EHEST
Component of ESSI

意思決定

シングルパイロットによる機体の運航の場合

TRAINING LEAFLET

HE 4

目次

はじめに 5

1.0 ヒューマンファクター　意思決定への影響 6

1.1 概要
1.2 危険な態度
1.3 行動トラップ及びバイアス
1.4 ストレス及びストレス・マネジメント
1.5 健康状態と業務遂行能力
1.6 疲労、倦怠

2.0 意思決定 12

2.1 RasmussenのSRKモデル
2.2 認識主導的意思決定
(Recognition Primed Decision-Making (RPDM)) モデル

3.0 決定エラーの要因 15

4.0 意思決定モデル 16

4.1 NASA モデル
4.2 OODAループモデル
4.3 意思決定の改善方法

5.0 重要ポイントのまとめ 20

6.0 定義及び略語 21

FINAL REPORT
EHEST ANALYSIS OF 2000 – 2005

For a download simply scan the QR-Code or visit *http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2010/10/EHEST-Brochure.pdf*

はじめに

本冊子はEuropean Helicopter Safety Team (EHEST) の一組織であるEuropean Helicopter Safety Implementation Team (EHSIT)により作成されたものである。EHSITはEuropean Helicopter Safety Analysis Team (EHSAT) が実施した事故分析により明確化された実施勧告 (Implementation Recommendations: IRs) の遂行を担当している。

EHESTによる2000-2005 欧州ヘリコプター事故分析 最終報告2010 (EHEST Analysis of 2000-2005 European Helicopter Accidents, Final Report 2010) 参照。

航空機のアクシデントやインシデントに関連するヒューマンファクターの研究によって、意思決定が重要な要素として大きく取り上げられるようになった。普通パイロットは安全に飛行しようと思っているが、時にはエラーを犯す。致命的な墜落事故のほとんどが、知覚エラーや操作ミスよりも判断エラーに起因することが確認されている。インシデントの多くも意思決定エラーが関係している。そのようなインシデントは、状況の回復が間に合っていなければアクシデントに陥っていた可能性がある。ヒューマンエラーを完全に無くすことはできないが、ヒューマンファクターの原理を徹底的に理解することによって、ほとんどのエラーを予防し、より早く検知して対処するための適切な方策、手段及び実用的なツールを見い出すことができ、これによって航空の安全に及ぼす悪影響を軽減できる。

本冊子は、優れた取り組みを共有することを目的とした安全に関する一連の出版物の一部である。これらの冊子に付随して、ビデオを含むオンライン訓練資料が用意されており、これらの資料はEHESTのウェブサイトの〝Training and Safety Promotion” のセクションから無料で利用できる。

かなりの件数のヘリコプター事故が発生し続けている原因は、意思決定のまずさであることがEHSATによる事故検討結果のデータによって裏付けられている。本冊子の目的は、パイロットの意思決定に影響を及ぼすいくつかの要因を解説することによってヘリコプターの訓練を向上させ、また、より良い意思決定を行うための秘訣を提供することである。

1. ヒューマンファクター

意思決定への影響

航空における決定エラーは、一般的にはスリップ（不注意）やラプス（失念）ではなくミステイク（誤り）である。言い換えれば、問題は正しい決定を実行できないことにあるのではなく、まず最初の段階で誤った決定やまずい決定を下すことにある。意図した通りに計画が進んでも、結果としてその計画は目下の状況には不適当であったり不適切であることが判明したりする。このことから、決定エラーは真に誠実なミステイクと言われることが多い。

ヒューマンエラー (HOOEY & FOYLE, 2006)

