

第 1 章 総則

1.1. 目的

この運航基準は、ICAO マニュアル「Performance-Based Navigation Manual」(Doc 9613) に準拠して、洋上又は遠隔地域における RNP 4 航行に必要な要件を定めるものである。

1.2. 許可を受けるために必要となるプロセス

RNP 4 航行の許可を受けるためには、以下の対応が必要となる。

- a) 航空機の適合性を示す書類を準備する。
- b) 運用手順及び運航者としての航法データベースの処理方法について適切に実施要領に定める。
- c) 運用手順に基づく操縦者の訓練その他の訓練について、適切に実施要領に定める。
- d) 運航承認を取得する。

1.3. 航空機の適合性を判断する方法

航空機の適合性を判断する方法には以下の 2 種類の方法がある。

(1) 方法 1 : RNP 証明

方法 1 は、既に RNP 性能について証明されている航空機の承認のために用いられる。RNP の適合性については飛行規程に記載されており、一般的には特定の RNP 値に限られるものではない。飛行規程においては、実証された RNP レベル及び使用に際して適用される要件（例えば航法センサーの要件等）が示される。運航承認は、飛行規程に規定された性能に基づいて行われる。

この方法は、洋上及び遠隔地域における RNP 4 航行の要件を満足するための GNSS 受信器等の装備品の取り付けについて、STC により証明を受ける場合にも適用される。

(2) 方法 2 : 航法システム性能の証明

方法 2 は、その性能のレベルについて、既存の証明基準に基づき、RNP 4 基準と同等であると認めることのできる航空機の承認のために用いられる。以下の基準は、方法 2 により航空機を承認するために用いることができる。

a) 独立型 GNSS 装置

洋上及び遠隔地域での運航用として承認された長距離航法システムとして GNSS のみを装備した航空機は、第 2 章に記載されている技術的要件に適合しなければならない。飛行規程においては、適正な基準に基づき承認された 2 系統の GNSS 装置が必要であることが示されなければならない。適正な基準とは、FAA TSO-C129a 又は C146( ) 及び JAA JTSO-C129a 又は C146( ) である。さらに、承認された FDE 利用可能性予測プログラムが使用されていなければならない。どんな場合においても、FDE 機能が利用不可能となることの最大許容時間は 25 分である。最大許容時間を超過して FDE 機能が利用不可能であることが予測される場合は、飛行計画が変更されなければならない。

b) RAIM により完全性を有する GNSS を統合するマルチセンサー・システム

FAA AC20-130A 又はこれと同等の文書に従って承認された RAIM 及び FDE 機能を有

するGNSSを統合するマルチセンサー・システムは、第2章に記載される技術的要件に適合する。マルチセンサー・システムを装備して使用している場合は、FDE利用可能性予測プログラムを使用する必要がないことに留意すること。

c) 航空機による完全性の自律的監視(AAIM)

AAIMは、GNSSを含むマルチセンサーからの冗長性のある位置推定情報を使用し、少なくともRAIMと同等の完全性性能を提供する。このような機上補強は、TS0-C115b、JTS0-C115b又はこれらと同等の基準に従って承認されなければならない。例えば、RAIMが使用できないもののGNSSの位置情報が有効な場合に、慣性航法装置又はその他の航法センサーをGNSSデータの完全性チェックに使用するものである。

## 第2章 航空機要件

### 2.1. 長距離航法システム

RNP 4航行に使用するRNAVシステムは、GNSSセンサーからの入力を使用する独立した使用可能な長距離航法システムを、2系統装備しなければならない。GNSSセンサーは、独立型の航法装置又はマルチセンサー・システムの一部として使用することができる。

FAA AC 20-138A又はこれと同等の文書は、独立型GNSS装置を装備する航空機に対して、装備要件に適合する方法を示すものである。FAA AC 20-130A又はこれと同等の文書は、GNSSを統合するマルチセンサー・ナビゲーション・システムに対して、装備要件に適合する方法を示すものである。

### 2.2. システム性能、監視及び警報

#### 2.2.1. 精度要件

RNP 4として指定された空域又は経路における運航においては、横方向のトータル・システム・エラーは、全飛行時間中少なくとも95%は、±4 NMの範囲にななければならない。経路方向の誤差についても、全飛行時間中少なくとも95%は、±4 NMの範囲にななければならない。

#### 2.2.2. 性能監視及び警報

精度要件に適合しなくなった場合、又は、横方向のトータル・システム・エラーが8 NMを超える可能性が $10^{-5}$ 毎時を超える場合には、RNPシステム又はRNPシステムと操縦者の組み合わせにより、警報を提供しなければならない。

