向、すなわち重力の方向と錯覚して、パイロットは機首上げ、上昇している感覚を受ける。

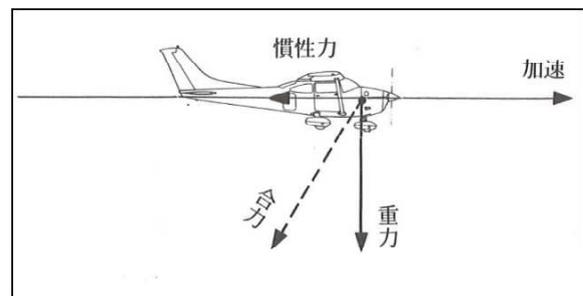


図36 水平で加速した場合

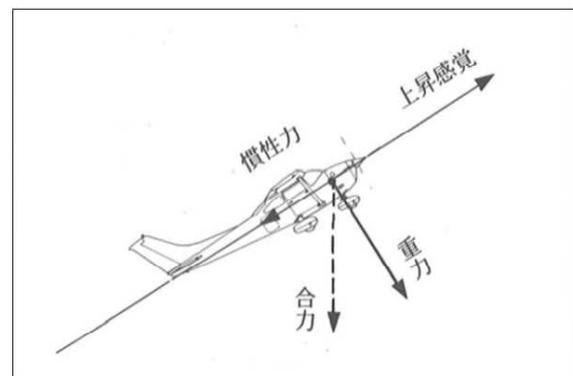


図37 加速による上昇中の感覚

この上昇感覚のために、パイ

ロットは機首を下げようとすると、降下の姿勢となり、さらに加速度が増

加することになる。この錯覚のままに操縦すると、機首下げの異常姿勢に陥ることがある。

b 角加速度による空間識失調（リーンの錯覚）

ゆっくりとした旋回に入った場合には、角加速度が小さいので三半規管は旋回を感知できない\*8。

計器気象状態で水平飛行中に、飛行機がゆっくりバンクし、それにパイロットが気付いていないことがある。やがて、計器の指示などで傾きに気付いて、急いで傾きを修正した場合にリーン（傾き）の錯覚が起こってくる。

例えば、修正操作で水平飛行に戻ったとき、この修正のためのロール・アウトは、反対側への

ロール・インとして三半規管に誤って認識される。その時にはパイロットには、計器指示で水平に戻ったことが分かっているにもかかわらず、感覚としては、修正操作を行った方向への傾きの錯覚が残っている。このため修正方向と反対側に自分の身体を傾けようとする。これがリーンの錯覚である。

④ 空間識失調対策

a 空間識失調に対する予防策

F A AのAeromedical Safety Brochures/Spatial Disorientation/https://www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures/media/spatia-1d.pdf, March 10, 2019 p. 8には、次の内容が記述されている。

*The following are basic steps that should help prevent spatial disorientation:*

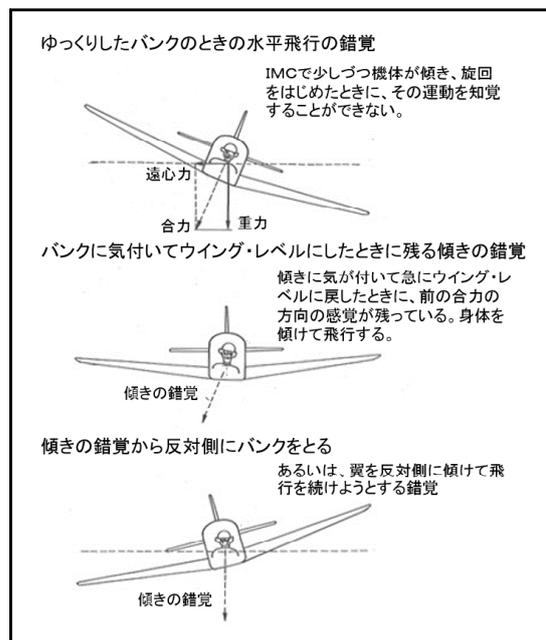


図38 リーンの錯覚

\*8 「旋回を感知できない」について、F A AのAeromedical Safety Brochures/Spatial Disorientation: Why You Shouldn't Fly By the Seat of Your Pants/https://www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures/media/spatiald.pdfには、このリーンの錯覚について、次の内容が記述されている。

The reason a pilot can be unaware of such a gradual turn is that human exposure to a rotational acceleration of 2 degrees per second or lower is below the detection threshold of the semicircular canals.

(仮訳)

パイロットがそのような緩やかな方向転換に気付かない可能性があるのは、1秒間に2度以下の角加速度に人間がさらされると、三半規管の検出しきい値を下回るためである。

- a. *Before flying with less than 3 miles visibility, obtain training and maintain proficiency in airplane control by reference to instruments.*
- b. *When flying at night, or in reduced visibility, use the flight instruments.*
- c. *If intending to fly at night, maintain night-flight currency. Include cross country and local operation at different airports.*
- d. *If only Visual Flight Rules-qualified, do not attempt visual flight when there is a possibility of getting trapped in deteriorating weather.*
- e. *If you experience a vestibular illusion during flight, trust your instruments and disregard your sensory perceptions.*

(仮訳)

次の手順は、空間識失調を防ぐ基本手段である。

- a. 3マイル未満の視程で飛行する場合は、訓練を受けて計器を参考に飛行できる技量を取得すること。
  - b. 夜間又は視界が悪いときは、飛行計器を使用すること。
  - c. 夜間飛行をする意図があるならば、夜間飛行に必要な最近の飛行経験を維持すること。
  - d. 有視界飛行だけの資格ならば、天候が悪化する可能性があるときは有視界飛行を試みてはならない。
  - e. 飛行中に前庭の錯覚に気付いたならば、知覚を無視して計器を信じること。
- b 空間識失調への対処策

FAA TV: Spatial Disorientation - Vestibular Illusions (Part 1)  
[/https://www.faa.gov/tv/?mediaid=462](https://www.faa.gov/tv/?mediaid=462) のビデオ映像の中で、空間識失調からの対処策を次のとおり列挙している。

- a. *The benefit of 180 degree turn before entering IMC conditions.*
- b. *If you find yourself in instrument conditions, concentrate on flying basic instruments and disregard your body sensations.*
- c. *Concentrate on your instruments, remove yourself from the peripheral vision environment and it's cues and distractions.*
- d. *Increase instrument cross check rate.*
- e. *Ask A.T.C for help as soon as you recognize a problem.*
- f. *While under instrument conditions, avoid head movements during*

turns.

- g. *Use your eyes rather than your head.*
- h. *Defer non-essential tasks, concentrate on flying the aircraft.*
- i. *If you are one of two pilots in an aircraft and you begin to experience a sensory illusion, transfer control of the aircraft to the other pilot. It is seldom that pilots experience sensory illusions at the same time. If an autopilot is available, use it until the sensory illusion dissipates.*

(仮訳)

- a. 計器気象状態となる前に180度旋回は有効である。
- b. 自分で計器気象状態であるとわかったならば、基本計器に集中して飛行し、体感を見捨てること。
- c. 計器に集中して、注意散漫となるきっかけとなる周辺視野の状況を切り離すこと。
- d. 計器のクロスチェックの頻度を増加すること。
- e. 問題を認識したらすぐに航空管制機関へ支援を求めること。
- f. 計器気象状態の間、旋回中に頭を動かすことは避けること。
- g. 頭を動かすよりも、目の動きを使用すること。
- h. 重要でない作業は後にして、航空機を飛行させることに集中すること。
- i. 操縦士二人乗りの内の一人で錯覚の体験が始まった場合、もう一人の操縦士に操縦を任せること。操縦士が同時に錯覚の体験に入ることにはめったにない。もし自動操縦が利用できるならば、錯覚が消えるまで自動操縦を使用すること。

(2) 回転翼操縦士に対する空間識失調の知識及び技能確認

- ① 視界不良時の緊急事態を想定した各種操作については、操縦士実地試験実施細則事業用操縦士（1人で操縦できる回転翼航空機）（国空航第556号、平成25年11月8日）によると、表4のとおりである。

表4 操縦士実地試験実施細則 事業用操縦士（回転翼航空機）

基本的な計器による飛行			
<p>(目的)</p> <p>視界不良時の緊急状態を想定した各種操作について判定する。</p> <p>(注1) 自家用操縦士の技能証明を想定した各種操作を判定する。</p> <p>(注2) 計器飛行証明を有する者は行わない。</p> <p>(注3) 異なる種類の航空機の技能証明（滑空機を除く）を有する者は（6-1）及び（6-2）を行う。</p>			
番号	科目	実施要領	判定基準
6-1	基本操作	<p>巡航状態で次の順序により一連の科目を連続して行わせる。</p> <p>1. 1分間の水平直線飛行</p> <p>2. 右又は左の180度水平旋回</p> <p>3. 左又は右の180度上昇旋回で500フィート上昇したのち、右又は左の180度降下旋回で500フィート降下</p>	<p>1. 飛行中の諸元は、</p> <p>高度は±100フィート</p> <p>速度は±10ノット</p> <p>針路は±10度（水平直線飛行時、旋回停止時）</p> <p>以内の変化であること。</p>
6-2	レーダー誘導による飛行（省略）		
6-3	異常な姿勢からの回復	<p>航空機を異常な飛行姿勢としたのち、受験者に水平直線飛行状態に戻させる。</p> <p>(注) 異常な飛行姿勢は、計器に対する注意の欠如、じょう乱又は操舵の不適切な調和により生ずるものを模して行い、速度は40ノット以上、超過禁止速度-10ノット以内、傾斜角は左右30度以内、ピッチ角は±10度以内で行う。</p>	<p>1. 異常な姿勢から計器にのみ依存して速やかに回復操作ができること。</p> <p>2. 危険な状態に陥らないこと。</p>

