

# MID-AIR COLLISION AVOIDANCE

航空機空中衝突防止のために



**374th Airlift Wing**  
**Yokota Air Base, Japan**  
**21 Apr 2013**



OPR: 374 AW/SE

## パイロット各位

この小冊子は、横田基地から75マイル内の飛行空域を飛行する米軍機のパイロット及びVFR（有視界飛行方式）で飛行する日本の航空機や横田エアロクラブ所属の飛行機のパイロットの皆様のために、相互の空中衝突回避の一助となるよう作成したものです。横田基地周辺は、年間で15,000機以上の米軍機が往来しています。横田基地は西部の標高約3,000m級の連峰と東京湾の間の密集した首都圏の間に位置しています。このような条件下のため、年間を通じて激しい山岳波や極度の低雲高、悪天候による視界不良が発生しやすくなっています。

また、東京近郊上空は成田・羽田空港を離着陸する航空機で過密化した民間航空路で飽和状態になっています。横田基地には、エアロクラブ所有の民間小型セスナ機を始め、C-130・C-12・UH-1ヘリコプター等の軍用機が常駐し運用されています。更に、B747・DC-10・L1011などの民間航空機を含め、C-5・KC-10・C-17等の大型輸送機等数多くの航空機も定期的に飛来しています。

これらの大部分がVFR（計器飛行方式）で飛行している一方で、米軍機のC-130及びUH-1は関東地域において高頻度で高度1,000フィート以下でのVFR飛行を行っています。C-130は通常2～6機で先頭から最後尾まで最長約5マイル（約8km）の編隊を組んで飛行しています。このため、関東上空を飛行中にC-130を視認した場合は更にもう1機以上の後続機がある可能性があるため注意が必要です。関東地域には多数の低空飛行経路が存在しているため、また多数の米軍の低空での編隊飛行が横田基地の75マイル飛行空域圏内で行われているため、我々も航空機同士の接触の可能性を低減するために複数の安全策を講じています。この冊子は、航空機同士の接触の可能性が高い空域の情報を皆様へ提供し、また、航空機が飛行する空域及び横田基地周辺空域に存在する飛行上の危険性を認識し、各パイロットが常に細心の注意を払い『目視確認し、回避する』ことで事故を未然に防ぐことを目的としています。

以下は、ニアミス（異常接近）の過去のデータ（いつ・どのような状況下で最もニアミスが発生しているかを調査した資料）です。

ニアミス（異常接近）の90%は小型機が関与している

85%は高度3000フィート以下で発生している

75%は民間航空機が関与している

70%は飛行場周辺で発生している

50%はパイロットが『目視確認/回避操作』を怠ったために発生している

50%は航空管制施設のある飛行場で発生している。

この冊子が提供した情報は、不測の事態や航空安全規則全般や各運用内規などを全て網羅しているものではありません。関東空域を飛行する際は、各々のパイロットがそれぞれの状況に応じ最も適切な判断をすることを期待するものであります。

この冊子に関する問合せは、月～金 7:30～16:30、042-552-2511 内線 5-7974、又は軍用電話 225-7974迄。（英語および日本語で対応致します。）

アメリカ空軍 第374空輸航空団 安全部部长

カルロス C. マラック 少佐

航空機異常接近（ニアミス）の定義及びその報告方法	4-5
衝突回避における乗員の役割	6-7
適切なスキヤニングテクニック	8-9
横田及び周辺飛行場の運用	10-22
横田周辺の気象と地形特性	22
RADAR・GCAトラフィックパターン、管制圏	23
航空交通輻輳空域	24
グライダー・パラシュートの運用	25-26
米軍航空機情報	27-32
日本・航空自衛隊航空機情報	32-34
ニアミス報告書式(AF Fm 651)	35-36
ニアミス・ブリーフィングサンプル	36

