

CALLBACK

From NASA's Aviation Safety Reporting System

Issue 540

When VMC Turns IMC

航空安全情報自発報告制度は、わが国では(公財)航空輸送技術研究センターが VOICES を運営していますが、航空大国の米国では NASA が ASRS を運営し、毎月 CALLBACK を発行しています。この E-Journal は JAPA の運航技術委員会が注釈や補足説明を付加して CALLBACK の邦訳を紹介するものです。

～ VMC が IMC に変わる時 ～

パイロット技能証明に付与されている計器飛行証明は、貴重な資格であると同時に保持者の誇りでもある。大きな責任を伴うものであるが、資格を使いこなすには規律が必須であると同時に、格段に飛行の範囲が広げられる特権でもある。計器飛行証明があれば、パイロットは計器気象状態(IMC)で IFR に適した装備の航空機を操縦し、有視界気象(VMC)から IMC に移行することができる。大雑把に言えば、これは自然界の鳥類には不可能であろう航空機の優位性である。

IMC での飛行中や VMC から IMC への移行中には、通常の VMC 飛行にはないような危険な状況に遭遇することがある。アイシング(着氷)は航空機の飛行特性を劣化させる。乱気流は Flight Control システムや自動操縦装置に影響を与える。ヒューマンファクター上の問題を誘発する場合もある。マン・マシン・インターフェース、注意散漫、混乱、生理的要因(錯覚)、状況認識不足、ワークロード急増などがその例である。従って、計器飛行有資格者であろうとなかろうと、IMC の中での飛行にはスレットとストレスがつきまとうのである。

今回の CALLBACK では、IMC 中での飛行や VMC から IMC に移行したときの飛行による危険や、それに続くドミノ的な問題が起こった事例を紹介する。これらの危険性や問題は、資格、経験、航空機的能力に関わらず、パイロットに大きな脅威となる。従って、飛行の安全性を確保するためには、知識、思考力、綿密な計画、規律、そして考えられる脅威に対する最大限の警戒をもって IMC でのオペレーションを行うことが必要である。

Part 91(自家用運航) – VMC から IMC への巡航飛行中の出来事

この経験豊富な社有ボンanza機のパイロットは、穏やかな様相と思われた雲の壁にさしかかった。次に起こったことは驚くべきもので、克服すべき別の脅威の異常姿勢をもたらした。

■ 私はボンanzaで 8,000 フィートを ZZZ1 に向かって IFR 飛行していた.....ZZZ2 の約 30NM 北で...穏やかな雲の壁にさしかかり、IMC になった直後、局地的な極端な乱気流に遭遇し、天井に頭をぶつけた...。オートパイロットは切断された。私は一瞬唖然としたが、飛行機が異常な姿勢(急降下)にあり、非常に強い下降気流と重い操縦桿を握っていることに気づいた。私は異常な姿勢から回復し、ATC に極度の乱気流と下降気流に遭遇し、高度を維持できないことを伝えた。IMC を抜けると乱気流は収まり、私は数千フィートの高度を失った。私は 6,000 フィートでの飛行を要求し、許可され、その後は無事に飛行を続けた。

地上の気温が非常に高く 100°F(38°C) 近く、その午後の暑さの中を飛行していたため、局所的な上昇気流で乱気流が発生したのだと思う。アビオニクス天気図には、私の位置や予想進路上に降水、雷、暴風雨の属性は見られなかったが、極端な局地的乱気流と下降気流を引き起こすのに十分なエネルギーが大気中にあったことは明らかだ。

Part 135(航空運送事業) – 悪天候の回避中

EMB145 のパイロットが、悪天候を回避している間に、活発に発達している積乱雲のセルに入ってしまった。その結果生じた問題と飛行経過(プロファイル)は驚くべきものであった。