② 特定操縦技能審査口述ガイダンス（回転翼航空機）（国空航第1548号、平成29年10月6日）に空間識失調に関して次の内容が記載されている。

（抜粋）

7項 人間の能力及び限界に関する事項

(4) 飛行中の錯覚（空間識失調、傾斜錯覚、着陸失敗をもたらす錯覚）

飛行中には種々の錯覚に襲われることがあり、空間識失調や着陸の失敗に至ることもある。

飛行中に働く外力及び外景の変化により位置と運動の錯覚を起こすことがある。これらの錯覚に基づく空間識失調は、信頼できる地上の固定

物標または飛行計器を確実に視認することによってのみ防止できる。

(3) 空間識失調に関する航空機の安全運航の確保について

- ① 航空機の安全運航の確保について（空間識失調）（平成11年10月8日、空航第800号）に、次のとおり記載されている。（抜粋）

空間識失調とは、操縦者が飛行中に自機の正しい姿勢、位置等を把握できなくなることであり、我が国でも本事故の他にも空間識失調が関与した可能性のある事故が数件発生しており、また、多くの操縦者が空間識失調に陥った経験を有すると言われていています。空間識失調は、夜間、雲中、雪原上など視覚情報が限定されている場合に発生し易いとされていますが、その防止策としては、空間識失調に対する教育の他、限定された視覚情報の下での飛行中には、明確な地上の物標等が確実に視認されない限り、自己の姿勢感覚ではなく、飛行計器の指示に従うことなどが挙げられています。

- ② 回転翼航空機による人員輸送の安全確保について（平成19年11月30日、国空航第857号）に、次のとおり記載されている。（抜粋）

3 基本的な計器による飛行技量の保持

本事故<sup>\*9</sup>現場のような標高の高い山岳地を飛行する操縦士は、基本的な計器による飛行能力を保持させるよう普段から訓練を積み、できる限り定期的に行われる審査のなかで技量の確認を受けること。

また、必要な場合は直ちに基本的な計器による飛行に切り替えて速やかにその状況から離脱できる能力を日頃から養成しておくこと。

(4) 空間識失調が関与した事故の後に送られた通達

空間識失調が関与した事故の後に国土交通省航空局から送られた通達は、表5のとおりである。

---

\*9 本事故とは、表5 NO 3に記述する平成19年4月9日、富山県富山市水晶岳付近で発生した事故である。この事故は、低視程の中、人員輸送のため離陸し、姿勢が保持できずに、斜面に衝突した事故であり、機長の基本的な計器による飛行能力が劣っていたことが関与しているとされた。

表5 空間識失調が関与した事故の後に出された通達

NO	文書番号 (発行日)	件名	関連事故	あて先
1	空航第800号 (平成11年10月8日)	航空機の安全運航の確保について(空間識失調)	平成10年9月23日 個人所属セスナ式P210N 型機の墜落	日本航空機操縦士協会 全日本航空事業連合会
2	国空航第808号 (平成18年1月27日)	回転翼航空機の運航の安全確保について	平成16年12月24日 佐賀航空所属ロビンソン式 R44型機の墜落	全日本航空事業連合会 日本航空機操縦士協会 AOPA-JAPAN
3	国空航第857号 (平成19年11月30日)	回転翼航空機による人員輸送の安全確保について	平成19年4月9日 アカギヘリコプター所属富 士バル式204B2型機の墜 落	全日本航空事業連合会

## 2.16.5 消防庁による消防防災ヘリコプターの安全確保

消防庁では、消防防災ヘリコプターによる最近の航空事故を踏まえ検討を行い、これまで都道府県に対し消防防災ヘリコプターの安全確保に関して表6の通知を发出したほか、「消防防災ヘリコプターの運航に関する基準」(消防庁告示第4号、令和元年9月24日)を定めた。(別添資料参照)この基準は、消防防災ヘリコプターの運航に関する基本的事項を定めるところにより、航空消防活動の安全かつ円滑な遂行に資することを目的としている。この基準には、消防防災ヘリコプターの運航体制、教育訓練等、航空消防活動、航空機事故対策及び相互応援協定等の項目があり、それぞれの運航団体が必要な規定や計画等を定めることになっている。

表6 消防庁による過去7年間の消防防災ヘリコプターの安全確保に関する通知

NO	文書番号	件名	関連事故
1	消防広第17号(平成24年5月29日)、消防庁広域応援室長通知	消防防災ヘリコプターによる山岳救助のあり方に関する検討会報告書について	平成21年9月11日 岐阜県防災航空隊所属ベル式412EP型機の墜落 平成22年7月25日 埼玉県防災航空隊所属ユーロコプター式AS365N3型機の墜落
2	消防広第67号(平成29年3月8日)、消防庁広域応援室長通知	消防防災ヘリコプターの安全確保の再徹底について	平成29年3月5日 長野県防災航空隊所属ベル式412EP型機の墜落
3	消防広第155号(平成29年4月27日)、消防庁広域応援室長通知	消防防災ヘリコプターの安全確保の再徹底状況調査等について	
4	消防広第158号(平成29年5月10日)、消防庁広域応援室長通知	消防防災ヘリコプターの安全確保再徹底状況等に係るヒアリングの実施について	
5	消防広第332号(平成29年9月26日)、消防庁広域応援室長通知	ヘリコプター動態管理システムを活用した安全管理体制の構築について(通知) (内容の抜粋) 通信間隔は30秒以内とし、訓練及び災害等の運航種別に関わらず、運航中は常時起動する。	
6	消防広第6号(平成30年1月9日)、消防庁広域応援室長通知	「ドクターヘリ、消防・防災ヘリ操縦士の乗務要件及び訓練プログラムに関する検討委員会」の検討結果について	
		(内容の抜粋) 操縦士の任用訓練項目として、運航地域の地形特性への習熟、不測の気象状態への対応(予期せぬIMC含む)等が含まれている。	
7	消防広第150号(平成30年3月30日)、消防庁広域応援室長通知	消防防災ヘリコプターの安全性向上・充実強化に関する検討会報告書について	
8	消防広第259号(平成30年8月13日)、消防庁広域応援室長通知	消防防災ヘリコプターの安全確保の再徹底及び「消防防災ヘリコプターの安全性向上・充実強化に関する検討会報告書(平成30年3月)」等提言の取組の早期実施について	平成30年8月10日 群馬県防災航空隊所属ベル式412EP型機の墜落
9	消防広第271号(平成30年9月14日)、消防庁広域応援室長通知	消防防災ヘリコプターの安全確保等に係るヒアリングの実施について	
10	消防広第275号(平成30年9月27日)、消防庁広域応援室長通知	消防防災ヘリコプターの安全確保等に係る現地ヒアリングの実施について	
11	消防広第323号(平成30年12月14日)、消防庁広域応援室長通知	2人操縦体制及びCRMの計画的導入について	
12	消防広第51号(平成31年3月7日)、消防庁広域応援室長通知	消防防災ヘリコプターの運航に関する基準の在り方に関する検討会(第1回)の開催について	
13	消防広第25号(令和元年6月3日)、消防庁広域応援室長通知	消防防災ヘリコプターの運航に関する基準の在り方に関する検討会(第2回)の開催について	
14	消防広第138号(令和元年10月1日)、消防庁長官通知	消防防災ヘリコプターの運航に関する基準の制定について	

## 3 分析

### 3.1 乗組員の資格等

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 航空機の耐空証明書等

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 機体の状況

2.9に記述した同機の損壊は、機体調査等から事故時の衝突により生じたものと認められる。2.1.4で記述したDFCCのヨーサーボのエラーコードは、確認整備士Bの口述によれば、試運転の際に発生した記録であること、また、その他に不具合記録はなかったことから、飛行中に影響はなかったものと考えられる。さらに、2.1.4に記述したビデオカメラの情報から、飛行中にヨーサーボのエラーコードが表示したような映像はなく、その他機体に不具合が発生した情報はなかったことから、機体に異常はなかったものと考えられる。

### 3.4 エンジンの状況

2.1.4に記述したビデオカメラの情報によれば、エンジン音とローター回転音は、飛行中のエンジン出力の変化に応じて変化している。また墜落後に機体の損壊に合わせエンジンが回転しながら停止していること、更に2.9.2(3)に記述したエンジンの損壊状況から、エンジンは正常に作動し、異常はなかったものと考えられる。

### 3.5 気象との関連

#### 3.5.1 群馬県西部の天気概況及び実況

2.7.1に記述したように、事故現場付近の吾妻地方は、前日に台風13号が通過し、事故当日の午前中は高気圧に覆われるが、湿った空気の影響を受けて、大気不安定になる見込みで、昼過ぎから曇りとなり、雷を伴って激しい雨が降るところがあると予報されていた。事故時刻帯には付近に強いレーダーエコーは存在せず、2.7.2に記述した相馬ヶ原飛行場の09時00分及び10時00分の実況及び事故現場付近の草津地域気象観測所による天候から、5,000ftから6,000ft付近に4/8程度の雲が存在することを示しており、現場付近においても同程度の雲が存在していたものと考えられる。

### 3.5.2 火山監視カメラによる事故現場付近の気象状態

2.7.3に記述した事故現場周辺の火山監視カメラ映像によれば、飛行経路に最も近い、標高2,168m(7,113ft)に設置された奥山田のカメラ周辺では、09時30分ごろには霧又は雲に覆われていた。また飛行経路の東側にある逢ノ峰<sup>あいのみね</sup>及び草津臨時カメラの映像から、西側から徐々に山頂付近が雲に覆われていたものと推定される。同機が、10時00分ごろ、奥山田のカメラ周辺を高度7,040ft(2,145m)で飛行していたころは、同高度の雲量が増加していたものと考えられる。

