

将来の航空交通システムに関する推進協議会  
P B N 検討WG  
平成 2 5 年度 活動報告書

平成 2 6 年 3 月

将来の航空交通システムに関する推進協議会  
P B N 検討WG

# PBN 検討 WG 平成 25 年度 活動報告書

## － 目次 －

1. 概要.....	2
2. WG の検討経緯.....	2
2.1. 検討対象.....	2
2.1.1. SG、アドホックの設置.....	2
2.1.2. WG と SG、アドホックの役割分担と検討内容.....	3
2.1.2.1. 高規格 RNAV 検討 SG.....	3
2.1.2.2. 小型航空機用 RNAV 検討 SG.....	3
2.1.2.3. GNSS アドホック.....	3
2.1.3. 構成メンバー.....	3
2.2. 平成 25 年度の会議開催及び主な議題.....	3
3. 研究開発課題.....	4
4. 各施策の検討状況.....	5
5. ロードマップの変更.....	5
5.1. RNP0.3 ルートの検討 (OI-11).....	5
5.2. ブラインドエリア等における監視能力の向上 (EN-9-1).....	6
6. 平成 26 年度における検討計画及び体制.....	6
6.1. 検討対象施策の選定.....	6
6.2. ロードマップの修正検討.....	7
6.3. 検討体制.....	7
7. 平成 27 年度以降の検討計画.....	7
7.1. 対象施策.....	7
7.2. 予備検討の開始時期.....	7

### 【資料】

- ・ PBN 検討 WG/高規格 RNAV SG/小型機用 RNAV SG メンバー一覧
- ・ PBN 検討 WG 検討計画

### 【別添】

第 1 分冊	高規格 RNAV 検討 SG	平成 25 年度活動報告書
第 2 分冊	小型航空機用 RNAV 検討 SG	平成 25 年度活動報告書
第 3 分冊	GNSS アドホック	中間報告書

## 1. 概要

平成 25 年度における PBN 検討 WG における検討事項は、本年度に導入の意思決定年次とされている施策（※）を中心とした、以下の施策である。

なお、必要に応じてこれ以外の関連事項についても検討を行うとともに、WG（高規格 RNAV 検討 SG）では PBN 展開計画の策定を行う。

- ・ OI-9 精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式
- ・ OI-10 高精度かつ時間軸を含む RNP
- ・ OI-11 ※ 低高度航空路の設定
- ・ OI-12 小型航空機に適した出発及び到着・進入方式の設定
- ・ EN-7 全飛行フェーズでの衛星航法サービスの提供
- ・ EN-8 衛星航法による（曲線）精密進入
- ・ EN-9-1 ※ ブラインドエリア等における監視能力の向上／小型機用 WAM または ADS-B（UAT）

## 2. WG の検討経緯

### 2.1. 検討対象

WG では PBN（性能準拠型運用）に係る施策（小型航空機に係る施策を含む）について、導入計画の策定・進捗管理、費用対効果の分析、必要な調査の実施、研究の推進その他必要な事項の検討を行う。

また、本 WG は RNAV/RNP 連絡会（RNAV 経路設計 WG、CARATS 小型機 WG を含む）の機能を継承する。

#### 2.1.1. SG、アドホックの設置

PBN においては、様々な航法仕様が存在し将来的に追加導入も検討されており、これらを使用して運航する航空機の運航目的・形態等も多種多様に及ぶ。また、CARATS ロードマップに基づき中・長期的な将来計画を検討する一方で、直近の展開計画を着実に策定、実行することも必要である。

これらのことから、WG における検討をより適切かつ効率的に行うことを目的として、「高規格 RNAV 検討」と「小型航空機用 RNAV 検討」の 2 つの SG（Subgroup）を設置している。平成 25 年度からは、PBN 展開にあたっての GNSS に係る課題とその対応策等を機動的かつ柔軟に検討するために、新たに「GNSS 検討アドホック会議」を設置した。

## 2.1.2. WG と SG、アドホックの役割分担と検討内容

WG においては、各検討にあたっての基本的な考え方及び検討の進め方の整理、各 SG、アドホックでの検討・確認結果に基づく活動報告の取りまとめ等を行い、必要に応じてロードマップ修正について検討する。

各 SG、アドホックにおいては、検討対象施策の該当年次に応じた詳細検討（課題整理等を含む）及び確認を行うとともに展開計画案を策定し、WG へ報告する。

### 2.1.2.1. 高規格 RNAV 検討 SG

高規格 RNAV 関連施策（OI-9、OI-10 等）について、導入計画の策定・進捗管理、費用対効果の分析、調査の実施、研究の推進その他必要事項の検討を行う。

### 2.1.2.2. 小型航空機用 RNAV 検討 SG

小型航空機用 RNAV 関連施策（OI-11、OI-12 等）について、導入計画の策定・進捗管理、費用対効果の分析、調査の実施、研究の推進その他必要事項の検討を行う。

### 2.1.2.3. GNSS アドホック

PBN 展開にあたっての GNSS に係る関連施策（EN-7、EN-8 等）について、調査の実施、研究の推進、費用対効果の分析その他必要事項の検討を行い、導入計画を含めたロードマップの修正を提案する。

## 2.1.3. 構成メンバー

構成メンバーは別紙のとおり。事務局は航空局交通管制部交通管制企画課及び管制課に置かれている。

## 2.2. 平成 25 年度の会議開催及び主な議題

### ● 第 5 回 PBN 検討 WG （平成 25 年 4 月 22 日）

- 第 3 回将来の航空交通システムに関する推進協議会の概要報告
- 平成 25 年度の重点的取り組み事項について

### ● 第 6 回 PBN 検討 WG （平成 25 年 11 月 20 日）

- ICAO GANP について
- 平成 25 年度中間報告

● 第7回 PBN 検討 WG (平成 26 年 2 月 3 日予定)

- ロードマップの変更
- 研究開発課題
- 平成 25 年度活動報告書 (案)
- 平成 26 年度検討スケジュール (案)

3. 研究開発課題

PBN 関連施策の導入のために必要と考えられる研究開発課題について、より具体的な検討を行い、これを明確化するとともに、実施することが期待される研究機関 (大学、地上機器製造者等を含む)、実施時期、成果の活用方法等について検討・整理を行う。

整理に向けた検討過程では、必要と考えられる研究開発課題の素案を研究機関等に両 SG から提示するとともに、研究機関等からは実施する意向のある研究開発について情報提供が行われた。

平成 25 年度末時点での研究開発課題は以下のとおり。

【OI-9 関連】 精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式

- RNP 展開における機材の適合、非適合混在に係る受容可能性検証方法等の検討 (ENRI)
- GBAS による曲線精密進入の研究開発 (JAXA)
- 狭域での同時平行経路運用時における安全性評価手法の開発
- 3次元での効率的な経路導入に向けた検証方法の開発
- 高密度運用に向けた研究
- 低騒音運航技術の研究開発 (JAXA)

【OI-11 関連】 低高度航空路の設定

【OI-12 関連】 小型航空機に適した出発及び到着・進入方式の設定

- 新たな方式の導入に向けた飛行実証 (JAXA)
- 新たな方式に係る最低気象条件の基準の開発 (JAXA)
- GPS を主要計器とした場合の完全性、利用可能性等の評価 (ENRI)
- 都市部ヘリポートにおける低騒音方式の開発 (JAXA)
- 中高層ビル屋上ヘリポートにおける耐乱気流飛行方式の開発 (JAXA)
- 出発・到着・進入における固定翼機と回転翼機の共存に関する研究開発 (JAXA)

なお、平成 26 年度は引き続き事務局を中心に研究開発機関等と調整を行い、適宜 WG/SG メンバーへの検討状況報告及び意見照会等を行う。

#### 4. 各施策の検討状況

各 SG、アドホックにおいて検討された施策毎の検討・実施状況の詳細については、分冊に記載のとおりである。小型機用 RNAV 検討 SG から OI-11、EN-9-1 に係るロードマップの変更について、変更案を企画調整会議へ提出する（次項参照）。

現在、ATM WG で継続的な上昇・降下の実現（データリンクによる CDO（陸域））（OI-13）検討中であることから、高規格 RNAV 検討 SG において実施されていた「初期的 CDO」運用に係る評価作業は、来年度より ATM WG において取り扱うこととする。

#### 5. ロードマップの変更

##### 5.1. RNP0.3 ルートの検討（OI-11）

###### ➤ 施策の概要

SBAS 若しくは ABAS による低高度 RNAV、低高度 RNP ルートを設定する。RNAV1/2 では十分効果が得られない場合に、RNP0.3 によるルートの検討を行う。

###### ➤ 検討状況

現在検討中の低高度 RNAV 経路は、RNAV 5 であるが、さらに低高度化が図られる可能性のある RNAV1/2 の検討には至っていない。

平成 25 年に PBN-Manual の改訂版が発行されたが、PANS-OPS は平成 26 年に改訂される予定で、それに準拠するよう我が国の飛行方式設定基準が改正される。

さらに、我が国では RNP0.3 に対応できる機材が未定である。

以上により、直ちに導入する必要性は低いものの、今後の必要性までは否定できない。

###### ➤ ロードマップの変更内容

機材の適合状況やさらなる低高度化の必要性を考慮しつつ、必要な時期に導入に係る検討を行う。整備にあたり新たな施設整備を伴う場合は、費用負担（受益者負担）のあり方を検討する。

