

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、RNP APCH航行に必要な要件を定めるものである。

1.2. 他の基準との関係

米国FAAは、RNP APCH航行に適合したGNSS装置及びシステムに関してAC 20-138Aを発行している。欧州EASAは、RNP APCH航行の耐空性承認及び運航基準のための文書(AMC 20 シリーズ)を作成中である。両者の耐空性基準には相違があるが、ICAOマニュアルにおけるRNP APCH航行に必要な要件は、両者の調和を図ったものである。

1.3. 許可を受けるために必要となるプロセス

RNP APCH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。

欧州(EASA AMC 20-5)及び米国(FAA AC 20-138A、AC 20-130A 又はTSO-C115b)の双方の基準に適合するシステムは、この附属書の第2章の要件にも適合するとみなしてよい。

なお、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(例えばサービスマニフエスチャー)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。

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。

第2章 航空機の要件

2.1. 測位センサー

RNP APCH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し、水平面における航空機の位置を自動的に決定しなければならない。

2.2. システム性能、監視及び警報

2.2.1. 精度要件

RNP APCHの初期進入セグメント及び中間進入セグメント並びにRNAV進入復行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、±1 NMの範囲になければならない。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、±1 NMの範囲になければならない。

RNP APCHの最終進入セグメント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、±0.3 NMの範囲になければならない。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、±0.3 NMの範囲になければならない。

精度要件を満たすためには、95%の飛行技術誤差（FTE）は、初期進入セグメント及び中間進入セグメント並びにRNAV進入復行における運航においては、0.5 NMを超えないべきであり、最終進入セグメントにおける運航においては、0.25 NMを超えないべきである。

2.2.2. 性能監視及び警報

RNP APCHの初期進入セグメント及び中間進入セグメント並びにRNAV進入復行における運航において、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。RNP APCHの最終進入セグメントにおける運航において、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0.6 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、飛行技術誤差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、少なくとも航法システム誤差（NSE）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) TS0-C129a/ETS0-C129a クラスA 1又はE/TS0-C146()クラスGamma及びクラス1、2若しくは3に従って承認された、独立型GNSS装置

b) TS0-C129()/ETS0-C129()クラスB 1、C 1、B 3若しくはC 3又はE/TS0-C145()クラス1、2若しくは3に従って承認された、マルチセンサー・システム（例えばFMS）に使用されるGNSSセンサー

注：E/TS0-C129()に従って承認されたGNSS受信機に対しては、機能の継続性を改善するため、FDE機能が推奨される。

c) RNP APCH性能の実証だけでなく、AC 20-130A又はTS0-C115bに従って承認された、GNSSセンサーを使用するマルチセンサー・システム

(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－航法用表示装置及び必要機能

(1) To/From表示及び故障指示を含む航法データが、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。

a) 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。

- b) ラテラル・デビエーション・ディスプレイのスケールは、警報を発する範囲に対応しているべきである。
 - c) 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、トータル・システム・エラーの要件に基づくものでなければならない。スケールは、初期進入セグメント及び中間進入セグメントに対しては±1 NMであり、最終進入セグメントに対しては±0.3 NMである。
 - d) 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、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。
 - e) 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、ラテラル・デビエーション・ディスプレイと同等の機能が、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。)で提供されなければならない。承認を受けるためには、ナビゲーション・マップ・ディスプレイがトータル・システム・エラーの要件を満足することを示さなければならない。
 - f) デビエーション・ディスプレイのコースセクターは、RNAVの計算されたパスに自動的に追従されるべきである。
注：この要件は、電子マップ・ディスプレイが、飛行経路及び経路からの逸脱をグラフィック表示できる装備には適用しない。
 - g) フライト・ディレクター又は自動操縦装置は、RNP APCH航行には要求されないが、これらのシステム無しに横方向のトータル・システム・エラーが実証できない場合には、必須となる。その場合、RNAVシステムからフライト・ディレクター又は自動操縦装置にカップリングしていることが、コックピット・レベルで明示されなければならない。
 - h) RNAVシステムがこれらの航空機乗組員のタスクの遂行に必要な情報の表示機能をサポートしていない場合、横方向の状況認識、航法監視及び進入検証(飛行計画の検証)を改善するための拡張ナビゲーション・ディスプレイ(例えば電子マップ・ディスプレイ又は拡張EHSI)が必須となる場合がある。
- (2) 最低限、以下のシステムの機能が要求される。
- a) RNAV装置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の主飛行装置(プライマリー・ナビゲーション・ディスプレイ)上において、PFに対し連続的に表示できる機能。操縦のために最低限必要な操縦者が2名である航空機については、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。
 - b) 民間航空に対し公式に公示された最新の航法データを収録し、AIRACサイクルで更新することができ、進入方式を選択しRNAVシステムにロードできる航法データベース。収録されるデータの分解能については、経路維持精度要件を達成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。
 - c) 操縦者に航法データの有効期限を示すための措置。
 - d) 操縦者が、飛行している方式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措置。
 - e) データベースからRNAVシステムに対し、飛行する進入方式全体をロードする能力。進

