

# CARATS施策の進捗状況 Ⅱ. 個別施策の取組

CARATS事務局  
2022年 3月24日

## 【目次】

- 1) **重点的に取り組むべき施策の進捗状況**
- 2) 2021年度 導入意思決定（予定） 施策の検討結果
- 3) 2021年度 運用開始（予定） 施策の進捗状況
- 4) 周辺環境の変化等に伴う関係施策の見直し

# 1) 重点的に取り組むべき施策の進捗状況 (重点7施策)

## 目標達成のための変革の方向性

### 地上・機上での 状況認識能力の向上

- 地上と機上で情報を共有し、航空機の位置や交通状況の把握等の状況認識能力を向上
- 空対空監視による航空機同士の間隔保持

### 性能準拠型の運用(PBO: Performance Based Operation)の促進

- 航空機に求める運航上の性能要件を規定
- これにより、要件に応じた高度な管制運用を促進

### 予見能力の向上

- 管制処理容量の算定、交通流予測の高度化
- 航空利用に特化した気象予測情報の作成、機上の気象データの活用等、気象情報の高度化

③管制間隔の見直し 航空路3NMの導入(陸域)  
～航空機動態情報の把握による監視能力の向上～

②機上観測情報の活用(EDR等)とATMとの連携  
～気象予測の高度化による高精度な時間管理の実現～

### 全飛行フェーズでの衛星航法の実現

- 衛星航法により全飛行フェーズで航空機の正確な位置と時間を把握
- 精度、信頼性及び自由度の高い航法を実現

④SBASを用いた運航  
⑤GBASを用いた運航  
～衛星を活用した柔軟な経路設定及び進入方式の設定～

### 混雑空港及び混雑 空域における高密度運航の実現

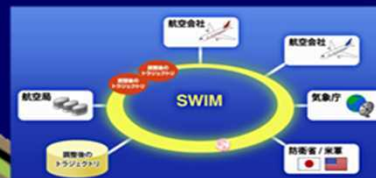
- 性能準拠型の運用
- 衛星航法の拡大
- 動的空域管理による空域の有効活用
- 離着陸順序の調整等による管制処理容量の向上
- 正確な時間管理等による航空機間隔の短縮

⑥インターネット通信技術を活用した空地通信ネットワークの実現(ATN/IPS)  
～4DTの実現に不可欠な高度なデータリンクを可能とする通信技術の向上～

### 人と機械の能力の最大活用

- 定型的通信の自動化等の機械による支援
- パイロットと管制官の能力をより付加価値の高い業務に集中可能とする環境を構築

GBASによる  
精密進入



### 情報共有と 協調的意思決定の徹底

- 運航に係る全ての情報を包括的に管理
- 関係者の誰もが必要ときに必要な情報にアクセスできるネットワークを構築
- 国際間の情報共有、協調的な運用を実現

①合流地点における時刻ベースの順序付け、間隔設定(メタリング)  
～4DTの実現に向けたメタリングによる時間管理の導入～

### 軌道ベース運用

(TBO: Trajectory Based Operation)の実現

- 全ての航空機の出発から到着までを一体的に管理
- 全飛行フェーズで時間管理を導入した4D-Trajectoryに沿ったATM運用への移行

⑦SWIMを活用した運用改善(Global SWIM / 空地SWIM)  
～4DTを支える情報基盤の構築～

高密度空港の管制室での正確な時間管理運用イメージ

コックピット内の空港面ムービングマップ

# ①合流地点における時刻ベースの順序付け、間隔設定（メタリング）

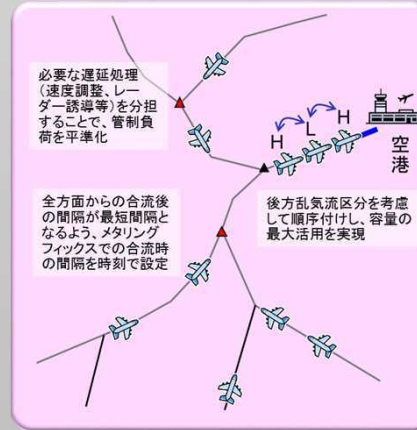
## 【現状】

管制官の指示による間隔の設定、順序付けの手法では間隔上の余分なマージンを取り除くことが難しい。

- 固定メタリングとは、特定の地点で間隔設定を行うこと。
- 動的メタリングとは、空域の任意の地点で間隔設定を行うこと。天候を避けるような形での間隔設定の実現を目指す。
- ASAS活用による高度化とは、空対空監視技術(ASPA-IM)を活用し、航空機側が自律的に間隔確保すること。

## 【最終アウトプット】

メタリングフィックスにおける時刻を指定することにより、戦略的に航空機のフローを管理して、空港容量・空域容量の最大限の活用(複数方向からの入域トラフィックを考慮し、無駄なマージンをとらないこと、また後方乱気流区分に従った最適な航空機の順序を実現すること)を図ることが可能となる。



