

平成19年6月7日制定（国空航第195号・国空機第249号）  
平成20年2月12日一部改正（国空航第1121号・国空機第1141号）  
平成20年6月17日一部改正（国空航第159号・国空機第182号）

航空局技術部  
運航課長  
航空機安全課長

## RNAV航行の許可基準及び審査要領

### 第1章 総則

#### 1.1. 目的

この審査要領は、航空法（昭和27年法律第231号。以下「法」という。）第83条の2に定める特別な方式による航行のうち、航空法施行規則（昭和27年運輸省令第56号。以下「規則」という。）第191条の2第1項に基づく「許容される航法精度が指定された経路又は空域における広域航法による飛行」（以下「RNAV航行」という。）について、規則第191条の4に定める基準に適合することを審査するための要領を定めることを目的とする。

#### 1.2. 用語の定義

- a. この要領において「航空機ベースの補強システム（ABAS）」とは、他のGNSS要素から得られた情報に対し、航空機上で利用できる情報で補強又は統合する補強システムをいう。  
*注：ABASの最も一般的な形態は、受信機による完全性の自律的監視（RAIM）である。*
- b. この要領において「広域航法（RNAV）」とは、無線施設からの電波の受信又は慣性航法装置の利用により任意の経路を飛行する方式による飛行をいう。
- c. この要領において「クリティカルDME」とは、利用が不可能となった場合に、特定の経路においてDME/DME又はDME/DME/IRUに基づく航行に支障を生じさせるようなDMEをいう。
- d. この要領において「故障探知及び排除（FDE）」とは、一部のGNSS受信機により実行される機能で、誤った衛星信号の存在を探知し、それを測位計算から排除することができる機能をいう。
- e. この要領において「GNSS」とは、一つ又はそれ以上の衛星群、航空機の受信機及びシステムの完全性監視機能を含み、必要に応じて要求される航法性能を提供するために補強された、全地球的位置及び時間決定システムをいう。
- f. この要領において「GPS」とは、米国により運用される衛星群を使用した衛星航法システムをいう。
- g. この要領において「航法機能」とは、要求される航法システムの詳細な能力（レグトランジションの実施、パラレル・オフセットの能力、ホールディング・パターン、航法データベースなど）をいう。
- h. この要領において「受信機による完全性の自律的監視（RAIM）」とは、ABASの一形態で、それによって、GPS信号又は気圧高度により補強されたGPS信号のみを使用し、GNSS受信機の処理プログラムがGNSS航法信号の完全性を判断するものをいう。

- i. この要領において「RNAVシステム」とは、無線施設からの電波の受信又は慣性航法装置の利用により任意の経路を飛行する方式による飛行を可能にする航法システムをいう。RNAVシステムは、飛行管理システム（FMS）の一部に組み込まれている場合がある。
- j. この要領において「RNPシステム」とは、機上での性能監視及び警報機能を提供するRNAVシステムをいう。
- k. この要領において「衛星ベースの補強システム（SBAS）」とは、静止衛星からの信号を受けてGPS信号を補強する広域補強システムをいう。

## 第2章 許可申請

### 2.1. 申請

a. RNAV航行を実施しようとする者は、規則第191条の3に従い次に掲げる事項を記載した申請書（様式1）を国土交通大臣に提出すること。

- (1) 氏名又は名称及び住所
- (2) 航空機の型式並びに国籍及び登録記号
- (3) 行おうとする特別な方式による航行
- (4) 当該航行に必要な装置
- (5) 当該航行の開始予定日
- (6) その他参考となる事項
  - ・行おうとするRNAV航行の種類（RNAV 5、RNAV 1等）
  - ・RNP 10航行については承認を受けようとする許容飛行時間

b. 申請書に次の書類を添付すること。

- (1) 規則第191条の3第2項に規定する実施要領
- (2) 規則第191条の4の基準への適合性を示す書類
- (3) その他参考となる書類
  - ・運航実績（RNP 10航行に限る。）

申請者が既に運航している航空機に係る過去2年間の運航実績として、訓練内容、運用手順又は整備方法の変更や航空機／航法システムの改修が必要となった航法エラーの発生状況について記載すること。（申請者が2年間の運航実績を有することを求めるものではない。）

ただし、申請する航空機が、すでにRNAV航行の許可を受けている他の航空機と同系列型であり同じ装置を装備している場合にあっては、上記にかかわらず、申請に添付する書類は、同系列型であること及び同じ装置が装備されていることを示す書類並びに国籍及び登録記号の追加に伴い変更となった部分とする。

また、許可書に有効期間が付されている場合、当該許可書の満了する2ヶ月前から更新の申請を行うことができる。この更新申請においては、上記にかかわらず添付する書類は、上記b.の(3)、RNAV航行に関連する整備の実施記録及び現に有効な許可書とする。

### 2.2. 許可

申請の内容が本許可審査要領に定める基準を満足すると認められた場合には、RNAV航行の許可を行う。

RNAV航行の許可は、航空機の型式及び搭載している装置並びに国籍記号、登録記号及び有効期間を指定した許可書の交付をもって行う。

許可書の有効期間は、本邦航空運送事業者の事業機については、当該事業者の運航規程及び整備規程の適用を受けている期間、その他の航空機については、2年以内とする。

ただし、自衛隊機にあつては、防衛大臣が適当と認める期間とする。

### 2.3. 申請内容の変更

許可書の交付を受けた後に申請書の記載内容に変更が生じた場合には、改めて申請書及び変更となった部分に係る2.1. bの添付書類を国土交通大臣に提出すること。

### 2.4. 是正処置及び許可の取り消し

RNAV航行の許可を受け当該航行を行う者（以下「運航者」という。）は、RNAV航行に必要な装置の性能若しくは信頼性の著しい低下が認められた場合、又は航空機乗組員の操作に起因する著しい性能の低下が認められた場合は、事例発生後3日以内に国土交通大臣へ不具合報告書（様式2）にて報告するとともに、必要な是正処置を講じること。

国土交通大臣は、運航者が適切な是正処置を講じないため、当該航空機が許可基準に適合しなくなったと認められた場合には、必要に応じ行政手続法に基づく手続きを実施した上で、当該許可を取り消すことができるものとする。

### 2.5. 許可書の返納

許可を受けた航空機の抹消登録、事業計画変更等により航空機をRNAV航行に使用しなくなった場合、前項により許可が取り消された場合又は本基準に適合しなくなった場合は、当該機についての許可書を返納すること。

なお、許可書に当該航空機以外の航空機についても記載されている場合については、許可書の返納に代えて、RNAV航行に使用しなくなった旨又は本基準に適合しなくなった旨を書面にて国土交通大臣に通知すればよい。（第2.4項による許可の取り消しの場合には当該航空機の記載を削除した新たな許可書が発行されるため旧許可書については返納すること。）

