

航空機への着氷

航空機にとって着氷は危険であり、特に着氷気象状態での飛行が認められていない航空機は、着氷状態での飛行は絶対に避けなければなりません

着氷が航空機へ及ぼす影響

- 主翼への着氷は翼面に着いた氷により上面の滑らかな空気が乱れ、影響が分かり難いにもかかわらず実は非常に失速し易くなっています。
- 機体の重要部位へのほんの数分間に堆積した薄い氷が、失速速度、安定性、及び操縦性に大きな影響を与えます。また、エンジン性能低下、風防への着氷による視界低下、アンテナ損傷等による通信障害等の危険性もあります。



出典 TSB Canada 事故調査報告書

2014年11月カナダで、セスナ式208B型機が、飛行前に着氷気象状態や重量・重心の評価・確認を十分に行わず、着氷気象状態に遭遇し、飛行性能が低下し不時着



出典 TSB Canada 事故調査報告書

2015年12月カナダで、セスナ式208B型機が、禁止された着氷気象状態にもかかわらず飛行を継続した結果、着氷により、失速、制御不能となり墜落

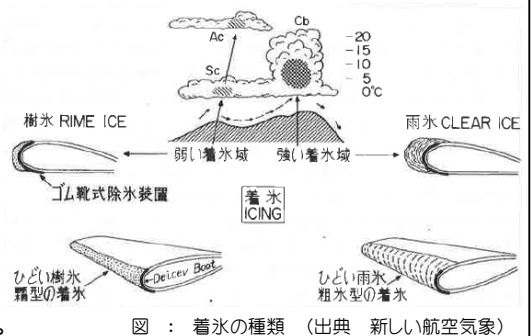
着氷が発生するメカニズム・条件

空気中の湿度が100%に達すると、細かな水滴となって空中に漂い雲になります。

この細かな水滴は気温が0℃以下になっても、直ちに凍結するわけではありません。凍結する温度は、水滴の大きさによって異なります。

例:100 μ の水滴だと-15℃、 20~50 μだと-30℃、 さらに小さな水滴だと-40℃

このように氷点下の状態の水滴を過冷却水滴といい、過冷却された水滴は機体に衝突するとすぐに凍結します。これが着氷です。



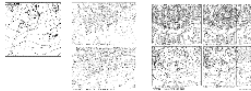
図：着氷の種類 (出典 新しい航空気象)

- 雨滴や雲といった可視水分があり、気温が-10~0℃の範囲で着氷が起こりやすいとされています。
- 着氷は山岳地帯でより遭遇しやすく、より厳しくなります。
- 最も強い着氷は山頂上および風上側の峰で起こります。

着氷に対する対処

着氷を避けるために注意する点

- ・ 着氷が起こりやすい条件と飛行する機体の性能を踏まえ、**飛行前に適切に気象確認**を行い、必要により出発中止等の決断を行うこと。
- ・ 飛行中は着氷域を回避して安全に飛行する他、**躊躇なく引き返す等早めの決断**も重要。(これらの機長の判断を、会社や搭乗者も理解・尊重することも重要。)
- ・ **常に引き返すルート**や**変更可能な高度帯を確保**しておくこと。
- ・ **キャブレターアイシング**は雲が近くに無くても湿気が多いと発生しますので、**飛行規程等に従い、キャブヒーターを適切に使用**すること。

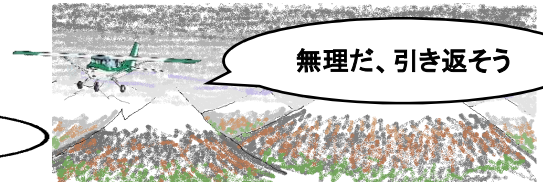


飛行前にしっかりと計画!



Request WX info!

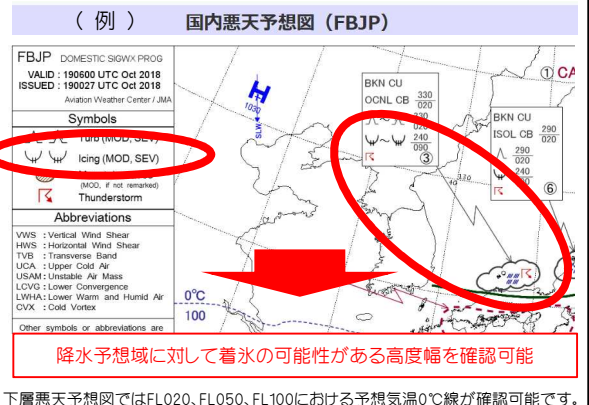
飛行中は常に情報収集!



天候によっては引き返しを!!

