

○私の経歴・・・1966年全日空入社、飛行時間16,500時間

○話の内容

- ・航空機の安全性
- ・航空機の警報装置
- ・最近の航空機の飛び方

○ データで見る航空機旅客数と航空機事故率

航空機事故とは航空機による墜落・衝突・火災、機内外の死傷等を言う。

- ・世界及び日本の航空旅客数・航空機便数の推移
- ・航空機の事故率の推移、事故の起きやすいフェーズ
(事故率とは乗客1億人が10万飛行時間の死亡者数と件数を言う。
同一人が東京ーニューヨークを125,000回往復して死亡事故に遭う確率)

【 航空機事故の原因(ボーイング社調査)は55%操縦ミス、17%機械的故障、13%天候、7%その他、5%管制、3%機体整備と纏めている。】

・・・どの乗り物が一番安全？

日本の新幹線は事故0%,乗客死亡 0。

航空機は事故率は0.0009%で、438年間毎日搭乗して1度の確率と言われ、2012年は29億人の乗客数で372名の死亡者数。

自動車は死亡事故率は0.33%(300人に1人)。

・パイロットの訓練・審査内容の変遷

黎明期のジェット機の事故分析に立脚して定められ、この繰り返しで十分なリスク低減を図れたが、その後多様化した事故対策を組み込むため内容が飽和し新しい訓練・審査務基準の開発が求められてきた。

規定された内容の訓練・審査ではなく、予期せぬ状況に遭遇し困難に対処する経験がパイロットの能力向上に役立つことが分かった。

・LOC-I(loss of control in air 空中での操縦不能)

予期せぬトラブル(強いストレス)でパイロットは誤った判断をし、次から次へと発生するトラブルに対処できない場合にどうするか。想定外の状況での的確な操作・判断が出来る能力をいかに確保するか?

航空技術の発達で自動制御の比率が高まり、運航の信頼性は向上しているが、パイロットは想定外の状況で心理的要因により思考停止に陥いる事がある。航空機による死亡事故で最も多い原因は、パイロットが思考停止から抜けだせず操縦不能になり重大事故に陥るケースである。

・UPRT(upset recovery training) 操縦不能状態からの脱出訓練

地上模擬装置で異常姿勢を再現し回復操作を訓練することで、LOC-Iのリスクに対する認識力を向上させ、速やかに回復する能力をパイロットに付与する訓練。

○警報装置

航空機のシステムに異常が発生した時パイロットへ知らせ、回避操作指示を出す警報装置の信頼性が航空技術の進歩で極めて高くなり安全性に大きく貢献している。

・ 種類(パイロットはメモリーで操作が必要な重大故障)

- ①システムが正常に作動しない、異常がある・火災警報、客室高度
- ②スイッチ、レバーがセットしたポジションにない・離着陸時のフラップ・ギア
- ③飛行状態に異常がある・失速・速度・地上接近警報

・ 警報方法

警報灯には色と点灯及び点滅するものがあり、警報メッセージは計器盤に文字表示され何が起きたか見て分かる。又、異常事態発生と同時に音声(ベル・チャイム・ホーン)で警報音を発して異常を認知し対応し易くしている。

・画期的な警報装置としては地上接近警報装置(GPWS)がある。

航空機が地表や山に衝突する事故をCFIT(controlled flight into terrain)という。航空機が地表や山に異常接近時に警報する。1975年より民間大型機に装備を義務付け、地表衝突の危険性を音声で知らせてCFITが激減した。シンクレート(降下率)テレイン(地表)ドントシンクのアラート音声と地表衝突の危険性が高くなるとフープ・フープという警報音と、それに続くプルアップ(引き起こせ)というウォーニング音声で分かりやすい警報内容である。

・TCAS(空中衝突防止装置) ・WIND SHASRE WARNING(乱気流警報装置)

○大型旅客機の飛び方(第三、第四世代航空機)

・パイロットはコックピットに入るとフライトマネージメント・コンピュータを使い、飛行計画に沿って離陸滑走路、出発方式、到着空港までの飛行データを全飛行領域に亘り、地点、水平面及び飛行高度に関する情報を入力する。又、最終旅客の搭乗後、最終離陸重量に応じた離陸推力設定できる。航法情報は計器盤に文字と地図で表示され、容易に自機の位置関係を把握でき、飛行中いつでも新しいデータの輸入は可能で適宜修正・挿入できる。コンピュータのデータベースは世界中の飛行情報を記憶している。