### 2.6. 許可書の再交付

許可書を失い、破り、又は汚したため再交付を申請しようとするときは、再交付申請書（様式3）に許可書（失った場合を除く。）を添えて、国土交通大臣に提出すること。

## 第3章 運航基準

RNAV航行については、指定される航法精度等の性能要件に応じ、適用される運航基準が異なるため、本許可審査要領においては、附属書として、それぞれ具体的な運航基準を設定している。

申請者は、行おうとするRNAV航行の種類に応じて、適切な運航基準に対する適合性を示すこと。

なお、本許可審査要領において規定する運航基準は、特定の経路や空域における運航において求められる全ての要件を規定するものではない。RNAV航行を行うにあたっては、運航に関する他の法令や、航空情報（AIP）等において示される他の要件にも留意すること。

## 第4章 実施要領

運航者は、規則第191条の3第2項に定める事項を記載した実施要領を定めること。

なお、航空運送事業者において、以下の内容が運航規程又はその付属書及び整備規程又はその付属書に定められている場合、当該箇所を実施要領に代えることができる。

### 4.1. 運航者の氏名又は名称

### 4.2. RNAV航行の実施

#### a. RNAV航行に必要な機上装置の構成及び運用許容基準

#### b. RNAV航行の実施方法

付属書に規定する運用手順の要件等に基づき、航空機乗組員が実施すべき必要な航空機の操作、点検の方法、機上装置が故障した場合における必要な措置等が定められていること。

#### c. 航空機乗組員及び運航管理者の訓練の課目及び実施方法

航空機乗組員及び運航管理者の訓練の課目及び実施方法について、適切に定められていること。なお、操縦者については、付属書に定める操縦者の知識及び訓練の要件に基づき定めること。また、特定の航空機乗組員により繰り返して航法エラーが発生した場合等、必要に応じ再発防止訓練や知識・技能の再確認を実施することが定められていること。

注：RNAVについての訓練が既に他の訓練に組み込まれている場合には、別個の訓練を実施する必要はないが、どのような訓練において実施されているのか特定する必要がある。

### 4.3. 機上装置の整備

#### a. 整備プログラム

必要に応じ、性能維持のために必要となる整備要目を設定すること。

#### b. 整備実施要領

必要に応じ、航空機及び機上装置の製造者の指示する整備手順に基づき、適切に整備実施要領を設定すること。

#### c. 適合しない航空機の処置

性能要件に適合することが不可能になった航空機は、必要な対策が講じられるまでRNAV航行を実施しないこと。

#### d. 整備訓練

整備作業を行う要員に対し、次に掲げる事項について訓練を実施しなければならない。

(1) 関連規程類を理解し、必要な書類の処置が行えること。

(2) 性能維持に要求される整備実施要領を理解し、必要な整備処置が行えること。

注：RNAVについての訓練が既に他の訓練に組み込まれている場合には、別個の訓練を実施する必要はないが、どのような訓練において実施されているのか特定する必要がある。

## 第5章 雑則

この要領の適用にあたり、他の方法により同等の安全性が確保されると判断される場合には、運航課長及び航空機安全課長又は地方航空局保安部長の承認を得て他の方法によることができる。

附 則

1. 本基準は、平成19年6月7日から施行する。
2. 自衛隊機に適用する際には、本文中「国土交通大臣」とあるのは、「防衛大臣」と読み替えるものとする。

附 則 （平成20年2月12日）

1. 本基準は、平成20年2月12日から施行する。

附 則 （平成20年6月17日）

1. 本基準は、平成20年6月17日から施行する。

(様式 1)

特別な方式による航行の許可申請書

国土交通大臣 殿

年 月 日

住所

氏名又は名称



下記の航空機について、特別な方式による航行の許可を受けたいので関係書類を添えて申請します。

航空機の型式	
国籍及び登録記号	
行おうとする 特別な方式による航行	広域航法による飛行 (航空法施行規則第 191 条の 2 第 1 項第 5 号)
当該特別な方式による 航行に必要な装置	
当該特別な方式による 航行の開始予定日	年 月 日
その他参考となる事項	

注 1 氏名を記載し、押印することに代えて、署名することができる。

2 航空機の型式並びに国籍及び登録記号については、まとめて申請してもよい。

3 当該特別な方式による航行に必要な装置については、添付としてまとめてよい。

(様式2)

報告日： 年 月 日

報告者：

国土交通大臣 殿

## RNAV航行に係る不具合報告書

RNAV航行の許可基準及び審査要領の2.4項に基づき以下の通り報告致します。

項目	内容	備考
発生日時	年 月 日 時 分頃 (JST)	(JSTにて記載する)
発生場所	(発生した場所、高度等を記入する)	
登録記号及び航空機型式	JA _____ _____式 _____型	
便名	便名： _____便 (出発地： _____ 到着地： _____)	目的地： _____
不具合の概要	(起こった事象、前兆、不具合発生後の対処、不具合の箇所、装置名等を簡潔に記載する。)	経路の逸脱： 有 ・ 無
不具合の是正	(不具合に対する整備処置、不具合品の状況、原因、分析等を記載する。原因究明がすぐに行われない場合は、その後、フォローすること。)	過去に同様な事例： 有 ・ 無

(一枚に記載できない場合は、別紙としてもよい。また、他の様式にて同内容が報告される場合、重複する項目について記載は省略し、その報告書を添付してもよい。)

(様式3)

特別な方式による航行の許可書再交付申請書

国土交通大臣 殿

年 月 日

住所

氏名又は名称



下記の航空機について、特別な方式による航行の許可書の再交付を受けたいので、申請します。

航空機の型式	
国籍及び登録記号	
行おうとする 特別な方式による航行	広域航法による飛行 (航空法施行規則第191条の2第1項第5号)
当該特別な方式による 航行に必要な装置	
許可書番号及び許可日	国空航第 号、国空機第 号 年 月 日
事 由	
備 考	

注 氏名を記載し、押印することに代えて、署名することができる。



## 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、RNAV 10 航行に必要な要件を定めるものである。

なお、この運航基準の標題としては、ICAO マニュアルにおける用語の整理及び他の運航基準との整合性を考慮し、「RNAV 10 航行」の用語を用いている。機上での性能監視及び警報性能は要求されないため、「RNP 航行」には分類されないが、現行の文書や既存の承認において既に規定されていることなどを考慮し、許可に際しては「RNP 10」の用語を引き続き使用することとする。

