

## 紛らわしい管制指示

2024-09-02

Q: 表題はどういうことですか？

A: 2024年1月2日に羽田空港の滑走路34RでJAL516便と海保機の衝突事故が起きました。その後、国土交通省の事故対策検討委員会が検討の中間報告をしましたが、事故がなぜ起きたのかについては明らかにしていません。弊社は、事故の翌日の1月3日に安全情報を発信して、管制官が海保機のパイロットに発した管制指示がデジタル情報であるために紛らわしいということを示唆しました。ここでは、管制官が発した「紛らわしい管制指示」の詳細と背景について、ヒューマンファクターの観点から解説させていただきます。



図.1 JAL516便と海保機の衝突事故

Q: 管制官は海保機のパイロットにどのような管制指示をしたのですか？

A: 下記のような「Taxi to holding point C5」という管制指示をしました。日本語に訳せば、「誘導路C5の停止位置まで地上滑走するように」という内容です。

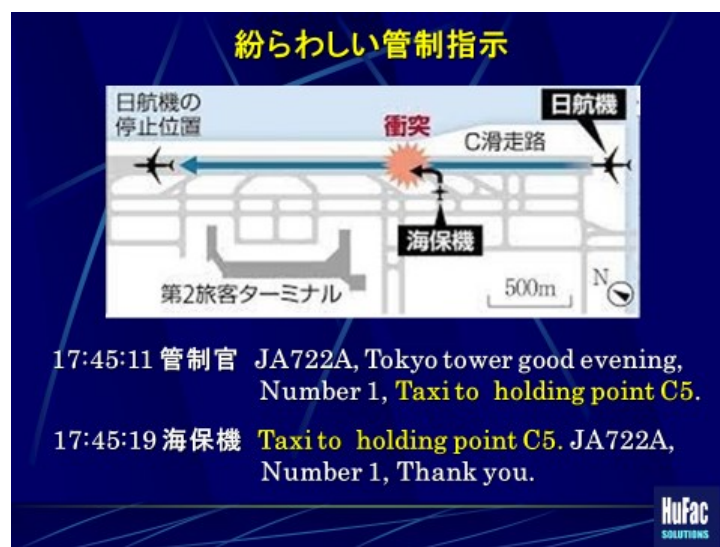


図.2 JAL516便と海保機の衝突事故

**HuFac Solutions, Inc.**

Q: この管制指示が、なぜ「紛らわしい管制指示」といえるのですか？

A: ヒューマンファクターの観点からいえば、複数の解釈ができるデジタル情報だからです。デジタル情報とは人類が造った人工的な情報で、便宜上、言語のように複数の意味を持たせています。一方、人間の脳の潜在意識は「動物脳」ともいわれ、人類が創造した複雑なデジタル情報をうまく処理することができません。複数あるデジタル情報の意味のうち、直感的にとらえた1つの解釈で行動してしまうことがあります。直感的な解釈が情報の発信者の意図と一致していればよいのですが、違っていけばエラーということになってしまいます。

Q: 講演などでは、「紛らわしいデジタル情報でエラーをしやすい」ということをどのように解説しているのですか？

A: 下図を使って解説しています。下図の左上の絵は、明らかに男の絵であるとわかります。右下の絵は、明らかに女の絵です。ですが、その間の絵はどちらも判別しにくい絵です。左上と右下の絵は、潜在意識でも判別しやすいアナログ情報です。対して、どちらも判別しにくい中間の絵は、人間が創作した紛らわしいデジタル情報です。創作者が男のつもりで描いたと主張すれば、女だと判別した人はエラーをしたこととなります。ユーザーにエラーをさせないシステム設計のコツは、曖昧なデジタル情報を極力排除して、わかりやすいアナログ情報を増やすことといえます。このことは、ヒューマンファクターの原則の1つといえます。

