HEM-Netシンポジウム報告書

ドクターヘリの安全を考える

2011年3月

特定非営利活動法人
救急ヘリ病院ネットワーク（ＨＥＭ-Ｎｅｔ）

HEM-Net シンポジウム
ドクターヘリの安全を考える

── 目　次 ──

シンポジウム開催の概要 …… 1

開会の辞
「ドクターヘリの安全を如何にして確保するか」（國松 孝次） …… 3

基調講演
「安全の確保とヒューマンファクター」（垣本 由紀子）…… 4

パネリスト・スピーチ
「救急現場への着陸　その危険要素と安全方策」（緒方 龍一）…… 21
「ドクターヘリの安全運航について」（川瀬　孝） …… 25
「北総HEMSの安全管理」（田中 宣威） …… 28
「フライト・レコーダーの搭載を」（藤原 洋） …… 31
「組織を超えた横断的訓練」（松尾 晋一）…… 34
「ドクターヘリの安全に関する３つの提案」（望月 清光）…… 38

パネル討論
「ドクターヘリの安全を考える」…… 41

閉会の辞
「ドクターヘリの安全な発展を願って」（小濱 啓次）…… 49

あとがき
「限界のない限界への挑戦」（西川 渉） …… 50

「ドクターヘリの安全を考える」

――シンポジウム開催の概要――

趣　旨：最近のヘリコプター事故の発生状況に鑑み、ドクターヘリの安全運航確保のための方策を討議し、必要な提言をおこなう。

日　時：2010年11月30日（火）13:30～17:00

場　所：グランドアーク半蔵門（3階）華の間（千代田区隼町1-1）

シンポジウム次第

総合司会：山野　豊（HEM-Net理事）

開会の辞：國松孝次（HEM-Net理事長）

基調講演「安全の確保とヒューマンファクター」

垣本由紀子（医学博士、日本ヒューマンファクター研究所顧問、立正大学大学院心理学研究科、国土交通省航空・鉄道事故調査委員会元委員）

パネル討論「ドクターヘリの安全を考える」

パネリスト（五十音順）：

緒方龍一（中日本航空・機長）

川瀬　孝（国土交通省航空局技術部運航課専門官）

田中宣威（日本医科大学千葉北総病院 院長）

藤原　洋（NPO法人航空・鉄道安全推進機構事務局長）

松尾晋一（ANA総合研究所前主席研究員）

望月清光（朝日航洋安全推進室長）

コーディネーター：西川　渉（HEM-Net理事）

閉会の辞

小濱啓次（HEM-Net副理事長）

開会の辞

ドクターヘリの安全を如何にして確保するか

國松　孝次
HEM-Net 理事長

本日は、HEM-Net シンポジウム「ドクターヘリの安全を考える」を開催いたしましたところ、年末のお忙しい中、大勢の皆さまにご出席いただき、まことにありがとうございます。

わが国のドクターヘリは、現在 19 道府県に 23 機の配備を見ておりますが、このところ、全国各地においてドクターヘリ導入の機運が急速に高まっておりまして、恐らくここ１～２年のうちには、全国の過半数以上の都道府県にドクターヘリが整備されることになると思われます。これはまことに喜ばしいことでありまして、このままの勢いが続き、一日も早くドクターヘリの全県配備が実現するよう願うものであります。

と同時に、ドクターヘリの運航機数が増えるにつれて、運航関係者がより一層心しなければならない問題として浮上してくるのが、「ドクターヘリの安全をいかにして確保するか」という問題であります。

幸い、関係者の不断の努力により、ドクターヘリに関しましては、その運航開始以来９年間、人身の損傷を伴う事故は１件も起こしていないという輝かしい実績を誇っています。この実績は是非とも今後維持し、たとえどんなに運航機数が増えようとも、ドクターヘリの絶対安全を確保してまいらなければなりません。

HEM-Net は、運航機数が伸びる今こそ、ドクターヘリの安全について真剣に考えるべき時期であるという基本的な認識のもとに、ドクターヘリの安全確保のための総合的な研究に着手し、その成果を、今春、お手もとにもお配りいたしました HEM-Net 研究報告書「ドクターヘリの安全に関する研究と提言」に取りまとめて発刊したところであります。

本日のシンポジウムは、この「研究と提言」の延長線上に位置づけられるものといってよいと存じます。この後すぐ垣本由紀子先生から「安全の確保とヒューマンファクター」と題する基調講演をいただいた後、「ドクターヘリの安全を考える」パネル討論を行います。会場の皆さまも積極的に討論にご参加いただき、ドクターヘリの安全確保のための具体的方策を多角的にご検討いただければ、主催者としてこれにまさる喜びはございません。

最後になりましたが、お忙しい中、基調講演をお引き受けくださいました垣本先生、およびパネリストをおつとめいただく諸先生方に心から御礼を申し上げまして、私の開会のご挨拶とさせていただきます。

基調講演

安全の確保とヒューマンファクター
――事例に学ぶ注意特性――

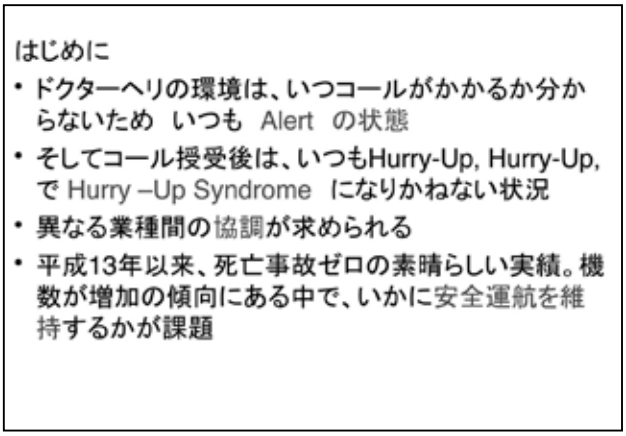
垣本　由紀子
医学博士
日本ヒューマンファクター研究所顧問
（兼　立正大学大学院心理学研究科）

いつもアラート状態

本日はドクターヘリの安全確保ということでお話することになりました。内容は、副題「事例に学ぶ注意特性」に示しましたように、航空・鉄道事故調査委員会委員（国交省、2001 年２月～ 2007 年２月）をしておりましたとき発生致しました 142 件の中、人間の特性を考える上で参考になりそうな事例をヒューマンエラーを中心にご紹介し、ご参考に供したいと考えております。

まず初めに、先日、千葉北総病院でドクターヘリの待機の状況を見させていただきました。そこで感じたことは、いつコールがかかるか分からない。いつも警戒態勢の下で身構えておられるという状況でした。そしてコールがかかると、ハリーアップというか、タイム・プレッシャーですね。そういうプレッシャーを常に受けながら仕事をするという状況がドクターヘリの現場であると理解いたしました（スライド２）

もうひとつの特色は異業種――ドクターやナースの医療グループとヘリコプターの運航グループ、また消防機関や警察ともかかわり、さらには一般の人びとも巻きこんで仕事をしてゆかねばならない。こういういろいろな人たちの間の協調が求められるのがドクターヘリの現場であることが分かりました。



（スライド2）

そうした中で平成 13 年以来 10 年間、死亡事故ゼロのすばらしい実績があるわけです。しかし、これから機数が増えてゆき、現在は昼間だけの飛行だそうですが、将来は夜間飛行に発展するかもしれない。そうなると、さらにまたいろいろな問題が出てくるだろうと思います。

こういう状況の下で、いかに安全運航を維持するかということは本当に重要な課題です。その一番根っこにあるのは人それぞれの個人です。それぞれの個人ではありますが、さらに、人間共通の特性を理解することが、運航の安全を進めていく上で大事であり、そこで、事例から人間に共通の注意特性を学ぶ、という話題にさせていただきました。

エラーは誰でも起こす

わが国のヘリコプター事故について、事故調査委

員会の始まった 1974 年から、最近 2008 年までを計算してみますと、全ての航空機の中で事故全体に占めるヘリコプターの割合は、小型機とほぼ同じくらいで、大体 30％で推移しております（スライド３）。

わが国のヘリコプター事故
（1974－2008）
- 全機種の中で、事故全体に占める割合は、小型機とヘリが、ほぼ同じ30％で推移している。Heli Japan 2010では、10万飛行時間当たりの事故率を2005年9.4件から10年間で1.9件に減らすことの目標が確認された。
- ドクターヘリも統計的にはこの中に含まれ、安全運航が求められるゆえんである。

（スライド3）

なお去る 11 月上旬、大宮のソニックシティで開催された Heli Japan 2010 の国際会議の中で 10 万飛行時間あたりの事故率を 2005 年の 9.4 件から 10 年間で 1.9 件に減らすという目標が確認されました。ドクターヘリも統計的にこの中に含まれるはずですが、ここで安全運航を考えることは非常に重要だろうと認識いたしました。

さて、大型機、小型機、超軽量動力機、ヘリコプター、ジャイロプレーン、滑空機、飛行船の事故（スライド 4）は、1974 年から 2010 年 11 月９日までに、1,262 件発生しております。その中でヘリコプターは、表の下の欄に示すとおり 32.6％、小型機も 27.5％ですから、両者ともに全体のほぼ３割を占めていることになります。

機種別航空事故発生状況（1974－2010.11. 9現在）

	大型機	小型機	超軽量動力機	ヘリコプター	ジャイロプレーン	滑空機	飛行船	合計
発生件数	146	347	152	412	23	180	2	1262
全体の中の割合（%）	11. 6	27. 5	12. 0	32. 6	1. 8	14. 3	0. 2	100. 0

（スライド4）

次（スライド５）は事故の原因です。たとえば操縦ミスは一般的に約７割といわれます。たしかに全体では約７割ですけれども、機種によって大きな差がある。たとえば大型機は、操縦に起因する事故は 25％です。それに対して、小型機は 75％、超軽動は約 77％、ヘリコプターは平均値に近くて約７割。

- 機種別原因別事故発生状況（1974－2006）

	大型機	小型機	超軽動	ヘリコプター	ジャイロプレーン	滑空機	全体
操縦	25.0	75.0	76.9	69.8	82.6	83.3	69.3%
整備	2.3	2.7	2.1	2.6	4.3	1.8	2.4%
器材	3.0	9.3	14.0	14.1	8.7	2.9	9.7%
気象	3.8	0.6	0	0.3	0	1.2	0.8
その他	65.9	11.4	7.0	12.8	4.3	11.3	17.3

（スライド5）

つまり、航空事故の原因 (スライド６) は約 70％がヒューマンエラーということになる。To err is human という言葉がありますが、特別な人だけがエラーするのではなくて、誰もがエラーをおかす。これが人間の特性である。こういう認識に立っているわけです。

事故原因について
- 他の機種がそうであるように、大半が「操縦」に起因している。
- 平均では、約70%であるが、大型機は、特に少なく、逆にヘリの中で、操縦の占める割合は高い。操縦者のヒューマンエラーが大半を占めるということになる。
- どういうヒューマンエラーか？
- 一方、To err is human,と言われ、誰でもがエラーをおかす。人間の特性ということになる。

（スライド6）

そこで具体的にどういうエラーかというと、元航空事故調査官の白鹿雅士さんからいただいた「操縦に起因するエラー内容」（スライド７）は、飛行準備の不備、判断ミス、操作の不適切といった問題を挙げておられます。

精神論だけでエラーは防げない

そこで本日の話題（スライド８）は、２つに絞りた

いと思います。ひとつは「注意せよ」という精神論が横行していますけれども、こういう精神論だけではなかなかエラーは防止できない。人間の能力の限界としての注意特性、これをよく理解しておくことが必要ではないか。事例を示しながら考えてみたいと思います。

操縦に起因するエラー内容（元航空事故調査官　白鹿雅士氏提供）

飛行準備の不備	飛行前点検
	装備品点検
	空地連絡態勢
判断ミス	燃料消費の不備
	気象判断（空間識失調）
	復行・離陸の中断
	ウエイクターピュランス
	見張り・地形判断
操作の不適切	着陸操作（横風対応）
	不測の旋転（セットリンウイズP）
	HOV中、TAXI　中

（スライド7）

本日の話題

1.「注意せよ」の精神論ではエラーは防止できない一人間の能力の限界としての注意特性について一

2. コミュニケーション齟齬をいかに防止するか

- 人と人（クルー内、クルー間、機上の人と地上の人）
- 人とハードウエア
- 人とソフトウエア（作業手順）

（スライド8）

２つ目は「コミュニケーション齟齬」です。コミュニケーションとは意思伝達のことですが、不適切なコミュニケーション齟齬をいかにして防止するか。人と人とのつながりはクルー内、クルーとクルーの間、また機上のパイロットと地上の人とのコミュニケーション。それから人とハードウエアとの関係や、人とソフトウエアとの関係、すなわち作業手順など、いろいろな面でコミュニケーション齟齬が起こり得るわけです。

こうした問題について２つのことを中心に話していきたいと思います。先ず「To err is human と人間の注意特性」（スライド９）ですが、エラーは誰でも起こします。経験者とかベテランといわれる人でも、また一所懸命に仕事をしていてもエラーは発生します。このことを先ず認識しなくてはいけない。

話題　1　To err is human　と人間の注意特性

- エラーはだれでも起こすものである。
- 経験者でもベテランでも、また、一生懸命仕事をしていても、エラーは発生する。
- 10月26日、ニアミス事故の管制官のエラーが最高裁で有罪判決となった。エラーを処罰しても事故の再発防止につながらない。処罰しない文化の必要性

（スライド9）

ところで去る10月26日、10年近く前の2001年1月31日に発生した日航機同士のニアミス事故で、そのときの航空交通管制官が最高裁で有罪判決になりました。有罪の理由は言い間違いというエラーです。それが処罰の対象となった。これはヒューマンファクターをテーマとして研究している者にとって、大変なショックでした。

処罰をしたからといって、再発防止につながるわけではありません。刑法学者はおおむね最高裁の判決に同意する人が多いように見受けられますけれども、最高裁の判決の中でも注意を集中して一所懸命やっていれば、言い間違いなどというエラーをおかすはずがないと言っています。

しかし、これから事例をお示ししますが、いくら懸命にやっていても、そこから外れた周囲のものは見えなくなり、当然エラーが起こる。誰もがおかすようなエラーを処罰するのはいかがなものかということで、去る 11 月 27 日に航空運航システム研究会（TFOS）でも緊急シンポジウムを開いて問題点を討議したところです。

ターゲット・ファッシネーション

注意という言葉は、ごく日常的な言葉ですから、皆さんいつも使っていると思いますが、心理学の上では古い歴史を持っております。一時は日陰に追いやられて、あまり研究の対象にならなかったのですが、認知心理学の隆盛とともに最近ではまた盛んに研究されるようになりました。

ある東大の先生はこういうふうにおっしゃっていました。注意を考えるときには、この部屋の中の明かりと一緒に考えてみるのがいいでしょう。つまり、部屋全体を満遍なく照らすこともできるし、あるところだけにフォーカスすることもできる。そういうことが注意の働きということで、そこに意識を向けるか向けないかということで人間の意識と同義的に使われている。これが注意であると考えれば分かりやすいのではないかと思うところです。

人間の特性ー注意についてー

- 注意は、心理学の歴史とともに古いテーマである。一時日陰に追いやられていたが、認知心理学の隆盛と共に、盛んに研究されるようになってきた。
- 注意は、人間の意識と同義的に使用され、注意したものが意識に上がり、その結果として記憶にとどまる。従って、注意は、人間が行動するための基本的なものといえる。

（スライド10）

次は具体的な事例です（スライド 11）。私が勝手に「ターゲット・ファッシネーション」と名づけましたが、あるものに自分の注意が集中すると、ほかの情報や何かが見えなくなってしまう。そういう状態が続いた結果、事故が発生した事例がありました。

機体はヘリコプターではなくてセスナ軽飛行機です。2001 年 8 月 16 日のこと、ターゲットとなったのは写真撮影です。新築の家を美しい写真に撮って、それを売るというビジネスらしいのですが、搭乗者は機長とカメラマンで、2 人とも亡くなってしまいました。

事例1．ターゲットファッシネーション

ターゲット：写真撮影

- 事例 1　2001．8．16　セスナ機
  岡山県柵原町　山間部の新築農家を撮影する目的で、低高度,低速度で飛行中,過大なバンク角により旋回を行い失速。谷間が県道に接する水田に墜落炎上

機長およびカメラマン　2名死亡

機長　30歳　総飛行時間　2,407時間

最近30日　18時間35

同型式　409時間41分

最近30日　16時間41分

（スライド11）

飛行機から写真を撮っているだけで事故になる。何故そんなことが起こるのか。カメラマンは、その対象を如何にうまく撮るかで熱心になり、もうちょっと低く、もうちょっと角度を変えてなどという飛び方をしているうちに、低空、低速におちいって失速してしまいました。

岡山県の山間部で、谷間が県道に接する水田に墜落炎上して、残念ながら 2 人とも亡くなった。何かのターゲットに注意が集中してしまった結果の事故です。亡くなった機長さんは 30 歳で、総飛行時間は 2,400 時間でした。

顧客の要求に引っ張られる

次に、全く同じような墜落事故が 2004 年 1 月 22 日、同じくセスナ機で発生しました（スライド 12）。これも 31 歳の機長で、総飛行時間 2,500 時間ですから、大体似たような、ある程度のキャリアを積んだパイロットです。このときは教官パイロットが同乗していたけれども、気がついたときは高度が低すぎて回復が間に合わなかった。

続：ターゲット・ファッシネーション

- 事例 2　2004年1月22日　セスナ機
  山梨県甲府市内　機長が、低高度、低速度で左へ旋回した際、障害物を避ける為、エンジン出力を増すことなく急激に上げ舵操作を行い、失速に陥り、回復操作が間に合わず墜落。

機長他同乗の教官パイロットおよびカメラマン1名死亡

機長　31歳　総飛行時間　2,538時間

30日間飛行時間　3時間20分

同型機　不明

最近30日　3時間20分

（スライド12）

これも幼稚園児を対象にして、たとえば創立何周年といった人文字を園児がつくっているところへセスナが飛んでいって、上から幼児の顔がわかるように、親からのクレームもありますので、いかにうまく撮るかということで、普通ならば 3 回ほど撮影して終わりなのですが、この場合は 6 回もやり直して、そのうちに失速してしまったという事例です。

やはりターゲット・ファッシネーションの一例で、あるターゲットにファッシネート、つまり魅せられ、惹きつけられてしまう。その結果、注意のありようが

適切ではなかった。いずれも写真撮影ですが、これは私たちの身近な問題に置きかえることができるのではないかと思います。

こういう例は、先ほどの白鹿さんのエラー内容（スライド７）の中でも、燃料切れの問題がありました。やはりカメラマンのリクエストで操作がおくれてしまい、燃料不足をになってしまった。こういうことがほかに何回も起きております。

これらに共通することは、回復操作の遅れですね（スライド 13）。1 点集中（channelized attention）という言葉がありますけれども、あるものにファッシネートされてしまうと、ほかのものが見えなくなる。

両事例に共通

- 低高度・低速度、急旋回　ー　失速
- 回復操作の遅れ
- 写真撮影へのファッシネーション
- 一点集中（channelized attention）

課題：利益追求と安全意識
顧客のニーズにいかにこたえるか
事前調査の不徹底ー地図と現場との食い違い

（スライド13）

この問題の背景にあるのは、利益追求ということと、ディシジョンをするのは一体だれなのか。危なければ危ないということでリカバリーが必要ですけれども、顧客のニーズに引っ張られて、結局このような事故が発生してしまった。

それから、事前調査の不徹底という問題もありました。地図と現場、たとえば当時は建築現場がそばにあって、高いクレーンが立っていたために、それを避けなくてはいけなかった。そういうことから最終的に具合の悪いことになってしまった。

必要操作を忘れる

これ（スライド 14）は２つ目の事例になりますけれども、同じように注意に関係するのですが、何か必要なことを忘れてしまうという「し忘れ」です。

たとえば脚の出し忘れによる胴体着陸という事故。1974 年から 2006 年の間に 15 件発生しております。私が事故調査委員会の委員をつとめた６年間だけでも３件発生した。いずれも小型機です。

事例2.　必要操作のし忘れ

「脚出し忘れ」による胴体着陸

- 1974－2006の間、15件発生、対象6年間に3件発生。いずれも小型機
- 1950年代後半から1975年ぐらいまで、ファイター機F86F　に多発した。今日まで継続しているエラーといえる

意図的に行ったわけではなく、人間の「注意」に関するメカニズムが働いた結果

（スライド14）

それからファイター機です。かつて活躍した F-86F 戦闘機は 1950 年代から 75 年くらいまでに、「脚出し忘れ」が繰り返し発生し、今も他の航空機で同じような事例が続いている。

これは意図的なものではなくて「人間の『注意』に関するメカニズムが働いた結果」というふうに考えられる。かつて、私はしばしば F-86F の脚の出し忘れについて取り上げていたのですが、ヒューマンファクター研究所の故黒田勲先生から「この事例はもう古いからやめた方がいい」といわれ、一時しまっていました。ところが委員会に属してみると、結構これが発生している。やはり人間のエラーは変わらない。エラーを考える上で面白い例ではないかと思い、今日もご紹介する次第です。

