



# 模擬飛行訓練装置 (シミュレーター) での教育及び試験

FOR HELICOPTER PILOTS, INSTRUCTORS AND EXAMINERS

TRAINING LEAFLET



HE10





# 目次

はじめに	4	—
1 模擬飛行訓練装置(FSTD)の定義	5	—
1.1 さまざまなタイプの模擬飛行訓練装置	6	—
1.2 訓練クレジットの定義	9	—
1.3 模擬飛行訓練装置で認められる訓練及び審査の種類	9	—
2 模擬飛行訓練装置の教育技法	10	—
2.1 教官の異なるカテゴリー	10	—
2.2 指導能力及び技法	10	—
2.3 模擬飛行訓練装置の訓練技法の相違点	13	—
3 模擬飛行訓練装置における審査及び試験技法	23	—
3.1 ヘリコプター審査員証明書の異なるタイプ	23	—
3.2 審査を行う能力	23	—
3.3 模擬飛行訓練装置での審査技能の相違及び特異点	23	—
4 基本原則及びグッド・プラクティス	25	—
4.1 実機と模擬飛行訓練装置の相違点	25	—
4.2 基本原則	26	—
略語、文献目録	29	—

## 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)<sup>1</sup>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。

本冊子はヘリコプター教官及び審査員を対象に、模擬飛行訓練装置 (Flight Simulator Training Devices: FSTDs) での乗員訓練法、及び試験法、それに加えてこの非常に貴重な訓練資財を最大限活用するための基本原則を提供する。

このようなシミュレーション装置を利用することで見込まれる恩恵については、既に発刊されているHE6「ヘリコプター飛行訓練におけるシミュレーター (模擬飛行訓練装置) の優位性」にて取り上げている。

シミュレーターは、実環境での再現が不可能、困難、危険又は費用が掛かる状況の訓練に特に適している。乗員がまれにしか遭遇しないような潜在的に危険な状況が多く存在するが、万が一、そのような状況に遭遇した場合は、乗員は深刻な状況に陥らぬよう、効率良く対処する必要がある。シミュレーターを活用することで、訓練生は、乗員、機体、他のオペレーター又は環境を危険にさらすことなく、異常事態へのシナリオを繰り返し、制御された方法で体験することができる。



<sup>1</sup> EHEST Analysis reports of 2006-2010 and 2000-2005 European Helicopter Accidentsを参照

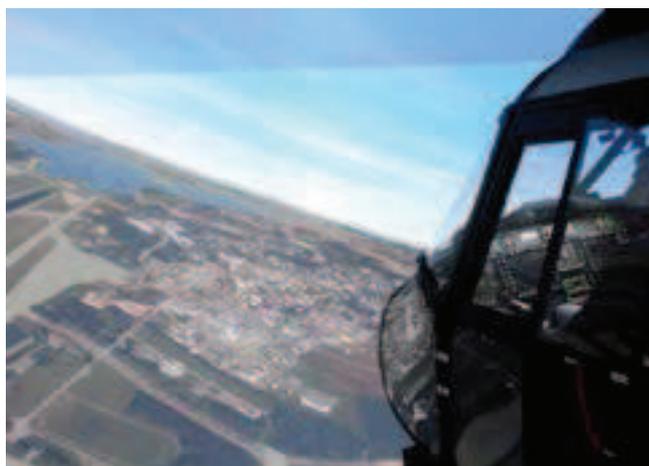
# 1 模擬飛行訓練装置(FSTD)の定義

さまざまなタイプのヘリコプター用模擬飛行訓練装置 (FSTD) が、EASA模擬飛行訓練装置の認証仕様 (CSFSTD(H)) に定義されている。模擬飛行訓練装置として認められるためには、当該装置は現地当局又は EASA の正式な運用承認を受けなければならない。

CS-FSTD (H)において、模擬飛行訓練装置の資格レベルが次のように定義されている：

- FNPT (Flight and Navigational Procedures Trainer)
- FTD (Flight Training Device)
- FFS (Full Flight Simulator)

注：上記以外にも模擬飛行訓練装置は存在するが、EASA 基準としては認められず、訓練クレジットも認められない。しかしながら、このような装置は初期訓練、コックピットのレイアウト及び計器類の習熟には非常に有用である。



## 1.1 さまざまなタイプの模擬飛行訓練装置

認定を受けたさまざまなタイプの模擬飛行訓練装置をここで簡単に説明する。詳細についてはHE6の訓練冊子<sup>2</sup>にて説明されている。

### 1.1.1 FNPT : Flight Navigation Procedure Trainer<sup>3</sup>

FNPTは固定式の一般的なシステムで、主に基礎及び安全手順、非常事態、航法、計器飛行証明 (IR) 及びMCC (複数乗員間協力) 訓練といった初期訓練及びリフレッシュ訓練に使用する。

### 1.1.2 FTD : Flight Training Device

FTDは特定のヘリコプターを模擬した固定式のシステムである。FNPTの能力に加え、タイプ・レーディング訓練に対応する。このタイプの模擬飛行訓練装置はモーション機能又は振動機能が組み込まれていないため、確認/試験能力に制限がある。

### 1.1.3 FFS : Full Flight Simulator

FFSはモーション機能を有し、FTDの機能に加え、操縦者に動作及び振動の情報を伝える。技術的複雑性及び訓練能力が最上位レベルであり、習熟確認及び技能試験に使用することができる。

