

第13章 航空安全のためのCRMと医療の質安全保証

CRMとはCrew Resource Managementの略語で、安全運航を達成するために、操縦室内で得られる利用可能な全てのリソース(人、機器、情報等)を、有効かつ効果的に活用し、チームメンバーの力を結集して、チームの業務遂行能力を向上させるというものである。CRM訓練を通じて、パイロットはチームの業務遂行能力の向上に必要な、コミュニケーション、乗員間の連携、指揮統率、意思決定等に関する方法・技術(スキル)を学び、その向上を図る。そして、

フライトに際しては、パイロットは操縦室内の限られた空間と時間の中で、様々なCRMの方法・技術を有効活用し、安全で快適な飛行の提供を実現している。

このような航空業界における事故防止のための取り組みは、医療安全にも応用できるのではないかと考えられる。そこで、航空業界におけるCRMの概要を調査し、その一部を医療の場実際に適用することを試みた。

1. CRMの概要調査

概要調査を以下の手順で行った。

- ① 日本航空ジャパンのCRM教官を招いた勉強会
(2004年7月2日 於：東京大学)
- ② 日本航空ジャパンのCRM訓練現場の見学調査
(2004年9月18日 於：日本航空ジャパンのCRM訓練基地)
- ③ 日本航空ジャパンのCRMビデオ教材に関するヒアリング調査
(2004年10月28日 於：東京大学)
- ④ 日本航空ジャパンのCRM教育に関するヒアリング調査
(2004年12月13日 於：日本航空ジャパン本部)

1.1 日本航空ジャパンのCRM教官を招いた勉強会

◎ 航空機ライセンスの制度

- ▶ 定期訓練 機長の資格 半年毎
副操縦士は一年に一度 更新
- ▶ CRM訓練 定期訓練の一部をCRM訓練へ

◎ CRM (CREW RESOURCE MANAGEMENT) とは

- ▶ CRM訓練が導入されるまでは、操縦技術の訓練が主に成されていた。
- ▶ 当初は、COCKPIT RESOURCE MANAGEMENTといわれていた。
→CAや整備士など、COCKPIT外のリソースの活用の重要性が認識され、COCKPITの名称をCREWと改名された。
- ▶ 飛行機が正常に運行されているのに墜落してしまう。CFIT (Controlled Flight Into Terrain) へどのように対応していくのか、それがCRMである。
- ▶ 「誰が正しいか」ではなく「何が正しいか」を常に考えること、最後は能力の高いチームビルディングをすることが、CRMの本質である。
→技術屋であるパイロットは、「俺が一番正しい」と思いがちである。
- ▶ CRM訓練では、訓練内で実施した行動、判断内容の評価は行わない。リソースを活用したかどうか問われる。

◎ CRM 導入の歴史

- ▶ CRM 導入の契機となった事故
 - ◇ The Tenerife Airplane Collision
 - ◇ 日本航空 123 御巣鷹山事故
 - 日本国内での CRM 訓練の契機となった。
- ▶ CRM 訓練への投資
 - ◇ 航空界では、一度事故がおきると会社の存続に関わる。そのため、安全に対しては、投資を惜しまない。
 - ◇ 総合安全推進室は社長直轄である。
- ▶ CRM が導入前と後でのキャプテンへ要求される技量
 - ◇ 強いキャプテン、技量のあるキャプテンが最も優秀なキャプテンとされていた。
 - ◇ 操縦技術に加え、客観性を持った受容性が求められるようになった。

【導入前】

- Technique 技術
- Knowledge 知識
- Procedure 手順
 - －標準化や手順書は安全のためには極めて大切なことであり、これを守らなくて事故がおきると、自分自身を守ることができなくなる。
 - －物事には手順があり、操作が複雑になればなるほど手順が大切になる。
 - －標準化・手順をたたき込まれる。決まったことをきちんとすることの重要性。順法精神。
 - * 緊急時のチェックリストは、覚えてはいけない。緊急時は、考えながら判断／実施することが大切である。

【導入後】

- Communication
- Team Building
- Decision Making
- Situation Awareness

◎ THREAT AND ERROR MANAGEMENT のビデオ鑑賞

- ▶ THREAT AND ERROR MANAGEMENT の概念
 - THREAT とは、思い込みや勘違い、環境など、ミスを誘発する要因
 - THREAT がないと ERROR が生じないということではない。THREAT があるとさらにはまっていく、という考え方。
- ▶ THREAT MANAGEMENT の方法論
 - 1) Detect 発見する
 - 2) Eliminate (Avoid) 避けられるものはさける
 - 3) Don't See Swayed
 - とらわれない
 - 冷静に対処
 - 優先順位をつける
 - 4) Critique
 - 効果の確認作業を行う
 - その結果をありのままに受け入れる

