

## 附属書 7

### Basic-RNP 1 航行に関する運航基準

#### 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、Basic-RNP 1 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

Basic-RNP 1 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。

耐空性当局(例えば EASA、FAA 等)により適合性が実証されていることについて、装備品製造者又は STC(追加型式設計証明)保有者等の発行する文書(例えばサービスレター)により確認できる場合には、飛行規程においてその適合性が記載されている必要はない。

GNSS を測位センサーとした附属書 3 の RNAV 1 航行に関する運航基準に適合している航空機については、その適合性とこの附属書の第 2.1 項、第 2.2 項及び第 2.4 項 j) の要件への適合性を示すことにより、第 2 章の要件に適合するとみなすことができる。

b) 運用手順及び運航者としての航法用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) 許可を取得する。

#### 第 2 章 航空機要件

##### 2.1. 測位センサー

Basic-RNP 1 航行に使用する RNAV システムは、主たる測位センサーとして GNSS を使用し、水平面における航空機の位置を自動的に決定できなければならない。

##### 2.2. システム性能、監視及び警報

###### 2.2.1. 精度要件

Basic-RNP 1 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・エラーが、全飛行時間中少なくとも 95% は、 $\pm 1$  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、 $\pm 1$  NM の範囲にななければならない。

精度要件を満たすためには、95% のフライト・テクニカル・エラー (FTE) は 0.5 NM を超えないべきである。

###### 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 2 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. 特定の航法サービスに対する基準

### 2.3.1. GNSS に対する基準

- (1) 以下のシステムは、精度、完全性及び継続性についての要件に適合する。
  - a) FAA AC 20-130A に従って IFR に使用するために装備された、E/TSO-C129a センサー（クラス B 又は C）及び E/TSO-C115b で要求される FMS を装備した航空機
  - b) FAA AC 20-130A 又は AC 20-138A に従って IFR に使用するために装備された、E/TSO-C145( ) センサー及び E/TSO-C115b で要求される FMS を装備した航空機
  - c) FAA AC 20-138 又は AC 20-138A に従って IFR に使用するために装備された、E/TSO-C129a クラス A1 航法装置を装備した航空機
  - d) FAA AC 20-138 又は AC 20-138A に従って IFR に使用するために装備された、E/TSO-C146( ) 航法装置を装備した航空機
  - e) RNP 性能について同等の基準に適合している航空機
- (2) 他の種類の航法センサーからの測位データは、それが精度要件の範囲を超える位置誤差を引き起こさない場合に限り、GNSS データと統合してもよい。そうでなければ、他の種類の航法センサーを切断する手段が用意されるべきである。

## 2.4. 機能要件

AC20-130A 及び AC20-138A または同等の基準に基づき、以下のナビゲーション・ディスプレイ及び機能を取り付けられなければならない。

- a) To/From 表示及び故障表示を含む航法用データが、ラテラル・デビエーション・ディスプレイ（CDI、(E)HSI）又はナビゲーション・マップ・ディスプレイにおいて表示されなければならない。これらの表示器が、航空機の航法、マニューバ予測及び故障/Status/完全性表示のための主飛行計器として使用されなければならない。これらは、以下の要件に適合しなければならない。

To/From 表示及び故障表示を含み、航空機の航法、マニューバ予測及び故障/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 5 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스플레이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  $\pm 15^\circ$  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るべきである。
- 3) 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、必要なトータル・システム・アキュラシーに基づくものでなければならない。
- 4) ディ스플레이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、又は航法用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。

- 5) 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。デビエーション・ディスプレイのコースセクターは、RNAV システムの計算されたパスに自動的に追従されるべきである。

代替手段としては、ナビゲーション・マップ・ディスプレイにより、第 2.4 項 a) 1) ~ 5) において規定されるラテラル・デビエーション・ディスプレイと同等な機能が、適切なマップスケール（スケールは操縦者により手動でセットされてもよい。）で提供されるべきである。

