

～事故等調査事例の紹介と分析～



# 運輸安全委員会ダイジェスト

JTSTB (Japan Transport Safety Board) DIGESTS

第34号 (令和2年 (2020) 11月発行)

## 航空事故分析集

### VFR※機の雲中飛行等に関する事故

1. はじめに	1
2. 雲中飛行等事故の発生状況	2
3. 雲中飛行等事故の背景	6
4. 操縦士の心理的背景	11
5. 事故調査事例	12
6. 米国における取り組み	19
7. まとめ	20

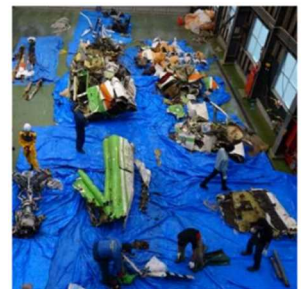
## 1. はじめに

**ひとたび発生すると、大きな人的被害に直結する可能性！**  
**76%が死亡事故、搭乗者の71%が死亡**

有視界飛行方式 (Visual Flight Rules: 以下「VFR」という。) で飛行するには、有視界気象状態 (Visual Meteorological Conditions: 以下「VMC」という。) であることが必要です。一方で、VFR機の雲中飛行等による視程不良に関係する事故 (以下「雲中飛行等事故」と言う。) がこれまで多数発生しています。このため、今回のダイジェストでは、このような事故の内容や特徴を振り返ることにより、事故防止・被害軽減について考察を深めます。

表1 VFR機の雲中飛行等事故の発生状況 (直近10件。死亡者数・行方不明者数は、事故調査報告書による)

発生日	都道府県	型式	事故の種類	死亡(不明)者数 /搭乗者数
平成30年 8月 10日	群馬県	ベル式412EP型	山の斜面への衝突	9/9
平成30年 6月 3日	富山県	セスナ172P型	山頂付近への衝突	4/4
平成27年11月 22日	群馬県	ロビンソン式R22Beta型	山の斜面への衝突	2/2
平成26年 3月 5日	愛知県	セスナ式172Mラム型	送電線鉄塔への衝突	2/2
平成23年 7月 28日	北海道	ビーチクラフト式A36型	山腹への衝突	3/4
平成23年 7月 26日	静岡県	エクストラ式EA300/200型	海上への墜落	(1)/1
平成23年 1月 3日	熊本県	パイパー式PA-46-350P型	山腹への衝突	2/2
平成22年 7月 28日	北海道	セスナ式TU206G型	山の尾根への衝突	2/2
平成21年 7月 20日	兵庫県	ロビンソン式R44II型	墜落	2/2
平成20年 7月 6日	青森県	アエロスバシアル式AS350B型	墜落	2(2)/4



現場から回収された事故機  
(事故調査報告書より)

※VFR (Visual Flight Rules : 有視界飛行方式)

：計器飛行方式による飛行以外の飛行をいう。VFRはパイロットが目視によって地表、地上の障害物、空中の他の航空機、雲などとの間に間隔を保ちながら航空機を操縦する飛行方式であり、それらとの衝突の回避については常にパイロット自身が責任を負わねばならない。VFRによる飛行は離着陸および飛行中とも常に気象条件に制約を受け、定められた有視界気象状態のもとでのみ飛行が可能である。(国土交通省航空局監修 AIM-J Effective for 2020 July1~December31 より)

## 2. 雲中飛行等事故の発生状況

雲中飛行等事故は、昭和64年（1989年）～平成30年（2018年）までの30年間に、41件発生しています。雲中飛行等事故はどのように起きたのか見てみましょう。

### 2-1 事故の人的被害の状況

死亡事故以外 10件

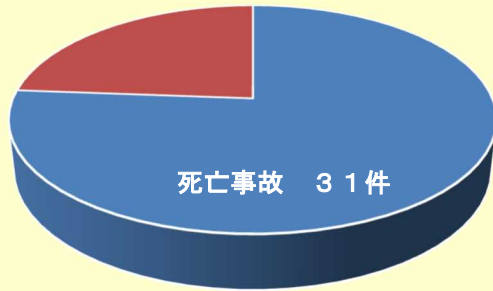


図1 人的被害から見た発生状況

41件中、31件（75.6%）が死亡事故

行方不明者 4名  
軽傷者 4名  
重傷者 14名  
負傷なし 15名

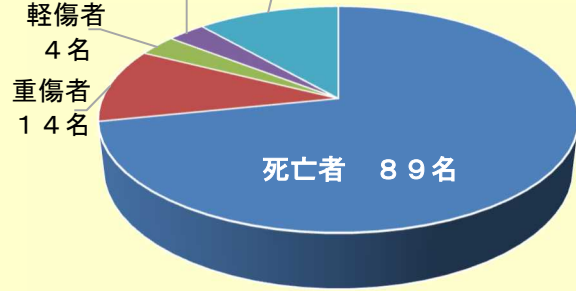


図2 全搭乗者の被害状況

搭乗者126名中、89名（70.6%）が死亡

**雲中飛行等事故は、ひとたび起きると大きな人的被害が発生**

### 2-2 事故の発生場所と標高の状況

事故が、どこで、どのように起きていたのかを見ていきましょう。

#### 2-2-1 事故発生場所の状況と運航段階別発生状況

○雲中飛行等事故の発生場所と運航段階別発生状況について、

- ・発生場所の状況では、山地での発生が最も多く、68.3%を占めていた。
- ・運航段階別発生状況では、飛行中の発生が90.3%を占めていた。



○小型機事故全般では、

- ・発生場所は、飛行場・場外離着陸場での発生が最も多く、63.5%
- ・運航段階別発生状況は、離着陸時の事故が59.5%

※出典：運輸安全委員会ダイジェスト第5号「小型機事故の防止に向けて」（平成24年12月10日発行）より

表2 事故発生場所の状況

発生場所	件数	%
山地	28	68.3
郊外	6	14.6
水面	6	14.6
市街地	1	2.5

山地での発生が28件（68.3%）と多い。

表3 運航段階別発生状況

運航段階	件数	%
飛行中	37	90.3
離陸時	1	2.4
着陸時（不時着）	3	7.3

飛行中が37件（90.3%）を占める。

## 2-2-2 事故発生場所標高

全数41件の月別発生件数、及び事故調査報告書に記述がある36件の事故発生場所標高についてまとめました。

- ・四半期毎の発生状況では、6月～8月（夏期）が16件と最多（秋・冬の倍以上）であった。
- ・平均標高は、約790mであった。また、約7割の事故が、900m未満で発生していた。
- ・事故発生場所の状況（表2）では、68.3%が山地での発生という結果であったが、具体的な標高を見ると、高山より山間部を含めた低標高での発生が多い傾向が見られた。

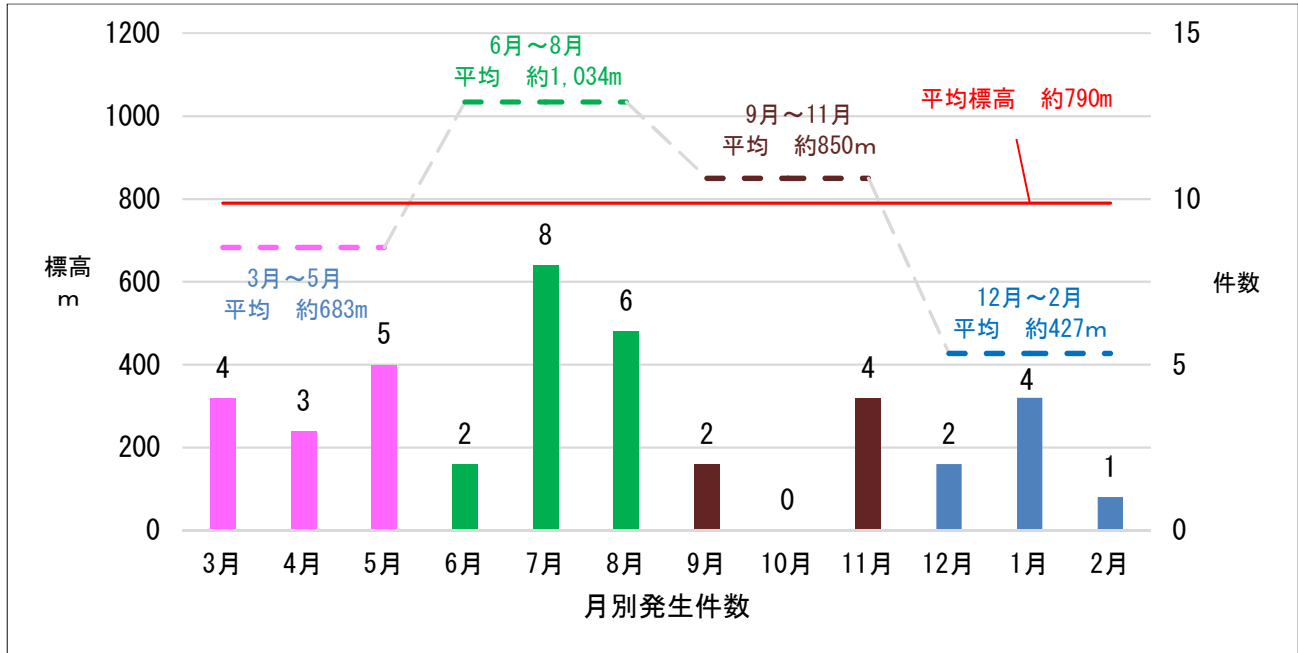


図3 月別発生件数と事故発生場所標高

- ・月別発生件数に基づく四半期毎の発生状況を見ると、3月～5月（春期）は12件、6月～8月（夏期）は16件（最多）、9月～11月（秋期）は6件、12月～2月（冬期）は7件であった。
- ・平均標高は、約790mであった。
- ・四半期毎の平均標高は、3月～5月は約683m、6月～8月は約1,034m、9月～11月は約850m、12月～2月は約427mであった。