## 5.2. ブラインドエリア等における監視能力の向上（EN-9-1）

（小型機用 WAM または ADS-B（UAT）の導入について）

### ➤ 施策の概要

現在のレーダー網が覆域としていない、主として小型航空機が飛行する空域（低高度 RNAV 等）を監視するため、WAM または UAT を使用する ADS-B の整備、導入について検討する。

### ➤ 検討状況

現在、航空局では航空路監視レーダーの一部を新型監視装置（WAM）に移行整備中で、これらを活用するにより小型機用 RNAV 経路の低高度化が図られる可能性がある。また、検討中の低高度 RNAV 経路は、現行の通信、監視覆域内が前提である。

よって、ユーザーにとって有益ではあるものの、現時点では早急に監視能力を向上させる必要性は低いと考えられる。

### ➤ ロードマップの変更内容

現状では、小型機に特化した WAM または UAT を使用する ADS-B の必要性は低いと考えられるが、将来における必要性については不明であることから、必要な時期に再度検討を行う。整備にあたり新たな施設整備を伴う場合は、費用負担（受益者負担）のあり方を検討する。

なお、現在他の監視メディアが登場していることから、UAT にかかわらずメディアを選定する。

## 6. 平成 26 年度における検討計画及び体制

### 6.1. 検討対象施策の選定

WG の検討対象施策の内、平成 26 年度検討対象とする施策は、次のとおり。（※ 導入の意思決定年次）

- ・ OI-9 ※ 精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式
- ・ OI-10 高精度かつ時間軸を含む RNP
- ・ OI-11 低高度航空路の設定
- ・ OI-12 小型航空機に適した出発及び到着・進入方式の設定
- ・ EN-7 全飛行フェーズでの衛星航法サービスの提供
- ・ EN-8 衛星航法による（曲線）精密進入

これらの中から平成 26 年度に予備検討を着手する必要があると判断される施策（細分化しているものについては細目別）を各 SG、アドホックにて

選定し、WG へ報告される。

また、PBN 展開計画の策定、低高度航空路の設定など実施フェーズに係る検討は継続する。

## 6.2. ロードマップの修正検討

GNSS アドホックより、平成 26 年末を目途に GNSS に係るロードマップ（EN-8 関連）案が提出される予定である。提案を受け WG、各 SG では、上記検討対象施策を含め関係するロードマップについても抜本的に見直しを行い、企画調整会議等に提案する。

## 6.3. 検討体制

WG では検討にあたっての基本的な考え方及び検討の進め方の整理を行い、SG、アドホックで詳細検討（課題整理を含む）を行うこととし、平成 26 年度においても現体制を継続する。

なお、新たに設置した GNSS アドホック会議については、平成 26 年末を目途にロードマップ案を提出することを目的としているが、GNSS を巡る情勢等の変化を踏まえ、平成 27 年度以降の体制について検討する。

## 7. 平成 27 年度以降の検討計画

### 7.1. 対象施策

前項 6.1 で平成 26 年度での予備検討又は意思決定が必要ないと判断された施策（細分化しているものについては細目別）を対象とする。

なお、上記以外の施策であっても本 WG（SG、アドホックを含む）との関連性が高いと想定されるものについては、WG（SG、アドホックを含む）事務局で事前調整の上、取扱いについて企画調整会議へ諮る。

### 7.2. 予備検討の開始時期

前項 7.1 の施策について、該当する施策がある場合は、予備検討の開始時期を各 SG、アドホックにて検討し、結果が WG に報告される。

以上



CARATS-PBN検討 WG/高規格RNAV SG/小型機用RNAV SG  
メンバー一覧(順不同、敬称略)

○:メンバー  
平成26年2月3日現在

整理番号	氏名(順不同、敬称略)	所属	PBN WG	高規格 SG	小型機 SG
1	赤木 直道	日本航空株式会社 運航部 運航基準グループ マネージャー	○	○	
2	安田 晃久	日本航空株式会社 運航部 航路グループ アシスタントマネージャー	○	○	
3	座波 幸也	日本トランスオーシャン航空株式会社 運航部運航基準グループ チーフマネージャー		○	
4	新留 政彦	日本エアコミューター株式会社 乗員サポート部 技術サポートグループ		○	
5	犬飼 陽彦	ANA OSC品質推進室 フライトオペレーション推進部 航路チーム 主席部員	○	○	
6	大島 睦実	ANA OSC品質推進室 フライトオペレーション推進部 運用技術チーム 主席部員	○	○	
7	小宮 晃	スカイネットアジア航空株式会社 運航本部運航サポート部 担当部長		○	
8	宮本 麗子	株式会社AIRDO 技術本部運航サポート部 運航基準グループ 主席		○	
9	葛西 祐介	株式会社AIRDO 技術本部運航サポート部 運航基準グループ		○	
10	片山 泰治	株式会社スターフライヤー 運航本部 運航基準部 部長		○	
11	林口 和人	株式会社スターフライヤー 運航本部 運航基準部		○	
12	石田 絵美	日本貨物航空株式会社 運航本部 運航基準部 基準チーム		○	
13	高橋 道春	スカイマーク株式会社 空港管理部 運航業務課		○	
14	伊藤 紀悦	スカイマーク株式会社 空港管理部 運航業務課		○	
15	堀田 岳志	スカイマーク株式会社 空港管理部 運航業務課		○	
16	松尾 太輔	スカイマーク株式会社 技術部 運航技術課		○	
17	長沼 駿	スカイマーク株式会社 技術部 運航技術課		○	
18	松井 康伸	Peach Aviation株式会社 オペレーション本部 運航部 運航基準課 課長		○	
19	川本 和弘	アイベックスエアラインズ株式会社 運航部 運航企画課 課長代理		○	
20	佐藤 邦夫	株式会社フジドリームエアラインズ 運航担当役員付 担当部長		○	
21	大澤 一朗	一般社団法人全日本航空事業連合会 飛行機運航委員会 委員長 / 本田航空株式会社 運航部長	○		○
22	田代 一郎	一般社団法人全日本航空事業連合会 ヘリコプター運航委員会 委員長 / 朝日航洋 乗員管理室長			○
23	長尾 牧	一般社団法人全日本航空事業連合会 / 朝日航洋株式会社 運航統括部 担当部長	○		○
24	佐藤 宏文	一般社団法人全日本航空事業連合会 / 東邦航空株式会社 航空安全管理室長	○		○
25	大塚 敬久	公益社団法人日本航空機操縦士協会 常務理事	○	○	
26	佐藤 香	公益社団法人日本航空機操縦士協会 理事	○		○
27	柳井 研二	新聞航空懇談会 / 読売新聞東京本社 航空部	○	○	○
28	廣畑 洋祐	日本ビジネス航空協会事務局 / 朝日航洋株式会社		○	
29	保坂 淳一	日本ヘリコプター事業促進協議会 事務局長 / ユーロコプタージャパン株式会社			○
30	坂井 文泰	独立行政法人電子航法研究所 航法システム領域 主幹研究員	○	○	
31	米本 成人	独立行政法人電子航法研究所 監視通信領域 主幹研究員	○		○
32	奥野 善則	独立行政法人宇宙航空研究開発機構 航空本部 DREAMSプロジェクトチーム サブマネージャ			○
33	辻井 利昭	独立行政法人宇宙航空研究開発機構 航空本部 DREAMSプロジェクトチーム 高精度衛星航法技術セクション セクションリーダー	○		
34	石井 寛一	独立行政法人宇宙航空研究開発機構 航空本部 DREAMSプロジェクトチーム 低騒音運航技術セクション セクションリーダー		○	
35	小林 啓二	独立行政法人宇宙航空研究開発機構 航空本部 DREAMSプロジェクトチーム 防災・小型機運航技術セクション			○
36	中西 善信	株式会社NTTデータアイ 第一事業部空域ソリューション担当 部長代理	○	○	○
37	亀山 明正	一般社団法人日本航空宇宙工業会 技術部 部長	○		○
38	山鹿 光記	富士重工株式会社 航空宇宙カンパニー 航空機設計部(技術企画) 担当課長			○
39	富尾 武	財団法人航空振興財団 ヘリコプター-IFR等飛行安全研究会 幹事	○		○
40	岡山 裕則	財団法人航空交通管制協会 空域計画部 部長	○		○
41	山尾 幸司	総務省消防庁 国民保護・防災部 防災課応急対策室 航空専門官			○
42	荒谷 秀夫	東京消防庁装備部航空隊 第一飛行隊 消防司令			○
43	北郷 享司	東京消防庁装備部航空隊 第二飛行隊 消防司令補			○
44	中島 一仁	警察庁 生活安全局 地域課 課長補佐			○
45	吉田 宗司	海上保安庁 警備救難部 管理課航空業務管理室 航空機第一係長			○

CARATS-PBN検討 WG/高規格RNAV SG/小型機用RNAV SG  
メンバー一覧(順不同、敬称略)