- b) Basic-RNP 1 航行用の装置としては、最低限、以下のシステムの機能が要求される。
- 1) RNAV システムが算出する飛行経路及び当該経路と自機位置との相対関係が、航空機の航法のために主として使用される表示計器上において、PF に対し連続的に表示できる機能。操縦のために 2 人を要する運航については、PNF が、飛行経路及び当該経路と自機位置との相対関係を確認する手段についても、設けられていなければならない。
  - 2) 民間航空に対し公示された最新の航法用データを収録し、AIRAC サイクルで更新することができ、ATS 経路を選択し RNAV システムにロードできる航法用データベース。収録されるデータの分解能については、パス・ディフィニション・エラーを無視できるよう十分なものでなければならない。データベースは、収録されたデータを操縦者が変更できないよう保護されなければならない。
  - 3) 操縦者に航法用データの有効期限を示すための手段。
  - 4) 操縦者が、飛行する経路を確認するために任意のウェイポイント及び航行援助施設について航法用データベースに収納されているデータを選択し表示するための手段。
  - 5) データベースから RNAV システムに対し、飛行する SID 又は STAR 方式の RNAV セグメント全体をロードする能力。
- c) 以下の事項について、操縦者の主要視野に位置するディスプレイ又は容易にアクセスできるディスプレイ・ページのいずれかに、表示する手段
- 1) 現在使用している航法センサーの種類
  - 2) 次の (T0) ウェイポイントの識別表示
  - 3) 対地速度又は次の (T0) ウェイポイントまでの到達予想時間
  - 4) 次の (T0) ウェイポイントまでの距離及び方位
- d) "Direct To"機能を実施する能力
- e) 自動的に飛行レグを順序づけ、操縦者に表示する能力
- f) フライ・オーバーとフライ・バイ旋回を実施する能力を含んだ機上のデータベースから抽出した Basic-RNP 1 ターミナル方式を実施する能力
- g) 航空機は、自動的に以下の ARINC 424 パス・ターミネータ又はこれらと同等のものと一致したレグトランジションを実施し、軌跡を維持する能力を有しなければならない。
- ・ Initial Fix (IF)
  - ・ Course to Fix (CF)
  - ・ Direct to Fix (DF)
  - ・ Track to Fix (TF)

注 1: パス・ターミネータは ARINC 仕様 424 に定義されており、それらの適用については RTCA ドキュメント DO-236B/EUROCAE ED-75B 及び DO-201A/EUROCAE ED-77 に詳細に規定されている。

注 2: コース及びトラックの数値は RNP システム・データベースより自動的にロードされな

ればならない。

- h) 航空機は、自動的に VA、VM 及び VI の ARINC 424 パス・ターミネータと一致したレグトランジションを実施し、又は、方式で指定された高度到達後にコースにインターセプト若しくは他のフィックスへ直行する能力を有しなければならない。
- i) 航空機は、自動的に CA 及び FM の ARINC 424 パス・ターミネータと一致したレグトランジションを実施する能力を有するもの、又は、RNAV システムは、操縦者が容易にウェイポイントを指定し、指定されたウェイポイントへの、又は、ウェイポイントからの希望コースを選択することができるものでなければならない。
- j) データベースから、方式名で Basic-RNP 1 方式をロードする能力
- k) 操縦者の主要視野の範囲内に、関連するセンサーを含む、RNP システムの故障を表示する能力
- l) データベースの完全性  
航法用データベースの供給者は、RTCA DO-200A/EUROCAE 文書 ED 76：航空用データの処理の基準（第 5 章参照）に適合しているべきである。

### 第 3 章 運用手順

#### 3.1. 飛行前計画

Basic-RNP 1 SID 又は STAR 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。

機上の航法用データは、有効でかつ適切な方式を含まなければならない。

*注：航法用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を構成する航空保安無線施設のデータが適切かどうかを含む、航法用データの正確性を確認する手順を確立すべきである。*

また、不測の事態に備えて、RNAV 以外の経路を含め、運航しようとする経路において必要となる航行援助施設の利用可能性については、利用可能な全ての情報を用いて、運航しようとする時間帯について、確認しなければならない。GNSS の利用可能性(RAIM 又は SBAS 信号)についても、確認すべきである。SBAS 受信機(全ての E/TSO-C145()/C146())で航行する航空機については、運航者は、SBAS 信号の利用できない空域における GPS RAIM の利用可能性が適切かどうかを確認すべきである。

##### 3.1.1. ABAS の利用可能性

Basic-RNP 1 航行においては、RAIM の利用可能性について一定のレベルにあることを確認しなければならない。これは NOTAM(利用可能な場合)又は RAIM 予測サービスのいずれかによって確認することができる。運航者は、運航しようとする経路に対し利用可能な予測情報について精通していなければならない。

*注：十分な数の衛星が利用可能であることなどを条件として、RAIM 予測を行わないことが認められている空域又は経路については、当該条件を満たすことを確認することとしてよい。*