■ FL360 のウェイポイント ZZZZ と ZZZZ1 インターセクションとの間で、この区域を通過するスコールラインを注目していた。どうするかを話し合った結果、我々は現状のコースを維持することに決めたが、最も乱気流の少なそうな隙間を探すことにした。他の航空機と管制官との無線交信から、強雨域は FL330 以下であり、FL360 なら問題ないと聞いた。それを聞いて、我々は前進することにした。約 10 分から 15 分後、その航空機は...中(MOD)程度から強い(SEVERE)乱気流に見舞われており、右への迂回を要請していることを管制官に伝えた。我々は機上レーダーを確認し、我々のルート上に FL400 のスコールラインの一部があることを確認した。我々はその区域を避けるために右へ迂回しようと話し合った。それから約 10 分後、激しい乱気流を伴う上昇気流に見舞われて、大きな対気速度(IAS)変動と+6,000FPM の上昇率(VS)が 20 秒間続いた。オートパイロット(AP)が切断し、高度を維持できなくなり、一時的に FL390 に達したが、すぐに FL360 に押し戻された。我々は訓練通りに行動し、操縦していたパイロット(PF)が機体を操縦し、私は定められた操作を実施した。我々はすぐに ATC に高度維持の免除を要請し、それが得られたので、状況を緩和するために左に回避した。機長の...飛行計器(PFD)は 1 分ほど後に対気速度、高度、VS の情報が消え、電子警報システム(EICAS)が [2 つの警告] を表示した。我々はスタンバイ計器システム(ISIS)でマニュアル・フライトをしながら、QRH で [2 つの] 問題について対策を行なった。しかし QRH に従っても問題は解決しなかった。副操縦士の計器は ISIS と一致していたので、我々はエア・データ・コンピュータ 2(ADC2)を選択し、AP(Auto Pilot)カップリングを副操縦士側に変更した。暴風雨を抜け出し、目的地まで飛行を続けることができた。負傷者の報告はなかった。

原因: 手元にある情報で、不用意に活発なセルに入ってしまった。

推奨される事: 悪気流を受けない最良の経路を選択する。暴風雨域を避けるため、積乱雲セルの頂上から 5,000 フィート以上離れる。暴風雨域から 20 マイル以上離れる。悪天候を避ける最適な進路をできるだけ早く決断する。

訳者注:

多くの旅客機では悪気流中では機体の姿勢が変化して過大な荷重が機体に加わることを避けるため、A/P の TURB Mode が装備されている。TURB Mode で姿勢を維持し、または Manual 操縦でも姿勢を維持し、高度や速度に過剰にこだわらず、Thrust もできるだけ一定で、速やかに悪域を抜け出す方法を取ります。

Part 135(航空運送事業) - 到着を急ぐあまり

このキャラバン(Cessna C208 Caravan)のパイロットは VFR-on-top* であったが、IFR をキャンセルすることを選択した後、望ましくない結果を経験した。

■ 当日は ZZZ1 への IFR のフライトだった。途中経路は全ルートで VFR-on-top だった。ZZZ1 は 4,200 フィートのシーリングと 10 マイルの視程を示していた。ZZZ1 の東約 90 マイルの地点で雲層が広く開いていたため、私は IFR をキャンセルし、雲層の下に降下することにした。対地 700 フィートまでゆっくりと降下したが、雲の層が地上まで連続しているのが目視で分かった。私は周囲の地形から離れようと上昇を開始したが、不意に IMC に入ってしまった。数分間上昇し層雲から抜け出して VMC に達し、最終的に VFR で飛行を終えることができた。今にして思えば、急がず(所期の)IFR で飛行を続けるべきだったし、おそらく ZZZ1 の近くで [IFR] をキャンセルできただろう。

* 訳者注: 米国における“VFR-on-top”は、ATC の指示に従って飛行する IFR 航行であるが、飛行高度、視程、雲からの距離は VFR の要件が適用される飛行方式です。

Part 91(自家用運航) - 航空管制官からの見方

このセンター(日本の航空交通管制区に相当)管制官は、IFR において危険な着氷状態の中を上昇しようとしていた C182(Cessna C182)の苦境について詳述しています。多大な支援が提供されました。

■ ZZZ を西に向かって出発した航空機 X を私は進入管制区から移管されました。イニシャルコンタクトでそのパイロットは、着氷空域を突き抜けるために、出来るだけ高高度まで上昇したいと言いましたので、私は 17,000 フィートまで上昇させることにしました。ZZZ1 空港から南方に出発した旅客機からは、FL190 で雲の上に出た(原文では“Break Out”)との報告を受けていました。私がこの報告を航空機 X に伝達すると、そのパイロットは“Break Out”の意味を十分に理解できなかったようでしたので、その真意を説明しました。数分してから、私は彼に着氷空域を飛行中かを問いました。彼はウィンドシールドに若干の着氷があると言いました。私はその情報を PIREP に登録しました。その後数分が経過すると、航空機 X のパイロットから、ウィンドシールドに Rime Ice(樹氷)の着氷があると通報してきました。私は自分のレーダー画面で、彼の 80 マイル東から 50 マイル南東にかけて降水域があることを伝えましたが、航空機 X は高度 12,000 フィートで上昇が止まりました。私はパイロットに上昇を続けたいのか、12,000 フィートに留まりたいのかを聞くと、かれは上空に青空が見えるので上昇を続けたいと返答してきました。約 30 秒後、彼は“In an uncontrolled descent”(コントロール不能で降下している)と宣言してきました。私は MEA(原文では Minimum IFR