○:メンバー  
平成26年2月3日現在

整理番号	氏名(順不同、敬称略)	所属	PBN WG	高規格 SG	小型機 SG
46	小野澤 祐介	海上保安庁 警備救難部 管理課航空業務管理室 航空機第二係長			○
47	澤頭 芳博	国土交通省 水管理・国土保全局 防災課災害対策室 課長補佐			○
48	猪熊 敬三	国土交通省 水管理・国土保全局 防災課災害対策室 災害対策係長			○
49	遠藤 竜太	防衛省 運用企画局 運用支援課 管制・空域管理グループ 防衛事務官	○		
50	立川 英二	気象庁 総務部 航空気象管理官付 調査官	○		○
51	中野 敏弘	航空局 航空ネットワーク部 環境・地域振興課騒音防止技術室 専門官	○	○	
52	田中 義人	航空局 安全部 運航安全課 専門官			○
53	原 佳大	航空局 安全部 運航安全課 運航基準係長	○	○	○
54	一柳 裕作	航空局 安全部 運航安全課 小型機安全対策係長			○
55	末次 宏明	航空局 安全部 航空機安全課 航空機技術基準企画室 技術基準係長	○	○	○
56	齋藤 賢一	航空局 交通管制部 交通管制企画課 新システム技術推進官	○	○	○
57	山田 伸一	航空局 交通管制部 交通管制企画課 調査官	○	○	○
58	井部 夏樹	航空局 交通管制部 交通管制企画課 調査官	○	○	○
59	谷口 羊一	航空局 交通管制部 交通管制企画課 専門官	○	○	○
60	横川 稔作	航空局 交通管制部 交通管制企画課 企画第三係長	○	○	○
61	岩本 逸郎	航空局 交通管制部 交通管制企画課 係員	○	○	○
62	井ノ川 智史	航空局 交通管制部 交通管制企画課 航空交通国際業務室 調査官	○		
63	高橋 章良	航空局 交通管制部 交通管制企画課 航空灯火・電気技術室 専門官	○		
64	新屋 光幸	航空局 交通管制部 交通管制企画課 航空灯火・電気技術室 専門官			○
65	有馬 康博	航空局 交通管制部 交通管制企画課 管制情報処理システム室 調査官	○		
66	濱畑 嘉亨	航空局 交通管制部 管制課 調査官	○	○	○
67	渡邊 智史	航空局 交通管制部 管制課 調査官		○	
68	畔野 一理	航空局 交通管制部 管制課 調査官	○	○	○
69	山西 智之	航空局 交通管制部 管制課 空域調整整備室 調査官	○	○	○
70	畠山 美樹子	航空局 交通管制部 管制課 空域調整整備室 調査官	○	○	○
71	東 邦彦	航空局 交通管制部 管制課 空域調整整備室 調査官	○	○	○
72	塚本 智茂	航空局 交通管制部 管制課 空域調整整備室 調査官			○
73	勝野 泰広	航空局 交通管制部 管制課 空域調整整備室 空域第一係長		○	
74	渡邊 菜穂子	航空局 交通管制部 管制課 空域調整整備室 空域第二係長		○	
75	藤原 大輔	航空交通管理センター 管理管制官		○	
76	白崎 裕康	航空局 交通管制部 運用課 調査官	○	○	○
77	長田 泰典	航空局 交通管制部 運用課 専門官	○	○	○
78	千田 知史	航空局 交通管制部 運用課 専門官	○	○	○
79	田端 勉	航空局 交通管制部 運用課 対空通信係長		○	○
80	毛防子 和義	航空局 交通管制部 運用課 飛行検査官		○	
81	山崎 俊規	航空局 交通管制部 運用課 飛行検査官	○	○	○
82	二上 広	航空局 交通管制部 運用課 飛行検査官	○		○
83	佐藤 琢	航空局 交通管制部 管制技術課 航行支援技術高度化企画室 調査官	○	○	○
84	岸 信隆	航空局 交通管制部 管制技術課 航行支援技術高度化企画室 調査官			○
85	田代 英明	航空局 交通管制部 管制技術課 航行支援技術高度化企画室 調査官	○	○	○
86	岩下 信親	航空局 交通管制部 管制技術課 航行支援技術高度化企画室 係長	○	○	○
87	宝川 修	株式会社三菱総合研究所 システムエンジニアリング本部 航空・運輸ソリューショングループ 主席研究員	○	○	○
88	桑島 功	株式会社三菱総合研究所 システムエンジニアリング本部 航空・運輸ソリューショングループ 研究員		○	
89	寺澤 憲人	株式会社三菱総合研究所 システムエンジニアリング本部 航空・運輸ソリューショングループ 研究員			○



[第 1 分冊]

高規格 R N A V 検討 S G  
平成 2 5 年度 活動報告書

## 高規格RNAV検討SG 平成25年度 活動報告書

### － 目次 －

1. 概要.....	2
2. 高規格 RNAV 検討 SG の検討経緯 .....	2
2.1. 検討体制 .....	2
2.2. 平成 25 年度の会議開催及び主な議題 .....	2
3. 研究開発課題 .....	3
3.1. 研究開発課題実施状況.....	4
4. 各施策の検討状況 .....	4
4.1. 予備検討年次施策 .....	5
4.1.1. RNP AR 出発の導入 (OI-9) .....	5
4.2. 意思決定年次施策 .....	5
4.3. 継続検討年次施策 .....	5
4.3.1. 曲線精密進入の導入 (OI-9) .....	5
4.3.2. RNP2 の導入 (関連航法仕様) (OI-10) .....	6
4.3.3. Advanced RNP の導入 (OI-10) .....	6
4.4. 意思決定後の施策 .....	7
4.4.1. RNP AR 進入の導入 (OI-9) .....	7
4.5. その他の主要施策 .....	8
4.5.1. PBN 展開計画の策定 .....	8
4.5.2. 初期的 CDO .....	9
5. 次年度における検討計画及び体制 .....	9

別添資料：RNP AR 進入の導入効果 (JAL)

RNP AR 進入の導入効果 (ANA)

## 1. 概要

平成 25 年度における高規格 RNAV 検討 SG における検討事項は、以下のとおり。

- 精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式 (OI-9)
  - ・ PBN 展開計画の策定
  - ・ RNP 方式にかかる実績評価
  - ・ 初期的 CDO
  - ・ RNP AR 出発の導入<予備検討フェーズ>
- 高精度かつ時間軸を含む RNP (OI-10)
- 研究開発課題の整理

## 2. 高規格 RNAV 検討 SG の検討経緯

### 2.1. 検討体制

本 SG (Sub Group) は、PBN 検討 WG における検討を、より適切かつ効率的に行うことを目的として当該 WG の下に設置された。

SG ではこれまでの RNAV/RNP 連絡会 (RNAV 経路設計 WG を含む) における検討経緯を踏まえ、高規格 RNAV 関連施策 (OI-9、OI-10 等) について、導入計画の検討・進捗管理、費用対効果の分析、必要な調査の実施、研究の推進その他必要な検討を行う。

構成メンバーは、PBN 検討 WG 活動報告書に記載のとおり。

### 2.2. 平成 25 年度の会議開催及び主な議題

- 第 14 回高規格 RNAV 検討 SG 会議 (平成 25 年 4 月 22 日)
  - 第 3 回 CARATS 推進協議会概要報告 (PBN-WG を含む)
  - 平成 25 年度 SG 検討計画について
  - RNP 展開計画に係る検討について
  - RNP 値 0.3 未満の RNP AR 進入方式の導入について
- 第 15 回高規格 RNAV 検討 SG 会議 (平成 25 年 7 月 8 日)
  - 初期的 CDO について
  - RNP 展開計画策定について
    - ・平成 25 年度展開状況
    - ・平成 26 年度設計候補
    - ・「RNP 設計計画に係る基本的考え方及び手法について」

- 第 16 回高規格 RNAV 検討 SG 会議(平成 25 年 9 月 6 日)
  - RNP 展開計画
    - ・「RNP 設計計画に係る基本的考え方及び手法について」
    - ・機材適合・就航予定確認
    - ・RNP 展開評価について
  - PBN マニュアル第 4 版について
  - GNSS アドホック会議報告
  
- 第 17 回高規格 RNAV 検討 SG 会議(平成 25 年 11 月 20 日)
  - RNP 展開計画に係る検討
    - ・平成 25 年度展開状況報告
    - ・平成 27 年度展開計画について
    - ・実績評価について
      - 安全性評価
      - パイロット、管制官等による運用評価
  - RNP AR 混在運用に係る研究報告(電航研)
  - ICAO IFPP 報告とロードマップ(OI-9、10)の検討
  - 諸外国事例報告
  
- 第 18 回高規格 RNAV 検討 SG 会議 (平成 26 年 1 月 23 日)
  - RNP 展開計画に係る検討
    - ・平成 27 年度の RNP 展開計画について
  - 研究開発課題の整理
  - 初期的 CDO について
  - ロードマップの検討について
  - 平成 25 年度活動報告書(案)の確認
    - ・各施策の検討状況
    - ・次年度(平成 26 年度)の検討計画

### 3. 研究開発課題

PBN 関連施策の導入のために必要と考えられる研究開発課題について、より具体的な検討を行い、これを明確化するとともに、実施することが期待される研究機関(大学、地上機器製造者等を含む)、実施時期、成果の活用方法等について検討・整理を行う。