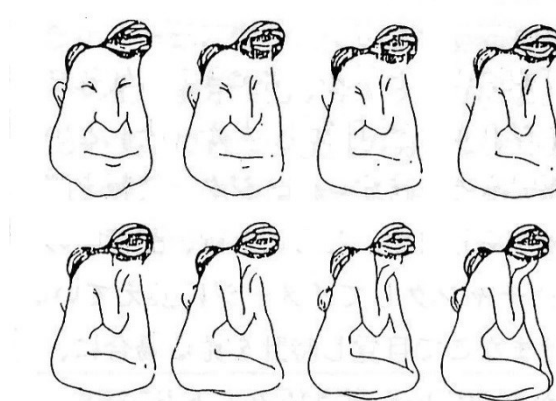


図.3 男と女の絵

Q: 管制官による「Taxi to holding point C5」という管制指示を例に説明していただけませんか？

A: 管制指示を受けた海保機のパイロットは、離陸前の忙しい状況の中で潜在意識で情報処理して行動しています。いい換えれば、デジタル情報をもつ複数の意味を注意深く考えて判別できる余裕などないといえます。「Taxi to holding point C5」という管制指示の「holding」と「point」という言

葉に直感的に反応してしまいます。「C5」が誘導路を表わす言葉であることまでは考えません。

Q: 「holding」と「point」という言葉に直感的に反応すると、どうなるのですか？

A: 海保機のパイロットの潜在意識は「holding point」、つまり「停止位置」を意識します。海保機のパイロットが置かれた環境では、「停止位置」がもう1つ存在します。つまり、滑走路に進入して離陸に備えるための「停止位置」です。海保機のパイロットが管制官の管制指示を「滑走路に進入して停止位置で離陸に備えるように」と解釈しても、何ら不思議はありません。その証拠に、海保機の搭乗者5人のうち生き残った機長は「他の搭乗者もそのように解釈していたと思う」と証言しています。

Q: 管制官は、なぜ「Taxi to holding point C5」という不適切な管制指示をしてしまったのでしょうか？

A: 必ずしも、当該管制官の「個人のエラー」とはいえません。背景となっている「組織のエラー」があります。つまり、この事故はわが国の航空界の「組織のエラー」により起きた事故といえます。

Q: 「組織のエラー」とは、どういうことですか？

A: 理解していただくには、1977年にスペイン領テネリフェ空港で起きたKLMとパンナムのボーイング747どうしの衝突事故にまで遡ってお話しなければなりません。この事故は、現在でも世界最悪の航空機事故として記録されています。両機で600人以上の搭乗者が死亡しました。事故の原因は、両機のパイロットが「Clear Takeoff」という管制指示を「離陸の指示」と解釈して離陸を開始してしまったことでした。パンナム機は、誘導路に他の多くの航空機が駐機していたために、KLM機が離陸しようとしていた滑走路を誘導路として使っていました。