1.2 日本航空ジャパンのCRM訓練現場の見学調査

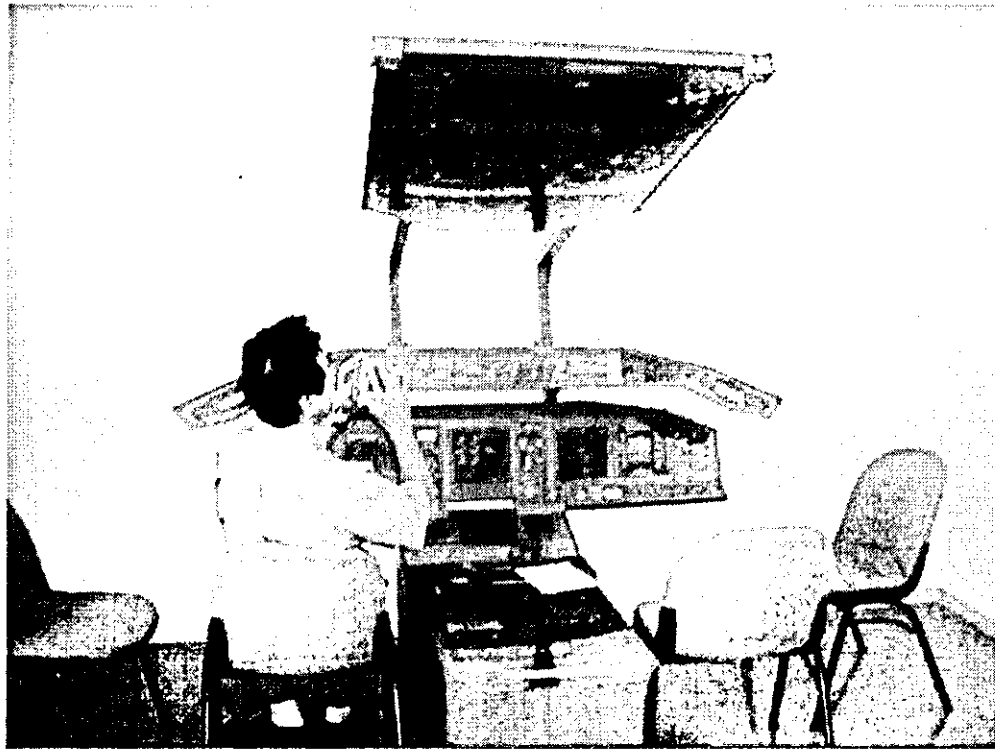
日本航空ジャパンのCRM訓練現場の見学調査

2004年9月18日

於：日本航空ジャパン

CRM訓練基地

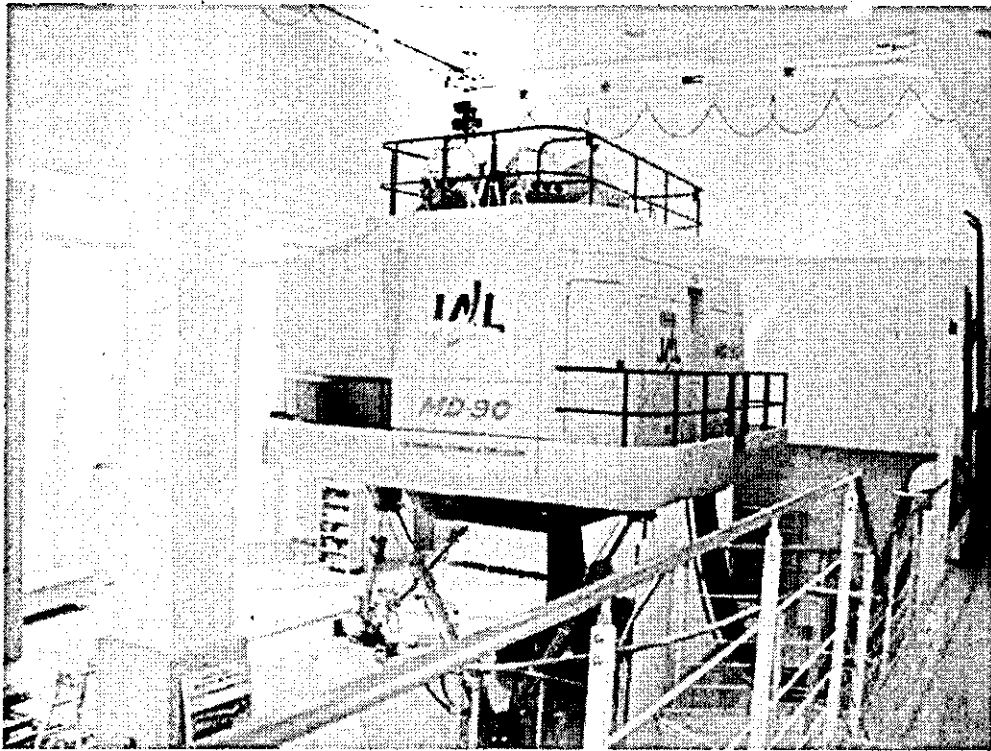
操縦訓練 初期段階の機材



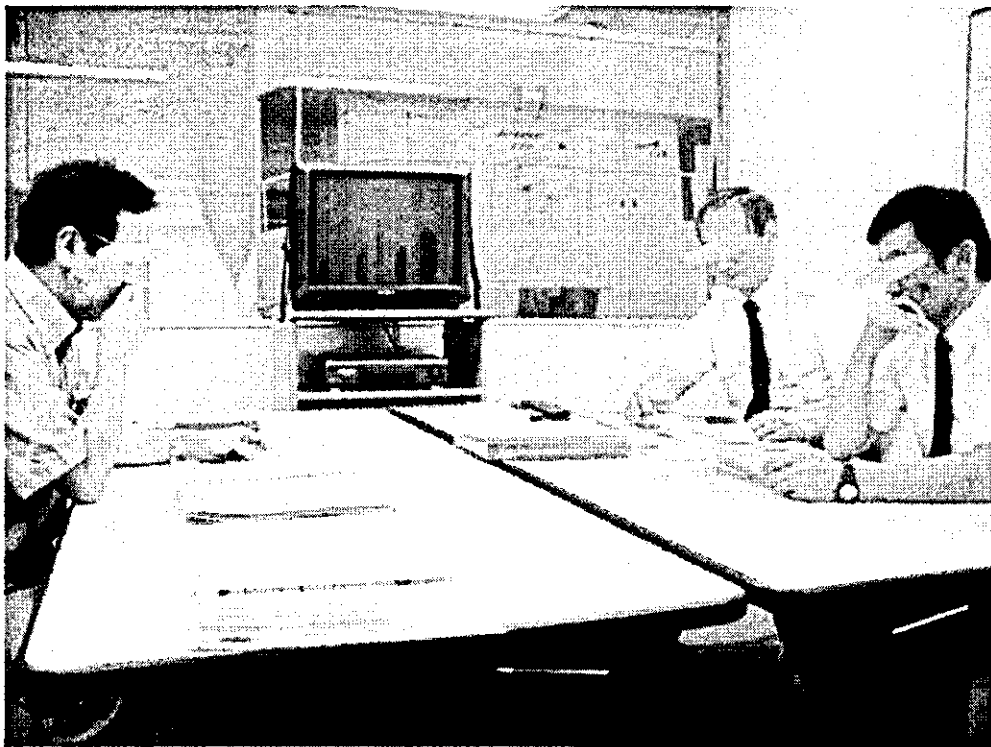
操縦訓練 中期段階の機材



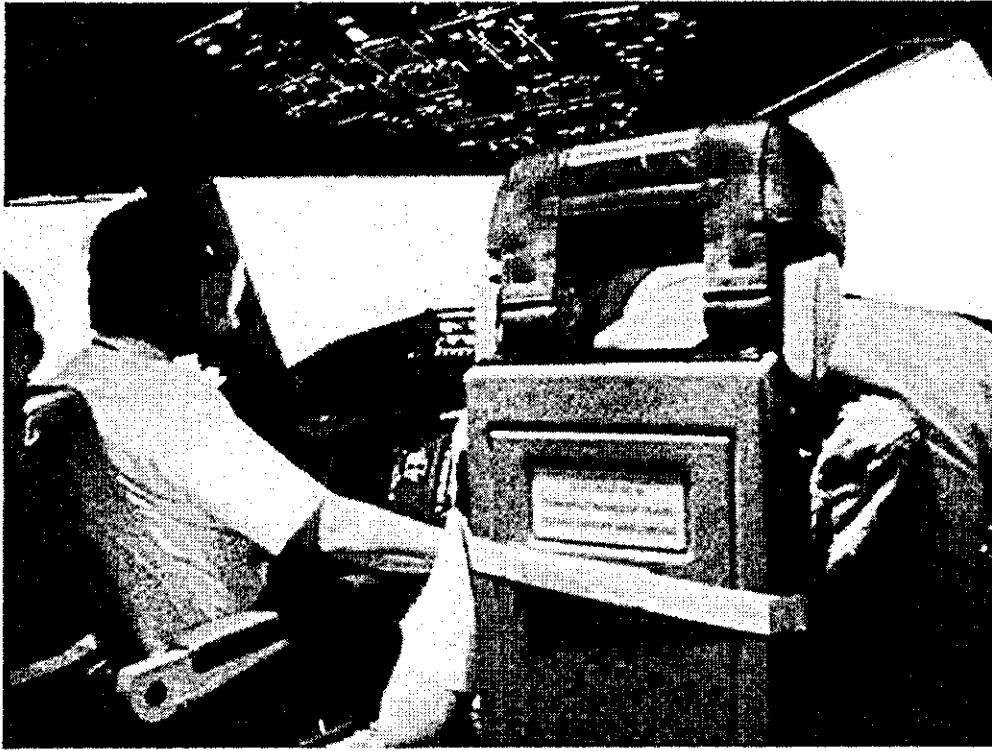
フライトシュミレーター



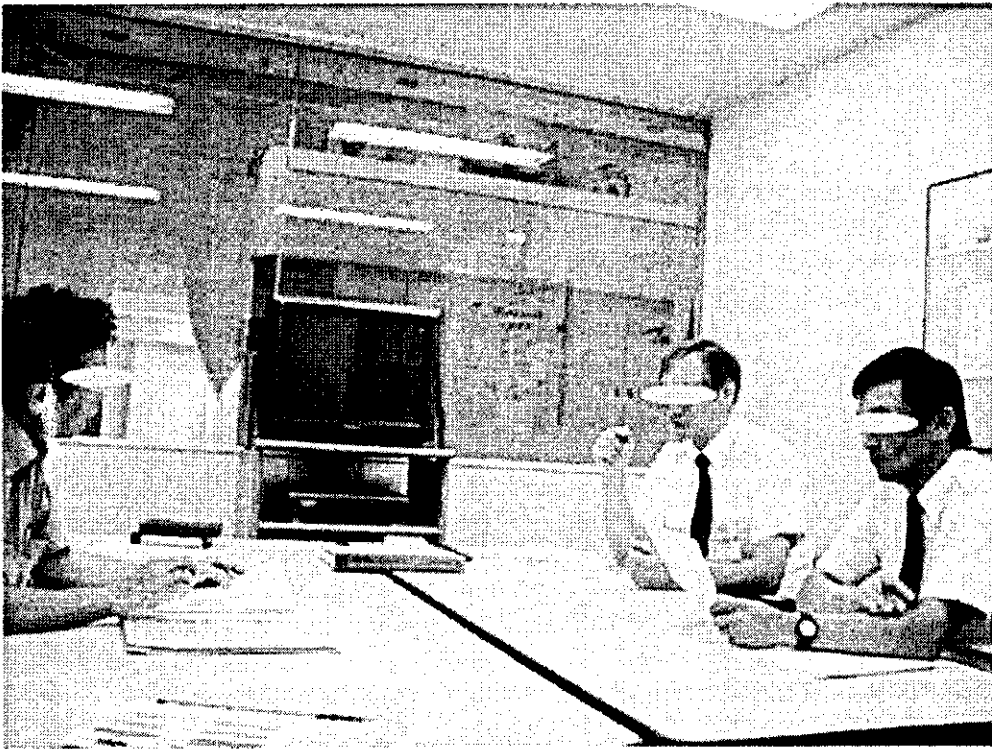
LOFT前 ブリーフィングの様子



LOFT訓練の様子



LOFT後 クリティークの風景



1.3 日本航空ジャンプのCRMビデオ教材に関するヒアリング調査 CRMビデオ-コミュニケーション-

- ◆ いくつかのコミュニケーションが間違える状況の例が挙げた
 - ・ 妻の買った“あれ”を夫が認識した“耳搔き”。本当は“ネックレス”
 - ・ 電話での“コンビニ”を「サンクス」と「ロウソン」とで認識が異なる
 - ・ …
- ◆ 障害要因
 - ・ 聞き取りにくい話し方・曖昧な表現
 - ・ 不必要な情報
 - ・ 情報過多:一度に処理を超える情報の提供
 - ・ 注意力の低下:他のことに注意が行って本来のところに注意が行かない
 - ・ 勝手な解釈:
 - ・ 一方的な期待:期待をして話を行う
- ◆ コミュニケーションのモデル