### 1.2. 許可を受けるために必要となるプロセス

RNP 10 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

現在洋上又は遠隔地域において使用されている多くの航空機及び航法システムは、既存の証明基準により、RNP 10 の適合性を証明することができる。従って、追加的な航空機の証明は、RNP 10 の運航承認の多くの場合において、必要とされない。追加的な航空機の証明は、運航者が、最初に証明された又は飛行規程に記載された性能を超える追加性能について承認を求め場合であって、データの収集を通じて所要の性能の証明ができない場合にのみ、必要となる。航空機の適合性を判断する方法には以下の 3 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 RNP 10 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。

#### (2) 方法 2 : 航法システム性能の証明による航空機の適合性

方法 2 は、その性能のレベルについて、他の又は以前の基準に基づき、RNP 10 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。第 2 章に規定する基準が、航空機の承認に使用される。RNP 10 基準を満たすことを保証するのに十分であれば、他の基準を用いてもよい。他の基準が用いられる場合、申請者はその許容可能性について示さなければならない。

### (3) 方法3：データ収集による航空機の適合性

方法3は、特定の許容飛行時間についてRNP 10承認を取得するために、運航者がデータを収集する必要がある。データ収集プログラムにおいては、RNP 10に必要な航法精度が示されなければならない。データ収集によって、申請者は、航空機及び航法システムが操縦者に対してRNP 10経路において航法の状況を認識させることを実証しなければならない。また、航法システムの状態が明確に理解されていること並びに故障時の表示及び手順が要求される航法性能を維持するものであることが保証されなければならない。

方法3に対するデータ収集の方法は、以下の2通りある。

- a) 連続的なデータ収集方法は、FAA Order 8400.12A, Appendix 1の規定に合致したデータ収集プログラムである。この方法により、運航者の航空機システムが、運航者が必要とする時間にわたりRNP 10要件を満たしているかどうかを判断するために、運航者はデータ収集をし、pass-fail グラフとしてプロットすることができる。
- b) 周期的なデータ収集方法は、持ち込み型のGNSS受信機を収集するINSデータ用の基準として利用するものであり、FAA Order 8400.12A, Appendix 6に規定されている。収集されたデータは、システムが運航者が必要とする時間にわたりRNP 10の要件を満たしているかどうかを判断するために、分析される。

## 第2章 航空機の要件

### 2.1. 長距離航法システム

RNAV 10航行に使用するRNAVシステムは、独立した使用可能な長距離航法システム(以下のいずれかのセンサーによって構成されるもの)を、2系統装備しなければならない。

- a) INS又はIRS
- b) GNSS

### 2.2. 精度要件

RNP 10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、±10 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、±10 NMの範囲にななければならない。

### 2.3. 特定の航法サービスに対する基準

#### 2.3.1. 2系統のGNSSを装備した航空機

- a) 洋上及び遠隔地域での航行においてGNSSをプライマリー・ミーンズとして使用することを承認された航空機は、許容飛行時間の制限無しにRNP 10の要件を満たす。FAA AC 20-130A又はこれと同等なものに従って承認された、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、許容飛行時間の制限無しにRNP 10の要件を満たす。
- b) GNSSを利用するが他のセンサーと統合しない航空機については、FAA AC 20-138Aに適合する必要がある。GNSSを含むマルチセンサー・ナビゲーション・システムについては、FAA AC 20-130Aに適合する必要がある。
- c) 飛行規程においては、特定のGNSS装備が適切な要件を満たすことが示されなければならない。2系統のTS0承認済みGNSS装備が取り付けられていなければならない、承認されたF

D E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、F D E機能が利用不可能となることの最大許容時間は3 4分である。

注：RNP 10航行において、最大許容時間を超えてF D E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るか、又は、RNP 10航行は代替飛行手段とすべきである。

#### 2.3.2. 2系統のINS又はIRUを装備した航空機—標準的許容飛行時間

自蔵航法実施基準（昭和60年空航第369号・空検第287号）に従って承認されたINS又はIRUシステムを装備した航空機は、6時間12分まではRNP 10要件を満たす。

許容時間の計算は、システムが航法モードにセットされる時点又はシステムがアップデートされる最後の時点から開始する。

システムが航空路上でアップデートされる場合には、運航者はアップデートの種類に応じ、どれだけ許容飛行時間が延長されるのかを示さなければならない。（第3.7項参照）

#### 2.3.3. 2系統のINS又はIRUを装備した航空機 — 許容飛行時間の延長

自蔵航法実施基準に基づいて承認を取得したINSを装備した航空機にあっては、INSの精度について3.7 km/h（2 NM/h）の円周方向誤差（2.9678 km/h（1.6015 NM/h）の横方向誤差）より高い精度の証明を取得したい場合にのみ追加証明が必要である。しかし、以下の条件が適用される：

- a) INSの性能の証明には、精度及び信頼性、領収検査手順、整備手順並びに訓練を含めた、求められる精度を維持するための全ての事項が記述されていなければならない。
- b) 運航者は、INSの性能について実証すべき基準を特定しなければならない。この基準は、規則（例えば14 CFR, Part 121, Appendix G）、業界基準又は運航者独自の基準の場合がある。承認に用いられた精度の基準について、飛行規程又は運航規程に記載しなければならない。

#### 2.3.4. 1系統のINS／IRU及び1系統の洋上及び遠隔地航法用プライマリー・ミーンズとして承認されたGNSSを装備した航空機

1系統のINS又はIRU及び1系統のGNSSを装備した航空機は、許容飛行時間の制限無しにRNP 10の要件を満たす。INS又はIRUは、自蔵航法実施基準に基づいて承認されなければならない。GNSSはTS0に基づいて承認されていなければならない。承認されたF D E利用可能性の予測プログラムを備えていなければならない。どんな場合においても、F D E機能が利用不可能となることの最大許容時間は3 4分である。

### 第3章 運用手順

#### 3.1. 飛行計画

飛行計画の段階において、操縦者は、RNP 10空域又はRNP 10経路における航行に影響を与える以下の条件を確認しなければならない。

- a) RNP 10の許容飛行時間の確認
- b) 必要な場合には、F D EのようなGNSSに対する要件の確認
- c) 特定の航法システムにおいて要求される場合には、RNP 10航行に関するその他の運用制限

### 3.2. 飛行前の手順

飛行前に以下の手順を完了すべきである。

- a) RNP 10空域又はRNP 10経路を飛行するために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。
- b) 航空機の外観検査時に、可能であれば航法アンテナの状態及びこれらアンテナ周辺の胴体外板の状態を確認すること（この確認は、操縦者以外の資格を有する者（例えば航空機関士や整備士）によってなされてもよい。）。
- c) RNP 10航行における非常操作手順を確認すること。

### 3.3. 飛行計画の作成

RNP 10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 10」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。