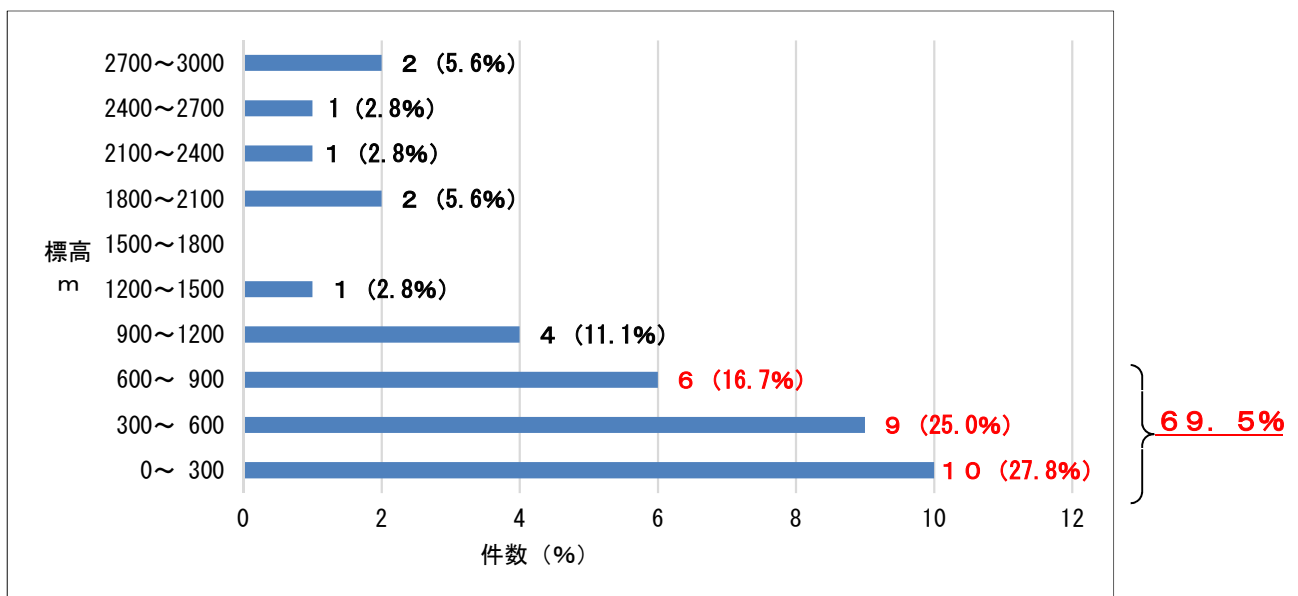


図4 標高別発生状況

- ・標高別発生状況では、0～300mでの発生が10件（27.8%）と最も多く、続いて300～600mが9件（25.0%）、600～900mが6件（16.7%）であった。約7割の事故が900m未満で発生していた。

## 2-3 事故はどのようにして起きたのか

VFR機が雲中飛行等に陥ると、十分な視程が確保できなくなったり、地表や障害物との間隔が保てなくなったりするなど、事故に至るリスクが高まります。操縦士は、有視界気象状態下での飛行が困難となる中、様々な行動を取ったものと考えられます。

VFR機がどのようにして事故に至ったのか、事故調査報告書の記述を基に、事故直前の主な飛行状態とその発生状況を図5の4つのパターンに整理しました。

### 2-3-1 事故直前の主な飛行状態

- ①「高度等を変更せずに、地表や水面に衝突等」(43.9%)と②「高度を下げて、地表や水面に衝突等」(26.8%)の2つの状態が全数の7割を越えていた。

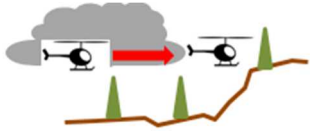
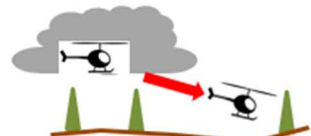


<p>① 高度等を変更せずに、地表や水面に衝突等 18件(43.9%) 不時着1件含む</p> 	<p>② 高度を下げて、地表や水面に衝突等 11件(26.8%) (不時着2件含む)</p> 
<p>③ 高度を上げたが、結果的に地表面に衝突等 7件(17.1%) (不時着1件含む)</p> 	<p>④ 上昇降下を繰り返しながら、地表や水面に衝突等 5件(12.2%) (不時着1件含む)</p> 

図5 事故直前の主な飛行状態

### 2-3-2 飛行状態から見る事故事例

上記の①~④のサンプル事例から、VMCの維持が難しくなった操縦士に関する記述を見てみましょう。

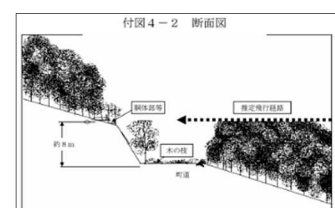
**飛行状態①：前方視程悪化・不良** 平成16年9月20日 兵庫県三原郡南淡町(なんだんちょう)の諭鶴羽山(ゆづるはさん)山腹 ソカタ式TB10型

「事実を認定した理由」から：

- ・機長は、日頃から淡路島の手前にある沼島(ぬしま)を地上目標として淡路VOR/DMEに向かって飛行していたものと推定される。この飛行経路は、沼島を目視しながら高松空港に向かえば、高度1,400ftでも障害物はない飛行経路である。
- ・機長は、多少の雲中飛行となっても、低高度で、海面や地形を確認しながら、水平直線飛行を継続していれば、雲からは抜け出せ、淡路VOR/DMEに到達でき、高松空港に向かえると判断したのと考えられる。

- ・南から約20ktを越える風が吹いており、そのため同機は機長が予定していた飛行経路から北東に2nm流され事故現場に至ったものと考えられる。
- ・雲のため、VMCを維持できなくなり、山に接近したことに気付くのが遅れたため、山腹に衝突。

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acc/AA2005-2-5-JA4180.pdf>



**飛行状態②：高度を下げて** 平成22年7月28日 山の尾根への衝突 セスナ式TU206G型

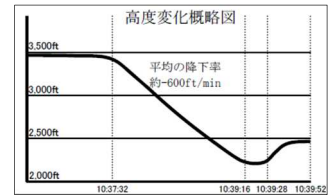
「分析の要約」から：

- ・渡島（おしま）半島西部沿岸の海上は低い雲に覆われていたため、（計画していた飛行経路である渡島半島西部沿岸方面への進行を）取りやめる判断を行ったことによる可能性。
- ・渡島半島の山岳地形の一部が視認できたため、山岳部上空に進出する判断を行ったことによる可能性。
- ・機長は、雲を避けるために降下し、地表を引き続き視認しながら飛行できるよう雲の下側を飛行することを選択したことによるものと考えられる。



- ・機長が地表を引き続き視認することができなくなったため、同機が最低安全高度を維持できなくなり、尾根付近の立木に衝突して墜落。

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/AA2012-6-1-JA3902.pdf>



**飛行状態③：高度を上げて** 平成11年8月13日 長野県斑尾山西側斜面 セスナ式172P型

「認定した事実」から：

- ・飛行高度は2,000ftであったが、妙高高原駅と袴岳の間で、もやのため下が見づらくなり、また、上空に雲があつて高度がとれず、地面が上がってきた。
- ・旋回するには左右の地形が正確に分からなかったため、野尻湖の手前から上昇を決意し、雲の中に入った。
- ・雲の切れ間を探したが、旋回できるほど大きな雲の切れ間がなく、まだ先にチャンスがあるだろうと思った。
- ・4,000ftまで上がったところで引き返しを決意し、徐々に左旋回して、飯山に向かった。



- ・飯山に向かっていると、約600m目前に山の斜面を発見したので、操縦桿を引き上げたが、主車輪が樹木に接触し、機体は機首から真っ逆さまに前方の樹木に沿って、プロペラが接地するまで落下した。