・フライトは2名のパイロットで操縦担当者を決めて仕事をする、9時間を超えるフライトは交代要員が乗務する。離着陸時は全員コックピットに着席し、休憩はクルーバンク(仮眠ベッド)でとり、食事は別メニューが基本。

・パイロットの資格維持は毎年行われる技量・知識・身体検査・英語能力の試験に合格しなければならない。身体検査は年齢と共に厳しくなる。健康管理は睡眠時間確保に一番気をつけ、極力暴飲暴食は慎み、休日はテニス・ゴルフ・ジョギングをする人が多く、宿泊先でも同じです。

・航空機の正確な位置は航法用衛星(GPS)を利用して表示される。衛星は高度20,000kmの6つの軌道上に各4個計24個配置されており、地球上のどの地点からも常に最低4個の衛星が捕捉できることで精度が高い。

・パイロットは航空管制との交信で管制承認受けながらフライトを続ける。日本上空はレーダー誘導で飛行間隔を維持、洋上では時間差で飛行間隔を保つように管制される。今後の航空需要の拡大へ向けて、人工衛星を利用した航空管制が飛行空間の有効利用を目的として使用されている。

・必要な運航情報を人工衛星を使って音声に代わり航空機から地上へ、地上から航空機へデータを提供するシステムが実用化された。パイロットはデータ通信で管制と位置通報を行う。社内の運航センターには飛行機的位置や飛行情報(高度・速度・燃料量等)が表示され、航空機の状態を24時間体制で監視できる。(計器盤上にプリンターが設置されている)

・パイロットが携帯するフライトバッグ(約12kg)内の航路図・飛行場地図等のマニュアル類をiPad(0,6kg)に収納し軽量化・情報管理の効率化を図る。フライトバッグ軽量化による燃料節減効果はB777でNYC1.5往復/年。

・低視程下の航空機の計器進入・着陸の実施には、パイロット技量資格、飛行場施設のレベル、飛行機の装備計器レベルが揃えば、ほぼ00ft/00mでの着陸が可能で、この場合の進入・着陸は自動着陸装置を使用する。

・航空の技術革新で自動操縦システムがパイロットのワークロード軽減になり安全性向上に寄与している。操縦マニュアルでは特に緊急時に限らず自動操縦装置を最大限活用することが記されている。最新鋭機B787は新たな操舵面インプットが無い限りその姿勢を保つので飛行姿勢の安定化が図れると同時に軽量化も図れる。(Fly By Wire)

・航空燃料費の高騰で2発Eng旅客機が大勢になってきた。洋上飛行を行うには1Eng停止の場合、一定時間内に代替空港への緊急着陸出来なければ飛行が認められない。一方、Engメーカーの努力により性能が極めて高くなり、時間枠が伸びて3,4発Eng機でなくても太平洋上飛行可能となった。(時間枠60分から370分、Eng停止率0.01/1000hr→0.0001/1000hr)

・飛行機は風に向かって離陸・着陸をすることで性能が維持発揮される。風の方向によっては計器進入着陸できない滑走路を使用する事が有り、計器進入・着陸に代わってパイロットの目視で着陸にする事になる。低視程下の目視進入・着陸をより可能とする計器が開発され、安定・安全な進入・着陸が可能になった。飛行機の姿勢・進路・速度等の情報が計器盤に映し出され、パイロットはそれを見て操縦できる。(HUD)

・離着陸は横風制限値・雪氷摩擦係数等は同じ基準だが操縦技術としては着陸が難しい。しかし離陸時はエンジンの出力を最大限使用する為、エンジントラブルが起きやすく、パイロットはトラブルが起きた時、瞬時に難しい操作と判断が求められたため、緊張感を張り巡らせて操作している。横風制限は航空機メーカーの制限値(テストパイロットの検証値)が使われ会社による制限差は殆どない。台風の強風域(15m以上)の場合、真横からだ風の息で瞬時の操作が必要で、かなり難しい着陸操作が必要になる。