### 3.5.3 トレイル付近の雲の状況

2.1.4に記述したビデオカメラの情報から、事故現場付近には雲が存在していたものと認められる。さらに2.1.2(4)に記述した目撃者Bの口述から、横手山山頂(標高7,546ft)付近では晴れていたことから、事故現場付近では、5,000ftから6,000ftまでの高度及び7,000ftから7,500ft付近の高度に雲があったと考えられる。

## 3.6 事故発生までの同機の飛行状況

### 3.6.1 群馬ヘリポート離陸から鳥居峠

2.1.1及び2.1.4に記述したように、同機は、09時14分群馬ヘリポートを離陸後、09時32分に吾妻場外に着陸し、吾妻消防所隊員5名を搭乗させ、吾妻場外を離陸した。離陸後、巡航速度100ktで上昇を続け、最初の変針点である鳥居峠に向かった。2.1.4に記述した機外の状況から、山の稜線にかかり始めた雲の状況を判断し、09時41分ごろ、鳥居峠の手前8km、高度5,500ft付近で、予定していた飛行経路を変更し、トレイルの東側の飛行を開始したものと考えられる。また、機長は、携帯用GPS受信機に事前に入力してあった飛行経路及びマップディスプレイ装置の表示画面で自機の位置を確認しながら、引き続き地表を視認しつつ飛行していたものと考えられる。

### 3.6.2 鳥居峠から渋峠

2.1.4に記述したように、トレイルの稜線付近には、ところどころ雲があり、飛行計画は100ktで巡航するところ、30～50ktまで減速し、図1の推定飛行経路及び図4の飛行断面図に示したとおり、高度を約6,800ftまで上昇した後、同機は雲を避けるために頻繁に飛行方向及び飛行高度を変更しながら飛行していたものと考えられる。鳥居峠から渋峠までの間の飛行中に、対地高度が数回にわたり一時的に2.16.3で記述した最低安全高度である対地高度150m以下となっていた。

その際は、地表を視認することが可能であり下方には雲がほとんどなかったものと考えられる。

### 3.6.3 渋峠から墜落まで

#### (1) 09時57分49秒～09時59分40秒

2.1.3及び2.1.4に記述したように、同機は、09時57分49秒ごろ、渋峠上空を約7,000ft付近で通過した。渋峠上空通過後、約70ktまで増速したが、下方の雲量が増加したため、高度は約7,000ftを維持していたものと考えられる。その後前方の水平視程が悪くなり、09時58分50秒ごろ横手山北側を回り込むように20kt以下まで減速しながらゆっくりと左旋回し、北西方向の天候を確認後、北西への飛行を一度取り止め、北東方向へ飛行したのと考えられる。北東方向へ変針後は、09時59分36秒ごろ、さらに視界が悪化し、地表が一部しか見えない状況になったため、20kt以下の低速で右旋回により反転し、約50ktまで増速しながら南西方向の渋峠方面に向かったのと考えられる。また、右旋回中、航空隊員のビデオカメラに「了解」の音声記録されていたことから、機長は、飛行計画を中止し、引き返す判断を行い、飛行計画の中止を航空隊長に報告した可能性が考えられる。

09時59分05秒ごろから10時00分13秒ごろの間、同機の対地高度は300mを越える高度であり、有視界気象状態を維持するためには2.16.1に記述した航空法施行規則第5条二のロ項の有視界気象状態が適用となるが、2.1.4に記述したビデオカメラの情報の機外の状況から、飛行視程1500m以上は確保できておらず、また、同機の垂直距離上方150m、下方300m、水平視程600mの範囲内に雲の存在が確認できるため、有視界気象状態は維持できていなかったものと推定される。

#### (2) 09時59分41秒～10時00分45秒

2.1.3及び2.1.4に記述したように、同機は、右旋回終了後、南西方向に向かったが、前方の水平視程が不良であったため、再度20kt以下まで減速した。10時00分45秒ごろ、右窓から北西方向に地表の一部が視認できたため、低速で再度右旋回を開始したのと考えられる。

#### (3) 10時00分46秒～10時01分01秒

2.1.3及び2.1.4に記述したように、10時00分45秒ごろ、同機は、低速で右旋回した後、横手山の北側の谷間を通過し、北西方向に向かって飛行を開始したものと推定される。10時00分48秒から、前方の水平視程は悪く、地表はわずかに見える程度の中で、3～5kt/秒の増速率で加速しながらゆっくりと右旋回を継続したのと考えられる。10時00分50秒から10

時00分55秒の間、同機は、ゆっくりと右旋回し、その後左旋回を行ったが、その間機長は、首を振って右下の地表を見る様子を示していた。しかしながら、この間、機長は、姿勢指示器、高度計等の計器を十分に確認せず飛行していた可能性が考えられる。10時01分01秒ごろ、同機は、左ロール角10度、ピッチ角-（マイナス）20度の異常な姿勢となって、増速しながら左降下旋回を開始したものと推定される。その後、同機は、10時01分12秒ごろ樹木と衝突するまでの約12秒間に高度6,954ftから6,239ftまで降下したものと考えられる。

(4) 10時01分02秒～10時01分12秒

2.1.3及び2.1.4に記述したように、10時01分07秒ごろ、同機が左ロール角45度、ピッチ角-（マイナス）20度の左降下旋回を続けている状態で、機長は、正面の計器を視認した後、ATTモードを使用するためフォーストリムをオンとしたものと推定される。10時01分08秒ごろ、正面の視界が急激に開け、機長は、とっさにサイクリックスティックを左後方に操作し、コレクティブスティックを上方に操作したことから、RPMライト及びサイクリックセンターライトが点灯したものと考えられる。正面の視界が急激に開けたのは、同機が降下を続けたことにより、雲の中から雲の下に出たことによるものと考えられる。10時01分10秒ごろ、機長は、更にサイクリックスティックを右後方に操作したことから、同機の姿勢は、左ロール角20度、ピッチ角0度まで回復して、RPMライトが一時的に消灯したものと考えられる。10時01分11秒ごろ、RPMライト及びサイクリックセンターライトが再点灯したが、このとき同機は、左ロール角3度、ピッチ角0度、対地速度135ktとなったものと考えられる。同機は、10時01分12秒ごろ、ロール角0度、ピッチ角+20度となり、対気速度は約100kt付近まで急減速し、降下率も100ft/分未満に減少したが、十分な高度の余裕がなく左側の山の斜面の樹木に接触して、墜落したものと推定される。

また、2.1.2(4)に記述した目撃者の情報において、ヘリコプターの音のリズムが急に変わり聞き慣れない音に変わったことについては、RPMライトの点灯状況から、機長による直前の回避操作によりメインローターの回転数が急激に変化したことによるものと考えられる。また、サイクリックセンターライトが点灯したのは、RPMライトも同時に点灯していることから、2.1.2(3)②及び③に記述したように、ローター回転が常用範囲外となったと判定された状態で、サイクリックスティックが通常操作範囲を超えたことによるものと考えられる。

2.1.4に記述したビデオカメラの情報及び2.9に記述した事故現場及び残骸

に関する状況から、同機は、メインローターが左側の樹木に接触後、左に回転しながら、左スキッドが地面に接触し、メインローターブレードが樹木及び地面と接触して、テールブームが右側の樹木との衝突時に機体から分離し、次にメインローターとトランスミッション部が機体から分離した後、胴体部が樹木と衝突（E L Tアンテナも分離）し、前後に反転したものと推定される。

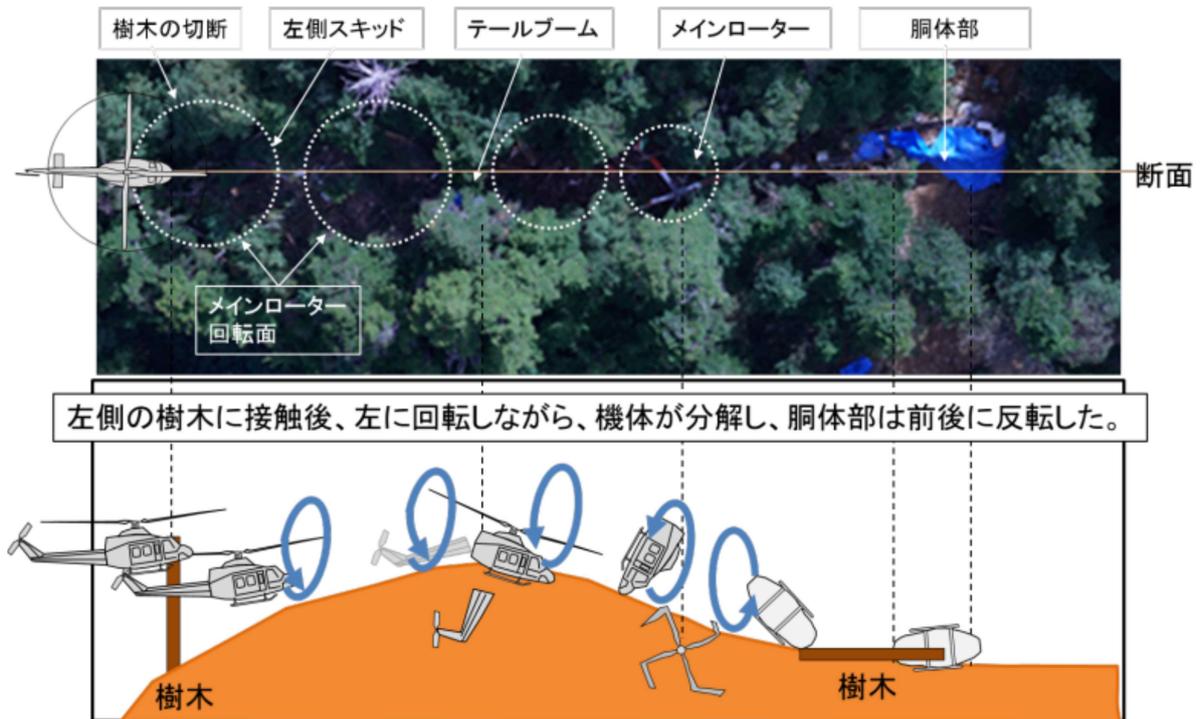


図 3 9 墜落時の機体の横転状況図

### 3.7 機長の判断

#### 3.7.1 気象判断

2.1.2に記述したように、機長は、事故当日の天気概況、8時の実況、ライブカメラから山の稜線が視認できることを確認し、さらに吾妻消防本部職員から西吾妻付近の天候について良好との情報を得ていたことから、トレイルの調査のための飛行は可能と判断したものと考えられるが、飛行中の気象変化にどのように対処する考えを持っていたかについては、明らかにできなかった。