### 1.1.4 その他の訓練装置 (OTD : Other Training Devices)

上記以外にも訓練装置 (OTD) があり、模擬飛行訓練装置以外の補助教材として定義され、完全なフライトデッキ又はコックピット環境を必要としない訓練で使用される。その種類は多岐にわたり、現在それら訓練装置の指定又は許容訓練クレジットについて取り扱う法令はないが、代表的なものとして次のものがある：

#### 1.1.4.1 デスクトップ・トレーナー： コンピューターを使ったトレーナー (CBT : Computer Based Trainer)

CBTは一般的に初期訓練で使われ、デスクトップ・コンピューターで非常に効率よく個人学習ができる。一般的にタッチスクリーン又はビデオを使ったものであり、訓練生が選んだオプションや進捗に従った非常にインタラクティブなものである。ヒューマン・マシン・インターフェース (HMI)計器及びディスプレイの基礎訓練に、又はヘリコプターの異なるコンポーネントをコンピューター上で見るために使用することが出来る。CBTはパイロットなどが教室で、又はE-ラーニングを介して利用する。

<sup>2</sup> 参照：HE6「訓練冊子—ヘリコプター飛行訓練におけるシミュレーター (模擬飛行訓練装置) の優位性」

<sup>3</sup> 本書における『トレーナー』とは『教官』ではなく『訓練装置』を意味する。

#### 1.1.4.2 BITD : Basic Instrument Training Device

BITDは計器の習熟及び訓練を目的に作られている。一般的に固定式のシンプルなコックピット・パネル又はデスクトップのトレーナーで、タッチスクリーン又はシンプルなHMIのいずれかのソフトウェアによって計器の動作を再現する。

#### 1.1.4.3 PTT (Part Task Trainer) 、CPT (Cockpit Part Task Trainer) 、 VIPT (Virtual Interactive Procedure Trainer)

PTT、CPT又はVIPTは、基本手順訓練用に作られている。これらの装置には一般的に、教官用ステーションが付く視覚システムがないシンプルな固定式のコックピット・レプリカから成る。飛行前手順（チェックリスト、エンジンの始動など）用に設計されているため、この装置での飛行は不可能であるが、飛行前始動手順中に発生する不具合のシミュレーションは可能である。またパイロットがコックピット計器の習熟に利用することもできる。



#### 1.1.4.4 HMT (Helicopter Mission Trainer)

HMTは一般的にコックピット後方のクルー又は共同演習に参加する複数機のクルーを交えた集団任務訓練用に作られている。このトレーナーは、さまざまなクルー(操縦士と副操縦士だけでなく捜索救難活動(SAR)の作業員やウィンチマンといったコックピット後方のクルー)との連携、又は複数機のヘリコプターが共同任務に関わる場合、別のヘリコプターのクルーとの連携を目的としている。

このタイプのトレーナーには、複数の模擬飛行訓練装置か、追加でコックピット後方訓練装置が付いた一つの模擬飛行訓練装置のいずれかの訓練装置のネットワークが組み込まれる。このトレーナーの主な目的は、コミュニケーション、調整、航法、同調、任務リハーサルなどを行うことである。任務には捜索救難活動、救急医療業務、法執行又はそれ以外の任務が含まれ、ロールプレイのステーションを追加することで、地上の車両又は指揮コントロール・ステーションをシミュレートすることができる。

これらトレーナーは通常、任務中に使用される特殊任務設備を除いて簡略化された一般的なシミュレーションを行う。



## 1.2 訓練クレジットの定義

模擬飛行訓練装置を使った訓練の価値は、実機での訓練時間を模擬飛行訓練装置での訓練時間によって置き換える、もしくは補う能力があるとして、EASA及び国際法令でも広く認められている。ライセンス、レーティング又は証明書の発行に最低限必要な時間を達成するために、模擬飛行訓練装置で実施することができる総訓練時間は、『訓練クレジット』として知られている。認められる訓練クレジットは、模擬飛行訓練装置の種類及びその認定レベルによって異なる：FFSでの訓練の方が、FNPTでの訓練よりも訓練クレジットが多く認められる。訓練クレジットのさらなる詳細は、HE6の訓練冊子<sup>4</sup>に記載されている。



## 1.3 模擬飛行訓練装置で認められる訓練及び審査の種類

主に2つのカテゴリーを模擬飛行訓練装置で実施することができる。それらは：

訓練カテゴリー	訓練種類
初期訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 初等訓練からPPL、CPL、ATPL</li> <li>• タイプレーティング訓練</li> <li>• オペレーター・コンバージョン・コース</li> <li>• 計器飛行証明訓練</li> <li>• MCC (複数乗員間協力)</li> <li>• 教官訓練 (FI、TRI、IRI)</li> <li>• 審査員訓練</li> </ul>
リカレント訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>• タイプ更新/再確認</li> <li>• オペレーター・リカレント訓練</li> <li>• IR更新/再確認</li> </ul>

試験及び確認もまた、すべて又は部分的に模擬飛行訓練装置で行うことができる：

試験カテゴリー	試験の種類
初期試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 技能試験</li> </ul>
リカレント/更新試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 習熟確認</li> <li>• 運航者習熟確認</li> <li>• 最新性</li> </ul>

<sup>4</sup> 参照冊子：HE6「訓練冊子—ヘリコプター飛行訓練におけるシミュレーター (模擬飛行訓練装置) の優位性」

## 2 模擬飛行訓練装置の教育技法

模擬飛行訓練装置は、特に非常事態及び不具合対応訓練といった飛行訓練強化に利用できる。それに加えて、訓練セッション及びデブリーフィング中に非常に役立つ記録／再生、迅速な再ポジショニング、フリーズ／フリーズ解除といった機能や、実機での実施が不可能もしくは望ましくない広範囲の不具合を実施する能力がある。