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/00-1-JA4029.pdf>

**飛行状態④：上昇降下を繰り返しながら** 平成20年7月6日 大間崎沖の海面 アエロスパシアル式AS350B型

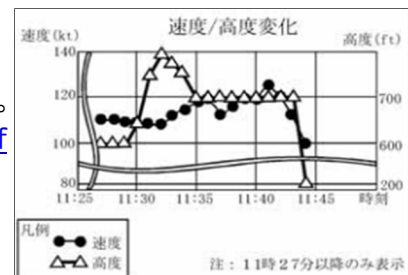
「分析」から：

- ・機長及び操縦士Aが、青森空港の気象官署で最初の気象情報の入手を行っていないことから、両名は、濃霧注意報の発令及び継続については、承知しないまま飛行を開始したものと推定される。
- ・弁天島以東は有視界気象状態を満足しておらず、機長が大間港に到達した時点で、これを確認することができたと考えられ、その時点で機長は大間崎以東に進むことを断念すべきであったと考えられる。



- ・濃い霧の中で、操縦士Aは姿勢判断の基準となる水平線を見失い、直ちに計器による飛行に移行することができず、空間識失調に陥って姿勢の維持ができなくなり、高速度で海面に墜落した可能性があるものと考えられる。

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/AA2009-5-1-JA9755.pdf>



### 3. 雲中飛行等事故の背景

雲中飛行等事故では、操縦士の判断に関する記述が、全ての事故調査報告書（41件）で見られます。次いで、操縦士の身体的変調（空間識失調）に関する記述が14件（34.1%）で見られます。一方で機体の異常等が事故に直接関与した旨の記述はありませんでした。

当項では、人的要因における判断に関する記述と空間識失調について見ていきましょう。

#### 3-1 操縦士の判断に関する記述の内訳

図6は、事故発生に関与したと考えられる操縦士の判断について、事故調査報告書に記述された、関係語句を集計し、まとめたものです。（複数の語句が記述されている事故はそれぞれ計上）

- ・「飛行の継続」に関する記述が最も多い34件に見られ、全数の8割を越えていた。
- ・「気象情報確認不十分」が16件で約4割を占め、「引き返し判断の遅れ」も8件、約2割の発生状況であった。

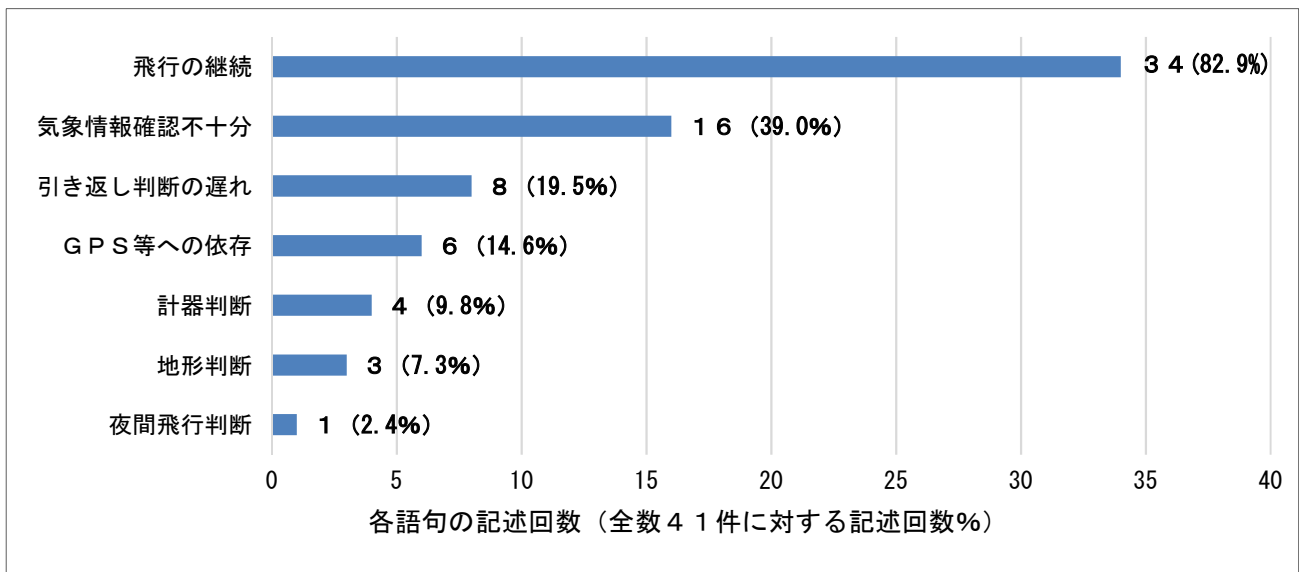


図6 判断に関する記述

- ・事故調査報告書の中で最も多く記述されていた語句は、「飛行の継続」が34件（82.9%）、次いで、「気象情報確認不十分」が16件（39.0%）、「引き返し判断の遅れ」が8件（19.5%）と続き、記述状況の中で目立っている。

記述の多い上位3件を見ると、

- ・「飛行の継続」と「引き返し判断の遅れ」は、雲中飛行等に陥った操縦士の対応に適切さが欠けていた等の記述が見られた。
- ・「気象情報確認不十分」については、出発前の気象情報確認、及び変化していく飛行中の気象情報の確認の2つがある。約4割の飛行において、操縦士による確認が十分ではなかった可能性が考えられる。

#### 3-1-1 事故の発生時期（離陸後の経過時間）

離陸から事故発生までの経過時間、及び事故調査報告書に飛行計画として予定飛行時間（以下「予定時間」という。）の記述がある37件について、予定時間に対する経過時間の比率により事故の発生時期を見てみましょう。

##### ① 離陸から事故発生までの経過時間

- ・離陸から事故発生までの経過時間は、最小で0分、最大で239分、平均は46分であった。
- ・離陸後、比較的早い経過時間で事故は発生し、30分未満の発生（赤点線枠内）は20件（48.8%）を占めていた。

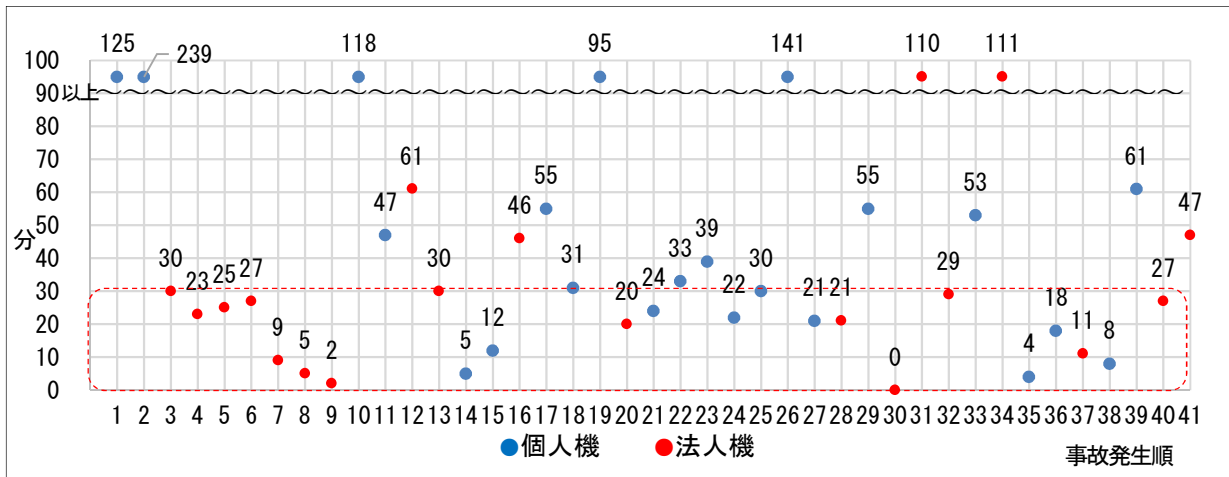


図7 離陸から事故発生までの経過時間

## ② 予定時間に対する経過時間の比率

予定時間に対する経過時間の比率を、図8に整理しました。(全37件)

- ・平均比率は、54.2%であった。
- ・過半数にあたる22件が、50%（予定時間の中間）未満で発生していた。
- ・10～20%の比率で発生した事故（7件）は、離陸後、間もなく、雲中飛行等に陥った可能性。
- ・30～40%の比率で発生した事故（7件）は、離陸後、ある程度時間が経過してから、雲中飛行等に陥った可能性。

全数の7割強にあたる29件の事故は、当日最初のフライトで発生していた。早い時期で事故が発生していることを考えると、疲労が雲中飛行等事故の発生に関与した可能性は低いのではないかと考えられる。