 - ・ 発信者 ⇒記号化
 - ◇ 明瞭さ:受信者の推測を少なくする
 - ◇ 方法:受信者に馴染みがある方法で。
 - ◇ 内容:重要な情報だけを提供し、余計なことを言わない
 - ・ 記号
 - ・ 受信者 ⇒解釈
 - ◇ 中立:勝手に解釈しないで本来の意味を解釈する
 - ・ 発信者 - 受信者 ⇒信頼性
 - ・ 環境要因:
 - ◇ 騒音がひどいところからの電話など…
 - ・ 障害要因:上記の要因を参照。
- ◆ 機長とフライトアテンダントのコミュニケーションの間違いの例があった
 - ・ C/A からの指摘(匂いと離陸時のエンジン音)
 - ・ 機長からはそんなことは C/A に判断できないだろうという認識。軽い認識しかしていない。
 - ・ 機長から副機長への指示:最低限の指示しかしていない。「言わなくても分かるだろう」という機長の認識。
 - ・ 副機長からの管理塔への報告で「匂い」だけを報告し、「エンジン音」については報告し忘れていた。
 - ・ C/A からの再度の指摘:「エンジンの色がおかしい」。機長は計器に異常がないからという判断で無視・軽視していた。
 - ・ 副機長が計器の異常を指摘。それを機長が以前の不具合(NO.2)を想定して、誤って今回もその不具合だと認識した。しかし、実際はまったく違っていた(NO.1)。
- ◆ 上記の例について、よいコミュニケーションの例があった。
 - ・ C/A からの指摘に対して、更なる情報の収集をした。C/A から「エンジン音だけでなく、エンジンの色で、それがどこのエンジンからか」という説明が機長になった。念のため、機長は副機長に確認させた。