整理に向けた検討過程では、必要と考えられる研究開発課題の素案を研究機

関等に SG から提示するとともに、研究機関等からは実施する意向のある研究開発について情報提供が行われた。

検討中の研究開発課題は次のとおり。

#### 【OI-9 関連】

- 狭域での同時平行経路運用時における安全性評価手法の開発
- GBAS による曲線精密進入の研究開発
- 3次元での効率的な経路導入に向けた検証方法の開発
- 高密度運用に向けた研究
- 低騒音運航技術の研究開発

#### ➤ 次年度の予定

研究が開始された課題に関しては、進捗状況等の共有を行う。

また、GNSS アドホックの検討結果と合わせて研究開発課題について整理を行う。

### 3.1. 研究開発課題実施状況

今年度より以下の課題について電子航法研究所にて研究が開始された。

#### ➤ RNP AR と従来方式が混在する運用方式の実現可能性に関する研究

##### ・関連施策

OI-9 精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式

##### ・研究の概要

RNP 展開における機材の適合、非適合混在に係る受容可能性検証方法等を検討するための研究。リアルタイムシミュレーション実験、ハザード（危険因子）解析手法の開発、混在環境管制運用モデル作成及び準備的ハザード解析等を行う。

##### ・研究開発スケジュール

平成 25 年度-平成 27 年度の 3 カ年計画

#### ➤ 次年度の予定

研究の進捗状況等を SG を通じて共有し、混在運用や繁忙空港導入について、検討を行う。

## 4. 各施策の検討状況



## 4.1. 予備検討年次施策

### 4.1.1. RNP AR 出発の導入 (OI-9)

#### ➤ 施策の概要

RNAV 経路から RNP 経路に移行することにより性能準拠型運用の拡大を進め、効率性・安全性の向上を図るとともに更なる容量拡大に寄与する。

#### ➤ 検討状況

当該出発方式については ICAO において、既に国内導入済みである RNP AR 進入方式と一体化した RNP AR 運航として取り扱う旨の検討がなされたが、本年改正された、PBN Manual (Doc 9613) には、盛り込まれず、今後の見込みも現時点では不明である。当該状況について SG において情報共有を行った。

なお、オーストラリア等一部の国のみにおいて、独自に RNP AR 出発方式を導入しているところである。我が国での導入検討にあたっては、当該方式に係る国際情勢を鑑みつつ、安全性、導入便益、運航者要望等を踏まえた慎重な検討が必要である。

したがって現段階では、平成 26 年度の導入の意志決定については困難な状況である。

#### ➤ 次年度の予定

引き続き、国際情勢等の情報収集を継続しつつ、意志決定年次や運用開始の年次、高密度運航が可能となる他の出発方式と合わせてロードマップの見直しを行う。

## 4.2. 意思決定年次施策

該当施策無し。

## 4.3. 継続検討年次施策

### 4.3.1. 曲線精密進入の導入 (OI-9)

#### ➤ 施策の概要

複数滑走路を有する混雑空港においては、横方向の精度の高い RNP による出発方式及び到着・進入方式を設定することにより、従属関係のない独立した同時離着陸運用方式の高度化を実現する。

- 検討状況  
GNSS アドホックでの GBAS を用いた進入方式 (GLS) 検討状況と合わせて、情報の共有を行っている。
- 次年度の予定  
GNSS アドホックにおける GBAS 検討状況を踏まえ、PBN 関連方式との接続性、安全性評価手法などについて情報収集を行う。また、GNSS アドホックにおける GNSS 関連のロードマップ作成を考慮しつつ、本施策についてロードマップの変更も含めて、検討を行う。

#### 4.3.2. RNP2 の導入 (関連航法仕様) (OI-10)

- 検討状況  
当該航法仕様は意思決定対象施策では無いが、本年度改正された ICAO PBN Manual (Doc 9613) へ追加制定されている。主に航空路に使用される航法仕様であるため、海外情報の収集を行い、SG において共有している。
- 次年度の予定  
国内航空路については RNAV 経路が概成していることから、機材適合状況、費用対効果など必要性を見極め、国際航空路については、隣接 FIR での導入計画等情報を収集しつつ、今後、SG において本格的に導入について検討を行うかロードマップの設定も含めて検討を行う。

#### 4.3.3. Advanced RNP の導入 (OI-10)

- 施策の概要  
経路間隔の短縮等による容量拡大を実現するとともに、RTA (Required Time of Arrival) を含んだ Advanced RNP を導入することで、軌道ベース運用に向けた環境を構築する。
- 検討状況  
当該航法仕様は、本年度改正された ICAO PBN Manual (Doc 9613) へ追加制定され、現在 ICAO 関連パネルにおいて PANS-OPS の改正作業が進められている。当該航法仕様は新たな航法仕様と分類するよりは、RNP0.3~1.0 の既存の航法仕様を集約し、RNP2 を加えて、航空路から

ターミナルまでを網羅しようとするもので、これまで個々に対応していた航行許可取得手続きの集約化が図られることが全世界的に期待されている。そのため海外情報の収集を行い、SGにおいて共有している。

➤ 次年度の予定

改正された ICAO PBN Manual においても、TOAC (Time Of Arrival Control) については、検討段階となっている。そのため、海外における航行許可基準及び PANS-OPS 改正等に係る情報収集等を引き続き行い、共有を図る。ATM 検討 WG での TBO に係る検討状況も勘案し、ロードマップの変更を含めて検討を行う。

#### 4.4. 意思決定後の施策

##### 4.4.1. RNP AR 進入の導入 (OI-9)

➤ 展開状況

平成 23 年度に導入 (設定) を開始し、以降後述の PBN 展開計画の一環として展開を進め、平成 26 年 3 月現在、11 空港 (15 滑走路 19 方式) に導入されている。

**RNP AR 展開空港 (11 空港)**

大館能代、羽田 (夜間)、函館、高知、北九州、岡山、山口宇部、松山、熊本、鳥取、宮崎

**作業中 (2 空港)**

仙台、静岡

➤ RNP AR 方式実績評価

SG において、運航実績に係る定量的評価に加え、運航者及び航空管制官等からの運用に係る定性的評価等の報告を行った。

運航者からは、飛行経路及び時間の短縮、消費燃料の削減並びに安定進入の実現等高い評価を得ている。(別添資料参照)

航空管制官等からも、ワークロードの軽減や遅延の減少になったという評価がある一方、RNP AR 対応機と非対応機が混在した場合、RNP AR 進入 を許可できないケースがあった。今後、混在運用が予想される混雑空港への導入に向けて、引き続き評価、検証をしていく必要がある。

➤ 次年度の予定

これまで導入してきた空港について、実績評価、安全性検証を行い、今後の策定計画の変更や混雑空港への導入の可能性等について、検討を行う。また、PBN 展開計画と合わせて今後の展開空港を決定する。

#### 4.5. その他の主要施策

##### 4.5.1. PBN 展開計画の策定

➤ 展開計画及び進捗管理

平成 24 年度に策定した「RNP 方式設計計画策定に係る基本的な考え方（\*）及び手法について」に基づき、第 15 回 SG において、平成 26 年度対象空港（12 空港）を決定した。

平成 26 年度の RNP 展開候補（12 空港・うち **RNPAR** 6 空港）

久米島、**八丈島**、**佐賀**、福江、**稚内**、**紋別**、沖永良部、**大分**、**富山**、対馬、南大東、北大東

（\*）「基本的な考え方」の主な 4 項目

- ・経路短縮（燃料節減、CO<sub>2</sub> 排出量削減、飛行時間短縮）
- ・直線進入による安全性向上（滑走路へ正対して進入することによる乗員のワークロード軽減）
- ・CFIT（Controlled Flight Into Terrain）（\*）防止（垂直方向のガイダンスによる安定降下をもたらす安全性の向上）  
（\*）乗員によりコントロールされている正常な機体で、乗員が気付かないまま滑走路手前に着地又は地表・障害物・水面へ衝突する事故
- ・就航率の改善（ダイバート等の回避による運航者の経費削減、利用者の利便性向上）

「基本的な考え方」について、メンバーの提案により見直した結果、直線進入による安全性向上について、さらに厳密に考慮（変更内容：オフセットを考慮した滑走路に正対に係る評点の見直し）することとし、平成 27 年度以降の対象空港の選定に、反映することを決定した。（第 16 回 SG）

- 次年度の予定
  - ・年次計画の策定  
修正した「RNP 方式設計計画策定に係る基本的な考え方及び手法について」に基づき、平成 27 年度以降の設計対象空港を選定する。
  - ・設計作業進捗確認  
平成 26 年度は引き続き、設計対象空港の作業進捗も確認し、大幅な変化が生じた場合は SG にて情報を共有するとともに、変更について報告する。  
設計対象空港の具体的な方式について、適宜事務局を通じて SG にて情報提供する。

#### 4.5.2. 初期的 CDO

- 検討状況  
平成 25 年 3 月 7 日から正式運用となった関西国際空港に加え、平成 25 年 9 月 19 日から那覇空港における CDO の試行運用を開始し、運用状況等について SG において報告を行った。
- 次年度の予定  
現段階において、初期的 CDO の展開計画について、上記 2 空港以外計画されていないが、今後、状況の変化に伴い、計画変更等が生じた場合、改めて検討を行う。