飛行前の気象確認のポイント

- ①現在の状況を把握
 - ▶ 実況天気図、METAR、衛星画像、アメダス、毎時大気解析
- ②飛行時間帯の予想を把握
 - ▶ 予想天気図(地上、上空)、国内悪天予想図、下層悪天予想図、TAF、降水短時間予想
- ③雲、前線の特徴が飛行にどう影響するかを予測



下層悪天予想図ではFL020、FL050、FL100における予想気温0℃線が確認可能です。

①、②の一部の気象情報は気象庁ホームページからも閲覧できます。
<https://www.jma.go.jp/jma/>
<https://www.data.jma.go.jp/airinfo/index.html>



万が一、飛行中に着氷気象状態に遭遇してしまったら

- ・ 機体の**マニュアル等に従い、防除氷装置**(プロップアンチアイサーやウイングデアイサー等)を**適切に使用**することが重要。ただし、完全に着氷が取れないこともあることを念頭におくこと。
- ・ 十分な防除氷装置が装備されていない場合は、**直ぐに引き返す**。
- ・ 経路変更、高度変更により着氷域を速やかに離脱する。

CAUTION 1. 急激な操作はさけること。
 2. 着氷時は機体性能が低下し、失速に陥りやすい。

日頃から準備を

ある操縦士の体験談

着氷が予想される状況では、+1℃の外気温高度をいつも頭に置いておくことが重要です。+1℃になると着氷は解凍を始めます。太陽が陰った冬の-40℃近い高度では、あまりの寒さに可動部分が凍り付き動かなくなることがあります。これはレシプロ機における防氷システムの宿命と心得て下さい。

冬の飛行では、到着地の気温が+1℃以上の気温が望めない場合、絶対に飛行してはいけません。夜間はなおさらです。なぜなら、もし可動部分に凍り付き状態が発生し、動作しない状況が生じた場合、回復できないからです。

過去の飛行において、-38℃を30分飛行した後、着陸のために降下中に脚出しをしたところ、脚が降りない事態が発生しました。後に分かった事ですが、偶然運よく2000ftの高度が+2℃だったことが幸いし、15分同高度で飛行したところ、通常操作により脚が降り、無事に着陸することができました。着陸後に脚機構を点検しましたが、異常は認められませんでした。

また、冬の降下時に脚をスピードブレーキ替わりに出すことは、凍り付くことがあるため、安易に行わないように注意しましょう。

今一度、確認してほしいこと

危険！ VFRでの雲中飛行

有視界飛行方式(VFR)では操縦士の目で、外部の障害物を視認しながら安全に飛行しなければなりません。**雲は視程障害の最たるものにもかかわらず、VFRで雲中飛行し、予期せぬ障害物や地形に衝突する事故が多発しており、それらの多くは死亡事故につながっています。**
計器飛行方式(IFR)で飛行している場合以外、**雲中飛行は絶対にダメです。**



VFRでの雲中飛行を避けるためのポイント

- 最新の気象情報に基づき、**全経路で常にVMCの維持が可能と判断した場合に限り飛行させる。**
- 最寄りのFSCと交信**するなど、飛行中であっても**継続的な気象情報の収集**に努める必要。
- 予期せぬ天候悪化の兆候が見られる場合は、**躊躇なく引き返す等早めの決断**も重要。

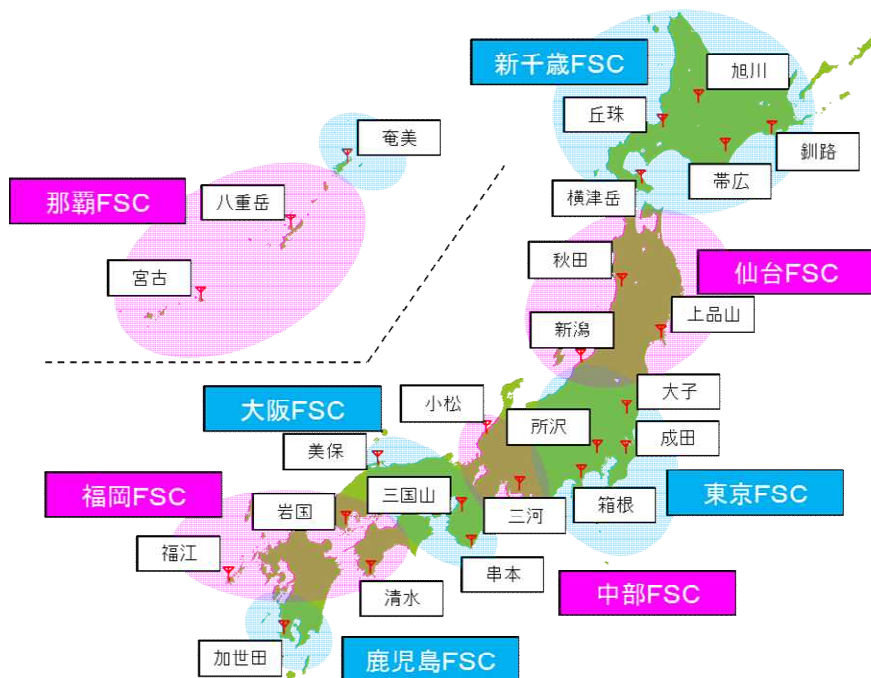
万が一、飛行中に雲中飛行に陥ってしまったら

- MVA以上の高度に上昇し、管制機関と通信設定を行い、レーダーピックアップを求め管制サービスを受ける。
- IFRが可能であれば、IFRへ切り替える。

飛行中の気象情報など安全運航に必要な情報を提供するFSC (Flight Service Center)