そのひとつは、2002 年 11 月 19 日に起こったビーチクラフトの事例（スライド 15）で、これは「注意の転導」ということですね。つまり、本来は脚出しに集中しなくてはいけないとき、他のことに注意を奪われ、本来やるべきことを忘れてしまう。

どういうことかというと、長崎空港はＡ滑走路とＢ滑走路があって、Ｂ滑走路の方が長い。したがって小型機は主としてＡ滑走路に進入していくわけですが、問題のビーチクラフトは初めＢ滑走路に進入しようとした。そのとき大型機が進入してくるためダウンウインドをエクステンドし、右旋回をして待つように言われた。しかし機長は、右旋回は左エンジン模擬故障で適切にできないということで、Ｂ滑走路を諦め、Ａ滑走路に移動することを決心しました。ところが学生を連れていて、その学生への降下指示

とか、大型機の後流に巻き込まれまいとか、周辺に山々があったりして、そういうことに注意しているうちに、すっかり脚出しを忘れ、そのまま堂々と着陸してしまったという例です。

・事例1　2002. 11. 19　ビーチクラフト

・長崎空港A滑走路に進入中、脚出しを失念し、滑走路上に胴体着陸

・B滑走路に進入するべく脚出しをしようとしたそのとき、大型機の進入のため、ダウンウインドのエクステンドと　右旋回を指示された。

・A滑走路に変更を決断。大型機の後流、周囲の山々、　学生への降下指示等に注意している間に、脚出しの失念→注意の転導

（スライド15）

事故対策としての４E

次（スライド 16）もビーチクラフトですが、仙台空港を離陸して茨城県の阿見飛行場に着陸する際、胴体着陸となった。ダウンウインドの中間付近でいったん脚出しをしようとしたのですが、急いでいたので最終進入時、滑走路に正対してから脚を降ろそうと決めたわけです。ところが最終進入に移った際、真正面から太陽が当たり、それを避けて着陸するのに気をとられているうちに、脚出しを忘れて胴体着陸をしてしまったという例です。

・事例2　2004. 5. 26　ビーチクラフト

・仙台空港を離陸し、訓練を実施後、阿見飛行場に着陸する際、胴体着陸となった。1505

・通常は、ダウンウインドの中間付近で脚出しをするが、今回は急いでいたため、脚は最終進入に入ってから下ろすこととした。

・最終進入に移り、機首が滑走路と正対した時点で、太陽が真正面となり、これに気をとられているうち 脚出しのことは失念していた。

・警報が鳴ったかどうか記憶がない

（スライド16）

警報が鳴ったかどうかも全く記憶がない。本来は着陸のときチェックリストにしたがって確認するわけですけれども、もう毎回のことで、頭の中で分かっている。そのため記憶だけで、チェックリストの確認をしていない。チェックリストの確認は基本的なことですが、決して馬鹿にしたものではないと思うところです。

次（スライド 17）は、F-86F 戦闘機に頻発した「脚出し忘れによる胴体着陸事故」について、当時の対策を調べると、最も多いのが教育・強化です。その中で「不注意だから気をつけよ。正規手順の周知徹底」が極めて多いのです。この周知徹底というのが、皆さんすごく好きなのですね。大体どこでもみんな周知徹底ということで対策とするのですが、結局は解決できない。F-86F の脚出し忘れの事故の歴史も解決できないまま終わってしまったというわけです。

「不注意だから注意せよ」では、
不注意は防げない

【事例】

かつての戦闘機F86Fに頻発した
「脚出し忘れによる胴体着陸事故」
No　Gear　Landing

「不注意だから気をつけよ。正規手順の周知徹底」の対策の下、解決できないままその航空機の歴史を閉じた。

（スライド17）

事故の対策としては、一般に４Ｅということが言われております（スライド 18）。まず Education のＥですね。これは教育とか訓練とかトレーニングなどの全てを含めての Education。これをどういうふうにおこなうかということです。トレーニングや教育は、言葉でいうのは簡単ですが、どういうふうに実行するかが問題です。

次が Enforcement。これは強化という意味になろうかと思いますが、１回だけの教育ではだめなんですね。効果というのはせいぜい３ヵ月程度しかもたない。それを繰り返すのが Enforcement です。

３つ目は Engineering。教育とか訓練だけではなくて、人間が苦手とするものについては工学的な対策をしなければならない。

最後の Example というのは、「こうすべき」という模範を示すことです。

50年間続いたエラー

以上が事故対策としての４Ｅです。米空軍に所属

していたA.Zellerというヒューマンファクターのスペシャリストがおりましたけれども、彼などが言い出したことです。1970年代の後半からいわれていて、事故原因の３Ｍが４Ｍになり、今は５Ｍといわれていますけれども、合わせてヒューマン・ファクター・アプローチの５Ｐなども、このアンチャード・ゼラーによって言われたことです。

事故対策としての4E

- ◻Education ⇒ 教育、訓練、トレーニング
- ◻Enforcement⇒ 強化、繰り返し教育を行う
- ◻Engineering ⇒ 工学的対策
- ◻Example ⇒ こうすべきという模範を示す
- Cf. 事故原因の3M,4M,5M
- ヒュマンファクターアプローチの5P

（スライド18）

そこでF-86FのNo Gear Landingについて、当時どのような対策がとられていたか。これは私自身が調べたものですが（スライド19）、上述のEducation――やはり教育・強化が多くて全体の６割を占める。

当時とられていた対策

分類	内容	
教育・強化	正規手順の周知徹底 過去の事故事例による教育 飛行前教示の再検討 機械的応答の禁止	58．1%
マネジメント	指導法の研究 個別的操縦傾向の把握 手順等の再検討 個別的任務の与え方の検討	20．9%
工学的	着陸灯との連携検討	4．7%
運用	管制施設等との連携強化 MOBの運用方法 （Mobile Contorol Unit）	16．3%

（スライド19）

次がマネジメントですが、この中には上の４Ｅだけでは分析、分類できないものも入れてあります。

最も気をつけるべきは工学的対策が非常に少ないということ。これはお金がかかりますし、大体お金をかけて直すということは比較的好まれず、結局は精神的な教育になってしまう。むろん精神的な教育も必要ではありますが、「正規手順の周知徹底」といった対策がどうしても多くなってしまう。

工学的対策をしなかった一例はF-86Fのランディング・ライトです。このライトは点灯しても下から見える位置になかった。そのためパイロットたちは早くから、ライトの位置を下から見えるところに移すべきだと提案していたんですが、全く採用されなかった。

このようなF-86Fの時代から今日まで続いているヒューマンエラー「し忘れ」による胴体着陸の共通項（スライド20）を見てみますと、いったんおこなったか、あるいはおこなおうとした脚出し操作が中断した場合が問題なのですね。人間というのはいったんやりかけたり、やったりすると、何かこう不全感として残らない。全く行わないときは何か変だなと思うのですけれども、中断した場合が曲者だと思います。

50年間継続しているヒューマンエラーの「し忘れ」による胴体着陸共通項

- いったん行ったか、或いは行おうとした脚だし操作が中断した場合
- 脚操作以外のものに注意を集中（注意の転導）
- 置き換え操作による忘れ
- 他の物に注意を引かれ、かつそれに関連した操作を行った
- 限られた時間の中でやるべきタスクが多く余裕がない

（スライド20）

この中断ということは、ほかの作業やドクターヘリなどでも結構あるのではないか。そういうときに抜けないようにするという工夫も必要かと思います。

10種類の警報にも気づかない

それから脚出し操作以外に注意が向いてしまった。これは「注意の転導」です。また、置き換え操作による忘れ。本来やるべきことは脚出しですが、それ以外のことをやったことにより、置きかえによって忘れてしまう。

さらに他のものに注意を引かれ、かつそれに関連した操作を行ったために忘れてしまった。もう一つは、限られた時間の中でやるべきタスクが多くて余裕がなかった。

このような問題に対して、工学的な対策はとられ

なかった。それでは警報を使えばいいではないかと思われるでしょうけれども、驚くべきことに脚出し忘れの警報は 10 種類もある（スライド 21）。脚指示器とか、脚ハンドルのロックの触覚とか、ホーンが鳴ったりする。それから油圧の降下や上昇を見ればわかるわけです。

あるいは脚をダウンロックしたときの振動。これは旅客機に乗っていても分かりますね。いま着陸脚が出たということが体感で分かるはずです。

「脚出し忘れ」を知らせる警報等

1. 脚指示器（視覚）
2. 脚ハンドルのロック（触覚・視覚）
3. 警報ホーン（聴覚）
4. ユーティリティ油圧の降下及び上昇（視覚）
5. 脚のダウンロック時の振動（体感）
6. MOB（移動訓練指揮所）警告（聴覚）
7. MOB信号灯＜赤色＞（視覚）
8. MOB信号拳銃　　（聴覚）
9. 管制塔からの忠告（聴覚）
10. 管制塔からの警告（聴覚）

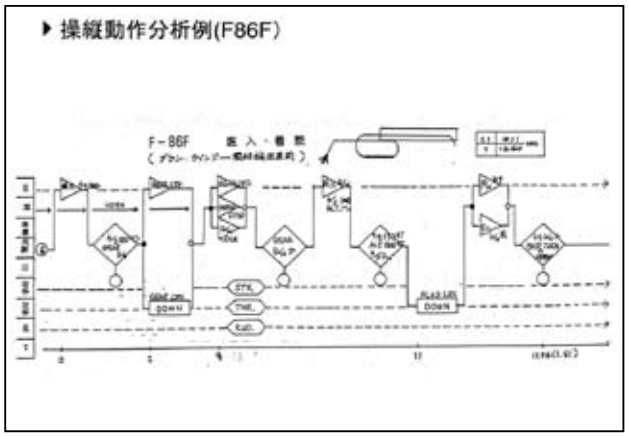
（スライド21）

それから、これは自衛隊だけだと思いますけれども、ＭＯＢといって移動訓練指揮所というのが滑走路のわきに置いてあって、訓練中はそこから指揮官が「ギアチェック」といって警告を出すわけです。それでもギアが出ない場合は信号灯を焚くとか、拳銃を射つとかしてパイロットに知らせる。ところが後で事故を起こした人の報告書を読んでみると、今日は天気が好いので、たぶん信号か何かのテストであろうと思いこんで、自分が忘れたことに全然気づいていない。つまり、決して忘れていないと思うと、そのまま堂々と滑走路まで降りてくる。

管制塔からも「ギアチェック」といった忠告が出る。それでも具合が悪いときは警告ですね。「ゴーアラウンド」の指示を出すわけですが、こういうことをしてもなおかつ自分は決して忘れていないと思っていれば、堂々とやってしまう。こういった事実があるということです。

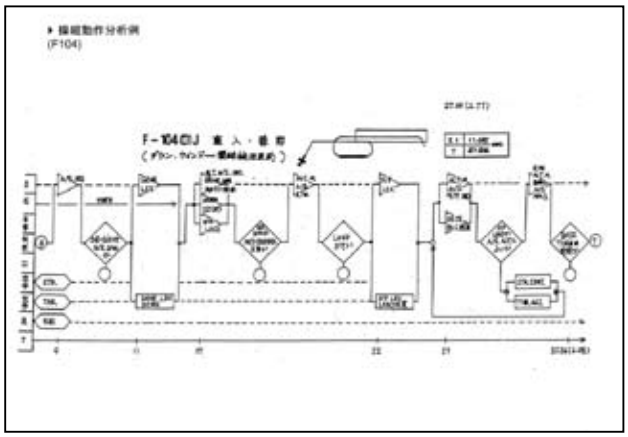
叱咤激励だけで終わった

操縦動作分析例（スライド 22）は、F-86F の進入着陸時の操縦操作が何秒かかるかを調べた結果です。図の上から下へ、目、耳、体感、判断、口、右手、左手、足が情報処理のために何をしているかを時系列的に追っていきますと、ダウンウインドの区間が時間にして 12.6 秒しかない。にもかかわらず、その間にやるべきタスクというのは 9.11 秒を要する。ということは、ほとんど余裕がないということになるわけです。



（スライド22）

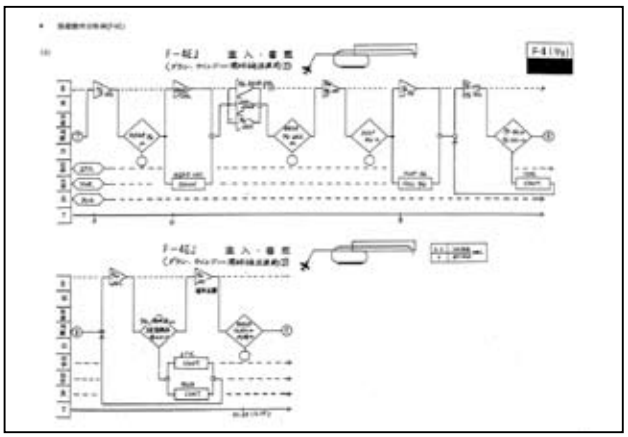
次（スライド 23）は F-104 の場合です。これは同じダウンウインドの時間が 37.56 秒あるわけです。しかるにタスクそのものは 11.05 秒で、ほとんど F-86F と差がない。F-4EJ ファントム戦闘機の場合（スライド 24）も、ダウンウィンドが 31.20 秒で、その間にやるべきタスクが 10.94 秒です。こうしたことから、F-86F の対策としては、ダウンウィンドを延長すれば少しは余裕が出たわけです。



（スライド23）

ところが、そのことに気がついたのは、この戦闘機の運用が終わり近くなってからで、結局だめだったわけです。けれども逆に、F-86F はすごく小回りがきくわけですね。ですから、いち早く敵の後ろに回り

込むことができるという特色があって、そこがパイロットに愛された航空機だったわけです。



（スライド24）

以上のような分析例から見ても、ただ単にしっかりしろと言うだけでは解決できない問題もある。問題をマン・マシーン・インターフェイスとしてとらえず、叱咤激励だけで終わっている。

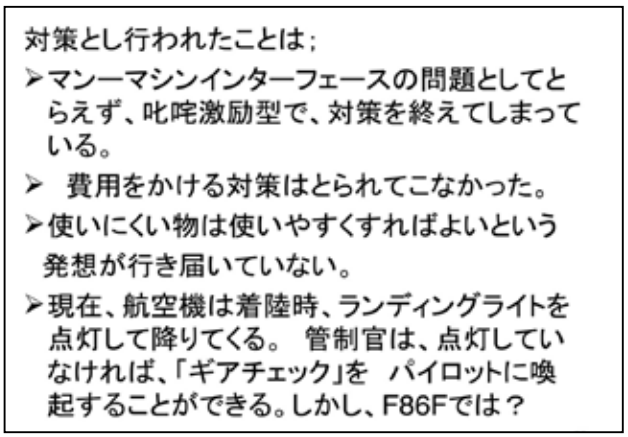
それから、使いにくいものは変えたらいいじゃないか。これは人間工学の基本ですが、そういう発想が行き届いていない。アメリカで、そもそも人間工学が盛んになった発端は、事故が多発したことです。航空心理学者が集められ調べた結果は、計器の読み誤りでした。特に高度計の読み誤りです。一つの計器目盛りを針の長短と太さによる三針により、万、千、百を読み取るのです。この高度計の読み誤りにより山に激突する事故が多発したのです。

そういう例があったために、使いにくいものは使いやすく変えようという人間工学の発端につながったのです。

「カクテルパーティ効果」

現在、航空自衛隊などでは必ずランディング・ライトを点灯して降下してくる。管制官はそれを見て、ライトが見えれば脚が出ていることが確認できる。出ていなければ「ギアチェック」とか「ゴーアラウンド」などの指示を出すわけです。

しかるに F-86F では結局、叱咤激励型の対策のみに終わってしまって（スライド 25）、ランディング・ライトの位置を移すという発想が出てこなかった。このように、ただ単に激励するだけではなかなか直らない。注意というのはそういうものなのだということを知る上では、参考になる事例ではないかと思います。



（スライド25）

そこで、注意の特徴をまとめてみます（スライド 26）。第 1 は「変動性」です。注意にはリズムがあって、緊張と弛緩の繰り返しです。いつも一定の水準を保つことはできません。

したがって今、航空交通管制官の職場では大体 1 時間ごとに交替していますが、 1 時間でも長いほうです。

だから、空港の保安検査で手荷物を通す画面をじっと監視する人がいますね。ああいう人たちは 30 分で交替する。要するに良好な状態だけで仕事をするということはなかなかできないということです。

それから「選択性」ですが、人間は当面の行動とか動作にとって有意義なものは受け入れるけれども、無関係な刺激はほとんど排除してしまう。こういう特徴があるということです。ですから、選択されなければ、そのことは見落とされてしまうわけです。

次に「方向性」です。ある視線が向いた方はよく認知できるけれども、焦点の当たらないところは認知されない。こういう選択性とか、方向性といった特色があるということです。

心理学の教科書によく「カクテルパーティ効果」という問題が書いてあります。これは方向性に関連して、たとえば今、自分があるパーティで何人かの人と話をしているとき、こちらのグループの話は理解できますが、隣のグループについてはわかりませんね。ところが、そういうときに隣のグループで「Ａさん、Ａさん……」といって自分の名前が出たりすると「うん？」ということでパッと向こうに気を取られま

すね。そうすると、今度はこちらのグループの話が、声は聞こえていても、話の内容は聞こえなくなる。要するに方向、視線の合った方しか認知されないという、こういった効果をカクテルパーティー効果といいますが、こういう特色があるということ。

注意の特徴・注意のはたらきのまとめ

- 変動性：注意にはリズムがあり、緊張と弛緩を繰り返す。いつも一定の水準を保っているものではない。
- 選択性：人間は、当面の行動や動作にとって有意味な刺激は受け入れるが、無関係な刺激は，ほとんど排除してしまう。
- 方向性：注意は方向性を持っている。視線の焦点にあっていないところは、よく 認知されない。

カクテルパーティ効果

（スライド26）

注意の特徴（続き）

- 注意の深さ： 集中すると他に注意が及ばない。一点集中という言葉がある。
- 注意の範囲：一瞬にとらえられる対象数には限界がある。
- 注意の反対に不注意があると思いがちであるが、注意・不注意は一体となっていると考えられる。一つのつながりの中で注意している内に、気が付けば不注意になっているというもの。

（スライド27）

脳の覚醒水準は変化する

先ほどからファッシネーションという言葉で代表してきましたけれども、あるものに集中してしまうと、もちろん集中も必要ですが、飛行中はやはり満遍なく注意を払う必要がある。1点に集中してしまうと、ほかに注意が及ばないという問題があります。

それから、一瞬にとらえられる対象数には限界があるということです。つまり注意の反対に不注意があるというように歴然と分かれているのではなくて、「注意・不注意は一体」と考えられます。したがって、一つのつながりの中で注意しているうちに気がつけば不注意になる。そんな特色があるということです。

これ（スライド 28）は脳波を使った大脳の意識レベルを段階分けにした表です。橋本邦衛先生の非常に有名な表で、まだ教科書に載っているということは、これ以後、新たなモデルがないと考えられます。そこで表中の「信頼性」はパフォーマンスですけれども、０．９９の９が６個以上並んだ「フェーズⅢ Normal Clear」の状態が最良というわけですが、こういう状態は長続きしない。ということで、これは先生はもう亡くなられていますけれども、脳波の測定と実際の作業というのは、クレペリン作業をして、それを量的にエラーなどと比べて判断している。

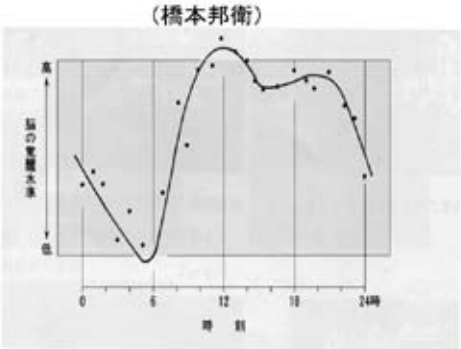
大脳の意識レベルの段階分け（橋本邦衛モデル）

フェーズ	意識の状態	注意の作用	生理的状態	信頼性
0	無意識・失神	ゼロ	睡眠 脳発作	0
Ⅰ	意識ぼけ Subnormal	不注意	疲労、単調	0.9 以下
Ⅱ	リラックス Normal	心の内方 Passive	安静起居、休息 定常作業時	0.99 ～ 0.99999
Ⅲ	Normal Clear	前向き Active	積極活動時	0.999999 以上
Ⅳ	過緊張 Hypernormal	一点に固執	感情興奮時 パニック状態	0.9 以下

（スライド28）

これ（スライド 29）は脳の覚醒水準が１日の中でどう変化するかを示した「概日リズム」です。

概日リズムによる脳の覚醒水準変化
（橋本邦衛）



（スライド29）

夜明け前に最低になりますが、こんな覚醒水準の低いときは注意もよく働きません。またお昼には最も高くなりますが、今どきはちょうどお昼を食べて眠くなるとか、こういうあたりではなかろうかと思います。そして夕方にかけて、だんだんと上がり、深夜に向かって下がる。