しかしながら、模擬飛行訓練装置を使った教育には特定の技能が求められ、実機訓練で求められる技能とは異なることを留意すべきである。シミュレーションには制限及び特異性があり、教官はそれらを認識し、正しく対応する必要がある。

### 2.1 教官の異なるカテゴリー

Part FCL Subpart J<sup>5</sup>に基づき定められた指導に適切な教官資格を有する者が、飛行指導を行うことができる。

ヘリコプター教官の6つのカテゴリーは次に示す通り：

- FI：飛行教官
- TRI：タイプレーティング教官
- IRI：計器飛行証明教官
- MCCI :MCC教官
- SFI：シミュレーター飛行教官
- STI：シミュレーター訓練教官

注：SFI又はSTI認定のみを受けた教官は模擬飛行訓練装置の訓練に限定される。その資格範囲は、通常最初にSFI又はSTI訓練コースを受講した際に使用されたFNPT、FTDもしくはFFSに限られる。その他の教官カテゴリーの資格であっても模擬飛行訓練装置での指導は可能であるが、その者が適切な模擬飛行訓練装置の訓練コースを修了し、該当する場合は、適正評価を受けていることが条件となる。その他の教官カテゴリー及び資格範囲はPart FCL documentのSubpart Jに定義されている。

### 2.2 指導能力及び技法

Part FCL.920及びAMC1 FCL.920に記載の教官能力の詳細は下記の通りであるが、模擬飛行訓練装置で提供される指導に適用される：

- リソースを準備する
- 学習意欲をかき立てる風土を作る
- 知識を伝える
- スレット&エラーマネジメント (TEM) 又はクルー・リソース・マネジメント (CRM) を取り入れる
- 訓練目的を達成するために時間管理を行う
- 学習を手助けする

<sup>5</sup> EU1178/2011 (改訂版)

- 訓練生の能力を評価する
- 進捗のモニタリング及び見直しを行う
- 訓練セッションを評価する
- 結果を報告する

しかしながら、これら能力に加え、知識、技能、取り組み姿勢が特に模擬飛行訓練装置の教官に求められる：

- IOS (Instructor Operator Station)：教官は、通常コックピットの後方に居り、訓練生からは見えないIOSから指導する能力を有しなければならない。



- 教官座席の位置：大半の模擬飛行訓練装置で、教官はIOSより指導する。必要な場合は、コックピット内の副操縦士席から指導することもできる。その場合は、教官はリモコン装置（一般的にタブレット型パソコン）で訓練をコントロールできるよう準備をしておかなければならない。
- 指導ツール：IOSからの指導には特殊能力が必要になるため、専用の訓練が必要となる。例えば、モニタリング・ツール、コミュニケーション・ツールなど。

- IOS HMI を扱う能力：教官が模擬飛行訓練装置で指導を行うには、IOSを扱う訓練を受け、その能力を有する必要がある。



- エクセサイズ・ライブラリー又は前もってプログラムされた訓練シナリオの習熟：教官は各シナリオの訓練目的を熟知し、その訓練の各ステージを明確に理解しなければならない。

### 2.3 模擬飛行訓練装置の訓練技法の相違点

指導技能は、下記に示す段階において、実際のヘリコプターに限りなく近いものでなくてはならない：

- 計画
- 飛行前、又はブリーフィング段階
- 飛行段階
- 可能な場合、オートパイロットのアップモード・ホールドを使用しパイロットの負担を減らす
- 飛行後又はデブリーフィング段階

模擬飛行訓練装置には特定の技能が必要とされ、それを教官が常に各段階において考慮する必要がある。

### 2.3.1 計画段階

従来の実機訓練は、利用できるヘリコプターがあるかどうか、また環境的状况が適切かどうかといった制限を受ける。それに対し、模擬飛行訓練装置であれば毎日24時間でも利用可能であり、制限といえば訓練を行うリソースが空いているかどうかのみである。

さらに、もともとシミュレーションは限られた時間で、広範囲のシナリオを経験できるようにするためのものである。訓練目的は具体的かつ現実的であるべきである。割り当てられた時間枠を効果的かつ効率的に活用するには時間管理が不可欠であるため、訓練プランは欲張り過ぎてはならない。

時間枠は2時間以内にすべきである。これは訓練生が100%集中力を保てるよう、また模擬飛行訓練装置で複雑なマニューバーを何度も繰り返す場合、非常に疲労するためである。

訓練の観点から、模擬飛行訓練装置の訓練環境下で可能な詰め込んだ時間枠は、シミュレーター訓練セッション前に、綿密かつ具体的にブリーフィングを行うことで適切に管理する必要がある。

訓練を早朝又は深夜に行わなければならない場合がある。訓練セッション前後及び最中に、教官及び訓練生に対し適切に休憩を設けるようにする。さらに、模擬飛行訓練装置での訓練と実際の飛行との間にも、休憩時間を設けるべきである。

教官は、経験豊かなクルーであっても乗り物酔いの影響を受けることを考慮すべきである。（さらなる詳細はHE6の訓練冊子にて紹介されている。）<sup>6</sup>

教官は、実演が必要な場合はいつでも、空いているパイロット・シートに座る心積りをしておくべきである。それ以外の場合、クルーは必要に応じてシングル・パイロット/マルチ・パイロットで構成されるべきである。