#### 3.7.2 有視界気象状態及び最低安全高度の維持

3.6で述べたように、機長は、北側に変針後渋峠の上空に至るまでは、トレイルの東側を30～50ktの速度で、雲を避けるために飛行方向及び飛行高度を頻繁に変更し、対地高度が数回にわたり一時的に最低安全高度以下の飛行を行った。機長は、最低安全高度以下の飛行であったが、下方には雲がほとんどなく地表が視認できていたことから、飛行を継続したものと考えられる。同機は、渋峠上空通過後、

雲底付近の約7,000ftの飛行高度を維持して飛行を続けていたが、地表を覆う雲の量が増加し、前方の視程が悪化する状況となった。この後、機長は、雲中に入ることを避けるため、20kt以下のホバリングに近い低速まで速度を落として2回方向を反転しているが、この時点では2.16.1(1)に記述した航空法施行規則第5条第二号のロに規定された有視界気象状態は維持できていなかったものと考えられる。また、2.1.2(1)に記述したように、機長は、事前のブリーフィングにおいて、本任務は低高度へ降下する必要がないと確認していることから、地上の状況を調査するために最低安全高度以下の飛行が必要と分かった時点で任務の継続が困難と判断し、早期に引き返す必要があったと考えられる。

### 3.7.3 飛行経路の維持及び選択

3.6.1及び3.6.2で述べたように、同機は、鳥居峠の手前8kmで北側への飛行を開始し、トレイルの東側を飛行していた。9時52分ごろ、航空隊員が西側の山を指差し、動態管理システムのタブレット端末に横手山付近のポジションが入力された。その後、09時54分ごろ山越えして、一度トレイルの西側を飛行した後、地表を確認しながら、09時57分ごろ渋峠上空を通過したことから、機長と航空隊員の間で調整が行われつつ、動態管理システムのポジションを参考にすることによってトレイル調査のための飛行経路の維持及び選択は可能と判断して飛行を続け、地表を視認することが困難な地域に進入したものと考えられる。

### 3.7.4 空間識失調に陥った要因と空間識失調に対する対処

#### 3.7.4.1 空間識失調に陥った要因

3.6.3(3)(4)で述べたように、同機が異常姿勢となったのは、機長が空間識失調に陥ったことによるものと考えられるが、その原因として以下の可能性が考えられる。

##### (1) 直線加速度による錯覚

3.6.3(3)で述べたように、同機は10時00分48秒ごろから、外の景色が十分見えない状態で、3～5kt/秒の増速率で水平飛行で加速していたが、その後急にピッチ角－（マイナス）20度という姿勢となりその状態が続いていた。このことは、機長が、2.16.4(1)③aに記述した直線加速度による空間識失調状態となり、上昇感覚の錯覚に陥って、機首下げ操作を続けた可能性が考えられる。

##### (2) 緩旋回による錯覚

3.6.3(3)で述べたように、同機は10時00分51秒から10時00分55秒ごろ、緩徐な旋回を行っていたが、その後左降下旋回に入り、ロール角が増

大して左ロール角45度の異常な姿勢となった。このことは、機長が、2.16.4(1)③bに記述した角加速度による空間識失調の状態となり、誤ったロール角の修正を行ってしまうリーン（傾き）の錯覚に陥った可能性が考えられる。

#### 3.7.4.2 空間識失調に対する対処

3.7.4.1で述べたように、機長は、10時00分48秒ごろから、2回目の低速での右旋回を終了後、加速及び緩旋回をした際、直線加速度及び角加速度による空間識失調に陥ったものと考えられる。水平視程は不良で下方の地表がほとんど視認できない状態となった時点で、機長は、2.16.4(1)④に記述したように、外の景色が十分に確保できない場合は、空間識失調に陥ることを防ぐため、計器に集中した飛行を行い、機体姿勢及び飛行状態を適確に把握して確実に制御する必要があったものと考えられる。しかし、機長は、計器に集中した飛行をせずに、有視界気象状態を維持しようと、右窓から地表を視認しようとして、頭を動かしながら、低速からの加速及び緩旋回を行っていた。このため、機長は空間識失調に陥り、機体の姿勢を維持するための適切な操縦が行えなかったため、同機は異常姿勢となったものと考えられる。また、3.6.3(4)で述べたように、機長は、墜落4秒前に前方の視界が急に開けた際、同機の姿勢が大きく左に傾いていたことから、これを修正するためにはサイクリックスティックを右に操作すべきところとっさに左に逆操作した。このことは、空間識失調状態から脱出できないままに操作したものと考えられる。

#### 3.7.5 自動操縦装置の使用

3.6.3(4)で述べたように、機長は、墜落直前の5秒前まで、自動操縦装置は、SASモードを使用して、フォーストリムをオフとして飛行していたものと考えられる。2.12に記述したように、低速で飛行する場合は、SASモードを使用し、フォーストリムの使用は任意であることから、60kt未満の低速を飛行するときにフォーストリムをオフとしていたものと考えられる。

墜落直前5秒前、機長は、計器を視認した際、左ロール角45度、ピッチ姿勢－（マイナス）20度の異常姿勢と空間識失調の状態であることを認識し、フォーストリムをオンとして、モードセレクターを選択しようとしたのは、ATTモードとフライト・ディレクターの連結による飛行を意図した可能性が考えられる。これは異常姿勢を認識して、自らの操縦で回復することができなかったため、自動操縦に期待したものと考えられるが、2.12(2)に記述したように、ATTモードとフライト・ディレクターを連結させるには、フォーストリムをオンとし、ATTモードを選択した後、所望するフライト・ディレクターのモードを選択する必要がある。フォーストリムにより操縦感覚は変化し、操縦装置は基準位置に保持されたが期待

した機能は得られなかったものと考えられる。仮に、左ロール角45度の状態で、ATTモードとフライト・ディレクターを連結できた場合、2.14.2に記述したように、左降下旋回の状態から最も効率的に回復が可能であった着陸復行モードを選択したとしても、最短でも15秒の回復時間が必要と考えられるため、墜落5秒前に自動操縦装置を使用したのでは墜落を回避することはできなかったものと考えられる。

2.16.4(1)④bに記述したように、空間識失調の対策として自動操縦装置を使用することは、有効であると考えられる。そのため、機長は、空間識失調に陥る可能性があることを予測し、2.12(1)①及び③に記述した60kt以上の安定した状態になった段階で、速やかにATTモードによる自動操縦に切替え、さらにデュアル・フライト・ディレクタの高度モードにしていれば、空間識失調状態に陥ることを防ぎつつ、視界不良の空域からの回避に効果があった可能性が考えられる。

### 3.7.6 搭載装置及び携帯GPS受信機の使用

機長は、山岳地域を飛行する直前に、2.13.1に記述したマップディスプレイ装置の表示画面の横のスイッチを何度か操作していたが、気象状態が悪化した以降は、マップディスプレイ装置の画面を見ることはなかったものと考えられる。同装置の画面表示は、墜落直前には対地高度が低い状態を示す赤い表示をしていたが、航法装置及び対地衝突防止装置として使用されることは、飛行規程で認められておらず、それに従った使用の範囲であったものと考えられる。

2.13.2に記述した携帯GPS受信機は視認性の良い計器板上部に装着されていたことから、機長は、携帯GPS受信機を参考に、同機の位置を確認しながら、視程不良の中を飛行継続した可能性が考えられる。

2.13.4に記述した気象レーダーは、左操縦士席に装備され、右席の機長席から操作スイッチが遠く、視野角が浅いため、操縦しながら確認するのは困難であった。更に山頂より低いところを飛行する場合、気象レーダーは地表と雲のレーダーエコーが判断しにくいため、活用できなかったと考えられる。

## 3.8 同航空隊における運航態勢

### 3.8.1 運航指揮

2.15.2に記述したように、同機の機長は、法令に基づく機長としての権限を除き、運航指揮者（航空隊長）による指揮監督を受けて飛行していた。3.6.3(1)で述べたように、09時59分36秒に、右旋回中、航空隊員のビデオカメラに「了解」の音声記録されていたことから、機長は、飛行計画を中止し、引き返す判断を行い、それを航空隊長に報告した可能性が考えられる。しかし、航空隊長と機長間の機内

