

～空中衝突防止装置（TCAS）について～

【別紙】 小型航空機に関する安全情報の共有について

国土交通省航空局

- 大型機はTCAS作動時、相手機を視認しても、例外なく回避します。
- 回避のためには大きなマニューバーが必要です。
- 大型機のパイロットは、小型機の接近を脅威に感じています。

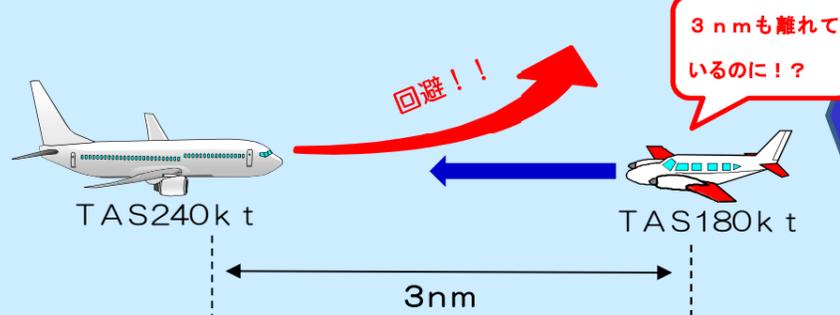


何の問題もないはずのVFR機の飛行が、大型機の回避行動につながる可能性があります。



- VFR機からTCASに対して、飛行経路や高度をお知らせ頂くことで、接近を回避する助言が可能です。
- TCASへの積極的なコンタクトをお願いいたします。
- TCASでは空域に関する注意喚起の情報を提供することもできます。是非ご活用ください。

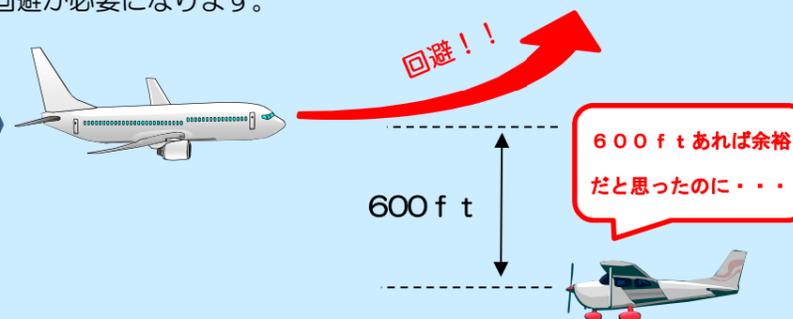
たとえば高度5,000ftでは、3nm離れていても回避が必要になる場合があります。



大型機に搭載されているTCASは、この場合衝突の恐れのある25秒前に回避指示を発します。

$$\left[\begin{array}{l} \text{相対速度 } 420\text{kt} = \text{秒速約 } 0.117\text{kt} \\ 0.117 \times 25 = 2.925\text{nm} \end{array} \right]$$

高度差が600ftある状態ですれ違って、回避が必要になります。



大型機に搭載されているTCASは、この場合衝突の恐れのある25秒前に回避指示を発します。

ご存じですか？ TCAS についてのあれこれ

- ◆ 航空運送事業の用に供する航空機で、客席数19又は最大離陸重量が5,700kgを超え、かつ、タービン発動機を装備した飛行機に搭載が義務付けられています。
- ◆ 相手機との距離、高度差の変化傾向から、「このままだと衝突の恐れがある」と判断した場合、TCASはパイロットに対して回避行動を指示します。
- ◆ 衝突防止のために有効なTCASではありますが、「Nuisance RA」と呼ばれる、いわゆる誤報も多く発生しています。



	2019年度	2020年度	2021年度
TCAS-RAの通報件数	201	86	87
Nuisance RAの件数	96	42	49
Nuisance RA発生率	47.8%	48.8%	56.3%

(航空局安全部まとめ)