#### 5. 次年度における検討計画及び体制

平成 26 年度は、上記継続検討施策について、次年度の予定に基づき引き続き検討を行う。検討計画案は別紙「高規格 RNAV 検討 SG 検討計画(案)」のとおり。検討体制については、現体制を継続する。

# CARATS高規格RNAV検討SG 検討計画(平成26年度) (案)

施策ID	施策名	小分類	2014年(H26)												2015年(H27)												2016年(H28)			
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
			▲ 第18回 ▼ 第6回WG [H25年度年次報告]			▲ 第19回 ▽ WG 予備			▲ 第20回			▲ 第21回 ▼ 第7回WG [中間報告○]			▲ 第22回 ▼ 第8回WG [H26年度年次報告○]			▲ 第23回 ▽ WG 予備			▲ 第24回			▲ 第25回 ▼ 第9回WG [中間報告○]			▲ 第26回 ▼ 第10回WG [H27年度年次報告○]			
OI-9	PBN展開計画策定	1. 年次計画の策定				27年度確定							H28年度1次枠検討				28年度確定									H29年度1次枠検討				
		2. 就航機材調査		↑ △							★	↑			★	↑	△								★	↑		★	↑	△
		3. 導入評価報告								★				★							★						★			
		4. 設計作業情報報告	★			★			△			★			△			★			△			★			△			
OI-9	精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式	1. RNP AR出発の導入 意思決定予定年次: 2014(平成26)年				★	→	★	→	★	→	★	→	★	→	★	→													
		2. 曲線精密進入 意思決定予定年次: 2018(平成30)年																												
OI-10	高精度かつ時間軸を含むRNP	1. Advanced RNPの導入 意思決定予定年次: 2015(平成27)年																												
		2. 海外動向等の情報収集																												
共通	海外動向	1. 海外動向報告				★			△			★			△			★			△			★			△			
	研究開発課題	1. 研究開発課題の整理	★																											

- 意思決定後・運用開始後の施策
- 意思決定年次の施策
- 予備検討の施策

# RNP AR進入の導入効果



日本航空グループ®



JAPAN AIRLINES

## RNP AR進入の導入効果

### ◆ Minimum低減効果

空港	進入方式	DH(MDH) / RVR (ft / m)	比較
函館 RWY 30	RNAV	418 / 1000	RNP ARの導入によりDH低減に伴う就航率改善が期待できる。(RWY 30側にはILSの設定なし)
	RNP AR	371 / 1000	
高知 RWY 14	ILS Circling	731 / 2400	RNP ARの導入によりDHおよびVISの低減に伴う就航率改善が期待できる。(RWY 14側にはILSの設定なし)
	RNP AR Z	569 / 1600	
	RNP AR Y	569 / 1600	
北九州 RWY 36	ILS Circling /VOR	479 / 2400	RNP ARの導入によりDHおよびVISの低減に伴う就航率改善が期待できる。(RWY 36側にはILSの設定なし)
	RNP AR	306 / 1400	
岡山 RWY 25	VOR	1760 / 2400	RNP ARの導入によりDHおよびVISの低減に伴う就航率改善が期待できる。(RWY 25側にはILSの設定なし)
	RNP AR	1564 / 1800	
松山 RWY32	ILS Circling	520 / 2400	RNP ARの導入によりDHおよびVISの低減に伴う就航率改善が期待できる。(RWY 32側にはILSの設定なし)
	RNP AR	484 / 1600	

1

## RNP AR進入の導入効果

### ◆ 経路短縮効果(典型的な進入を選定して比較)

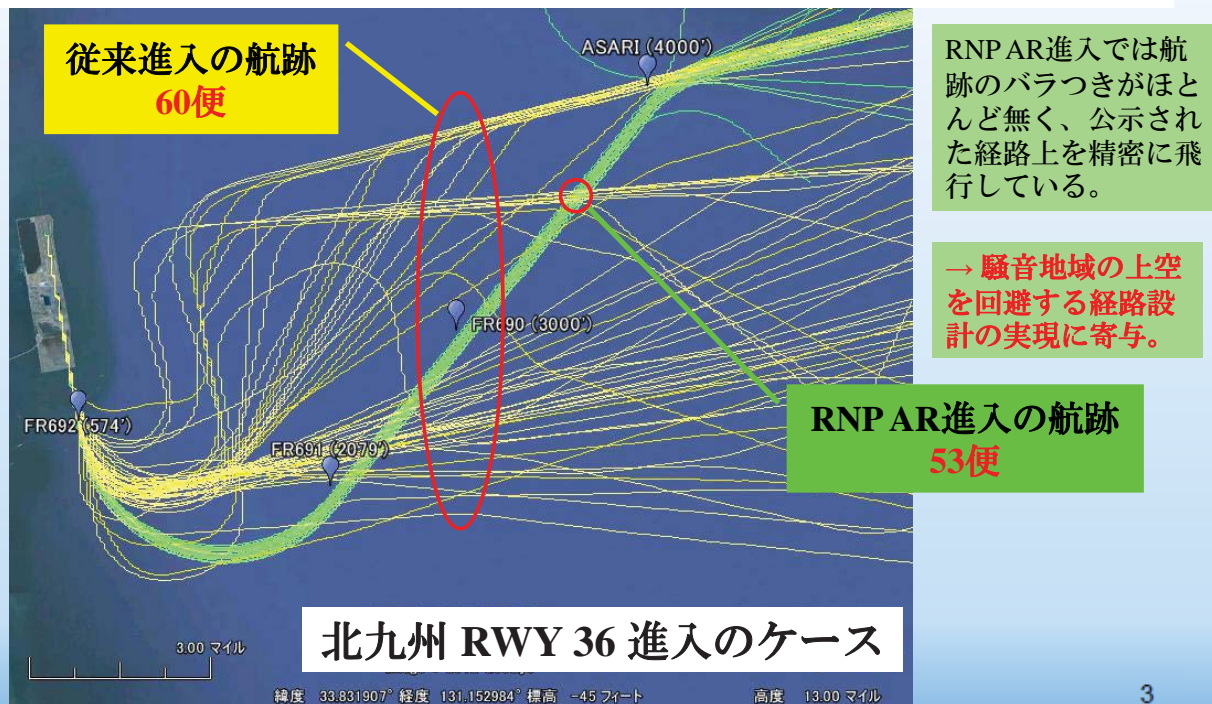
空港	進入方式	△経路時間 (sec.)	△経路長 (nm)	△消費燃料 (lbs)
函館 RWY 30	RNAV	▲58	▲2.4	▲221.5
	RNP AR			
北九州 RWY 18	ILS	▲433	▲24.5	▲469.0
	RNP AR			
北九州 RWY 36	Visual	▲28	▲1.2	4.4
	RNP AR			
羽田 RWY 23	ILS	▲169	▲9.4	▲490
	RNP AR			
松山 RWY 14	ILS	▲67	▲10.3	▲38.32
	RNP AR			
松山 RWY 32	Visual	▲212	▲13.5	▲270.9
	RNP AR			
熊本 Y RWY 25	Visual	▲73	▲4.9	▲28.1
	RNP AR			

2



## RNP AR進入の導入効果

### ◆ 公示経路への追従性の向上



3

## RNP AR進入の導入効果

### ◆ Pilotの視点からの導入効果

1. Offsetされた進入方式に対する効果  
→ Runway CenterlineへのAlignが可能となる。
2. Visual進入、およびILS Circling進入等に対する効果  
→ LNAVおよびBaro-VNAVにより縦方向と横方向の安定したGuidanceが得られる。
3. 山岳地域上空の飛行に対する効果  
→ 不用意な対地接近を回避することができる。

4

# RNP AR Approachの導入効果

全日本空輸（株）



## ◆ Minima低減効果

空港	進入方式	DA(MDA)/RVR (ft/m)	比較
大館能代	RWY 29	Circling Approach	RNP AR Approachの導入によりDHが低減された。就航率の改善が期待できる。(RWY29側にはILSは設置なし)
		RNAV (RNP) Y	
		RNAV (RNP) Z	
羽田	RWY 23	ILS	RNP AR Approachの導入によりDHが低減された。就航率の改善が期待できる。 また、陸域を避けた経路であるため、騒音軽減も期待できる。
		RNAV (RNP)	
高知	RWY 14	Circling Approach	RNP AR Approachの導入によりDHが低減された。就航率の改善が期待できる。(RWY14側にはILSは設置なし)
		RNAV (RNP) Y	
		RNAV (RNP) Z	
函館	RWY 30	RNAV (GNSS) Y	RNP AR Approachの導入によりDHが低減された。就航率の改善が期待できる。
		VOR	
		RNAV (RNP) Z	
山口宇部	RWY 25	Circling Approach	RNP AR Approachの導入によりDHが低減された。就航率の改善が期待できる。(RWY25側にはILSは設置なし)
		RNAV (RNP)	
岡山	RWY 25	Circling Approach	RNP AR Approachの導入によりDHが低減された。就航率の改善が期待できる。(RWY25側にはILSは設置なし)
		RNAV (RNP)	
松山	RWY 32	Circling Approach	RNP AR Approachの導入によりDHが低減された。就航率の改善が期待できる。(RWY32側にはILSは設置なし)
		RNAV (RNP)	
熊本	RWY 25	Circling Approach	RNP AR Approachの導入によりDHが低減された。就航率の改善が期待できる。(RWY25側にはILSは設置なし)
		RNAV (RNP) Y	
		RNAV (RNP) Z	
鳥取	RWY 28	Circling Approach	RNP AR Approachの導入によりDHが低減された。就航率の改善が期待できる。(RWY28側にはILSは設置なし)
		RNAV (RNP)	