性能監視及び警報の要件への適合とは、FTEを自動監視することを意味するものではない。機上の監視警報機能は、少なくともナビゲーション・システム・エラー監視警報アルゴリズムと、乗組員がFTEを監視することを可能にするラテラル・デビエーション・ディスプレイから構成されているべきである。

### 2.3. 機能要件

機上の航法システムは、以下の機能を有していなければならない。

- a) 航法データのディスプレイ
- b) Track to Fix(TF)
- c) Direct to Fix(DF)
- d) “Direct To”機能
- e) Course to Fix(CF)

- f) パラレル・オフセット
- g) フライ・バイ・トランジション
- h) ユーザー・インターフェース・ディスプレイ
- i) 飛行計画上のパス選択
- j) 飛行計画上のフィックスの順序づけ
- k) ユーザーに定義された Course to Fix
- l) パス・ステアリング
- m) 警報要件
- n) 航法データベースへのアクセス
- o) WGS 84 測地基準システム
- p) 自動無線位置アップデート

## 2.4. 必須機能の説明

### 2.4.1. 航法データのディスプレイ

ナビゲーション・データのディスプレイには、以下の要件を満足するラテラル・デビエーション・ディスプレイ又はナビゲーション・マップ・ディスプレイを使用しなければならない。

- a) To/From 表示及び故障指示を含み、航空機の航法、マニユバ予測及び故障/Status/完全性表示のための主飛行計器として使用される、以下の4つの属性を有する非数値式のラテラル・デビエーション・ディスプレイ（例えば CDI、(E) HSI）：
  - 1) ディスプレイは操縦者から見え、かつ、飛行経路に沿って前方を見る場合に主要視野（操縦者の標準的な視野から±15°の範囲）に位置しなければならない。
  - 2) ラテラル・デビエーション・ディスプレイのスケールは、機能が提供されている場合には警報を発する範囲に対応していなければならない。
  - 3) ラテラル・デビエーション・ディスプレイは、RNAVシステムが計算した経路に自動的に追従しなければならない。ラテラル・デビエーション・ディスプレイは、その時のフライトフェーズに適したフルスケールの振れ幅を持ち、かつ、経路維持精度要件に基づくものでなければならない。ラテラル・デビエーション・ディスプレイのコースセクターは、RNAVシステムが計算した経路に自動的に追従されるか、又は操縦者が CDI 若しくは HSI の選択コースを計算された所望のトラックに調整しなければならない。
  - 4) ディスプレイスケールはデフォルトロジックによって自動的にセットされるか、又は航法データベースから得られた値にセットされてもよい。フルスケールの振れ幅の値は、エンルート、ターミナル又は進入の値に応じて操縦者に認識されているか、又は表示可能でなければならない。
- b) 適正なマップスケール（スケールは操縦者により手動でセットされてもよい。）でラテラル・デビエーション・ディスプレイと同等の機能を提供し、容易に操縦者に見えるナビゲーション・マップ・ディスプレイ。

### 2.4.2. パラレル・オフセット

航法システムは、選択されたオフセット距離でパラレル・トラックを飛行できる能力を有しなければならない。アクティブな飛行計画上の元の経路における航法精度及び全ての性能要件は、パラレル・オフセットを実施する場合にはオフセットされた経路に対して適用されなければならない。システムは、コースの左右1 NM 単位でオフセット距離を入力できなければならない。システムは、最低限20 NM オフセットする能力を有しなければならない。オフセット使用時には、

システムがオフセット・モード運航であることが航空機乗組員に対し明確に示されなければならない。オフセット・モードでは、システムは、オフセット経路及びオフセットされたウェイポイントに対する基準パラメーター（例えば、クロストラック・デビエーション、オフセットされたウェイポイントまでの距離及び飛行時間）を提供しなければならない。オフセットは、経路の不連続（route discontinuity）、合理性のない経路配置又はIAFを超えて継続してはならない。オフセット経路の終了に先立ち、元の経路に戻るための十分な時間的余裕をもって航空機乗組員に対し表示が与えられなければならない。パラレル・オフセットがアクティブ化された後は、自動的に削除されるまで、航空機乗組員が“Direct-To”経路を入力するまで、又は航空機乗組員による手動の取り消しが行われるまで、そのオフセットは全ての飛行計画上の経路のセグメントにおいてアクティブでなければならない。パラレル・オフセット機能は、エンルートのTFレグ及びDFレグの測地線上で利用できなければならない。

#### 2.4.3. フライ・バイ・トランジション

航法システムは、フライ・バイ・トランジションを実施する能力を有しなければならない。トランジション・タイプが特定されていない場合、フライ・バイ・トランジションがデフォルト・トランジションでなければならない。

