

## 危うい事故防止対策

2024-10-15

Q: 表題はどういうことですか？

A: 2024年1月2日に、羽田空港のC滑走路（34R）でJAL516便（エアバスA350-900）と海上保安庁の航空機（ボンバルディアDHC-8-300MPA）が衝突して炎上しました。この事故を受けて、2024年10月2日の未明から、羽田空港のC5滑走路で滑走路誤進入を防ぐ「滑走路状態表示灯（RWSL: Runway Status Light）」の新設工事が始まりました。RWSLは、同一の滑走路で航空機2機の離着陸や進入を検知すると、滑走路や誘導路に埋め込んだ赤い灯火を点灯させてパイロットに異常を知らせるシステムです。新千歳、伊丹、福岡、那覇の4空港の一部には、すでに設置されています。事故対策検討委員会の議論を踏まえて、国土交通省は他の4空港を含めた主要8空港で導入・拡充を決めました。羽田空港では、A～C滑走路・誘導路で計約1,500基の設置を予定しています。このうちC5誘導路などでは、2028年3月までに先行して運用を開始します。残る7空港でも、30年度中の全面運用を目指しています。弊社は、ヒューマンファクターの観点から、この対策はボトムアップ思考の「危うい事故防止対策」であると考えています。



図.1 滑走路状態表示灯（RWSL）

Q: 対策検討委の対策が、なぜボトムアップ思考の「危うい事故防止対策」なのですか？

A: 視野が狭く、ヒューマンファクターを深く洞察していない対策だからです。移動体の衝突を防ぐ目的で信号機を取り付けるというアイデアは、誰もが思いつきます。道路交通や鉄道では活用されていますが、航空機の運航では採用されていません。それには理由があります。ひと言でいえば、航空機の運航は道路交通や鉄道とは異なるからです。航空機の運航では、RWSLのような信号機の設置は事故防止に役立たないばかりか、副次的なリスクを生む恐れがあると考えられています。航空安全

## **HuFac Solutions, Inc.**

の研究では、「Warning や Alert のヒューマンファクター」という分野があります。信号機のような警報を航空機の運航に導入するには、ヒューマンファクターを深く研究しなければなりません。対策検討委にはヒューマンファクターの専門家がないために、社会へのアピールを焦って安易に「場当たりの対策」に飛びついてしまったようです。欧米航空先進国では、社会の関心が高い事故の対策の発表の前には公聴会が開催されます。国交省や対策検討委が多大な経費を要するこの事故の対策でなぜ公聴会を開催しないのか、理解に苦しみます。

- Q: 「信号機の設置が事故の防止に役立たないばかりか、副次的なリスクを生む恐れがある」というのは、どういうことですか？
- A: それを理解するには、この事故の原因をヒューマンファクター分析する必要があります。弊社のヒューマンファクター分析によれば、事故の原因は、①管制官が海保機のパイロットに紛らわしい管制指示をしてしまった実行エラー (Commission Error) と、②JAL516 便のパイロットが「ゴーアラウンド」して衝突を避けなかった不実行エラー (Omission Error) の組み合わせといえます。
- Q: 海保機のパイロットが管制官の指示を誤解したエラーは、事故の原因とはいええないのですか？
- A: 海保機のパイロットのエラーは、管制官が滑走路への進入を指示したととれる紛らわしい管制指示をしたことに起因しています。海保機のパイロットのエラーを防ぐ対策も必要ですが、管制官の紛らわしい管制指示をなくす対策が優先されます。ICAO や NTSB、FAA は、すでに 2010 年にそのための対策をとっています。わが国の航空界がそれを知らずに遵守していなかったのは、組織のエラー (Organizational Error) といえます。
- Q: ヒューマンファクター分析によれば、事故防止に効果的な対策は何だと考えられますか？
- A: 上記の①と②を防ぐ対策といえます。RWSL の設置は、①の原因に効果的な対策といえませんかばかりか、むしろ副次的なリスクを生む恐れがあると考えられます。
- Q: 「副次的なリスクを生む恐れ」とは、どういうことですか？
- A: リスクは 2 つ考えられます。① 管制官の指示と RWSL の表示が食い違った場合に、離陸機のパイロットが当惑することと、② 着陸機のパイロットがコンプレイゼンシー (Complacency) に陥ることです。
- Q: ①は、どういうことですか？
- A: 航空機が離陸しようとする際に着陸機が近づいている場面を思い浮かべて下さい。管制官が着陸機を認識していても、これまでのように滑走路への進入指示ととれる紛らわしい管制指示をしてしまう可能性は解消されていません。パイロットは、RWSL 赤色灯に気づいても、潜在意識で機械よりも人間である管制官の指示を信じてしまう傾向が強いといえます。この傾向は、上空で衝突防止システム (TCAS) が作動した事例でも確認されています。「パイロットが管制官に確認すればよい」と

