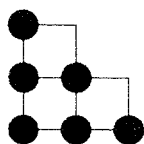




No. 36



海上交通システム研究会ニューズレター

Newsletter of Marine Traffic System Forum

目 次

- | | |
|--|--------|
| 1) 第73回例会概要 | 村上 馨 |
| 2) 第73回例会 講演要旨 中国造船業の現況について | 幾田 誠市 |
| 3) 第73回例会 講演資料 中国の主要造船所 | 幾田 誠市 |
| 中国の主要造船所の新造船設備 | 海事プレス |
| 大連新船重工、上海外高橋造船所写真 | 幾田 誠市 |
| 4) 第73回例会 講演要旨 中国について－最近の話題 | 松崎 征弘 |
| 5) 第73回例会 講演資料 中国の環境問題 | 松崎 征弘 |
| 6) 海洋科学技術交流訪中団報告 | |
| 1. 訪中団事務報告 | 長尾 實三 |
| 2. 技術交流会の報告 | 寺田 政信 |
| 3. 2002 中国国際航海博覧会見学報告 | 大内 一之 |
| 4. 北海 (BEIHAI) 造船所 | 岡本 洋 |
| 5. 海軍博物館について | 在田 正義 |
| 6. 青島市の概要 | 岡田 紀代蔵 |
| 7. 青島の大学などを駆け足観察 | 仲渡 道夫 |
| 7) 中国のWTO加盟と造船業雑感 | 田中 藤八郎 |
| 8) 航空機空中衝突 | 斎藤 了文 |
| 9) 海上保安大学校に「国際海洋政策研究センター」設置 | 山村 晋一郎 |
| 10) 交流広場の声 | |
| 海中でのものづくり | 渋谷 正信 |
| MTS研究会へ入会して | 神田 修治 |
| 11) 会報 | 長尾 實三 |
| 12) 編集後記 | 長尾 實三 |
| PR 「Ship & Ocean Newsletter」編集部からのお知らせ | |
| 世界海事大学 講師募集 (中澤武幹事 提供) | |

航空機空中衝突

関西大学 社会学部 齊藤了文

2002年7月1日スイスの国境付近で、ロシアのバシキール航空旅客機と国際宅配大手のDHL貨物機が空中衝突した。

最初の報道によると以下のように説明されている。両機はともに高度1万973mで急接近していた。そして、衝突の約5分前に航空管制をスイス・チューリッヒの管制官がドイツから引き継いだ。スイスの管制官は、バシキール機に、衝突50秒前に高度を300m下げるように指示した。しかし、バシキール機からは応答がなかった。そのため、再度降下を指示し、その25秒後に両機は高度1万790mで空中衝突した。

衝突した直接の原因は、2機とも高度を下げたためである。そして、DHL機は衝突防止装置が降下するように働いていた。そこにバシキール機が管制官の指示で降下して衝突した。

スイスの管制官の行動については、情報の修正が行われていったが、もちろん事実関係の確定について、航空機の事故の原因調査が完了するのは、通常1年ぐらいはかかりそうだ。そこで、ここでは管制官の問題と衝突防止装置の問題の2つの問題だけを述べることにする。

管制官の問題

まず、当然のことを確認しておく。實際上、飛行機を操縦するのはパイロットだとされている。しかし、飛行機の運行は、パイロット個人がやっているというよりも、管制官、操縦士、副操縦士、機関士、メンテナンスをする人などが大きく関わっている。飛行場を含めた運営は、さらに多くの人によって行われている。

このように多くの人と一緒に飛行機を運行するために、この人々のうち誰かのミスによって、航空事故が生じたり、また逆に、誰かのミスが、他の人々によってリカバーされることもある。

例えば、アポロ13では、宇宙で水素タンクが爆発した。そのため、空気も水も燃料もほとんどなくなってしまった。この場合でも、地上の管制官たち、その他の地上のスタッフたちのおかげで、3人の宇宙飛行士は地球への帰還が可能になった。その意味で、潜在的にロケットを「運行」しているのは、3人の宇宙飛行士だけでなく、地上スタッフを含めた多数の人々だったことが分かる。3人だけでは、途中で起こった様々なトラブルに適切に対処することも、帰還軌道の正確な計算といったこともできなかったであろう。

同じように考えてみると、自動車を運転する場合でも、信号システム（昔は、交差点で交通整理をしていたのはおまわりさんだった）、道路の設計、メンテナンスのシステムなどのおかげで、素人でも安全に「運行」できると考えても良いかもしれない。こうなると、自動車でも「一人で」運転しているとは言えないかもしれないのだ。

空中衝突に話を戻そう。管制官も飛行機を「運行」している重要人物の一人だ。

さて、まず多くの人々によって航空機が運行されている場合、個人がミスする可能性は小さ

くても、多人数になると誰かがミスする可能性は、組み合わせの数だけ大きくなる。このときに、ミスをリカバーする仕組みがないと、大変になる。

例えば、管制官はパイロットに便名を尋ねて、それを復唱してもらうというのが、冗長ではあるが、伝達を確認する方法となっている。これは、管制官の行動の信頼性を高める方法の一つになっている。

もちろん、それに対して、管制官の行動の信頼性を奪うような要因もある。空中衝突の起きた欧州では、数時間の飛行で国境を越えることが多い。そのたびに、管制を別の国に引き継がねばならない。各国ごとに管制が行われているという問題がある。非効率な上に、ヒューマン・エラーを誘発しやすい要因ともなっている。