## 【実用化に向けた課題への対応】

- ① 具体的な運用方法案を策定するとともにアルゴリズムの改善に向け研究開発を実施する。
- ② システム性能向上(到着管理システムと交通流管理システムの連動)
- ③ 航空機の動態情報の取得状況等を踏まえ、時間管理の精度向上を検討。

## 進捗状況

## 【活動成果】

1. 関連施策の一つであるCFDTによる時間管理(DCB-5)について、昨年度に引きシャドーオペレーションを実施、検証を行い、その検証の中において増減許容可能な速度などメタリングにも活用可能なデータ結果を得ている。
2. 研究活動成果について
  - ・ENRIによりATMパフォーマンス指標(KPI08: Additional time in terminal airspace)を含めた最大可能調整幅などの時間管理運用に係る検証を実施。
  - ・JAXAによりCFDT導入効果評価のためのシミュレーション開発(適応型時間管理により最適なSPCEの選定等)、メタリングの初期検討等を実施。

3. 時間管理運用に係る海外動向調査を実施
  - ・海外における時間管理運用に係るデモンストレーションやシミュレーションを対象に、その実施内容、使用した技術、課題等について文献調査を実施。

導入工程表(案)

	13	21	22	23	24	25	26	27	30	31	32	~	
航空局 CARATS	◇	フェーズ1 (固定メタリング)											
	◇						フェーズ2 (動的メタリング)						
	意思決定								フェーズ3 (ASAS)				
研究 (ENRI,JAXA)		調査・研究											

## 【今後の進め方(案)】

CFDTによる時間管理(DCB-5)の検討を継続しつつ、またAMAN等のその他の時間管理に係わる施策との関連性も考慮した上で、今後の時間管理に適した運用、実現のための理想的なシステム連携等も含め、各調査や研究などをおして検討を進めていく。

## ② 机上観測情報の活用（EDR等）とATMとの連携

【第12回(2022.3)推進協議会 確認事項】

### 【現状】

1. 数値予報モデル計算の予測精度向上にはより多くの観測データが必要であり、十分ではない(MET-1、MET-2)
2. 気象現象による運航上の制約条件（空域・空港容量値等）を定量的に変換可能な気象情報の提供は行っていない(MET-4)

### 【最終アウトプット】

1. 数値予報モデルの計算に、航行中の航空機からダウンリンクした気象観測データを活用し、気象予測精度の向上を図る
2. 悪天時でも最適な空域・空港容量での運航が実現できるよう、気象現象の予測から運航上の定量的な制約条件への変換（定量化、可視化）に必要な情報の提供を行う

### 【実用化に向けた課題への対応】

- ①航空機観測情報のうち乱気流強度の指標となるEDR(Eddy Dissipation Rate: 渦消散率)等の活用について検討
- ②高性能な計算機資源の確保(気象庁スパコンにおいて対応)
- ③気象情報から運航上の定量的な制約条件への変換に向けて、必要な情報等についての研究開発等を進めていく

## 進捗状況

### 【活動成果】

#### 1. 航空機観測情報(EDR等)の活用の検討【MET-1、MET-2関連】

##### (1) 気象予測精度の向上

EDR導入エアライン及び気象庁において同データ活用に向けた特性把握等に着手。

##### (2) 航空機観測情報の関係者間共有方法

エアラインから気象庁にEDRデータを共有する方法を検討を実施。

・新たな国際枠組みによるデータ共有方法の導入効果等を検討。

→国内では既存の航空機観測データの共有枠組があるため、新たな国際

枠組みへの参画効果は薄い。引き続き国際動向の把握に努める。

・航空機動態情報(DAPs)との連携活用も含め検討を継続。

DAPsによる気象観測データ(風向風速、気温等)の航空局から気象庁への共有方法の検討を実施。

#### 2. 気象予測から運航上の定量的な制約条件への変換【MET-4関連】

##### (1) 具体化に向けた検討

○本施策成果の活用具体について、関係WG等にて検討中の運航前軌道調整の具体的方法を参考に引き続き検討を実施。

##### (2) 課題解決に向けた研究開発の継続

○悪天が航空機運航に及ぼす影響・空域容量等に対する制約の定量化(ENRI)、乱気流指数の運航前軌道調整への活用(JAXA)、回復局面での悪天と空港処理容量の関係分析(早稲田大学)など、気象情報から飛行困難空域、空域/空港容量への変換に係る研究開発を実施。

○ENRIにおいて、TBS・RECAT3による最適な管制間隔実現に向けた技術要件明確化。

#### ●ロードマップ見直し案

#### ●ロードマップ抜粋

サブ施策ID	サブ施策	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
MET-1-6	DAPsによる気象観測データの活用		◇	DAPsによる気象観測データの活用											
MET-1-7	EDRの活用									◇	EDRの活用				

サブ施策ID	サブ施策	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
MET-4-1	気象情報から「飛行困難空域」への変換														
MET-4-2	気象情報から空域/空港容量への変換														
MET-4-3	気象情報から後方乱気流を考慮した最適な管制間隔への変換														

