

## 管制の安全性向上のために 提言要旨

平成 21 年 7 月 3 日  
管制アドバイザーチーム  
柳田 邦男  
垣本由紀子  
河野龍太郎  
桑野 偕紀  
本江 彰

### 基本的な視点と分析の方法

- 最近（平成 21 年 3 月）航空機の離発着にからむ、管制トラブルがあいついで 3 件発生したことから、航空管制の安全性を高めるための抜本的対策について、われわれは国土交通省航空局管制保安部から、実態調査と提言を求められた。
- そこで、ヒューマンファクターを専門に研究する者で、「管制アドバイザーチーム」を編成し、現場調査と関係者のヒアリングを基礎データにして、M-SHEL 分析法など複数の方法を用いて、問題点を洗い出し、それらに対応する対策について議論を深めた。
- 根本にある問題を、より明確にとらえるために、最近数年間に発生した管制トラブルのうち、離発着にからむ主なものについても、検討の視野に入れた。
- その結果、提言をまとめるにあたっては、次の諸点を、基本的な視点とすべきであるとの認識を持った。
  - トラブルの当事者（管制官・パイロットの双方）は、業務をこなすことに**精一杯の努力**をしており、怠慢などによってエラーを起こしたわけではない。  
システムの不備や状況の誘因によってエラーの**落とし穴**にはまったのであり、それらのエラーは同じ職種の誰でもが（たとえベテランでも）、その落とし穴にはまりやすい性質の典型的なものである。
  - そのような一般的なエラーについては、個人に対して「注意喚起」を求めても、再発防止の**実効性**は期待できない。
  - 管制業務は、管制官一人一人がそれぞれ**独立**して、時間との厳しい格闘のなかで処理しなければならないという特殊な性格のものである。  
そのことを前提にして、安全確保のため**バックアップ**のあり方を考えなければならない。
  - システムに内在する**、エラーを引き起こすような問題点にこそ目を向けるべきである。
  - 3 つの事例をはじめ、最近における類似管制トラブル事例では、エラーは発生したものの、いずれも重大な事故につながらないうちに、

当事者(管制官・パイロット)の気づきと適切な判断と行動によって、エラーの連鎖が断ち切られている。その**危機回避の積極的なヒューマンファクター**(専門職ならではの危機回避能力)にも、広く共有し活かすべき教訓があることに目を向けるべきである。

- (6) 航空管制の安全性は、管制側の努力だけでは確保できるものではなく、**運航側(パイロットその他)との綿密な協調作業**によってはじめて、**確実なものになるものである。**

両者の協調のもとに、システムを作る視点を忘れてはならない。

## 提言の要点

### 1. 管制支援システムの積極的導入と開発

ヒューマンエラー対策としてまず考えなければならないことは、現場の管制官がヒューマンエラーに陥らないように、取り巻くシステムを改良することである。

- (1) ヒューマンエラーを起こしやすい作業を機械に置き換えてしまうことはかなり有効なヒューマンエラー対策である。更なる積極的な管制支援システムの導入が望ましい。
- (2) 新しい管制支援システムの開発は、ヒューマンファクターの知見を十分に活用し、その効果を見定めながら開発導入すべきである。

(例)

- ① 管制室表示装置に、進入許可のない滑走路に出発機または横断機が進入した場合に直ちに警報表示が作動する機能の導入。
- ② 滑走路に航空機が誤進入すると、直ちに滑走路入口灯などが赤色で点滅し、パイロットに気が付かせる「滑走路状態表示システム」(RWSL)の導入。等々

### 2. リマインダーとその効用

飛行場管制官の記憶保持を補うものとして、管制現場に、リマインダーとして各種電子機器が設置されていることは極めて有効なことである。しかし、次の点について留意する必要がある。

- (1) リマインダーとしての、ディスプレイそのものは極めて有効と考えられるが、「外をよく見る」という飛行場管制タスクとは矛盾する事態が発生している。即ち、飛行場管制官は多忙になればなるほど、リマインダーを見ることができなくなることで、及びヘッドダウンをしなくては情報が見られないことである。
- (2) 必要情報を得るために、管制官に入力作業として、マウスクリックなど、3ステップ以上の操作を求めるようなシステムを導入することは、ヘッドダウンしディスプレイを注視しなくてはならず、むしろ管制官の負担がふえることになる。
- (3) リマインダーとして有効に働くためには、ヘッドダウンしなくても

読めるヘッドアップディスプレイシステムや、表示内容をわかりやすく見やすくする工夫が必要である。また、記憶を保持・想起させるメモ、カード、その他の物なども心覚えとして利用できるが、現場の作業環境を考慮して適切なものを利用するのがよい。

### 3. 類似コールサインの排除

人間には自分の聞きたい（期待する）ことを聞いたように錯覚してしまう特性があるので、その種のエラーに対する防護壁を作る必要がある。

- (1) 各エアラインや組織と協力して、類似コールサインを排除する。
- (2) 管制官が類似コールサインを発見した場合、決められた規則に従うか、その情報を関係するパイロットに知らせる。
- (3) 管制官の注意を喚起するために類似コールサイン一覧表を作成する。