備忘録、訓練計画、飛行規程（FM）、チェックリスト、参照カード及びあらゆる性能計算を飛行前ブリーフィング前に、予め準備しておくべきである。

訓練前に必ず、教官はシミュレーターが資格要件を満たし、正規ユーザー承認を受けていることを確認しなければならない。また、技術ログに不備がないか確認し、シミュレーター周辺の目視検査を行わなければならない。

訓練後に、教官は模擬飛行訓練装置の誤動作によって発生した思わぬ障害、不具合、故障及び時間ロスが、オペレーターの模擬飛行訓練装置の技術ログシステムに報告されていることを確認する必要がある。

<sup>6</sup> 参照：HE6「訓練冊子-ヘリコプター飛行訓練におけるシミュレーター（模擬飛行訓練装置）の優位性」

### 2.3.2 飛行前及びブリーフィング段階

指導飛行同様、教官は訓練生に対し、出来る限り**INTRO**形式で飛行前ブリーフィングを行うことが求められる：

- **Introduction** (紹介) - 教官に対し、訓練生を紹介する。訓練生が有する下記のような技術的スキルおよび非技術的スキルを示すもの：
  - 英語、航空機技術用語及びSOP (標準運航手順) の知識
  - ヘリコプターの経験 (総飛行時間及び機種)
  - 最新経歴 (ヘリコプター/FTDでの最後のフライト)
  - 訓練生が精通している任務プロファイル
- **Need to know** (知る必要があるもの) - 訓練生にとって、この訓練を受ける意義
- **Title** (タイトル) - 訓練番号/飛行プロファイル
- **Range** (範囲) - 前回の飛行でカバーされた訓練。開始から終了まで今回の飛行で教える訓練範囲。次の飛行へ進む準備。
- **Objectives** (目的) - 訓練セッションの大枠での目的の提示：CRM、TEM及びHF要素を含め、飛行目的を達成するために飛行中にカバーする対象のリスト。マニユーマーの詳細説明が必要になる場合がある：
  - マニユーマーのタイプ及び目的
  - 重要な点

重要な点を特定し、なぜ重要かを説明、簡潔にする。

さらに、模擬飛行訓練装置に対応して、下記の点を考慮すべきである：

- **飛行の準備**：訓練生は実機で飛行するかのような適切な飛行用の服装/飛行スーツ/手袋などを身につけることを考慮すべきである。訓練をより一層現実的なものにするため、訓練生に実際の飛行のように模擬飛行訓練装置での飛行に備えて調整させることが重要である。なぜなら、そうすることで訓練生が飛行前に精神的な準備ができ、模擬飛行訓練装置では通常ないような制約に遭遇する可能性もあるからである。
- **飛行計画**：実際の飛行を計画するように時間を割くべきである。実際の飛行と同じ制限、ルール、形式、計算、SOP、製造元又はオペレーターのチェックリスト (最新かつ教官が使用しているものと同じであることを確認する) を適用する。

この段階の準備をサポートするものが、HE1訓練冊子<sup>7</sup>『安全に関する配慮』のAppendix『飛行前計画チェックリスト (Pre-flight-planning-Checklist)』であり、模擬飛行訓練装置の訓練にも適用することができる。

- **ブリーフィング**：通常の飛行ブリーフィングに加えて、教官は模擬飛行訓練装置に関する安全注意事項も取り上げることとする：緊急退避、火災警報、緊急停止などである。模擬飛行訓練装置ではヘリコプターの外部検査はできないため、多少の調節も必要である：訓練は訓練生がコックピット席に着いた時点で開始する。訓練生は模擬飛行訓練装置と実機とのいかなる相違点についても説明を受ける必要がある。

### 2.3.3 飛行段階

飛行段階は実機と限りなく近い状態で行われる必要がある。とはいえ、模擬飛行訓練装置には飛行訓練段階で、実機にはない利点を提供できる。また反対に、欠点もあることを教官は理解し、訓練が上手くいくように気を配る必要がある。

- **クイックスタート**：模擬飛行訓練装置では主要なシステムをすでにオンにした状態で、訓練を開始することができる。しかしながら、これによって、訓練の最初のセッションで、すべてのスイッチをオンにしてエンジンスタートを行う過程を省略すべきものではない。模擬飛行訓練装置の以降の訓練セッションを能率的にするために、このフルスタートをクイックスタートで置き換えることもできる。
- **段階的訓練**：訓練は、訓練生の能力と訓練内容を消化吸収する速さに合わせた複雑さのレベルで段階的に進めていく必要がある。しかしながら、訓練セッション中に、難易度を段階的に上げていくべきである：
  - 訓練セッションに『入る』ために、標準のVFRのトラフィック・パターンで飛行を開始する。
  - セッションの内容から可能であれば、訓練生に前回の飛行の間に取り扱ったマニューバーの一つを行うよう要求する。
  - (該当する場合) 教官が実演を行った後、新しいマニューバー又は非常事態対応を実施する。新しいシステム障害について、関連する警報灯/メッセージを確認しながら順序に沿って説明し、その障害対処に必要な制御動作を紹介する。
- **多様な試み**：シミュレートされた条件は完全に制御でき、再現できることから、実機と違い、必要な場合は、何度も同じ訓練をやり直すことができる。マニューバー又は飛行が不十分と判断された場合、繰り返し行うべきである。それに加え、訓練生全員が全く同じ条件を経験でき、同じレベルの訓練を受けることができる。その結果、同じ条件下で評価を受けることができる。