## ◆ 燃料節減効果

空港		進入方式	DA(MDA)/RVR (ft/m)	経路長	飛行時間	消費燃料
大館能代	RWY 29	Circling Approach	1220ft/2400m	-26.8nm	-5min	-385lbs
		RNAV (RNP) Z	592ft/1400m			
松山	RWY 14	ILS	225ft/1000m	-10.8nm	-1min	-80lbs
		RNAV (RNP)	505ft/2000m			
熊本	RWY 25	Circling Approach	1100ft/2400m	-50nm	-9min	-680lbs
		RNAV (RNP) Z	942ft/1400m			

[第2分冊]

小型航空機用RNAV検討SG

平成25年度 活動報告書

# CARATS 小型航空機用RNAV検討SG 平成25年度 活動報告書

## － 目次 －

1. 概要 .....	3
2. 小型航空機用RNAV検討SG検討経緯 .....	3
2.1 検討体制	
2.2 平成25年度の会議開催及び主な議題	
3. 研究開発課題 .....	4
4. 各施策の検討状況 .....	5
4.1 予備検討年次施策	
4.1.1 LP(SBASによるRNP進入) (OI-12)	
4.2 意志決定年次施策	
4.2.1 RNP0.3 (OI-11)	
4.2.2 小型機用WAM又はADS-B(UAT)の導入(EN-9-1)	
4.3 継続検討年次施策	
4.3.1 Advanced RNP (OI-11)	
4.4 意志決定後の施策	
4.4.1 低高度RNAV(RNAV5)の設定 (OI-11)	
4.4.2 PinS (OI-12)	
4.4.3 Category-H (OI-12)	
4.4.4 GPSを主要計器としてRNAV航行に関する評価運用(OI-11、OI-12)	
5. 次年度における検討計画及び体制 .....	9

## 1. 概要

平成25年度は、安全・安心社会実現のために災害対応関連等に必要とされる低高度IFR経路を優先して検討を行うとともに、小型航空機に適した出発及び到着・進入方式に係る意見や課題の整理を実施した。

## 2. 小型航空機用RNAV検討SG検討経緯

### 2.1 検討体制

小型航空機用RNAV検討SG (Sub Group) は、PBN検討WGにおける検討をより適切かつ効率的に行う事を目的に設置された。

当SGでは、平成24年度のCARATS小型機WGにおける検討経緯を踏まえ、小型航空機用RNAV関連施策(OI-11、OI-12、EN-9-1)について、導入計画の検討・進捗管理、費用対効果の分析、必要な調査の実施、研究の推進その他必要な事項の検討等を行うこととしている。なお、OI-11(RNP0.3)及びEN-9-1(小型機用WAM又はADS-B(UAT)の導入)は、今年度が意思決定年次となっている。

メンバー構成は、PBN検討WG活動報告書に記載の表のとおり。

### 2.2 平成25年度の会議開催及び主な議題

#### ●第13回小型航空機用RNAV検討SG(平成25年4月22日)

- 第3回推進協議会報告
- 今年度の活動計画
- 航空管制サービスに係る経費
- 低高度RNAV経路の検討
  - 北海道エリア
  - 中国エリア
  - 九州エリア

#### ●第14回小型航空機用RNAV検討SG(平成25年7月8日)

- 低高度RNAV経路の検討
  - 北海道エリア
  - 中国エリア
  - 九州エリア
- 進入・出発方式の検討
- 意思決定年次施策の検討
  - RNP0.3
  - 小型機用WAM又はADS-B(UAT)の導入

●第15回小型航空機用RNAV検討SG(平成25年9月6日)

- 意志決定年次施策の検討  
PBNマニュアル第4版  
小型機用WAM又はADS-B(UAT)の導入
- 進入・出発方式の検討
- 低高度RNAV経路の検討  
北海道エリア  
中国エリア  
九州エリア

●第16回小型航空機用RNAV検討SG(平成25年11月20日)

- 意志決定年次施策  
小型機用WAM又はADS-B(UAT)の導入
- 進入・出発方式の検討
- 低高度RNAV経路の検討  
日本海側エリア  
太平洋側と日本海側をつなぐ経路  
北海道エリア

●第17回小型航空機用RNAV検討SG(平成26年1月23日)

- 意志決定年次施策  
小型機用WAM又はADS-B(UAT)の導入  
RNP0.3
- 進入・出発方式の検討
- 低高度RNAV経路の検討  
日本海側エリア  
太平洋側と日本海側をつなぐ経路  
北海道エリア
- 海外でのヘリコプターのIFRに関する調査報告
- 今年度の活動報告(案)
- 来年度の検討計画(案)

### 3. 研究開発課題

PBN関連施策の導入のために必要と考えられる研究開発課題について、より具体的な検討を行い、これを明確化するとともに、実施することが期待される研究機関(大学、地上機器製造者等を含む)、実施時期、成果の活用方法等について検討・整理を行う。検討中の研究開発課題は次のとおり。



- 新たな方式の導入に向けた飛行実証
- 新たな方式に係る最低気象条件の基準の開発
- GPSを主要計器とした場合の完全性、利用可能性等の評価
- 都市部ヘリポートにおける低騒音方式の開発
- 中高層ビル屋上ヘリポートにおける耐乱気流飛行方式(進入・出発方式)の開発
- 出発・到着・進入における固定翼機と回転翼機の共存に関する研究開発

#### 次年度の予定

研究が開始された課題に関しては、進捗状況等の共有を行う。

また、GNSSアドホックからの検討結果と合わせて関連の研究開発課題について整理を行う。

## 4. 各施策の検討状況

### 4.1 予備検討年次施策

#### 4.1.1 LP(SBASによるRNP進入) (OI-12)

##### ➤ 施策の概要

ヘリポート等に、SBASを活用することで、より高精度な、監視システムが必須でない進入方式(LP進入方式)を設定する。

##### ➤ 次年度の予定

引き続き、海外動向などの情報収集を行う。また、GNSSアドホックにおけるSBAS検討状況を踏まえ、SBAS導入を考慮し、ロードマップを見直すこととする。

## 4. 2意志決定年次施策

### 4. 2. 1 RNP0. 3 (OI-11)

#### OI-11 RNP0.3

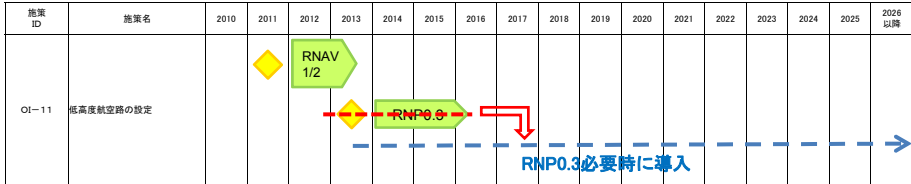


(意思決定年次施策)

施策の概要: SBAS若しくはABASによる低高度RNAV、低高度RNPルートを設定する。RNAV1/2では十分な効果が得られない場合に、RNP0. 3によるルートの検討を行う。

1. 低高度RNAV経路の現状
  - 現在検討中の低高度RNAV経路は、RNAV5
  - RNAV5では十分な低高度化が図られず、RNAV1、2を必要とする経路の検討には至っていない
2. ICAOと日本の飛行方式設定基準の状況
  - PBN-manual(航法仕様)は、2013年に改訂版が発行されたが、PAN-OPS(飛行方式設定基準)は2014年11月に発行予定
  - 日本の飛行方式設定基準の大部分はPANS-OPS第Ⅱ巻に準拠しているため、発行の約1年後に基準に取り入れている
3. 航空機の準備状況
  - RNP0.3運航可能機数が現状未定

**提案** 即時に導入する必要性は低いものの、今後の必要性までは否定できない。航空機のRNP0. 3運航可能機数や更なる低高度化の必要性を考慮しつつ、必要な時期に導入することとする。整備にあたり新たな施設整備を伴う場合は、費用負担(受益者負担)のあり方を検討する。



### 4. 2. 2 小型機用WAM又はADS-B(UAT)の導入 (EN-9-1)

#### EN-9-1 ブラインドエリア等における監視能力の向上

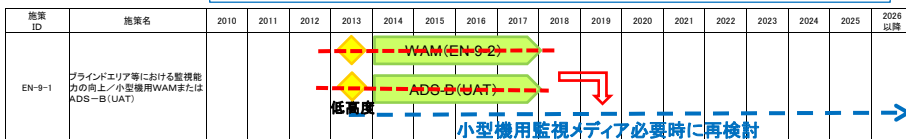


(意思決定年次施策)

施策の概要: 現在のレーダー網が覆域としていない、主として小型航空機が飛行する空域(低高度RNAV等)を監視するため、WAMまたはUATを使用するADS-Bを整備、導入する。