Altitude, MIA)が9,000フィートであることを告げました。レーダー上で当該機が右旋回していたので、パイロットにコントロールが可能かと聞いたところ、彼は“Negative”と言いました。短時間の後、彼からコントロールを取り戻したと言ってきましたので、9,000フィートまたはそれ以上の高度を維持するように指示しました。すると、彼から再びコントロール不能に陥ったと伝えてきましたが、再度機体のコントロールを取り戻したものの、翼に着氷があると言っていました。私は選択肢として近辺の2つの飛行場を提案すると、彼はZZZ2飛行場に向かうことを選びました。その後の数分間、私はZZZ2へ向かう飛行方位を指示しましたが、彼がそのコースから外れたので新たなベクターを指示しました。私はZZZ2飛行場の気象、標高、滑走路長に加え、3つの計器進入方式を伝えました。彼は9,000フィートに、その後8,000フィートに降下しました。その時点で、ウィンドシールドの着氷は融け、滑走路XXへのRNAV進入が行える程度の機体のコントロールが回復できたと言ってきました。初期進入フィックスを通過後、彼は7,500フィートへの降下を開始したので、私は最低安全高度警報を発し、その位置での最低経路高度(MEA)(原文ではMIA)が8,000フィートである旨を喚起しました。私は彼にピトーヒーターとキャブレターヒーターがオンになっていることを確認させると、彼はそれを実施しました。その時点で、着氷は融け、外気温度は35F(訳者注:氷点は32F)と言ってきました。その後の飛行は、MEA(原文ではMIA)が8,000フィートであるのに7,500フィートまで降下したことを除いて全て順調でした。当該機は周辺の地表からは十分な高度を維持し、層雲の間を飛行し、最終的には無事に着陸しました。

今から考えると、当該機のパイロットを危険な事態に陥らせないことができた幾つかの対処があったと反省しています。まずは、当該機が着氷状態の中で極端に小さい上昇率で対地速度が低下していたことです。これに気付いたのは、上昇ができなくなり、機体のコントロールを失ったとパイロットから通報された直後でした。私は、当該パイロットに上昇率の回復を指示した結果として機体が空力失速に陥ったのではないかと自問しました。次は、当該パイロットが着氷空域の上への上昇を望んでいたにも関わらず、着氷のない外気温の9,000フィートまでの降下を指示したことが彼への助けになったのにかにも疑問を抱いています。更に、既に告げていたMEA(原文ではMIA)である8,000フィート以下を当該機が飛行していることに度々最低安全高度警告が発せられていたにも関わらず、当該機が空力失速に陥って機体のコントロールを失うことを恐れて、直ちに8,000フィートに上昇することを指示しなかったことの適否です。

令和7年1月 運航技術委員会

SHARE:

[Join Our Email List](#)

Problem viewing / mobile device: [VIEW ONLINE](#)



Issue 540



The instrument rating found on a pilot certificate is both a prized possession and profound accomplishment. It comes with extreme responsibility, requires much discipline to master, and confers special privilege. With it, pilots may fly a properly equipped aircraft in Instrument Meteorological Conditions (IMC) and transition from Visual Meteorological Conditions (VMC) to IMC. Loosely speaking, these are two aviation achievements that most birds rarely attempt.

Hazards typically not seen in VMC flight are introduced during IMC flight and VMC to IMC transitions. Icing alters aircraft flight characteristics. Turbulence challenges flight control systems and automation. Human Factors can enter the mix as well. The human-machine interface, distractions, confusion, physiological factors, situational awareness, and workload are examples. In short, flight in or into IMC can add threats and stress to any pilot, instrument rated or not.