<sup>7</sup> 参照: HE1「訓練冊子-安全に関する配慮」



- **実演**：複雑なマニューバーを行う場合、教官が最初に実際に操作してみせ、その実演の前後又は最中に簡単に説明すると効果的である。訓練生は通常新しいマニューバーを初めて行う際、監督及び口頭のアドバイスを必要とする。
- **気象条件**：模擬飛行訓練装置の主な利点は、要望に応じて現実的な訓練環境をシミュレートでき、様々な状況に対する訓練機会を作ることができることである。例えば：
  - 霧、雨、雪、強風といった悪天候条件
  - 日中/夜間の視界不良の状況、低視界環境 (DVE) など
  - 環境的安全要因に対処する訓練 (混雑した空港、目的地外着陸、航空交通など)
  - 悪い地形条件 (山岳、海、市街など)



- **故障**： 模擬飛行訓練装置は非常事態及び故障対応の訓練において幅広い可能性を持つ。学習の最も有効な形の一つとして『実践訓練』があり、安全かつ制御された条件下で間違い<sup>8</sup>を経験することにより可能になる。模擬飛行訓練装置によって安全な環境が提供され、その中で動作を繰り返すことができるだけでなく、訓練生は自身、他者、機体及び周辺環境を危険にさらすことなく間違いを経験することができる。したがって、シミュレーションを使用すると、内在するリスクを実機では不可能な程度まで軽減することができる。例として下記のものがあるが、それらに限定されるものではない：
  - 完全なエンジン故障及びオートローテーション
  - 危機的な飛行状態におけるテールローター効力喪失
    - 例、吊り上げ輸送時のボルテックス・リング（セトリング・ウィズ・パワー）
  - 低視界環境（DVE）に陥った後の望ましくない機体の状態（UAS）

したがって、実機では不可能な『実際の』故障に備える訓練が模擬飛行訓練装置では実施できる。例えば、実機ではエンジン故障対応訓練を行う際、エンジンを切ることが絶対できず、一般的に機体に付いているトレーニングモードを使って行う。しかし、模擬飛行訓練装置では、リスクなしに、完全なエンジン故障を起こすことができる。

訓練の進め方の一つの可能性として、訓練生に前もって知らせることなく、障害を起こすことができる。しかしながら、現実的なシナリオをシミュレーションしている場合を除き一度にいくつもの障害を与えることは避けたほうがよい。これは不要な混乱を起こす可能性があるためである。

<sup>8</sup> 間違いにはスリップ（不注意）、ラプス（失念）及びミスティク（誤り）が含まれる。Skybrary Websiteを参照。

必然的に、シナリオの複雑さはパイロットの経験及び能力に相当する。例えば、訓練生がコックピットに馴染みがない場合、まず複雑な障害について説明し、メッセージや警告を特定、分析できるようにしてから、その訓練シナリオを開始しなければならない。



- フリーズ、再ポジショニング、スナップショット： 模擬飛行訓練装置にはフリーズ/フリーズ解除、再ポジショニング及びスナップショットといった特殊な機能がある。シミュレーションをフリーズさせる機能は特に訓練の初期段階に非常に役立つ機能であるが、それは順序に沿ってシナリオを経験し、それぞれの段階について個々に説明を受けることができるためである。再ポジショニング及びスナップショット・リコールもまた非常に役立つ機能で、マニューバーを繰り返す必要がある際、時間を節約することができる。
- オートメーション： 模擬飛行訓練装置のオートメーション訓練は機体メーカーの運航方針及び推奨する訓練<sup>9</sup>を取り入れるべきである。その中には次のものを含むべきである：
  - オートパイロット・モードの組込みの理解
  - パイロットーシステム・インターフェースの理解（パイロットからシステムへの情報伝達、システムからパイロットへのフィードバック）
  - すべてのモード移行及びその逆の移行の理解
  - 利用できるガイダンスの把握（PFD/ND、モードのアーム又はエンゲージ、アクティブ・ターゲット）
  - オートメーション・レベルを任務及び/又は状況に適應させ、又は手動操縦に戻す即応力

<sup>9</sup> 参照： HE9 訓練冊子 - 「オートメーション・フライトパス管理」



- シナリオを使った訓練：模擬飛行訓練装置は、実世界での経験を具体化できるため、訓練目標に取り組むには強力な教育ツールである。訓練生が操縦能力を習得した時点で、特定のLOFT又は運航シナリオによって実際の飛行で起こり得る状況を経験する機会の提供が可能である。シナリオを使った訓練は、体系的なリスク軽減及びクリティカル・シンキング能力を学ぶことができ、パイロットが飛行中安全な決断を下せるよう準備ができる最も効果的な方法である。LOFTは実機及び模擬飛行訓練装置両方に有効である。模擬飛行訓練装置によって、訓練生が実際の状況に入り込めるように複雑な運航シナリオを効果的に再現することができる。

飛行中、訓練生の間違いについて話すとき、教官は模擬飛行訓練装置をフリーズさせるか、又はその間操縦を引き受けることができ、それにより訓練生は指導に集中することができる。しかしながら、教官は初期段階ではささいな間違いに対して、非難し過ぎるべきではない。深刻な間違いは最初に正し、改善が見られるにつれ、ささいな間違いも正されるべきである。

指導方法としてシナリオを進め、中断しないことも可能である。デブリーフィング中に適切な質問をすることで、訓練生自身が状況対応するためのより良い方法を思い付く可能性がある。その選択は、教官次第であり、特定の状況において妥当であるかによる。