#### 2.4.4. ユーザー・インターフェース・ディスプレイ

一般的なインターフェース・ディスプレイ機能は情報の表示を行い、状況認識ができ、ヒューマン・ファクターを考慮に入れて設計され実装されたものでなければならない。

#### 2.4.5. ディスプレイ及びコントロール

マニューバ予測及び故障/Status/完全性表示のために航空機のガイダンス及びコントロールの主飛行計器として使用される各ディスプレイ・エレメントは、飛行経路に沿って前方を見る場合に操縦者の標準的な位置及び視野からの逸脱が事実上ほとんどなく、操縦者から鮮明に見える場所（操縦者の主要視野）に位置しなければならない。

全てのシステム・ディスプレイ、コントローラー及び表示は、通常のコックピット環境及び予想される周囲の明るさの中で読み取ることができなければならない。夜間照明の供給は、その他のコックピット照明と互換性を有していなければならない。全てのディスプレイ及びコントロールは、航空機乗組員が容易にアクセスし使用できるように配列されていなければならない。通常飛行中に調整するコントロールは、機能に関する標準化されたラベル表示があり、容易にアクセスできなければならない。システム・コントロール及びディスプレイは、最大限に操作に適したものであり、操縦者のワークロードを最小限に抑えるよう設計されていなければならない。飛行中に使用するコントローラーは、エラーを最小限に抑えるよう設計されていなければならない。その存在又は継続的使用がシステムの性能に悪影響を及ぼしてはならない。システム・コントローラーは、システムの意図せぬシャットダウンに対して十分に保護されていなければならない。

#### 2.4.6. 飛行計画上の経路選択

航法システムは、航空機乗組員が飛行計画を作成、レビュー及びアクティブ化できるような能力を有しなければならない。航法システムは、飛行計画の修正（例えばフィックスの削除及び追加並びに経路上のフィックスの作成）、変更内容のレビュー及びユーザーによる受け入れを可能とする能力を有しなければならない。この能力を実施する際は、修正がアクティブ化されるまではガイダンス出力に影響が及んではならない。飛行計画の修正のアクティブ化には、航空機乗組員による入力と検証の後に、航空機乗組員の明確な行動が必要でなければならない。

#### 2.4.7. 飛行計画上の飛行フィックスの順序づけ

航法システムは、自動的にフィックスを順序づける能力を有しなければならない。

#### 2.4.8. ユーザーに定義された Course to Fix

航法システムは、ユーザーに定義されたフィックスへのコースを定義する能力を有しなければならない。操縦者は、ユーザーに定義されたコースにインターセプトできなければならない。

#### 2.4.9. パス・ステアリング

航法システムは、自動操縦装置／フライト・ディレクター／CDI のうち適用されるもののコマンド信号を生成するためのデータを供給しなければならない。いずれの場合も、パス・ステアリング・エラー（PSE）は、その他のシステム・エラーとの組み合わせにより所望のRNP 航行の要件を満足するもので、証明時に定義されなければならない。証明プロセスにおいて、航空機乗組員が指定されたPSEの範囲内で航空機を運航できることを実証されていなければならない。PSEの適合性実証時には、航空機の型式、飛行包絡線、ディスプレイ、自動操縦装置の性能及びレグ・タイプ・ガイダンス（特にアーク・レグの場合）について考慮すべきである。PSEの測定値を使用して、RNP要件に対するシステムの適合性を監視することができる。全てのレグ・タイプの運航において、この値はRNAVシステムが計算した経路への距離でなければならない。クロストラック・コンテインメント要件への適合性においては、クロストラック・エラー計算の不正確さ（例えば解像度）について、トータル・システム・エラーの考慮に入れなければならない。

#### 2.4.10. 警報要件

手動で入力した航法精度が航法データベースで定義された飛行中の空域についての航法精度を上回る場合においても、航法システムは警報を提供しなければならない。その後航法精度を減少させた場合、当該警報は元に戻らなければならない。非RNP空域からRNP空域へ接近する場合、飛行経路へのクロストラックが航法精度の1/2以下であり、かつ、航空機がRNP空域の最初のフィックスを通過した際に、監視警報機能が作動しなければならない。

#### 2.4.11. 航法データベースの利用

航法データベースにより、航法システムの参照と飛行計画の特性をサポートする航法情報が利用できなければならない。航法データベース上のデータの手動による修正が可能であってはならない。この要件は、「ユーザーに定義されたデータ」を装置内に記憶させることを排除するものではない（例えばフレックス・トラック経路）。メモリーからデータを呼び出す場合は、引き続きメモリー内にデータが保持されなければならない。航法システムには、航法データベースのバージョン及び有効な期間を特定する手段がなければならない。