Dear Flight Crewmember,

This pamphlet is designed to aid US military pilots, Japanese VFR pilots, and Yokota Aero Club pilots in avoiding a mid-air collision within 75 NM of Yokota (RJTY). Over 15,000 US aircraft sorties are flown in the greater Kanto Plain/Tokyo metropolitan area each year. Yokota is located in a densely populated area between a 12,000 ft mountain range and Tokyo Bay. These conditions are conducive to the development of severe mountain-wave turbulence, low ceilings, and restricted visibility year-round. Heavy commercial air traffic from Narita and Haneda airports saturate the airspace surrounding Tokyo. Stationed at Yokota you will find C-130, C-12, and UH-1 military aircraft along with small civil aircraft from the Aero Club. We also host many C-5, KC-10 and C-17 military cargo aircraft along with B747, DC-10 and L1011 civil aircraft. While most aircraft operate under IFR, our C-130s and UH-1s frequently operate VFR below 1000 ft AGL throughout the Kanto Plain and adjoining regions. The C-130s commonly fly in formations consisting of 2 to 6 aircraft with the last aircraft flying up to five miles behind the lead aircraft. Exercise extreme caution when you have visual acquisition of one C-130, because another aircraft may be following in trail. We have multiple low-level routes and take many precautions to avoid areas of potential conflict. Extensive low-level formation operations are conducted within 75 NM of Yokota. This pamphlet highlights our local flying areas and hazards to inform you of potential conflict areas so you can be extra cautious and use “see and avoid” techniques to safely mitigate those threats.

Consider these facts regarding Near Mid-Air Collisions (NMACs):

- 90% of NMACs involve small light aircraft
- 85% of NMACs occur below 3,000 ft AGL
- 75% of NMACs involve General Aviation aircraft
- 70% of NMACs occur in the vicinity of airports
- 50% of NMACs are attributed to pilots not exercising the ‘see and avoid’ concept
- 50% of NMACs occur at airfields with an operational control tower

The information we provide in this pamphlet is not intended to cover every contingency nor every rule of safety and good practice. Every pilot is expected to exercise prudent judgment while flying the friendly skies of the Kanto Plain.

If you have a question or a problem, please call us at 042-552-2511 (extension 5-7974) or DSN 225-7974. We have a bilingual staff on duty to assist you in either English or Japanese.

MARARAC.CARLOS.C.1044  
673190

Digitally signed by MARARAC.CARLOS.C.1044673190  
DN: cn=US, o=U.S. Government, ou=DOD, ou=PKI,  
ou=USAF, cn=MARARAC.CARLOS.C.1044673190  
Date: 2013.03.18 08:16:17 +0900

CARLOS C. MARARAC, Maj, USAF  
Chief of Flight Safety  
374 Airlift Wing

### CONTENTS

Near Mid-Air Collision (MACA) Definition & Reporting Procedures	4-5
Your Role in Collision Avoidance	6-7
Scanning Techniques	8-9
Yokota & Adjacent Aerodrome Air Operations	10-22
Local (Weather & Terrain) Information	22
Kanto Plain Radar Patterns, GCAs & Control Zones	23
Location of Highly-Congested Airspace	24
Glider & Parachute Jumping Operations	25-26
US Local Aircraft Information	27-32
Japanese/JSDF Local Aircraft Information	32-34
Reporting a HATR (AF Fm 651)	35-36
Sample Local MACA Briefing	36

## 『航空機の異常接近(ニアミス)』の定義

航空情報マニュアル (AIM) では、航空機異常接近(ニアミス/NMAC) について以下のように定義しています：航空機の運航中に、自機と他の航空機との距離が500フィート未満に接近し衝突の恐れがあった場合、或いは、2機以上の航空機同士が必要以上に接近し衝突の危険性があったとの報告書がパイロットや乗組員によって提出された場合をいう。

空軍規則91-223では航空機のニアミスについて、次のように定義しています：ニアミスとは、航空機同士の空中衝突を避ける為に緊急に回避操作を取った場合、又は、状況によっては回避行動を取らなければならなくなった場合のことをいう。

### ニアミスの報告

ニアミスが発生したと認識した乗員は、空軍書式651 (HATR - 危険飛行報告書) を提出しなければなりません。

空軍基地周辺でニアミス事案が発生した場合は、24時間以内にその空軍基地安全部にHATRを提出し、空軍基地から離れたところでの事案は、次の着陸地点の空軍安全部または最も近くの空軍安全部へ提出して下さい。

ニアミスが発生した際は、最寄りの航空管制施設又は飛行情報局に次の項目を含め速やかに報告して下さい。

航空機のコールサイン

発生時刻及びその位置 (航法援助施設名、当該施設からの方位、距離)

飛行高度又はフライトレベル

相手航空機の所属/特徴

管制機関に対し報告書を提出する旨と必要な情報を記録するように依頼(録音記録等)

## DEFINITION OF A NEAR MID-AIR COLLISION

According to the Aeronautical Information Manual (AIM): “A Near Mid-Air Collision (NMAC) is defined as an incident associated with the operation of an aircraft in which a possibility of collision occurs as a result of proximity of less than 500 feet to another aircraft, or a report is received from a pilot or a flight crew member stating that a collision hazard existed between two or more aircraft.”