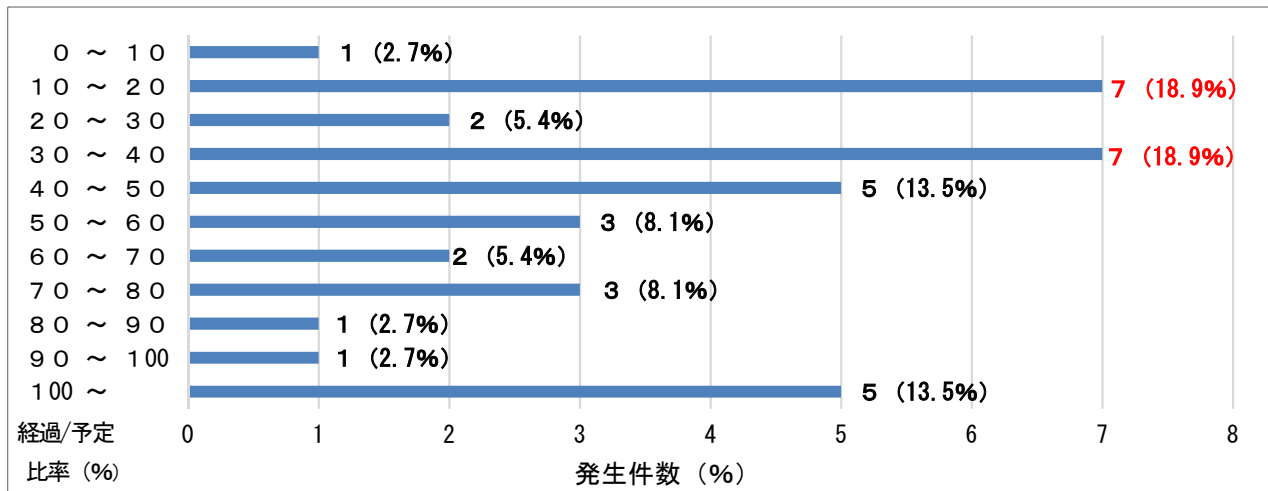


図8 予定時間に対する経過時間の比率

### 3-1-2 気象情報確認の重要性

VFRは、VMCにおける飛行方式であるため、全経路でVMCであることが求められます。このため、最新の気象情報の確認が重要です。

図9に、出発前の気象情報の確認状況を示しましたので、見てみましょう。

- 確認（操縦士による確認行為があった）
- 未確認（操縦士による確認行為がなかった）
- 不明（操縦士による確認行為について事故調査報告書に記述なし）

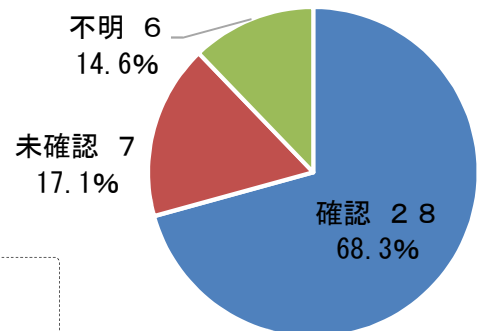


図9 出発前の気象情報の確認

- ・事故調査報告書の記述によれば、約7割の操縦士が何らかの形で出発前の気象情報を確認していた。
  - ・一方で、図6（操縦士の判断に関する記述状況）で見たように、「気象情報確認不十分」が約4割を占めていた。
  - ・操縦士が死亡している場合は、具体的な確認内容は不明。
- ・出発前の最新の気象情報の収集に加えて、飛行中も継続的な気象情報の収集に努め、飛行判断に反映させる必要がある。
  - ・地域の気象事情など普段から整理し、関係者間で研修等により情報共有をしながら、意識向上を図る必要がある。

### 3-1-3 VFR機の安全確保にかかる関係文書

#### 1. 運輸安全委員会から国土交通大臣への勧告

当委員会では、有視界飛行方式にもかかわらず雲中飛行を行って事故となる事案が多数発生していることから、徹底すべき事項として、次の内容を勧告しています。

##### 《勧告（平成24年9月28日 運委参第318号）》より抜粋

[https://www.mlit.go.jp/jtsb/airkankoku/kankoku1\\_120928.pdf](https://www.mlit.go.jp/jtsb/airkankoku/kankoku1_120928.pdf)

有視界飛行方式における雲中飛行事故を防止するため、次の内容を操縦者団体に改めて周知するとともに、新たに導入された特定操縦技能審査制度（平成24年国土交通省令第22号）の機会等を利用して操縦者個人への徹底を図ること。

- (1) 最新気象情報に基づき全経路で有視界気象状態維持可能と判断した場合のみ出発
- (2) 気象の変化が予想される場合の代替案の検討及び飛行中の継続的な気象情報収集
- (3) 予期せぬ天候悪化時の引き返し又は着陸の早期判断

#### 2. 航空局から関係団体への注意喚起文書

##### 《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7日、国空航第1045号）》より抜粋

<https://www.mlit.go.jp/notice/noticedata/pdf/201404/00006126.pdf>

- (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、常に有視界飛行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を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、出発前にあっ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、飛行中にあっ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こと。

##### 《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）》よりGPSへの依存に関する部分を抜粋

<https://www.mlit.go.jp/notice/noticedata/pdf/200802/00004901.pdf>

- (1) 航空機に搭載されているGPS装置及びその地図画像を航法的手段として補助的に使用する場合には、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、飛行の開始または継続を判断しないこと。

※GPSへの依存に係る事故例 「ベル式412EP型JA200G 山の斜面への衝突」より一部抜粋

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/AA2020-1-2-JA200G.pdf>

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。



## 3-2 空間識失調について

空間識失調とは、簡単に言うと、「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、正常な感覚機能を持った人間の空間識が混乱した状態になります。多くの操縦者が空間識失調に陥った経験を有するとされています（※）。

※「航空機の安全運航の確保について（空間識失調関連）」（平成11年10月8日、空航第800号）より

空間識失調に言及した事故調査報告書記述例（P12 事例1）

### ○原因

この事故では、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る。

### ○再発防止策

「急激な天候の悪化への対応」として、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ことが必要である。

上記事故において、可能性があるとされた空間識失調の錯覚は、下記の2つとなります。

### 3-2-1 加速度による空間識失調

#### ① 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す。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10のとおり、重力と慣性力の合力が後下方に作用します。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します。その際に、特に外景が見えない時は、図11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ます。

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ります。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ります。

#### ② 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。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。

※耳には回転性の動きや直線的な動きを知覚するための機能があり、三半規管、耳石器がこの役割を担っている。

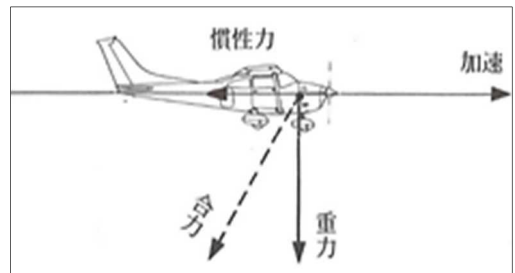


図10

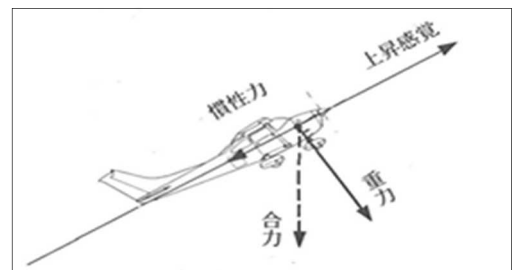


図11

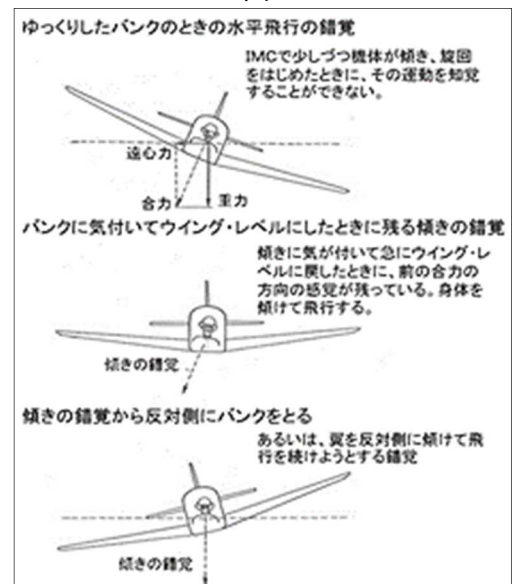


図12

この他にも、例えば下記のような事故が、空間識失調が関係する事故と考えられます。

### 3-2-2 空間識失調に陥ったことが事故原因と考えられる事故事例（搭乗者証言）

○事例1 平成13年5月27日 新潟県中頸城郡

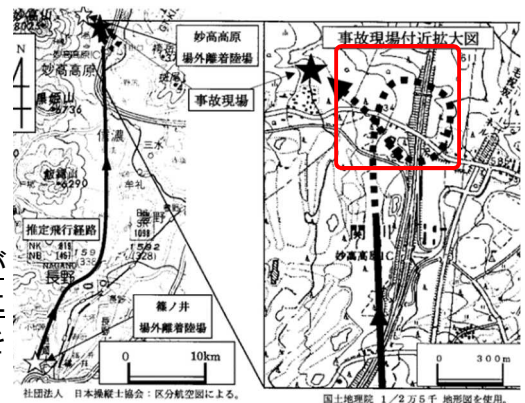
(なかくびきぐん) 妙高高原町

ロビンソン式R22Beta型

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/01-5->

[JA7952.pdf](https://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/01-5-JA7952.pdf)