通話装置による通話内容が記録されていなかったため、具体的な指示及び調整がどのように行われたかについては明らかにできなかった。

### 3.8.2 運航管理

2.15.5(1)に記述したように、同機は実際の飛行経路である吾妻場外の離着陸を省略した飛行計画を通報していた。万が一の搜索救難活動を適切に行うために、出発地から9km圏外に着陸する場合は、飛行計画を分けるか、途中で着陸し、再離陸する予定についても飛行計画に含めて通報しなければならないが、エンジンを停止しなければ経路の記載をしなくてもよいとの誤った認識のもとに、不適正な運航管理が常態化していたものと考えられる。

2.15.5(2)に記述したように、同機の飛行計画は、11時19分に群馬ヘリポート到着通知が行われたため、行方不明状態であったにもかかわらず搜索開始が遅れた原因となった。同航空隊では、10時15分には動態管理システムが10時01分から停止していることを確認しながら継続的な監視をしていなかった。このことはこれまでの経験から動態管理システム上の何らかの不具合であろうと考え、同機の運航に異常が発生している可能性について思い至らなかったと考えられる。同航空隊では、運航監視業務の基本に従い、同機の動静が把握できなくなった時点で動態管理システムのメッセージ機能や無線呼び出しによる同機の安否確認を開始し、確認が取れなければ、遅滞なく空港事務所に状況を通報して、早期に搜索救難活動を開始させる必要があったと考えられる。

2.15.5(3)に記述したように、同機には航空法第59条に基づく航空日誌が搭載されず、機長は航空法第67条に基づく技能証明の携帯をしていなかったことは、遵守すべき事項が確実に守られていなかったものと認められる。

### 3.8.3 操縦士の技能管理

2.16.1(2)に記述したように、計器気象状態においては、航空交通管制区、航空交通管制圏及び航空交通情報圏では、計器飛行方式による飛行を行わなければならないが、その他の空域では飛行してはならない。ただし、予測することができない急激な天候の悪化その他のやむを得ない事由がある場合又は国土交通大臣の許可を受けた場合は、この限りではないとされている。計器気象状態において飛行する操縦士は、計器飛行証明を有している必要がある。

2.15.3に記述したように、同航空隊の操縦士の教育訓練については、受託運航会社の責務として行われていた。2.5に記述したように、機長は、同社で3ヶ月の同型式機の訓練を行った後、型式限定を取得していた。また、計器飛行証明は有しておらず、型式限定を取得した時点での同型式機でのフードを使用した基本計器飛

行訓練の時間は、1時間30分であり、防災航空隊着任後は、基本計器飛行訓練は実施されていなかった。

2.16.4(1)④に記述したように、予期しない気象状態の悪化に遭遇した際、空間識失調に陥らないためには、計器に集中する飛行が必要である。天候が変わりやすい山岳地域を飛行する防災航空隊の操縦士には、空間識失調対策を徹底し、常日頃から有視界飛行においては単に水平線だけを頼りに飛行するのではなく、姿勢指示器や高度計をクロスチェックして、自機の姿勢を確認しながら飛行する習慣と基本的な計器による飛行に切り替える判断力を身につけることが重要であると考えられる。

### 3.9 小型航空機の安全運航の確保について

#### 3.9.1 山岳地域での有視界飛行方式による飛行の安全確保

2.16.1(3)に記述したように、予期しない天候の悪化の徴候が見られるような場合には、時期を失せず早期の飛行継続の可否を決定し、出発地に引き返すか、又は飛行経路上周辺の適当な飛行場等に着陸する必要がある。本事故の場合は、雲を避けるために最低安全高度以下を飛行したり低速飛行を行ったりしていた。一般的に山岳地域の気象は、短時間に変化しやすく、地域特性を有することから、飛行中も周囲の変化を予測し、有視界気象状態を維持することが困難になる可能性が考えられる場合には遅滞なく引き返しの判断を行うことが求められる。有視界飛行方式における小型航空機の運航の安全確保については、これまでも2.16.1(4)表3に記述した航空局通達等により啓蒙されてきたが、本事故を含め気象に関連した山岳地域における有視界飛行中の事故が繰り返し発生している。山岳地域での有視界飛行方式による飛行の安全確保のための注意事項については、今後も引き続き安全講習会の場やホームページ等を活用して周知の徹底を図ることが重要であると考えられる。

#### 3.9.2 GPS装置の使用

2.16.2(2)に記述したように、有視界方式によりGPS装置を補助的に使用する場合は、有視界気象状態の維持が困難な気象状態が予想される場合に、GPS装置に依存し、又はその利用を前提として、飛行の開始又は継続を判断しないこととされている。

携帯用GPS受信機を使用すると、現在位置が容易に把握でき、目標への針路が表示されることから、携帯用GPS受信機に依存した飛行経路の維持及び選択が行われ、地表を視認することが困難な地域に進入する可能性がある。有視界気象状態が維持できないような空域に進入することがないよう、その使用には十分に注意する必要があると考えられる。

### 3.9.3 急激な天候の悪化への対応

2.16.4(2)に記述したように空間識失調に関連する知識や技量の確認は、操縦士実地試験及び特定技能審査において実施されているところであるが、3.7.4で述べたように、本件事故においては機長は空間識失調に陥り、その状態から脱出できなかったものと考えられる。

特に消防防災、警察等の捜索救難活動を行う航空機の操縦士は、任務の特性上、気象状況が変化しやすく、かつ局所的な気象の予測を行うことが困難な山岳地域を飛行することも少なくない。急激に天候が悪化した場合でも、空間識失調に陥らずに天候が悪化した空域から速やかに離脱するための適切な行動をとることが重要であり、このためには空間識失調の危険性に関する理解を深め、必要な場合は直ちに基本的な計器による飛行に切り替えるとともに、自動飛行装置を有している場合には適切に使用すること等、2.16.4(1)④に記述したF A Aの安全啓蒙文書やホームページで紹介されているような具体的な空間識失調予防策及び対処策を日頃から身につけておく必要があると考えられる。

### 3.10 消防防災ヘリコプターの操縦士2名体制の有効性について

2.16.5に記述したように、消防庁では、これまでの消防防災ヘリコプターの航空事故を踏まえ、令和元年9月24日に消防防災ヘリコプターに関する運航に関する基準を定めて告示したが、この運航基準によれば、令和4年4月1日から消防防災活動を行う消防防災ヘリコプターには操縦士を2名体制が求められている。本事故要因の分析からも、操縦士2名体制は、次のような点で有効であると考えられる。

#### (1) 空間識失調への早期対処

2.16.4(1)④に記述したように、2名の操縦士が搭乗している場合は、操縦士の経験や知覚の違いから同時に空間識失調状態となることはほとんどないとされる。したがって、一方の操縦士が飛行中の錯覚を自覚した時点で、もう一方の操縦士が速やかに操縦の交代を行うことができれば、航空機が異常姿勢に陥ることを防ぐ上で有効であると考えられる。

#### (2) 搭載機器の効果的な使用によるワークロードの軽減

3.7.6で述べたように、同機にはマップディスプレイ装置が搭載されていたが、コンソール位置にあるため、操作したり表示画面を確認するには視線をコンソール上に移動させる必要があったと考えられる。また、自動操縦装置のモード変更を行う操作パネルは、左右操縦席の計器板の下方及びコンソールに配置されているため、視点を動かして操作しなければならない。操縦士2名の場合であれば、操縦していない操縦士が航法装置の入力及び表示に関する作業を行い、必要な自

動操縦装置のモード変更も容易に行うことができることから、操縦者のワークロードの軽減ができるものと考えられる。

(3) 適切な意思決定の効果

操縦士2名体制となれば、機長及び副操縦士として操縦に関する適切な業務分担を行うとともに、気象状態が変化した場合の引き返しの判断や最低安全高度の法令遵守の判断等において、適切な意思決定がされることが期待できるものと考えられる。

## 4 結 論

### 4.1 分析の要約

- (1) 事故現場付近の天候は、5,000ftから6,000ftまでの高度及び7,000ftから7500ft付近の高度に雲があったと考えられる。(3.5.3)
- (2) 同機は、吾妻場外を離陸後、最初の変針点の手前で、山の稜線にかかり始めた雲の状況から、予定していた飛行経路を変更し、トレイルの東側の飛行を開始したものと考えられる。(3.6.1)
- (3) 同機は、雲を避けるために頻繁に飛行方向及び飛行高度を変更しながら飛行し、鳥居峠から渋峠までの間で、数回にわたり一時的に最低安全高度である対地高度150m以下を飛行したものと考えられる。(3.6.2)
- (4) 同機は、渋峠上空通過後、北西への飛行を一度取り止め、北東方向へ飛行後、低速で右旋回により反転し、機長は、飛行計画の中止を判断した可能性が考えられる。渋峠方面に向かった後、前方の水平視程が不良であったため、北西方向に向かつて飛行を開始したものと考えられる。9時59分05秒ごろから10時00分13秒の間、ビデオカメラの情報の機外の状況から、有視界気象状態は維持できていなかったものと推定される。(3.6.3(1)(2))
- (5) 同機は、北西方向に向かつて飛行中、加速及び旋回を行い、その後、左ロール角45度、ピッチ姿勢-20度の異常な姿勢となって降下を続け、雲中と思われる状態から雲の下に出て、回復操作をしたが十分な高度の余裕がなく墜落したものと推定される。(3.6.3(3)(4))
- (6) 機長は、事前のブリーフィングにおいて、本任務は低高度へ降下する必要がないと確認していることから、地上の状況を確認するために最低安全高度以下の飛行が必要と分かった時点で任務の継続が困難と判断し、早期に引き返す必要があったと考えられる。(3.7.2)