- ◆ 意思決定を行うための検討事項
  - 航空局における状況
    - 航空路監視レーダーの一部を新型監視装置に移行整備中
      - ※WAM(広域マルチラテレーション: Wide Area Multilateration)を整備中
      - ➡ 小型機用としてUATを別途整備する理由は現時点においては特にない
  - 低高度RNAV経路
    - 現在の低高度RNAV経路は、通信、監視覆域内で検討中
      - ➡ ユーザーにとって有益ではあるが、現時点で早急に監視能力を向上させる必要性は低い
      - 現行のSSR又は移行整備中のWAMを小型機において活用できる
      - 監視覆域高度が下がり、より低高度を飛行できることは有益である。

**提案** 航空局としてはWAMを整備しており、これをモードS機の小型機においても活用する。モードA/C機については、現在、研究開発中である。現状では、小型機用に特化したWAMまたはUATを使用するADS-Bの必要性は低い。ただし、将来においても必要性は低いとは言いきれないため、必要な時期に再度検討を行う。整備にあたり新たな施設整備を伴う場合は、費用負担(受益者負担)のあり方を検討する。なお、現在他の監視メディアが登場していることから、UATIにかかわらず、メディアを選定することとする。



## 4.3 継続検討年次施策

### 4.3.1 Advanced RNP (OI-11)

#### ➤ 施策の概要

経路間隔の短縮等による容量拡大を実現するとともに、RTA (Required Time of Arrival) を含んだ Advanced RNP を導入することで、軌道ベース運用に向けた環境を構築する。

#### ➤ 来年度の予定

高規格SGにおける検討状況、ICAO動向等の情報収集を行い、ロードマップ変更の必要性を含め検討していく。

## 4.4 意志決定後の施策

### 4.4.1 低高度RNAV(RNAV5)の設定 (OI-11)

#### ➤ 施策の概要

SBAS若しくはABASにより、RNAV5を用いた既存のRNAVルートを低高度化、または、新規に設定する。

#### ➤ 検討状況

平成24年度に引き続き、災害対応関連等に必要とされる経路を中心に北海道から九州までを縦断するイメージの基幹となる経路について、関東から順次、東海近畿、中国・四国、東北、北海道、日本海側を地域毎に検討を実施し、低高度経路(案)を作成した。(なお、当該経路(案)は、障害物のみを考慮した案であり、レーダーカバレッジ、通信カバレッジについては今後、確認が必要である。)

当面は原則として、大規模災害時等における公共性の高い飛行に有益である経路を中心とした評価運用することとし、第一段階として、大島―八丈島ルートを評価運用ルートとして決定し、レーダーカバレッジ、通信カバレッジの確認及びルートの確定を行った。評価運用においては、低高度IFR飛行により航空交通流に与える影響等について検証を行うこととなる。なお、この評価運用における対象機は、公共性の有無に依らず、RNAV航行許可機数等を勘案しつつ適宜判断していくものとする。

#### ➤ 来年度の予定

平成25年度に決定した大島―八丈島ルートにおいて、評価運用を開始し、年度末を目途に評価を実施する。大島―八丈島ルート評価の結果も踏まえ、評価経路の拡大について検討する。

#### 4. 4. 2 PinS (OI-12)

##### ➤ 施策の概要

出発及び到着・進入方式の設定されていないヘリポート等に、SBAS又はABASを活用し、監視システムを必要としない非精密進入方式(PinS等)及び出発方式を設定する。経路設定に必要なとなる通信環境については既存通信インフラ(低コスト化等を検討)の活用及び拡充を図る。

##### ➤ 検討状況

SGメンバーが共通の認識の元にPinSに係る検討が行えるように、PinSの説明、課題の抽出を実施した。なお、来年度に具体的に机上検討するためのモデル空港として、福島空港と立川飛行場を選定した。

##### ➤ 来年度の予定

福島空港と立川飛行場をモデル空港とし、具体的に机上検討を開始する。

#### 4. 4. 3 Category-H (OI-12)

##### ➤ 施策の概要

既に出発及び到着・進入方式が設定されている空港に、SBAS又はABAS及び既存航法インフラを活用し小型航空機に適した新たな出発及び到着・進入方式を設定する。

平成23年度に具体的な検討内容項目として、Category-Hを追加した。Category-Hとは、ヘリコプターに適用する出発、進入方式である。

##### ➤ 検討概要

SGメンバーが共通の認識の元にCategory-Hに係る検討が行えるように、当該飛行方式の説明、課題の抽出を実施した。なお、来年度に具体的に机上検討するためのモデル空港として、福島空港と立川飛行場を選定した。

##### ➤ 来年度の予定

福島空港と立川飛行場をモデル空港とし、具体的に机上検討を開始する。

#### 4. 4. 4 GPSを主要計器としたRNAV航行に関する評価運用 (OI-11、OI-12)

##### ➤ 施策の概要

SBASによる補強を受けないGPSを主要計器とした場合の運航及び管制運用への影響等検証するために、Basic RNP1及びRNAV1による出発到着経路、RNAV5経路を対象に評価運用が平成22年10月21日から実施されている。

##### ➤ 検討状況

GNSSアドホックにて、評価運用の結果について、管制運用上及び航空機側の問題はなかつ

たこと、を確認した。今後、現在補助的使用とされているGPSを主要計器として取り扱うことが可能となるよう通達を安全部において改正する予定との事である。これにより、本事項の検討は終了することとなる。

#### **5. 次年度における検討計画及び体制**

平成26年度は、上記継続検討施策について、次年度の予定に基づき引き続き検討を行う。検討計画案は別紙「CARATS小型航空機用RNAV検討SG検討計画(案)」のとおり。検討体制については、現体制を継続する。

CARATS小型航空機用RNAV検討SG 検討計画(平成26年度) (案)

施策ID	施策名	小分類	2013年(H25)			2014年(H26)			2015年(H27)									2016年(H28)																
			10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月														
			▲ 第16回		▲ 第17回		▼ 第6回WG	▲ 第18回		▼ WG予備		▲ 第19回		▼ 第7回WG	▲ 第20回		▼ 第8回WG	▲ 第21回		▼ 第8回WG	▲ 第22回		▲ 第23回		▼ 第9回WG	▲ 第24回		▼ 第9回WG	▲ 第25回		▼ 第10回WG			
OI-11	低高度航空路の設定	1.RNAV5			低高度経路(案)の作成																													
		2.RNAV1/2																																
		低高度RNAV経路の評価																																
		3.RNP0.3 (H25年度意思決定)																																
		4.Advanced RNP (H27年度意思決定)																																
		5.GPSを主要計器としたRNAV航行に関する評価運用																																
OI-12	小型機に適した出発及び到着・進入方式	1.PinS 具体的な施策の検討																																
		2.Category-H 具体的な施策の検討																																
		3.LP(SBASによるRNP進入) (H26年度意思決定)																																
		4.GPSを主要計器としたRNAV航行に関する評価運用																																
EN-9-1	ブラインドエリア等における監視能力向上	1.小型機用WAM又はADS-B(UAT)の導入 (H25年度意思決定)																																

- 意思決定後・運用開始後の施策
- 意思決定年次の施策
- 予備検討の施策

平成26年 2月 3日

GNSS 検討アドホック会議事務局

## GNSS 検討アドホック会議 中間報告

### 1. 背景、目的

PBN 検討 WG においては、OI-9~12 を中心として PBN の展開を図ることとしており、現在検討を行っている。PBN の主要航法仕様においては、GNSS を主たる航法センサーとしており、現在我が国では GPS を主要計器とした RNAV 航行に関する評価運用を実施しているところである。また、新たな技術として GBAS の開発、導入が各国で進められており、我が国においても商用機を利用した飛行試験を行う等、実用化に向けた研究開発が行われている。

このような情勢から、本年度より PBN 検討 WG に「GNSS 検討アドホック会議」を設置し、GNSS に係る課題とその対応策等を検討するとともに、今後の GNSS を利用した運用 (OI) と利用技術 (EN) の方向性について平成 26 年度の取りまとめに向けて検討を進めることとした。

### 2. アドホック会議における主な検討課題

(ABAS)

- ・ GPS を主要計器とした RNAV 航行に関する評価運用について
- ・ 将来 ABAS (A-RAIM) の開発動向

(SBAS)

- ・ SBAS を利用した運航方式 (LP/LPV, PinS 等) の検討
- ・ QZSS を含む将来 SBAS の開発動向

(GBAS)

- ・ 導入に向けた予備的検討 (導入メリット、コスト試算、スケジュール等)
- ・ 将来 GBAS の開発動向

(GNSS 全般)

- ・ 脆弱性 (電波干渉、電離圏、宇宙天気等) への対応
- ・ GNSS 監視や PBN に対応した性能評価のあり方

### 3. 会議メンバー構成

会議メンバーは PBN 検討 WG に属するメンバーより GNSS 関連の下記機関をコアメンバーとして事務局が選出し、かつ、機動的で柔軟な議論を進めるため、議題に応じて関心のある者が適宜参加する形としている。

- ・ 定期運送事業者 (ANA, JAL)
- ・ 航空関係団体 (全航連、新聞懇、JAPA、JBA、へり協、SJAC、JRANSA、振興財団)
- ・ 研究機関 (ENRI, JAXA)
- ・ 関連事業者 (NTT Data-I, NEC)
- ・ 航空局 関係各課