飛行援助センター (FSC : Flight Service Center)

- 全国8つの拠点空港に設置。
- 24時間体制で、航空機の運航を監視、安全運航に必要な情報(航空情報、気象情報等)を文書、口頭、無線電話により提供等、航空機の運航を援助するための業務を実施。



FSC	無線電話 呼出符号	送受信 サイト	周波数 (MHz)
新千歳	NEW CHITOSE INFORMATION	釧路	135.1
		帯広	135.6
		丘珠	134.75
		横津岳	127.1
		旭川	124.15
仙台	SENDAI INFORMATION	秋田	134.6
		上品山	135.8
		新潟	135.3
		大子	135.65
東京	TOKYO INFORMATION	所沢	135.75
		成田	134.8
		松本	134.85
		箱根	134.7
		小松	135.05
中部	CHUBU INFORMATION	三河	135.5
大阪	OSAKA INFORMATION	三国山	135.6
		串本	126.75
		美保	134.75
福岡	FUKUOKA INFORMATION	岩国	126.7
		清水	135.1
		三郡山	126.95
		福江	134.65
鹿児島	KAGOSHIMA INFORMATION	加世田	135.8
那覇	NAHA INFORMATION	奄美	134.8
		宮古	134.75

航空局では、VFRでの雲中飛行の危険性に関するリーフレットを発行しています。(平成25年公表)
今一度、VFRでの雲中飛行の危険性を確認し、今後の安全運航に役立ててください。
<http://www.mlit.go.jp/common/001020880.pdf>



平成29年6月富山県立山町で発生した小型機墜落事故

平成30年8月、運輸安全委員会は平成29年6月に富山県立山町で発生したセスナ機の事故調査報告書を公表しました。操縦士の皆様におかれましては、以下に事故原因及び再発防止のために必要な事項を掲載しますので、ご確認いただき、未然予防・再発防止に努めましょう。

● 事故概要

新中央航空(株)所属セスナ式172P型機は、有視界飛行方式により、平成29年6月3日(土)、富山空港を出発し松本空港へ向けて飛行中、立山連峰獅子岳の山頂付近(標高約2,700m)に衝突。同機は大破し、搭乗者4名全員が死亡。



● 事故原因(推定)

○山岳地帯を飛行中、雲中飛行となり、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。



VFRでの雲中飛行

○雲中飛行となったことについては、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。

○山頂付近に近づいて衝突したことについては、以下の可能性が考えられる。(搭乗者死亡により特定できず)

- ・ 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若しくは失速した
- ・ 強い乱気流に遭遇した



着氷による制御不能
(可能性)

● 運輸安全委員会による勧告内容 (操縦士に対するもの)

【運輸安全委員会により判明した事実及び分析】

- ① 着氷気象状態での飛行は禁止されているにもかかわらず、同状態で飛行したため翼等へ着氷し、飛行性能が著しく低下して、高度維持ができなくなった可能性がある。
- ② 機長及び操縦士はショルダーハーネスを着用しておらず、また同乗者もシートベルトを着用していなかった可能性がある。
- ③ 捜索救難時の位置検索を迅速に行うための航空機用救命無線機(ELT)を製造者のマニュアルどおりに取付・運用しなかったことにより、アンテナが折損し、電波の送信範囲が限られたため捜索救難に役立たなかった。



【国土交通大臣への勧告】

小型航空機の操縦士等に対し、

- ① 着氷気象状態の飛行が認められていない航空機にとっての着氷の危険性及び着氷気象状態での飛行の回避を周知すること。
- ② シートベルト及びショルダーハーネスの着用の励行及び同乗者にもシートベルト等着用を求めるよう指導すること。
- ③ 航空機用救命無線機(ELT)の適正な取付・運用方法等に関する情報を提供すること。



国土交通省

国土交通省航空局安全部運航安全課
小型航空機安全担当
TEL: 03-5253-8737
Email: hqt-kogataki@ml.milt.go.jp

<協力団体>



Japan Aircraft Pilot Association

公益社団法人
日本航空機操縦士協会



AOPA JAPAN

日本オーナーパイロット協会