**HuFac Solutions, Inc.**

安易に考える人がいるかも知れませんが、現実にはそう容易ではありません。結局のところ、管制官が紛らわしい指示をしてしまえば、RWSLがあっても事故を防ぐことはできません。

Q: ②は、どういうことですか？

A: これは、より深刻で根深いヒューマンファクターの問題といえます。航空機の運航をコンピュータやAIで自動化できない理由の1つに、離陸と着陸のフェーズで人間であるパイロットにしかできない重要な決断があるということがあります。管制官も関与できない決断です。離陸の際には、離陸滑走の途中で離陸を継続すべきかどうかを決断しなければなりません。V1という離陸決心速度に達する前にエンジン故障などが起きれば、パイロットは離陸を中断 (Rejected Takeoff) しなければなりません。V1を越えた速度で異常が起きれば、そのまま離陸を継続しなければなりません。着陸の際にも、同じような重要な決断があります。滑走路から200フィートほどの上空に、空港ごとに着陸決心高度 (DH: Decision Height) が設定されています。パイロットはDHで、滑走路に障害物がないか確認して、着陸すべきかどうか決断しなければなりません。障害物があれば、進入復行 (Missed Approach またはゴーアラウンド) しなければなりません。DHで障害物が認められなくとも、DH以下で障害物が現れる場合もあります。その際には、咄嗟の判断で着陸復行 (Missed Landing またはタッチアンドゴー) する必要があります。航空機には大きな慣性 (Inertia) があり、DH以下でゴーアラウンドすることは危険だからです。こういった着陸時の決断には、パイロットの高度な判断と意識の集中が必要になります。RWSLの設置は、パイロットの警戒心を失わせて (Complacency)、判断力や集中力を低下させてしまいます。パイロットが今よりも滑走路を見なくなるのが懸念されます。

Q: JAL516便のパイロットはRWSLがなくてもコンプレクシオンに陥っていたと考えられますが、理由は何だと考えられますか？

A: 2つ考えられます。①エアバス機が「技術中心の自動化」理念で設計されていることと、②わが国の航空界がパイロットに「DHにおける重要な決断」を教えていないことです。

Q: ①は、どういうことですか？

A: エアバスは、エラーをするパイロットの関与を極力排除して、パイロットのタスクをできるだけコンピュータで自動化しようと考えています。これが、「技術中心の自動化」理念です。エアバス機の自動操縦 (オートパイロット) では、コントロールスティックやエンジンスロットルバーを動かしていないために、パイロットは操縦系統 (Flight Control) の動きを知ることができません。そのため、パイロットは視線を計器に集中させて操縦系統の動きを知ろうとします。この状況が、いわゆる「ヘッドダウン (Head Down)」です。エアバスは、ヘッドダウンを防ぐためにA350などのエアバス機にHUD (Head Down Display) を装備しています。わが

**HuFac Solutions, Inc.**

国の航空界では HUD の重要性をヒューマンファクターの観点から教えていないために、JAL516 便のパイロットは HUD を活用していなかったようです。

Q: ②は、どういうことですか？

A: 米国の連邦航空規則 (FAR) などでは進入復行と着陸復行の違いが明確にされています。わが国の航空法では、明確にされていません。そのため多くのパイロットは、進入復行と着陸復行はともに「ゴーアラウンド」のことで同じと誤解しているようです。着陸復行である「タッチアンドゴー」は、これまでもパイロット訓練でも用いられています。多くのパイロットは、「タッチアンドゴー」は効果的な訓練のための手段と誤解しているようです。先日お会いしたパイロットは、わが国のある航空会社では着陸復行の訓練がされていると話していました。ですが、本来の着陸復行の訓練はそう簡単ではありません。欧米航空先進国は最近になって着陸復行の訓練の重要性を再認識して、ヒューマンファクター訓練の 1 つである CRM 訓練に組み入れています。安全な着陸復行のためには、トップダウン思考のリソースマネジメントたるヒューマンファクターの知識が必要だからです。