### 4. 行為（動作・発声）を伴う確認の推奨

各管制官はそれぞれ独立して仕事をしているので、管制官相互のモニターを常に期待できるシステムにはなっていない。したがって各管制官がいかにか、担当する各業務を確実に遂行できるようにするかが重要ということになる。

- (1) クリアランスを出す直前の目視確認がもっとも確実で最終的な安全対策となる。
- (2) 具体的対策として、指差し呼称を推奨する。状況によっては、指差しだけ、呼称だけでも有効であり、実際の現場に応じた方法を検討する必要がある。

### 5. チームリーダーとリーダーシップ

管制の各席は、それぞれ独立して情報処理を行っているが、一方チームとしての共通の目標を有するのであるから、より良いパフォーマンスを達成するには、チームのリーダーが必要である。チームには、職場の上位の職にあるものが暗黙のうちにリーダーとして認識されているようであるが、本人自身もチーム全員としても、その認知が必ずしも明確ではない。

- (1) リーダーはリーダーとして、管制席に着かず全体をモニターする統率業務を実施することが望ましい。
- (2) しかし、人事配置上それが無理であるならば、管制席のどこかに着いた職位の上位の者が、チーム全体のモニターを行うような勤務体制と相互認知が必要である。

### 6. 航空管制における TRM (Team Resource Management)

ある状況下においては、人は誰でもヒューマンエラーを起こす。したがって、管制においてもヒューマンエラーはなくなるという前提での対策が必要である。

- (1) 既述のように、各管制官はそれぞれ独立して仕事をしているので、管制官相互のモニターを常に期待できるシステムにはなっていない。

したがって、リダンダンシーに乏しく、航空管制の脆弱性の要因となっている。しかし、「チーム」として働く場合は、個人と比較して、エラーに対する耐性が強いという側面は見逃せない。

管制業務におけるチーム機能について、研究を進めることが必要である。

(2) 現在の管制の TRM は実効性の点で十分ではない。航空管制業務の特性や日本の文化に合わせた TRM スキルを開発し、航空管制官独自の TRM を作ることが望まれる。

(3) 現在、さらに近未来の管制業務は、自らの秩序を作るだけでなく自動化や支援システムによって作られた別の秩序との調整や、ほころびた秩序を修復する役目も担わなければならない傾向が強くなっている。

航空管制の TRM は、このような状況も加味して開発されるべきである。

(4) TRM は机上訓練だけでは機能しない。現代の複雑システムにおいては、機械や自動化は完全ではないので、人間が機能すべき場面が少なくない。しかし、人間は知識だけでは緊迫した作業の流れの中で適切に機能できない。五感や身体をフルに働かせる訓練が不可欠である。

## 7. 航空システムにおける TRM

(1) TRM は管制のみのエラー対策ではない。航空システムの防護壁として運航と連携機能することが不可欠である。

こうした視点から、日本の航空安全の取りまとめ役として期待されるのは航空局である。航空局は監督官庁として SMS の外側にいるのではなく、全体のシステムの一翼を担うと共に、リーダーシップを発揮すべきである。

## 8. 危機を回避し得た条件の重視

当該 3 件の事例を調査して分ったことは、どのケースもヒューマンエラーが発生したにもかかわらず、重大な事故に繋がっていないということである。

(1) 管制トラブルが発生した場合、ヒューマンエラー対策に取り組むことも必要であるが、その前に、何が事故になるのを防いだのかという視点の調査が必要である。そこには、広く共有すべき防護壁の実践経験があり、教訓があるからである。

(2) ヒヤリハット報告も同様な視点で分析することによって教訓が導き出せる。

## 9. 航空会社との連携

コミュニケーション齟齬に基づく滑走路誤侵入等は、航空交通管制官だけの問題ではない。パイロットと管制官双方に問題がある。ASRS 中のコミュニケーションエラーを調べた調査によれば、責任は双方にあり、責任の所在はフィフティ、フィフティであると述べられている。そ

のことは、最近の当該 3 事例以外の管制トラブル事例においてもしばしば見られる。

- (1) 管制官とパイロットの双方が緊密に会合を開き、**具体的な**トラブル事例について討議し、協力して解決していくことが求められる。
- (2) 管制支援システムの導入に当たっても、運航会社側のニーズと要望を把握しながら行うことが必要である。
- (3) 類似コールサインにしても、管制官とパイロット両者の認識にかなりのギャップが存在している。管制と運航会社との連携で解決を図ることが望まれる。
- (4) 航空システム全体の TRM は、管制と運航会社の協力なくしては作れない。

#### 10. 空港別特殊性への対策

空港にはそれぞれにローカルごとの問題が存在する。非常に大きなストレスを管制官やパイロットに与える構造を持った一部空港については、早急に、Threat を洗い出して、リスクの軽減を図る必要がある。

- (1) 伊丹のような、平行滑走路があつて離着陸のたびにアクティブな滑走路を横切らなければならない構造の場合、ヒューマンエラーが生じないようにするハードウェアでの対策を検討してほしい。
- (2) 長崎のように後ろを向かないともう一方の滑走路が見えないというような構造の場合、振り返ったときに状況視認とディスプレイ画像が自然な対応づけを容易にできるシステムにすべきである。