機長は、直ちに180度右旋回をして雲から離脱しようとしたが、飛行してきた経路は、雲に覆われて真っ黒となっていた。飛行姿勢がわからなくなるとともに、突然気分が悪くなったので、空間識失調に陥ったと思い、このまま操縦を続けることは困難と判断し、不時着を決意した。



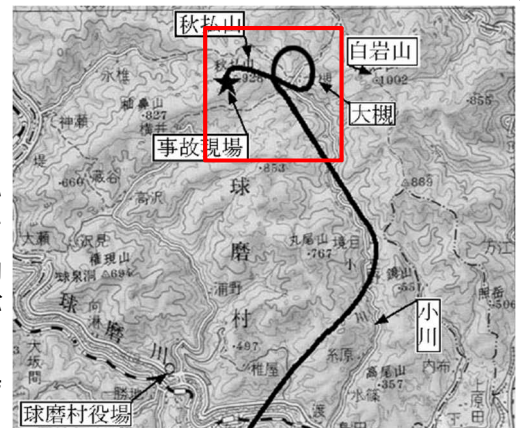
○事例2 平成14年1月4日 熊本県球磨郡球磨村

セスナ式172P型

<http://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/2002-9->

[JA4080.pdf](http://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/2002-9-JA4080.pdf)

GPSを消したまま少し飛んでいると、機長は水平儀が左右に動いていて怖いと言っていた。その後、失速警報音の「ピー」が鳴り出すくらいに落ちるような感じで、ジェットコースターのように上下の動きをした。その上下運動をしている最中に、失速警報音の「ピー」が連続して長く聞こえた。その時、機長は「前が見えない」と言って、必死に操縦桿を押したり引いたりしていた。失速警報音がしている時には、機首が上を向いたという感じで、機体を元に戻そうとしていた。



### 3-2-3 空間識失調についての関係文書

#### 1. 運輸安全委員会から国土交通大臣への勧告

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捜索救難活動を行う航空機の操縦士に対する空間識失調予防策及び対処策として、次の内容を、勧告しています。

《勧告（令和2年2月27日 運委参第104号）》より抜粋

[https://www.mlit.go.jp/jtsb/airkankoku/kankoku14\\_200227.pdf](https://www.mlit.go.jp/jtsb/airkankoku/kankoku14_200227.pdf)

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注意するとともに、空間識失調に陥らないための具体的な予防策及び万が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。

#### 2. 航空局から関係団体への注意喚起文書

《有視界飛行方式による運航の安全確保について（空間識失調関連）（令和2年2月27日 国空航第3113号）》より抜粋

[https://www.mlit.go.jp/report/press/kouku10\\_hh\\_000188.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/kouku10_hh_000188.html)

別紙（1）空間識失調の危険性について（略）

（2）空間識失調への対策について（略）

1～2（略）

3 万一意図せず計器気象状態や空間識失調に陥った場合には、

- ① 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。また、頭部の急な動きは避けること。
- ② 操縦士が2人以上搭乗している場合にあっては、同時に錯覚に陥る可能性が低いことを踏まえ、1人が錯覚に陥り始めたとき認識した場合には、当該者以外の操縦士に操縦を交代すること。
- ③ 自動操縦装置が使用可能な場合には、錯覚から回復するまで自動操縦により飛行すること。

## 4. 操縦士の心理的背景

操縦士は、なぜ、事故に結びつくような判断や行動をとったのでしょうか。

事故調査報告書から、操縦士の心理面に属する具体的な記述を抜き出し、「ICAO Human Factors Terms」で用いられる用語（仮訳）を基に整理してみました。（Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation Part IV Reporting より）

※「法人機」赤字 「個人機」青字

### 状況認識

従属している環境下における優先順位付けされた重要なイベントおよびその状態を追跡・維持する能力

- ・ 出発点に戻りたい
- ・ 同乗者に対し、山越えをしてあげたい
- ・ どうしても飛びたい
- ・ 早く目的地に着きたい
- ・ 業務多忙による安全確保怠り
- ・ レジャーの予定捨てきれない

### ストレス

何らかの行動または順応を必要とする精神的または身体的要求

- ・ 心理的動揺
- ・ 霧が発生しやすい場所で怖い
- ・ 経験の無いミッション

### プレッシャー（ストレスの一部）

管理、仲間、自身で決めた目標、時間、環境要因、または人と機械の関係から生じるストレスの一種

- ・ 乗客を待たせている
- ・ 飛行の遅れ
- ・ 飛行場の管理者を待たせている

## 心理的背景

### 自己満足

安心感と自信に起因する意識的注意の低下の状態

- ・ 過信
- ・ 地上が見え、雲を避けて飛行すれば問題ない
- ・ この程度なら問題ない
- ・ 出発地に戻るまで有視界飛行は維持できるだろう

### コクピット権威勾配

パイロットの権限範囲の決定要因となる、特殊な環境下での相対的なスキルと経験

- ・ 教官指示
- ・ 機長一任

下記の事故事例にも、前述の心理的背景が見られます。

事例1（P12）山の斜面への衝突  
（ベル式412EP型）

初めての経路／飛行予定期日の最終日

ストレス（プレッシャー）  
状況認識

事例2（P14）山頂付近への衝突  
（セスナ式172P型）

同乗者に対して、山越えをしてあげたい

状況認識

事例3（P16）山の法面への衝突  
（ロビンソン式R22Beta型）

早く目的地に着きたい

状況認識

事例4（P17）山腹への衝突  
（ビーチクラフト式A36型）

教官指示

コクピット権威勾配

それでは、今まで見てきたことを踏まえながら、具体的な事故事例を参照してください。

## 5. 事故調査事例

### 事例1 山の斜面への衝突

県防災航空隊所属ベル式412EP型は、平成30年8月10日、群馬県境稜線トレイルの調査のため、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分頃、群馬県吾妻郡中之条町横手山北東約2km付近の山の斜面へ衝突した。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。

事前の計画書：吾妻場外、鳥居峠、四阿山、破風岳、横手山、大高山、白砂山、稲包山の往復

機長：男性57歳 事業用操縦士技能証明書（回転翼） 総飛行時間4,609時間10分  
ベル式412EP型機型限定保有（フード使用の基本計器飛行訓練1時間30分）

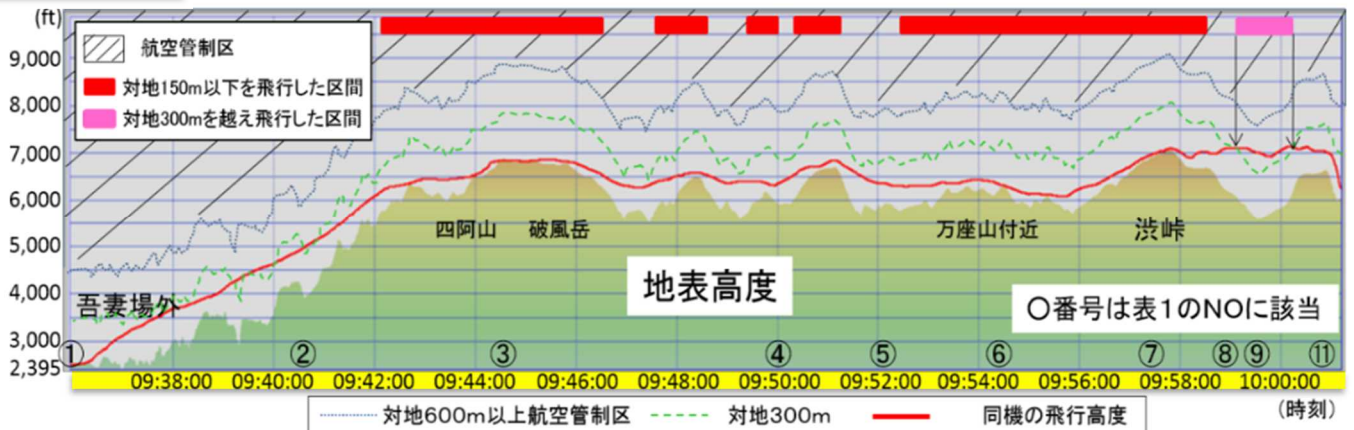
#### 飛行の判断（運航管理担当者、および操縦士Aの口述）

- ・今回のコースは初めて、携帯GPS受信機に変針予定点を入力
- ・天気概況（8時頃）、レーダーエコー図実況、ライブカメラ映像を確認
- ・吾妻消防本部職員からの西吾妻付近の天候情報入手

機長は、飛行可能な気象状態と判断  
対地高度150m以上、低高度への降下はない

#### 飛行経過等

吾妻場外から墜落直前までの飛行断面図



- 9:14 群馬ヘリポート離陸
- 9:31頃 吾妻場外着陸 消防隊員5名が搭乗
- 9:36 ① 吾妻場外離陸
- 9:41:37 ② 鳥居峠の手前（遠方稜線に雲がかかりつつ）
- 9:50:00 ④ 白根山付近（水平視程徐々に悪化）
- 9:57:49 ⑦ 洪峠上空（地表を覆う雲増）
- 10:00:45 ⑪ 水平視程不良 地表僅かに見える程度  
（上記記載の①～⑪の番号は図1を参照）