A near mid-air collision as defined by the U. S. Air Force in AFMAN 91-223: “A near mid-air collision is where the aircrew took abrupt evasive action to avoid a collision or would have taken evasive action if circumstances allowed.”

## HOW DO WE REPORT IT?

Anyone aware of a NMAC must report the hazard on AF Form 651, Hazardous Air Traffic Report (HATR).

Send the HATR to the base safety office within 24 hours if you are at the Air Force base where the incident occurred. If the incident occurred away from an AF installation, report the event to AF safety personnel at the nearest AF safety office or the next landing location with an AF safety office.

If you have a NMAC, alert the nearest air traffic control facility or flight service station & provide them with:

- Your identification and call sign
- Time and place (name of NAVAID, radial, and distance) of the incident
- Altitude or flight level
- Description of the other aircraft.
- Advise the agency you intend to file a written Near Mid-Air Collision Report and request that the controllers save all available data

### 374 AW MACA Electronic Distribution List

<u>Organization</u>		<u>Copies</u>	<u>Organization</u>		<u>Copies</u>
Wing Safety	374 AW/SEF	1	HQ PACAF Flight Safety	PACAF/SEF	1
Operations Group/Stan Eval	374 OG/CC/OGV	1	HQ PACAF ATS	PACAF/A3OA	1
Airfield Operations Flight	374 OSS/OSA	1	5 <sup>th</sup> Air Force Safety Office	5 AF/SE	1
Airfield Management	374 OSS/OSAM	1	5 <sup>th</sup> Air Force Operations Plans	5 AF/A3	1
RAPCON/Tower	374 OSS/OSAT/R	1	730th Air Mobility Squadron	730 AMS/SE	1
459th Airlift Squadron Safety	459 AS/SE	1	Yokota AB Aero Club	374 FSS/FSCA	<u>50 (Paper)</u>
36 Airlift Squadron Safety	36 AS/SE	1			

### Local Agency Electronic Distribution

<u>Organization</u>	<u>Copies</u>	<u>Organization</u>	<u>Copies</u>
Japan Civil Aviation Bureau, Ministry of Land, Infrastructure and Transportation	1	Atsugi Naval Air Facility	1
Japan Aircraft Pilots Association	1	Kaster AHP	1
Aircraft and Owner's Association – Japan	1	Chofu Airport	1
Iruma Air Base	1	Tachikawa Air Base	1

## 航空機衝突防止におけるパイロットの役割

世界的に航空業界の拡大に伴ない、航空機衝突発生の可能性もそれに比例して高まると言えます。

最近のアメリカ合衆国における民間航空機衝突事故に関する白書によると、

《米》国家運輸安全委員会では以下のような結論に至っています：

- 衝突事故に遭った大部分の航空機は、フライトプランなしの遊覧飛行中であった。
- 空中衝突の大部分は、週末で日中のVFR気象条件下の飛行中であった。
- 大多数の事故は、管制が行われていない空港近くで高度3,000フィート以下で発生した。
- 初めて単独飛行を行うレベルから2万時間以上の飛行時間を持つ機長まで、技量や熟練レベル等飛行経歴に関係なく空中衝突に遭遇している。
- この調査では、事故に係った37%の航空機が教官が乗り組む同乗飛行であった。