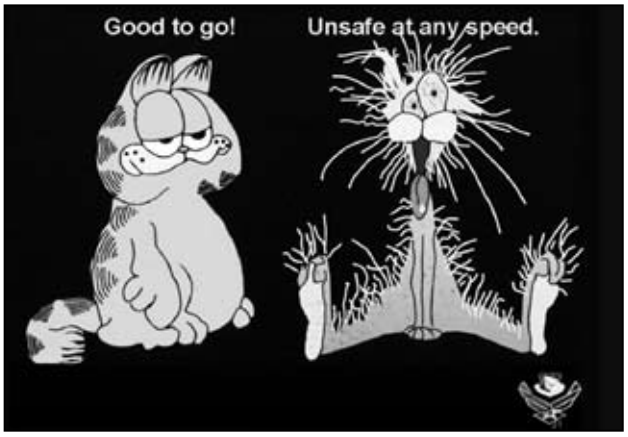
こういう概日リズムの中で覚醒水準と注意の作用は密接に関連しているということです。したがって明け方の低いときは要注意です。こういうときに運航しなければならないとなると、睡眠管理などに注意する必要が出てくる。特に睡眠不足は非常に危険です(スライド 30)。

人間行動の特性(2)
ー疲労・睡眠不足ー

注意を阻害する重要な要因の一つである。

(スライド30)

つまり、このマンガ(スライド 31)のように、いつも自己管理をしている Good to go ！の状態は望ましいけれども、Unsafe at any speed のようなヨレヨレの状態では何事もうまくいかない。



(スライド31)

疲労に起因する世界の大事故

これ(スライド 32)は、疲労したらなぜ具合が悪いのかを示すもので、注意の範囲が狭くなる、記憶力が減退する、億劫になる、心理的作業水準が低下などの不具合が生じる。やはり疲れ切る前に休むことが必要であることをご理解いただければと思います。

次は、世界の悪名高い事故です(スライド 33)。いずれも疲労や睡眠不足が関連しているもので、1979 年のスリーマイル島原子力発電所の事故は午前 4 時すぎに発生、深夜勤務をしていたクルーが何が起きたか発見できず、次のクルーが来て初めてバルブが閉まっていたことに気がつく始末でした。

同じく 1979 年インドのボパール化学工場の爆発事故では、やはり深夜勤務のときに間違った操作をして、化学物質の中に水が入り、爆発してしまった。一晩で 5,000 人が亡くなったという事故ですが、これもやはり深夜の出来事ですね。

疲労したら何故具合が悪いのだろうか
(狩野広之;労働衛生的立場から)
◆注意の範囲が狭くなる
◆記憶力が減退する
◆おっくうになる
◆心理的作業水準の低下
◆動作が拡大・おおまか
◆感情的になる
疲れ切る前に休むことが効果的。休憩の取り方の工夫

(スライド32)

疲労・睡眠不足が関連した世界の大事故
- 1979年 スリーマイル島原子力発電所
  シフト勤務の深夜勤務
- 1979年 インド ボパール化学工場爆発
- 1986年 スペースシャトルチャレンジャー号
  最終的に発射の決断を行った責任者は、
  50日間休暇なしの忙しさであり、24時間以上睡眠をとらない状態が続いていた。
- 1986年 チェルノブイリ原子力発電所事故
  深夜勤務、手順の規則違反

(スライド33)

睡眠不足は危険がいっぱい
- 何故夜間は眠くなるのか
  ー サーカディアンリズム(概日リズム)ー

サーカディアンリズムでは覚醒水準が高いときと低下するときとがある。
覚醒水準が高ければ注意もよく働く。
睡眠は、食べ物、水と同様人間にとってかくべからざるものである。
現代社会では軽視されがちであるが、
作業パフォーマンス、安全、心臓関連疾患等と密接に関係

(スライド34)

それから 1986 年、スペースシャトル・チャレンジャー号の事故。これは最終的に発射の決断をした責任者が 50 日間休暇なしの忙しさで、24 時間以上睡眠をとらない状態が続いていた。多分、救急医の中にもそういう方がいらっしゃるかもしれませんが、やはり睡眠不足は危険がいっぱいです。そして 1986 年のチェルノブイリ原発事故も、深夜勤務中に手順の違反があった。

コミュニケーションの齟齬

もう一つの話題はコミュニケーション齟齬と事故（スライド 35）です。異なる職種の連携がドクターヘリの特色ですが、その連携の要（かなめ）はコミュニケーションです。

話題2　コミュニケーション齟齬と事故
- 異なる職種の連携ードクターヘリの特徴ー
- 連携の要は、コミュニケーション

- コミュニケーションとは、
- 情報発信者⇒　情報の受け手・発信⇒
- 手段⇒　　通信、　手振り、動作
- 確認コミュニケーションがエラーを気づかせる
- 確認方法のルールの必要性とルールの遵守

（スライド35）

コミュニケーションとは、発信者がいて受け手がいる。そのやり方としては航空の場合、通信がほとんどですね。あと地上作業員との間では手振りとか動作でコミュニケーションをおこなう。

そこで、こういうコミュニケーションにあたっては確認ということが重要で、確認がエラーを気づかせることになる。その確認の方法をどうするか、それが今後の課題ではないかと思いますが、確認方法のルールを確立する必要があり、そのルールを遵守することが大切ですね。たとえば先ほどの No Gear landing の場合も、チェックリストでチェックすることがルールですが、そのルールを守っていないために気づかなかった。

コミュニケーション齟齬の一例はパイロットと航空管制（ＡＴＣ）との間のコミュニケーション（スライド 36）です。先ほどお話した最高裁の判決も、このコミュニケーションの中で起きた問題です。また、2009 年 3 月は管制とパイロットとの間でインシデントやトラブルが頻発しました。この問題は今後も、たとえばフリーフライトか何かにならない限り、長く続くのではないかと思います。

3. コミュニケーション齟齬

（1）　パイロットとATCとのコミュニケーション
- 通信を介して行われるコミュニケーションは、航空システムの特徴であり且つ脆弱な部分でもある。聞き違い、言い違い、聞き落とし等のエラーが介在する。枚挙にいとまがないほど過去に多くの事例が発生している。史上最悪；テネリフェ事故

対象6年間で最大の事故は、
- 2001．1．31の日航機同士のニアミス事故
- 2009年3月、インシデント、トラブルが頻発した。

（スライド36）

もう一つのコミュニケーション齟齬は、コンピューターが介在した場合にどうなるかという問題です（スライド 37）。先ほどのニアミス事故も、空中衝突を防ぐための TCAS が発する命令と人間の出した命令とが矛盾して発生しました。事故調査委員会では、この事故を受けて、人間よりも機械、すなわち TCAS の中、RA(Resolution Advisory) が出た場合には、TCAS の指示に 従うという勧告を出してもらうよう ICAO に依頼しました 。

コミュニケーション齟齬

（2）マン ー マシン（コンピュータ）ーマン

事例　2001．1．31

日航機同士のニアミスの場合
- 2002．7　ロシア旅客機と米国貨物機が空中衝突
- TCASをめぐる緊急時における判断について、機械の判断か、人間の判断か、
- TCAS RA に従うことの事故調査委員会の勧告

(traffic alert and avoidance system)

(resolution asvisory)

（スライド37）

（注）TCAS は、相手機との距離により TCAS TA と TCAS RA とがある。TA（Traffic Advisory）は「トラフィックがあります」の忠告で、パイロットは特にアクションをとる必要はない。しかし RA が出た場合は、パイロットは即座にアクションをとることが要求される。

しかし、その勧告が実るまでには1年以上かかった。そのため翌2002年7月12日、またも同じような事故が発生し、ロシアの旅客機と米国の貨物機が空中衝突を起こしました。TCASは上昇を指示し、管制官が降下を指示した。このときは夜間だったためにお互いが見えず、事故に至ったものです。

パイロットと地上員との齟齬

次のコミュニケーション齟齬はヘリコプターのパイロットと地上作業員との問題です（スライド38）。

コミュニケーション齟齬
（3）ヘリコプターパイロットと地上作業（事例）
- ヘリコプターを操縦するパイロット
- 地上で荷を受け取る地上作業員・誘導員
- 両者をつなぐ機上整備員、伝達中継員
- ヘリコプターパイロットと地上作業員は直接コミュニケーションを行うことはできない。
- パイロットは、山岳地帯を高圧線などに注意しながら、荷物の集積場と荷降ろし場を往復する作業を繰り返し行う。

（スライド38）

2001年10月22日、札幌市郊外の採掘場跡地で物資輸送中、荷卸し場で地上作業員をカーゴスリングのフックに引っかけて吊り上げてしまったという事故（スライド39）が発生しました。パイロットが気づいて地上に降ろそうとしたのですが、作業員が危ないと思って岸壁を足で蹴った。それにより5m落下して負傷したというものです。

事例（1）2001年10月22日
札幌市郊外五天山採石場跡地
- 物資輸送中、荷下ろし地で作業中、地上作業員をスリングのフックに引っかけて吊り上げたため、地上に降ろそうとした際、作業員が岸壁に接触した後、落下し、負傷した。
- 13時05分作業開始、15時03分事故。荷下ろし59回目

（スライド39）

このとき（スライド40）、機長と整備士はA社、地上作業員はB社の人だった。その地上作業員がよろけた拍子に左手を挙げた。手を挙げる動作はヘリコプターに対する上昇の合図だったのです。ほんとうは転んだのですが、機長はそれを上昇してもいいと認知してしまった。動作がミスコミュニケーションを導きました。

- 2001年10月22日
  コミュニケーション状況

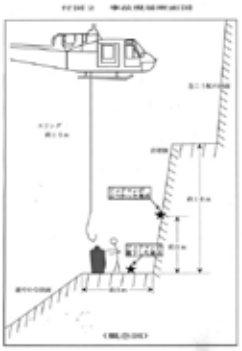
機長（A社） ↕ 連絡員（A社）合図（旗振り）↕
整備員（A社） ↔ 地上作業員（B社）（手を挙げる動作）

機長が、「上昇オーケー」と認知したエラー
実際は、地上員がよろけて手を挙げた。

（スライド40）

これ（スライド41）がその様子です。2つ目の事例（スライド42）は、富山県宇奈月の後曳水路橋という橋の工事をしているところで発生しました。ヘリコプターの吊り荷が地上誘導員に接触し、負傷したというものです。ヘリコプターには機長と整備員が乗っていた。機長と地上誘導員は直接コミュニケーションができない。この誘導員はベテランだったのですが、1トン近い荷物を一旦降ろしかけたけれども、少し位置が違うために「左へ、左へ……」という合図をしていた。

地上作業員つり上げの現場状況



（スライド41）

これ（スライド44）は作業現場の写真です。ヘリコプターは高圧線を避けて進入し、橋の上にH形鋼という高さ30センチもあるような大きな鋼材をおろすわけです。写真の人物は怪我をした本人ではなくて

模擬的にやっているところですが、足に鋼材がぶつかった。作業現場はごうごうたる音が聞こえる谷底から50メートル以上もあるようなところでしたが、結局怪我人が出てしまい、この山の中から延々と同僚が背負って病院まで運んだそうです。

事例(2)2005年10月18日
富山県宇奈月町後曳水路橋
- 工事用物資輸送のため、宇奈月場外飛行場から離陸し、11時05分後曳水路橋で荷降ろし中に、吊り荷が地上誘導員に接触し、その誘導員が負傷した。
- 場外飛行場10時16分離陸。 物資輸送開始。
- 事故は作業開始後、7回目に発生。
いったん指示された場所に荷物を接地させたが、整備士からの再び上げと小移動の要求により左に移動中に誘導員が荷物に当たり転倒した。

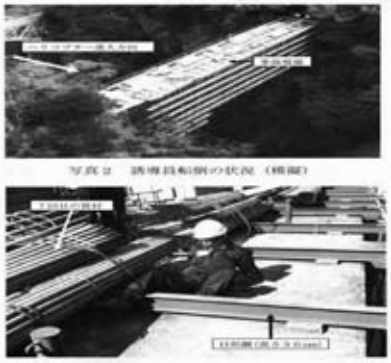
(スライド42)

- 2005年10月18日
コミュニケーション状況

➢機上整備員
現場では、ヘリコプターの左ドアを開放したまま、誘導員の合図を受ける(手による合図)
➢整備員が、機体の細かい移動を機長に通信で連絡する。
➢ 操縦士は誘導員の動きを直接見られない

(スライド43)

作業現場と傷害発生状況



(スライド44)

そこで将来、ドクターヘリが同じような山の中へ飛ぶこともあるでしょう。そんなとき機上のパイロットと地上の人とがどういう手段でコミュニケーションをするのか。中継者を介することで思わぬコミュニケーション齟齬が発生するかもしれない(スライド45)。円滑なコミュニケーションの方法をどうするか。全体を俯瞰した安全管理が求められると思います。

ヘリコプターパイロットと地上作業員との
コミュニケーション;
- 多くは、山間の環境で行われる、荷つり上げと荷降ろし作業では、機上のヘリコプターパイロットと地上作業員とのコミュニケーションが直接行われないため、中継者を介して、思わぬコミュニケーション齟齬が発生することがある。作業チームは、その時集められた作業員で構成されることが多い。
- 円滑なコミュニケーションの方法、全体を俯瞰した安全管理が求められる。

(スライド45)

フールプルーフとフェイルセイフ

次は、こうしたヒューマンエラーを防止するにはどうしたらいいかという問題です(スライド46)。

まず人間の外側からでは、自動化によって人間の関与をできるだけなくすという方法がある。ただし、自動化のために異なったエラーが発生する可能性もある。このあたりがなかなか難しいところですが、設計段階からエラーを排除しようという「フールプルーフ」の発想もあります。

ヒューマンエラーを防止するために;
外側から
- 自動化→ 人間の関与をなくす
- フールプルーフ→設計段階からエラーを排除
- 表示・使い勝手をわかりやすくする。共通の表示
- リスク、ハザードの排除
- Fail Safe ⇒ たとえ失敗しても安全が保てるシステム

内側から(健康管理は前提)
- 「これだけは」という直前のポイント押さえ(教育)
- 時間の余裕、経験による余裕・記憶に頼らない(チェックする)
- 確認コミュニケーションの工夫(トレーニングの繰り返し)
- リスク、ハザードの感受性を高める⇒安全マネジメント

(スライド46)

たとえば家庭の中でガスを煮こぼすということがよくあると思うのですが、煮こぼれた汁のために火が消えて、ガスだけがシューシュー出ていたら危ない。そこで吹きこぼれたら即ガスを止めるというシステ

ムが働き、大事に至らない。これがフールプルーフですね。

それから電子レンジなども、ちゃんと扉が閉まらなければオンにならない。洗濯機なども、脱水中は扉が開かない。こういうものがフールプルーフの設計です。また表示をわかりやすくして共通化する。さらにリスクやハザードをあらかじめ排除する。

それでも人間はエラーをする。それに対してはフェイルセイフという考え方がありまして、ヒューマンエラーなどで失敗しても安全が保てるようなシステムをつくる。こういうことが外側からの事故防止につながるのではないかと思います。

次に人間の内側からは、作業の開始にあたり、「これだけは」という直前のポイントを押さえる。具体的には教育ということになると思うのですが、この繰り返しですね。また時間の余裕、経験による余裕をもち、記憶に頼らず、分かっていることでもチェックをする。

それから「確認コミュニケーション」の工夫、これはどういうふうにするか、いろいろグループによって違うと思いますけれども、トレーニングの繰り返しが必要ではないか。それからリスクやハザードの感受性を高める。日常の中で何がリスクで何がハザードになっているかという感受性を高める必要があります。すなわち全ての人が安全点検官になり、安全マネジメントを進めてゆくことだと思います。

異業種間の意思疎通

さて、ドクターヘリのような異業種間では、異なったクルー間のコミュニケーション確保が非常に難しい（スライド 47）。「情報の共有化」という課題は HEM-Net の安全提言の中にも入っていますが、この情報の共有化が何といっても必要ではないかと思います。それには要（かなめ）となるキーポイントが必要で、そこを中心にネットワークの広がりが必要かと思います。

つまり、インシデントやヒヤリ・ハットといったデータは、日本では、まだ国としてはありません。ＡＳＩ－ＮＥＴというのが大型機と小型機について始まったところですけれども、決してまだ十分とは言えない。そんな大がかりなものではなくとも、少なくともドクターヘリ・グループの中で何か他所の情報とか、自分のところの情報がほかへ伝わるとか、そういうシステムづくりも必要ではないかと思いました。

異業種間クルーのコミュニケーション確保

- 情報の共有化が必要であるが、要となるキーポイントが必要。 そこを中心にネットワーク網の広がり
- 各業種が、スキル、経験ともに優れていてもクルーとして行動する場合、常にプラスとは限らない。逆にネガティブに作用することもある
- コミュニケーションの確認、これが基本であり、確認を妨げないクルーの雰囲気が重要

（ドクターヘリクルー独特のCRM、又はTRM）

（スライド47）

それから、大事なことはスキル、経験。これは皆さんすぐれた人が選ばれていると思うのですけれども、クルーとして行動する場合、優れた人ばかりが集まったとしても、常にプラスになるとは限りません。集団力学の実験でよく言われていることですが、結局１＋１が２にならないどころかマイナスになる、ネガティブに作用することもある。この事実を知らなくてはいけない。

それから、コミュニケーションの確認が基本であることは先ほど述べたとおりです。ドクターヘリ独特のＣＲＭ、全体としてのトレーニングとか、あるいは Team Resource Management――ＴＲＭといった方策の展開が今後求められるのではないかと思います。

処罰は安全に貢献しない

まとめに入ります（スライド 48）。日本のエアラインは長年にわたって死亡事故がゼロの記録を継続しておりますが、その背景にはまだ毎年 30 件近い事故が発生しており、事故ゼロにはほど遠いという現実があります。

人間の特徴である注意に起因する事故というのは、継続して発生しています。人間の「注意喚起」に期待するだけの対策ではなかなか事故はなくならない。なぜそうなのか、その理由も詰めていく必要があるかと思います。

次にコミュニケーションということになります

が、円滑なコミュニケーション――すなわち職場の人と人とのつながりが基本ですが、確認するという工夫と、そういうことが言えるような雰囲気が大事でして、それにはＣＲＭやＴＲＭが必要だと思います。

まとめ

- エアラインの死亡率ゼロの背景に、毎年30件近い事故が発生しており、「事故ゼロ」にはほど遠い。
- 人間特性である「注意」に起因する事故は、継続して発生している。人間の「注意喚起」に期待する対策では、事故はなくならない。
- 航空機ーATCなど通信におけるコミュニケーションのみならず、円滑なコミュニケーションは職場の人と人の関わりの中の基本である。「確認する」という工夫と雰囲気の必要性。

（スライド48）

仕事を進めるにあたっては、いろいろな規則があると思いますが、規則の遵守の意味――なぜ守らなくてはいけないのか、その意味が忘れられると何もならない（スライド 49）。その一方で、守られるような規則をつくることも必要です。

それから個人情報の扱いですけれども、１人１人のエラーや報告を責めない企業文化、これが安全の文化につながる。それから真実を知るためには情報が必要ですけれども、処罰は安全に貢献しないと思います。処罰と対策としての教育は全く別ですので、ほんとうの意味の教育が行われなければならない。

続き

- 規則の遵守の意味：なぜ守らねばならないか定められたチェックを行うことの意味が忘れられてきたような傾向がある。
- 調査における、個人情報の扱いについて：
  一人一人のエラーや報告を責めない企業文化の構築が安全文化につながる。
- 真実を知るためには、情報が必要であるが、公表しない、裁判上使われないなどの保証がない限り協力が得られにくい。処罰は、安全に貢献しない。
- 処罰と対策としての教育は別である。

（スライド49）

これ（スライド 50）は、参考までに無事故組織に学ぶということで、ヒューマンファクター研究所がカンタス航空などに出向いて調べたものです。前述したように、日本でも全日空が 1971 年以来、死亡事故ゼロの記録を続け、今年で 39 年目になる。日本航空も 1985 年あの御巣鷹山の事故以来、死亡事故はゼロです。

参考：無事故組織に学ぶー　カンタス航空ー

- 1951年以降、会社規模で安全に取り組んでいる。(情報提供：日本ヒューマンファクター研)

管理者の安全への姿勢

1）安全はすべてに優先させる
2）安全に関する問題はただちに実施する
3）安全のために費用を惜しまない
4）常に事故の重大さを考える
5）安全ポリシーの歴代継承
6）全社員の高い安全意識

（スライド50）

日本の航空界全体では、残念ながら毎年 12 ～ 13 人の事故死があるのですが、エアラインの死亡ゼロが長期にわたって続いているのはすばらしいことだと思います。

安全の文化を醸成する

世界的にはカンタス航空の無事故がよく知られていて、1951 年以降、会社規模で安全に取り組んでいる。これは前所長の黒田先生などが実際に話を聞きに行ってまとめたものです。まず管理者の安全への姿勢ですけれども、安全はすべてに優先させるということ。それから安全に関する問題は直ちに実施する。安全のために費用を惜しまない。先ほどの F-86F の例では、お金を使わないということが続いてきましたけれども、費用を惜しまないことが大切です。