Basic-RNP 1 航行を行おうとする区間のいずれかの区間で、故障探知の適正レベルが 5 分を超えて継続して失われることが予測される場合は、飛行計画が変更されるべきである(例えば出発の延期や異なる出発方式の計画等)。

操縦者は、GNSS の構成要素の不測の故障のために、飛行中に RAIM 又は GPS 航法機能が完全に

失われる可能性があり、これにより代替航法手段に移行することが必要な場合があることを認識していなければならない。従って、操縦者は、GPS 航法を喪失した際に、目的地変更の可能性も含めて航行できるかどうかを確認すべきである。

### 3.2. 一般的運用手順

- a) 操縦者は、RNP システムの初期設定時において、航法用データベースが有効なものであること及び自機の位置が正しく入力されていることを確認しなければならない。操縦者は、出発前のクリアランス及びその後の経路変更において管制機関からアサインされた経路が正しく入力されているか確認しなければならない。操縦者は、自機の航法システムに表示されたウェイポイントの順序が、適切なチャートに表示された経路でかつアサインされた経路と合っていることを確認しなければならない。
- b) 操縦者は、機上の航法用データベースから方式名で選択でき、またチャートに表示された経路に一致するものでない限り、Basic-RNP 1 の SID 又は STAR を飛行してはならない。しかしながら、管制機関の承認に応じて、選択した後に特定のウェイポイントを追加又は削除することにより経路を修正することは認められる。緯度経度若しくは  $\Delta$  値の手動入力による新たなウェイポイントの作成は認められない。さらに、操縦者は、SID 又は STAR のデータベースのウェイポイント・タイプを、フライ・バイからフライ・オーバー、又はその逆に変更してはならない。
- c) 操縦者は、チャート又は他の適用可能なリソースを、航法システムのテキストディスプレイや航空機のマップ・ディスプレイ（適用できる場合）と照合し、承認された飛行計画のクロスチェックを行うべきである。必要な場合には、特定の航行援助施設が排除されていることを、確認すべきである。

*注：操縦者は、チャートと主として使用されるディスプレイにて表示される航法情報の間で、わずかな相違に気付くことがありうる。次のウェイポイントまでの方位に対し、 $3^\circ$  以内の差は機上装置による磁気偏差の処理により生じうるものであり、その差は運航上許容可能である。*

- d) 完全性警報が発出されていない状態では完全性の要件を満足すると考えられるため、既存の航行援助施設とのクロスチェックは不要である。ただし、航法の妥当性に対する監視が推奨され、RNP 能力を喪失した場合は、ATC に通知しなければならない。
- e) Basic-RNP 1 経路においては、操縦者は、ラテラル・デビエーション・インジケーター、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・モードで使用しなければならない。
- f) ラテラル・デビエーション・ディスプレイ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・スケールであること（例えば最大振幅が、Basic-RNP 1 に対しては  $\pm 1$  NM）を確認しなければならない。
- g) 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（RNP 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、Basic-RNP 1 に対しては  $0.5$  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、Basic-RNP 1 に対しては  $1.0$  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。
- h) 管制機関が航空機に対して、経路から外れる機首方位を指定した場合には、操縦者は、元の経路に戻るクリアランスを受領するか、又は新たな経路のクリアランスが確認できるまで、RNP

システムにおけるフライト・プランを修正すべきではない。航空機が公示された Basic-RNP 1 経路上を飛行していない場合には、特定の精度要件は適用されない。

- i) 航空機のバンク制限機能の手動選択は、航空機が所望の経路を維持する能力を低下させる可能性があり、推奨されない。操縦者は、手動選択できる航空機のバンク制限機能により、特に大きな角度の旋回を行う際に、管制機関の想定どおりに経路を飛行できなくなるような能力低下を招く可能性があることを認識すべきである。本規定は、飛行規程の手順から逸脱する要件として解釈すべきではなく、むしろ、操縦者は、許容される手順の範囲内で、そのような機能の選択を制限することを奨励されるべきである。