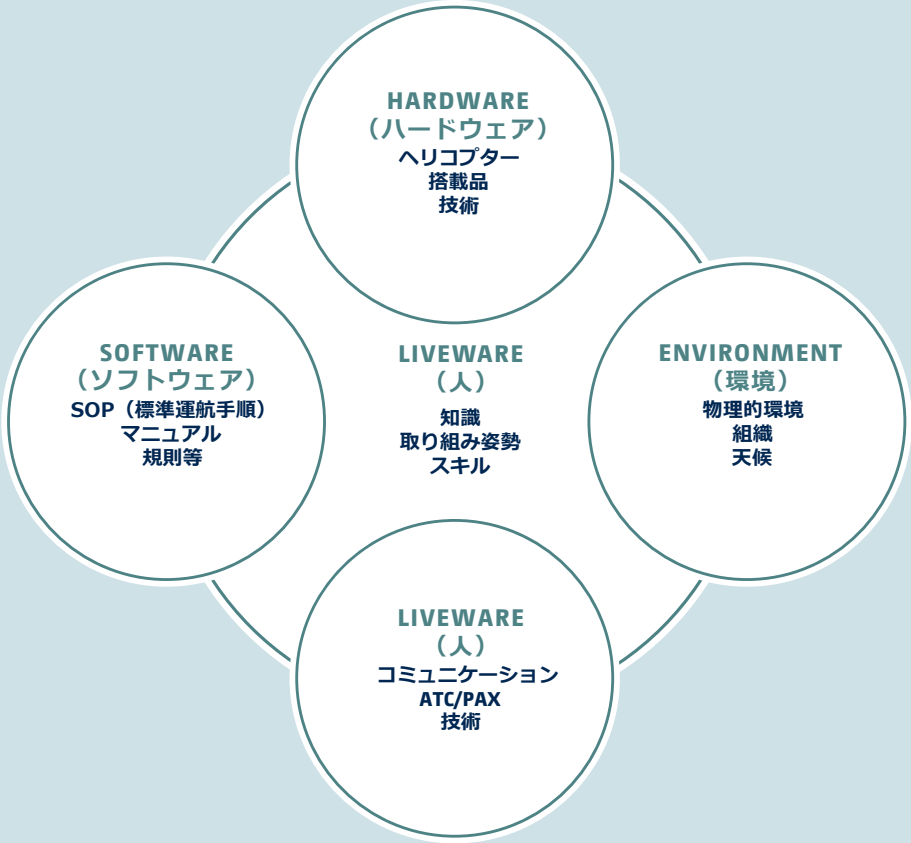
決定エラー	行動エラー	情報エラー
42%	35%	23%

1.1 概要

ヒューマンファクターの研究及び理論では、いくつかのモデルを使用して人の意思決定の特徴を解説しているが、これらは例えば航空機システムが「意思決定」を行う方法とはかなり異なる。

例えば SHELL モデルでは、機体の運航に係る様々な要素及び関連要素間のインターフェース又は相互作用の概念を図示している。

SHELL モデル



SOFTWARE ›› **（ソフトウェア）**	規則、標準運航手順、飛行規程、コンピュータコード等
HARDWARE ›› **（ハードウェア）**	機体構造、エンジン、装備品、操縦系統及び舵面、ディスプレイ及びシステム等
ENVIRONMENT ›› **（環境）**	ライブウェア (人) - ハードウェア – ソフトウェアが機能することを求められる環境、すなわち、自然環境。
LIVEWARE ›› **（人）**	パイロット、整備士、管制官等の人的要素。知識、取り組み姿勢及びスキルを含む。
LIVEWARE ›› **（人）**	2つめのLiveware の要素は、人的要素間、つまり、パイロットと他のパイロット、管制官、運航職員、地上作業員、整備士、顧客、乗客等との相互作用を説明するため、モデルに導入されている。

LIVEWAREはSHELLモデルの中心をなしており、このシステムにおいて最も重要な要素であると同時に最もフレキシブルな要素でもある。そのため、精神状態が悪い場合は、まずい意思決定を行う一因となる場合がある。

パイロットの行動及び意識は意思決定に影響を及ぼすため、訓練により意思決定プロセスの向上を目指す。

1.2 危険な態度

下表に示す5つの危険な態度が不適切な意思決定を行うリスクを増加させる。このような態度には訓練で慎重に取り組まなければならない。下表には、「解毒剤」とも表現される、より安全な態度への矯正手段も記載している。SOPに従うことは一般的で強力な解毒剤である。

危険な態度	解毒剤
1. 反権威 >> *「指示するな！」* この態度は、指示されるのを嫌う人に見られる。ある意味で、規則や法律、手順などは不必要とみなす傾向がある。	規則に従え。通常、規則は正しいもの。
2. 衝動性 >> *「今すぐに何かしなければ！」* 往々にして、とにかく即座に何かしなければならないと思ってしまう人の態度。何をしようとしているか考える時間をとらないため、最善の選択肢を選ばない場合が多い。	焦るな。 まず考えて、 さらによく考えよ。
3. 不死身 >> *「自分には起こるはずがない。」* 多くの人が事故は他人には起こるが、自分には絶対起こらないと思っている。このタイプのパイロットは、自分が個人的に巻き込まれることなど全く感じることも考えることもない。このような考え方のパイロットは危険を冒しがちで、リスクを増加させる可能性が高い。	自分にも起こり得る。
4. 男っぽさの誇示/自己中心的 >> *「自分にはできる。見せつけてやる。」*このタイプの態度をとるパイロットは、自分が優れていることを証明し、他人に自慢するためにリスクを背負う場合が多い。	リスクを背負うことはばかげたこと。
5. 諦め >> *「何になる？自分にできることなど何もない。」* 良かれ悪しかれ、このタイプのパイロットは処置を他人任せにする。このようなパイロットは時に「良い人」になるためだけに無茶な要求にでも応えようとすることがある。	自分は無力ではない。 変えることができる。

1.3 行動トラップ及びバイアス

意思決定に歪みを生じさせる可能性のある、いくつかの行動トラップ（罠）とバイアス（偏り）がある。
パイロットはこれらのトラップに注意し、捕らわれないような方法を講じなければならない。

行動トラップとバイアス

1. 同調圧力 ››	不適切な意思決定は、客観的な状況判断ではなく、同僚に対する感情的な反応に基づいている場合がある。同僚が提案した解決策がたとえ誤っていても、それ以上の評価を行うことなく受け入れられてしまう。
2. 確証バイアス ›› **(固執)**	個人の先入観に対する確証を得たり、既に下された決定を補強するような情報を探したり、都合よく解釈したりする傾向。反証を考察しなかったり、無視したりする。固執とは、このような習性が持続する場合に使用する用語。
3. 自信過剰 ››	現実以上に自分のスキルや能力に自信をもつ傾向。
4. 損失回避バイアス ››	損失を避けることを好む強い傾向。計画の変更は今まで注いだ努力をすべて失うことを意味する。決断を覆すのが困難なことがある理由を説明する。
5. アンカリング・バイアス›› **(注意力のトンネル化)**	1つないし数個の要素や情報の断片のみに過度に依存したり（アンカー）、焦点を絞る傾向。
6. 自己満足 ››	潜在的なリスクに対する認識不足と相まって、自分のパフォーマンスに自己満足している状態。状況に満足しているが、監視不足に陥る場合が多い。