CRM ビデオ - Assertion Inquiry -

- ◆ Assertion
 - ・ エラーの指摘
 - ・ 上司へのアドバイスができなかった。言うべきことを言わなかったことが重大な事故になった例が多くなる。
- ◆ ある状況の説明
 - ・ あとで考えると「なんでできないのか？」となってしまうが、実際にはできていない。「こういう状況だとお前はできるか？」といったいくつかの状況の説明が始まる。
 - ・ ケース 1:部下がよく間違っ、それを上司が指摘している。そういう状況だと、上司が間違っている場合でも自分が間違っている直後だと言えないことがある。そういう状況を想定したひとが、最初はしなくてはいけないと思ったが、「そういう状況だとできないな～って感じてしまう」がある。
 - ・ ケース 2:部下が上司を尊敬している状況で、上司が間違っことはないという認識があり、間違っしていることに対して指摘できないでいる。
 - ・ 言いたいことは、「当然だと思っていることでも、それをあえて確認すること」。それをタクシーの例で説明している。ただ、なんでもかんでも言えばよいということではない。その悪い例を説明している。
 - ・ やたらと確認すればよいのではない。言う場合とそうでない場合がある。タイミングや節度を持って、自分が考えることと違うことを明確にしてから質問すること。要はポイントを絞るということか？
 - ・ 権威勾配を気にして、部下は遠まわしに言ったりすることがあるが、節度を持って明確に言うべき。上司も部下から指摘されてもよい雰囲気を作り出すことが重要である。
- ◆ 上記ビデオによる議論
 - ・ O 氏:キャプテン同士だと危ないという認識がある。この状況だと、たぶん大丈夫だろう、信頼してしまうということがある。逆に、権威勾配があったほうがよい場合が多い。
 - ・ T 氏:ある程度の知識がある前提での「節度ある質問」が重要だと思う。上司のほうも指摘されるということを感じとるセンスが必要。
 - ・ O 氏:医療では人が多いだろうから、飛行機では 2 人だけですから、すこしコミュニケーションの仕方が違うと思う。
 - ・ T 氏:オベ室では飛行機と同じような状況が言えると思う。

CRM ビデオ - 状況認識 -

- ◆ よくあるパターンでの説明がなされた(よくある、ある、という認識)。⇒これが非常に重要である。
- ◆ 飲み会での状況
 - ・ C/A が5人来たという状況認識に対して、上司はいやだと思っているが、部下は5人も着てくれてうれしいという状況認識の差がある。
 - ・ 上司は最悪の場合を考えて、手持ちのお金が足りないことを想定してカード支払いが可能かどうかの状況認識している。
- ◆ Now
 - ・ 観察
 - ・ 評価
- ◆ Future
 - ・ 予想
 - ・ 検討
- ◆ 新人がいきなり上記のことをやることはできない。そこで、重要なのが「共通認識」である。その例を、飲み会の件、フライトの時(C/A)で説明している。
- ◆ 経験があるものが、経験のないものと共通認識すること。こうすることで、誰かがエラーを犯してもそれを他人がチェックできる。
- ◆ 状況認識の畏:経験があればあるほど、危ないこと、畏にかかることがある。⇒日常でよくあることで説明している。
 - ・ 忙しい時、複数のことを同時にやっている時
 - ・ 退屈な時も警戒すること
 - ・ 期待感や認識、事実の認識力を弱める
 - ・ オートメーションは秘密を守る
 - ・ 何かおかしいと思ったときは実際におかしいことがあることが多い。
 - ・ ないものに気付くのは難しい
 - ・ 時間のかかる作業ほど正しく行われなことが多い。⇒邪魔が入る確立が多い
 - ・ 習慣＝普段の慣れている作業をやぶるのは難しい
 - ・ 突発的な出来事は認識を弱める
- ◆ 上記のエラーがある状況を認識すること、どういう状況がエラーを起こすかを知っておくことが最も重要である。
- ◆ 忙しい時にこそ役割分担
- ◆ 突破的な出来事が起こったら心はジャンプシートに置く。⇒一歩下がって冷静に見る。
- ◆ 上記ビデオの議論
 - ・ T 氏:医療ではケースを直面しているから、どうしても客観視できることは難しい。全体の中で自分がどういう状況で業務をしているかが認識できていない。
 - ・ T 氏:状況認識とリスク認識はどうなるのか?状況認識の次にリスク認識が来るのか?
 - ・ O 氏:そうだと思います。
 - ・ T 氏:飛行機業界では言葉を標準化している状況がある。医療界でも、電子カルテにするために看護のところで使っている指示の用語を標準化しようとしている。
 - ・ O 氏:航空業界では用語の標準化に対する取り組みが結構多い。

CRM ビデオ - チームビルディング -

- ◆ よいチームとは
 - ・ クルーがチームとして一体化
 - ・ 高い満足感、達成感を得られる
 - ・ ...
- ◆ コンフリクトの発生
 - ・ 葛藤
 - ・ 衝突
 - ・ 知識と経験の違いから、コンフリクトが発生しやすい
- ◆ よいチームビルディングに必要な態度
 - ・ お互いを尊重する
 - ・ 役割分担を互いに認識する
 - ・ 開放的な雰囲気を作る
 - ・ モチベーションを高める
 - ・ 適切な権威勾配を保つ
- ◆ 事例として、コンフリクトが発生したが途中で解決された事例を説明している。
- ◆ 上記ビデオについての議論
 - ・ T 氏:やっぱりチームビルディングに関しては、難しい面がありますね。人間のマナーのような感じを受けます。
 - ・ O 氏:そうかもしれませんね。別のビデオで意思決定のところが実はそういったロジックなチームビルディングの部分が見られるかもしれませんね。