入方式は、データベースからRNAVシステムに対し、その名称によってロードされなければならない。

- f) 以下の事項について、操縦者の主要視野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、表示する措置。
 - 1) 次の(T0)ウェイポイントの識別表示
 - 2) 次の(T0)ウェイポイントまでの距離及び方位
 - 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
 - g) 以下の事項について、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、表示する措置。
 - 1) 飛行計画におけるウェイポイント間の距離の表示
 - 2) 残りの距離の表示
 - 3) 経路に沿った距離の表示
 - 4) GNSS以外に他のセンサーがある場合には、現在使用している航法センサーの種類
 - h) “Direct To”機能を実行する能力
 - i) 自動的に飛行レグを順序づけ、操縦者に表示する能力
 - j) 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方式を航行する能力
 - k) 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行し、軌跡を維持する能力を有しなければならない。
 - ・ Initial Fix (IF)
 - ・ Track to Fix (TF)
 - ・ Direct to Fix (DF)
- 注：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及びDO-201A並びにEUROCAE ED-75B及びED-77に詳細に規定されている。
- l) 操縦者の主要視野の範囲内に、関連するセンサーを含む、RNAVシステムの故障を表示する能力。
 - m) 航法システム誤差(NSE)警報限界を超えた場合に、航空機乗組員に対して示す能力(機上の性能監視及び警報機能により提供される警報)。

第3章 運用手順

3.1. 飛行前計画

RNP APCH方式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。

通常の飛行前計画のチェックに加え、以下の項目を含まなければならない。

- a) 操縦者は、意図する飛行に使われるであろう進入方式(代替飛行場におけるものを含む)。

が、最新の AIRAC サイクルにおいて有効な航法データベースから選択可能であり、適切な航法データベースの完全性のプロセスによって検証されており、カンパニー・インストラクション又は NOTAM により使用が禁止されていないことを確認しなければならない。

- b) 国の規則に従い、操縦者は、航行中に RNP APCH 航行する機上能力が失われた場合に、目的地又は代替飛行場に航行し着陸するための十分な手段が利用可能であることを、飛行前の段階で確認すべきである。
- c) 運航者及び航空機乗組員は、航空機システムの運用又は着陸飛行場若しくは代替飛行場における方式の利用可能性若しくは適切性に有害な影響を与える全ての NOTAM 又は運航者のブリーフィング資料を考慮しなければならない。
- d) 従来型の航行援助施設（VOR、NDB）に基づく進入復行方式が設定されている場合には、その方式を飛行するために必要となる航法装置が装備され、使用可能であること。また、関連する地上の航行援助施設が運用されていること。

また、RNAV 以外の不測の事態を含めて、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 TS0-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

RNP APCH 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。

RNP APCH 航行を行おうとする区間のいずれかの区間で、適正な故障探知のレベルが 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進入方式の計画等）。

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 による航法の全てが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 航法ができなくなった場合に、航空機が航行（目的地変更の可能性も含め）を続ける能力があるかどうか、確認すべきである。