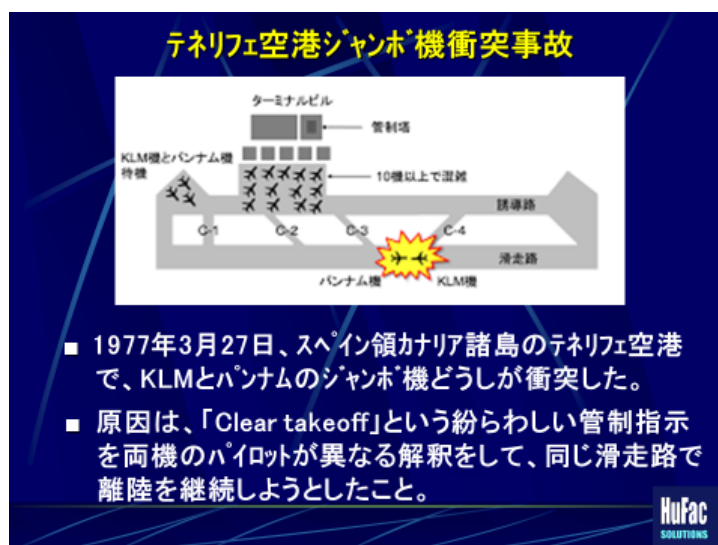


図.4 テネリフェ空港における航空機の衝突事故

**HuFac Solutions, Inc.**

Q: 「Clear Takeoff」は、「離陸の指示」ではないのですか？

A: 管制官には、パイロットに指示する権限はありません。この原則は、わが国の航空界でもほとんど理解されていません。わが国の航空界でいう「管制指示」は、英語では「ATC Clearance」といいます。「ATC Order」とか、「ATC Instruction」とはいいません。「ATC Clearance」とは、厳密に翻訳すれば「管制承認」です。運航の最終的な決断は、すべてパイロットに委ねられています。パイロットは、その場の状況をトップダウン思考で総合判断して、自らの責任で決断しなければなりません。弊社も「管制指示」という用語を多用していますが、厳密には誤訳ということになります。

Q: テレフエ空港の衝突事故を教訓として、世界の航空界はどのような対策をとったのですか？

A: ICAO が、「Clear Takeoff」という用語の使用を禁止しました。併せて、航空界で用いられている「紛らわしい管制指示」を洗いだして、分かりやすいアナログ情報の表現に変更しました。

Q: 「Taxi to holding point C5」という類の用語も変更の対象になっていたのですか？

A: その通りです。同じような管制用語として、「Taxi into position and hold」という用語があります。米国のFAAは、パイロットに滑走路への進入を承認する際に、この管制用語を推奨していました。ところが、ICAOのヒューマンファクター研究グループによるヒューマンファクター分析によれば、この管制用語を用いていることで多くのRunway Incursion事故が起きていることがわかりました。ICAOは対策として、この用語を「Line Up and Wait」というアナログ情報の表現に変更するよう加盟国に勧告しました。FAAは、ICAOとNTSBの勧告を受けて、2010年に「Taxi to holding point C5」という管制用語を「Line Up and Wait」に変更しました。

### 管制指示の統一

- ICAOは、テレフエ事故を教訓として、紛らわしい管制指示をICAO方式に統一した。
- NTSBは、滑走路進入時の管制指示をICAO方式に統一するよう、FAAに勧告した。
- FAAは、2010年に管制指示を変更した。

2010年以前 (FAA方式)	
誘導路で待機	Hold short of R/W XX.
滑走路で待機	<b>Taxi into position and hold.</b>
2010年以後 (ICAO方式)	
誘導路で待機	Hold short of R/W XX.
滑走路で待機	<b>Line up and wait.</b>




図.5 管制指示の統一

***HuFac Solutions, Inc.***

Q: 2010年にFAAが管制用語を変更していたにもかかわらず、わが国の航空界はなぜ古い管制用語を使っていたのでしょうか？

A: 弊社の分析によれば、わが国の航空界がICAOによるヒューマンファクター分析やFAAの動向を理解していなかったことが原因といえます。このことが、まさにわが国の航空界の「組織のエラー」といえます。併せて、2010年のFAAによる管制用語の変更がFAAの内部に徹底されなかったことも原因といえそうです。弊社によるインタビューでは、関係者は「FAAも古い管制用語を使っているから変更しなかった」と話しています。わが国の航空界では、まだ「Taxi into position and hold」という古い管制用語が推奨されています。

Q: この先、どうすれば同種事故の再発を防止できるのでしょうか？

A: 国交省の対策検討委員会と運輸安全委員会のメンバーに、ヒューマンファクターを理解して管制用語の統一をはかっていただきたいと思っています。併せて、管制官とパイロットの合同CRM訓練も必要です。そのためにも、弊社の安全情報を参考にさせていただきたいと願っています。Runway Incursionは、今や航空安全の最重要課題の1つになっています。

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)