



1,000 ft 垂直間隔における TCAS RA 減少策

以下はミラノで行われた IASS 2010 での発表の 1 つです。

1. はじめに

世界中の大型旅客機の大部分を作っているボーイングとエアバスの社 2 社では、設計の基本概念が異なる部分があります。TCAS (航空機衝突防止装置) の RA (回避指示) についても、少なくとも現時点までは、ボーイングは RA を認識したパイロットが手動操作を行うことを基本としています。一方エアバスは TCAS RA 発生時に自動操縦に回避操作を行わせるシステム変更を完成し、新造機に組み込まれる他、今までの機体の改修もできると発表しています。次いでエアバスが取り組んでいるのは無用と思われる RA の減少策です。

2. 1,000 ft 垂直間隔と自動操縦の能力向上

航空管制においては、ずっと以前から FL 290 (約 8,840 m) 以下においては垂直間隔は 1,000 ft (300 m) でした。高度計等のシステム能力の向上による Reduced Vertical Separation Minima (RVSM) の適用で、1,000 ft 垂直間隔の領域はジェット機運航の大部分の高度 (FL 410/ 12,500 m 以下) まで広がりました。

他の一面に移ります。近年、航空機搭載の航法コンピューターである Flight Management Computer (FMC) は大きく進歩しています。上昇/降下においては、水平飛行に移る直前まで大きな上昇/降下率を保ち、乗客に航空機の挙動を感じさせない見事なレベルオフ (水平飛行に移る) 操作を FMC に連動している自動操縦が行います。

3. TCAS RA の多発

TCAS は、自機と付近の航空機がそのまま進めば数十秒後には危険なほど接近するとき一律に警報を出すシステムです。TCAS コンピューターは、関係機が見事なレベルオフ操作で指示高度での水平飛行に移るかどうかは判断できません。このため、無用と判断される RA のほぼ半数が 1,000 ft 垂直間隔を保った指示高度に上昇/降下する航空機に関するものとなっています。つまり正規の管制指示に従い FMC の自動化の進んだモードに任せていると、状況により RA が作動するという矛盾した事態が起こります。

(次頁へ続く)



4. TCAS 関連の操縦操作に関する記述

各国航空局は、この無用の RA を減らすため Aeronautical Information Publication (AIP) などに、操縦操作の注意事項を書いています。IASS の発表によると、文献によって内容が少しずつ異なり、全部で 8 種類あるそうです。

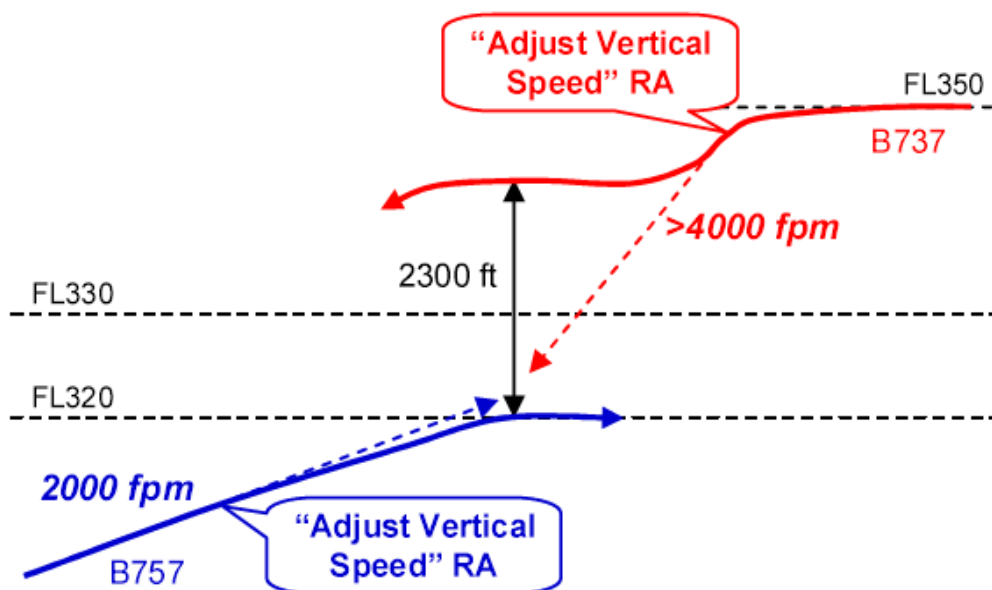
例として FAA AC120-55B の記述を紹介します。 “When safe, practical, and in accordance with the carrier’s approved operating procedures, pilots should limit vertical speeds to 1,500 fpm or less when within 2,000 feet of assigned altitudes.”

FMC の VNAV (Vertical Navigation) Mode で飛行していると、上記の操作に移行するのは少々難しく、パイロットが常に上昇/降下率を自分の意志で制御する Vertical Speed Mode では容易です。いずれにしても 1,000 ft 垂直間隔の関係機があるときだけ行えば良いと言えますが、そのためには大きな上昇/降下率でレベルオフ直前まで飛ぶと、他機との関係で RA を生じる可能性があるかどうかの見極めが必要となります。残念ながら TCAS の Traffic Display (関係機表示) はそのような判断を行うには十分なものではありません。

5. エアバスの解決策

エアバス社は、上記の無用な RA を減少させるには、1,000 ft 垂直間隔の関係機が RA を発生させると判断されるときのみ、レベルオフ操作を変更することにしました。そのためには TCAS と FMC の連携作動が必要で、少々複雑なプログラムが必要となります。

現時点では新しいシステムのシミュレーター検証を行っている段階だそうで、実用化は 2012-2013 年あたりと予想されています。



(以上)