10:00:45~10:00:48 機内の状況

10:00:45~10:00:48（右上写真）

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

10:00:50から10:00:55の秒間

ゆっくり右旋回、その後左旋回

→機長は、首を振って右下の地表を見る様子を示していた。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。

10:01:01 ⑬ 水平視程不良、地表ほとんど見えず  
 10:01:07 左降下旋回継続

機長は計器を見た後、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、期待した機能は、得られなかったものと考えられる。(右写真)

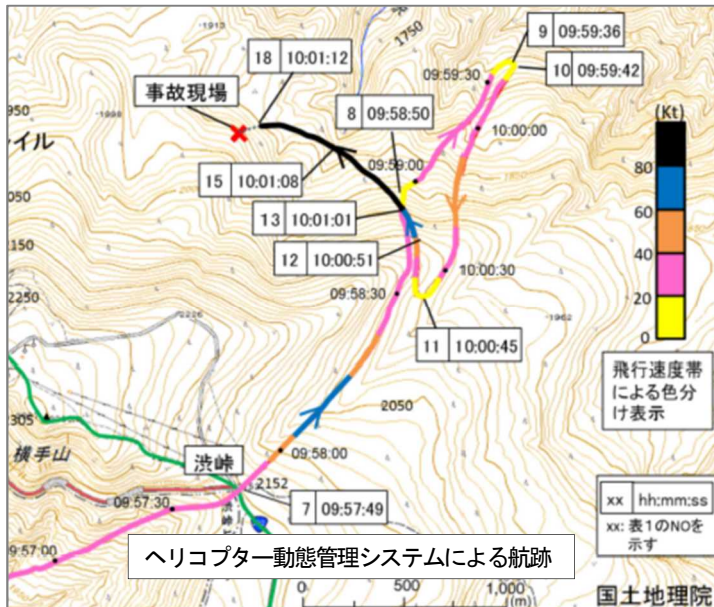
10:01:08 ⑮ 正面の視界が急に開けた  
 10:01:09 左側に山斜面視認可能  
 10:01:12頃 ⑯ 左側及び正面に山の斜面が近づき樹木に接触。  
 横手山北東約2 km付近の山の斜面に衝突



10:01:09 機内の状況  
 左側に山の斜面が視認可能となった



10:01:09 機内の状況  
 左側に山の斜面が視認可能となった



10:01:12 衝突

○空間識失調の対策として自動操縦装置の補助的な使用は、有効と考えられる。

・・・機長は、空間識失調に陥る可能性があることを予測し、60kt以上の安定した状態になった段階で、速やかに姿勢(A/T)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・ディレクターを高度モード(気圧高度の保持)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離脱に効果があった可能性が考えられる。

事故現場周辺の火山監視カメラ映像による気象変化



【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かったため、山の斜面に衝突したのと考えられる。

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。

## 再発防止策（抜粋）

### ○必要と考えられる再発防止策

#### ▶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、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に、周知することが重要である。

#### ▶急激な天候の悪化への対応

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ことが必要である。

#### ▶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。

### ○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。

消防庁リンク先 [https://www.fdma.go.jp/laws/tutatsu/items/191001\\_kouiki\\_138.pdf](https://www.fdma.go.jp/laws/tutatsu/items/191001_kouiki_138.pdf)

## 国土交通大臣に対する勧告（抜粋）

消防防災、警察等の捜索救難活動等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、空間識失調の知識の理解を深め、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。

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を喚起するとともに、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を図ること。

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います。（2019年2月27日公表）

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/AA2020-1-2-JA200G.pdf>

## 事例2 山頂付近への衝突

A社所属セスナ式172P型は、平成29年6月3日、富山空港を出発し松本空港へ向けて飛行中、14時50分頃、立山連峰獅子岳の山頂付近（標高約2,700m）に衝突した。同機には、機長のほか、同社の顧客でもある操縦士A、及び同乗者2名の計4名が搭乗していたが、全員が死亡した。



所要時間：1時間00分 搭乗者：機長、操縦士A、その他同乗者2名（後席）

機長：男性57歳 総飛行時間17,000時間 事業用操縦士技能証明書（飛行機） 計器飛行証明

操縦士A：男性48歳 自家用操縦士技能証明書（飛行機）（同社の顧客、機長の元訓練生  
中央航空クラブ員）

### 飛行前判断

#### 前日～当日朝

前日 操縦士A：往復ともに「山越え（立山連峰越え）」プランと「山越えを避ける（糸魚川～魚津経由）」プランの2案を作成

機長選択：往路は立山連峰上空の北西風（30kt）を避けるため「山越えを避ける」プランを選択、整備士に、「往路は糸魚川経由、復路は山越え」と伝える

当日朝 松本空港離陸後、機長と操縦士Aは往路で後立山連峰上空の雲の状況を確認し、復路の山越えは、可能と思った可能性が考えられる

## 富山空港出発前

機長は、富山空港運航支援業務室気象情報端末を約10分間使用し、飛行経路各所のライブカメラ映像を確認

### 機長の選択

- 機長は、雲が多いことは認識していた
- 今は悪天であるが、とりあえず近くまで飛行し、状況に応じて引き返そう
- 立山連峰東側は、西側に比べ雲は少ないと予測した可能性
- 操縦士Aの山越え飛行の要望を尊重した可能性
- 既に山越えの飛行計画済みであること

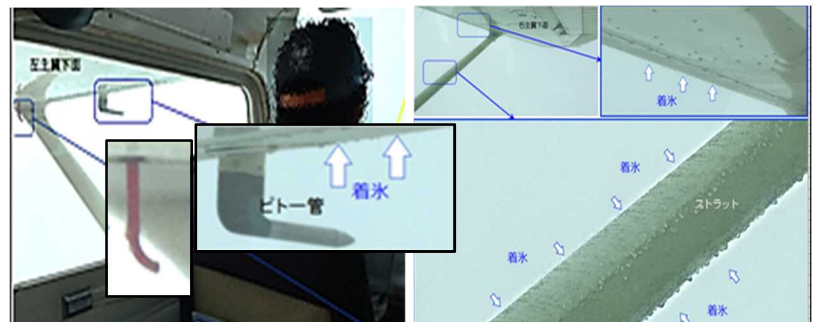
目的地に早急に到着することを望んでいた心理的な要因が働いた可能性

## 飛行の経過



## 着氷の確認

- 右図：右主翼ストラットの拡大写真では、明らかな着氷が確認できる
- 左図：燃料タンク通気口と左主翼前縁下面に着氷が確認できる



### 同機飛行規程限界事項

- ・予知される着氷気象状態での飛行禁止
- ・着氷状態に遭遇したら引き返すか、又は高度変更して着氷状態から離脱

【原因】本事故は、同機が山岳地帯を有視界飛行方式で飛行中、雲中飛行となったものと考えられ、機長及び操縦士Aが地表を視認して自機の位置及び周囲の状況を把握することが困難となり、山頂付近に近づいて衝突したものと考えられる。

山頂付近に近づいて衝突したことについては、視界を失って衝突を回避できなかった、機体着氷により高度の維持ができなくなったか若しくは失速した、又は強い乱気流に遭遇した可能性が考えられるが、搭乗者が死亡したため特定することはできなかった。

同機が雲中飛行となったことについては、機長及び操縦士Aによる出発前の山岳地帯の気象予測が不十分であったこと及び飛行中の引き返しの決断が遅れたことによるものと考えられる。

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います。(2018年8月30日公表)

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/AA2018-6-2-JA3989.pdf>

### 事例3 山の法面への衝突

個人所属ロビンソン式R22Beta型は、平成27年11月22日、慣熟飛行のため東京ヘリポートを9時55分に離陸し、長野県小諸市の小諸場外離着陸場へ向けて飛行中の10時56分ごろ、群馬県安中市松井田町の上信越自動車道脇にある山の法面に衝突した。同機には、機長ほか同乗者1名の計2名が搭乗していたが、2名とも死亡した。同機は大破したが、火災は発生しなかった。

#### 飛行経過等

機長から所有者への携帯通話内容  
→「妙義山の稜線が見えたら行く。見えなかった場合には引き返す。」

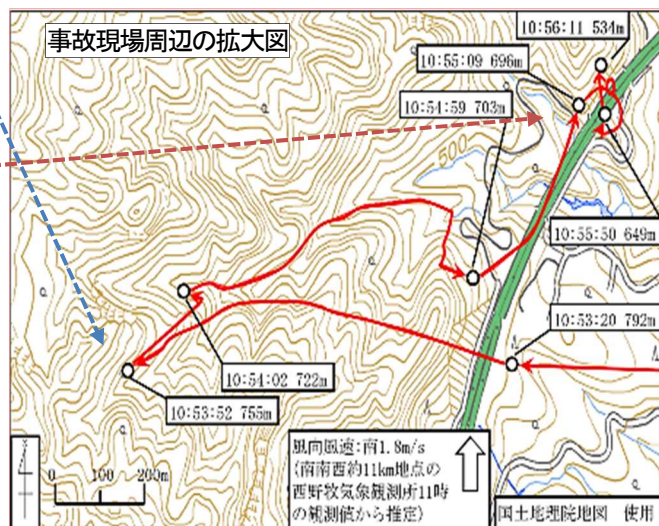


#### 事故直前の飛行

- 10:53:52 事故現場から西北西約700m先にある山から事故現場方面に変針（高度を徐々に下げる）
- 10:55 事故現場付近の高速道路上空を旋回
- 10:56:11 高速道路上空を南から北へ通過後、事故現場付近でGPSの記録が終了