CRM ビデオ - ヒューマンエラー・マネジメント -

- ◆ 事故はヒューマンエラーから引き起こされている。エラーを完全に防ぐことはできない。
- ◆ 人間である限り、エラーと共存せざるを得ない。
- ◆ どんな経験があっても優秀であっても、エラーはする可能性がある。
- ◆ エラーが幾つか連鎖して初めてアクシデントとなる。
- ◆ エラーマネジメント
 - ・ エラーを適切に見つけ、最小限に抑えること
- ◆ エラーマネジメントのピラミット概念:電車の乗り間違えの例で説明している。
 - ・ 最下位階層(Avoid error):事前にエラーを防ぐ ⇒ほとんどのエラーをこの階層で防ぐ
 - ・ 中階層(Trap error):事前に防げなかったエラーの目を取る。例:間違えそうなことを誰かが注意したりすることもある。
 - ・ 上位階層(Mitigate error):エラーが表面に出てくる階層。エラーの最小化を行う。エラーは再現される。致命的な事故になる前に、その連鎖を断ち切る。全員参加をし、それに取り組むということ。
- ◆ Avoid error
 - ・ どんな状況でエラーが起きるかを知ること ⇒ 失敗を分析すること
 - ・ 状況を認識してエラーの発生を予測すること
 - ・ チームのメンバーそれぞれがプランを共有すること

- ・ 誤解や勘違いを生むコミュニケーションをしないこと
- ・ 一度にたくさんのオーダーを出さないこと
- ・ 手順の標準化とその遵守がエラーを防ぐ

◆ Trap error

- ・ 機械の動作や人の行動にはエラーが内在している。⇒モニタリング、評価が重要
- ・ エラーを発見した人は勇気を持って指摘すること ⇒ Assertion
- ・ 上司は部下や後輩の気付いたことを言える雰囲気をつくること
- ・ 適切な権威勾配を保つ、高すぎず、低すぎず

◆ Mitigate error

- ・ 常に心を冷静にして、間違っていることを非難しないで、判断すること
- ・ デシジョンメイキング:リーダーはいろんな人の意見を聞くこと
- ・ チームメンバーへの適切なタスク配分が早期解決の手助けとなる。
- ・ 二度と同じエラーを起こすな、己の糧としろ！

◆ 上記ビデオに関する議論

- ・ O 氏:すべてはチームビルディングであると思う。その各々の要素、切り口が違うだけで、他のビデオはすべて最後はチームビルディングに行き着くと思う。そこが CRM が出てきた根本的なところだと思う。
- ・ O 氏:用語の標準化機構として国際的には ICAO、日本では AIP である。
- ・ T 氏:医療での国際的な標準化に関しては、薬剤系であり、民間企業が中心となって行われているのが現状である。
- ・ T 氏:個人とチームのスキルの2種類がある。個人の場合は教育という形で行われる。その次にチームのスキルがある。ただ、それ以外にも組織としてのスキルがあるわけであり、組織が持つべきスキルはなんであるかを検討するところがあるのか？
- ・ O 氏:それは JAL 全体から見るとまったくありません。この一部の限られたところでしか行われていないのが問題である。
- ・ T 氏:医療でも航空業界のような行いをしたいのですが、それは何が違うのか？
- ・ O 氏:組織風土だと思いますね。それは航空業界の中でもかなり異なります。

1.4 日本航空ジャパンのCRM教育に関するヒアリング調査:

◇ CRMでの背景:

- ・ 担当者のCRMとの関わり
- ・ 他の航空会社とCRMの使用している概念用語において、多少異なる。

◇ CRMの位置づけ:

- ・ CRMは安全のコアにはできない。安全のコアはクルーのテクニカルの最低ラインを確保することが重要。そういう技術を持っていない機長にCRMを教えても何もならない。CRMは漢方薬的役割であり、コアのところは各機長の技術・能力を管理するほうである。
- ・ 高度な技術者になっている人間同士をどのように有機的にマッチングするのがCRMである。
- ・ 医療においては、国内と海外の統一の標準化が進んでいないことだと思います。あの病院の医者がいい、あれが悪いという議論が出ること自体が問題である。そのレベルではCRMが機能しない。
- ・ 航空業界ではこのパイロットが良いという議論はなく、誰がやっても同じというのが共通認識である。

◇ CRM手法の確立の背景:

- ・ CRMプログラムは、まだ歴史が浅く1980年代位からアメリカで開発された、実験段階のツールである。
- ・ まだ新しい手法であり、最初の10年間での取組では、役に立つかどうか分からず、評判が良くなかった。単にMBAのツールのひとつぐらいの位置づけであった。営業マンに対する販売促進ツールとタイアップしたようなものでもあり、評判がよくなかった。
- ・ 航空界が消化するときに、5年サイクルでコンセプトが大きく変わってきている。
- ・ 1990年代でコックピック対象としてやり始めたのがここ10年である。またクルー全体を対象となってきたのは、この5年くらいである。
- ・ 一番新しい概念が、スレッド&エラーマネジメントである。
- ・ クルーといった場合、その定義は整備士、管制官、ディスパッチャも含めて運行を取り巻く/関連する人たち全員と認識している。いわゆる、こういう定義のクルーと言う意味の日本語は存在しない。CRM上では定義されていない。ただ、掃除のおばさんもクルーであり、その定義の範囲は大きい。
- ・ 同じ会社内にふたつのCRMがあること自体が問題であり、そこが標準化できないと、本来のCRMの狙いとは違ってくる。だから、今からそれを行う必要があり、その意味ではおもしろいし、その経緯を見ることができる。

◇ 医療界の航空業界の違い:

- ・ 我々は国際民間条約の下に、170カ国が加盟していますが、そこで安全基準や飛行機の事細かいこと（ピスの形状、空力、細則…）が国際標準としてある。世界的に国際標準があり、各国はそれに従事している形であり、国別と言うより、職種別のつながりが強

い。ホモサピエンスパイロットであり、日本とアメリカでの操縦の仕方、計器の配置などに違いはない。そういう意味では、JAL インターや ANA もそういう意味での違いはない。明日一緒に飛んで来いといわれれば、ほぼ安全に飛ばすことができる。

- その他の業界は国内法で決まっている。車の安全性は、米国、ヨーロッパ、日本の3つがある。今日になって、やっと消費者や保険業界からのニーズがあり、エアバックなどが発明された。
- 医療の場合では、国内で留めておくべきことと国際標準にするべきことを明確に分けておくことが重要である。価値観、ニーズ、文化が違うことがあるため。
- もちろん、そういう違いはあるが、それでも技術的なところは共通的なところが多い。そこをきちんとやっていく必要があると思われる。

◇ 権威勾配について:

- アメリカでは医師とその他の職種との権威勾配はかなり大きい。特に手術室では…。航空界においても、偉いパイロットからスケジュールを決めることができる。パイロットとしての社会的ステータスも高い。アメリカでは封建的なところがある。
- 手術室での事故を見ると、そういった権威勾配が原因である件数が多い。
- 以前は航空業界でも権威勾配がかなりあり、機長が絶対的な存在であり、そこに意見を言うことは自分の人生をかけるという意味があった。
- そこを強制的に消していくことの取組が行われてきた。それが CRM である。
- 幸い日本では、国際的な流れのため、権威勾配を無くすためのマネジメントという概念がすんなり入ってきた。GHQ が民主国家を日本に取り入れたときに近い、ホモサピエンスパイロット。
- 航空界はホモサピエンスパイロットであるため、世界的な人材派遣会社がある。標準化されたゆえである。
- かなり能力がある人でもすべてできるということは決してない。そこに他のクルーからの意見、アドバイスを受け入れるところが必要である。すべて仕切るのには限界がある。

◇ CRM におけるマネジメントの意味:

- もともとキャプテンは腕と知識で決まると認識されていた。
- コミュニケーションの仕方、意思決定の仕方などのように、小学校のひとでもわかるかもしれないような内容である。周りから見ると高度な技術を持っているパイロットになぜそんなような内容を教えているという議論がありますが、そういった内容の教育を受けていませんでした。学歴が高いほど批判されないといった問題があった。しかし、そういったマネジメントができない機長は仕事ができないという認識が生まれてから良くなってきた。
- 人間とは何か、どのようにプログラムされているのかを一から勉強する機会がなかった。高度技術者ほど批判されていなかったのも、訓練されなかった。
- 医師も同じ。

◇ 教育体系について:

- ・ 新人(副操縦士にある際の)初期訓練/教育セミナーの概要として
- ・ 4日間/4冊テキストのセミナーである。
 - 1日7時間コース(テキスト+演習ゲーム)
 - 今、開始時期を検討中である。
- ・ 1年おきの教育:
 - ハンドブックの P.12-3-2 に示されているとおり。
- ・ 評価方法について:
 - ライセンスとしての評価/人事考課には CRM の観点を入れない。人事考課ではその技能のレベルを評価するのではなく、その最低限の共通の技術を保証することのほうが重要である。
 - 操縦技術そのものも直接人事考課として入っていない。あまりにも悪い場合は、免許が剥奪され、地上で働くことになる。
 - アメリカではチームとしてのやり取り(副機長-機長)の評価をやっている。それを個人へ評価として落とし込まない。アメリカではチーム全体でのパフォーマンスの評価として CRM を取り入れている。評価結果は訓練プログラムの PDCA に結び付けている。航空会社単位で、ライセンス管理だけでなくクルー単位で CRM の取り組み管理をしている。これを系統的にまわしている。そういう意味では、CRM も評価の対象となっているが、個人個人ではなくプログラムにフィードバックしている。

◇ 審査/評価されることに対する姿勢/認識:

- ・ 試験/審査制度に関してはそれほど最初から違和感がなかった。割り切ってやっているという感がある。
- ・ CRM が普及するまでは、教官の個別的なやり方を押し付けられることがあった。CRM 教育を受けることでその教官が間違っているという認識を持って安心したという経験があった。
- ・ クリニカルパスの普及によって、権威の低い医師から高い医師へ、治療方針の間違いを訴えることができるようになった。
- ・ その他、医師の処方箋の書き方はそれぞれの流派があって、看護師はなかなか意見がいえなかったが、それが病院として統一した処方箋の書き方が決まると、それと違いますよという意見を医師にいえるような雰囲気になってきたことがある。
- ・ 航空業界では最初からインターナショナルであった。飛行機では国同士を跨って飛ぶことが多いためであろう。

◇ マネジメント能力への焦点の移り変わり:

- ・ 旧 JAL の御巢鷹山をきっかけにして、日本の“マネジメント” CRM 活動の取り組みが行われ始めた。
- ・ ひとつの事故の被害が会社を傾けることもある。

- ・ CRM の取り組みに関して、行政指導/勧告があったためであろう。
 - ・ 日本の HF 訓練要件があり、1998 年に空港局から通達があり、2000 年に審査項目として取り入れられている。PPT. P2 に示されている。
- 教材作成の経緯について:
- ・ 教育対象者とその名称
 - PILOT;CRM、LOFT
 - C/A: CA-CRM
 - 運航管理者 Dispatcher(地上キャプテンと言われている):DRM
 - 整備士 Manite:MRM
 - 航空管制官(日本では国家公務員):シフトでチーム制で仕事をしているので、TRM といわれている。
 - ・ 教育内容の作成のためのベース資料:
 - CRM の基準として、FAAAC(WWW.FA.GOV)AC120-51E、ICAO が HF 訓練マニュアル、日本の航空局でも概要として提示してある。ほとんどがパイロット対象で一部 C/A、運営管理者の対象もある。国土交通省のほうであるかもしれない。
 - 上記ベースをもとに各職種が独自に作り上げている。全体をまとめて体系だててやってはいないが、今のところ問題は生じていない。
 - ・ 教育のやり方:
 - 場所的な制約もあり、パイロットと C/A の合同訓練をやろうとしてもまだできていない状況である。
 - アメリカではチームとしての合同訓練への取り組みは進んでいる。
- 判断の標準化について:
- ・ 今のところ、ガイドライン的なところがあるがそれ以上踏み込んだ文書はない。
 - ・ これは、医療では医師による違いがあるために標準化していくことが重要と考えられるが、航空業界では最初から国際標準という形で展開されているために、あえて可視化・文書化がそれほど重視されていない。訓練/シミュレーションに組み込まれているのか?