#### 2.4.12. 測地基準系

WGS-84 又は同等の地球参照モデルが、エラー判定のための地球参照モデルでなければならない。WGS-84 を採用しない場合、選択された地球モデルと WGS-84 地球モデルとの相違は、パス・ディフィニション・エラーの一部として含まれなければならない。データ解像度により生じるエラーについても考慮されなければならない。

### 第3章 運用手順

#### 3.1. 飛行前計画

RNP 4 空域又は経路における運航を行おうとする航空機は、適切に飛行計画を通報しなければならない。操縦者がRNP要件を確認するため計画された経路を点検しており、かつ、航空機及び運航者が、RNP承認が必要な経路における運航を承認されていることを示すため、飛行計画書第10項に「R」の文字を記すべきである。「RNP 4」のように、精度の性能を示す追

加的情報がその他の情報の項に表示される必要がある。

機上の航法データは、有効でかつ適切な方式を含まなければならない。

注：航法データベースは飛行継続中有効であることが求められる。もし AIRAC サイクルが飛行継続中に変わる場合は、運航者及び操縦者は飛行経路及び方式の確定に使用される航空保安無線施設のデータが適切かどうかを含む、航法データの正確性を確認する手順を確立すべきである。

### 3.2. 飛行前の手順

航空機乗組員は以下を行わなければならない。

- a) RNP 4 空域又は経路を飛行するために要求される装備状況を整備記録によって確認すること。
- b) 要求される装置の不具合が是正されていることを整備記録によって確認すること。
- c) RNP 4 航行における非常操作手順を確認すること。

### 3.3. GNSS の利用可能性

飛行計画又は出発の段階において、運航者は、航空機が RNP 4 航行をするための十分な性能（必要な場合には、FDE 機能も含む。）が利用可能であることを保証しなければならない。

### 3.4. 航空路

- a) RNP 空域の入域ポイントにおいて、この運航基準を満足し、飛行規程に記載された少なくとも 2 系統の長距離航法システムが機能していなければならない。RNP 4 に必要な装置が作動していない場合は、操縦者は当該装置を必要としない代替経路を検討するか、修理のためにダイバートすべきである。
- b) 飛行中における運用手順として、航空機が管制機関の指示経路から不注意で逸脱することを防ぐため、航法誤差を十分な時間的余裕をもって知るために必須のクロスチェックの手順を定めなければならない。
- c) RNAV 性能が航法装置の故障により航法性能要件を満たさなくなった場合又は不測の事態における手順から逸脱した場合には、操縦者は、管制機関へ通知しなければならない。
- d) RNP 4 経路においては、操縦者は、ラテラル・デビエーション・インジケータ、フライト・ディレクター又は自動操縦装置をラテラル・ナビゲーション・モードで使用すべきである。操縦者は、第 2.4.1 項 b) に規定されたラテラル・デビエーション・インジケータと同等の機能を有するナビゲーション・マップ・ディスプレイを使用してもよい。
- e) ラテラル・デビエーション・インジケータを装備した航空機の操縦者は、当該経路に関する航法精度に対して、適切なラテラル・ナビゲーション・スケール（最大振れ幅）であること（すなわち、RNP 4 に対しては  $\pm 4$  NM）を確認しなければならない。
- f) 通常の運航に対しては、クロストラック・エラー／デビエーション（RNAV システムが計算した経路と当該経路に対する航空機の位置との間の相違、すなわち FTE）は、経路に関する航法精度の  $1/2$  以内（すなわち、2 NM）に制限されるべきである。経路における旋回中及びその直後における、航法精度の最大 1 倍まで（すなわち、4 NM）の、この基準からの短時間の逸脱（例えばオーバーシュート又はアンダーシュート）は、許容される。

以下の項目について、航空機のRNPシステムに関する操縦者の訓練に含まなければならない。

- a) 第3章に規定するRNP 4航行に必要となる運用手順
- b) RNP 4航行性能の限界
- c) アップデートの影響
- d) RNP 4航行における不測の事態の手順

## 第5章 航法データベース

航法用データベースは、RTCA DO-200A/EUROCAE 文書 ED 76：航空用データの処理の基準に適合する供給者から入手すべきである。適切な規制当局より発行される承認レター（LOA）は、この要件への適合性を証明する（例えばFAA AC 20-153に従って発行されるFAA LOA又はEASA IR 21 subpart Gに従って発行されるEASA LOA）。

経路を無効にするような不具合についてはデータ供給者に報告されなければならない。影響する経路については、運航者による操縦者に対する通知により使用が禁止されなければならない。

航空機の運航者は、既存の品質システム要件に適合するため、運航用の航法用データベースの定期的チェックを実施する必要性について考慮すべきである。