上記以外のバイアスは、例えばSKYbrary上に掲載の Operator’s Guide to Human Factors in Aviation Briefing Notes (OGHFA BN) **“Decision Making”**に記載されている。

運航上大変よく知られているバイアスとして、天候や任務に係る重要な要素がたとえ悪化しつつあっても、顧客を喜ばせたいという気持ちや任務を完遂させようとする意欲などがある。これらは特に SAR や HEMS 運航における強力なバイアスであるが、その理由はこれらのバイアスがまさにこれらの任務の本質だからである。その他のよく知られているバイアスとして、自身や他のフライトクルーの疲労を軽視したり、「拠点に戻らなければ」という自らが招くプレッシャー (“Press-On-Itis”)がある。もう1つのバイアスは、実現性が時間的にも空間的にも乏しい、及び／又は時間短縮などの直接的なメリットと引き換えに、実現できそうにない結果のために危険を冒すことである。日常生活でのわかりやすい例として、赤信号での道路の横断がある。急いでいる時や、危険性自体（車にひかれる、警察に捕まる）が低いと思われる場合に危険を冒す可能性が高まる。

EHEST TRAINING LEAFLET
HE2: HELICOPTER AIRMANSHIP

For a download simply scan the QR-Code or visit *http://easa.europa.eu/essi/ehest/2011/12/he2-helicopter-airmanship/*

意思決定バイアスはまずい判断を招き、飛行の安全を危険にさらす。バイアスを理解することは重要であるが、それだけでは十分ではない。バイアスは**積極的に除去**するよう努めるべきである！ Briefing Note (OGHFA-BN) の“Press-On-Itis” ではPress-on-Itis につながる様々な要因について概説している。バイアス及びプレッシャーはクルー・リソース・マネジメント (CRM) 訓練の意思決定モジュールで扱われている。例えば、天候やその他飛行に不利な条件が原因で目的地を変更する決断をすれば、乗客を混乱させ費用もかかるかもしれない。しかし、目的地を変更しそこねれば破滅的な結果になりかねない。飛行の安全を保証するためには、フライトクルーは**適切な意思決定を行わなければならない。絶対に危険を冒してはならない！**
EHEST Leaflet HE2 “ヘリコプター・エアマンシップ” も参照のこと。

1.4 ストレス及びストレス・マネジメント

生理的又は心理的悪影響は、人間の能力の発揮を妨害し、飛行の安全を脅かす場合がある。ある程度のストレスは人を警戒状態に維持し、倦怠感や睡魔を防止して能力を向上させる。ただし、適切に処置されないと蓄積されたストレス要因が遂には耐えがたいほどの負担となる。ストレッサーと言われるストレス要因は、コックピット内でのエラーの危険性を高める場合がある。以下に様々なタイプのストレッサーを記載する。

ストレッサー	症状
生理的 ››	睡眠障害, 偏頭痛, 筋肉の緊張, 軽い炎症, 発汗, 口の渇き, 吐き気, 頭痛, 震え等
心理的 ››	不安, 気分のむら, 興味喪失, 低い自己評価, 制御の喪失感, いらいら, 憂鬱, 不機嫌, 攻撃性等
認知的 ››	集中力の欠如, 怠慢, エラー, 緩慢, 判断力の低下, 記憶力の低下, 注意力の低下等
行動的 ››	意欲の低下, 手抜きをして簡単な方法を探す傾向, 気が散りやすい, 緩慢又は活動過多, 神経質な笑い等

コックピット内のストレスに対処するには他者のストレスを感知して対応する能力が必要なのはもちろんのこと、何にもまして自身のストレスを予見し、認識して対処することが必要である。人はストレスに気づくと、一般的に「防衛」又は「コーピング」の2つの方略のどちらか1つを使用してストレスに対応する。

防衛方略 では、諸症状の緩和（薬剤の服用、飲酒等）や不安の軽減（問題の存在を自分に対して否定する、他人のせいにする）を行う。

コーピング方略 では、単に症状に対処するというよりストレスの原因そのものに対処する（ワークロードを人に任せる、仕事に優先順位を付ける、問題を整理する）。「コーピング」する場合、認識した状況の要求に自身を合わせるか、あるいはその状況そのものを変えるかのいずれかである。

防衛方略及びコーピング方略

- **健康的なライフスタイルを送る。**
- **飛行前プラニングを改善する。**
- **SOPを遵守する。**
- **機体の操縦から注意をそらすような状況を避ける。**
- **自身のワークロードを減らして対処し、余裕を持たせる。**
- **緊急事態が発生しても平静を保つ。時間をかけて選択肢を考え、そのあとで行動する。**