#### ○目撃者Aの口述（抜粋）

事故現場付近上空で10分程度旋回し、その後上空の雲に隠れていたが、高度を下げてきたので再度機体を視認。10時55分頃、アクセルを踏んだような音の変化後、南から高速道路通過、「ドン」という衝撃音



#### 気象と飛行判断

霧の発生しやすい状況にあったと考えられる。

#### 気象予報等

衝突場所付近は、曇り予報が出ていた。

#### 当日の気象に関する情報

- 前橋地方气象台/長野地方气象台 おおむね曇り、高気圧に覆われるが上空の気圧の谷や湿った空気の影響を受ける見込み
- 目撃者口述による雲の高さ 山の斜面の半分程度まで雲が存在（標高545m付近）

#### VFRによる飛行の判断

操縦者は、飛行経路上、および目的地の気象状態を予測せずに、現況の気象状態のみで判断していたと考えられる。（＝VMC維持が困難な状況）

#### 飛行経路の選択と事故までの経過

高度約545mの低い雲が存在していた可能性

雲から離れて進出可能な飛行経路を探し、引き返すような経路に変針後、高速道路上空まで飛行したと考えられる。（事故現場周辺の拡大図）

目的地に早急に到着を望んでいたなどの、心理的要因が働いた可能性が考えられる。

【原因】本事故は、同機が目的地である場外離着陸場へ飛行中、天候が悪化したにも関わらず、飛行を継続し、有視界気象状態の維持ができない状況で視界を確保しようとして低い高度となったため、山の法面に衝突したものと考えられる。

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います。（2017年7月27日公表）

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/AA2017-5-1-JA7963.pdf>



## 事例4 山腹への衝突

A校所属ビーチクラフト式A36型は、平成23年7月28日、訓練飛行のため、9時11分ごろ帯広空港を離陸し、訓練試験空域にて基本計器飛行の訓練を実施中、9時22分ごろ北海道河西郡芽室町剣山の山腹に衝突した。同機には、機長である教官Aのほか、学生2名、および教育研究飛行※の教官1名の計4名が搭乗していたが、機長である教官、学生1名及び教育研究飛行の教官の3名が死亡し、学生1名が重傷を負った。同機は大破し、火災が発生した。

※同校が定める飛行並びに飛行教育の標準化のために行うオブザーブ飛行

経路：中札内(目視位置通報点)～同訓練空域～中札内 所要時間：1時間45分 搭乗者数：4名

機長(教官A)：男性44歳 事業用操縦士技能証明書(飛行機) 操縦教育証明  
 第1種航空身体検査証明書 総飛行時間4,843時間45分  
 最近30日間の飛行時間41時間55分 同型式機による飛行時間1,810時間35分

### 当日の訓練計画と飛行経過等

#### 訓練計画

学生Aの低空域空中操作訓練後に、BIF※を行い、次に学生Bの訓練を計画

→時間経過に伴って良くなる天気予報により、教官Aの指示により、BIFを先に実施することになった。

※BIF(基本計器飛行訓練)

航空機の姿勢、高度、位置及び針路の測定を計器にのみ依存して行う計器飛行の基本的訓練のことをいう。練習生は、機外の目標を見ることができないように、フードを装着して行う。



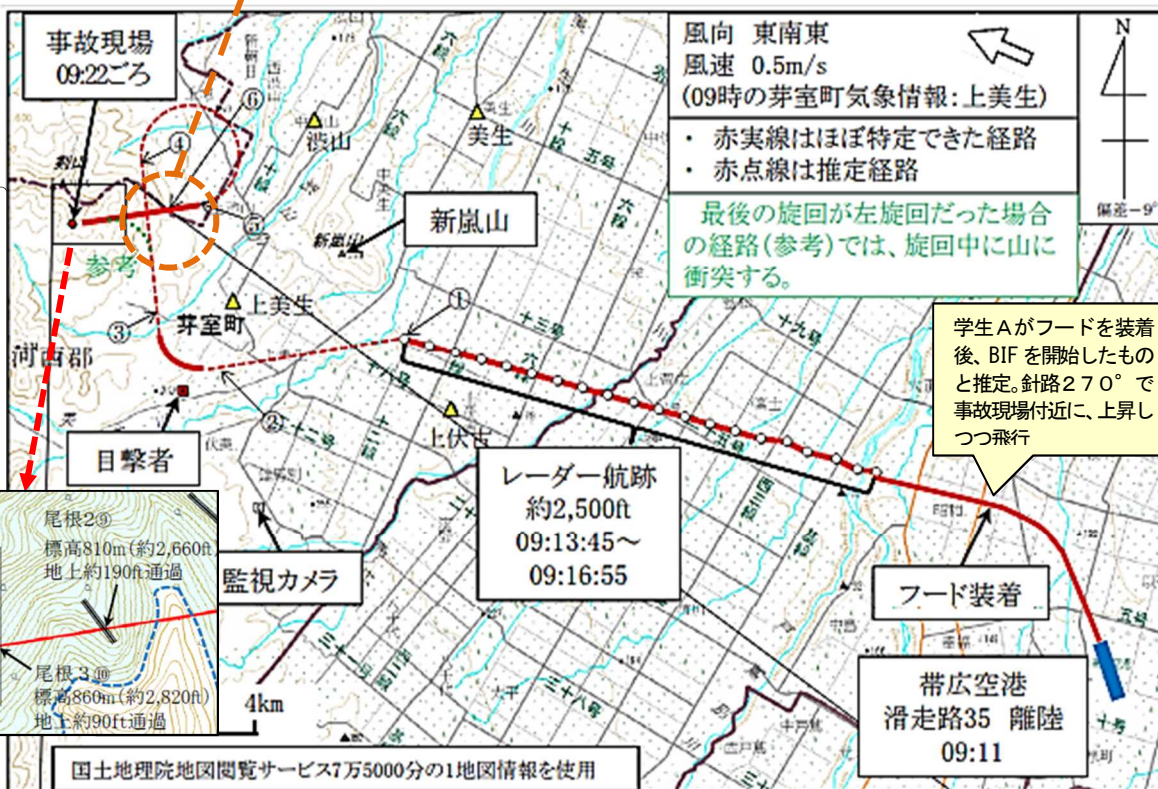
#### 訓練空域

教官Aは通常使用される新嵐山より東側の空域ではなく、地面との間隔が狭くなる西側の山岳地帯の縁辺部、雲低高度付近を訓練空域として選定したものと推定される。



教官Aは、剣山を雲で視認できず、その雲が間近に迫っていたか、或いは、既に雲に入っており、学生Aの安全確認依頼に対し、**上方の安全確認ができていないまま、「クリア」と言ったものと推定される。**

同機は、尾根3に接近したと推定され、教官Aが学生から操縦を替わり回避しようとした可能性が考えられる。



学生Aがフードを装着後、BIFを開始したものと推定。針路270°で事故現場付近に、上昇しつつ飛行

## 気象変化状況

風は弱く、視程良好。同機が計画していた高度は、雲も少なかったため、空港西側にある山岳地帯は、雲が発生していたものの支障なく訓練できる状態であったと推定される。



監視カメラ画像  
10:04:45



登山者提供



事故発生時前後、雲に覆われていた可能性が考えられる。

## 雲に接近、または入ることについての教官Aの判断

教官Aは、VFRでの訓練中に雲に接近、又は入ることが航空法に抵触することを理解していたものと推定

- ・雲に入るとどうなるかを、学生に体験させたかったこと
- ・雲があっても訓練を継続できると考えていたこと



何らかの意図を持っていた行為であった可能性が考えられる



- ・教官Aは、本事故以前のB I Fにおいても、毎回ではないものの小さい雲に入っていたものと推定される。
- ・事故当日の訓練は低空域空中操作訓練であり、事故当日の気象状態から支障なく実施できた可能性が考えられる。
- ・雲の発生している山岳地帯に向かう必要はなかったこと。

## 教官B及び学生Bの助言

- ・教官Aが機長として、当該訓練を主催、
- ・教官Bはオブザーブ教官であって、当該訓練の安全確保について義務及び権限を有していなかった。
- ・学生Bは教官Aから評価されるという関係にあり、雲に入る飛行に不安を感じても、異論を唱えるのは困難であったものと推定される