#### 2.3.4 飛行後及びデブリーフィングの段階

シミュレーターから離れる前に、教官は自身のメモを調べ、デブリーフィング前にコックピット内で明らかにしておく点がないかを確認すべきである。

デブリーフィングでは、評価、ガイド、オープンな議論を行う。その枠組みは：

- 前向きな点から始める
- 間違い、その原因及び改善のための戦略を特定する。主要改善領域を3つまで特定し、次回飛行に向け優先順位をつけ記憶する
- 技術的及び非技術的間違いもまた、明確に特定され説明されるべきである
- 激励で締める
- オープンな議論を行う

模擬飛行訓練装置のなかにはビデオ再生機能が備わっているものがあり、教官が訓練セッションを専用デブリーフィング・ステーションで再生することができる。これにより、教官はセッション後、前回の訓練を解説し、訓練生のパフォーマンスを詳細まで見直すことができる。

要点をホワイトボードに書く：それにより現地の言語に自信がない訓練生には特に理解しやすくなる。訓練初期には技術的な能力に集中し、非技術的能力については訓練を進むにつれアドバイスを与える。



する	しない
事実に基づき、定量的である 公平である（褒める時は褒める） 建設的である（どう回避するか、是正するか） 真実と認める心積りをする（潔く！） 自己分析を奨励する（しかし自己評価はさせない。） 状況認識、R/T規律、傾向及びCRMを考慮する 不合格ポイントをすべて含める 耳を傾ける	受験者に自己評価をさせる 曖昧である 感情的である(攻撃的、怒りやすいこと、辛辣な言葉を避ける) 弁解がましい 些細なことに集中しすぎる 自分流にアレンジする 大げさに言う 長々と話し続ける 確信が持てない事項を取り上げる 自身のSOPを強要する 企業のSOPを弱体化させる

訓練生のパフォーマンスは、要求される基準及び他の訓練生の進捗に合わせて、確実に測定し、評価する必要がある。模擬飛行訓練装置及びパソコンでの訓練には、パフォーマンスの記録及び評価設備が備わっており、自動的かつ客観的に訓練生のパフォーマンスと予め設定された基準を比較することができる。現在、このような機能はまだ一般的ではなく、訓練生のパフォーマンスの評価は教官の判断に頼っている。



## 3 模擬飛行訓練装置における審査及び試験技法

技能試験又は確認の目的は、実技を通して、申請者がヘリコプターの安全運航に要求されるレベルの知識、技能、技量を習得又は維持できているかを判定することである。AMC2 FCL.1015には、試験又は確認は実際の飛行をシミュレーションすることを目的とすると記載されている。

訓練に際して、模擬飛行訓練装置の試験技能は実機で行うものと異なり、シミュレーションには審査員が知っておくべき制限又は特殊性がある。

### 3.1 ヘリコプター審査員証明書の異なるタイプ

Part FCL Subpart Kにおいて、ヘリコプター審査員は6つの分類で定義されている。

- 飛行審査員 (FE)
- タイプ・レーティング審査員 (TRE)
- 計器飛行証明審査員 (IRE)
- シミュレーター飛行審査員 (SFE)
- 飛行教官審査員 (FIE)
- 上級審査員 (SE)

### 3.2 審査を行う能力

審査員訓練、標準化及び取扱いはPart FCL Subpart Kに記載されている。

審査員は、申請者が混乱しないようにしながら、申請者に対して現実的なシナリオを設定する。

Part FCL Appendix 9Cには、ヘリコプター訓練、技能試験及び習熟確認の事項に対する特定の要件が記載されているが、それには通常操作や異常操作及び非常操作が含まれている。ORO.FC230 (B) は、全フライトクルーに対して運航者習熟確認 (OPC) を受けるよう要求しているが、それはフライトクルーが通常操作、異常操作及び非常操作を遂行する能力の一部を証明するためである。AMC1 ORO.FC.230(b)(ii)10 では、試験をすべき特定のヘリコプターの異常操作/非常操作を特定している。

### 3.3 模擬飛行訓練装置の審査技能の相違及び特異点

シミュレーターでの試験を行う認定を受けた者は、その運用、特にIOS又はコンソールの機能に関する実習を受けていなければならない。

試験前、審査員はシミュレーターが資格要件を満たし、正規ユーザー承認を取得していることを確認しなければならない。試験/確認の前に、技術ログに不備がないか確認、及びシミュレーター周辺の目視検査を行わなければならない。

試験/確認前に、クルーに対し実機とシミュレーターの相違を説明及び指摘しなければならない。

<sup>10</sup> EU965/2012 の改訂版に従って

試験前に、申請者全員に火災警報システム、安全器具及び避難ロープの使用法などの説明が行われなければならない。モーション選択を行う前に、全員がフルハーネスを着用しなければならない。

試験はできる限り『リアルタイム』に行われるべきである。しかしながら審査員の裁量で限定的なフリーズ又は再ポジショニングの使用は認められる。それにより申請者は指定されたマニューバー又は手順の試験でも再度行うことができる。

試験後、審査員は模擬飛行訓練装置の誤動作によって発生した思わぬ障害、不具合、故障及び時間ロスがオペレーターの模擬飛行訓練装置の技術ログシステムに挙げられていることを確認しなければならない。