This month, *CALLBACK* shares incidents that resulted in

Share CA

Share *CALLBACK* with friends and family on Facebook, X (Formerly Twitter), LinkedIn and more.

Share Is

***CALLBACK* Is**

- [View Online/Download PDF](#)
- [Download PDF](#)

ASRS Online I

- [CALLBACK Pre](#)
- [Search ASRS](#)
- [View ASRS Re](#)
- [Report to ASI](#)

hazards and subsequent domino issues from flying in or into IMC. The hazards and concerns represent significant threats to pilots, regardless of qualification, experience, or aircraft capability. Safety of flight, therefore, demands operations in IMC be conducted with knowledge, wisdom, strict planning, discipline, and the utmost respect for associated threats.

Part 91 – While Cruising in VMC

This experienced, corporate Bonanza pilot entered what was thought to be a benign cloud bank. What happened next was a stunning surprise and introduced another threat to quell.

■ I was cruising at 8,000 feet in a Bonanza on an IFR flight... to ZZZ1.... Approximately 30 NM north of ZZZ2...I entered a benign cloud bank, and shortly after going IMC, I encountered localized extreme turbulence, hitting my head on the ceiling.... The AP disconnected. I was stunned momentarily, but then realized the plane was in an unusual attitude (dive) and with very strong downdrafts and heavy controls. I recovered from the unusual attitude, and I informed ATC that I had encountered extreme turbulence & downdrafts and could not hold altitude. Exiting IMC, the turbulence subsided, and I had lost several thousand feet of altitude. I requested and was cleared to 6,000 feet and completed the flight without further incident.

I think that the extremely high temperatures (near 100 degrees) on the ground and flying in this afternoon heat cumulatively contributed to a localized turbulent weather condition. The weather picture on the avionics did not show... precipitation, lightning, or storm cell attributes at my position or on my projected path, however, there was evidently enough energy in the air to cause the extreme localized turbulence and downdrafts encountered.

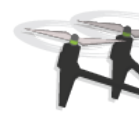
Part 135 – While Deviating for Weather

An EMB145 pilot reported entering an active, developing cell while deviating around weather. The resulting problems and flight profile are nothing short of astonishing.

■ Between waypoints ZZZZZ and ZZZZZ1 intersection at FL360, we had been keeping a close eye on a squall line passing through the sector. After some discussion, we decided



Anyone involve operations can ASRS report to calls, hazards, safety related i



NASA ASRS
UAS S
In Sight

Sign up tod

Stay connected for the ASRS U. newsletter high emerging topic

Noveml

Report Intake

Air Carrier/Air Tax

Flight Attendants

General Aviation P

Military/Other

Controllers

Mechanics

we would stay the course, but look for an opening that would provide the least turbulence. We heard a radio call between an aircraft...and ATC advising them that storms were below FL330 and that FL360 was fine. Upon hearing that, we became sure of our decision to press on. About 10 to 15 minutes later, [that] aircraft...alerted ATC that they were experiencing moderate to severe turbulence and requested a deviation to the right. We checked our radar and saw...on our route that there was a section of the squall line with tops at FL400. We then discussed and agreed to also deviate to our right to avoid that section. About 10 minutes after [that], we encountered a severe updraft with severe turbulence, showing extensive airspeed fluctuations and a Vertical Speed (VS) of +6,000 feet per minute for...20 seconds. The Autopilot (AP) kicked off, and we were unable to maintain altitude to the point we briefly hit FL390 before immediately [being] pushed back down to FL360. We acted on training, and the pilot flying flew the aircraft while I handled all other responsibilities. We immediately asked ATC for altitude relief, which we got, and deviated to our left to avoid the situation. The Captain's... Primary Flight Display (PFD) lost airspeed, altitude, and VS information after about a minute with an Engine Indicating and Crew Alerting System (EICAS) message showing [two issues]. We consulted the QRH on [both] issues while hand-flying with the Integrated Standby Instrument System (ISIS). The problems did not resolve [themselves] by following the QRH. The First Officer's...instruments were working in conjunction with ISIS, so we selected Air Data Computer 2 (ADC2) and changed the AP coupling...to the First Officer side. We exited the storm and were able to continue enroute to our destination. No injuries were reported.

Cause: Inadvertent entry into an active developing cell with the information at hand. Suggestions: Choose the best path of least turbulence; stay at least 5,000 feet from tops of cells to clear the storm. Stay 20 NM away from storm cells. Make the decision to deviate for the best path as early as possible.