1.5 健康状態と業務遂行能力

健康なパイロットは最高レベルで業務を遂行し、可能な限り最善の意思決定を行うはずである。健康に影響を及ぼす要因として知られているものには、食事や運動、ストレスのレベル、及び喫煙、飲酒、服薬などがある。医学的症状や生理的障害の影響が原因でパイロットが能力を発揮できないことは、飛行の安全にとって潜在的に深刻な脅威である。脳と身体が機能するには食物と酸素が必要なため、パイロットは飛行中最大限能力を発揮するために適切に食事を摂り、定期的に運動すべきである。

1.6 疲労、倦怠

疲労及び倦怠は、業務遂行能力の低下を招く可能性があるため、航空の安全にとって脅威である。疲労の最も厄介な側面の1つは、自身の業務遂行能力が低下しつつあることを認識できず、適切な行動が取れないことである。疲労は潜在的に危険な状況を招き、意思決定及び状況認識を誤らせる可能性がある。

2. 意思決定

決定の結果が良くても、必ずしも良い決定プロセスが使用されたとは限らない。多くの場合、決定はヒューリスティックに基づいて行われる。ヒューリスティックとは、特に複雑な問題や不完全な情報、時間的制約に直面した際の問題解決や意思決定に使用される簡便な精神的法則である。しかし、ヒューリスティックは時に判断を誤らせ、まずい決定に至ることもある。

研究によると、パイロットは徹底的に状況を分析する代わりに、過去の経験に基づいたヒューリスティック・アプローチを用いて決定を下すことが多いことが示されている。経験を積むと人の行動の多くは「ルーティン化」し、自動化されたように実行される。人は何かを習得するにつれ（手動操縦でヘリコプターを飛行させる等）、脳は精神的に自動化できる仕事を探す状態になるため、少ないワークロードで実行できる。これは極めて効率の良い戦略である。なぜなら精神的リソースを解放することができるからである。これこそが人に能力を発揮できるようにするのである。
しかし、「ルーティン化」は日常的エラーや失敗につながる可能性もある。

2つの人の行動モデルによって、意思決定の過程における欠陥をより深く理解することができる。

2.1 RasmussenのSRKモデル

このモデルでは、現時点での状況特性（タスクの負荷、時間、ストレス等）及び過去の経験に応じて使用される3つの意思決定レベルを定義している。

A) スキルベース	*スティック・アンド・ラダー（Stick and rudder）*型の行動。基礎的操縦技能のように時間をかけて習得し「蓄積」され、その結果、比較的早く、意識せず自動的に実行される行動。スキルベースの行動は精神的リソースをほとんど消費しない。
B) ルールベース	*「もしこれが起こったら、その時にこうしよう」*型の行動。このレベルでは、意思決定はパターン認識に基づいて下される。つまり、条件Xが満たされれば、**その時は**行動Yを実行するというプロセスである。このタイプの決定プロセスは準合理的である（すなわち、ある手がかりは分析的に処理し、あるものはより自動的に処理する）。
C) ナレッジベース	*単に推理行動又は問題解決行動と言われる*行動は、ルールベース又はスキルベースで導かれた解決策が全く利用できず、意思決定者がより理論的な知識モデルや心理モデルを使用せざるを得ない状況で適用される。既存の解決策が無いような状況は、多くの場合新たに遭遇するか予期しなかった状況である。この場合、意思決定は意識的、分析的な思考に基づいており、かなりの量の精神的リソースと時間を必要とする。急激なストレス下では、ナレッジベースによる決定と解決策には誤りが起こりやすい。

2.2 認識主導的意思決定

Recognition Primed Decision-Making (RPDM) モデル

このモデルは、多くの場合意思決定は非常に迅速に、かつ結果に影響を及ぼす可能性のあるすべての要因を十分考慮することなく下されることを示している。意思決定は、過去の経験を元に速やかに一連の行動を認識し、次に単純な「シナリオのテスト」によって結果を評価することで下されるように思われる。しかし、シナリオの調査は最初に満足の行く選択肢を見つけると終わってしまうことが多く、そのような選択肢は最適なものではない場合がある。したがって、訓練の観点から見ると、ある状況でそれが唯一の取るべき行動でない限り、「この状況にはこの対処法」というような指導をしないことが重要である。非常に似通った状況であっても全く異なるものである可能性はないか、異なる判断と異なる行動方針が必要ではないか検討すること。

RPDMモデルのバリエーション	
バリエーション 1	**状況を認識**し、自分の知っている解決方法を適用する。Rasmussenが述べたルールベース型の行動に非常によく似ている。
バリエーション 2	異常事態に直面するが、適していると思われる**自分の知っている解決方法**を適用する。
バリエーション 3	**異常事態**に直面し、新しい解決方法を適用する。Rasmussenが述べたナレッジベース型の行動に非常によく似ている。
バリエーション 4	状況を認識し、**新しい解決方法**を適用する。RPDMモデルでは、このバリエーションが起きる可能性は低いと予想している（特に訓練を受けていない限り）。

より多くの時間があれば、人はより綿密な評価と完璧な判断が下せる。しかし、たとえ十分な時間があったとしても、人は自分の思う方法で複雑な判断を下せるだけの必要な精神的リソースを持っていないことがよく知られている。

パイロットは、一見うまくいくように思われる手順のショートカットを見つけ出すことが多い。しかし、このような「限定的なヒューリスティック」は不適切な状況と組み合わさると、時に危険な場合がある。