## 4 基本原則及びグッド・プラクティス

本章では、前節で記載済みのグッド・プラクティスを取りまとめ、逆効果になる訓練のリスクに関するアドバイスを提供する。

### 4.1 実機と模擬飛行訓練装置の相違点

シミュレーションは訓練される課目に適していなければならない。高い忠実度の模擬飛行訓練装置を使用する場合でも、訓練プログラムには依然として実機での時間を含む必要がある。シミュレーターのパフォーマンスが不十分な場合、訓練中に行った動作が実際の環境では無効か又は不適切である可能性があり、その結果訓練が逆効果で、安全上の問題に繋がるリスクがある。

模擬飛行訓練装置によるシミュレーション環境は、自信及び能力を育むことに優れているが、訓練生が誤った安心感を抱く可能性があり、シミュレーション環境と実環境での結果の相違を正しく認識できない恐れがある。このようなリスクは、特に初期訓練などで飛行経験が少ない訓練生において、より顕著である。

模擬飛行訓練装置は既に説明したように、追加機能がある。教官はどれが有効で適切な機能かを理解し、最大限の効果を得られるよう訓練セッションを準備する必要がある。



## 4.2 基本原則

**原則 1 – 訓練目的を明確に定義する：**ブリーフィングは、訓練セッションで評価する重要な訓練目的の要素に特に重点を置いて行うことが重要である。訓練セッション後のデブリーフィングにおいて、それらの特定要素について見直し、訓練生にフィードバックを与えるべきである。訓練効果の測定は訓練手法TEM評価ツールの一環として評価グリッドや特定のツール、又は模擬飛行訓練装置の評価デブリーフィング機能を使用して実施すべきである。

**原則 2 – 教官／訓練生の良い関係を築き、維持する：**訓練生が誤解しないよう何でも質問できる良い雰囲気を作り出す。学習に重点を置くべきで、教官はこのプロセスを促進すべきである（簡潔に説明し、ゆっくり話す）。訓練生に、訓練中最も積極的になるよう推奨するべきであることに心掛ける。感情が訓練に大きな影響を及ぼす可能性がある：教官はそれに気づき、対処する術を学ばなければならない。

**原則 3 – 逆効果の訓練にならないようにする：**訓練目的と模擬飛行訓練装置の機能との整合性に差が出ないように、定期的に確認しなければならない。模擬飛行訓練装置での訓練は、その模擬飛行訓練装置で実施可能な訓練のみを実施する。それと合わせて、その模擬飛行訓練装置が持つ訓練制限を特定した公式の模擬飛行訓練装置の能力報告書を参照しなければならない。

**原則 4 – 複雑な内容に移る前に基礎をマスターする：**訓練生が訓練の内容を消化できる能力に応じて、訓練の難易度を段階的に管理しなければならない。より複雑な内容に行く前に、訓練生がそれまでの訓練を正しく理解しているか確認することが重要である。

**原則 5 – 故障訓練を適切に管理する：**模擬飛行訓練装置は故障や非常事態を安全に経験する上で最高の訓練装置である。それぞれの故障を丁寧に説明、その影響を明らかにしたうえで、対処手順を実演し、訓練しなければならない。混乱を避けるため、現実的なものを除き、一度に複数の故障を起こさないことを推奨する。訓練生がコックピットに馴染みがない場合、飛行前に複雑な故障について説明し、メッセージや警告をよりしっかり特定、分析できるようにしてから訓練を開始しなければならない。

**原則 6 – 訓練生に間違いを起こさせ、フォルト分析を向上させる：**模擬飛行訓練装置が持つ特定の『間違いを起こさない』学習環境から最大限の恩恵を得るよう、訓練生が適切な訓練レベルに応じた間違いを起こし、最大効果を確認できるように訓練セッションを行うべきである。教官がその間違いについて（原因とその結果と対処法、危機的な状況を回避する飛行技能及び技術を含めて）説明することが非常に重要である。これらの状況を活用するためTEMを導入し、適切にデブリーフィングを行わなければならない。







**模擬飛行訓練装置における  
教育及び審査の基本原則**

	<b>基本原則</b>
1	訓練目的を明確に定義する
2	教官／訓練生の良い関係を築き、維持する
3	逆効果の訓練にならないようにする
4	複雑な内容に移る前に基礎をマスターする
5	故障訓練を適切に行う
6	訓練生に間違いを起こさせ、フォルト分析を向上させる
7	まず模擬飛行訓練装置で複雑かつ非常事態の状況を経験する
8	飛行安全に資する優れた習慣の実施を推奨する
9	模擬飛行訓練装置での飛行を限りなく現実に近いものにする
10	まず実演する

