



シンガポール航空 A380 与圧不良で緊急降下

1. 巡航中の与圧不良

2014年1月5日、シンガポール航空のA380-800がロンドンからシンガポールに向かっていました。前日のロンドン行きの際は1階客室左の3番ドア(L-3)周辺の騒音が大きいという問題があり、着陸後に点検したところドア・シール上部が少し劣化している以外に問題は見つかりませんでした。次のシンガポール行きで離陸後5時間ほどタルクメニスタンの空域をFL370で巡航中、それまで6,000ftを維持していた機室高度が高くなる(空気漏れ)傾向となり、その警報も出たため機室高度が10,000ftに近づいた時点でパイロットは緊急降下を敢行しました。緊急降下を行うと航続距離が大幅に短くなるため、着陸を認められた付近の空港に降りることになっています。詳細は順に説明しますが、結果的にアゼルバイジャンのBaku空港に着陸しました。乗客乗員に怪我人は出ませんでした。アゼルバイジャンの事故調査委員会はAccident Investigation Bureau of Singapore(AAIB)に調査を任せることにしました。AAIBはこの件を重大インシデントと判断して調査を行い、先日Final Reportを発表しました。

2. 最初に降りようとした空港はA380に適さないと言われた(?)

Kabul Air Traffic Control(ATC)は、A380の発したMAYDAYを前置した緊急降下の通報を受信できませんでした。幸い付近を航行中の他の飛行機が中継しました。その後の通信内容については、パイロットの報告と管制機関の報告に差があります。パイロットは「(タルクメニスタン首都の)Ashgabat空港はA380着陸に適さないので受け入れられないと言われた。このため衛星通信でシンガポール航空の運航担当者と相談して、着陸可能な距離的に2番目の空港Bakuに向かった。」と報告しています。一方Turkmenabat Area Air Traffic Control(TAATC)は「A380には空港の情報と気象現況を伝えた。A380の着陸に備え進入中の飛行機の着陸許可を取り消した。」としています。

AAIBは通信記録の提供を求めましたが、タルクメニスタン側より「通信記録は保持していない。」と返答があり、それ以上に調査は進みませんでした。

3. 空港のRescue and Firefighting(救急消防:RFFS)能力(Category)

ICAO Annex 14では、空港のRFFSの能力(Category)は、その空港で運航する機体の全長と胴体幅によって分類されています。A380はCategory 10(全長76m以上90m未満、最大胴体幅8m)に該当します。同じCategoryにはB747-8があります。

その空港の RFFS Category に収まる航空機のみが運航を認められるのが原則ですが、いくつかの猶予処置があります。A380 に関する RFFS Category の猶予処置を具体的に書いてみます。

- (a) 繁忙期の連続する 3 ヶ月において Category 10 に該当する機材の出入りが 700 以下ならば RFFS Category 9 でも運航が許容される。
- (b) 出発空港または到着空港での一時的に RFFS 能力の低下、Take-off Alternate、Destination Alternate、En-route Alternate においては RFFS Category 8 が許容される。
- (c) EDTO (Extended Diversion Time Operations) En-route Alternate においては、その航空機の到着 30 分以前に連絡があることを条件として RFFS Category 4 が許容される。

シンガポール航空局は前記の規定の例外として、危険率を勘案した結果、A380 運航の En-route Alternate に RFFS Category 4 を許容しました。

下表は Category による消火能力の関連部分を抜き出したものです。

空港の RFFS Category	RFFS 車両数	消防用水 単位リットル	消防水の比率 Category 10 基準
1	1	689	1.3%
中略			
4	1	4,353	8.0%
中略			
8	3	31,099	57.3%
9	3	41,483	76.5%
10	3	54,242	100%

事故報告書には書かれていませんが、TAATC が「Ashgabat 空港の RFFS Category は A380 には適合していない (not suitable) 。」と言った可能性はあると思われます。Category 4 だと上記の表でお分かりのように、消防能力は Category 10 の 10% 以下しかありません。