### 3.4. 航行援助施設の利用可能性

飛行計画又は出発の段階において、運航者は、航空機がRNP 10航行をするための十分な航行援助施設が利用可能であることを確認しなければならない。

GNS Sについては、飛行計画又は出発の段階において、運航者は、航空機がRNP 10航行をするための十分な性能（例えばFDE機能）が利用可能であることを保証すべきである。

### 3.5. 航空路

- a) 洋上の入域ポイントにおいて、この運航基準を満足する少なくとも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。そうでない場合は、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) 洋上の空域に入る前に、外部の航行援助施設により航空機の位置をできる限り正確に確認しなければならない。表示位置と実際の位置の誤差を決定するには、DME/DME又はVORの確認が必要となる。航法システムをアップデートしなければならない場合には、実施要領に従って、適切な手順がとられるべきである。
- c) 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。
- d) 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。
- e) RNP 10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。
- 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、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、10 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。

### 3.6. INS又はIRUのみを装備した航空機の許容飛行時間制限に対する経路評価

INS又はIRUのみを装備した航空機に対しては、RNP 10の許容飛行時間の制限が設定されていなければならない。RNP 10の運航計画を作成するにあたり、運航者は、航空機が経路の求める要件に合致することを確認しなければならない。

この評価にあたり、運航者は向かい風の影響及び航法システム又はフライト・ディレクターとオートパイロットを統合する能力のない航空機の場合の影響を考慮しなければならない。また、運航者はこの評価を行うために統計データに基づく計算又は飛行毎の計算を選択してよい。運航者は、この評価にあたり、以下に掲げる事項について考慮すべきである。

#### (1) 経路の評価

運航者は、RNP 10の許容飛行時間の要件を満たすために、航空機の性能を確認しなければならない。

#### (2) 計算開始ポイント

許容時間の計算は、システムが航法モードにセットされる時点又はシステムがアップデートされる最後の時点から開始しなければならない。

#### (3) 計算終了ポイント

終了ポイントは以下のいずれかである：

- a) 航空機が、航空保安無線施設（VOR、DME、NDB）を参照する航法を開始する予想ポイント、又は管制機関によるレーダー監視下に入る予想ポイント。
- b) 航法システムのアップデート開始予想ポイント。

#### (4) 風の要素の情報源

経路上考慮すべき向かい風の成分は、航空当局に許容されるいかなる情報源から入手してもよい。許容される情報源には、国の気象当局、国による気象サービス、Bracknell、Boeing Winds on World Air Routesのような業界の情報源及び申請者の実績データが含まれる。

#### (5) 統計データに基づく計算

運航者は、RNP 10許容飛行時間について統計データに基づく計算を選択する場合、向かい風の影響を計算する際に年間75%の確率で経験するレベルを用いることができる。

#### (6) 特定の飛行毎の許容飛行時間計算

運航者は、航空機が特定の許容飛行時間を満足するかどうか、飛行計画で使用される風の情報をを用いて飛行毎に評価する方法を選択できる。許容飛行時間を超過すると判断された場合は、航空機は代替経路を飛行するか、又は、許容飛行時間が満足されるまで飛行を延期しなければならない。

### 3.7. 航空路上でのアップデートの影響

運航者は、アップデートによりRNP 10の飛行時間を延長することができる。アップデートにより延長される時間は、アップデートの手順に応じ以下のように承認されている：

- a) DME/DMEを用いる自動アップデート：許容飛行時間から18分を減じた時間
- b) VOR/DMEを用いる自動アップデート：許容飛行時間から30分を減じた時間
- c) FAA Order 8400.12A, Appendix 7に含まれるものと同等の方法又は航空当局に承認された方法を用いる手動アップデート：許容飛行時間から1時間を減じた時間

### 3.8. 自動無線位置アップデート

自動アップデートとは、操縦者が手動で座標を入力することを必要としないアップデートのことである。自動アップデートは、下記の条件付きで許容される。

- a) 運航者の訓練プログラムに自動アップデートの手順が含まれている。及び
- b) 操縦者が、アップデートの手順及びアップデートが測位結果に及ぼす影響を把握していること。

RNP 10の時間延長承認のために使用される自動アップデートの許容される手順についてのデータは、アップデートの精度及びアップデートが残りの飛行の航法性能に及ぼす影響について明確に示していなければならない。

### 3.9. 手動無線位置アップデート

手動アップデートが明確に承認されていない場合、RNP 10航行では手動位置アップデートは認められない。手動無線位置アップデートは、下記の a) ~c) を満たす場合に、RNP 10空域で許容される。

- a) 手動アップデートの手順が航空当局にケース毎にレビューされていること。手動アップデートの許容される手順は、FAA Order 8400.12A, Appendix 7 に記述されており、許容されるデータで裏付けされるならばRNP 10の時間延長承認のための基本として使用してよい。
- b) 運航者は、アップデート手順及び訓練手順が、ヒューマン・ファクター・エラーを防止するための対策/クロスチェックを含んでいること、及び、操縦者の訓練シラバスが効果的な訓練であることを示すこと。
- c) 運航者は、手動アップデート手順及び代表的な航行援助施設を用いてアップデートできる精度を確立するデータを提供すること。データは、運航中のアップデートにより達成される精度を示すべきである。この要素は、INS又はIRUのRNP 10許容飛行時間を設定する際に考慮しなければならない。

## 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RNAV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 10航行に必要となる運用手順
- b) RNP 10航行性能の限界
- c) アップデートの影響
- d) RNP 10航行における不測の事態の手順

注：この運航基準は幅広い運航者を対象として規定したものであり、運航者によっては、全ての項目を必要としない場合がある。

## 第5章 航法データベース

航法データベースが搭載され使用される場合には、機上の航法データは、有効でかつ運航しようとする地域に対し適切でなければならず、経路に対する無線施設及びウェイポイントを含まなければならない。

## 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、RNAV 5 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

欧州 JAA は、B-RNAV 航行に関して TGL No.2 を発行しており、その後 EASA への移管に伴い、AMC 20-4 として再発行された。米国 FAA は、これに対応する基準として AC 90-96 を発行しており、これら二つの基準は同等である。

RNAV 5 航行の許可を得た航空機は、B-RNAV 経路における RNAV 航行についても許可されたこととなる。

### 1.3. 許可を受けるために必要となるプロセス

RNAV 5 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。

AMC 20-4 又は AC 90-96 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ュアル）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

RNAV 5 航行に使用する RNAV システムは、以下のいずれかの種類の測位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。

#### a) VOR/DME

#### b) DME/DME

#### c) INS 又は IRS

#### d) GNSS

### 2.2. 精度要件

RNAV 5 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、±5 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、±5 NMの範囲になければならない。