経験豊富なパイロットは、過去の経験に基づいて不適切な選択肢を即座に排除するため、実行可能な行動方針を迅速に確立する可能性が高い。一方、経験の少ないパイロットは適切な行動方針を見い出す前に、いくつもの選択肢を却下したり一から対処法を作り出さねばならない。

3. 決定エラーの要因

決定エラーの原因となる要因を調査した場合の共通したパターンとして、状況は別の行動方針の方がより賢明か適切である可能性を示しているにもかかわらず、元の計画を続行するというパイロットの決断が見られる。

言い換えれば、パイロットは「No Go」の状況で「Go」を選択していた。
つまり、DVEや、着陸復行を行う方がより適切だったかもしれない状況での着陸続行等、たいていの場合はっきりしない状況や大きく変化する状況に直面している状況で続行を選択していた。4つの要因が決定エラーの原因となっている:

状況による要因(曖昧さ) ››	手がかりが曖昧なために、状況がはっきりしなかったり理解が乏しくなり、状況が行動方針の変更を要求しているものとして認識されない（甘い状況認識）。
誤ったリスク認知及びリスク管理 ››	パイロットはリスクに対する認識を誤ったり、リスクに対する耐性があるために、往々にして直面している状況における脅威やリスクのレベルを低めに評価する。パイロットが危険を冒して大急ぎの着陸や天候が悪化する中 (DVE)での飛行を無理に続行しようとするのは、単に彼らがそのような行為に伴うリスクを認識していないか、承知の上でリスクを取るためである。
目標葛藤 ››	パイロットは定刻に到着する（確実な便益）ために、自ら進んで安全上のリスク（損失はまずない）を冒そうとする場合がある。社会的要因（例えば、乗客を喜ばせる）も関与する場合がある。パイロット同士では、同僚からのプレッシャーが後押しとなって危険な行動に出ることもある。人は損失を回避するためのリスクを軽視することも多い。エンルート・ダイバージョンは損失とみなされることもある。
ワークロード及びストレス ››	ワークロード及びストレスはパイロットの負担となり、心理過程を悪化させ（注意力や視野のトンネル化、記憶の限界等）、エラーにつながる可能性がある。状況が悪化するにつれリスク及び時間のプレッシャーが増大し、正しい決定を下すことが非常に困難になる段階に至る場合がある。

4. 意思決定モデル

意思決定のプロセスを解説するために多くのモデルが考案されている。
そのうちの2つのモデルを以下に示す。

4.1 NASA モデル

NASA の研究では、状況評価 (Situation Assessment (SA)) 及び行動方針 (Course of Action (CoA)) の選択という2つの要素が関係する、航空における意思決定プロセスモデルについて解説している。

1. 状況評価 (SA)	状況評価と状況認識は非常に重要である。この評価を行うには、状況や問題を明確にすると同時に、それらに関係するリスクレベルと、解決に利用できる時間を評価する必要がある。また、状況評価とは将来どのような状況になるかを意識することでもある。
2. 行動方針 (CoA)	問題を明確化したら、その状況で利用できる（知られている）選択肢から行動方針を選択する。パイロットは状況を理解すれば、たいていの場合無難な行動方針が簡単に見つけられる。

4.2 OODA ループモデル

OODAループモデルは**観察（Observe）**、**情勢判断（Orientate）**、**意思決定（Decide）**、**行動（Act）**の段階に基づくシンプルなモデルで、元々軍の戦闘機パイロット間で考案されたものである。これはシングルパイロットによる運航用に考案されたモデルで、急速に変化する状況における行動のコントロールについて解説している。**観察、情勢判断**及び行動（スキルベースの行動）は、飛行中連続的かつ同時に発生する。**意思決定の段階**は残りのリソースに依存している。状況が急速に変化している間、使えるリソースは非常に限定される可能性がある（したがって、飛行準備は重要である）。**情勢判断**（安全志向のアプローチ）は **OODAループモデル**の最も重要な段階である。なぜなら**観察、意思決定、行動**の方法が情勢判断に基づいて具体化されるからである。

OODAループ意思決定戦略モデルは様々な種類の問題（慣熟度、曖昧さ、複雑さ、安定性）、様々な環境（時間、リスク、リソース、関連する問題、天候）、様々な意思決定者の特性（熟練者、未熟者、様々なモチベーション、知識、能力のレベル等）に適用できる。

意思決定は必ずしも完璧とは限らず、手っ取り早い簡単な方法を選択する可能性もあるため、パイロットが意思決定のための準備がしっかりできるように、またその決定を検討できるように、パイロットは時間の許す限り訓練されるべきである。決定を検討する場合、例えば*「これは誤った選択ではないか？パイロットとして、あるいはクルーとして、もし誤りだったらどうなる？」*と自問するのは良い手法である。このような質問は確証バイアスの打破に役立つ。しかし、意思決定ループにはまってしまうのを避けるために、目下の状況と利用できるリソースを評価することが重要である。

4.3 意思決定の改善方法

以下の**手法**で意思決定のプロセスは向上させられる。これらの解決策の訓練を行うことによって、パイロットはより良い意思決定が下せるようになる。

›› **標準運航手順 (Standard Operations Procedure (SOPs)):** SOPはリスク管理の一手段として民間航空業界で広く使用されている。安全志向のSOP（個人の能力の下限及び最低気象条件を含む）を確立することによって、リスクを管理し事故につながる「一連の事象」を打破する、事前に計画された対応策をパイロットに提供できる。SOPを有効なものとするには、明確で簡潔であり、矛盾があってはならない。SOPを使用することはルールベースの行動であり、ナレッジベースの行動よりもエラーが起こりにくい。