◆ 資料:

- ◇ JAL の副操縦士への CRM 教育テキスト:
 - ・ セミナー1: 「安全」, 「ヒューマンファクター/エラーマネジメント」
 - ・ セミナー2: 「コミュニケーション」
 - ・ セミナー3: 「チームビルディング」
 - ・ セミナー4: 「意思決定と問題解決」
- ◇ CRM ビデオ教材一覧表
- ◇ JAS CRM スキル一覧表
- ◇ ICAO(国際民間航空機関)資料:
 - ・ ヒューマンファクター訓練マニュアル
- ◇ FAA 資料:
 - ・ Advisory Circular
- ◇ 出版文献:
 - ・ ヒューマンファクターズへの実践的アプローチ
 - ・ 「Survival Aspects in Aircraft Accidents」
 - ・ 「The Montage of Aircraft Accidents I ~VII」
 - ・ ヒューマンファクターの基礎
 - ・ CRM 入門～パイロットの意思決定～
 - ・ 航空用語辞典

1.5 文献リスト

●論文 (和文)

ANSWER 3 OF 20 JSTPlus JST COPYRIGHT

整理番号：04A0213476

和文標題：輸送指令のチーム力向上

著者名：押越良介 (JR 東日本)

資料名：鉄道サイバネ・シンポジウム論文集 JST 資料番号：F0442C

巻号ページ(発行年月日)：Vol.40th, No.Pt.2, Page588-591 (2003.11) 写図表参：写図 5, 表 2

資料種別：会議録(C) 記事区分：短報(a2)

発行国：日本(JPN) 言語：日本語(JA)

抄録：JR 東日本の東京総合指令室は首都圏輸送の大部分を範囲とし、輸送指令だけで 170 名強の人員で構成している。輸送指令は輸送障害等に緊急対応する能力が重要で、JR 東日本研究開発センター安全研究所と共に、チーム力向上を目指した訓練手法を研究した。本稿は、チーム力の重要性、同訓練手法の調査、平常時・異常時・終了時を通じたマネジメント・サイクルの形成、指令長・指令員及び指令チームの目標像の明確化、継続・蓄積型の訓練方式、チームの基盤的条件の確立等について述べた。JR は、航空界で定評のある CRM(Crew Resource Management)訓練手法を調査し、鉄道との相違点を検討した。将来は、JR 型 CRM 訓練として、他指令や駅、乗務員区に広げたいと述べた。

分類コード：TC01030N (656.2.02/.07)

シソーラス用語：列車運転, 安全管理, 事故防止, 安全対策, 鉄道輸送, 教育訓練, 運行管理, 災害復旧

ANSWER 4 OF 20 JSTPlus JST COPYRIGHT

整理番号：04A0211165

和文標題：安全医療と Crew Resource Management, その実践的アプローチへの考察

著者名：長田源太郎 (全日本空輸)

資料名：日本手術医学会誌 JST 資料番号：Y0885A ISSN：1340-8593

巻号ページ(発行年月日)：Vol.25, No.1, Page16-22 (2004.02.29) 写図表参：写図 9, 参 4

資料種別：一般記事(A) 記事区分：文献レビュー(b1)

発行国：日本(JPN) 言語：日本語(JA)

抄録：医療現場における安全対策との共通性並びに普遍性を考えて、航空界が用いている安全対策カリキュラム“Crew Resource Management”(CRM)を、全日本空輸(ANA)の例を中心に紹介した。CRM とは“安全管理のための個人やチーム活動のあり方”の意である。本稿では CRM について以下の 5 項目に分けて説明した。1)CRM の必要性。2)CRM の概念モデル。3)CRM の歴史。4)ANA の CRM。5)問題解決のための知識、実践および訓練。

分類コード：KB06000D (658.382)

シソーラス用語：ヒト, 航空機, 乗務員, 安全管理, 事故防止, セキュリティシステム, リスク管理, 安全基準, 安全教育, 安全情報, 安全対策, カリキュラム, 問題解決

ANSWER 6 OF 20 JSTPlus JST COPYRIGHT

整理番号：02A0243311

和文標題：ヒューマンファクター 新世代の Crew Resource Management(CRM)と Line Operations Safety Audit(LOSA)

著者名：森井環（日本航空）

資料名：原子力 EYE JST 資料番号：F0044A ISSN：1343-3563

巻号ページ(発行年月日)：Vol.48, No.3, Page28-31 (2002.03.01) 写図表参：写図 1

資料種別：一般記事(A) 記事区分：解説(b2)

発行国：日本(JPN) 言語：日本語(JA)

抄録：Crew Resource Management(CRM)は航空事故防止のため 1980 年代終わり頃から世界中に広まった管理ツールで、徐々に形を変え、エラーマネジメントに焦点をあてた第 5 世代に進化し、更に発展型へと進化しつつある。CRM プログラムは、「ヒューマンエラーを含む航空安全の脅威に対抗する防護のかなめ」である。現在の CRM 訓練は、組織の長所・短所に関するデータを基盤としており、CRM の効果的な運用には 5 つの重要なデータソースが必要とされている。Line Operations Safety Audit(LOSA)は、重要な情報ソースの一つであり、日常運航において発生する様々な事象データを収録したものである。本稿では、CRM のかなめを構成する LOSA の概要、手法および目的を紹介し、最近の LOSA を巡る動向についても付言した。本稿では、更に、CRM の構成要素(運航乗務員を取り巻く文化、脅威マネジメント、人間のエラーマネジメント)を基本とした新世代の CRM への取り組み現況についても紹介した。

分類コード：TE01040E, IB03000G (656.7.08, 681.51:007.51)

シソーラス用語：航空機事故, 事故防止, ヒューマンファクタ, ヒューマンエラー, ルーチン分析, 乗務員, 行動科学, 運行管理, 危機管理

ANSWER 9 OF 20 JSTPlus JST COPYRIGHT

整理番号：01A0517047

和文標題：乗員の行動様式に関する研究

著者名：村岡浩治, 野田文夫, 船引浩平, 飯島朋子, 岡田典秋, 若色薫 (航空宇宙技研)

資料名：航空宇宙技術研究所特別資料 SP- JST 資料番号：S0762B ISSN：0289-260X

巻号ページ(発行年月日)：No.50, Page83-86,69 (2000.12) 写図表参：写図 6, 表 1, 参 5

資料種別：一般記事(A) 記事区分：論文(a1)

発行国：日本(JPN) 言語：日本語(JA)

抄録：航技研では航空安全環境適合技術中の運航安全に関する研究の一環として、航空ヒューマンファクタを研究してきた。この課題は時差や疲労等の生理的問題からコミュニケーションや言語学、社会学的課題まで広範囲であるが、航技研では飛行システムに関する課題を取上げた。1998 年度までにパイロットインターフェイスの研究、運航シミュレーション環境構築及び数値乗員モデルの開発を行った。1999 年度からは Crew Resource Management(CRM)スキル指標の構築と日常運航再生ツール DRAP の開発を始めた。本論文では過去一年間の作業を中心に、これまでの研究成果と現在研究中の課題について報告した。

分類コード：TE01010X (656.7)

シソーラス用語：航空輸送, 乗務員, 運航, ヒューマンファクタ, パイロット, インタフェイス

ANSWER 10 OF 20 JSTPlus JST COPYRIGHT

整理番号：01A0178851

和文標題：飛行安全に及ぼすヒューマンエラーの脅威に対する第一線防衛手段となる CRM 訓練

英文標題：CRM training primary line of defence against threats to flight safety, including human error.