- (7) 飛行経路の維持及び選択については、機長と航空隊員の間で調整が行われつつ、動態管理システムのポジションを参考に飛行可能と判断し、地表を視認することが困難な空域に進入したものと考えられる。(3.7.3)
- (8) 機長は、渋峠の上空を通過後、2回目の低速での右旋回を終了後、加速及び緩旋回をした際、直線加速度及び角加速度による空間識失調に陥ったものと考えられる。(3.7.4)
- (9) ビデオカメラに録音された音声から、機長は、飛行計画を中止し、引き返す判断を行い、飛行計画の中止を航空隊長に報告した可能性が考えられるが、航空隊長と機長間の機内通話装置による通話内容が記録されていなかったため、具体的な指示及び調整がどのように行われたかについては明らかにできなかった。  
(3.8.1)
- (10) 機長は、墜落5秒前に空間識失調の状態を認識して、自動操縦装置のモードを変更したが、適切なモードの選択ができず、もし適切なモードを選択していたとしても、墜落を回避することはできなかったものと考えられる。(3.7.5)
- (11) 天候が変わりやすい山岳地域を飛行する防災航空隊の操縦士には、空間識失調対策を徹底し、自機の姿勢を確認しながら飛行する習慣と基本的な計器による飛行に切り替える判断力を身につけることが重要であると考えられる。(3.8.3)
- (12) 山岳地域での有視界飛行方式による飛行の安全確保のための注意事項については、今後も引き続き安全講習会の場やホームページ等を活用して周知の徹底を図ることが重要であると考えられる。(3.9.1)
- (13) 携帯用GPS受信機を使用する場合、それに依存して飛行経路の維持及び選択を行い、地表を視認することが困難な地域に進入する可能性がある。その使用には十分に注意する必要があると考えられる。(3.9.2)
- (14) 搜索救難活動を行う航空機の操縦士は、空間識失調の危険性に関する理解を深め、必要な場合は直ちに基本的な計器による飛行に切り替えるとともに、自動飛行装置を有している場合には適切に使用すること等、具体的な空間識失調対策を日頃から身につけておく必要があると考えられる。(3.9.3)
- (15) 本事故要因の分析からも、消防防災ヘリコプターの操縦士2名体制化は、操縦交代による空間識失調への早期対処を可能とし、搭載機器の使用に係るワークロードを軽減し、適時に適切な意思決定が行われることが期待できることから、有効であると考えられる。(3.10)

#### 4.2 原因

本事故は、同機が登山道の調査のため山岳地域を飛行中、雲の多い空域に進入して視界が悪化し地表を継続的に視認できなくなったことにより、機長が空間識失調に陥

り機体の姿勢を維持するための適切な操縦を行えなくなったため、山の斜面に衝突したものと考えられる。

視界が悪化して地表を継続的に視認できなくなったことについては、有視界気象状態を維持することが困難となる中で、引き返しの判断が遅れ、飛行を継続したことによるものと考えられる。

#### 4.3 その他判明した安全に関する事項

##### (1) 不適切な飛行計画の通報等について

本事故において、同機は、経由地である吾妻場外の離着陸を省略した飛行計画を通報していた。また過去2年間の飛行計画を確認したところ、293件の不適切な飛行計画の処理が認められた。さらに、本事故では、同機の飛行計画で定めた飛行が終わっていない段階で、到着通知が行われたため、捜索救難活動の開始が遅れた要因となった。

飛行計画の通報や到着の通知は、捜索救難活動のために重要な情報であることから、いずれの通報も正確かつ迅速に行う必要がある。

##### (2) 同機に搭載すべき書類等の未搭載について

本事故において、同機には、航空法第59条の規定により航空機に備え付ける書類である航空日誌が搭載されていなかったことが認められた。また、航空法第67条の規定により航空業務を行う場合には、技能証明書及び航空身体検査証明書の携帯が求められているが、機長は、これらを携帯していなかったことが認められた。

搭載すべき書類等の確認については、法令に基づいて確実に実施する必要がある。

## 5 再発防止策

### 5.1 必要と考えられる再発防止策

#### (1) 有視界気象状態を維持するための早期判断

山岳地域を飛行する場合は、天候の急変及び地域的な気象特性を考慮して周囲の変化を予測し、GPS装置に依存せず、有視界気象状態を維持して早期に引き返す判断をするよう機会あるごとに周知することが重要である。

#### (2) 急激な天候の悪化への対応

急激な天候の悪化に遭遇した際、空間識失調に陥らないためには、躊躇なく基

本計器に集中した飛行が必要である。天候が変わりやすい山岳地域を飛行する操縦士には、空間識失調対策を徹底し、基本的な計器による飛行に切り替えられる判断力と基本的な計器による飛行ができる能力を日頃から身につけておく必要があると考えられる。

### (3) 消防防災ヘリコプターの操縦士2名体制化

操縦交代による空間識失調からの早期対処を可能とし、搭載機器の効果的な使用によるワークロードを軽減し、適切な意思決定を行う効果が期待できることから、消防防災ヘリコプターの操縦士は2名体制が望ましい。

## 5.2 事故後に国土交通省航空局により講じられた再発防止策

平成30年8月16日、群馬県防災ヘリコプター事故を踏まえた飛行計画の通報等の遵守を求めるため、群馬県に対する指導文書及び運航者団体等に対する通知文書を発行した。

## 5.3 事故後に消防庁により講じられた再発防止策

消防庁は、令和元年9月24日、消防防災ヘリコプターの運航に関する基本的事項を定め、航空消防活動の安全かつ円滑な遂行に資することを目的として、「消防防災ヘリコプターの運航に関する基準」（消防庁告示第4号、令和元年9月24日）を定めた。

## 5.4 事故後に群馬県防災航空隊により講じられた再発防止策

同航空隊は、群馬県防災航空体制のあり方検討委員会の検討結果により、次のとおり再発防止策を実施中である。

### (1) 組織体制の見直し

群馬ヘリポート内に「防災航空センター」を設置し、運航管理責任者（防災航空センター所長）を配置するとともに、専門知識を有する安全運航管理者（安全運航管理主監）を配置する。

### (2) 出動、飛行可否の判断の明確化

- ① 隊長及び機長がチェックシートを活用して、出動に必要な情報を記述し、出動決定権者が出動決定を行うまでのプロセスを確認できる仕組みを構築する。また、出動決定権者が適切な判断を下せるよう着任者教育を実施する。
- ② 気象の確認については、運航支援サービスやライブカメラの映像のほかに、山小屋と連絡体制を構築するなど気象情報の入手先を追加する。
- ③ 出動前のブリーフィング時に、危険要因を具体的に表現し、操縦士や隊員の技量に応じた危険見積りを行い、対策について隊内で共有することにより、安

全対策を充実させる。

- ④ 必要な規定類を見直し、運航再開時には飛行計画の通報及び到着の通知を2名体制で実施する。
- (3) 機長の負担軽減と飛行中のヘリコプターの支援
- ① 機長に不測な事態が発生した時の備えや、計器類の操作を補助して、機長の負担を軽減し、複数で周囲監視を行うことに安全性を高めるため、ダブルパイロット制の採用を検討する。
  - ② 基地からの後方支援については、ヘリコプター動態管理システムの常時監視や基地との定時連絡のルールを定め、基地及び県庁での防災ヘリの動態を常時把握する。ヘリコプター動態管理システムのメール機能や衛星電話により気象状況等を情報提供する。
- (4) 業務体制・委託管理体制の見直し
- 受託運航事業者の法令遵守や安全運航の確保の観点から、基地に配置している県職員への専門知識の研修を行い、委託業務の遂行状況を確認できるようにする。また、総括責任者が主宰する「安全運航会議」を毎月開催し、委託業務の遂行状況の報告を受け確認する仕組みを構築する。
- (5) 訓練・研修等
- ① 操縦士には、通常時の訓練において群馬県特有の山岳地帯の地形や気象の習熟訓練を計画的に実施する。また、ヒューマンファクターズ訓練を全員に実施し人間の特性を理解する。さらに、操縦士の技量や判断に頼るのではなく、隊員や基地の運航管理担当者など全員がコミュニケーションを取り、チームとしての意思決定ができるスキル等を習得するため、CRM訓練を隊員全員に実施する。
  - ② ヘリコプターとの通信途絶時などの危機対応の手順を定め、緊急時の事態を想定した図上訓練等を実施する。
- (6) 次の安全装備品の搭載を検討する。
- ① オートホバリング機能を追加した4軸の自動操縦装置
  - ② 航空機衝突警報装置
  - ③ 対地接近警報装置
  - ④ フライトレコーダー及びボイスレコーダー

## 6 勸告

### 6.1 国土交通大臣に対する勸告

本事故において、同機が登山道の調査のため山岳地域を飛行中、雲の多い空域に進入して視界が悪化し地表を継続的に視認できなくなったことにより、機長が空間識失調に陥り機体の姿勢を維持するための適切な操縦を行えなくなったため、山の斜面に衝突したものと考えられる。

視界が悪化して地表を継続的に視認できなくなったことについては、有視界気象状態を維持することが困難となる中で、引き返しの判断が遅れ、飛行を継続したことによるものと考えられる。