それから常に事故の重大さを考える。安全ポリシーは歴代継承してゆくこと。そして全社員の高い安全意識。

全日空でも、安全教育センターがあって、社員２万人の全員がそこで教育を受け、全て修了したそうです。社員の高い安全意識は何よりも大切です。

カンタス航空の続き（スライド 51）ですが、標準化――多種のパイロットのリソースの標準化、オペレーション・マニュアルの改正には全員が参加して行う。また全便のＤＦＤＲの解析とフィードバック。そしてオペレーション・マニュアルへの安全の組み

こみ。つまり安全にかかわる方策には全員が参加し、共通の知識や認識をもつことが標準化です。

標準化　　カンタス航空（続き）
1）多種のパイロットのリソースの標準化
2）オペレーションマニュアル改正に全員参加
3）全便のDFDRの解析とフィードバック
4）オペレーションマニュアルへの安全の組み込み
教育訓練
1）3カ月ごとのシミュレーター訓練
2）独自のCRM訓練の作成
3）権威を恐れぬ率直な意見の表現

（スライド51）

それから、教育訓練では３カ月ごとのシミュレーター訓練、独自のＣＲＭ訓練を作成している。また権威を恐れぬ率直な意見が表現できることです。

次（スライド 52）は整備に関することです。カンタス航空では整備員の自社養成、徹底したエンジン整備、板敷きのエンジン工場、整備員の技能向上教育といった方策がとられている。

カンタス航空（続き）
整備
1）整備員の自社養成
2）徹底したエンジンの整備
3）板敷のエンジン工場
4）整備員の技能向上教育

（スライド52）

最後に組織の安全文化（スライド 53）。第 1 に 1936 年以来おこなわれているのが "Safety before schedule" ですね。2 番目が "Better late than never" ――遅くともやった方がいい。以下コックピット内の雰囲気づくり、職種間の風通しのよさ、安全情報の常時伝達、機長の権限の確立と責任。だからといって、ものが言いにくい雰囲気ではない。助言や提言を受け入れる雰囲気が大切です。そしてインシデント報告制度の受け入れとか、良好な労使関係とか。

このようにして、カンタス航空は組織の安全文化というものを長年にわたって育て上げ、死亡事故ゼロで運航を続けてきました。

ヘリコプターに関しても、もとより事故があってはなりません。以上に申し上げたさまざまな事例が、ドクターヘリの安全確保のためのご参考になることを願っております。

組織の安全文化（カンタス航空　続き）
1）Safety before schedule (1936年以来)
2）Better late than never
3）コックピット内の雰囲気
4）職種間の風通しの良さ
5）安全情報の常時伝達
6）機長の権限の確立と責任
7）インシデント報告制度の受け入れ
8）良好な労使関係

（スライド53）

パネリスト・スピーチ

救急現場への着陸
その危険要素と安全方策

中日本航空株式会社
機長　緒方　龍一

安全運航の重要課題

初めに、安全運航は運航者にとって恒久的最重要課題であります（スライド２）。とりわけ運航のかなめである機長の役割と責任は、きわめて重いものがあります。航空機の事故の中には、機体の操縦が可能であるのに地面や水面に衝突するCFIT (Controlled Flight Into Terrain) のケースが多く見られます。

はじめに

- 安全運航は運航者にとって恒久的最重要課題である。
- 運航の要である機長の役割と責任は重い。
- 航空機事故はCFIT(Controlled Flight Into Terrain)が多い：機体の操縦が可能であるのに地上等に衝突すること。
- ドクターヘリは有視界飛行方式であり、気象条件に大きく左右される。
- 法81条の2適用による場外への離着陸は事前調査ができない。
- ドクターヘリは低高度や山間地の運用が多く、狭隘で障害物が隣接した場所への着陸などリスクが高い。

（スライド2）

ドクターヘリは有視界飛行方式で飛んでおり、目で見て飛行するために気象条件に大きく左右されます。そのうえ低高度や山間地の飛行が多く、着陸地の制限や気象要素、立地条件などによってリスクが高いといえるでしょう。

救急現場に着陸するにあたっては、多種多様な危険要素があります。主な要素は、次のようなことが考えられます（スライド３）。まず、天候判断の難しさと天候の急変です。地域特性を把握すること、早めの天候判断、天候の急変に遭遇した場合の腹案を持って飛行することが重要です。

救急現場着陸に関する主な危険要素

- 天候判断と天候の急変
  地域特性の把握、早めの判断、天候悪化に遭遇した場合の腹案を持つこと。空間識失調、CFITの可能性がある。
- 現場直近着陸のリスク
  狭隘な場所への誘導、線状障害物、土埃(ブラウンアウト)、接地面の状況、飛散物、山岳地等の気流の擾乱、積雪（ホワイトアウト）等
- CRM（Crew Resource Management)の不足
  権威勾配の強さ、Crew同士の意志疎通、医療クルーの言動（無理な飛行の強行）

（スライド3）

また現場直近への着陸は、障害物の有無、ブラウンアウト、ホワイトアウトなどのリスクを念頭に置いて、時には着陸復航を行うなど早めにかつ慎重に離着陸の判断を行うことが重要です。

ＣＲＭは特に重要で、クルー同士の不充分な意思疎通や、過度な使命感による飛行は機長判断を狂わせる大きな要因となり、危険行為ともなりかねません。

ところで、ドクターヘリの運航の成否は事前計画と準備にあると言っても過言ではありません（スライド４）。ＣＳと呼ばれる運航管理者はドクターヘ

リの中心的役割を果たしており、特に出動可否の判断については機長との共通認識が重要です。もちろん機長は飛行に関する事前準備、事前計画を練っておくことは当然のことであり、いつどこにでも飛行できるように心の準備は大切です。また、安全ブリーフィングや、その後の反省会等において、医療スタッフとの情報の共有化を図り、不安全要素の撲滅に努めることは特に重要であると考えます。

事前計画と準備

- いつ何処へ飛行するか分からないドクターヘリ運航の安全確保は、十分な事前計画と準備にある。
- CS(Communication Specialist) はドクターヘリ出動の中枢的役割を果たす。
  特に出動に係る気象判断と、機長との共通認識は重要である。
- 機長は特に飛行安全に関わる管轄空域、空港、飛行情報等を事前に十分に研究しておく。
- 安全ブリーフィング等において医療スタッフとの情報共有化を図る(WX、ノータム、注意事項等)。

（スライド4）

救急現場着陸に関する主な危険要素

この写真（スライド５）は校庭を離陸直後のブラウンアウトです。ダウンウォッシュによって砂塵が舞い上げられ、視界不良となり落着する危険があります。過去にもドクターヘリが砂塵によりハードランディングとなった事例が発生しております。

（スライド5）

海霧に巻かれそうになることもあります。八戸などで遭遇する海霧は流入速度が早く、極めて短時間に視界不良となり、操縦士が空間識失調に陥ってＣＦＩＴを起こす可能性もあり、非常に危険です。海霧と遭遇しながら辛うじて有視界飛行状態を維持し、基地病院に帰投した事例や基地病院に帰れずダイバートしなければならなかったインシデントも発生しております。

さらに降雪も危険です。吹雪による視程障害は水平視程がゼロとなり、ホワイトアウトになりやすい状況となります。海霧と同様、空間識失調や障害物と接触する可能性もあり、ＣＦＩＴの要因ともなります。また、降雪との遭遇は機体やエンジンの凍結の心配に加え、積雪のために不時着場の確保もままならず、操縦士にとっては大変大きな精神的ストレスを抱えたままの飛行となります。まさに吹雪や海霧との遭遇は緊急事態に準じたものといえるでしょう。

ヘリコプターの危険は、自然の脅威だけではありません。昨年、静岡西部のドクターヘリで鳥衝突（バード・ストライク）が発生しました（スライド６）。幸い大きなトラブルにならなかったケースも含め、ドクターヘリだけでも数例の報告があります。2009 年の日本における鳥衝突は 1,617 件の報告があります。静岡西部のドクターヘリに生じたバード・ストライクは、幸い人的被害はありませんでしたが、航空機にとってはまさに脅威となる事案であります。

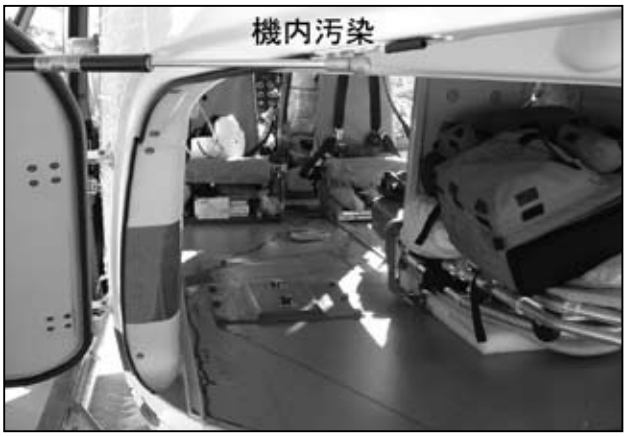
（スライド6）

次は感染対策です（スライド７）。感染防止のために定期的に週１回、機内消毒を実施している病院もありますが、感染はクルーにとって目に見えない脅威でもあります。

緊密な意思疎通が必要

ここで、３つの提言をさせていただきます。

１つ目は、組織内部の意思疎通の緊密化であります（スライド８）。ドクターヘリという事業は異業種、異文化の集まりであり、規範意識やお互いの職責の理解が大事です。会議やブリーフィングで啓蒙をはかっていく必要があります。



（スライド7）

組織内部の意思疎通の緊密化

- 関係者は、異業種異文化の集まりであり、お互いの職責の理解、規範意識、立場を尊重した行動が必要である。（会議、ブリーフィング等を活用し啓蒙を図る）
- CSは単なる連絡係りではない。医療スタッフの言動に左右されず、主体性を持つこと。出動可否判断については組織的に行うことが重要である。
- 出動基準は、事故の大小、老若男女、症状の軽重に左右されることなく、厳格でなければならない（運航規程、社内規則を遵守した運航を行うこと）
- 業務分担の明確化（CRM手法の活用）

（スライド8）

また、意思疎通においてＣＳの役割が重大であります。特に出動可否の判断は運航規程を遵守した組織的判断とすることが重要です。出動基準は過度の使命感にとらわれることなく、社内規定に照らして厳正に対応すべきです。出動中のクルー同士は、ＣＲＭ手法を活用して意思の疎通に努め、安全意識を高めた合理的運航をすべきであると考えます。

次に教育訓練です（スライド９）。人材育成のためには導入教育の充実はもとより、定期的訓練が重要です。操縦士においては、夜間飛行、屋上ヘリパッドでの離着陸訓練、場外離着陸の訓練、雪中訓練なども有効です。なお、訓練の実施に当たっては病院側の協力が不可欠であります。

機長業務審査はスキル・レベルの把握、標準化または緊急時の対応にも大変有効であります。先般、弊社で発生したバード・ストライクおよびエンジン制御の超過事案による緊急着陸は、機長審査の実施効果が実証されました。

安全教育の標準化と反復訓練の実施

- 優秀なクルー確保のためには、導入教育の充実や定期的な訓練、審査を実施する必要がある。（病院の協力は不可欠である）
- 機長に関しては、夜間飛行訓練、屋上ヘリパッド離着陸訓練、雪中訓練、計器飛行等の訓練は有効である。
- 定期的な機長業務審査は、スキルレベルの把握、標準化、安全意識の向上、緊急時の対応にも有効である。
- 医療・運航クルーが一体となって実施するAMRM訓練は有効であるが、その手法については今後の検討課題でもある。

（スライド9）

また医療クルーと一体で行うＡＭＲＭ（Air Medical Resource Management）の訓練も全員参加や内容の充実といった課題はありますが、訓練の実施は大変有効なものといえるでしょう。

次に安全会議の定期的開催です（スライド 10）。安全会議を通して、関係する組織はさらなる安全文化の構築に努めることが大事だと思います。具体的には検証会や各種ミーティングを利用し、時にはブリーフィングによって安全に関する情報を共有化すること、インシデントやヒヤリ・ハット報告を活用して病院との情報の共有化を図り、分析を行って再発防止に努めることは大事だと思います。

安全会議の定期的開催

- 安全会議を通じて、関係する組織は安全運航を最優先とする気風習慣を育てるべきである。
- 検証会、ミーティング、安全ブリーフィング、反省会等を活用し情報を共有化して問題点の解決を図る。
- 現在の検証会は、医療・消防関係が中心となっている。運航関係者の意見が反映される環境整備が必要である。
- インシデント・ヒヤリハット等を共に研究し、情報の共有化とその分析を行い、再発防止を図る。
- 一つのインシデント発生に危機感を持って臨むこと。

（スライド10）

出動の可否は組織的に判断

まとめです（スライド 11）。１つは出動基準の厳正化

であります。事故の大小や年齢、症状の軽重を問わず、規程を遵守した運航を行い、出動可否の判断は組織的に実施すること。

次に安全文化の構築です。ドクターヘリは異業種、異文化の集まりであり、お互いの職責の理解が必要です。特に会議やブリーフィングを通したリスクアセスメントの実施は必要だと考えます。

まとめ（操縦士の観点から）

- **出動基準の厳正化**
  - ・事故の大小、老若男女、症状の軽重に左右されないこと。
  - ・運航規程、社内規程を遵守した運航を行い、出動可否は組織的な判断とすること。
- **安全文化の構築**
  - ・異業種、異文化の集積体であるため、お互いの職責の理解を深める努力が必要。会議、ブリーフィング等は有効な手段。
  - ・不安全要素の抽出と分析、芽を摘む努力を怠らないこと。
- **リーダーシップの発揮**
  - ・トップリーダーによる強力な指導力により、安全文化を推進する。
  - ・優秀な人材育成と継続した教育、訓練、審査を実施する。
- **機長判断の遵守とCRM（AMRM）の確立**
  - ・機長判断を尊重する気風を育て、CRM手法を用いた飛行中の安　全管理を行う。

（スライド11）

また、リーダーシップの発揮。安全運航には優秀な人材が必要ですが、その育成には強力なトップリーダーがリーダーシップを発揮し、現場を牽引していくことが必要です。

最後に機長判断の遵守とＣＲＭの確立。ＣＲＭ手法は安全運航に有効と考えます。意思の疎通は基本であります。飛行可否の判断や飛行中においては機長判断を尊重する気風を育てていくことが重要だと考えます。

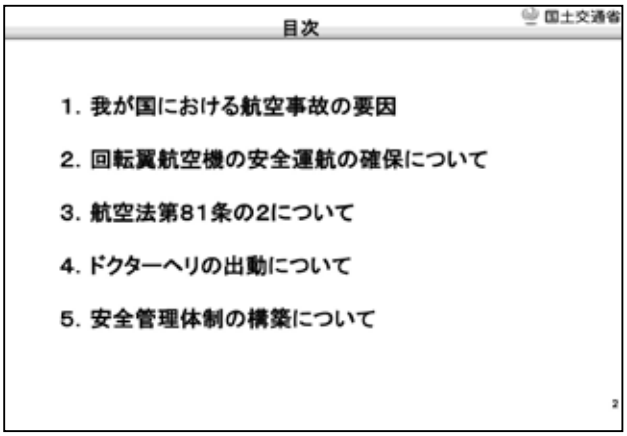
ご清聴、ありがとうございました。

パネリスト・スピーチ

ドクターヘリの安全運航について

国土交通省航空局技術部運航課
専門官　川瀬　孝

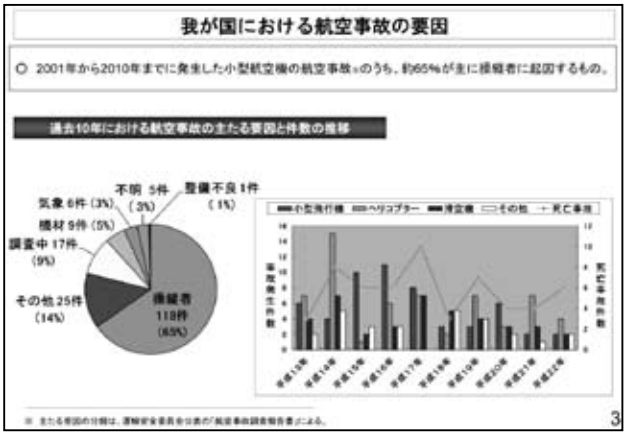
本日は大きく５つの項目について申し上げます（スライド２）。



（スライド2）

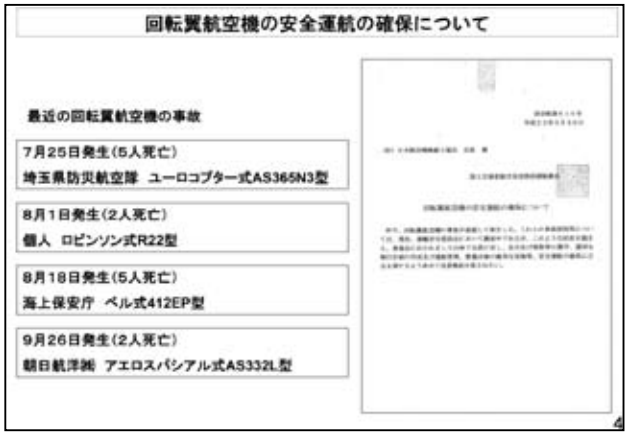
まず我が国における航空事故の要因（スライド３）ですが、2001年から10年までの小型航空機の事故を列記したものです。先ほどの垣本先生のお話にもありましたが、やはり同じように操縦者の要因による事故が65％程度を占めています。この傾向は近年ほとんど変わりません。

それから右側のグラフに示す通り、事故の発生件数は毎年ほぼ同じで、ほぼ横ばい傾向にあります。



（スライド3）

さて、今年になりまして７月から９月にかけて４件のヘリコプター事故が発生しました（スライド４）。



（スライド4）

すべて死亡事故という残念な結果になっており、合計14人の方が亡くなられました。７月の事故は防災航空隊による救助活動中の事故です。次のロビンソン小型ヘリコプターの事故は着陸間際に起こした事故。海上保安庁の事故は皆さまよくご存知のように、送電線に接触して墜落したもの。また最近では朝日航洋が鹿児島県の屋久島で物資輸送の作業中に墜落ということです。

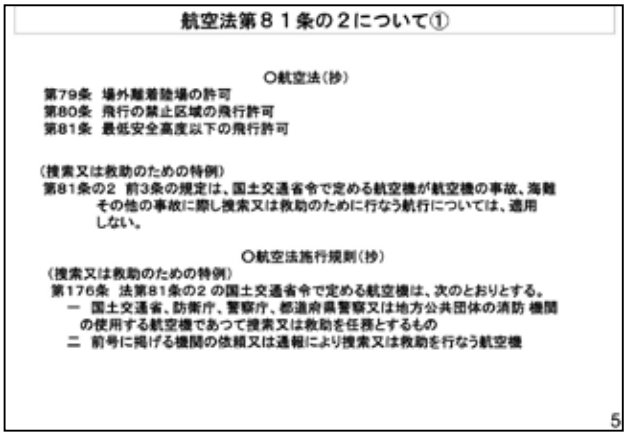
このように４件の死亡事故が多発したことにより、航空局としましては、日本航空機操縦士協会と全日本航空事業連合会にスライド右側にあるような通達を出しました。その内容は、基本に戻れということを原点に置いて、法令の遵守、適切な飛行計画の作成などでございます。

併せて今年、航空局として全国８ヵ所で安全運航セミナーを開催しました。これには各方面のパイロットはもとより、自衛隊、海上保安庁、航空事業者、個人の方々などにお集まりいただきました。

羽田でのセミナーでは、定数100人のところ、120人を超えたため、座席が足りずに担当スタッフは立って聞いていたという具合で、皆さま非常に熱心でした。

航空法81条の２について

さて、航空法81条の２について（スライド５）は、よくご存知でしょうが、改めてご説明いたします。その前提として、航空法に３つの条項が定められています。第79条は離着陸の場所について許可を受けなければならないという規定。第80条は飛行禁止区域、たとえばＡＰＥＣ横浜会場の上空はテロ対策などから一定の空域について飛行を制限するわけですが、そこを飛ぶときには許可を受けなければなりません。さらに第81条は最低安全高度以下の低空飛行をするときは許可を受けなければなりません。



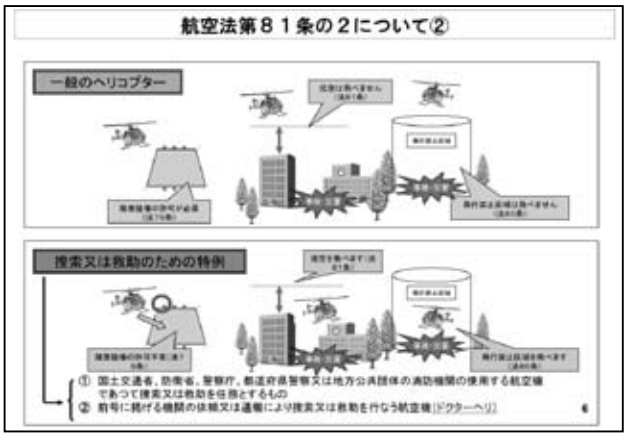
（スライド5）

このように安全上の飛行制限が法律で定められているわけですが、これら３つの規定を適用しないという特例を定めたのが第81条の２であります。したがって、この特例に該当する航空機は、離着陸の場所、飛行禁止区域の飛行、最低安全高度以下の飛行について、許可を必要としないということです。