教官Bは、教官Aが主催する訓練について異論を唱えることを、遠慮した可能性が考えられる。

学生Bと教官Aとの間に、権威勾配があったと推定される。

**【原因】**本事故は、有視界飛行方式下での基本計器飛行訓練としてフードを装着した学生の操縦する同機が、教官の指示どおりに飛行して山岳地帯に進入し、山を覆う雲に接近又は入ったため、機外目標を失い、山との間隔が教官が考えていたよりも近づいていることに気付かず、地表に異常に接近し、教官が学生から操縦を代わり山を回避しようとしたが、適切な方向に回避することができず、山腹に衝突したものと推定される。

教官が山を覆う雲に接近又は入ったのは、何らかの意図を持って行われた行為であった可能性が考えられるが、本人死亡のためその意図を明らかにすることはできなかった。

同校においてこのような事態が発生したことについては、安全管理体制が適正に機能せず、同校の理念から離れ、管理職と現場との間で安全に対する意識のずれが生じ、不安全行動を見過ごしてしまうような職場環境・組織風土であったという組織的な問題が関与した可能性が考えられる。

## 勧告（抜粋）

### 国土交通大臣への勧告

- ① A校の安全管理体制改善に向けた取り組み状況の実態を確実に把握、中期計画等に基づく、それらの各種安全対策が確実かつ継続的に実施されているかどうかを、定期的な実地検査による確認し、結果に応じ指導。
- ② 安全に関する組織風土を醸成し、安全活動が継続的に実施されることを確保するための具体的な目標設定するなど、中期目標についての適時見直し。

### A校への勧告

- ① 訓練中の機内において、開かれた教育環境の構築を目指すこと。  
(機内設置のビデオ・カメラ等効果的な方策の導入)
- ② 同校の安全統括管理者から現場まで一丸となった安全管理体制の構築及び体制の適切な運用とともに、継続的な見直しへの取り組み。

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います。(2013年12月20日公表)

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/aircraft/rep-acci/AA2013-9-1-JA4215.pdf>

## 6. 米国における取り組み

今まで触れた内容に関して、ここでは、NTSB（アメリカ国家運輸安全委員会）とFAA（アメリカ連邦航空局）における事故防止に関する発信情報を紹介します。

### 6-1 NTSB「SAFETY ALERT」（抜粋）

NTSBは、視覚目標の減少に関して、有効な安全警告を発信しています。

出典：Aviation Safety「Weather」

[https://www.nts.gov/safety/safety-alerts/Documents/SA\\_020.pdf](https://www.nts.gov/safety/safety-alerts/Documents/SA_020.pdf)

：動画「Reduced Visual References Require Vigilance」

<https://www.youtube.com/watch?v=sts4PzyIQKg&feature=youtu.be>


#### 視覚目標の減少には、警戒が必要

##### ○事故防止のための「準備」と「熟練」

- ・視界の悪い気象条件で発生する一般航空の事故の約2／3が致命的
- ・事故原因の典型は、パイロットの空間識失調またはCFIT  
※CFIT：Controlled Flight Into Terrain
- ・視界があっても、地上光量が限られた（＝視覚目標がほとんどない）地域における夜間飛行の困難性

##### ○関連する事故

- ・過去の事故状況に類似した新たな事故の発生
- ・同じ過ちを繰り返すことは、過去の参事から学んだ教訓を活かしていない



★ Reduced Visual References Require Vigilance ★  
*Preparation and proficiency may help prevent accidents*

**The problem**

- Historically, about two-thirds of all general aviation (GA) accidents that occur in reduced-visibility weather conditions are fatal. These accidents typically involve pilot spatial disorientation or controlled flight into terrain.
- Even in visual weather conditions, flights at night over areas with limited ground lighting (which provides few visual ground references) can be challenging.

**Related accidents**

Sadly, the circumstances of each new accident are often remarkably similar to those of previous accidents. This suggests that some pilots are not taking advantage of the lessons learned from such tragedies that could help them avoid making the same mistakes. The following accident summaries provide examples of some common—and preventable—accident scenarios related to flight in conditions with reduced visual ground references.

- A pilot with an airline transport certificate was killed when his Aero Commander 680FL airplane collided with mountainous terrain during a personal flight to return his airplane to its home base. No flight plan had been filed, and there was no record of an official weather briefing. During the flight, the pilot flew the airplane under a cloud layer and about 1,000 feet above ground level (agl) through a mountain pass. About 1 minute before the crash, the pilot reported that he was having difficulty maintaining flight under visual flight rules (VFR) and requested an instrument flight rules (IFR) clearance. His request came too late to prevent the collision.

#### ONTSB推奨事項

- ・パイロットの気象知識とスキルの維持には、定期的訓練と評価が必要  
⇒ フライト・レビューでは、気象解析能力を見極める
- ・パイロットにとって知識不足と技能不足は、気象関連の事故に遭遇するリスクを高める
- ・事故やインシデントに関与したパイロットは、将来、気象関連事故等に関与するリスクが高まる  
訓練実施場所によっては、リスクに影響する可能性あり ⇒ 監視（見張り）の改善
- ・一般航空のパイロットは、通常の気象ブリーフィングでは入手できない情報について、日常的に他の情報源を頼りにする ⇒ システムの改善

#### ○パイロットにできることは

- ・気象ブリーフィングを入手する
- ・状況悪化の前に行動する
- ・航空管制に助けを求める
- ・夜間飛行の課題に備える
- ・技能の限界に正直である
- ・代替案を事前に計画する
- ・注意散漫を管理する
- ・全ての航空システムの使用方法を理解する

### 6-2 FAAの動画（「空間識失調」の関係）

FAAは、空間識失調に関する対処策を映像で公表しています。

FAA TV：「Spatial Disorientation—Vestibular Illusion (Part1)」  
<https://www.faa.gov/tv/?mediaId=462>の要点（仮訳）は、下記のとおりです。

- 計器飛行状態となる前に180度旋回は有効である。
- 自分で計器飛行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。
- 計器に集中して、注意散漫のきっかけとなる周辺視野の状況を切り離すこと。
- 計器のクロスチェックの頻度を増加すること。
- 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。
- 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。
- 頭を動かすよりも、目の動きを使用すること。
- 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。
- パイロット二人乗りの内の一人で錯覚体験が始まった場合、もう一人のパイロットに操縦を任せること。パイロットが同時に錯覚の体験に入るとはめったにない。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。



## 7. まとめ

### 7-1 雲中飛行等による事故の傾向・まとめ

- 全数41件の事故の7割以上が死亡事故、また、搭乗者の7割以上が死亡、人的被害に直結する可能性。
- 事故の多くが、低標高（900m未満）並びに離陸後、比較的早い経過時間で発生している傾向にある。
- 事故の背景にある「人的要因」として、操縦士の「判断」と「空間識失調」の関与が多い傾向にある。
- 事故発生に関与したと考えられる操縦士の判断として、「飛行の継続」、「気象情報確認不十分」、及び「引き返し判断の遅れ」が多いと考えられる。

最後に、事故の発生状況や事故事例等から得られた事故防止のための教訓等をまとめました。

### 7-2 あらためて考えていただきたいこと

(前提) VFRによる飛行は離着陸および飛行中とも常に気象条件に制約を受け、定められた有視界気象状態のもとでのみ飛行が可能である。

(国土交通省航空局監修 AIM-J Effective for 2020 July1~December31 より)

#### 出発前

最新の気象情報を入手すること

代替経路等は出発前に検討すること

全経路において、VMCの維持が可能な場合に限り、出発させること

#### 飛行中

地表との十分な間隔を確保すること

継続的な気象情報の収集に努めること

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ため、その使用には十分に注意すること

#### 緊急時

天候悪化に気づいたら飛行継続の可否を判断し、雲に入る前に反転、万一雲に入っても計器を見ながら反転し、出発地に引き返すか、最寄りの適当な飛行場等に着陸すること

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こと

#### その他

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、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。

### 事故防止分析官のひとこと

VFR機が有視界気象状態を維持できない状況で飛行することは、航空法により禁止されています。このため、雲中飛行等の事故は、本来あってはならない事故です。しかしながら、これまで繰り返し発生していることから、本ダイジェストでは、雲中飛行等事故について分析をしました。

このような行為は、法律で禁止されているというだけでなく、大変危険であり、事故につながる可能性が高いものです。操縦士は、日頃から、気象情報の確認と気象状況の変化に対する速やかな判断を意識して飛行してください。予期しない天候悪化の兆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ことが重要です。事故の発生を他人ごととは思わず、「自分ごと化」して捉えることが、何よりも事故防止策と考えます。

〒160-0004  
東京都新宿区四谷1丁目6番1号  
四谷タワー15F  
国土交通省運輸安全委員会事務局  
担当：参事官付 事故防止分析官

TEL 03-5367-5030 FAX 03-3354-5215  
URL <http://www.mlit.go.jp/jtsb/index.html>  
e-mail [hqt-jtsb\\_analysis@gxb.mlit.go.jp](mailto:hqt-jtsb_analysis@gxb.mlit.go.jp)

「運輸安全委員会ダイジェスト」に関する意見や、出前講座のご依頼をお待ちしております。