### 3.3. RNP 選択能力のある航空機

RNP 値の選択入力可能な航空機の操縦者は、Basic-RNP 1 SID 及び STAR 航行においては、RNP 1 又はそれ以下を選択すべきである。

### 3.4. Basic-RNP 1 SID 固有の要件

- a) 離陸開始する前に、操縦者は、航空機の RNP システムが利用可能で、正しく作動し、正しい空港等及び滑走路データがロードされていることを確認しなければならない。飛行する前に、操縦者は、航空機の航法システムが正しく作動し、正しい滑走路及び出発方式（適用されるエンルートへの転移経路を含む。）が入力され、適切に表示されていることを確認しなければならない。Basic-RNP 1 出発方式をアサインされ、かつ、続いて滑走路、方式又は転移経路を変更された操縦者は、離陸前に適切な変更が入力され、航法に利用可能であることを確認しなければならない。地上滑走を含む離陸前の段階で、適切な滑走路の入力及び正しい経路の表示について最終確認することが、推奨される。
- b) エンゲージ高度：操縦者は、横方向 RNAV の飛行ガイダンスに従うため、空港等の標高上 153m (500 ft) までに RNP システムを使用できなければならない。
- c) 操縦者は、Basic-RNP 1 に対する適切な性能レベルを得るために、承認された方法（ラテラル・デビエーション・インジケータ/ナビゲーション・マップ・ディスプレイ/フライト・ディレクター/自動操縦装置）を使用しなければならない。
- d) 離陸滑走開始前に GNSS の信号が受信できていなければならない。そのため E/TSO-C129a 装置を使う航空機では、航法システムのモニタリングと感度の適切性を確認するために、出発空港等がフライト・プランにロードされなければならない。E/TSO-C145( )/C146( )装置を使う航空機であって、出発が滑走路のウェイポイントから開始される場合には、モニタリングと感度の適切性を確認するために出発空港等がフライト・プランにロードされる必要は無い。Basic-RNP 1 SID が空港等の標点 (ARP) から 30NM 以遠にわたり設定されており、かつ、ラテラル・デビエーション・インジケータを使用する場合は、フルスケール感度は空港等の標点より 30NM の地点から Basic-RNP 1 SID の終点までの間、1NM を超えないように選択しなければならない。
- e) ラテラル・デビエーション・ディスプレイ（例えばナビゲーション・マップ・ディスプレイ）を使用する航空機では、スケールは Basic-RNP 1 の SID に合ったものでなければならず、フライト・ディレクター又は自動操縦装置を使用すべきである。

### 3.5. Basic-RNP 1 STAR 固有の要件

- a) 到着フェーズの前に、操縦者は、正しいターミナル経路がロードされていることを確認すべ

きである。実行中のフライト・プランは、チャートと、マップ・ディスプレイ（適用できる場合）及び MCDU とを比較することによってチェックされるべきである。このチェックには、ウェイポイントの順序、経路角と距離の合理性、高度や速度の制限、及び可能な場合には、どのウェイポイントがフライ・バイでありフライ・オーバーであるかを確認することも含まれる。経路において要求される場合には、アップデートにおいて特定の航行援助施設が排除されることを確認するチェックが必要である。航法用データベース内の経路の有効性が疑わしい場合は、その経路を使用してはならない。

- b) 不測の事態における手順において、従来型の到着経路への移行が要求される場合には、Basic-RNP 1 経路の飛行を開始する前に、必要な準備が完了されなければならない。
- c) ターミナル空域における方式の変更は、レーダー・ヘディング又は "Direct-to" のクリアランスといった形式で行われるが、操縦者は、これに迅速に対応できなければならない。これには、データベースからロードされた適切なウェイポイントを追加することが含まれる。データベースにない一時的なウェイポイント又はフィックスを使用した、操縦者によるロードされた経路に対する手動入力又は修正は、許容されない。
- d) 操縦者は、航空機の航法システムが正しく作動し、正しい到着方式及び滑走路（適用される転移経路を含む。）が入力され、適切に表示されていることを確認しなければならない。
- e) 特定の方法は義務付けられていないが、公示された高度及び速度の制限は、遵守されなければならない。
- f) E/TSO-C129a に適合した GNSS センサーを使用する RNP システムを装備した航空機にあっては、ARP より 30NM 以遠から Basic-RNP 1 STAR を開始する場合であって、ラテラル・デビエーション・インジケータを使用している場合は、フルスケール感度は STAR の開始前に 1 NM を超えないように手動で選択すべきである。ラテラル・デビエーション・ディスプレイ（例えばナビゲーション・マップ・ディスプレイ）を使用する航空機では、スケールは Basic-RNP 1 の STAR に合ったものでなければならず、フライト・ディレクター又は自動操縦装置を使用すべきである。