その具体的な措置として、航空法施行規則第176条に国土交通省、防衛庁、警察庁、その他の官公庁の航空機であって捜索または救助を任務とするものについては適用除外。加えて第２項にありますように、前号に掲げる機関の依頼を受けた航空機も、やはり適用除外となります。

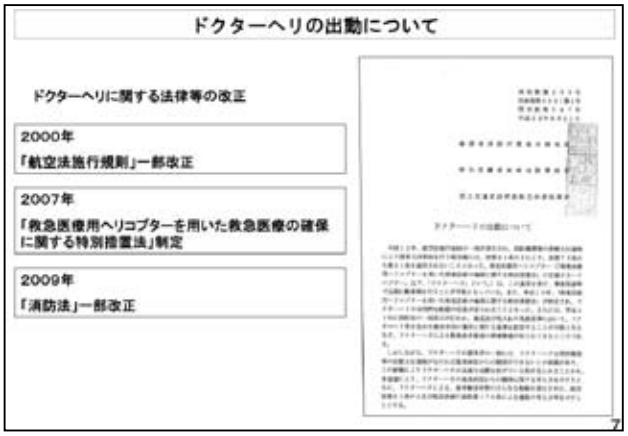
つまりドクターヘリも、消防機関からの依頼または通報によって救助を行う場合は、前３条の規定は適用されないということになるわけです。

これ（スライド６）は、上の規定を図化したものです。繰り返しになりますが、ドクターヘリについては下の段に示すように、航空法79条、80条、81条に規定する許可を必要としないということです。



（スライド6）

これ（スライド７）は、ドクターヘリの出動に関する今までの背景、流れ、並びに総務省消防庁、厚生労働省、国土交通省航空局の考え方を示したものです。

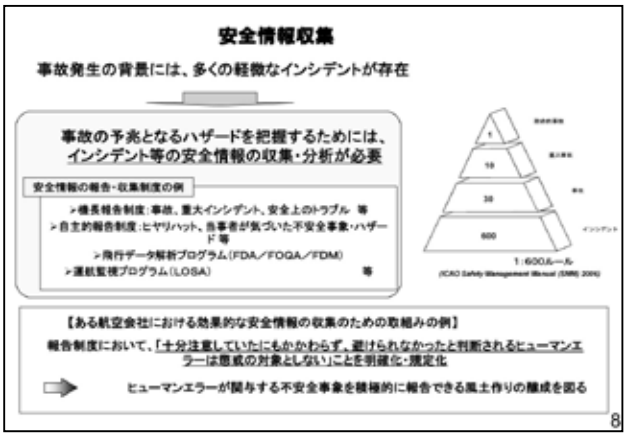


（スライド7）

安全情報収集とSMSの導入

これ（スライド８）は安全情報の収集が大切であるということを示しています。事故というのは、

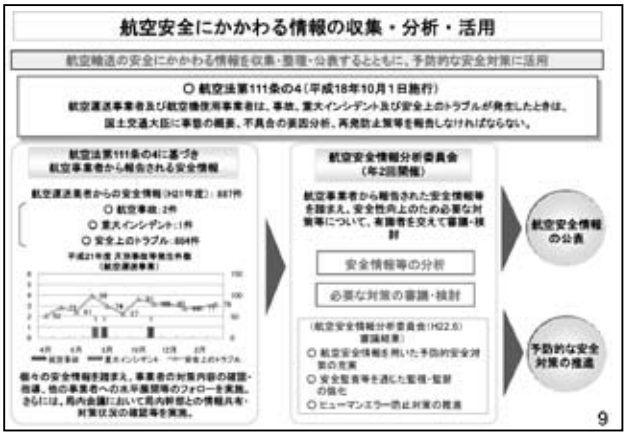
ICAO（国際民間航空機関）のセーフティ・マネジメント・マニュアルにも書いてありますが、底辺には沢山のインシデントがある。その細かいインシデントが積み重なって致命的な事故に発展する。



（スライド8）

この図に示すように、600件のインシデントから始まって、30件の事故と10件の重大事故につながり、ついに最後の１件が致命的な事故となる。こうしたことを防ぐには、こまかいインシデントでも無視することなく、その情報を集積する必要がある。そのためには報告制度をつくって、収集と分析を進めなければならない。最近は積極的に報告できる風土を醸成するために、報告者を懲戒の対象にしないという会社も出てきました。

航空局は、こうした安全情報を、航空法第111条の４に基づいて収集し、分析し、今後の安全対策に活用しております。そのために安全情報分析委員会を設立いたしました（スライド９）。



（スライド9）

最後に（スライド10）、現在すでに一定規模以上の航空運送事業者には安全管理体制（SMS：セーフティ・マネジメント・システム）の導入が義務づけられていますが、2011年４月からはICAOの条約改定を受けて、全ての航空運送事業者に拡大し、ヘリコプター会社も含めて義務づける予定であります。

（スライド10）

そのために何が必要かというと、安全管理規程を作成し航空局に届け出ること、また安全統括管理者を選任することになります。すでに一部のヘリコプター会社では、先行して対応しているところもありますが、2011年４月以降は、全ての会社が義務づけられる予定でございます。

ご清聴ありがとうございました。

（スライド11）

パネリスト・スピーチ

北総 HEMS の安全管理

日本医科大学千葉北総病院
院長　田中　宣威

基地病院としての安全管理

北総病院では現在、基地病院としてドクターヘリを運用しておりますが、その日常業務の中で安全管理についてどのように取り組んでいるか、そのことを中心にお話したいと思います。

まず、基地病院から見たドクターヘリの安全管理とはどういうことか（スライド２）。これには大きく３つの視点があろうと思います。１つはシステムの視点で、その中で大事なことは基地病院としてのヘリポートをきちんと整備しておくことが大事ですし、ヘリポートの周辺も整備をしておかねばならない。

（スライド2）

北総病院はドクターヘリの開始から９年が経過、周りの木もかなり大きくなりました。そのためヘリコプターの進入角度が変わってくるというようなことがあり、今年になって沢山の木を切りました。そうした整備が必要です。

それから運航につきましては、その日の天候が大変重要です。また出動要請の地域について、どのような特性があるかといったことも把握しておく必要

がある。もう一つ、北総病院の特徴的なことは、すぐ近くに成田国際空港があります。その西側には下総航空基地もあって、両方に挟まれた地域から出動依頼が来たときには、迅速かつ緊密に両方の関係者と連絡を取りながら飛行許可をいただくということもしばしば起こります。

次に、搭乗者の視点から見ますと、ヘリコプターに乗降するときはローターが確実にとまってからというのが基本になっております。しかし例外もあって、患者さんが緊急を要するときには整備士の誘導のもと、ローター回転のまま乗降することもあります。また機内の安全に関しては、さまざまな機材の整備は勿論ですが、ヘルメットやシートベルトの装着も大切です。さらに機長との相互連絡も欠かすことができません。

もうひとつ、新人の教育も大事で、運航上の安全から始まって医療業務まで多くの教育をしていくことが安全管理の中に入ってくると思います。

３番目に医療の視点から見ますと、現場で医療器材を使ったときには当然、全て回収して持ってくる。それから患者さんの血液や吐物などは感染の観点か

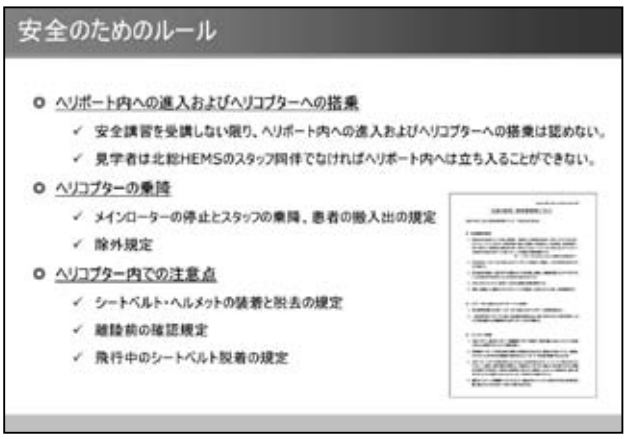
ら、汚染されることのないように処分しなければならない。

全員の意識を高く保つ

以上のような観点から、北総病院では安全講習（スライド３）の受講を関係者の全員に年１回ずつ義務づけております。講習を受けていなければ、ヘリポートの中にも入れない。当然ヘリコプターには乗れません。

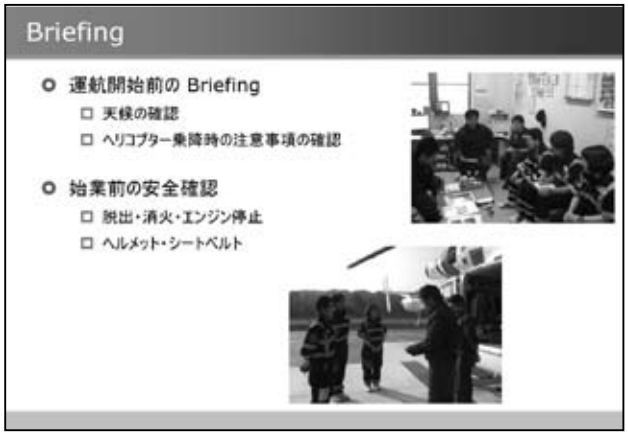
（スライド3）

講習の内容は安全のためのルールです（スライド４）。ここに書いてありますように規定をつくり、全員が絶えず反復して読んでもらい、いつも確認をとるようにしています。



（スライド4）

日常業務の中ではブリーフィング（スライド５）を大切にしております。毎朝、運航開始前にブリーフィングをおこない、天候の確認から始まってヘリコプター乗降時の注意事項などを確認する。このときクルーの体調を把握しておくことも必要です。それから始業前の安全確認。これは実際にドクターヘリのところに行って、脱出・消火・エンジン停止などの非常時の手順や動作について確認するとともに、ヘルメットやシートベルトの異常がないか、点検いたします。



（スライド5）

そして夕方、運航が終了したときにはデブリーフィング（スライド６）を行います。運航システム上の問題がなかったか、診療上の問題がなかったか、そして安全上問題になるようなことがなかったかどうかといったディスカッションをして、何かあれば皆で意見を交換するようにしております。

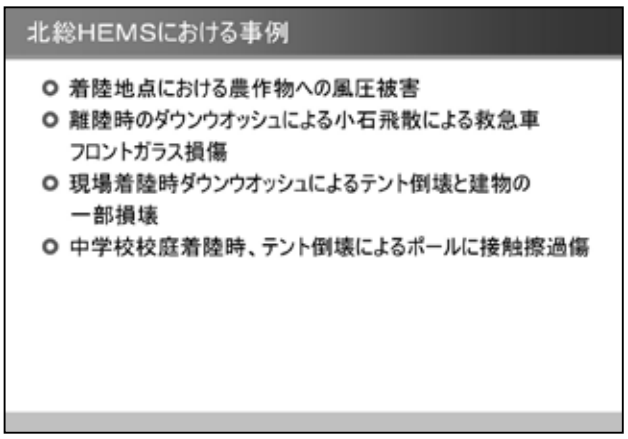
（スライド6）

重要なのはＣＲＭ（スライド７）です。ヘリコプターの飛行中は搭乗者の全員で安全管理をすることが大事であります。たとえば、どこかのグラウンドに着陸する場合、周囲に障害物がないかどうか、搭乗者全員で確認することが必要です。とりわけ電線は危険ですから、鉄塔が見えたならば、その位置から電線の走っている方向などを機長やドクターの区別なく、全員で確認をしながら進入していく。北総病院ではそんなふうに指導しております。

それから患者さんを乗せて離陸するときももう一度安全を確認して飛ぶようにしております。そういう離着陸に際して、北総病院でも不具合の起こった事例がいくつかあります（スライド８）。

たとえばローターの風圧によって農作物に被害を与えたり、ダウンウォッシュで小石を飛ばして救急車のフロントガラスを損傷したり、学校のグラウンドに着陸するときなど、ダウンウォッシュでテントを飛ばしたこともあります。最近は、しかし、こういう不具合はほとんどなくなりました。

（スライド7）



（スライド8）

こうした具体的な事案は、関係者の全員で共有しておくことが大切で、毎日のブリーフィングの中で申し送りをしたり、メールで伝達したりしております（スライド９）。特にアクシデント、インシデントが発生したときは、病院の庶務課を通じて所轄の官庁にも報告し、情報を提供するようにしています。

まとめです（スライド 10）。安全に関するルールは厳しいと思われるくらいの規則をつくるべきでしょう。また安全管理に対しては、ドクターヘリの全員の意識を高く保つこと。そして情報の共有化が大切であると考えます。

（スライド9）

（スライド10）

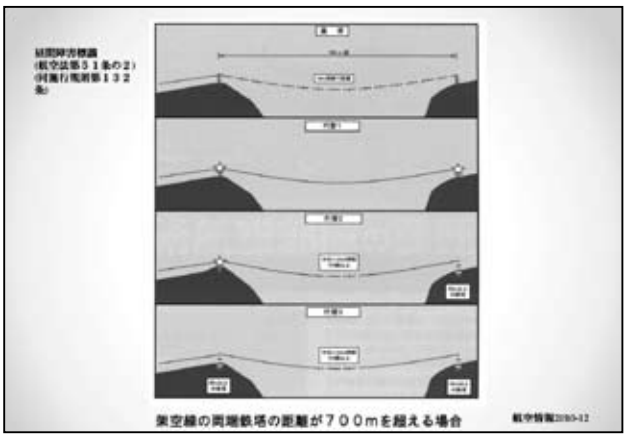
パネリスト・スピーチ

フライト・レコーダーの搭載を

ＮＰＯ法人　航空・鉄道安全推進機構
事務局長　藤原　洋

送電線対策が不充分

今年の夏、海上保安庁のヘリコプターが瀬戸内海の上空で送電線に接触し、乗っていた５名が全員死亡するという事故が起こりました。このように両端鉄塔の距離が700メートルを超えるような送電線の場合、本来は一番上の基準図（スライド２）にありますように、45メートル間隔で航空障害標識をつけるように航空法で定められています。



（スライド2）

球形の直径は 0.5 メートル、赤、黄赤または白の一色であることとなっております。この図は 2005 年２月策定の「送電線への航空障害標識設置に関する改善方策」から引用したものですが、実際に標識が設置された 668 件の内、基準通りに球状標示物を設置したものは僅か 33 件といわれております。

これには、いくつか代替手段がありまして、多分あの場合はこの図の上から２番目の「代替１」になっていたと思うのですが、電線そのものには何も標識がついていませんでした。これは両側の鉄塔に航空障害灯がついていれば、電線には障害標識をつけなくてもよいという代替規定を適用していたものです。そのため両側の鉄塔を見落とすと悲劇的なことになってしまう。まさに、そういう結果になりました。

もうひとつ、この写真（スライド３）のドクターヘリは機首の上下に角（つの）のようなものがついています。通称「ワイヤーカッター」、正式には WSPS（Wire Strike Protection System）というものです。

（スライド3）

自衛隊や警察のヘリコプターはつけておりますけれども、海上保安庁は専ら海の上を飛ぶということでつけていない。事故を起こした機体もつけていませんで

した。WSPSを装備したからといって接触時の安全を100％保証するものではありませんが、かなりのレベルまで有効に機能するものです。

100％安全を保証するものではないとはいうものの、このような事故を経験する度に、やはりつけておいたほうがいいのではないかと思っています。ドクターヘリについても、この写真の機体はたまたまついていますが、義務装備ではないそうです。これはそんなに金額の張るものではありませんので、クモの巣を張りめぐらせたように電線の多い日本では、必須の装備であると私は思っております。

フライト・レコーダーが必要

次の問題です（スライド４）。アメリカでは沢山の救急ヘリコプター（約700機）が飛んでいますが、この救急機の事故が一般のヘリコプターの事故に比べて多いということから、米国運輸安全委員会（NTSB）が2006年に安全勧告を出しております。これはCVR（Cockpit Voice Recorder）、FDR（Flight Data Recorder）、それからHTAWS（Helicopter Terrain Awareness and Warning System：ヘリコプター障害物警報装置）を、ヘリコプターにも積むべきだという勧告です。これが2006年のことですから、もう４年になります。

（スライド4）

この勧告に対してFAA（Federal Aviation Administration）は、実は「イエス」といっていないんですね。FAAの態度は保留中ということです。

すぐにイエスといわなかった理由の一つは、ヘリコプターにこういう装備をつけるには負担が大き過ぎるということがあります。まだ技術的に遡及適用が困難であること、医用機器搭載スペースが減少するということであります。アメリカの救急医療運航機（Air Ambulance Operation）の殆どが６座席未満、総重量6，000ポンド以下が70％というのが実情であります。さきに述べたようにFAAは直ちに法的な規制はしませんでしたが、ヘリコプター用の軽量レコーディング装置――LARS（Lightweight Aircraft Recording System）の任意装着を認めております。参考にFAAの現行規定をご紹介しますと、不定期航空運送事業用の客席６席以上のヘリにはCVRの搭載を、同じく客席10席以上のヘリにはFDR搭載を義務づけております。このスライド４の写真は現用の機器ですが、上が古いタイプでどす黒くなっているのは日航機事故のボイスレコーダーとフライト・レコーダーです。下の写真は比較的新しいものですが、１個10キロほどで、かなり大きいものです。

したがって、こういうものを複数積むことになりますと、重量もスペースも金額もばかにならない。現用機にレトロフィット――後から取りつけようとしても、莫大なコストがかかり事実上不可能といってよいでしょう。ですから初めからついている機体を買わないと、無理だろうということです。

現在FAAが考えておりますのは、LARSの完成を待って搭載を義務づけることのようです。しかし今いいましたように、これはヘリコプターの製造時に装着しないと、無理だろうということです。FAAは今後３年以内をめどにこういうものをヘリコプターにも搭載させることを考えていますが、まだ法律上決まったわけではありませんので、目論見通りに進むかどうか。それでも、いずれ将来はアメリカをはじめ各国に、こういうものの装着が義務づけられるでありましょう。まだLARSの規格が確定しているわけではありませんが、すでにいくつかの商品が発売され、自社に有利な規格標準化競争が活発になっており、ヘリコプター製造会社の最大手、ベル社やユーロコプター社も今後の開発機にLARS等を搭載する計画を進めていると聞いております。

安全のための費用補助を

そこで日本の場合、これは航空局が決めることなので、実際にどうなるか分かりませんが、先進国の動きに追随するだけでなく、より積極時に安全対策を推進されることを期待しております。

私は 10 年くらい航空事故調査官の仕事をしてきましたが、確かにこういうものがあれば事故原因の調査に非常に有効だという経験をしております。できればこういうものを義務づけたほうがよろしかろうと思います。ただ、それにはお金がかかることですから、その費用をどうするかという問題があります。そこで、たとえば LARS のようなものを搭載しているヘリコプターは購入助成金を出すとか、あるいは航空保険の料率を下げるとか、何らかの手当てをして欲しいと思います。

次は先ほどから話題になっている安全情報の共有化の問題です。スライド５はアメリカ、イギリス、オーストラリア――先進３ヵ国の報告体制です。スライド６がアジア３ヵ国の制度です。

国名	アメリカ	イギリス	オーストラリア
システム名称	ASRS	CHIRP	CAIR
運営母体	NASA(研究機関)	CHRP	ATSB
運営資金の出所	FAA	CAA	事故調査委員会
設立年	1976	1982	1988
報告者	すべての関係者(含乗客)	すべての関係者(含設計製造)	すべての関係者(含乗客)
報告方法	郵便	郵便・電話・FAX・E-mail	郵便・電話・FAX・E-mail
報告数	年間約30,000件	年間約360件	年間約300件
報告者の内訳	パイロット約95 %	パイロット60 %,整備15 %,ATC10 %,CA14 %	パイロット50 %,ATC,CA,Maint各15 %
記名／無記名	記名	記名	記名
報告者インタビュー	5～10%	全員	全員
報告者の保護	FARにより保護	公益公開法-内部告発者保護	航空法では関与しない
エアライン・パイロット数	約65,000人		
フィードバック	月刊及び季刊誌	隔月誌	隔月誌,ATSBブレティン
ウェブサイト	あり	あり	あり

（スライド5）

国名	韓国	台湾	日本
名称	KARS	TACARE	ASI-NET
運営母体	交通安全公団	飛航安全委員会	ATEC(公益法人)
運営資金の出所	KCAB	飛航安全委員会	ATEC
設立年	2000	2000	1999
報告者	全ての関係者	全ての関係者	パイロット
報告の方法	郵便・電話・Fax・E-mail	郵便・電話・Fax・E-mail	所属会社経由専用回線
報告数	年間70～150件	年間約30件	年間約80件
報告者の内訳	パイロット85%,ATC25%	パイロット85%,CA7%,Maint3%	パイロット 100 %
記名／無記名	記名	記名	無記名
報告者インタビュー	全員	全員	なし
報告者の保護	航空法	秘匿性・非懲罰性を協議	無記名による秘匿性
エアライン・パイロット数	約2,500人	約2,000人	約6,000人
フィードバック	月刊誌	季刊誌	データバンク・アクセス
ウェブサイト	あり	あり	なし