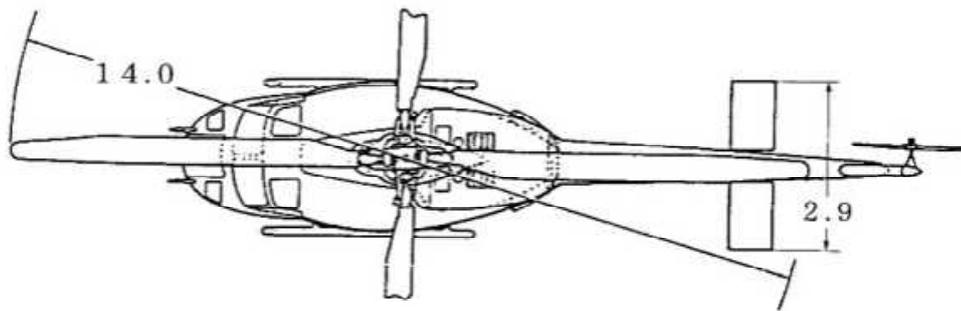
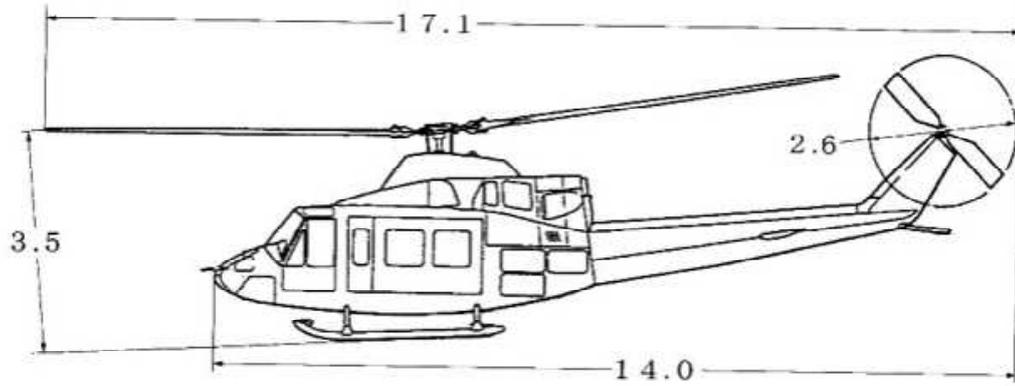
消防防災、警察等の捜索救難活動を行う航空機の操縦士は、任務の特性上、気象状況が変化しやすく、かつ局所的な気象の予測を行うことが困難な山岳地域を飛行することが多い。急激に天候が悪化した場合でも、空間識失調に陥らずに天候が悪化した空域から速やかに離脱するための適切な行動をとることが重要であり、このためには、空間識失調の危険性に関する理解を深め、必要な場合は直ちに基本的な計器による飛行に切り替えるとともに、自動飛行装置を有している場合には適切に使用すること等の具体的な空間識失調予防策及び対処策を日頃から身につけておく必要があると考えられる。

このことから、当委員会は、本事故調査の結果を踏まえ、航空事故防止及び航空事故が発生した場合における被害の軽減のため、運輸安全委員会設置法第26条第1項に基づき、国土交通大臣に対して、以下の施策を講じるよう勸告する。

国土交通省航空局は、捜索救難活動を行う航空機の操縦士に対し、空間識失調の危険性について注意喚起するとともに、空間識失調に陥らないための具体的な予防策及び万一空間識失調に陥った場合にその状況から離脱するための対処策について周知すること。

付図 ベル式412EP型三面図

単位：m



# 添付資料 「消防防災ヘリコプターの運航に関する基準」

○消防庁告示第四号

消防防災ヘリコプターの運航に関する基準を次のように定める。

令和元年九月二十四日

消防庁長官 林 崎 理

消防防災ヘリコプターの運航に関する基準

目次

第一章 総則(第一条・第二三条)

第二章 消防防災ヘリコプターの運航体制(第三条―第九条)

第三章 教育訓練等(第十条―第十四条)

第四章 航空消防活動(第十五条―第十九条)

第五章 航空機事故対策(第二十条・第二十一条)

第六章 相互応援協定等(第二十二条・第二十三条)

附則

第一章 総則

(目的)

第一条 この基準は、消防防災ヘリコプターの運航に関する基本的事項を定めることにより、航空消防活動の安全かつ円滑な遂行に資することを目的とする。

(用語の意義)

第二条 この基準において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

一 消防防災ヘリコプター 地方公共団体が運航する回転翼航空機(消防の用に供するものに限る。)をいう。

二 運航団体 消防防災ヘリコプターを運航する地方公共団体をいう。

三 航空消防活動 消防防災ヘリコプターを用いて行う消火、救急業務、人命の救助、情報収集、輸送その他の消防の活動(これらの活動に係る訓練を含む。)をいう。

四 航空消防活動従事者 消防防災ヘリコプターに乗り組んでその運航又は航空消防活動に従事する者をいう。

第二章 消防防災ヘリコプターの運航体制

(運航体制の整備充実)

第三条 運航団体は、消防防災ヘリコプターの運航の安全の確保のために必要な組織及び施設設備の整備充実を図るものとする。

(運航規程等の整備)

第四条 運航団体は、消防防災ヘリコプターの出発の承認の判断基準、運航中の留意事項その他の運航の管理に必要な事項について記載した消防防災ヘリコプターの運航に関する規程(第十六条において「運航規程」という。)を定めるものとする。

2 運航団体は、消防防災ヘリコプターの安全かつ効果的な運航のために全ての利用可能な人員、資機材及び情報を効

果的に活用する措置(CRM)に係る実施要領を定めるものとする。

3 運航団体は、運航中の消防防災ヘリコプターにおける航空消防活動従事者による周囲の監視及び機長の注意を喚起するための措置(ボイス・プロシージャ)に係る実施要領を定めるものとする。

4 運航団体は、山岳救助、水難救助その他の特に安全の確保に配慮する必要があると認める航空消防活動の類型ごとに、地域特性等を考慮して、消防防災ヘリコプターに乗り組ませる航空消防活動従事者の数、積載する資機材、要救助者の救出方法その他の航空消防活動の実施に必要な事項について記載した活動要領を定めるものとする。

(運航責任者及び運航安全管理者の配置)

第五条 運航団体は、消防防災ヘリコプターが配置されている拠点に、運航責任者及び運航安全管理者を配置するものとする。

2 運航責任者は、消防防災ヘリコプターの出発の承認、航空消防活動の中止の指示その他の消防防災ヘリコプターの運航の管理に関する事務をつかさどるものとする。

3 運航安全管理者は、航空機の運航その他の航空消防活動に関する専門的な知見を有する者をもって充てるものとし、消防防災ヘリコプターの運航の安全を確保する観点から、運航責任者、機長その他の関係者に対する消防防災ヘリコプターの運航、航空消防活動の実施、航空消防活動従事者の健康管理その他必要と認める事項に関する助言、第十三条に規定する教育訓練等基本計画及び第十四条に規定する教育訓練等実施計画の立案、これらの業務に必要な調査研究等を行うものとする。

4 運航団体は、運航責任者の事務を補助するため必要な職員を置くものとする。

(二人操縦士体制)

第六条 航空消防活動を行う消防防災ヘリコプターには、操縦士(航空法(昭和二十七年法律第二百三十一号)第二十八条の規定により当該消防防災ヘリコプターを操縦することができ航空従事者(定期運送用操縦士又は事業用操縦士の資格についての技能証明を有する者に限る。)をいう。以下同じ。)二名を乗り組ませるものとする。

2 運航責任者は、前項の操縦士のうち一名を機長に、他の一名を副操縦士に、それぞれ指定するものとする。

3 副操縦士は、機長が行う操縦の補助及び周囲の監視を行うとともに、機長に事故があるときは、機長に代わってその職務を行うものとする。

(機長及び副操縦士の乗務要件)

第七条 運航団体は、航空法その他の関係法令が定めるもののほか、「ドクターヘリ、消防・防災ヘリ操縦士の乗務要件及び訓練プログラムに関する検討委員会」の検討結果について(平成三十年一月九日消防広第六号消防庁国民保護・防災部防災課広域応援室長通知)を踏まえ、その消防防災ヘリコプターの機長に必要な飛行経歴その他の要件を定

めるものとする。

2 運航団体が第十一条の規定により計画を定めて操縦士の養成訓練を行っており、当該養成訓練のために必要と認められる場合には、運航団体が安全性を考慮して定める一定の航空消防活動に限り、当該航空消防活動を行う消防防災ヘリコプターの機長に必要な要件は、前項の要件とは別に定めることができるものとする。

3 運航団体は、その消防防災ヘリコプターの副操縦士に必要な飛行経歴その他の要件を定めるものとする。

4 機長又は副操縦士は、それぞれ第一項又は前項の規定により運航団体が定めた要件を満たす操縦士でなければならぬものとする。ただし、運航団体が第二項の規定による要件を定めている場合における同項に規定する一定の航空消防活動を行う消防防災ヘリコプターの機長については、当該要件を満たす操縦士でなければならないものとする。

#### (航空消防活動指揮者)

第八条 運航責任者は、航空消防活動の実施に当たっては、航空消防活動指揮者を指定するものとする。

2 航空消防活動指揮者は、消防防災ヘリコプターに乗り組んで、航空法その他の関係法令の規定により機長が行うものとされている権限を除き、航空消防活動の実施に関し、航空消防活動従事者を指揮監督するものとする。

#### (消防防災ヘリコプターに備える装備等)

第九条 運航団体は、航空法その他の関係法令の規定により必要とされるもののほか、運航の安全の確保に資するために消防防災ヘリコプターに別表第一に掲げる装備、装置及び資機材を備えるものとする。