## 2.3. 特定の航法サービスに対する基準

### 2.3.1. INS又はIRSに対する基準

- a) 航空機の測位の自動レディオ・アップデート機能がないAC 25-4に従って承認されたINSは、本附属書の機能要件に適合している場合、地上で最後に実施した補正/測位アップデートから最大2時間に限り使用することができる。装備品又は航空機の製造者のデータのいずれかにより、最後の測位アップデートからの使用時間を延長できることが証明される場合には、特定のINSの形態（例えば、トリプル・ミックス）について考慮されることがある。
- b) 無線周波数の手動選局が操縦者の手順に従って実施されるシステムを含め、航空機の測位が自動的にレディオ・アップデートされるINSは、AC 90-45A若しくはAC 20-130A又はこれらと同等の文書に従って承認されるべきである。

### 2.3.2. DMEに対する基準

RNAVシステムがDMEの公示された輻射範囲を考慮しない場合、RNAVシステムは正しいDME信号が受信できているかどうかの確認をするためにデータのインテグリティ・チェックを実施しなければならない。

### 2.3.3. GNSSに対する基準

- a) GNSSを使用するRNAVシステムは、ETS0-C129( )、ETS0-C145( )若しくはETS0-C146( )若しくはFAA TS0-C145( )、TS0-C146( )若しくはTS0-C129( )又はこれらと同等の基準で承認されており、第2.4項に規定された機能の最低要件を有さなければならない。
- b) 完全性は、SBAS GNSS、RAIM又はマルチセンサー航法システムにおける同等の手段によって提供されるべきである。さらに、独立型GPS装置は、以下の機能を含むこと。
  - (i) シュードレンジ・ステップ検出
  - (ii) ヘルスワード・チェック
- c) 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。

## 2.4. 機能要件

- (1) 以下のシステム機能が、RNAV 5航行を実施するための最低要件である。
  - a) 表示された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要視野に位置する航法用表示装置上において、PFに対し連続的に表示できる機能。
  - b) 操縦のために2人を要する運航については、PNFに対しても、表示された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要視野に位置する航法用表示装置上において、表示できる機能。
  - c) 次の(T0)ウェイポイントまでの距離及び方位の表示
  - d) 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の表示
  - e) 最低4つのウェイポイントの記憶
  - f) 関連するセンサーを含む、RNAVシステムの故障の適切な表示



(2) 航法用表示装置について、以下の要件を満たす必要がある。

航法データが、RNAVシステムの一部を構成するディスプレイ又はラテラル・デビエーション・ディスプレイ（例えば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。また、これらのディスプレイが、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。なお、これらのディスプレイは、以下の要件に適合すべきである：

- a) ディスプレイは、飛行経路に沿って前方を見る場合に操縦者から見えなければならない。
- b) ラテラル・デビエーション・ディスプレイのスケールは、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。
- c) ラテラル・デビエーション・ディスプレイは、RNAV 5航行に適したフルスケールの振れ幅を持たなければならない。

### 第3章 運用手順

#### 3.1. 飛行前計画

RNAV 5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。

航法データベースが使用される場合には、機上の航法データは、有効でかつ運航しようとする地域に対し適切であるべきで、経路に対する無線施設及びウェイポイントを含まなければならない。

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。

#### 3.2. ABASの利用可能性

RNAV 5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。*

RNAV 5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。

### 3.3. 一般的運用手順

- a) 航法用データベースが搭載される場合には、操縦者は、有効なものであることを確認しなければならない。
- b) 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。
- c) 飛行中において、可能であれば、操縦者は、航法が適正に行われていることを確認するため、RNAV CDUとともにプライマリーディスプレイを使って、地上の航空保安無線施設とのクロスチェックによる飛行経過の監視が行われるべきである。
- d) RNAV 5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、フライト・ディレクター又は自動操縦装置を使用せずに、第2.4項(2)に規定されるナビゲーション・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・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±5 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、2.5 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、5.0 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。
- g) 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、RNAV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経路上にいない場合には、特定の精度要件は適用されない。

### 3.4. 不測の事態における手順

- (1) RNAV性能が要件を満たさなくなった場合には、操縦者は、管制機関へ通知しなければならない。
- (2) 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、RNAV経路における飛行を継続すべきである。
- (3) 独立型GNSS装置が使用されている場合には、
  - a) RAIM機能が失われた場合でも、GNSSによる測位結果は航法に使用し続けてもよい。操縦者は、航法性能が許容できるレベルであることを確認するために、他の測位情報のソース（例えばVOR、DME及びNDB情報）を使用して、自機の位置のクロスチェックを試みるべきである。それができない場合には、代替手段による航法に移行すべきであり、管制機関へ通知すべきである。
  - b) RAIM警報により航法ディスプレイ上に無効表示が表れた場合には、代替手段による航法に移行すべきであり、管制機関へ通知すべきである。

## 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RNAV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) 装備されたRNAVシステムの性能及び制限
- b) RNAVシステムが使用を許可された運航及び空域
- c) RNAV 5航行に使用されるRNAVシステムの運用に関する航行援助施設の制限
- d) RNAVシステムが故障した不測の事態における手順
- e) Doc 4444 及び適当な場合には Doc 7030 に従ったRNAVにおける無線電話通信用語
- f) RNAV航行に必要となる飛行計画要件
- g) チャート表示及び文字情報から判断されるRNAV要件
- h) RNAV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) 飛行の各段階における進行状況の監視（例えば PROG ページや LEGS ページの監視）
  - iv) RNAV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
  - v) 速度と高度の影響を考慮した旋回予測
  - vi) 電子ディスプレイとシンボルの解釈
- i) 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システムの運用手順
  - i) 航空機の航法データの有効期間の確認
  - ii) RNAVシステムのセルフテストが完了したことの確認
  - iii) RNAVシステムの測位の初期化
  - iv) ウェイポイントへのダイレクト飛行
  - v) コース／トラックのインターセプト
  - vi) レーダー誘導の終了及び経路への会合
  - vii) クロストラック・エラー／デビエーションの判定
  - viii) 航法センサーからの入力の削除及び再選択
  - ix) 必要に応じ、特定の無線施設又は無線施設の種類排除の確認
  - x) 従来型の無線施設を使用した総航法誤差の確認の実施

## 第5章 航法データベース

航法データベースが搭載され使用される場合には、機上の航法データは、有効でかつ運航しようとする地域に対し適切でなければならず、経路に対する無線施設及びウェイポイント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。従来より、これは電子データをペーパー上のデータと比較することによってなされている。

## 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、RNAV 1及びRNAV 2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