›› **飛行前プラニング:** 飛行前にストレスの少ない環境でプラニングを行うことで、パイロットは飛行のための安全な戦略を立てることが可能となる。（パイロットは予防措置を講じることができ、事前に安全な経路を選択し各飛行フェーズ中に「決定点」を設定できる。）ATC、気象情報サービス、他のパイロットと協力して意思決定を行うことは全体的な状況の評価に役立つ。適切な飛行前プラニングによって、離陸後のワークロードを軽減することもできる。

›› **安全の錯覚 - プランB:** 研究によると、プランB（安全策）を用意することで、現状の続行や、より危険である可能性が高い行動の実行が助長されることが示唆されている。当然ながら、プランBをあてにできるとわかっていれば、確かにリスクを取りやすくなる。しかし、パイロットは滅多にプランBを適切に評価しない。そのため、予防策は予想よりも脆弱である可能性がある。

›› **シングルパイロットCRM (SRM) トレーニング:** このトレーニングは、より適切な意思決定と判断を下す手法をパイロットに教えるための実用的な方法である。 SRMとは、1人のパイロットが飛行前及び飛行中に利用できるすべてのリソース（機上及び機外の両方）を管理して、安全な飛行を確保する能力である。SRMはシングルパイロットによる運航のためのCRMの一形態である。SRMには、航空意思決定（Aeronautical Decision Making (ADM)）、リスク管理（Risk Management (RM)）、タスク管理（Task Management (TM)）、オートメーション管理（Automation Management (AM)）、CFIT認識（Controlled Flight Into Terrain (CFIT) Awareness）、及び状況認識（Situational Awareness (SA)）などの構成要素がある。SRMトレーニングは、飛行と航法作業を管理することによってパイロットが状況認識を維持したり、ATCや乗客等とコミュニケーションを取り合うのに必要なソーシャルスキルを高めるのに役立つ。

SRMトレーニングによって、パイロットはリスクを正確に評価・管理し、より適切な決定を下すことが可能になる。

›› スレット＆エラーマネジメント (TEM) トレーニング:
TEMトレーニングは、「防御的飛行」の一形態とも言える。TEMの目的は、エラーを引き起こす脅威（スレット）及びエラーから生じるリスクに効果的に対処して、安全な飛行を確保することである。スレット及びエラーが検知されなかったり、対処されなかったり、あるいは対処を誤った場合、望ましくない航空機の状態（Undesired Aircraft States (UAS)）を生じることによって飛行の安全に影響を与える恐れがある。UAS からはたいてい回復できるが、適切に対処しない場合はアクシデント又はインシデントにつながる場合がある。

›› シミュレーター訓練:
シミュレーターにより、情報が正確さを欠いていたり錯綜していて、高いストレスと大きなワークロードがかかる状況での意思決定の訓練が可能である。訓練のシナリオは受講者のニーズに合わせることができる。さらに、シミュレーターによる訓練は実機や乗員の安全を脅かすことなく、不適切な決断によって生じる結末を探ることが可能である。

›› 意思決定訓練:
訓練のできるだけ早い段階で、パイロットは人の意思決定の特徴と限界に気付かされるべきである。教官は、状況認識の維持、UASへの対処の優先順位付け（1. 操縦 –> 2. 航法 –> 3. 情報伝達）、及び不測事態への対応の計画（*万一飛行中に異常が起こったらどうする？*）の重要性にウェイトを置くべきである。

›› 意思決定の支援ツール:
意思決定の助けとなるツールとして、意思決定者を支援しエラーの回避を目的とした簡単に覚えられるリストがある。このような支援ツールは、危機的でストレスの多い状況では特に助けになる。

危機管理の準備: タスクに優先順位を付けることによって、危機管理の態勢を整える。意思決定のための「**FADEC**」ルールを使用すればタスクの優先順位付けの助けとなり、さらに覚えるのも容易である。

FLY THE HELICOPTER ›› **ヘリコプターを飛ばす**	機体の限界事項に留意し、状況が許せば利用可能なすべての自動化装置を使用する： オートパイロット等。
ASSESS SITUATION **状況を評価する** **(リスク及び時間) ››**	状況評価に時間をかければかけるほど、より良い結果につながる。使える時間が余程短くない限り、即断即決しないようにする。
DECIDE ON A WORKABLE OPTION AND REFER TO ABNORMAL OR EMERGENCY CHECKLIST ›› **実行可能な選択肢を決定し、非常/緊急チェックリストを参照する**	ライブウェア（人）- ハードウェア – ソフトウェア システムが機能することを求められる環境、すなわち、自然環境。
EVALUATE ›› **評価する**	状況が展開する中で、状況及び対応を評価し続ける（フィードバック・ループ）。
COMMUNICATE ›› **情報を伝達し共有する**	情報を伝達して共有し、ATCや必要に応じて他の人員と協力して意思決定の検討を行う。

その他の意思決定支援ツールとして、SKYbrary上に掲載の Operator’s Guide to Human Factors in Aviation Briefing Notes (OGHFA BN) “Decision-Making Training” がある： **次の5つのPを覚えておくこと**:

PRIOR PLANNING PREVENTS POOR PERFORMANCE

（事前の計画が、不適切な行動を防止する）

飛行前に適切な計画を立てることの重要性については、
EHEST Leaflet HE2 “ヘリコプター・エアマンシップ”も参照のこと。

5. 重要ポイントのまとめ

本書では

- 起こり得るエラーに対するパイロットの意識を高めるために、意思決定に関与する主要なヒューマンファクターについて解説した。
- 意思決定プロセス、及び人がほとんど意識しないいくつかの要素とバイアスの関与について説明した。
- 意思決定に関する理解を深めるための、2つの意思決定モデルについて概説した。
- 決定に影響を及ぼす要因を認識して行動するために、意思決定に関係する代表的なエラーについて特記した。

さらに、

- シングルパイロット及びクルーとしての意思決定力を向上させるためのいくつかの手法を提示した。

訓練教官の皆様が訓練生を教育するのに本書が役立ち、また、パイロットの皆様が本書を利用してより良い意思決定を行うことができ、他のパイロットにも本書の内容をお伝えいただければ幸いです。

6. 定義及び略語

ADM (Aeronautical Decision Making)	**航空意思決定**とは、与えられた状況に対応して最良の行動方針を決定するために、パイロット自身が使用する心理過程への体系的なアプローチ。
覚醒	覚醒とは、感覚的又は精神的な刺激に対して反応のある状態。
行動指標	ノンテクニカル・スキル又は能力の行動的観点から説明する、短く正確な指標
バイアス	バイアスとは、状況を偏見なく検討することを妨げる特殊な傾向又は性向で、これにより誤った「先入観にとらわれた」決定に至る可能性のあるもの。
CRM (Crew Resource Management)	**クルー・リソース・マネジメント** ヒューマンリソース（フライトクルー、ATC、利用可能な場合はキャビンクルー等）、自動化システム等の技術的リソース及び時間、方法、情報、コミュニケーション等のリソースを含む、クルーが利用できるすべてのリソースを有効に活用すること。優れたCRMによって、クルーとしての適切な決定が下せる。
DVE (Degraded Visual Environment)	**視界不良環境**
エラー	結果的に危険な状況に陥り、インシデント又はアクシデントの原因となる可能性のある誤った意図（ミステイク）又は正しい意図からの思いがけない逸脱（スリップ、ラプス）。意図的な逸脱（例えば故意にSOPを遵守しない）は違反と呼ばれる。エラーと違反との根本的な違いは、違反は故意的であるのに対し、エラーは故意的ではないことである。
ヒューリスティック（経験則）	特に複雑な問題や不完全な情報に直面した際、人の心が問題解決及び意思決定に使用する簡便な心理法則。ヒューリスティックは役に立つが、系統的な誤判断につながる可能性がある。
NOTECHS (Non - Technical Skills)	**ノンテクニカル・スキル** 「ソフトスキル」とも言われる、監視、状況認識、意思決定、タスク管理、コミュニケーション等の、特定のヒューマンファクター能力。

RPDM (Recognition Primed Decision Making)	**認識主導的意思決定** 状況認識（既に遭遇したことがあり、以前はこのように解決した）に基づいて、意思決定がいかに迅速に行われるかを説明する理論。
状況認識	自分の周囲で起こっていることを理解し、次に何が起こりそうか予測できること。
スリップ／ラプス	意図した行動の実行における失敗。エラーの分類の1つ。
SOP (Standard Operations Procedure)	標準運航手順
SRM (Single-pilot Resource Management)	**シングルパイロット・リソース・マネジメント** 1人のパイロットが（飛行前及び飛行中に）利用できるすべてのリソース（機上及び機外の両方）を管理して、安全な飛行を確保する能力。SRMはシングルパイロットによる運航のためのCRMの一形態である。
TEM (Threat and Error Management)	**スレット & エラーマネジメント** スレット及びエラーを検知し対処することによって、結果が安全になるようにするプロセス。
スレット	フライトクルーの影響力が及ばない領域（又は影響力が及ぶ領域内）で発生し、運航の複雑さを増加させ、安全マージンを維持するために対処せねばならない事象又はエラー。
UAS (Undesired Aircraft State)	**望ましくない航空機の状態** 環境的要因、技術的要因又はフライトコントロールの誤操作、システムの不適切な設定、自動装置の誤った管理等のパイロットが引き起こす要因による安全マージンの減少に関連する、航空機の望ましくない位置、速度又は姿勢の逸脱。
違反	規則、法律、運航手順や運航基準からの意図的な逸脱。

本書のご利用について

参考文献:

EHEST Analysis of 2000-2005 European helicopter Accidents, Final Report 2010.
Advisory Circular (AC) 60-22 Aeronautical Decision-Making
Single-Pilot CRM: A Practical Application In Ab-Initio Pilot Education
CAAP 5.59-1(0) Teaching and Assessing Single-Pilot Human Factors and TEM
Defensive Flying for Pilots: An Introduction to Threat and Error Management
DSTO-GD-0279 Naturalistic Decision Making in Aviation Environments
Edzard Boland – Pilot Judgement & Risk Perception
EGAST Leaflet GA 2 "Decision Making Leaflet"
EHEST Leaflet HE 2 "Helicopter Airmanship"
http://www.easa.europa.eu/essi/ehest/
http://www.skybrary.aero/index.php/TEM_in_Flight_Operations
http://www.skybrary.aero/index.php/Decision-Making_(OGHFA_BN)
http://www.skybrary.aero/index.php/Decision-Making_Training_(OGHFA_BN)
http://www.skybrary.aero/index.php/Press-on-itis_(OGHFA_BN)