これらの調査は米国で行われたものではありませんが、以下のような対策を取ることで日本においても同様に空中衝突事故防止に役立てることができると考えられます。

1. IFR 飛行・VFR 飛行に拘らず、常に「視認と回避」を実践すること。
2. 人間の眼の機能の限界を理解した上で適切なスキャンニングテクニックを使うこと。もし他の航空機が視界に入り込み相対的に動いていないとしても、その航空機が次第に大きく見えてきた場合は、両機は互いに衝突の軌道にあり最も危険です。
3. 上昇、下降、旋回、特異な機動飛行、曲技飛行等の実施前に必ず航空交通管制機関に通報すること。
4. 自機が運航している空域内には複数の空港および空域がある可能性を認識し、適用される空域飛行規則に従うこと。
5. 米国航空局の操縦士飛行手引きには、「VFR 飛行、IFR 飛行に拘わらず全ての状況において、航空交通管制機関より特別な指示がない限りは飛行中はトランスポンダーを使用すること。」とあります。
6. 他の航空機を視認するのを補助するため、航空交通管制機関が提供するアドバイザリーを積極的にリクエストすること。しかし、アドバイザリーを利用することは、「視認と回避」をしなくてよいとか、またはその代用とするものではありません。
7. 航空管制と無線交信が事実上難しい場合は、適切な航空交通管制機関の周波数をモニターすること。
8. 可能な限り他機から目に付きやすい状態を保つこと。10,000ft MSL 以下では、衝突防止灯、着陸灯等及びその他必要な外部灯火を点灯することなどがあります。（昼夜問わず）

**何よりも、気の緩みを避けなければなりません**

## **YOUR ROLE IN COLLISION AVOIDANCE**

*As aviation activity increases throughout the world, the possibility of a mid-air collision increases proportionally. In a recent study of mid-air collisions involving civilian aircraft in the US, the National Transportation Safety Board (NTSB) determined:*

- Most aircraft involved in collisions were engaged in pleasure flying, not on a flight plan.
- Most mid-air collisions occur in VFR weather conditions during weekend daylight hours.
- The majority of accidents occurred near uncontrolled airports at altitudes below 3,000 feet.
- Pilots of all experience levels were involved in mid-air collisions, from pilots on their first solo to pilots with 20,000 hours.
- Flight Instructors were on board 37% of aircraft involved in accidents in this study.

While this study was conducted in the US, we can use the results to prevent mid-air collisions here in Japan. Here's how **you** can contribute:

1. Practice the 'see and avoid' concept at all times regardless of whether conducting Instrument (IFR) or Visual (VFR) flight.
2. Understand your visual limits and use proper visual scanning techniques. If another aircraft appears to have no relative motion, but is increasing in size, the aircraft may be on a converging course.
3. If in contact with ATC, inform ATC of all climbs, descents, turns, abnormal maneuvers, or acrobatics **before** conducting the maneuver.
4. Be aware there are several airports in very close proximity. Be cognizant of your location to various airspace classifications and abide by applicable rules.
5. The Aeronautical Information Manual (AIM) states: "In all cases, whether VFR or IFR, the transponder should be operating while airborne unless otherwise requested by ATC."
6. Traffic advisories should be requested to assist your own visual scanning. Advisories in no way lessen the pilot's obligation to see and avoid.
7. If unable to initiate radio contact for traffic information; monitor the appropriate facility's frequency.
8. Make your aircraft as visible as possible. Turn on your anti-collision, landing lights and other appropriate exterior lights when below 10,000 ft MSL (day or night).