欧州JAAは、P-RNAV航行に関してTGL-10を、米国FAAは、米国ターミナル・エンルートRNAVに関してAC 90-100を発行している。両者には相違があるが、ICAOマニュアルにおけるRNAV 1及びRNAV 2航行に必要な要件（以下「ICAO基準」という。）は、両者の調和を図ったものである。

RNAV 1及びRNAV 2航行の許可を得た航空機は、P-RNAV経路又は米国ターミナル・エンルートRNAV経路におけるRNAV航行についても許可されたこととなる（附属書4参照）。

### 1.3. 許可を受けるために必要となるプロセス

RNAV 1及びRNAV 2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。

P-RNAV (TGL-10) と米国RNAV (AC 90-100) の双方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。また、P-RNAV (TGL-10) と米国RNAV (AC 90-100) のいずれかに適合するシステムについては、ICAO基準と相違する要件（ICAOマニュアル参照）についての適合性を示すこととしてよい。

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（例えばサービステター）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。

#### 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。

既にP-RNAV航行の許可を受けている運航者については、以下の追加要件への適合性を示すことにより、この附属書の第2章の要件にも適合するとみなすことができる。

(i) DME/DME (／IRU) センサーを使用して許可を受けている場合には、RNAVシステム性能について、第2.3.2項又は第2.3.3項の基準に適合すること。

(ii) DME/DME (／IRU) センサーを使用してSIDを飛行する場合には、P-RNAV経路を除き、遅くとも標高500ftからRNAVガイダンスが利用可能であること。また、当該手順について、運用手順に定めること。

なお、P-RNAV航行については、許可にVOR/DMEの使用が含まれることがあるが、RNAV 1及びRNAV 2航行については、RNAVシステムの性能は、GNSS、

DME/DME又はDME/DME/IRUにより適合性を示す必要がある。

## 第2章 航空機の要件

### 2.1. 測位センサー

RNAV 1及びRNAV 2航行に使用するRNAVシステムは、以下のいずれかの種類の測位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。

- a) GNSS
- b) DME/DME
- c) DME/DME/IRU

### 2.2. 精度要件

RNAV 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・エラーは、全飛行時間中少なくとも95%は、±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、±1 NMの範囲にななければならない。

RNAV 2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、±2 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、±2 NMの範囲にななければならない。

### 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、TSO-C129/C129a センサー（クラスB又はC）及び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、TSO-C145( ) センサー及び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、TSO-C129/C129a クラスA 1 航法装置（第2.4項に規定された機能要件からの逸脱が無いもの）を装備した航空機
  - d) FAA AC 20-138A に従って IFR に使用するために装備された、TSO-C146( ) 航法装置（第2.4項に規定された機能要件からの逸脱が無いもの）を装備した航空機
- (2) GNSSを必要とする航空機の許可にあたっては、航法システムが自動的に操縦者に対しGNSSの機能低下を警告しない場合には、運航者は、GNSSが正しく作動していることを確認する手順を開発しなければならない。
- (3) 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。

(4) 独立型GPS装置は、以下の追加機能を含むべきである。

- (i) シュードレンジ・ステップ検出
- (ii) ヘルスワード・チェック

### 2.3.2. DME (DME/DME RNAVシステム) に対する基準

a) 精度は、TS0-C66c の性能基準に基づくこと。

b) DME施設による選局及び測位アップデート

DME/DME RNAVシステムは、以下の能力がなければならない：

- (i) DME施設の選局から30秒以内の測位アップデート
- (ii) 複数のDME施設の自動選局
- (iii) 連続的なDME/DMEによる測位アップデート（3番目のDME施設又は2番目の組み合わせが少なくとも直前の30秒間利用可能である場合には、RNAVシステムがDME施設又は組み合わせの間で切り替わる際にDME/DME測位に中断があってはならない。）

c) 国のAIPに公示された施設の使用

DME/DME RNAVシステムは、国のAIPに公示されたDME施設のみを使用しなければならない。システムは、AIPにおいて国によりRNAV 1又はRNAV 2航行での使用は不相当であると特定された施設又はレンジオフセットを使用したILS又はMLSに関する施設は、使用してはならない。これは、以下により達成しうる：

- (i) 航法上の計算結果に有害な影響を及ぼすことが知られている特定のDME施設について、RNAV経路が当該DME施設の受信範囲内にある場合には、航空機の航法データベースからこれを排除すること。
- (ii) 全ての受信するDME施設からのエラーを検出するために、合理性をチェックし、適当な場合には航法測位の計算からこれを排除する機能を有するRNAVシステムを使用すること。

d) DME施設の相対角度

DME/DMEによる測位を必要とするときには、RNAVシステムは、最低限 $30^{\circ}$  ~  $150^{\circ}$  の相対角度の間にあるDME施設を使用しなければならない。

e) RNAVへのDME施設の使用

DME/DMEによる測位を必要とするときには、RNAVシステムは少なくとも各DME施設について以下の範囲内において利用可能で有効なターミナル又はエンルートDME施設を使用しなければならない：

- (i) DME施設から3 NM以上及び
- (ii) DME施設から見て仰角 $40^{\circ}$ 未満で、かつ、160 NM未満

f) VOR、NDB、LOC、IRU又はAHRISの使用

DME/DME RNAVシステムによる通常運航時には、VOR、NDB、LOC、IRU又はAHRIS (attitude heading reference system) を使用すべきという要件はない。

g) 測位推定誤差

第2.3.2項e)の基準を満たす少なくとも2つのDME施設を使用し、かつ、他のDME施設が基準を満たさない場合には、95%の測位推定誤差は下記の公式により算出される値か、それより小さい値でなければならない。

$$2\sigma_{DME/DME} \leq 2 \frac{\sqrt{(\sigma_{1,air}^2 + \sigma_{1,sis}^2) + (\sigma_{2,air}^2 + \sigma_{2,sis}^2)}}{\sin(\alpha)}$$

仮定：  $\sigma_{sis} = 0.05 \text{ NM}$

$\sigma_{air}$  は、最大値 { (0.085 NM, (DME施設までの距離の 0.125%) }

$\alpha$  = 相対角度 (30° から 150° )