（スライド6）

この報告制度を世界で最も早期に実現させたのはアメリカの FAA です。しかしながら、なかなか有益なパイロット等からの報告が集まらず、行政当局の手が及ばない NASA に移管してやっと軌道に乗せたという経緯があります。ふたつのスライドを見ていただくと分かるようにアメリカ以外の国になると、報告件数はかなり少ないのですが、日本以外の国は、法的に報告者が保護され、不利益を被らないようになっています。

日本には 1999 年以来、ASI-NET という制度ができています。約 10 年の歴史がありますが、法的な保護制度がないせいか、なかなか役に立つ情報が集まらず、関係者は苦慮しているそうです。

この ASI-NET の中に小型機の安全情報ネットワーク（スライド７）があるのですが、報告は個人から会社または操縦士協会を通じて ASI－NET 事務局へゆきます。そして情報が集まると、事務局で処理をします。ただし全て公開するわけではありませんで、事例の閲覧についてはパスワードを持っている会社または個人しかできません。

ASI-NET・小型機航空安全情報ネットワーク

- 社内報告・個人報告　個人から会社または日本航空機操縦士協会へ
- ASI-NET事務局への報告　書類またはインターネット
- ASI-NET事務局からの状況確認
- 報告事例の選別・秘匿化
- 事例の公開　インターネットまたは印刷物
- 事例の閲覧　パスワード必要

- 「航空局はこのネットワークにアクセスしない、その情報を行政処分に利用しない」と表明

（スライド7）

しかしドクターヘリ運航のように、関係する組織が多く、システムが複雑で、いろいろなところの情報を細かく分析しなければならないということになると、ASI－NET に頼るのは無理ではないか。そうだとすれば HEM-Net の出番で、自分たちで何らかのネットワークをつくる。そういうことで情報の共有化をはかっていただきたいと思っております。

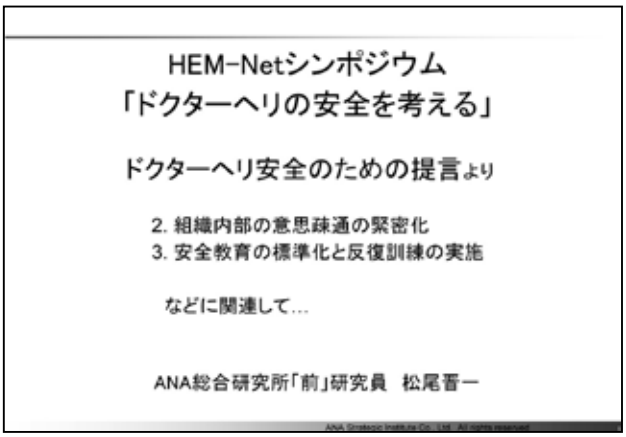
パネリスト・スピーチ

組織を超えた横断的訓練

ＡＮＡ総合研究所前主席研究員
松尾　晋一

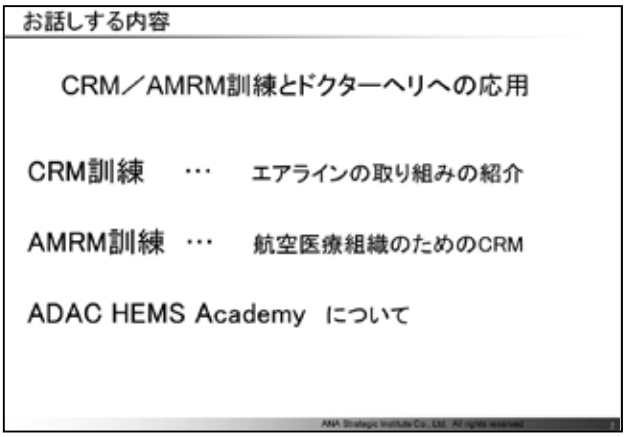
シミュレーターで異常事態訓練

私は昨年度まで ANA 総合研究所にいましたが、現在は ANA 北京天津支店で仕事をしております。本日は、昨年度お手伝いさせていただいた HEM-Net 安全研究の中から（スライド１）、安全運航のための訓練などについて、エアラインの取り組みをまじえながら紹介させていただきます。



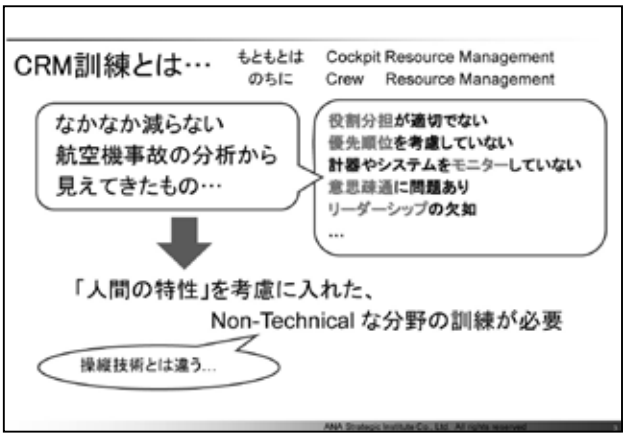
（スライド1）

スライド２はこれからお話しする内容です。CRM 訓練、AMRM 訓練、それにドイツ ADAC の訓練施設「HEMS アカデミー」について紹介いたします。



（スライド2）

まず CRM 訓練とは何か（スライド３）。もともとは Cockpit Resource Management、後に Crew Resource Management と呼ばれるようになりましたが、航空事故は、パイロットの操縦技量とか機体の信頼性といった技術的な問題以外に、人間の特性――ヒューマンファクターに起因する事故が非常に多い。そこで考えられたのが CRM という考え方です。



（スライド3）

このリソース・マネジメントについては、エアラ

インの例ですが、ANA ではパイロットになるための養成過程から CRM 座学、CRM セミナー、そして後にご紹介する LOFT 訓練といったリソース・マネジメントの考え方に基づくさまざまな訓練を受けることになっています。ここにある写真（スライド４）はその中のひとつ、CRM セミナーの様子ですが、ヒューマンファクターについて勉強した上で、状況認識、コミュニケーション、意思決定、チーム・マネジメント、ワークロード・マネジメントといったスキルを身につけて問題解決能力の向上をめざします。

（スライド4）

続いて LOFT 訓練（Line Oriented Flight Training）です（スライド５）。

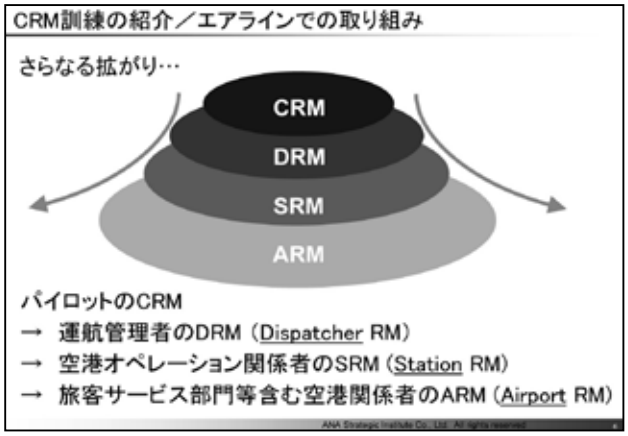
（スライド5）

これは実運航を想定し、シミュレーターを用いておこなう訓練で、全パイロットを対象に年１回、定期訓練の一部として実施されています。その内容は、運航の開始から終了までさまざまなトラブルをシミュレーター上で発生させ、教官は一切介入せずに２人のパイロットだけで発生事象に対応します。終了後に教官もまじえて発生事象とか対応内容についてビデオで振り返るという形になっています。

また定期訓練の中には飛行機からの緊急脱出訓練も含まれていて、このときは客室乗務員と合同で実施することになっています。

組織を超えた横断的訓練

こうした CRM 訓練は、パイロット以外にも拡げております（スライド６）。ANA では飛行計画をつくっている運航管理者のための Dispatcher Resource Management（DRM）、あるいは空港のオペレーション担当者のための Station Resource Management（SRM）、さらにはもっと対象を広げた Airport Resource Management（ARM）といった形で拡げておりまして、多くのグループ社員がヒューマンファクターなどについて学んだ上で、安全に関する取り組みに参画しております。



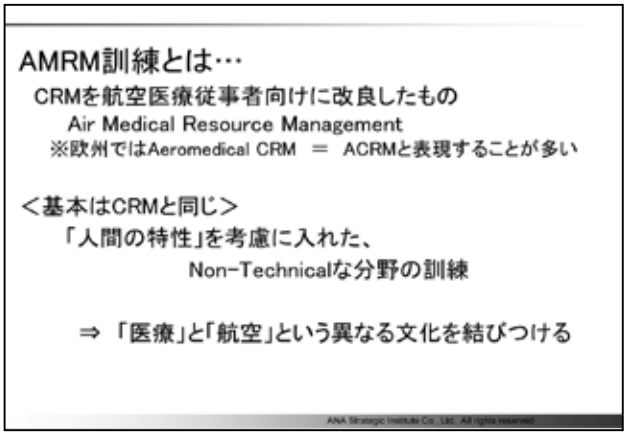
（スライド6）

つまり、それぞれの業務範囲を超えて、たとえば DRM、SRM といった訓練にパイロットも参加し、組織内の安全について考えるだけでなく、広く横断的に意見交換をしています。

AMRM（Air Medical Resource Management）訓練は欧米で既に行われていますが（スライド７）、これは CRM の手法を使って医療スタッフと運航クルーのパフォーマンスを高めるための訓練です。
なお、ヨーロッパでは CRM の前に Aeromedical という言葉をつけて ACRM という表現をすることが多いようです。

AMRM がどのようなものかについては、ADAC の訓練施設を紹介しながら見ていただきたいと思います。こちら（スライド８）が ADAC の HEMS アカデミーですが、昨年ボンの近くの飛行場に開設したもので、救急ヘリコプターに搭乗するパイロット、フライトド

クター、パラメディックのための総合訓練施設です。



（スライド7）

（スライド8）

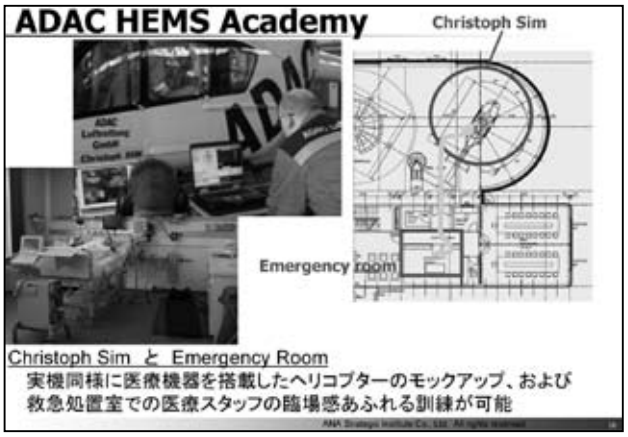
パイロットの訓練のためには、ADAC で使っている EC135 と EC145 ヘリコプターの Full Flight Simulator があります。実機と同じ機体の動きとか、加速度の感覚などを再現できるようになっています。

この写真（スライド９）は、空港の周辺を飛んでいるところを再現していますが、空港や病院ヘリポートはもちろん、交通事故の現場などを想定し、周囲に樹木や電線があるような実際に救急の現場に近い状況での飛行を再現して訓練をすることができます。

医療クルーにも運航面の訓練

操縦シミュレーターとは別に、救急ヘリコプターのキャビンを再現したモックアップがあります。Christoph Sim と呼ばれ、実物と同じ医療機器を搭載しています。この Christoph Sim の後方には病院の処置室を模した Emergency Room があって、ヘリコプターによる搬送から病院に搬入して処置を行うといった一連の訓練を連続的に行うことができます。

（スライド9）



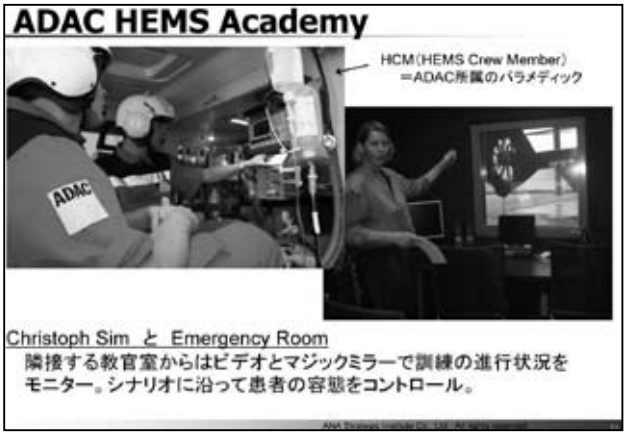
（スライド10）

この写真（スライド 11）は Christoph Sim のモックアップ内で行われている訓練の様子です。患者のバイタルサインなどは教官がマジック・ミラーで区切られた別室からコントロールして、容態の変化を再現します。この写真にはキャビンしか写っていませんが、訓練シナリオには運航面の状況設定もあって、パイロットの飛行手順や管制との交信なども訓練できるようになっています。

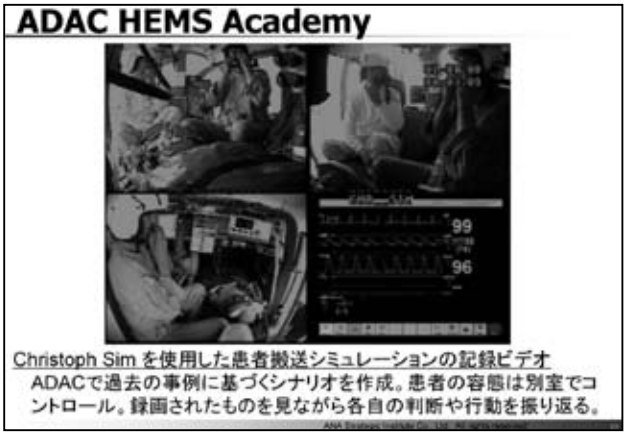
さらに訓練の内容はビデオに記録され（スライド 12）、後から振り返ることができます。前にご紹介した LOFT 訓練と同様の手法がとられているわけです。

この表（スライド 13）は ADAC のパラメディックなど、HCM（HEMS Crew Member）の初期訓練カリキュラムの例です。テストを含めて、全部で９日間の日程になっています。ACRM を含むクルー・コーディネーションのほかに、医療スタッフやパラメディックも実技を通じて航法、航空法、気象といった課題も学び、運航クルーとして必要なスキルも習得していきます。これは初期訓練の内容なのですけれども、これ以外に毎年１回、２日間のリカレント訓練も必ず受けるように

なっています。



（スライド11）



（スライド12）

（スライド13）

これ（スライド 14）は ADAC HEMS Academy のロビーに飾られていた絵です。パイロットが使う航空図の上に、医療用の聴診器と航空機のヘルメットが置かれています。ヘリコプター救急という仕事が医療と航空という２つの分野のプロフェッショナルが協力してつくり上げるシステムであることをさりげなく表現している良い絵だと思いました。

（スライド14）

最後に、日本のドクターヘリも AMRM 訓練などを導入し、医療スタッフと運航クルーの連携を深めることが安全性の向上につながると考えます。HEM-Net や日本航空医療学会などが中心となって、ぜひとも全員参加の仕組みをつくり上げていただきたいと思います。

ご清聴ありがとうございました。

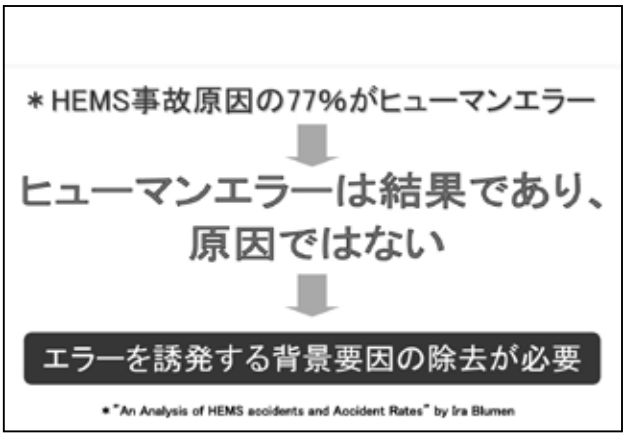
ドクターヘリの安全に関する３つの提案

朝日航洋株式会社安全推進室
室長　望月　清光

ベテランでもエラーをする

ヒューマンファクターにかかわる安全活動を推進している立場からお話しさせていただきます。

シカゴ大学のアイラ・ブルーメン教授によれば、アメリカのヘリコプター救急の事故は、77％がヒューマンエラーとのことです。しかしヒューマンエラーは結果であって、原因ではありません。われわれ運航者としては、そのエラーを誘発する背景要因を取り除くことが事故をなくす要件であると考えております。



（スライド2）

国際ヘリコプター安全チーム（IHST : International Helicopter Safety Team）という国際的な組織があります。私もそれに参加しているのですが、2005 年に活動が始まり、2016 年までに世界中のヘリコプターの事故率を８割減にするという目標を掲げて活動しております。

その分析によると（スライド３）、カナダでは過去 33 年間、ヘリコプター救急に 23 万時間飛んで死亡事故ゼロという結果を残しております。その理由のひとつに、機長の資格要件を厳しく定めていることが挙げられます。飛行時間は最低でも 2,000 時間の経験があり、資格は定期エアラインのパイロットに要求される ATP（定期運送用操縦士）を保持し、計器飛行資格はもちろん、同型式の飛行経験 100 時間以上という要求です。

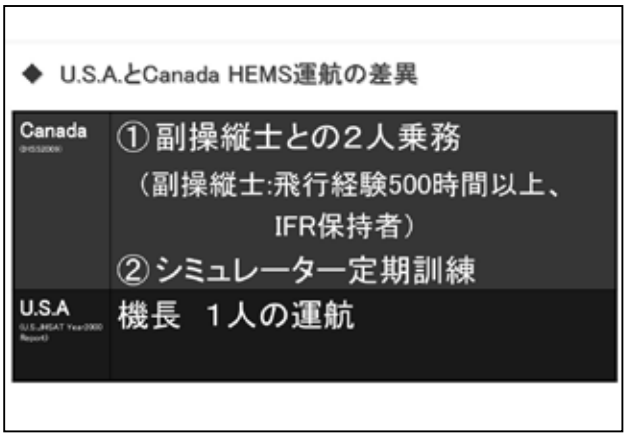
（スライド3）

それに対してアメリカの場合、救急飛行の事故は 2000 年の１年間だけで 12 件発生しましたが、その機長さんたちの経験は平均 4,800 時間、ATP の資格を持っている人が 12 人のうち３人ですが、計器飛行資格は全員もっているし、同型式の経験 100 時間以上という人が 12 人のうち９人以上でした。先ほどの

垣本先生のお話にもありましたように、エラーは経験者でもするということです。言い換えれば、ある程度のレベルを超えてしまうと、飛行経験というのは原因には直接関与しないということなんですね。

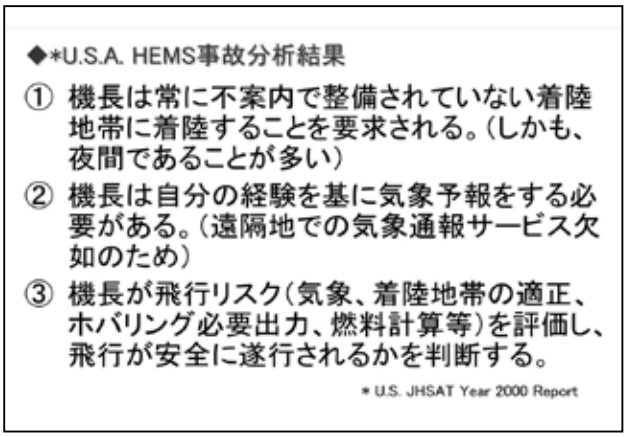
エラーの背景要因を取り除く

では何故アメリカの方に事故が多いのか。この両国を比べてみますと（スライド４）、こんな背景があります。カナダは２人乗務ですが、アメリカのほうは、ほとんどパイロット１人の運航です。またカナダはシミュレーターによる定期訓練をしています。