***ABOVE ALL AVOID COMPLACENCY***

## 対空監視技術 (スキャニングテクニック)

1. 衝突回避には適切な対空監視(スキャン)が極めて重要な役割を持ちます。他の航空機との接触を避けるためには実際に自分の目で確認することが重要ですが、時には視認が容易でない場合もあります。航空機の乗員は航空身体検査基準に準じた視力がなければならぬのは必須条件ではありますが、視力検査に通ったからと言って適切な監視ができる保証はありません。眼球のしくみを良く理解し、様々な状況下において視覚がどのように機能するかを理解しなくてはなりません。パイロットが必要に応じ適切な対空監視を会得するためには、人の視力の限界を良く知ることが重要です。
2. 人間の視界は左右方向に約200度ありますが、この範囲に入る物体全てが鮮明に見えるわけではありません。対象に対して焦点の合った鮮明な画像は眼球の後部中心から結合した極小さな「中心窩」という部位によって映し出されます。この小さな結合部を通して脳が画像を認識し、焦点の合った像として視認されます。7マイル先を飛行している航空機はこの中心視覚に簡単に認知されるのに対し、中心視覚の外側にある場合は同じ航空機が認知されるのに7/10マイルまで接近しなければなりません。パイロットが適切なスキャンをする為にはこのような特性があることを理解し、飛行中には様々なものを中心視覚に入るようにする必要があります。最も推奨されているスキャン方法は、10度刻みで視界を縦に区切り、各区切りに約1秒かけスキャンし横方向に移動していく方法が良いとされています。多くのパイロットは水平スキャン方法を使っているとされますが、「最も正しい」スキャン方法というものではなく、パイロット自身が自分に一番合った方法を利用することが求められます。
3. どんな素晴らしいスキャン方法であっても、コックピットから機外を見ないと意味がありません。スキャンをする際にどれくらい時間をかけてコックピットから機外を見るかもスキャニングの手順の一つです。計器の確認や機体操作するために機内を見る時間は、対空監視のための機外スキャンに使われる時間の1/3から1/4以内に収めるべきだとされています。時間換算で対空監視スキャンに約16秒かけるとすれば、機内を見るのは4~5秒程度ということになります。動く物体を視認するためには、時計の文字盤のように各方位に向かってゆっくりスキャンする必要があります。さらに、眼球がピントを合わせるのに多少時間がかかるのでそのことも考慮に入れてスキャンしましょう。
4. 計器パネルを見た直後に外を見ると、外の遠くの物体に焦点を併せるのにも時間がかかることがあります。その為、まず視線を自機の翼の前縁部に移してからゆっくりと上空の雲や遠方の目印となる物に移しスキャンを始める方法があります。近くに焦点を合わせられるような物が全くない場合、人は最も見やすい焦点である10フィート~30フィート(3メートル~10メートル)に焦点を合わせるようになります。これは空中近視と呼ばれ、雲の上空や霧又は霾の中を飛行中によく起こる現象です。これは「**見ているようで見ていない**」状態で、**最も危ない可能性を秘めています**。
5. 人間の眼の能力の限界を理解し、最適なスキャン方法を使い、コックピット内から機外を努めて監視することで空中衝突回避能力が最大限に発揮されることになります。



## SCANNING TECHNIQUES

1. Proper scanning plays a vital role in collision avoidance. In order to avoid other aircraft, it is important to see them, which may not always be easy. Although it is usually a medical requirement for aircrews to have good eyesight, passing a visual acuity check is no guarantee you will be able to scan properly. You must understand the construction of the eye, and how your vision works under varying conditions. Understanding these limitations will help you develop a proper scanning pattern tailored to your needs.
2. Your eye sees approximately 200 degrees across the horizon. Although it can see this 200 degree arc, the entirety of this area is not clear. Only a small portion of the eye, called the Fovea--which is connected centrally to the back of the eye, can process a clear and sharp image. This narrow width of vision is seen by the brain as a clear, focused, image. An aircraft at 7 miles is easily recognized in this narrow foveal view. Outside this foveal view, the same aircraft would have to be as close as 7/10 of a mile to be recognized. You must incorporate this knowledge to scan properly. The most effective scan brings different parts of the sky into your foveal vision successively. Shifting your scan in 10-degree increments and pausing for about 1 second in each sector is recommended. Although most pilots use a horizontal scan, there is no “right” scan, and pilots must develop a pattern that is comfortable to them.
3. Using a proper scan technique will only work by keeping your head out of the cockpit. Part of your scanning procedure is deciding how much time to spend looking in and out of the cockpit. Studies show your inside scan should represent only about 1/4 - 1/3 the time spent on your outside scan. That means no more than 4-5 seconds inside for every 16 seconds outside. Scan slowly pausing in “clock positions” to allow your eyes to pick up a moving object. Your eyes take time to focus, so be methodical in your scanning.
4. It may take several seconds for your eyes to re-focus from the instrument panel to a distant object outside. Start your outside scan by first viewing down the leading edge of the wing then slowly transition to a distant object in the sky, such as a cloud or distant landmark. When the eye has nothing to focus on, it will focus at a comfortable viewing distance, usually between 10 and 30 feet (3 – 10 meters). This is called empty field myopia and while flying this occurs most often when above a cloud layer or in haze. **For pilots, this means “looking without seeing,” which can be very dangerous.**
5. Understanding the limitations of the human eye, how to overcome those limitations with good scanning techniques, and keeping your attention outside of the cockpit will greatly enhance your ability to avoid a mid-air collision