注：この性能要件は、同時に2つのDME施設を使い、DME相対角度を30°～150°の間に制限し、TSO-C66cの精度要件を満足するDMEセンサーを使う航法システムに適用される。もし、RNAVシステムが公示された提供範囲外のDMEを使用する場合であっても、有効な施設のDMEシグナル・イン・スペース誤差は、 $\sigma_{ground} = 0.05 \text{ NM}$ と仮定してよい。

h) 他の施設による誤ったガイダンス提供の防止

RNAVシステムは、サービスボリューム範囲外の施設を使用しても（最小電界強度要件、同一チャンネル・隣接チャンネルの干渉要件に適合しない場合でも）誤ったガイダンスを引き起こさないことを保証しなければならない。これは、初めにDME施設を選局するときに合理性チェックを行うか、見通し線内にある同一チャンネルのDMEを排除することにより達成できる。

i) エラーのあるVORシグナル・イン・スペースからの保護

VORはRNAVシステムにより使用されてもよい。しかしながら、DME/DME輻射範囲内においては、RNAVシステムが、エラーのあるVORシグナル・イン・スペースにより位置精度に影響を与えないことを保証しなければならない。これは、例えば、誤った測位結果を出さないために、DME/DME信号によりVOR信号を重み付け又はモニターすることにより達成できる。

j) 運用中の施設を使用することの保証

RNAVシステムは、運用中のDME施設を使用しなければならない。

k) 操作上の留意事項

操縦者によるRNAVシステムの航法アップデート・ソースの監視や、複数のDME局の削除のような短時間に動作が集中する操作は、飛行中のワークロードが高まる前又はクリティカルフェーズの前に実施すべきである。

l) 合理性チェック

サービスボリュームを公示された無線施設のみを使用する場合を除き、航法システムは、レンジ内の重複した周波数の無線施設、見通し距離外の無線施設、配置の悪い無線施設の使用を排除する、チェック機能を提供すべきである。

合理性チェックが要件への適合性の証明に使用される場合には、チェックの有効性が、ストレスのある状態で試験されなければならない。この状態の例は、DMEをサポートする他のDMEが1つだけ又は同一強度の2つの信号がある場合に、補足時に有効であったDME信号が、試験の間（試験中の施設がそうなるかもしれないと同様に）ランプ・オフする状態である。

2.3.3. DME及びIRU (DME/DME/IRU RNAVシステム) に対する基準

DME/DMEによる測位について、第2.3.2項に定める基準が適用されるほか、以下の基準が適用される。

a) 慣性航法装置の性能は、米国14CFRパート121、アペンディクスGの基準を満足しなければならない。

b) DME/DMEによる結果を用いて自動測位アップデートを行う能力が必要である。

- c) 慣性航法装置を用いた飛行に移行する前に、VOR/DMEベースの航法に移行する航空機システムもあるため、VOR施設が航空機から40 NM以上離れている場合には、VORの方位精度の影響が、航空機の位置精度に影響を与えてはならない。

#### 2.4. 機能要件－航法用表示装置及び機能

- a) 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。

To/From表示及び故障指示を含み、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±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従うものでなければならない。デビエーション・ディスプレイのコースセクターは、RNAVシステムが計算した経路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) RNAV 1又はRNAV 2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、PNF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、ATS経路を選択し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、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) 操縦者に航法データの有効期限を示すための措置。
  - 4) 操縦者が、飛行してい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。
  - 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、表示する措置
- 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ATS経路を航行する能力
- 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。
- 注2: コース及びトラックの数値はRNAVシステム・データベースより自動的にロードされなければならない。
- h) 航空機は、方式で指定された高度到達後に、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、又はコースにインターセプト若しくは他のフィクスへ直行する能力を有しなければならない。
- i) 航空機が、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か、又は、RNAVシステムが、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、経路名でRNAVATS経路をロードする能力は、推奨機能である。しかしながら、RNAV経路の全て又は一部分(SID又はSTARを除く。)が、航法データベースからウェイポイントを手動入力することにより入力される場合、手動で入力したウェイポイント及びその前後のウェイポイント間の経路は、ターミナル空域においてはTFレグと同様の方法で飛行されなければならない。
- 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、RNAVシステムの故障を表示する能力。

- l) マルチセンサーのシステムにおいては、プライマリーのRNAV航法センサーが故障した場合に代替のRNAV航法センサーへ自動的に切り替わる能力。これは、手動により航法ソースを選択する手段を提供することを妨げるものではない。
- m) データベースの完全性  
航法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

RNAV 1又はRNAV 2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。

機上の航法データは、有効でかつ運航しようとする地域に対し適切でなければならず、出発、到着及び代替飛行場に対する無線施設、ウェイポイント及び適切に登録されたATS経路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。*

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. SBASの利用可能性

RNAV 1又はRNAV 2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。*

RNAV 1又はRNAV 2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。

### 3.1.2. DMEの利用可能性

DMEに依存した航行を実施する場合には、クリティカルDMEの健全性を検証するため、NOTAMを確認すべきである。操縦者は、飛行中にクリティカルDMEが故障した場合に、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. 一般的運用手順

- a) 操縦者は、RNAV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、初回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より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、機上の航法データベースから経路名で選択でき、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、RNAV 1又はRNAV 2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 $\rho-\theta$ 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、RNAV 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) 航空路におけるRNAV 1又はRNAV 2の経路は、データベースから取り出す際、個々のウェイポイントをロードするのではなく、可能な限り、経路全体としてロードすべきである。ただし、飛行しようとする公示された経路における全てのフィックスが挿入される場合には、航法データベースから個々の名前の付けられたフィックス・ウェイポイントを選択し挿入することは認められる。さらに、ATCクリアランスに応じて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。緯度経度又は $\rho-\theta$ 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。
- d) 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。
- e) 操縦者は、飛行中可能であれば、地上の航空保安無線施設を利用して航法が適正に行われていることを確認すべきである。
- f) RNAV 2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、フライト・ディレクター又は自動操縦装置を使用せずに、第2.4項 a) 1)～5)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。
- g) RNAV 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、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。

- h) 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（例えば最大振れ幅が、RNAV 1に対しては±1 NM、RNAV 2に対しては±2 NM、RNAV 2経路におけるTSO-C129( )装置に対しては±5 NM）を確認しなければならない。
- i) 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、RNAV 1に対しては0.5 NM、RNAV 2に対しては1.0 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、RNAV 1に対しては1.0 NM、RNAV 2に対しては2.0 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。
- j) 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、RNAV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経路上にいない場合には、特定の精度要件は適用されない。
- k) 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、管制機関が期待する経路を満足する能力が低下するであろう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. RNAV SID固有の要件

- a) 離陸開始する前に、操縦者は、航空機のRNAVシステムが利用可能で、正しく作動し、正しい飛行場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。RNAV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) RNAV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、空港標高上500 ftまでにRNAVシステムを使用できなければならない。経路上でRNAVガイダンスが開始される高度は、500 ftより高い場合もある（例えば1000 ftまで上昇し、それから直行する場合など）。
- c) 操縦者は、RNAV 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) DME／DME航空機：IRUによる入力なしで、DME／DMEセンサーのみを使っているGPS非装備の航空機の操縦者は、航空機が十分なDME輻射範囲に入るまで、RNAVシステムを使用してはならない。