3.2. 方式飛行開始前手順

- (1) 航空機乗組員は、進入開始前（IAF より前であって、かつ、航空機乗組員のワークロードの観点からも適切な時期）の通常の手順に加え、進入チャートと照合することにより、適切な方式がロードされていることを確認しなければならない。当該チェックは、以下の項目を含まなければならない。
 - a) ウェイポイントの順序
 - b) 進入レグの経路角と距離の合理性、最終進入セグメントのインバウンド・コース及び距離の精度

注：最低限として、当該チェックは本項の目的を達成する適切なマップ・ディスプレイの

単純な点検である場合がある。

- (2) 航空機乗組員は、公示されたチャート、マップ・ディスプレイ又はコントロール・ディスプレイ・ユニット（CDU）により、どのウェイポイントがフライ・バイでありフライ・オーバーであるかも確認しなければならない。
- (3) マルチセンサーのシステムにおいては、航空機乗組員は進入中GNSSセンサーが測位計算に使用されていることを確認しなければならない。
- (4) 気圧補正高度を必要とするABASを装備したRNPシステムにおいては、運航の性能に合わせ、適切な時刻及び場所において、最新の飛行場の気圧高度の規正值が入力されているべきである。
- (5) ETAの前後15分の範囲でABAS利用可能性を予測している場合であって、ETAが飛行前計画段階でのETAから15分を超えて異なる場合には、航空機乗組員は再度RAIM利用可能性のチェックを行うべきである。
- (6) ターミナル空域におけるATCの戦略的介入には、レーダー・ヘディング、初期進入レグをバイパスする“Direct-to”のクリアランス、初期進入セグメント若しくは中間進入セグメントのインターセプト又はデータベースからロードされたウェイポイントの挿入が含まれ得る。ATCの指示に従う場合には、航空機乗組員は、RNPシステムに与える影響に留意するべきである。
 - a) ターミナル空域における運航にあつては、航空機乗組員によるRNAVシステムへの座標の手動入力には許容されない。
 - b) 中間進入フィックス（IF）への“Direct-to”のクリアランスは、IFにおける経路角の変更が45°を超えない場合許容される。

注：FAFへの“Direct-to”のクリアランスは、許容されない。
- (7) 航空機乗組員は、いかなる状況においても、FAFとMAPtとの間の飛行経路のラテラル・ディフィニションを修正してはならない。

3.3. 方式飛行中手順

- (1) 航空機は、（地形及び障害物との間隔を確保するため）降下を開始する前に、FAFよりも手前で最終進入コース上にいなければならない。
- (2) 航空機乗組員は、FAFの手前2 NMの範囲において、進入モード表示装置（又は同等のもの）が適切に進入モードの完全性を表示していることを確認しなければならない。

注：当該要件は、特定のRNPシステム（例えば既に実証されたRNP能力について承認を受けた航空機）には適用されない。それらのシステムにあつては、電子マップ・ディスプレイ、フライト・ガイダンス・モード表示等、航空機乗組員に対し、進入モードが使用されていることを明示する他の手段が利用できる。
- (3) 以下の情報が監視されるよう、適切なディスプレイが選択されなければならない。
 - a) RNAVが計算した経路（DTK）
 - b) FTE監視のため、当該経路と自機位置との相対関係（クロス・トラック・デビエーション）
- (4) 以下の場合、方式の飛行を継続してはならない。
 - a) ナビゲーション・ディスプレイに無効表示が示された場合
 - b) 完全性警報機能が失われた場合
 - c) FAFを通過するより前に完全性警報機能が利用できないと表示された場合

注：ただし、GNSS無しでのRNP能力が実証されたマルチセンサーのRNAVシステムにあっては、方式を中止する必要はない。そのようなコンフィギュレーションで、システムをどの程度まで使用できるかどうか決定するため、製造者の発行する文書を確認すべきである。