2 運航団体は、地域の実情に応じて、運航の安全の確保に資するために消防防災ヘリコプターに別表第二に掲げる装備、装置及び資機材を備えるよう努めるものとする。

### 第三章 教育訓練等

#### (教育訓練)

第十条 運航団体は、次に掲げる教育訓練を行うものとする。

一 操縦士の操縦技能の習得維持に必要な飛行訓練及びシミュレーターを用いた緊急操作訓練

二 第四条第二項に規定する措置を円滑に実施するための訓練

三 前二号に掲げるもののほか、航空消防活動従事者の安全の確保に資する訓練

#### (操縦士の養成訓練)

第十一条 運航団体は、将来にわたり操縦士を安定的に確保できるよう、計画を定めて必要な操縦士の養成訓練を行うものとする。

#### (操縦士の操縦技能の確認)

第十二条 運航団体は、操縦士の効率的な養成及び安全かつ確実な航空消防活動に資するため、毎年、当該運航団体の操縦士の操縦技能の確認を行うものとする。

#### (教育訓練等基本計画)

第十三条 運航団体は、第十条に規定する教育訓練、第十一条に規定する操縦士の養成訓練及び前条に規定する操縦士の

操縦技能の確認(以下「教育訓練等」という。)を実施するに当たっては、次に掲げる事項について定めた教育訓練等基本計画を作成するものとする。

一 教育訓練等の目標及び内容並びにその実施方法

二 教育訓練等に係る安全管理対策

三 教育訓練等に必要施設設備の整備計画

四 教育訓練等に当たる指導者の確保及び養成のための対策

五 前各号に掲げるもののほか、教育訓練等を効果的かつ安全に実施するために必要な事項

2 運航団体は、毎年、教育訓練等基本計画に検討を加え、必要があると認めるときは、これを修正するものとする。

#### (教育訓練等実施計画)

第十四条 運航団体は、教育訓練等基本計画に基づき、毎年、次に掲げる事項について定めた教育訓練等実施計画を作成するものとする。

一 一年間の教育訓練等の目標及び内容並びにその実施方法

二 二年間の教育訓練等の対象者

三 年間の教育訓練等の時間数及び実施時期

四 前三号に掲げるもののほか、年間の教育訓練等を円滑に実施するために必要な事項

### 第四章 航空消防活動

#### (調査)

第十五条 運航団体は、航空消防活動の安全かつ円滑な実施を図るため、当該運航団体の区域、当該運航団体と航空消防活動の実施に関し相互に応援する協定(第二十二条において「相互応援協定」という。)を締結している他の地方公共団体の区域その他当該運航団体の消防防災ヘリコプターを運航することが見込まれる区域における次に掲げる事項について、調査を行うものとする。

一 地勢の状況

二 航空消防活動の必要がある災害の発生するおそれのある場所並びにその地形及び気象の状況

三 飛行場外離着陸場、山林火災の消火に係る給水場所、消防防災ヘリコプターの燃料の補給施設その他の航空消防活動の実施に必要な施設設備の状況、位置、構造及び管理状態

四 前三号に掲げるもののほか、運航団体が必要と認める事項

#### (消防防災ヘリコプターの出発の承認等)

第十六条 機長は、消防防災ヘリコプターを出発させるに当たっては、運航規程の定めるところにより、運航責任者の承認を得るものとする。

2 運航責任者は、気象の状況、航空消防活動の内容及びその実施場所の状況等を可能な限り詳細に把握し、運航規程の定めるところにより、前項の承認の可否を判断するものとする。

3 航空消防活動を行うため消防防災ヘリコプターを運航しようとするときは、機長は、航空法第七十三条の二に規定する確認のほか、航空消防活動指揮者による他の航空消防活動従事者に対する当該航空消防活動の目的、内容、現場の状況等に係る説明が終了した後に、消防防災ヘリコプターを出発させるものとする。

4 航空消防活動を行うため消防防災ヘリコプターを運航し

ようとするとときは、運航責任者は、他の消防隊又は救急隊との連携に十分配慮するものとする。

(機長及び航空消防活動指揮者の運航中の安全対策)

第十七条 機長及び航空消防活動指揮者は、消防防災ヘリコプターの運航中は、運航体制、周辺の気象の状況及び地理的条件、消防防災ヘリコプターの機体の特性、操縦士の操縦技能等を踏まえ、安全管理に十分配慮し、必要に応じて航空消防活動を中止する判断を行うものとする。

2 機長又は航空消防活動指揮者は、航空消防活動を中止する判断を行った場合は、速やかにその旨を運航責任者に報告するものとする。

(運航責任者の運航中の安全対策)

第十八条 運航責任者は、消防防災ヘリコプターの運航中は、衛星通信を活用した消防防災ヘリコプターの動態を管理するシステム等による飛行状況の監視及び航空消防活動の現場の状況、気象の状況その他の航空消防活動に関する情報の収集を行い、必要に応じて機長及び航空消防活動指揮者に当該情報を提供するとともに、航空消防活動を安全に実施することが困難であると認める場合には、機長及び航空消防活動指揮者に対し、航空消防活動を中止するよう指示するものとする。

(関係機関との連絡体制)

第十九条 運航団体は、航空消防活動の実施に関し、航空機を用いた捜索及び救助を行う他の行政機関(第二十三条において「関係機関」という。)と相互に緊密に連絡する体制を整備するよう努めるものとする。

## 第五章 航空機事故対策

(航空機事故発生時の捜索救助体制の確立及び報告)

第二十条 運航団体は、消防防災ヘリコプターに係る事故(航空法第七十六条第一項各号に掲げる事故に限る。次条において同じ。)が発生した場合又は発生した疑いがある場合には、速やかに当該消防防災ヘリコプターの捜索及び救助の体制を確立するものとする。

2 前項の場合においては、運航団体は、速やかにその旨を消防庁長官に報告するものとする。

(事故が発生するおそれのある事案に係る報告)

第二十一条 運航団体は、消防防災ヘリコプターに係る事故が発生するおそれのある事案が生じた場合は、その旨を消防庁長官に報告するものとする。

## 第六章 相互応援協定等

(相互応援協定等)

第二十二条 運航団体は、近隣の他の地方公共団体との間で、相互応援協定を締結するよう努めるものとする。

2 運航団体は、相互応援協定を締結した他の地方公共団体との間で、それぞれの消防防災ヘリコプターに係る航空法第十条第一項に規定する耐空証明を受けるために必要な検査(次条において「耐空検査」という。)の時期の調整等を行うことにより、当該運航団体の区域における航空消防活動に必要な消防防災ヘリコプターの運航が常時確保さ

れるよう努めるものとする。

(関係機関との連携)

第二十三条 運航団体は、耐空検査等により当該運航団体の消防防災ヘリコプターが運航できない場合に備えて、関係機関との間で、航空消防活動の必要がある災害が発生した場合における対応を相互に協力して行うための協定等を締結するよう努めるものとする。

附則

(施行期日)

第一条 この基準は、令和元年十月一日から施行する。ただし、次の各号に掲げる規定は、当該各号に定める日から施行する。

- 一 第五条第一項(運航安全管理者に関する部分に限る。)及び第三項の規定 令和三年四月一日
- 二 第四条第二項、第六条、第七条及び第十条(第二号に係る部分に限る。)並びに次条の規定 令和四年四月一日

(経過措置)

- 第二条 前条第二号に掲げる規定の施行の日から起算して三年を経過する日までの間において、操縦士の確保及び養成の状況等に鑑み、操縦士二名を消防防災ヘリコプターに乗り組ませることが困難であると運航団体が認める特段の事情がある場合には、第六条第一項の規定にかかわらず、同項の操縦士のうち一名に代えて、定期運送用操縦士又は事業用操縦士の資格(回転翼航空機に係るものに限る。)についての技能証明及び航空身体検査証明を有する者であつて第十一条の規定により運航団体が定めた計画に基づき操縦士の養成訓練を受けている者一名を運航支援者として、消防防災ヘリコプターに乗り組ませることができるものとする。この場合における第六条第二項の規定の適用については、同項中「前項の操縦士のうち一名を機長に、他の一名を副操縦士に、それぞれ」とあるのは「操縦士を機長に、定期運送用操縦士又は事業用操縦士の資格(回転翼航空機に係るものに限る。)についての技能証明及び航空身体検査証明を有する者であつて第十一条の規定により運航団体が定めた計画に基づき操縦士の養成訓練を受けている者一名を運航支援者に」とする。
- 2 運航支援者は、周囲の監視及び機長に対する操縦上の助言等の支援を行うものとする。
  - 3 第一項の規定により運航支援者を乗り組ませることとする運航団体は、その消防防災ヘリコプターの運航支援者に必要な飛行経歴その他の要件を定めるものとする。
  - 4 運航支援者は、前項の規定により運航団体が定めた要件を満たす者でなければならないものとする。

第三条 この基準の施行の際現に存する消防防災ヘリコプターであつて別表第一に掲げる装備、装置及び資機材を備えていないもの(この基準の施行の際現に地方公共団体が取得の手続を進めている新たな消防防災ヘリコプターであつて、その決定された仕様において別表第一に掲げる装備、装置及び資機材を備えることとされていらないものを含む。)に係る第九条第一項の規定の適用については、同項中「備えるものとする」とあるのは「備えるよう努めるものとする」とする。

別表第一（第九条第一項関係）

- 一 自動操縦装置
- 二 VOR（超短波全方向式無線標識）信号受信装置及び ILS（計器着陸用システム）信号受信装置
- 三 機上DME（距離測定装置）
- 四 航空交通管制用自動応答装置
- 五 電波高度計
- 六 予備姿勢指示装置
- 七 GPS（全球測位システム）航法装置
- 八 GPS（全球測位システム）地図表示装置
- 九 空中衝突防止警告装置
- 十 飛行記録装置及び操縦室用音声記録装置
- 十一 衛星通信を活用した消防防災ヘリコプターの動態を管理するシステム
- 十二 衛星電話装置

別表第二（第九条第二項関係）

- 一 緊急着水用フロート
- 二 雪上用降着装置（スノースキー・スノーシュー）
- 三 救命ボート
- 四 燃料増槽装置
- 五 気象レーダー
- 六 RNAV（広域航法）装置
- 七 対地接近警報装置
- 八 障害物を検知する装置
- 九 遮光カーテン
- 十 ホイストカメラ
- 十一 サーチライト装置