- ◆ 大型機のパイロットは、TCAS作動時、相手機が見えていても例外なく回避します。
- ◆ 管制官は、パイロットからTCASの作動について通報があるまで、その回避指示が上昇なのか降下なのか、知ることはできません。(TCASの指示と反対の指示を発してしまう可能性があります。)
- ◆ 「TCASが作動する状況を作らない」ということも重要です。

TCASって何？

航空機衝突防止装置（TCAS：Traffic Alert Collision Avoidance System）は、近接する他の航空機がもつトランスポンダーに質問信号を送信し、その応答信号を受信して、空中衝突の恐れのある航空機との衝突回避に必要な**垂直方向の回避指示**を航空機乗組員に提示し、空中衝突を未然に防止するための機上装置です。

自機の周り半径 15NM 以内にある航空機を検出するために、トランスポンダーからモード C もしくは S の質問パルスを 1 秒に 1 回送信し、TCAS アンテナで応答パルスを受信します。受信時間を追跡することにより相手機との**距離の変化率を計測**するほか、応答パルスに含まれる高度情報から**高度変化率を計測**することができます。

これら相対位置関係の変化率をもとに、自機と衝突の危険性が高い範囲内（自機を中心においた保護区域）に接近する可能性がある航空機を、脅威機として選出します。

TCAS のアドバイザリーには、約 25 秒～4 8 秒以内に衝突のおそれがある周辺機の情報を表示する **TA（トラフィック・アドバイザリー）** と、約 1 5 秒～3 5 秒以内に衝突するおそれのある周辺機に対する回避操作を指示する **RA（レゾリューション・アドバイザリー）** の 2 種類があります。

小型機はどうすればよい？

小型機側から大型機の TCAS 作動を完全に予測するような形の予防策は現実的に困難だと思われるので、TCA アドバイザリー等の積極的な活用をお願いいたします。

TCAS に通信設定することにより、自機の位置情報や関連航空機の交通情報を入手することができ、他機との接近を回避することに寄与します。また、要求することによりレーダー誘導を受けることも可能で、PCA への無許可進入を防ぐことにもつながります。

その他の空域においても、管制機関からレーダーモニターを受けたり、広域対空援助機関から交通情報の提供を受けたりすることで、周辺の交通状況を把握しながら飛行することが可能となります。

航空情報サーキュラーとして AIP Japan AIC 033/09 に「有視界飛行方式により飛行する航空機の異常接近防止対策について」が発行されていますので参照して下さい。また、TCA アドバイザリーについては、AIP Japan GEN3.3 航空交通業務を参照して下さい。



TA（トラフィック・アドバイザリー）

衝突のおそれの**約 2 5 秒～4 8 秒前**、接近する可能性のある周辺機について表示する接近情報（TA）が発出されます。

相手機の高度、方位及び上昇・下降などの情報がディスプレイ装置に表示される他に「トラフィック、トラフィック」という音声鳴動します。

RA（レゾリューション・アドバイザリー）

衝突のおそれの**約 1 5 秒～3 5 秒前**、パイロットが取るべき回避指示（RA）が発出されます。

相手機の高度、方位及び上昇・下降などの情報がディスプレイ装置に表示される他に「クライム、クライム」や「ディセンド、ディセンド」という音声鳴動します。

ここも注意ポイント

相手機が次のいずれかの場合、TA も RA も発出されません。

- ① ATC トランスポンダーを搭載していない
- ② 搭載しているが、不具合等で作動していない
- ③ モード A のみ作動のトランスポンダーを搭載している

また、相手機が、高度情報を含むモード C またはモード S の応答信号を発信していない場合、TA は発出されますが、RA は発出されません。

そのため、モード A / C トランスポンダー搭載機は、管制機関から停止を求められた場合等を除き、**飛行中は ALT 位置（機種によっては ALT Report On 位置）でトランスポンダーを作動させることが重要です。**