- d) FTEが超過した場合
- (5) 進入復行方式は、公示された方式に従って飛行しなければならない。以下の場合、進入復行中にRNAVシステムを使用することが許容される。
 - a) RNAVシステムが作動している場合（機能喪失が無い場合、NSE警報が無い場合、故障表示が無い場合等）
 - b) 方式全体（進入復行を含む。）が、航法データベースからロードされる場合
- (6) RNP APCH方式においては、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・モードで使用しなければならない。ラテラル・デビエーション・インジケータ（例えばCDI）を装備した航空機の操縦者は、当該方式のいくつかのセグメント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（例えば、初期進入セグメント及び中間進入セグメントに対しては±1.0 NM、最終進入セグメントに対しては±0.3 NM、進入復行セグメントに対しては±1.0 NM）を確認しなければならない。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経路に対する航空機の位置との間の相違）は、方式に関する航法精度の1/2以内（すなわち、初期進入セグメント及び中間進入セグメントに対しては0.5 NM、最終進入セグメントに対しては0.15 NM、進入復行セグメントに対しては0.5 NM）に制限されるべきである。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、初期進入セグメント及び中間進入セグメントに対しては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。
- (7) 最終進入セグメントにおいてBaro-VNAVの垂直経路を使用する場合には、Baro-VNAV経路からの垂直方向の逸脱は、それぞれ+100/-50ftを超えてはならない。
- (8) 進入継続のための目視物標を視野に捉えていない限り、横方向の逸脱又は垂直方向の逸脱（Baro-VNAV進入を実施する場合）が上記基準を超過する場合には、操縦者は、進入復行しなければならない

3.4. 一般的運用手順

操縦者は、RNAVセグメントを飛行する間、利用可能であれば、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・モードを使用することを奨励される。

3.5. 不測の事態における手順

RNP APCH性能が低下した場合には、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RNP APCH方式の要件に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 APCH性能の低下とは、航空機がもはや当該方式のRNP APCH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、航空機乗組員は、定められた通信機の故障の際の手順に従っ

て、RNP APCH方式における飛行を継続しなければならない。

第4章 操縦者の知識及び訓練

- (1) 操縦者が単なるタスク本位にならないよう、以下の項目について航空機のRNAVシステムに関する十分な訓練（例えば、シミュレーター、訓練装置又は航空機）が、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RNP APCH航行に必要となる運用手順
 - b) RNPシステム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
- (2) 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）、必要とされるパス・ターミネータ（IF、TF、DF）その他運航者により使用されるタイプの表示に関する知識を有すること。
- (3) RNP APCH航行を行うために必要な航法装置（最低限、RNPシステムのうち1系統はGNSSに基づくものであること。）に関する知識を有すること。
- (4) RNPシステム仕様に関する知識を有すること。
 - a) 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
 - b) 他の航空機システムとの機能的なつながり
 - c) 関連する航空機乗組員の手順のほか、経路の不連続（route discontinuity）の意味と適切な対応
 - d) 各フライトフェーズの監視手順
 - e) RNPシステムに使用される航法センサーのタイプ（例えば、DME、IRU、GNSS）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
 - f) 速度と高度の影響を考慮した旋回予測
 - g) 電子ディスプレイとシンボルの解釈
- (5) 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、RNAV装置の運用手順の知識を有すること。
 - a) 航空機の航法データの有効期間及び完全性の確認
 - b) RNPシステムのセルフテストが完了したことの確認
 - c) RNPシステムの測位の初期化
 - d) RNP APCHの検索と飛行
 - e) 進入方式に関連する速度及び/又は高度制限の遵守
 - f) 管制機関からの通知に従った初期進入セグメント又は中間進入セグメントのインターセプト
 - g) 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
 - h) ウェイポイントへのダイレクト飛行
 - i) クロストラック・エラー／デビエーションの判定
 - j) 経路の不連続の挿入及び削除
 - k) 国の航空当局により要求される場合には、従来型の無線施設を使用した総航法誤差の確認の実施
 - l) 到着飛行場及び代替飛行場の変更
- (6) フライトフェーズとワークロードに対する運航者推奨の自動化のレベル（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。)の知識を有すること。
- (7) RNP航行における無線電話通信用語の知識を有すること。
 - (8) RNPシステム故障時の不測の事態における手順を実施する能力を有すること。

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、運航者による通知により航空機乗組員に対し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。