また実際、スイスの管制では、管制室に備えられていた自動警報装置システムが、機器のメンテナンスのために、空中衝突当時作動していなかったとも言われている。そして、5機が飛行中の空域を、当直の管制官一人で対応し、他の管制官は休憩中だったということも分かってきた。これは、少しひどい問題として取り上げられるようになってくるかもしれない。

以上の問題点は、各自の行動に関する安全性の問題である。しかし、多くの人間が一緒になって運行している場合には、関係者の行動を予測しつつ自分の行動を決めねばならないという更に難しい問題が生じる。通常の場合は、各人がそれぞれの仕事をきちんとこなしているということ予測しつつ、自分自身の行動を決定する。これは「信頼の原則」といわれる。

道路でも、前から来る車が対向車線をはみださないことを信頼して、自動車を運転している。多人数の共同作業は、このような信頼で成り立っている。だから、時としては対向車がミスしてセンターラインを少しオーバーすることも予測しているが、こちらへ突っ込んでくるということまでは予測しない。

このとき、管制官の行動が余りにも信頼からはずれるなら、危なくって、パイロットも飛行機を安心して操縦できないだろう。多人数による共同作業では、信頼こそが安全の基礎となっている。

衝突防止装置の問題

さて、空中衝突の問題は、管制官のミスという問題だけではない。衝突防止装置 TCAS と管制官の指示の間の矛盾という問題があった。機械と人間の指示が対立したときに、操縦士はどちらの指示に従うべきだろうか。

このドイツでの空中衝突は、昨年1月31日に起きた日本航空907便と日本航空958便とのニアミス（重軽傷42人）と似た構造を持っていた。

907便は焼津市上空1万1100mを西から南へ上昇中であつた。958便は知多半島から東に向けてほぼ同高度を巡航中だつた。午後3時54分、衝突の危険を警告するサインが管制レーダの画面に出た。このとき、実務訓練を受けていた男性管制官と教官役の女性管制官がいたが、958便と907便の便名を呼び間違つて交信し、言い間違いに気づかなかつたことが、ニアミスを起こす大きな要因となっている。

もちろんこれだけなら、管制官のヒューマン・エラーという問題に過ぎない。

少し注目したい問題は、機械と人間との関係である。実は、907 便の TCAS は、上昇の指示を出していたが、管制は下降を指示し、機長は管制の指示に従って（上述のように管制は言い間違いをしていた）下降していた。また、958 便は、TCAS の指示通りに降下したために、ニアミスが起きてしまった。

ちなみに、衝突防止装置 TCAS は、周辺機に質問電波を発信し、相手機から応答信号を受信することで、距離、速度、方位などを計算して、衝突の危険を判断する装置であって、双方が TCAS を搭載していると回避方向は同一にならないように設計されている。

衝突防止装置を信頼するとニアミスは起こらないはずだった。そこに管制官の指示が割って入ってしまったのだ。

その点を考慮して、このニアミスに対して国土交通省航空・鉄道事故調査委員会は、2002 年 7 月 12 日に、パイロットは管制官の指示と衝突防止装置の指示が違った場合にも、衝突防止装置の指示に従うことが、空中衝突を防ぐ決め手だという勧告を行った。

しかし、残念なことに、この勧告はドイツの空中衝突事故の後だった。実は、その後明らかになった情報によると、ドイツでの空中衝突では管制官の指示と衝突防止装置の食い違いがあった場合に、ロシア機が管制官の指示に結局は従ってしまったらしい。これが機械を信頼するか、人間を信頼するかの問題である。

ニアミス後提出された勧告は、衝突防止装置に従うべきだ、というものだった。これは機械の方を信じようという勧告に見えた。

少し目を転じると、このような機械対人間というトラブルは、以前にも起こっていた。実は、1994 年 4 月 26 日に名古屋空港で起こった中華航空機の墜落事故では、着陸しようとする人間の意図と、自動操縦とが対立してしまっ問題が生じた。つまり、誤ってゴー・レバーを作動させたために、自動操縦が働いて機械が着陸やり直しを指令した。それに対し、ミスに気づかないパイロットたちは着陸しようと試みたが、水平安定版と昇降舵が整合することなく作動し、結局は失速して墜落した。

中華航空機の事故後提出された勧告の一つの中心は、操縦士の強い指令が示された場合には、自動操縦を解除する仕組みを作るべきだ、というものだった。この場合の機械と人間の対立において、人間を優先しようというのは、アメリカとフランスとの設計思想の相違という面も存在するが、一応は人間の優位という勧告に決着した。

二つの勧告の相違を見てみると、機械を信じるか人間を信じるか、更に言えば、機械の設計者を信じるか操縦者を信じるかは、なかなか難しいところである。

ただ、ニアミスに関する勧告では、機械を優先するものとはなっていたが、実は、世界の一部だけで明示されていたルールを統一することを目指している。つまり、単に機械を信じる「断言」することを超えて、操縦士ごとに TCAS に従ったり管制に従ったりするという齟齬をなくすことが目的とされた。それが、結果として機械に従えという勧告に落ち着いたのだろう。

人工物に関わる安全性の問題は、「人間か機械か」という単純な信頼関係の対比を超えた、奥が深い問題を含んでいる。