

MVA 以上でもレーダーに映らないの！？

2010 年、旭川空港へ進入していた旅客機が最低誘導高度を下回って飛行した結果、GPWS（Ground Proximity Warning System、対地接近警報装置）が作動した事象が重大インシデントに認定されて以降、航空局は AIP（Aeronautical Information Publication、航空路誌）に MVA（Minimum Vectoring Altitude、最低誘導高度）¹を公示するようになりました。今回はその MVA に関するお話です。

序論

出発地空港を離陸した航空機は SID（Standard Instrument Departure、標準計器出発方式）に従って上昇を継続し、MEA（Minimum En-route Altitude、最低経路高度）以上の高度で Airway（航空路）へ会合します。パイロットは巡航高度へ到達する前に悪天回避の必要がある場合、AIP に公示されている MVA 以上の飛行高度であれば管制官に回避飛行を要求することを期待するでしょう。しかし、実運航では MVA 以上を飛行していても管制官がレーダーで捕捉出来ない空域が日本国内に数多く存在するのをご存知でしょうか？具体的には、以下のようなエリアが挙げられます。

- ・ 北北海道： 利尻～稚内～オホーツク紋別周辺
- ・ 本州近郊： 隠岐島空港周辺
- ・ 九州南方： SABAN（種子島空港南東はるか沖、航空路 V71）周辺
- ・ 南西諸島： 与那国空港周辺、南大東空港周辺
- ・ FIR 南端： MEVIN 周辺（AWY B462、先島諸島遙か南） 等

考察

こうした状況が発生している理由について、航空安全会議で考察してみました。

- MVA は「セグメント内及び周囲の最も高い障害物の高度に空港監視レーダー（ASR）を使用する場合は 1,000ft 以上、航空路監視レーダー（ARSR）を使用する場合は 2,000ft 以上を加えた高度とする」と定められています。具体的には、ASR では原則として単独の覆域、ARSR 及び ORSR（洋上航空路監視レーダー）では複数のレーダーサイトから合成された低高度帯の覆域（理論値）、さらに WAM（Wide Area Multilateration、広域マルチラレーション）も活用した値を求め、障害物との間隔を加味して算出されます

¹ MVA: レーダー誘導を行う際、航空機に指定することができる最低高度をいう
(出典: 航空保安業務処理規程 第 5 管制業務処理規程)

- ASR を使用して実施されるターミナルレーダー管制業務では、航空機が MVA で飛行している場合にレーダーへ映らない可能性は一定程度存在するものの、MVA との乖離はそれ程大きくありません
- 一部ローカル空港から離陸した航空機を ARSR 経由でレーダー捕捉する場合、単独レーダーでのカバーであることに起因して「ヘリ（端）」当たる部分では、ASR 経由の場合に比べて MVA との「乖離」が非常に大きくなります
- MVA 以下でもレーダー誘導される（する）ケースがあります。これは航空路でも起こり得る他、離陸時でも発生します

まとめ

これらの考察から、MVA に関してまとめると次のようになります。

- MVA と実際にレーダーに捕捉される（する）高度は全く別物です
- 公示されている MVA より高い高度を飛行する航空機であってもレーダー捕捉されない（しない）可能性があります
- MVA とレーダー捕捉される（する）高度の「乖離」が大きくなる空域が存在します
- MVA 以下でもレーダー誘導される（する）ことがあります
- つまり「MVA=レーダー誘導可能な高度」とは限らないケースがあります

参考として、管制方式基準には「承認経路又はフィックスに到達するまで公示されていない経路を通常航法で飛行させる場合は、当該承認経路又は当該フィックスに到達するまでの間、最低誘導高度又は当該機の飛行経路の両側 5 海里の地形若しくは障害物の上端から 2,000 フィート以上の間隔を維持させるものとする」と記されていますが、この文言は上記内容の 5 つを包含した書き方になっていることが分かります。

航空安全会議が実施中の「要請」

WAM 等によって低高度帯の航空機を捕捉する技術が確立されていることから、航空安全会議では「北北海道地域(稚内、利尻、紋別)で MVA と同等の高度でレーダー捕捉出来るようにしてほしい」という要請を航空局へ継続して実施しています。これは、この地域の MVA が 6,000-8,000ft であるのに対して実際にレーダー捕捉される高度が 10,000ft を超えるなど、「乖離」が極めて大きいためです。

航空局は「航空機の安全な飛行」と「航空機の便数」を比較し、「費用対効果」が大きいかが導入のポイントになるとし、現時点で費用対効果の観点から WAM 等の早期整備は困難である旨の回答が続いています。

MVA に関して必要な「整理」と「改善」

MVA に関する考察やまとめから、今後考えていくべき内容をまとめてみました。

- ① 「**MVA≠レーダー捕捉高度**」という考え方を管制官だけでなくパイロットも正確に理解することで、航空交通管制における相互の認識を一致させることが出来ます

- ② 「航空機が MVA 以上を飛行していてもレーダー捕捉されなければ（しなければ）レーダー誘導される（する）ことはない」、また「MVA とレーダー捕捉される（する）高度の乖離が小さい空域と大きい空域がある」という現状を考えると、MVA を画一的に公示するという現行方式では情報不足の印象があります
- ③ そこで、MVA とレーダー捕捉される（する）高度の乖離が大きい空域に関する情報提供を早期に実施する必要があるでしょう
- ④ さらに、乖離が小さい空域と大きい空域の表記を区別するなど、現状の表記方法を見直すことを検討しても良いかもしれません
- ⑤ 積乱雲や着氷の影響がある高度帯での飛行は、航空機の安全運航を維持するうえで最も重要な局面の一つです。必要に応じてパイロットは悪天回避飛行を要求しますが、管制官がその要求に即時対応するためには低高度で航空機をレーダー捕捉出来る環境が必須なのは言うまでもありません。航空機が適切な安全間隔を保持していることを管制官がレーダー監視することでパイロットが確実に悪天回避飛行出来る環境を整備すること、つまり「パイロットと管制官の相互協力で航空安全が実現出来る環境の整備」をあらゆる空域で達成出来るよう、私たち航空安全会議は継続して声をあげていきます。

以上