#### 4. 会議開催状況

今年度は平成25年7月より12月までに3回のアドホック会議を開催し、検討課題のうち以下について議論を行った。

- ・ GNSSを取り巻く国際動向の共有
- ・ GPSを主要計器としたRNAV航行に関する評価運用
- ・ GBAS導入に向けた予備的検討

#### 5. 検討概要

本アドホック会議における現時点までの検討概要について、以下のとおり中間報告する。

##### (1) GNSS 関連の国際動向

ICAO 等における GNSS 関連の検討動向について次の通り報告された。

###### (ICAO動向)

- ・ ICAO では、第12回航空管制会議(AN-Conf/12、2012年開催)において将来の航空交通システムのあり方について議論を行い、第38回ICAO総会(2013年開催)にて承認されたGlobal Air Navigation Plan(GANP)において地域に応じたPBNの導入とGNSSの展開を今後の航法に関する施策の柱とし、将来的にはトラジェクトリ運航(TBO)へ移行することが示された
- ・ 今後、ICAOの航法システム専門家パネル(NSP)では、複数の測位衛星システムやマルチ周波数に対応したGNSSシステムの標準化作業、GNSSの脆弱性を緩和するための混信対策や監視方法の確立、GNSS代替システムの開発に取り組む予定

###### (ABAS)

- ・ ABASは2周波GPSに対応した次期システム(A-RAIM)の仕様検討が進められており、地上でモニターされた衛星のインテグリティ情報との組み合わせによりCAT-I運航対応を目標

###### (SBAS)

- ・ SBASは現在運用中のWAAS,MSAS,EGNOSに加え、インドのGAGAN、ロシアのSDCMがまもなく運用を開始する予定(日本のQZSSも対応を計画)
- ・ 複数の測位衛星システムやマルチ周波数に対応した次期SBASの仕様を検討しており、CAT-II運航対応を目標

###### (GBAS)

- ・ GBASはドイツのプレーメン、アメリカのニューアーク、ヒューストンでCAT-I運用を開始しており、シドニー、リオデジャネイロ、フランクフルト等でもCAT-I運用に向けて整備中
- ・ 高カテゴリーGBASの標準化作業が進められており、飛行試験を実施中(日本では、石垣空港にプロトタイプ機を設置し、平成26年度より実験開始予定)

###### (GNSS)

- ・ 測位衛星システムは現在のGPS,GLONASSに加え、Galileo(欧),BeiDou(中)が航空利用に向け標準化作業中であり、今後、QZSS(日)も追加を検討

##### (2) GPSを主要計器としたRNAV航行に関する評価運用

- ・ GPS単独では航空機の運航に要求される必要な精度や完全性等が保証されていない



ため、補強するためのシステム（ABAS,SBAS,GBAS）が必要であることや、衛星配置、衛星故障を原因としたGPSを利用するにあたって完全性が保証されない場所、時間帯が発生する可能性があることを確認した。但し、RNAV 航行中にRAIM が利用できなくなっても、一定の条件においては継続してGPS を利用することが可能であることが運航基準等に定められていることが報告された。

- ・ 平成 22 年度より実施しているGPSを主要計器としたRNAV航行に関する評価運用の実績が報告され、評価期間中におけるGPSによる飛行計画の変更やGPSの位置情報に疑義を生じるような事象は発生しなかったことが報告された。
- ・ これらの報告等を踏まえ、現在補助的使用とされているGPSを主要計器として取り扱うことが可能となるよう通達の改正を担当課において検討することとなった。

### （3）GBAS導入に向けた予備的検討

#### a)国際動向

##### （CAT-I GBAS）

- ・ システムの標準化作業は完了し、整備フェーズに移行しており、段階的な展開が進行中  
但し、小型機分野は機上受信機が開発段階であり、今後の動向に注視が必要
- ・ CAT-I 運航を実施し、初期段階としての運用経験を蓄積（高カテゴリー運航を視野）  
→GBASが高カテゴリー運航に対応することで始めてILSに替わるものとして整理可能
- ・ 機上装置は中・大型機の新造機に関して標準装備又はオプション選択が可能であり、一部現行型式についてもレトロフィットの可能性はある

##### （CAT-III GBAS）

- ・ システムは研究開発フェーズで 2016 年頃に標準化の見込み
- ・ 整備フェーズに移行するのは 2025 年頃
- ・ NextGen（米）、SESAR（欧）プロジェクトのもとで、機体メーカーも高カテゴリー対応に積極対応姿勢

#### b)GBAS 機上装置の装備状況

- ・ 現状、B787,747-8 で標準装備、B737NG、A320~A380 でオプション装備
- ・ 中・大型機の装備率は現状で 10%程度、2020 年で 25%、2030 年で 50%程度  
（GBASの国内導入や国際線の就航先へGBASが導入され、便益が明確になれば、レトロフィットや新造機へのフォワードフィットによる装備率増加の可能性有り）

#### c)GBAS 導入便益

- ・ 非 ILS 滑走路端への CAT-I 進入の実現による安全性向上及び就航率の改善の可能性
- ・ 柔軟な進入経路設定による運航効率の向上、空港容量拡大、騒音軽減の可能性  
（曲線進入、同時平行、可変進入角、可変接地点、ヘリパッドへの進入等）
- ・ 周辺環境の影響を受けない安定した性能による安全な運航の実現や整備・維持コストの低減や空港容量の拡大の可能性
  - ✓ 電波反射用地、クリティカルエリア(GP Hold Line)が不要

- ✓ 除雪、除草頻度の低減
- ✓ 保守時間や飛行検査時間の低減の可能性
- ・ ILS 縮退の可能性
  - ✓ 複数滑走路への ILS 設置を GBAS 1 式に集約
  - ✓ 高カテゴリーにも対応 (CAT-I GBAS をアップグレードして対応)

#### d) 直接的な便益以外の導入インセンティブ

- ・ 国際プレゼンスの強化
  - ✓ ENRI/JAXA による磁気低緯度地域に適合した GBAS の研究開発の成果活用と更なる GNSS に関する電離圏研究分野でのリーダーシップの発揮
  - ✓ 研究成果を反映した国産 GBAS 導入による国内産業の発展と磁気低緯度地域であるアジア地域を中心とした国際展開の可能性
- ・ 全飛行フェーズでの衛星航法サービスの利用環境への移行
  - ✓ CAT-I GBAS の早期導入により研究開発技術の継承や運用者、保守者等の運用経験が蓄積され、高カテゴリー GBAS 導入や全飛行フェーズでの衛星航法サービスの利用環境への移行が円滑に進められる

#### e) 導入課題

- ・ b) 項記載のとおり機上装置の装備率は 2030 年頃で 5 割程度であることから、当面は ILS との併設が必要であり、GBAS の導入便益を十分に発現できない。
- ・ 機上装備について、標準装備機は問題無いが、オプション装備機のレトロフィットに関しては将来の高カテゴリー化の導入計画が見えないと、CAT-I 対応のみでの対応改修は過剰な投資をすることとなる恐れがあり、慎重な検討が必要である。
- ・ 現在 ICAO において基準化されている GBAS を利用した進入方式は ILS と同等の直線精密進入のみであり、GBAS の特性を生かした曲線進入 (RNP to GLS) や同時平行進入等の高度な運航に対応した方式については今後の基準開発が必要である。
- ・ 装置構成がシンプルであるため、ハード価格は ILS と比べて安価となる見込みであるが、GNSS を利用したシステムであることから電離圏の影響を含めた安全性を審査するための認証作業が必要であり、そのための認証期間やコストが必要となる。

#### f) 導入工程

- ・ GBAS の導入展開は国際動向や装備対応状況を見ながら、下記のように段階的に進めるのが望ましいとされた。
  - フェーズ 1 (初期的導入段階)・・・ILS 経路のオーバーレイ (直線精密進入)
  - フェーズ 2 (本格的導入段階)・・・曲線進入 (RNP to GLS) 等の高度運航の導入
  - フェーズ 3 (展開段階)・・・高カテゴリー化、ILS の GBAS 化
- ・ GBAS の整備工程の素案が示され、整備期間として 5 力年程度要することから、平成 26 年度末に導入意志を決定した場合、平成 28 年度に事業着手して平成 32 年度頃の運用開始となるが、運航者からは既存の対応機 (ボーイング 787) の活用を考えると、直線精密進入だけであっても ILS 停波時に精密進入が可能になる等の効果が期待されることから、就航空港への早々の導入検討が望まれるとの意見が出された。

- ・ 初期的な導入空港としては、当面、GBAS 対応機である 787,747-8 や 777 後継機として JAL が選定した A350 が就航を計画する空港への設置が望ましく、運航者からは新千歳、仙台、大阪、富山、広島、羽田、成田、関西、中部等が候補として考えられるとの意見が述べられた。

## 6. 今後の検討予定

本アドホック会議では引き続きGBASの導入便益の検討を進める他、GNSSを取り巻く干渉問題等に対する対応、今後のSBAS動向等の検討を行ったうえで、平成26年12月までに高規格RNAV検討SG及び小型機RNAV検討SGと連携を取りつつGNSS関連の施策及びロードマップの見直し作業を実施し、改訂案をPBN-WGへ報告する予定である。