## 略語、 文献目録

### 略語

— —	<b>AMC</b> Acceptable Means of Compliance	コンプライアンス許容水準
— —	<b>ATO</b> Approved Training Organisation	認定訓練施設
— —	<b>ATPL</b> Airline Transport Pilot Licence	定期運送事業操縦士技能証明書
— —	<b>CBT</b> Computer Based Trainer	コンピューターを使ったトレーナー
— —	<b>CPL</b> Commercial Pilot Licence	事業用操縦士技能証明書
— —	<b>CPT</b> Cockpit Procedure Trainer	コックピット・プロシージャ・トレーナー
— —	<b>CRM</b> Crew Resource Management	クルー・リソース・マネジメント
— —	<b>DVE</b> Degraded Visual Environment	低視界環境
— —	<b>EASA</b> European Aviation Safety Agency	欧州航空安全局
— —	<b>EHEST</b> European Helicopter Safety Team	欧州ヘリコプター安全チーム
— —	<b>FAA</b> Federal Aviation Administration	米国連邦航空局
— —	<b>FE</b> Flight Examiner	飛行審査員
— —	<b>FFS</b> Full Flight Simulator	フル・フライト・シミュレーター (模擬飛行装置)
— —	<b>FI</b> Flight Instructor	飛行教官
— —	<b>FIE</b> Flight Instructor Examiner	飛行教官審査員
— —	<b>FM</b> Flight Manual	飛行規程
— —	<b>FNPT</b> Flight and Navigation Procedures Trainer	フライト&ナビゲーション手順トレーナー
— —	<b>FSTD</b> Flight Simulation Training Device	模擬飛行訓練装置
— —	<b>GM</b> Guidance Materials	ガイダンス資料
— —	<b>HMI</b> Human Machine Interface	ヒューマン・マシン・インターフェース
— —	<b>HMT</b> Helicopter Mission Trainer	ヘリコプター・ミッション・トレーナー
— —	<b>IMC</b> Instrument Meteorological Conditions	計器飛行気象状態
— —	<b>IFR</b> Instrument Flight Rules	計器飛行方式
— —	<b>IOS</b> Instructor Operator Station	インストラクター・オペレーター・ステーション
— —	<b>IR</b> Instrument Rating	計器飛行証明
— —	<b>IRE</b> Instrument Rating Examiner	計器飛行証明審査員
— —	<b>IRI</b> Instrument Rating Instructor	計器飛行証明教官
— —	<b>LC</b> Line Check	ラインチェック
— —	<b>LOFT</b> Line Oriented Flight Training	LOFT
— —	<b>LPC</b> License Proficiency Check	ライセンス技能確認
— —	<b>MCC</b> Multi-Crew Cooperation	乗員間の協力
— —	<b>MCCI</b> Multi-Crew Cooperation Instructor	MCC教官
— —	<b>MET</b> Multi Engine Turbine	多発タービン
— —	<b>MP</b> Monitoring Pilot	モニタリングパイロット
— —	<b>MPH</b> Multi Pilot Helicopter	マルチパイロットヘリコプター
— —	<b>NAA</b> National Aviation Authority	国家航空局
— —	<b>OEB</b> Operational Evaluation Board	運航評価審査会

- OPC** Operator Proficiency Check 運航者技能審査
- OTD** Other Training Devices その他訓練装置
- PC** Proficiency Check 技能審査
- PPL** Private Pilot Licence 自家用操縦士技能証明書
- PPT** Part Task Trainer パート・タスク・トレーナー
- SE** Senior Examiner 上級審査員
- SEP** Single Engine Piston 単発ピストン
- SET** Single Engine Turbine 単発タービン
- SFE** Synthetic Flight Examiner シミュレーター飛行審査員
- SFI** Synthetic Flight Instructor シミュレーター飛行教官
- SPH** Single-Pilot Helicopter シングルパイロットヘリコプター
- SOP** Standard Operational Procedures 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
- STI** Synthetic Training Instructor シミュレーター訓練教官
- TCAS** Traffic Collision and Avoidance System 航空機衝突防止装置
- TEM** Threat and Error Management スレット&エラーマネジメント
- TRE** Type Rating Examiner タイプ・レーティング審査員
- TRI** Type Rating Instructor タイプ・レーティング教官
- UAS** Undesired Aircraft State 望ましくない航空機の状態
- VFR** Visual Flight Rules 有視界飛行方式
- VIPT** Virtual Interactive Procedure Trainer  
バーチャル・インタラクティブ・プロシージャ・トレーナー
- VMC** Visual Meteorological Conditions 有視界気象状態

## NOTES

---



---



---



---



---



---



---



---

## 本書のご利用について

### 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、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、

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、複製、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。

### 出展：

EASA Commission Regulation (EU) No 1178/2011 as amended, laying down technical requirements and administrative procedures related to civil aviation aircrew

EASA Commission Regulation (EU) No 965/2012 as amended

Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Part-FCL Certification Specification of Helicopter FSTD – CS-FSTD (H)

### 写真著作権：

Thales, AgustaWestland, N. Durand Thales, HeliUnion, Pterraz Helisim

### お問い合わせ先：

European Helicopter Safety Team

E-mail: ehest@easa.europa.eu, www.easa.europa.eu/essi/ehest

### EHESTリーフレットのダウンロード：

**EHEST HE 1 Training Leaflet – Safety considerations**

<http://easa.europa.eu/HE1>

**EHEST HE 2 Training Leaflet – Helicopter airmanship**

<http://easa.europa.eu/HE2>

**EHEST HE 3 Training Leaflet – Off airfield landing site operations**

<http://easa.europa.eu/HE3>

**EHEST HE 4 Training Leaflet – Decision making**

<http://easa.europa.eu/HE4>

**EHEST HE 5 Training Leaflet – Risk Management in Training**

<http://easa.europa.eu/HE5>

**EHEST HE 6 Training Leaflet – Advantages of simulators in Helicopter Flight Training**

<http://easa.europa.eu/HE6>

**EHEST HE 7 Training Leaflet – Techniques for Helicopter Operations in Hilly and Mountainous Terrain**

<http://easa.europa.eu/HE7>

**EHEST HE 8 Training Leaflet – The Principles of Threat and Error Management (TEM) for Helicopter Pilots, Instructors and Training Organisations**

<https://easa.europa.eu/HE8>

**EHEST HE 9 Training Leaflet – Automation and Flight Path Management**

<https://easa.europa.eu/HE9>



November 2015

**EUROPEAN HELICOPTER SAFETY TEAM (EHEST)**  
Component of ESSI



**European Aviation Safety Agency (EASA)**  
Strategy & Safety Management Directorate  
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。