Q: 「着陸復行にはトップダウン思考のリソースマネジメントが必要」というのは、どういうことですか？

A: 先日、ある講演会で航空会社を代表して講演されたパイロットが「着陸時にはタッチダウンポイント（接地位置）を見るようにしている」と話されていました。厳しい言い方かも知れませんが、これはトップダウン思考のリソースマネジメントとはいえません。トップダウン思考のリソースマネジメントは、下図の「トップダウン思考の運転」でわかりやすく説明できます。左の図は、道路の中心線を仮想してそれに沿うように進む自動車の運転です。右の図は、視野を広げて前方の全景を万遍なく見ながら進む運転です。どちらの運転が安全かは、説明の必要もありません。仕事をする際も同じです。右の図が、「トップダウン思考のリソースマネジメント」です。突発的に現れる障害物も、安全に避けることができます。自動車を安全に運転している人々は、皆がこのやり方で運転しているはずですが。

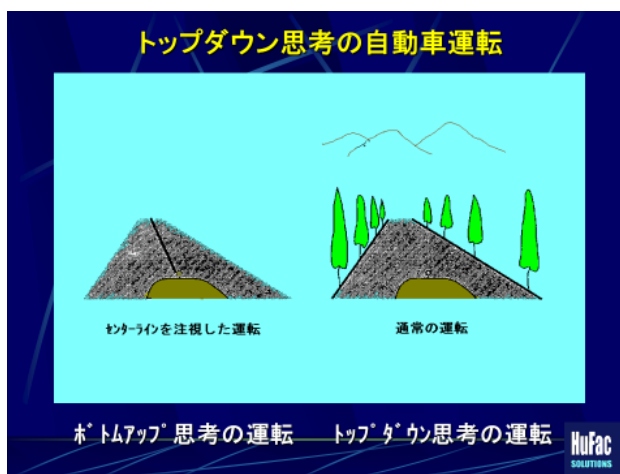


図. 2 トップダウン思考の運転

***HuFac Solutions, Inc.***

Q: 他にも、わが国の航空界が着陸復行の必要性を教えていないポイントがありますか？

A: 滑走路に着陸できるかどうかを判断する基準として、滑走路ごとに視程 (Visibility) の基準が設定されています。わが国のパイロットの多くは、視程の基準を漠然と「滑走路の航空灯火などを明確に視認できる気象基準」と理解しているようです。ですが視程の基準の主な目的は、滑走路にある障害物を精緻に見極めることができるかどうかを判断するためです。そのことが理解できていれば、パイロットは「コックピットからは滑走路が見にくい」などと言い訳はできないはずで、欧米航空先進国では、Runway Incursion の対策としてパイロットに着陸復行の重要性を教えています。

Q: 対策検討委による対策が「危うい事故防止対策」であることは理解できたような気がしますが、今後どうすればよいのですか？

A: JAL516 便と海保機の衝突事故では、5名の貴重な命が失われました。しかも、能登地震の被災者の救援に向かっていた真面目な人達の命です。わが国は、この事故の教訓を真摯に活かさねばなりません。やるべきことは、対策検討委による対策のような「場当たりの対策」であってはなりません。わが国の航空界にはハードルが高い目標かも知れませんが、事故を、本格的なヒューマンファクターの安全管理を導入する契機にしなければなりません。本格的なヒューマンファクターの安全管理とは、これまでのボトムアップ思考の安全管理とは異なる、トップダウン思考の安全管理です。

本情報に関する連絡先：

(株) ヒューファクソリューションズ

URL: <http://www.hufac.co.jp>

E-mail: [info@hufac.co.jp](mailto:info@hufac.co.jp)