著者名：HELMREICH R L (Univ. Texas, USA)

資料名：ICAO J (Int Civ Aviat Organ) JST 資料番号：A0143A ISSN：0018-8778

巻号ページ(発行年月日)：Vol.54, No.5, Page6-10,29 (1999.06) 写図表参：写図 5

資料種別：一般記事(A) 記事区分：解説(b2)

発行国：カナダ(CAN) 言語：英語(EN)

抄録：乗員資質管理(Crew Resource Management:CRM)訓練プログラムは、組織の強さ及び弱さに関する正確なデータに基づいて策定されるが、パイロットエラー及び事故回避を対象として、余りにも主観的であるので公平な評価が難しいこと及び、組織内での CRM プログラムの取扱の差が問題になっている。従って、最新の安全問題に関する詳しい知見を積み上げていけば、組織が適切な改善措置が取れるので、パイロットの他、客室乗務員、運航管理者及び保守技術者にまで拡張される。CRM 訓練プログラムは、現存の脅威及び潜在的脅威を特定して、その脅威を回避または、軽減する方策を考え、その計画を実行に移す乗員の一連の行動過程を表すもので、志気を高めるとともに運用の効率化も図れる。

分類コード：TE01010X (656.7)

シソーラス用語：ヒューマンエラー、乗務員、安全性、航空輸送、交通安全、パイロット、教育訓練、航空機事故、事故防止、安全管理

ANSWER 11 OF 20 JSTPlus JST COPYRIGHT

整理番号：00A0091878

和文標題：航空事故予防対策 ヒューマンファクターの側面からのアプローチ

英文標題：Flight Safety Management Training for Cockpit Crew.

著者名：須藤桂司 (日本航空)

資料名：安全工学 JST 資料番号：F0587A ISSN：0570-4480 CODEN：ANKOBG

巻号ページ(発行年月日)：Vol.38, No.6, Page416-426 (1999.12.15) 写図表参：写図 8, 表 1, 参 17

資料種別：一般記事(A) 記事区分：論文(a1)

発行国：日本(JPN) 言語：日本語(JA)

抄録：航空業界では、航空機事故に運航乗務員が関与している割合が大きいに着目して、運航乗務員のヒューマンファクターにかかわる CRM(Crew Resource Management)訓練を開発し、事故防止に取り組んでいる。CRM 訓練は、操縦室にいる乗務員をチームというコンセプトで捉え、ストレスのかかる運航環境下において、リソースを有効に活用することによって、ヒューマンエラーの発生を極力減らすこと、また、エラーが発生した場合、事故に結びつくようなエラーの連鎖を断ち切ることができるようなマネジメント能力をかん養する訓練である。訓練は、知識と取組み姿勢に重点をおいたセミナーと、演習を中心としたシミュレーター訓練から構成されている。CRM 訓練は、発展途上にあるものの、業界全体としてその有効性は認識されており、乗務員の資格要件として義務付けられているのが世界的な趨勢である。(著者抄録)

分類コード：TE01040E (656.7.08)

シソーラス用語：航空機事故、ヒューマンエラー、パイロット、事故防止、情動ストレス、教育訓練、フライトシミュレータ

ANSWER 12 OF 20 JSTPlus JST COPYRIGHT

整理番号：99A0006262

和文標題：FAA のヒューマン・ファクターズ・ガイド (18)

英文標題：Human factors guide by the FAA (18)

著者名：渡利邦宏 (日本航空技術協)

資料名：航空技術 JST 資料番号：F0175A ISSN：0023-284X CODEN：KKGJA

巻号ページ(発行年月日)：No.524, Page56-57 (1998.11) 写図表参：参 1

資料種別：一般記事(A) 記事区分：解説(b2)

発行国：日本(JPN) 言語：日本語(JA)

抄録：今回は、コミュニケーション(第 13 章)について、航空機整備の領域を中心に FAA のガイド内容を紹介し、論説した。航空会社や機体メーカーなどは、操縦室内での乗員の連携を改善するため、CRM(Crew Resources Management)プログラムを開発・運用し、これによる乗員間の口答コミュニケーションの改善例を挙げた。航空機整備領域のコミュニケーションを定義し、これに基づき規則、AD(Airworthiness Directive)、メンテナンスマニュアル、作業カード及び指令・情報などを一定の様式に従って作成した。ここでは、コミュニケーションの流れ、抽象化の度合い、推測と事実及びプロトコルなどの見出しで背景を、会合、シフトの交代、マネジメント、エラー分析、フィードバック及びチーム内コミュニケーションの見出しで方法を論説した。

分類コード：TE01040E, KA04010X (656.7.08, 658.3)

シソーラス用語：コミュニケーション, 航空機, 整備, マニュアル, プロトコル, 情報交換, フィードバック, チーム, グループ活動

ANSWER 13 OF 20 JSTPlus JST COPYRIGHT

整理番号：97A0258679

和文標題：航空安全とヒューマン・ファクター

英文標題：Aviation safety and human factor.

著者名：岡部正典 (航空宇宙技研)

資料名：誘導制御基礎講習会テキスト JST 資料番号：L3067A

巻号ページ(発行年月日)：Vol.10th, Page1-16 (1995.07) 写図表参：写図 19, 参 13

資料種別：会議録(C) 記事区分：解説(b2)

発行国：日本(JPN) 言語：日本語(JA)

抄録：運輸省航空局は「航空安全における HF の調査研究委員会」で、米欧におけるヒューマンファクタ(HF)に関する研究・施策の現状を調査した。航空機事故原因の 3 分の 2 を占める乗員の HF 関連事故原因は、基本運航手順からの逸脱、PNF によるクロスチェックの不適切さ、乗員の指摘事項に対する機長の無視などが上位を占める。乗員間の適切な指摘や補佐によって修正ないし回避できた可能性が高く、デシジョンメイキング、リーダーシップ、コミュニケーション、クルーコーディネーション等の CRM(Crew Resource Management)スキルの重要性が再三にわたって指摘された。FAA は CRM に関する訓練強化勧告を繰り返している。平行して発生形態からみた顕著な個別事故(空中衝突、地上衝突、着氷、CFIT、大気擾乱、RTO 等)の対策として、搭載機器の設計改善、搭載義務化並びに追加特別訓練強化などの措置が取られる。CRM と並んで、HF 関与事故の背景をなしているのは、コックピット・オートメーションの急速な進展である

分類コード：TE01010X (656.7)