- e) DME/DME/IRU航空機：IRUを使用するDME/DME RNAVシステム（DME/DME/IRU）を使うGPS非装備の航空機の操縦者は、航空機の航法システムによる位置が離陸滑走開始点において既知の位置の1,000 ft（0.17 NM）以内にあることを確認すべきである。これは、通常自動又は手動ランウェイ/アップデート機能の使用により達成できる。操縦者の手順及びディスプレイの解像度が、1,000 ft誤差の要件への適合を許容する場合には、ナビゲーション・マップについても、航空機の位置確認のために使用してよい。
- f) GNSS航空機：GNSSを使う場合には、離陸滑走開始前にその信号が受信できなければならない。そのためTS0-C129/C129a装置を使う航空機では、適切な航法システムのモニターと感度を得るために、出発飛行場がフライト・プランにロードされなければならない。TS0-C145a/C146a装置を使う航空機では、もし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、適切なモニターと感度を得るために出発飛行場がフライト・プランにロードされる必要は無い。

### 3.4. RNAV 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、RNAV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経路の変更は、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って、操縦者がロードされた経路を手動で入力又は修正することは、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。

### 3.5. 不測の事態における手順

RNAV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RNAV経路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。RNAV性能の低下とは、航空機がもはや当該経路のRNAV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、RNAV経路における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RNAV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RNAV 1又はRNAV 2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) RNAV経路、SID及びSTARにおける運航に必要な航法装置（例えば、DME／DME、DME／DME／IRU及びGNSS）
- f) RNAV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) RNAV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
  - 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) RNAV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、RNAVシステムの運用手順
  - i) 航空機の航法データの有効期間及び完全性の確認
  - ii) RNAV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SID又はSTARの検索と飛行
  - v) 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) 手動又は自動アップデートの実施（適用される場合には、テイクオフポイントシフトを含む。）
  - viii) 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
  - ix) ウェイポイントへのダイレクト飛行
  - x) ウェイポイントへのコース／トラックの飛行
  - xi) コース／トラックのインターセプト
  - xii) レーダー誘導での飛行及びヘディングモードからRNAV経路への会合
  - xiii) クロストラック・エラー／デビエーションの判定。詳細には、RNAV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。

- xiv) 経路の不連続の解決
- xv) 航法センサーからの入力削除及び再選択
- xvi) 必要に応じ、特定の無線施設又は無線施設の種類排除の確認
- xvii) 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
- xviii) 到着飛行場及び代替飛行場の変更
- xix) 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RNAV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。
- xx) RNAVによる待機(Holding)機能の実施
- h) 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。)
- i) RNAV航行における無線電話通信用語
- j) RNAV故障時の不測の事態における手順

## 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)。

経路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、影響する経路については、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。DME/DME RNAVシステムは、国のAIPにおいて特定されるDME施設のみしか使用してはならない。また、AIPにおいて国によりRNAV 1及びRNAV 2航行での使用は不適當であると特定された施設又はレンジオフセットを使用したILS又はMLSに関する施設は、使用してはならない。これは、航法上の計算結果に有害な影響を及ぼすことが知られている特定のDME施設について、RNAV経路が当該DME施設の受信範囲内にある場合に、航空機の航法に使用しないようにすることにより達成してもよい。

## P-RNAV 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、欧州 JAA TGL-10 (注) に基づいて設定された経路における航行 (以下「P-RNAV 航行」という。) の許可を受けるために必要な要件を定めるものである。

(注: TGL-10: Temporary Guidance Leaflets No. 10 "Airworthiness and Operational Approval for Precision RNAV Operations in Designated European Airspace")

#### 1.2. 他の基準との関係

P-RNAV 航行は、精度として、「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。」との性能要件を設定しており、ICAO 基準に基づく RNAV 1 航行と同等であるが、その他の要件については相違がある。

そのため、ICAO 基準に基づく RNAV 1 航行の許可を受けるためには、附属書 3 に規定する運航基準への適合性を示す必要がある。

### 第 2 章 機上装置要件

#### 2.1. 装備要件

(1) P-RNAV 航行を行う航空機は、TGL-10 の第 5.1 項の規定を満足する RNAV システム (関連部を含む。) を 1 系統装備すること。

ただし、当該国の AIP 等で、RNAV システムを 2 系統以上搭載することが求められている空域内を飛行する場合は、求められる系統数以上の RNAV システムを装備すること。

(2) GPS が使用される場合、TGL-10 第 8.3 項の規定に従うこと。

(3) INS 又は IRS が使用される場合、TGL-10 第 8.4 項の規定に従うこと。

(4) パイロット・インターフェースが異なる RNAV システムが混用される場合、TGL-10 第 8.5 項の規定に従うこと。

#### 2.2. 性能要件

P-RNAV 航行を行う航空機の機上装置は、TGL-10 の第 6 項の規定を満足すること。

#### 2.3. 機能要件

P-RNAV 航行を行う航空機の機上装置は、TGL-10 の第 7.1 項の規定を満足すること。

### 第 3 章 飛行規程

飛行規程には、3-2 項で要求されている航法精度で RNAV 航行ができる能力を有することが記載されていること。

飛行規程には、P-RNAV 航行に係わる必要な操作手順等が適切に定められていること。



## 第4章 運航要件

運航者は、以下の事項を、TGL-10の第10.2項から第10.6項に従って適切に定めること。

- (1) 通常手順
- (2) 不測の事態の手順
- (3) インシデント報告
- (4) 航空機乗組員に対する教育訓練
- (5) 航法用データベースの完全性の確保

## 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若干の相違があるが、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。
- 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における運航並びにRNAV進入復行においては、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、初期進入セグメント及び中間進入セグメントにおける運航並びにRNAV進入復行においては、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における運航並びにRNAV進入復行において、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、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（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 $\pm 15^\circ$ 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) ディスプレー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) 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が計算した経路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、PNF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。
  - 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手段。
  - d) 操縦者が、飛行す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手段。
  - 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、表示する手段。
    - 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、表示する手段。
  - 1) 飛行計画におけるウェイポイント間の距離の表示
  - 2) 任意の点までの距離の表示
  - 3) 経路に沿った距離の表示
  - 4) G N S S 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) N S E 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 航行の基準に基づく進入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、適切な処理（航法データベースの完全性を担保するプロセス）によって検証された、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、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. 進入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GNSSセンサーが進入中において測位計算に利用可能であ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管制機関の指示には、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。管制機関の指示に従う場合には、航空機乗組員は、RNPシステムに関する留意点を理解すべきである。
  - 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. 進入方式飛行中手順

- (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システムが計算した経路
  - b) FTE監視のための、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システムにあつては、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) F T E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（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、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、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が、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 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システム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。

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。いかなる場合においても、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 AC 20-130A 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±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。

## 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。