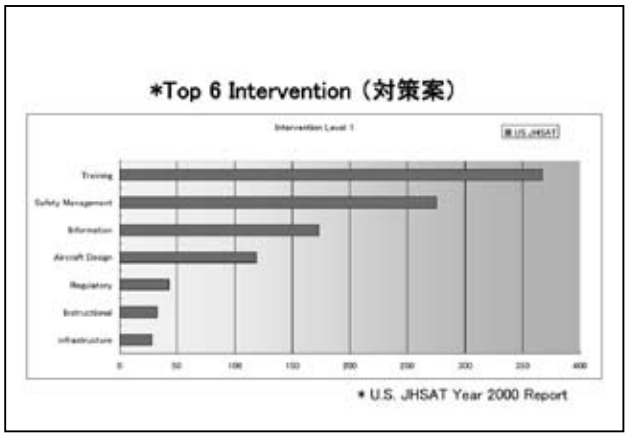
（スライド4）

もう少しIHSTのレポートを見てみますと（スライド５）、アメリカの救急ヘリコプターは未知の不整地に着陸することが多い。つまり、自分でリスク・マネジメントをやらなければならない。第２に気象予報が不十分なままで飛んでいかなければいけない。さらに障害物、燃料、ホバリングに必要な出力など全て自分１人で判断して出動しなければいけない。ということは、エラーを起こしやすい背景が大いにあるわけです。



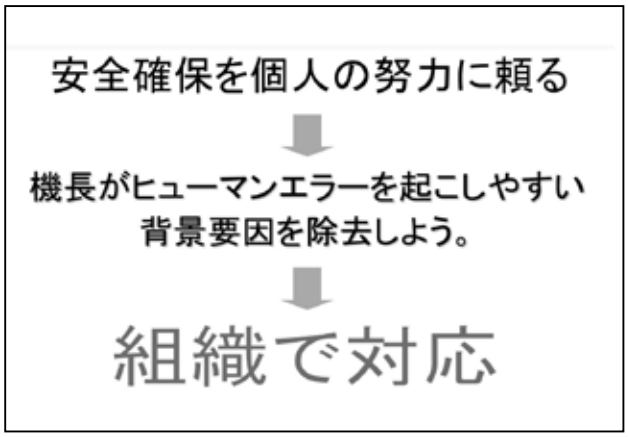
（スライド5）

このグラフ（スライド６）は、アメリカのIHSTチームが分析したもので、危険な背景要因を除くための対策はどうしたらいいかということを示しています。アメリカの197件の事故を分析した結果ですが、先ずはトレーニングです。それからセーフティマネジメントの仕組みをつくること。第３がインフォメーション――先ほどの藤原さんのお話にもありましたフライト・データ・レコーダー、そういうものをヘリコプターに搭載して事故分析に活用する。こういった対策を挙げております。



（スライド6）

以上により、アメリカの事故が多いのは（スライド７）、個人の努力で安全を確保しようとするところに問題がある。これはもうやめなくてはならない。機長がヒューマンエラーを起こしやすい背景要因を除去する。それも組織的に対応する必要があるということです。



（スライド7）

３つの提案

そこで私としては、以上のようなIHSTのレポー

トにならって、３つの提案を申し上げたい（スライド８）。

（スライド8）

第１が経営トップの安全姿勢。これは先ほど川瀬専門官からもお話がありましたが、日本ではドクターヘリの運航者は航空運送事業会社として、2011 年４月１日から安全管理規程の届け出が義務化されます。この中に経営トップの安全コミットメントが要求されていますので、トップが姿勢を示してリードする形になります。ただし病院側のトップにまでは規定が及ばないので、そのあたりの問題をどうするかが今後の課題であります。

それから２つ目として、緒方さんや松尾さんの提案にもあったように、安全教育、特に医療関係者を交えた AMRM 訓練が重要だと思います。すでに一部の事業者では実施しているところもありますが、事業者だけの努力に頼るのではなく、業界全体で標準化することが必要ではないかと思います。その場合、第三者機関、たとえば HEM-Net や日本航空医療学会などで、こういう教育についての標準化、ルール化をしていただけるとよろしいのではないかと思います。

もう一つ、病院関係者の意識改革ということで、聞くところによると、医療関係者の皆さんは教育や訓練を受ける場合に自費で、プライベートな時間を使って参加なさっている。これも、ある意味では個人の努力に頼っていることになる。私としては教育や訓練に業務の一環として参加できる体制をつくっていただきたいと考えます。

最後に機長のリカレント訓練です。事故の直接原因は、たしかに操縦者によるところが大きい。しかし逆にいえば、操縦者こそは最後の安全の砦（とりで）であります。したがって業界としてリカレント訓練の標準化とルール化が必要であり、その内容は有視界飛行の可否判断、緊急時の非常操作といったものを明確に標準化し、ルール化して、機長が毎年、繰り返し受けることができるようにするということを提案したいと思います。

ご清聴、ありがとうございます。

パネル討論

ドクターヘリの安全を考える

パネリスト：
緒方龍一（中日本航空・機長）
川瀬　孝（国土交通省航空局技術部運航課専門官）
田中宣威（日本医科大学千葉北総病院 院長）
藤原　洋（NPO法人航空・鉄道安全推進機構事務局長）
松尾晋一（ANA総合研究所前主席研究員）
望月清光（朝日航洋安全推進室長・整備士）

コーディネーター：西川　渉（HEM-Net理事）

西川渉　それでは、ただいまから垣本先生および6人のパネリストの皆さんにお話いただいたこと、ならびにお手もとに配布いたしましたHEM-Net研究報告書「ドクターヘリの安全に関する研究と提言」の中の特に10項目の提言を考え合わせながら、フロアの皆さんからのご質問、あるいはご意見をお伺いしつつ、パネル討論を進めてゆきたいと思います。

その前に、本日は柳田邦男先生がお見えでございます。せっかくおいでいただきましたので、討論の最初に何かご発言をお願いしたいと思います。

確認行為は視点を変えて

柳田邦男　垣本先生の基調報告とパネリストの皆さんそれぞれのご報告、まことに具体的で、ドクターヘリの安全について、こうして多角的に問題提起をし合うということは大変有効だろうと思います。こういうことから、きっと制度的にも現場の実践的にもこれから大きな展開が期待されるような気がします。

私自身のいろいろな事故調査や安全対策にかかわった経験から感想的に申し上げますと、最初の垣本先生の基調報告の中で確認ということが重視され、いろいろと指摘があって興味深く感じたのですが、「確認」という問題は病院、運航会社、あるいはドクターヘリ事業体という組織文化として重要視されないといけない。

現場で運航したり、整備をしたりする。そういう人たちの確認行為はマニュアル化されているわけですが、もっと根底にある "To err is human" みたいなポカ抜けがないようにするには、パイロットや整備士だけではなくて、あらゆる職種の人に確認行為ということが染みついていることが重要ではないかと思うんですね。

具体的に言いますと、ちょうど10年前に横浜市立大学で患者取り違え事故があったとき、外部評価を頼まれました。そこで判明したのは、確認行為がほとんど自己完結型になっていて、自分で思いこんでそれで確認したと思ってしまう。それが次々と確認すべき関門を通り抜けて、最後にとんでもない手術になってしまったわけです。

これは本来、肺の手術をすべきだったところ、心臓

手術を受ける患者が取り違えられて手術室へ来る。担当の麻酔科医は麻酔をかけるときに何となく変に思う。というのは、月曜日の朝ですけれども、金曜日の夕方病棟に行って患者に会っているわけですが、そのときは既にキャップをかぶったりして、どうもあんまりはっきりしない。手術室の看護師に「Ａさんはちゃんと手術室に来たかどうか、病棟に確認してくれ」と言うと、看護師が病棟に電話をする。病棟の看護師は、「手術室に行っていますよ」と言う。

そうすると、その電話を聞いた看護師が手術室いっぱいに声を大きくして「Ａさんはおりています」と言うわけです。そうすると、麻酔科医は「ああ、やっぱりＡさんか」というので、そこで麻酔をかける。そういう流れがどんどん続いていくんですね。

これはどういうことを意味しているかというと、まず確認行為という基本がわかっていない。そのＡさんについてなぜ聞くのかというと、麻酔科医は本来の患者さんは入れ歯のはずなのに歯が生えている。ところが目の前にいる患者さんは、前の週に行ったときに「入れ歯は外してきてください」と言ったのに歯が生えている。それから、髪が長かったのに短くなっている。床屋へ行ったのかなと思うんです。

確認のための経験事例の集積

柳田　そういう、いろんな疑問を感じながら仕事を進めていく。確認行為をするのであれば、Ａさんは入れ歯のはずなのに歯が生えているなど、70代、80代の人にはあり得ない。ちょっと変だ、入れ歯を抜いてベッドサイドに置いてあるかどうか確認してくれとか、あるいは床屋に行ったのかどうか確認してくれと言えば具体性があって、病棟の看護師は必ず「そんなことありません、入れ歯はちゃんと外して置いてあります」とか、「床屋に行ってません。髪は長いままですから、それ変ですよ」ということになるのですが、ただ「Ａさんはおりてますか」と訊く。それで、向こうから「おりてますよ」という返事が来る。それだけでもう確認したと思い込んでしまうんですね。

そういうふうに、確認すべき関門を自分の思いこみで通り抜けて行ってしまう。これはもう職場の文化として、コミュニケーションの基本ができていないということです。

そこで私は看護部に、確認行為について、どれだけのことをやらなければいけないか、ハンドブックをつくらせました。安全の文化を根づかせるためには、単に手術とか、医者や看護師という職種だけではなく、あらゆる人間が確認する。

その確認とは何かということが分かるように、ハンドブックの中に豊富に事例を載せて、手術ばかりでなく、普通の窓口の患者に対応する会話から何から、あらゆる場面での実際の経験事例、失敗事例をいっぱい挙げまして、こうやると必ず失敗するというハンドブックを１ヵ月くらいでつくりました。これが、かなり効果を上げたわけです。

５年前に日本航空がトラブル続きのときも同じようなことをやりました。あのときはクリアランスなしでああしちゃったとか、整備士が逆噴射の装置を正しく戻さないで、そのままふたを閉めてしまったとか、そういうことが随分あった。そこで確認とは何かということで、日本航空の全職種に確認の際の会話事例集というのをつくってもらい、それを徹底するようにお願いしたわけです。

ヘリコプターの場合も、それぞれ会社の規模が小さいので、お互いに顔見知りだったりすると、なあなあでやってきてしまう面があるのではないかと想像するんですね。そこにドクターヘリ事業が始まると、医療者という異業種が入ってきたり、通常は使わないような校庭に着陸するとか、多様な人間がいろいろな形でかかわり合う。そういうときの確認行為というのは、とても難しくなってきている。それなりのものをきちっとつくる必要があるのではないかと思う次第です。

医療者の視点と被災者の視点

柳田　もうひとつ、CRMについては先ほど田中先生が北総病院の例として、システムの視点から、搭乗者の視点から、医療の視点からという３つの視点からアプローチして、問題点を洗い出して万全を期すというお話をなさいました。このように視点を変えるということは非常に大事なことで、たとえば運航側で考えると十分かと思ったのが、実は医療者側から見ると齟齬が起きたり、周辺の環境から問題が起きたりするわけです。

たとえば尼崎におけるＪＲ西日本の事故のとき、初めて救急トリアージの大規模な実践になった。逆

に阪神・淡路大震災のときはトリアージがなくて大きな問題が残った。そこで尼崎では、救急医学界のルールに従って見事にやってのけた。これは医療者の視点、あるいは救急医の視点からいうと完璧だったけれども、被災者の視点からいうとそうではなかったんですね。

そのことは後で１～２年たってから分かったんですけれども、亡くなった方は黒いタグをつけられ、現場に放置されたに等しいような状況で置かれた。一方、赤タグの患者は急いで搬送されて治療を受けた。それが救急医療の立場からすれば完璧だったわけです。ところが遺族が駆けつけてみると、自分の家族の死に目に会えなかったどころか、放置されたままで病院にも運んでもらえなかった。しかも何時何分にどういう死亡診断がなされたのか何もわからない。誰に聞いてもわからないという状態で、それがトラウマとなってＰＴＳＤ（ストレス障害）を起こしたり、二重災害みたいなことが心理面で起こったんですね。

それに気づいた兵庫医科大や日赤のスタッフが提言しているのは、救急医療におけるトリアージの方式をもっときめ細かくして、遺体を置くときも放置したような恰好にしないで、どこかにきちんとまとめて安置し、そこに死亡診断のペーパーを置いておく。あるいは医者でなくてもいいから、誰かスタッフが待機していて、駆けつけてきた遺族に説明をするのが望ましい。

そういうふうにトリアージひとつとっても、視点を変えると違う姿が見えてくる。したがって複雑な業種や職種がからむときには、あらゆる職種が一緒になって問題点を洗い出し、お互いに齟齬がないか考えていくことが必要ではないかという気がするわけです。

飛行場外離着陸場と不時着場

西川　有難うございました。それではフロアの方からご発言のあるかたはお手をお挙げください。

木下幹巳（エアロファシリティー）　私はヘリポートをつくる仕事をしておりますが、川瀬専門官にお伺いいたします。先ほど航空法 81 条の２のご説明の中で、捜索及び救助のときは第 79 条で臨時離着陸の許可を取った場所でなくとも機長判断で着陸してよいということですが、訓練のために着陸するのは認められるのでしょうか。

川瀬孝　航空法 81 条の２は捜索、救助のための特例ですから、実際にそういうミッションがあったときに初めて適用されるわけです。したがって訓練についても特例を適用するというような見解は私ども取っておりません。防災航空隊が飛行場以外の場所で訓練のための離着陸をしているのも、あらかじめ許可を受けているのではないかと思います。

木下　先ほどから、防災航空隊やドクターヘリにとって日頃の訓練が重要だというお話が出ておりましたので、このような質問をいたしました。

西川　たしかに訓練については、前もって予定できるわけですから、あらかじめ許可を取ればいいわけですね。

木下　もう一点ですが、病院の屋上ヘリポートから、航空法 79 条にしたがって飛行場外離着陸場としての許可を取る場合、最近は周辺に不時着場がなければ許可されないという事例が出ております。しかし、ドクターヘリに使う機材はすべて双発機です。にもかかわらず、なぜ不時着場がなければ許可が出ないのか。そういう疑問や不満を聞きますが、如何でしょうか。

川瀬　不時着場につきましては、個々の事例によって環境が異なりますのでお答えが難しいのですが、基本的には不時着場を設定していただくのが原則です。ただ、ヘリコプターの運航の特性上で、ＴＡ級とか、機体の操作、装備のほうでＴＡが求めていない運航、ＴＡでの運航ができない場合など、いろいろな条件があります。したがって不時着場は一般的には設定していただく。ただし不時着場をどこに想定するか、具体的なことは許可を出す地方航空局と相談していただきたいと思います。

ヘリコプターと管制の関係

柳田　１人で二度もしゃべって申しわけないのですけれども、今、管制の問題が最高裁の判決もあったりして注目されているわけです。昨年３月に管制エラーが伊丹と長崎で続き、重大インシデントにも挙げられた。それについて日本ヒューマンファクター研究所の方々、垣本先生も入って、私も入って、かなり詳細な調査をしていろいろな問題点がわかったの

ですが、そういうトラブルは管制側と運航側とが一緒になって、事例研究や情報交換をしないといけない。というので、航空局のバックアップもあったりして、そういう運航と管制が一緒になって具体事例を挙げてセミナー的な勉強会を開くというのを頻繁に各地でやり始めているんですね。

不定期に飛行するヘリコプターや軽飛行機の場合、有視界飛行とはいえ、管制も関係するわけで、CRM をやるにしても管制がどうからむのか、また定期エアラインとの関係をどうするのか。アメリカあたりでは、空港周辺で有視界飛行をしている航空機と計器飛行をしている航空機がニアミスや衝突を起こすというので危険視されているし、そういうことが過去たくさん起こっているわけです。そのあたりのことを CRM の取り組みの際にどうお考えになって、これからどういうふうにしたらいいのかどなたか取り組み方についてお話しいただければと思うのですけれども。

西川　では、パネリストの中から緒方さん、お願いします。

緒方龍一　ドクターヘリは低空で有視界飛行をしております。もちろん管制圏を飛行することも、たびたびあるわけで、その場合は事前に自衛隊や航空局と調整し、調整によって決まった飛行方式で飛んでおります。たとえばレーダー監視を受けられるところは極力受けるようにする。また飛行中はパイロットが主に管制を担当し、同乗している整備士が消防無線や医療無線を担当します。要するに、操縦士は管制に専念するということです。

西川　ロンドンでは市内中心部のロイヤル・ロンドン・ホスピタルを拠点として救急ヘリコプターが飛んでおりますが、この拠点病院から半径 50 キロくらいの範囲にヒースロー国際空港やロンドン・シティ空港など合わせて 10 ヵ所の空港があり、沢山の飛行機が頻繁に発着しています。そこで、救急ヘリコプターは病院屋上から出動するにあたって MEDEVAC という特別なコールサインをもらう。これで交信しながら、たとえばヒースロー空港に救急患者を迎えに行くときは、女王陛下の乗用機ですら救急機に道を譲り、ヘリコプターのほうが優先して飛ぶ。

つまり、すべての飛行に救急ヘリコプターが優先するというルールができている。日本もそこまで徹底できるかどうか分かりませんが、何かそんなようなことを考える必要がある。あるいはすでに実行しておられるのかもしれませんが。

ドクターヘリも優先飛行

緒方　私どもも管制圏などを飛ぶときは、ドクターヘリというコールサインを呼出符号に前置し、コンタクトして飛行しております。飛行場にもよりますが、自衛隊と協定を結び、専用ＤＢＣ（Discrete Beacon Code：二次レーダー個別コード）をいただき、飛行しているところもあります。要するにトランスポンダにより、すぐにこの機体がドクターヘリの運航であることをレーダー上で認識させ、他機とは区別して、管制機関によって優先的な扱いを受けて飛行しています。

松本尚（千葉北総病院）　北総病院のそばには、先ほどの田中院長のお話のとおり、成田空港と下総航空基地があります。けれども、ドクターヘリに関しては非常に高いプライオリティーをいただいております。特に昨年から今年にかけて 6 回ぐらい、成田空港の管制官の皆さんが病院まで見学に来ていただいて、ドクターヘリの事業がどんなふうにおこなわれているか、その実情を直接見ていただきました。したがってコミュニケーションもよくとれています。

恐らく、そういう基盤をしっかりつくり、充分な理解を得た上で、プライオリティーを高くしていただいているのではないでしょうか。よそのドクターヘリも同じように進めるならば、全国どこでも均質に同じような態勢ができると思います。

これをセイフティ・マネジメントという観点から考えますと、そういった異業種の人たちとのコミュニケーションを、普段から充分にとってゆくところからスタートする必要がある。外部からあいつら何かやっているようだと見られているだけで、あとは書類上、ルール上の問題だけで業務を進めていくと、恐らくどこかにエラーが生じてしまうのではないか。そういう印象を持っております。

地上誘導のあり方

岡野克也（埼玉県保健医療部）　埼玉県ではドクターヘリと防災ヘリが飛んでおりますが、この両者では

地上の消防隊員が誘導する方法が違っているという問題があります。防災ヘリは消防庁などの訓練でもあるのですが、必ず地上からの消防隊員がハンドリングして接地誘導、離陸誘導をすることになっています。一方、ドクターヘリのほうは着陸地点を示したら、その後は余分な誘導をしない。むしろ誘導しないで待避してくれというのがドクターヘリの運航会社の要望で、ほとんど全国的にもそういう形になっているかと思います。

昨年、高速道路の離着陸訓練をしたのですが、当然のことながら地上から消防隊が協力する。そのとき地上の消防隊員としてはどうしたらいいのか、どちらになるのかといった質問が私のところに来たこともあります。

今後、防災ヘリとドクターヘリは両方とも災害時には同じ地域に出動して似たような活動をすることが多いでしょう。その場合、地上の誘導員も同じ人が誘導することになる。そこで今後、地上の誘導について統一的なルールを決める必要はないのか、示唆をいただければと思います。

緒方　誘導に関しましては、できる限り誘導していただきたいというのが航空会社の希望です。安全管理の面でも大事だと思います。ただし緊急性とか諸般の事情がありますので、誘導できないようなときは機長判断で着陸するというのが現在のやり方だと思います。

川瀬　航空局としましては、とにかく安全運航の確保のために必要なことは実施していただくことになるのですが、そのため航空会社に対しては必要な安全対策を定めるよう通知しております。その中の一環として、誘導のやり方をどうとらえるか、会社によっては考え方の違いがあるかと思います。

地上誘導の方法は飛行機でもヘリコプターでも、標準的な手順が決まっております。それを現場のほうでどう活用するか、誘導にあたる消防隊や救急隊と運航会社とがよく相談しなければならないのではないかと思います。

早く安全に着陸するには

西川　実際に消防の場合は最後まで誘導するのでしょうか。

緒方　消防のほうの安全管理はかなり確実にやられていると思います。ただし地上誘導にあたっては、風向きとか、太陽の光線の加減とか、救急車の位置とか、いろいろな条件がありますので、ヘリコプターとして指示に従えない場合もかなりあります。そういうときは機長判断で指示に従わずに着陸し、後で謝るということをしています。それが現実です。

松本　この問題は落としどころが難しくて、着陸するときの安全をがっちり担保しようと思えば、消防の誘導がないと着陸できないというルールになる。一方で、医療者の立場からすると、早くおりて患者さんに接触したという状況が当然あります。そのとき消防が比較的厳格なルールに基づいて、安全ばかり優先してしまうと、上に飛んでいる者は早く接触できたらもっと何とかなったのにという、大きなジレンマに陥ってしまうことが多々あるわけですね。