写真著作権

Cover: Vasco Morao / Inside front cover: Rotorflug GmbH / Page 4: INAER / Page 10: Eurocopter

謝辞:

本冊子の発行にあたりご協力いただいたUK Cranfield大学 Steve Jarvis博士、EASA Michel Masson博士ならびにAgusta-Westland社Cristian Durante様に感謝いたします。

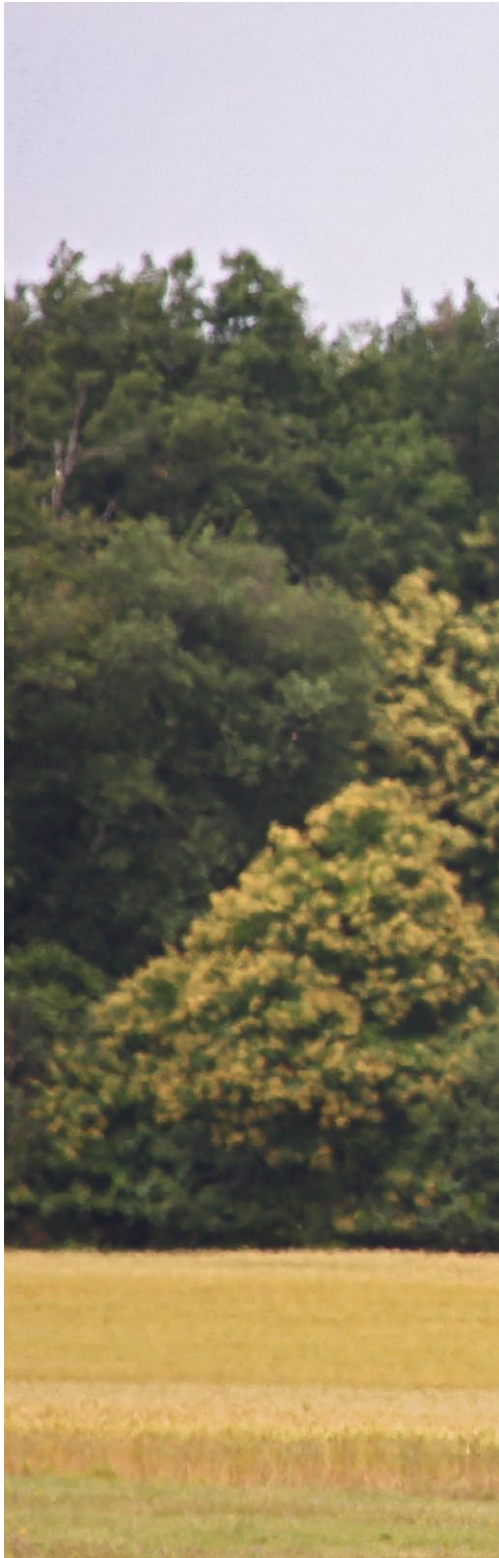
免責事項:

本書における見解に対し、EHESTは限定的な責任を持つものとします。記載されている情報はすべて一般的なものであり、特定の個人や組織の特定の状況について言及するものではありません。本書はガイダンスの提供のみを目的としており、コンプライアンス許容手段 (Acceptable Means of Compliance) 又はガイダンス文書 (Guidance Materials) を含む正式に採択された法的規制条項の地位にいかなる影響も及ぼすものではありません。本書は、いかなる形式での保証、表明、約束を意図するものではなく、EHEST及びその加入組織や関係団体を法的に拘束する契約責任又はその他の義務を負うものでもありません。本書に記載の推奨事項を採用することはご利用者の任意であり、責任はその行為の承認者のみが負うものとします。

したがって、EHEST及びその加入組織や関係団体は、明示もしくは黙示を問わずいかなる保証を設けず、又は本書に含まれるいかなる情報もしくは推奨事項の正確性、完全性もしくは有用性につき一切の責任を負いません。法律の許す範囲において、EHEST及びその加入組織や関係団体は、本書の使用、複写、又は提示において生じるいかなる損害、その他の請求・要求について一切の責任を負いません。

EHEST
Component of ESSI

JUNE 2012



EUROPEAN HELICOPTER SAFETY TEAM (EHEST)
Component of ESSI

European Aviation Safety Agency (EASA)
Safety Analysis and Research Department
Ottoplatz 1, 50679 Köln, Germany

Mail ehest@easa.europa.eu
Web www.easa.europa.eu/essi/ehest

本書のオリジナル版はEHESTにより作成されたものであり、EHESTの責任の下、あくまでも推奨事項として出版されております。本書はエアバス・ヘリコプターズ・ジャパン株式会社により翻訳を行ったものです。本翻訳版についてのご意見、ご質問等がございましたら、オリジナル版 (http://easa.europa.eu/essi/ehest/) をご参照のうえ、エアバス・ヘリコプターズ・ジャパン株式会社までお問い合わせ下さい。