



QF72 便の事故報告書(2) A330 巡航中の姿勢急変

1. Qantas 社機に続いたのは偶然

Data-Spike Failure Mode は Qantas 機に続いて 3 件発生し、それも No.1 位置に装備した物ばかりでした。しかし同社の整備、運航について調べても何ら不具合は発見されませんでした。No.2、No.3 ADIRU も全く同条件の取付、作動となっており、No.1 にだけ故障が発生する要素はありませんでした。また ADIRU のハード、ソフトともに詳細に調べても、設計された通り作動しており個体の故障は無かったと推定されています。

2. EMI (電磁妨害) の可能性は

機内の他のシステムによる EMI (Electro Magnetic Interference : 電磁妨害) の可能性も調べられましたが、可能性は発見されませんでした。また 3 件ともオーストラリア海軍の VLF 19.8 kHz 大出力電波の送信局から 760 km の範囲で発生しました。この電波による EMI 可能性を調べるテスト飛行が行われ、ADIRU に僅かにこの電波が侵入するものの計測不能な領域で、影響は無いと判断されました。同種の VLF 電波は、世界各地たとえば日本、中国でも送信されており、その上空を A330 が頻繁に飛んでいますが、この電波による EMI が報告されたことはありません。

3. Single Event Effects (SEE : 宇宙線によるシステム不調)

太陽または銀河系から地球に高速度の宇宙線 (多くは陽子) が飛来し、上空大気の子分子と衝突して多くの粒子を放出します。その大部分は大気に吸収されますが、中性子など一部は航空機の外板を通り抜け、コンピューターの CPU とか RAM を直撃します。そこで電荷が発生し、CPU 等の作動に乱れが生じます。その影響は現象として現れない程度のもこともあり、その場合は SEE と見なされていません。また粒子 1 個の衝突で 2 bit 以上に影響を及ぼす Multi Bit Upset (MBU) の発生率は 1% と見られています。ある程度以上情報に乱れが生じると、そのまま継続することが多く、システムに複雑な障害をもたらします。しかし、コンピューターの電源を切ると異常が解消し、回路の損傷などが無い Soft Fail という状態であることが多いです。SEE は事態を再現して検証することが困難で、QF72 便事故も理論的には可能性があるが、原因であると断定はされていません。

4. シートベルトの重要性

この事故は客室で食事サービスが行われていない時間帯だったので、まだ良かったという見解もあります。食事サービス等のカートが通路に出れば、それが天井まで飛び上がり、その後に落下して更に多数の負傷者を出したと想像されています。一方負傷者の内 60 名は座席に着いていたが、シートベルトを締めていなかったと判断されています。2011 年 11 月に Qantas 航空は、乗客のシートベルトの着用実態を調査し、必要に応じ対策を取ると発表しました。

(次頁へ続く)



5. 機長の判断

この事故では、最初に Autopilot-1 が作動を停止したのち、機長側の計器の作動が怪しくなり、失速警報に続き多数の故障メッセージが ECAM に表示されました。その後、急激な機首下げとなったのですが、機長は複合スタンバイ計器 (ISIS) と副操縦士側計器を見て、操縦を続けました。また ECAM に出た刻々入れ替わる故障メッセージは誤報であると判断し、無駄な作業を避けました。

6. 2つの事故報告から読み取れること

AF447 と QF72 という A330 の 2 件の事故報告書を続けてニュース化しました。自動操縦が作動を停止したことは共通点ですが、気象状態、機体の姿勢変化、パイロットの判断など、大きな違いがあったことは理解頂けたと思います。

2 件の事故報告書より、このような事態に対処する操縦の要点と、報告書行間の意味を最後に加えます。

自動操縦 (AP) が外れたとき、その直前に機体の動きがなければ、まずその姿勢と推力を維持するのが安全策でしょう。その場合 FD を追ってはなりません。AP が外れるのは何らかのデータに誤差があることが多く、同じデータを使っている FD も不正確である可能性が高いです。速度計の異常などの場合は、FD は Off とチェックリストにもあります。AP が外れたとき、姿勢とか推力に急激な変化があった場合は、まずその時点の速度に見合った姿勢と推力まで戻し、それから状況を見極める必要があります。

重要な事は、「パイロットが、異常姿勢からの回復操作を含めた基本的操縦技法を確実に身に着けている」ことです。機材のハイテク化はパイロットの訓練や考え方にも影響を与え、基本的なフライトスキルが以前ほど重視されなくなった感もありますが、機の置かれた状況を正確に判断する直観力と適切な操舵能力は、自動化の進んだ現在こそ求められていると言えます

以上