ですから、その際、われわれ現実にどうしているかといえば、あそこの誘導はちょっと邪魔だけれども、こっちの思うようにおりてしまいましょうと。少なくとも上から見る限りは、それほど危険性はなさそうだ。そこで前にいるパイロットや整備士の目だけではなく、後方の医療スタッフの目から見ても大丈夫かどうかを確認し合って着陸するという方法をとっています。そのあと、さっき緒方さんのお話のように、消防の誘導と違ってごめんなさいと言うわけです。

現実には、そんな中途半端なやり方をせざるを得ないところにジレンマを感じますが、じゃあどうすればいいか。私自身も答えを持っているわけではありませんし、したがってこのような安全を担保しつつ早く着陸するという相反する話はもう少し続ける必要があるかと思いますが、現場はそんな状況です。

無線交信をしながら着陸

西川　またロンドンの話になりますが、救急現場に着陸するにあたっては、そこに警察官がいて道路規制をすると共に、無線でヘリコプターのパイロットと交信しながら多少の誘導をして貰える。普通の空港で旅客機のパイロットと管制官が交信しながら進入してくるのと同じ要領ですね。ですから、身振り手振りでやるのもいいのですが、無線通信でお互いに連絡をとり合いながら安全確認して着陸する。日本の場合は、それが消防あるいは救急隊になるのでしょうが、もっと無線を使えばどうでしょうか。

緒方　ドクターヘリの場合、救急隊の現場到着に時間を要し、われわれが現場上空に到達しても救急車や消防車がいないことが多々あるわけです。最終的には機長が安全を確認すれば着陸できますが、そんなときは上空で待つこともある。私どもも無闇やたらに現場に着陸しているわけではありません。無線で現場消防とコンタクトしながら着陸地点の相互確認を行い、チェック項目を決めて、着陸場所や消防車の確認とか、着陸承認を受けているのか、障害物がないのか、同乗の整備士とコールアウトしながら安全確認には充分注意を払って着陸しております。

岩本秀太（東京消防庁航空隊）　誘導の話が出ましたので、われわれが実際に行っている実情についてお話します。東京都内はドクターヘリの運用はしておりませんが、東京消防庁のヘリコプターは山間部の臨時離着陸場などで救急搬送をしております。その場合の地上員の誘導は、原則として無線と手信号の両方でおこないます。

手信号の場合、着陸寸前まで地上員がそこにいるのかという話ですが、ヘリポートや着陸場所の大きさ、条件により異なりますけれども、機体がおりてくれば真下で誘導をやっている者はおりませんし、そこはお互い訓練を受けた隊員が立っているわけですから、進入の邪魔にならないところに待避する。一方で、ヘリコプターと地上員との間では常に無線交信で連絡をとっている。そういうような状況ですね。

西川　救急隊員も誘導の訓練を受けているのでしょうか。

岩本　緊急出動機の着陸地点には消防隊と救急隊が出て、主に消防隊のほうが誘導に当たります。救急隊のほうは患者さんに張りつきで処置をしておりますので、救急活動の支援として消防隊がヘリコプターの誘導に当たるという方法をとっております。

柔軟な運用が必要

松崎昇一（横浜市立大学高度救命救急センター）　私どもの病院には屋上にヘリコプターがあり、東海大学のドクターヘリと横浜市の消防ヘリコプターが患者さんを搬送してきますが、ドクターヘリはそのまま着陸して、そのまま飛び立っていきます。

ところが消防機は必ず誘導員がきます。時間的に余裕のあるときはそれでいいのかもしれませんが、突発的な有事の際には誘導員がすぐに来られないかもしれない。

私は何年も前から、そのまま着陸してもいいのではないかと言っているのですが、なかなか現実にならない。先日も横浜でAPEC国際会議が開催され、あらかじめ消防ヘリコプターの訓練がおこなわれました。そのときも、いろいろ話をしたんですが、やはり誘導員が来る。つまり横浜市の場合、ちゃんとしたヘリポートでありながら、誘導なしではやっていないというのが実状です。

横田英己（朝日航洋株式会社）　ドクターヘリは別にどこの県でも、どこの運航会社でも、地上でしっかりと誘導していただけるならば安全上望ましいことですから、不要などとは申しません。ご協力いただけるのは非常にありがたいことです。

その一方で、ただ今、横浜市立大学の先生からお話がありましたように、少し硬直化した運用がなされている場合があるのではないでしょうか。地上の誘導員がいなければドクターヘリが着陸してはいけないということではなく、救急目的と安全確保を両立させるために、もう少し柔軟に運用することが、この事業については重要だろうと思います。

ただし、その分、運航会社はしっかりとリスクを認識した上で、そのリスクを排除できるような手だてを講じる必要があります。実際これまでにもいくつかお話が出ておりますように、パイロットだけでなく、搭乗クルーの全員が周囲の安全と障害物の有無を確認しながら進入してゆき、誘導員がいなくても着陸するという判断をしております。

岡野　そこでお願いしたいのは、防災ヘリでもドクターヘリでも、同じヘリコプターが進入し着陸してくることには変わりありませんので、そのときのやり方を統一する方向で考えていただけないかということです。

西川　その点は承りました。最終的には、しかし、一つにするのは難しいでしょうから、さまざまなケースを考えて、こういうときはこうする、ああいうときはああするといった決め方でいいのではないかと思います。現実はさまざまに変化しますから、それぞれの変化に対応できるようなルールが望ましいと思います。

場外よりも正式ヘリポートを

石黒健司（中日本航空株式会社）　ヘリポートの問題ですが、ヘリコプターの離着陸できる場所は、ご存知のとおり航空法第38条によって許可された正式ヘリポートと、第79条ただし書きによって許可された飛行場外離着陸場があります。後者は臨時ヘリポートと呼ぶこともありますが、ヘリコプターにとって望ましいのは正式ヘリポートであるのはいうまでもありません。

しかし現在、多くの医療機関がドクターヘリのために準備している着陸施設は、ほとんど臨時ヘリポートです。臨時とはいえ、正式ヘリポート並みのすばらしいものができております。

ところが、出来上がったあとで、進入表面の方向に住宅密集地があるとか、不時着場がとれないとか、さまざまな問題が各地で起きています。このように後から起こる問題をなくすには、あらかじめ東京および大阪航空局の運用課に建設会社などが計画をもって相談に行く。けれども航空局は処理案件を多く抱えているせいか、なかなか相談に乗って貰えない。結果として病院の施設やヘリポートができてしまった後、運航会社としてうまく飛べない、飛びにくいといった問題が起きてしまう。こういう実情があります。

川瀬　そこで強くお願いしておきたいのは、拠点病院が日常的、恒常的にドクターヘリを運用するとすれば、その離着陸場についても臨時の場外ヘリポートとして一時的な許可を取るのではなくて、正式のヘリポートとして設計していただき、必要な施設を用意していただきたいということです。

そのためには周辺住民の皆さんにも、ヘリポートとして認知していただく必要がある。その説明と相談の中で1日の発着回数を決めることもできますし、将来は24時間運航で深夜でも飛ぶということならば、そこのところも住民の皆さんに説明しておく必要がある。もちろん、そうした説得には難しい問題も出てくるかもしれませんが、基本的には病院を設計する病院関係者の方々にも、それなりの考え方を固めて住民との話し合いをしていただく必要があります。

こうして、いったん正式ヘリポートとして許可になれば、ドクターヘリばかりでなく、消防防災ヘリコプターも自衛隊のヘリコプターも離着陸が可能になります。法第79条の場外離着陸許可は、それぞれの運航者に対して許可になるわけですから、消防機が着陸するときは別途申請手続きをしなければなりません。

しかも79条の許可は一時的なものですから、今年許可を得たからといって来年許可をもらえるとは限らない。周辺の状況に変化が出てくると、先ほど北総病院長の田中先生のお話にもありましたように、樹木が高く伸びたときは枝を切るなどの処理をしなければならない。その木が切れないからといって離着陸の方向を変えたりすると、今度は別のもめ事が起こったりします。

ドクターヘリの拠点病院としては、臨時ヘリポートよりも、先ずは正式ヘリポートを考えていただきたいと思います。

小型軽量のレコーダー

西川　時間が過ぎてしまいました。藤原さん、松尾さん、望月さんには、せっかく壇上に上がっていただきながら発言の機会がありませんでした。何か言い残したことがあるかもしれませんので、最後に一言ずつお話しください。

藤原洋　私の事故調査官としての10年ほどの経験から申しますと、ヘリコプターにも小型軽量のフライト・レコーダーを搭載すべきだろうと思います。今の大型機用のレコーダーは、墜落時の強い衝撃に耐えるとか、華氏2,000°の熱に30分間さらしても記録が壊れないとか、海の中に30日間つかっていても大丈夫とか、いろいろと厳しい規定があるために大きくて頑丈になり、値段も高くなります。

しかし小型機用のレコーダーは、そうした完璧を期するような規定にとらわれず、もっと基準をゆるくして、重量も軽く、値段も安いものを考える必要がある。

実際これまでの経験から言いますと、たまたま飛行機の中にテープレコーダーが積んであった。その記録が事故後、回収できて、貴重なデータが得られたということもあります。あるいは飛行機の中の会話が、たまたまスィッチの切り換えがおかしかったのだと思いますが、事故の直前にそっくり管制塔に伝わっていた。そのため、事故の解析に非常に役立ったという事例もあります。

ですから簡易なものであっても、積んであれば事故の解析に役に立つ。予防にはなりませんけれども、次の再発防止には役立つ。そういうことは多々経験しておりますし、FAA もそれを奨励しているようです。したがって、われわれも法律に強制されなくとも、どんな規格のものであっても任意に積むのがいいと考えます。

そこで今、ここで考えらるのは、運航データを集めるための記録装置を積む。これが幸いに火災に遭わなければ事故の解析にも使うことができます。

こうした簡単なデータ記録装置は大型旅客機でも、日常運航から得られた飛行データを乗員へフィードバックし、安全運航をいっそう向上させるために利用されています。これを QAR（Quick Access Recorder）というんですが、本来のフライトレコーダーのデータと同じものを別のテープなどに記録しておいて、飛行が終わったらすぐ会社のコンピューターに入れてしまう。そうすると毎回のフライト・データが記録として蓄積される。

これを着陸のたびに繰り返してゆけば、単に事故分析のためだけではなく、運航データとして整備作業にも役立つ。そういう運航データの蓄積が、ひいては安全につながるわけです。こういうレコーダーは、パラメータを少なくして、耐熱性や耐衝撃性などの条件をうるさくいわなければ、今の技術で簡単にできるはずで、しかもすぐに利用できる。こういう記録装置を、任意であっても装着するよう、お勧めしたいと思います。

罰則のない報告制度

松尾晋一　私の最後に申し上げたいことは、先ほど AMRM の話をしましたが、医療と運航の関係者が一緒になって取り組むような横断的な訓練が必要だということ。これが第一です。

２番目は、情報の共有とかデータベース化で、たとえばドクターヘリ安全情報センターというような提言もありましたように、ヒヤリ・ハットや事故の事例などの情報、知識、ノウハウを集めて、それを共有し、水平展開するような仕組みがあるといいなということです。

３番目は、そうした情報や報告を集めるには、報告者に対して罰則を与えないことを明文化するか、経営トップが保証するような制度をつくる必要があるということです。

具体的な一例として、弊社のようなエアラインでは発着時刻を厳守することがお客さまからの要求として高い。したがって安全に疑義がある場合、自信がない場合、現場としては飛行機の出発を遅らせたり、出発した飛行機を引き返させるのは非常に大きなプレッシャーを感じます。しかし、たとえばコンテナロックを忘れたかもしれないなどと思ったときは、躊躇なく報告しなさい。それによって引き返しが生じたり遅れが生じても、会社はそれを容認し、関係者の下した判断を尊重するといった原則を経営トップが明確に述べています。そうしたことをやっていくことが必要ではないかと思います。

望月清光　今の松尾さんのお話にあった罰則のない報告システムは、いま航空局管理部の航空安全推進課が検討委員会を発足させ、今年度中に結論を出すと聞いております。

それから、AMRM 訓練は、医療者と運航者など異業者の人たちを交えた訓練ですが、ドクターヘリ業界全体で第三者的な組織をつくり、内容を標準化して進めていただきたいと思います。

なお、私の発言の中でご紹介しました国際ヘリコプター安全チーム（IHST）も、先ほど藤原さんのお話にありましたヘリコプター用フライト・レコーダーは有効という報告をしております。こうしたヘリコプター用のフライト・データ・モニタリング（FDR）装置をユーロコプター社などでは近く標準装備にするといっております。

西川　どうもありがとうございます。まだまだ沢山の手が挙がっていますが、時間がきました。ドクターヘリの安全を考えるパネル討論は、これで終わりたいと思います。熱心なご討議、ありがとうございました。

閉会の辞

ドクターヘリの安全な発展を願って

HEM-Net 副理事長
小濱　啓次

シンポジウムの最後にあたり、お礼の挨拶を申し上げます。本日はお忙しい中、長時間にわたり熱心なご討議をいただきありがとうございました。特に基調講演をしていただいた垣本先生には安全の確保とヒューマンファクターという根本的な問題をわかりやすくお話しいただきました。またパネリストの方々には貴重なご意見をいただきました。皆さま方に厚く御礼申し上げますと共に、ドクターヘリのこれからの安全に役立ててゆきたいと思います。

私は 1981 年、日本交通科学協議会が救急ヘリコプターの実用化研究ということで第 1 号機を飛ばしてから、ずっとヘリコプター救急にたずさわってきました。今年でほぼ 30 年になりますが、初めのうちはよく周囲の人から、ヘリコプターは危ないからやめておけと言われました。

私は、そんなことはないと言い続けてきました。たしかに今も事故は起こっていませんが、ドクターヘリは現在まさに全国的な拡大を続けている最中です。何か事故が起こればせっかくの盛り上がりが消えてしまいます。われわれとしては 1 日 1 日、1 回 1 回の飛行を大事にして安全運航に取り組んでゆきたいと思っております。

もうひとつ、私がいつも言ってきたのは、医療関係者にはパイロットの言うことをよく聞くようにということです。たとえ医療上急を要する症例であっても、パイロットに無理を言ってはいけない。すべてパイロットにまかせろということをずっと言ってまいりました。これはわれわれ医療関係者の基本だと思います。

かといって、今日のお話の中にもしばしば出てきましたように、安全はパイロットだけで維持できるものではない。飛行の可否に関する最終判断はパイロットにまかせるとしても、医療者もまた安全を確保するための重要な一員であります。その意味で、私は日本航空医療学会をあずかっておりますが、これまで毎年 2 回ずつ、合わせて 20 回のドクターヘリ講習会を開き、総勢およそ 2,000 人の医師、看護師、操縦士、整備士などの関係者に医療と運航の両面から、安全の問題を含めて勉強をしていただきました。

そして本日、このようなシンポジウムが開催されたことで、運航の安全についてさらに理解を深めることができました。是非ともこれを実務に生かしていただきたいと思います。

ドクターヘリが今後、安全に発展してゆくことを願いまして、HEM-Net 安全シンポジウムの閉会の挨拶とさせていただきます。お忙しい中、ご参集いただき有難うございました。

あとがき

限界のない限界への挑戦

「安全の文化」の醸成

安全に特効薬はない。安全確保のための方策にはキリがない。「これで万全」という終着点もない。安全を確保し維持するためには、おそらく人事を尽くすほかはないだろう。しかし、それでもどこかに見落としや錯誤があるかもしれない。

人は誰でも過ちをおかす。ベテラン操縦士といえどもエラーから免れることはできない。それゆえ、ヘリコプターの事故はおよそ７割が操縦ミスに起因するという調査結果にもなる。アメリカで多発する救急ヘリコプターの事故原因も、ほぼ同様の結論である。

けれども、だからといって、「注意せよ」という精神論だけでエラーがなくなるわけではない。また叱咤激励だけでは対策にならないし、エラーを罰しても再発防止にはつながらない。エラーは結果であって、原因ではないからだ。すなわち安全の確保は個人の努力に頼るのではなく、組織的な対応が必要である。

そのためには組織内部の緊密な意思疎通が不可欠で、コミュニケーションの齟齬があってはならない。特にドクターヘリ事業は、医療と航空という異なった専門分野の人びとが協力し合い、人命救護という共通の目的に向かって切迫した時間の中で仕事を進めなければならない。それには相互の確認が重要であり、確認を妨げない関係者全員の一体感を醸成する必要がある。

そうした安全組織をつくり上げるには、安全管理体制(SMS) の構築が必要であり、それを堅実に運営してゆくには、なによりもトップリーダーの強い指導力が重要であろう。すなわち組織の長は安全に関する理念と方針を明確にして、安全をすべてに優先させ、安全を損ないかねない問題の解消に努め、安全のための費用を惜しんではなるまい。

こうしたことによって、組織内の全員に安全意識が高まり、いわゆる「安全の文化」が醸成されてゆく。この文化は組織内にとどまらず、組織の外に向かっても広げてゆく必要がある。すなわち消防や警察との関係を重視して相互の連絡調整を怠らず、遺漏のない協力態勢をつくり上げてゆかねばならない。

反復訓練と記録装置の搭載

今回の安全シンポジウムでは、まず以上のような一般的論議がおこなわれ、さらに具体的な検討へ進んだ。

ひとつは訓練の重要性である。ドクターヘリにたずさわる専門家は、もとより基礎的な知識と技術を充分に習得した人ばかりであろう。しかし航空と医療という異なった分野の専門家たちが共通の目的に向かって相互に協力してゆくためには、さらに高度の訓練、それも安全という観点から緊急時の対応を可能とする研修と訓練をおこなう必要がある。そのひとつが AMRM 訓練である。

これは人間の特性を考慮に入れ、医療と航空の異文化を結びつけるための技術外の訓練だが、その結果を長く維持してゆくには、たとえば毎年１回の反復訓練が必要となる。

さらに訓練は、消防、警察、自衛隊など外部機関との共同訓練にまで拡大してゆくことが望ましい。それには「防災の日」（９月１日）や「救急の日」（９月９日）といった行事を利用することも考えられる。

また外部機関も含めて、定期的な安全会議を開催し、情報を共有化する努力も必要であろう。これらは現に、ドクターヘリを実施している地域の一部では実行されているころでもある。

情報の共有化という点では、朝夕のブリーフィングは当然のこと、メールによる伝達やスタッフ会議での検討を重ね、データベースをつくってゆくことも考えたい。

また技術的な論議としては、ヘリコプターにもコクピット・ボイス・レコーダー（CVR）、フライト・データ・レコーダー（FDR）といった記録装置を搭載するという主張があった。これらは旅客機に搭載するため耐衝撃性や耐熱性がきびしく要求され、頑丈で高価なものにならざるを得ないが、ヘリコプター用としては必ずしも規定を満足しなくとも、軽量小型の簡便なものがあれば、万一の場合の再発防止に役立つばかりでなく、毎日の飛行を振り返ることができるので、安全性の向上にも役立つはずである。

そして最後に、法規に定められた事故報告または重大事態の報告に加えて、小さなインシデント報告の制度をつくる必要があろう。これをインターネットにのせるならば関係者全員が安全情報を共有することも可能となるが、その情報を行政処分に利用しないことを行政当局が表明し、罰則のない報告制度を確立する必要のあることが指摘された。

限界のない限界への挑戦

以上のような論議を踏まえて、いま改めて昨年３月の HEM-Net による「ドクターヘリ安全のための提言」をふり返ってみると、「組織トップの安全に関する姿勢の明確化」「組織内部の意思疎通の緊密化」「安全教育の標準化と反復訓練」「外部機関との共同訓練」「安全会議の定期的な開催」「安全報告の制度化」といった６項目の提言が今回、論議された。

しかし「外部関係機関、特に警察との通信連絡手段の確保」「拠点ヘリポートにおける格納庫の完備」「ドクターヘリの離着陸が可能な道路設計」「ドクターヘリ事業の安全監査の強化」などの提言項目については論議が残った。

いずれにせよ、安全の問題は冒頭に書いたように「これで万全」といった限度がない。一方で、安全に関心を持つ人が増えれば増えるほど、安全のレベルは高まるともいう。

その意味で、今後いっそう多くの人びとの関心を高めると共に、限界のない限界に挑み続けるには、こうした安全シンポジウムもまた繰り返し開催してゆかねばならないだろう。

（西川　渉）

【参考文献】

HEM-Net調査報告書「ドクターヘリの安全に関する研究と提言」（2010年3月31日）

HEM-Net シンポジウム

ドクターヘリの安全を考える

2011 年 3 月 15 日

特定非営利活動法人

救急ヘリ病院ネットワーク

（HEM-Net：Emergency Medical Network of Helicopter and Hospital）

理事長　國　松　孝　次

事　務　局

〒 102-0082

東京都千代田区一番町 25 番（全国町村議員会館内）

TEL：03-3264-1190

FAX：03-3264-1431

e-mail：hemnetda@topaz.plala.or.jp

ウェブサイト：http://www.hemnet.jp/