Part 135 – While Expediting the Arrival

This Caravan pilot was VFR-on-top, but experienced some undesirable consequences after choosing to cancel IFR.

- It was an IFR flight to ZZZ1. I was VFR-on-top for the whole route of flight. ZZZ1 was reporting 4,200 foot ceilings and 10 miles visibility. About 90 miles to the east of ZZZ1, there was

Dispatchers

TOTAL

ASRS Alerts I

Subject

Aircraft or Aircraft

Airport Facility or I

ATC Equipment or

Hazard to Flight

Other

TOTAL



a large opening in the cloud layer, so I opted to cancel my IFR and descend below the layer. I made a slow descent to about 700 feet AGL and saw in front of me that the layer continued to the ground. I initiated a climb away from surrounding terrain and went into IMC. I broke out of the layer again after a few minutes and was able to complete the flight under VFR. In retrospect I should have continued the flight under IFR for longer and most likely would have been able to cancel [IFR] closer to ZZZ1.

Part 91 – From A Controller’s Vantage

This Center Controller recounts a C182 pilot’s plight during an IFR flight when the pilot attempted to climb through hazardous icing conditions. Significant aid was rendered.

■ Aircraft X was a [westbound] ZZZ departure...coming out of...Approach. On initial check-in, he said he wanted to go as high as possible to get over icing. I climbed him to 17,000 [feet]. I got a report from an airliner, who departed ZZZ1 southbound, [stating] that he broke out of the cloud layer at FL190. I relayed the report to Aircraft X and clarified what it meant, as he was confused by the term ‘breaking out.’ A few minutes later I asked if he was getting icing in that area. He said a little bit on his windshield, a small amount. I filled out a PIREP with this information. Several minutes went by, and he then told me he had rime ice on his windshield. I described the precipitation areas on my scope, which were approximately 80 miles east of him and 50 miles southeast of him, and I noticed that his climb had stalled out at 12,000 feet. I asked him if he was still climbing or if he wanted to stay at 12,000 feet. He replied that he could see some blue sky and wanted to continue climbing. About 30 seconds later he declared, “In an uncontrolled descent.” I told him about the Minimum IFR Altitude (MIA) in that area, 9,000 feet. I observed he was in a right turn and asked if he was able to maintain any control. He said, “Negative.” He came back a short time later and had control. I told him to maintain at or above 9,000 feet. He responded he was out of control again. He was able to regain control and said he had icing on the wings. I [suggested] two nearby airports, and he opted to go to ZZZ2. Over the course of the next few minutes, I gave him an initial vector to ZZZ2, followed by another vector after he veered off course. I gave him the airport weather, elevation, runway length, and the three instrument approaches. He eventually descended to 9,000 feet, and then to 8,000 feet. By

this point, he said the icing was starting to melt from his windshield and [that] he had control of the airplane enough to start the RNAV approach to Runway XX. After he passed the initial approach fix, he began descending to 7,500 feet. I gave a low altitude alert and reminded him the MIA was 8,000 feet in that area. I checked to see that he had pitot and carburetor heat turned on, and he did. By this point, he said the ice was melting and the temperature outside was 35 [degrees] F. The rest of the flight was pretty normal, all things considered, other than he stayed at 7,500 feet despite the minimum IAF altitude of 8,000 feet. He was well above the highest point in the area and he was between layers at the time. He ended up landing with no other issues.

There were several things looking back now that could have tipped me off to the danger he was in. The first was the extremely slow climb in icing conditions combined with a gradual reduction in his groundspeed. It was shortly after I told him about the stopped climb that he lost control. I do question whether I caused him to try a steeper climb that resulted in him stalling and losing control. I think also having him descend back to 9,000 feet, which was a safe altitude to get back into warmer air, could have been helpful, despite him wanting to climb above the layers of icing. Also, I was reminded several times by management that he was below the MIA, a fact which I had told the pilot already. I was extremely hesitant to give any indication to the pilot that he needed to immediately climb back to 8,000 feet out of fear that he would stall and lose control again.

NOTE TO READERS: ■ Indicates an ASRS report narrative [] Indicates clarification made by.

A Monthly Safety Newsletter from The Office of the NASA Aviation Safety Reporting System

Issue 540