### 3.6. 不測の事態における手順

RNP 性能が低下した場合（完全性警報の発出又は航法機能の喪失）には、操縦者は、その後の対応措置を含め、管制機関へ通知しなければならない。もし Basic-RNP 1 の SID 又は STAR の要件にかなる理由であれ従うことができない場合には、操縦者は、可能な限り速やかに管制機関へ通知しなければならない。RNP 性能の低下とは、航空機がもはや当該経路の Basic-RNP 1 要件を満足することができなくなる故障又は事態をいう。

通信機の故障の場合にあっては、操縦者は、定められた通信機の故障の際の手順に従って飛行を継続すべきである。

## 第 4 章 操縦者の知識及び訓練

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れなければならない。

- a) 第 3 章に規定する Basic-RNP 1 航行に必要となる運用手順
- b) 航空機の機器 / 航法精度の重要性及び適切な使用
- c) チャート表示及び文字情報から判断される経路の特徴
- d) 関連する飛行経路と同様に、ウェイポイント・タイプ（フライ・オーバー及びフライ・バイ）

- とパス・ターミネータ（第 2.4 項の ARINC 424 パス・ターミネータとして規定されているもの及びその他運航者により使用されるタイプ）の表示
- e) Basic-RNP 1 SID 及び STAR における運航に必要な航法装置
  - f) RNP システム仕様に関する情報
    - i) 自動化のレベル、モード表示、変更、アラート、干渉、リバージョン及び性能低下
    - ii) 他の航空機システムとの機能的なつながり
    - iii) 関連する操縦者の手順のほか、経路の不連続（route discontinuity）の意味と適切な対応
    - iv) 運航に対応した操縦者の手順
    - v) RNP システムに使用される航法センサーのタイプ及び関連するシステムの優先順位付け / 重み付け / ロジック
    - vi) 速度と高度の影響を考慮した旋回予測
    - vii) 電子ディスプレイとシンボルの解釈
    - viii) Basic-RNP 1 航行を行うために必要となる航空機の形態及び運用状態、すなわちコース・デビエーション・インジケータのスケールの適切な選択（横方向の逸脱表示のスケール）
  - g) 適用できる場合には、以下の行為をどのように実施するかを含む、RNP システムの運用手順
    - i) 航空機の航法用データの有効期間及び完全性の確認
    - ii) RNP システムのセルフテストが完了したことの確認
    - iii) 航法システムの測位の初期化
    - iv) 適切なトランジションを含む Basic-RNP 1 SID 又は STAR の選択と飛行
    - v) Basic-RNP 1 SID 又は STAR に関連する速度及び高度制限の遵守
    - vi) 使用滑走路に対する適切な Basic-RNP 1 SID 又は STAR の選択、及び滑走路変更の取扱いの手順に精通すること
    - vii) ウェイポイントとフライト・プランのプログラミングの確認
    - viii) ウェイポイントへのダイレクト飛行
    - ix) ウェイポイントへのコース/トラックの飛行
    - x) コース/トラックのインターセプト
    - xi) レーダー誘導での飛行及びヘディングモードから Basic-RNP 1 経路への会合
    - xii) クロストラック・エラー/デビエーションの判定。詳細には、Basic-RNP 1 を継続するために許容される最大デビエーションが理解され、尊重されなければならない。
    - xiii) 経路の不連続の解決
    - xiv) 航法センサーからの入力削除及び再選択
    - xv) 必要に応じ、特定の無線施設又は特定の種類の無線施設の排除の確認
    - xvi) 到着空港等及び代替空港等の変更
    - xvii) 機能を有している場合には、パラレル・オフセット機能の実施。操縦者はどのようにオフセットが適用されるのか、乗り組む航空機の特定の RNP システムの機能及び当該機能が使用できない場合の管制機関への連絡の必要性について理解しておくこと。
    - xviii) RNAV による待機（Holding）機能の実施
  - h) フライトフェーズに対する運航者推奨の自動化のレベルとそのワークロード。（経路の中心線を維持するためにクロストラック・エラーを最小にする方法を含む。）
  - i) RNP 航行における無線電話通信用語

j) RNP システム故障時における不測の事態の手順

第 5 章 航法用データベース

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り、また、装備品の意図する機能に適合すべきである。データ・チェーンの各当事者に対し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）。

SID 又は STAR を無効にする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 SID 又は STAR については、運航者による航空機乗組員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。