4. RFFS Category と機長の判断

ICAO Annex 6 Part 1 Attachment I には、RFFS Category と機長の判断について明確な規定があります。

『飛行中において、全ての状況を勘案した結果、他の空港に向かうより、その空港に降りる方が安全であると判断する場合、機長は RFFS Category に拘わらず、その空港に降りる決定を下すことが出来る。』

このケースでは、シンガポール航空の機長は運航担当者と協議した結果、Baku 空港に向くことを決めています。

5. L-3 ドアの構造と不具合

A380の客室ドアは、他の旅客機と同様で、Plug-In 構造と呼ばれる気圧差があると開かない構造になっています。単純な Plug-In 構造だと（気圧差が無いときに）内開きにしかならないのですが、ドアの内側の上部が開閉時に下に折れ曲がり、外開きのように開閉出来る構造になっています。機械的には、その折れ曲がる部分がドア上部にかかる力をドア枠に伝えています。ドア上部外側には Cover Plate (CP) という部品が付いており、気密、水の浸入防止、ドア付近の風切り音減少の役割を果たしています。この件の機体では L-3 ドア CP 取り付けのリベット穴が、CP のフラッタで亀裂の起点となり、隣接するリベット穴に亀裂が広がっていきましました。そのドアの CP を強化型に取り替える作業が行われましたが、取り付け部のリベット穴を起点としたひび割れを発見できず作業を終えていました。この結果、リベット部より空気漏れが発生して飛行中に大きな騒音を発するようになり、シンガポール行き便で亀裂が広がって CP の（外から見て）左側が大きく浮き上がり、与圧が保てないほどの空気漏れとなりました。

6. ドアの異音の限界は

L-3 ドアより空気漏れによる異音は大きく、そのドア付近の座席では PA（機内放送）が聞き取れないほどでした。ドアを担当する客室乗務員は、ベルトサインが消えると直ちにその Zone（客室区画）責任者を通じて In-flight Supervisor (IFS:客室総責任者) に異音の状況を伝えました。IFS は L-3 ドアを見ましたが空気漏れとか振動は感じられず、その旨操縦席に連絡しました。続いてパイロットの 1 人も調べましたが、異音の他には空気漏れとか振動などの異常が見つからず、操縦席に戻って ACARS（社内データ通信）でシンガポール到着後に修理を行うことを求めました。ドアの異音については飛行継続の可否を判断する基準は示されておらず、機内与圧も正常であり、ロンドンの整備員も飛行可能としているため、パイロットは飛行の継続を決めました。離陸後約 5 時間を経過したのち、前記のような減圧状態に事態が悪化しました。

[上部 (Cover Plate) が開いてしまった L-3 ドア]



[L-3 ドア全景]



[L-3 ドア Window Shade

機内の空気の流出で破損した]



7. Safety Action

この件を受けて以下の改善策が講じられました。

- エアバスは、A380 を運航する関連航空会社に、ドアの振動/異音は速やかに運航/整備部門に連絡し確実に点検を行うことを求める連絡文書を出しました。
- 客室乗務員向けには、酸素マスクはヒモに付いたピン (lanyard pin) を引き抜かないと作動しないという知識を徹底させました。これは特に Crew Bunk で問題となります。
- シンガポール航空は、所有する A380 全機の客室ドアに Crack が無いか点検し、全ての Cover Plate を強化型に交換しました。
- エアバスは、客室ドアの構造を強化する改修を推奨しており、シンガポール航空は、所有する A380 19 機のうち 4 機の改修を終わり、残りの機体についてもメーカーの求める期間内に改修を終える予定となっています。
- ドアの異音が大きく PA が聞き取れない状態となれば、安全に関する情報を伝えるには、メガホンを活用する、乗客個々に大声で伝える、メモ用紙に書いて伝えるなどの方策が推奨されています。

8. Recommendations

2015 年 9 月の Interim Report の Recommendation に Power Megaphone の活用がありました。この報告書で出た Recommendation は、低い RFFS Category の空港を En-route Alternate として使うことの一部見直しと ICAO Annex 14 の文言修正でした。

(以 上)