注: MET-4-1, MET-4-2, MET-4-3の20-23年間は「気象情報と運航情報/空域・空港容量を関連付ける指標の研究・開発」が行われる。MET-4-3の24-26年間は「気象情報と最低離隔間隔を関連付ける指標の研究」が行われる。MET-4-1, MET-4-2, MET-4-3の27-32年間は「TBO-2-2実現に必要な軌道調整及び航空交通管理に資する情報の提供」が行われる。MET-4-3の27-32年間は「風情報変換、TBS (APO-4-2)」が行われる。

### 【今後の進め方(案)】

- ① MET-1及びMET-2は、経済状況の回復を待ちながら航空機観測情報の活用方法及び最適なデータ共有方法の検討を継続する。
- ② MET-4は、施策実現に向け、引き続き研究開発を進める他、更なる具体化に向けた検討を実施。

## 【現状】

1. 航空路における管制間隔は5NMが必要であり、制約を受けている空域がある
2. 航空機の針路・高度等は音声通信により実施しており、ワークロードを増加。また、管制官は、高度指示等に伴う機上側の設定(入力)値を認識することができない

## 【最終アウトプット】

高密度航空路において、ADS-Bの活用による更なる監視能力の向上を前提に、航空路における管制間隔 3NMの適用を可能とする

※ADS-B: Automatic Dependent Surveillance – Broadcast

航空機動態情報(DAPs)を活用した管制支援機能の高度化等を通じ、最終進入フェーズにおける高密度運航の実現、管制官/パイロット双方のワークロード軽減等を実現する。

## 【実用化に向けた課題への対応】

1. 航空路における3NM管制間隔の適用【TBO-8/SUR-1】
  - ①3NM間隔適用を可能とする管制・監視要件及びADS-B監視導入に向けた調査・検討・研究
2. 管制情報処理システムの管制支援機能高度化
  - ②DAPs信頼性評価
  - ③DAPs質問制御機能整備

## 【活動成果】

### 1. 航空路における3NM管制間隔の適用【TBO-8/SUR1】

#### ①3NM間隔適用を可能とする管制・監視要件及びADS-B監視導入に向けた調査・検討・研究

- (1)国際動向調査
  - ・2020年度に米国における航空路3NM導入(ADS-Bを活用)状況、将来的な全空域への展開計画等について監視アドホックに共有。
  - ・米国は一部空域を、欧州は一定性能以上の航空機を指定し2020年に装備義務化を完了
- (2)監視システム要件の考察
  - ・管制サービスの改善や安全性向上が期待できるエリアへのADS-B導入を検討。  
ADS-B RAD(レーダー覆域)は2024年度導入を検討。(導入当初義務化なし)  
ADS-B NRA(レーダー覆域外)は2026年度導入を検討。(優先化(部分的義務化含む)を検討)

#### (3)管制運用方法等

- ・先行する米国における航空路3NM導入は計画段階であり時期未定。我が国における航空路3NM導入についても、COVID19の影響を考慮したユーザーニーズや他施策との関連性を含めた導入効果、対象空域や管制運用方法等について更なる検討が必要。

#### ◆ 導入工程表(案)

年度	H28 2016	H29 2017	H30 2018	R1 2019	R2 2020	R3 2021	R4 2022	R5 2023	R6 2024	R7 2025	R8 2026	R9~ 2027~
航空局 CARATS							意思決定延期		TBO-8			
ENRI	脆弱性対策に関する研究						SUR-1					
	信頼性・安全性評価に関する研究								ADS-B導入 (注)管制間隔3NMはADS-B 導入後に別途検討			

## 進捗状況

### 2. 管制情報処理システムの管制支援機能高度化【TBO-8/SUR-4】

#### ②DAPs信頼性評価

2017,2018: SSR/WAMで取得したDAPsの信頼性評価  
2019: 導入意思決定  
2020: 信頼性評価機能追加(~2023)

※ WAM: Wide Area Multilateration

#### 2021~: DAPs管制トライアル

#### ③DAPs質問制御機能整備

2017,2018: 質問制御機能検討評価  
2019: 導入意思決定  
2020: 質問制御機能追加(~2023)  
2021~: DAPs管制トライアル



#### ◆ 導入工程表(案)

年度	H28 2016	H29 2017	H30 2018	R1 2019	R2 2020	R3 2021	R4 2022	R5 2023	R6~ 2024~
航空局 CARATS	SUR-4		DAPs for WAM		質問制御・信頼性向上		種類拡大		
ENRI	風向風速算出に関する研究		DAPs for WAM		管制卓への風向風速の活用		直接的気象情報の利用		
	SUR-5						CAP・追尾制度向上		
ENRI	風向風速算出に関する研究						↑DAPs導入		

## 【今後の進め方(案)】

1. 「航空路3NM間隔」について海外動向の情報収集、管制運用方法や監視性能要件に関する検討を継続し、2025年度に導入判断  
ADS-B導入は、脆弱性対策、信頼性・安全性評価に関する2020年度までの研究結果を踏まえ、効果が期待できることから導入を判断
2. 「管制情報処理システムの支援機能高度化」は、DAPs管制トライアルにより信頼性評価機能及び質問制御機能のパラメータ値を検討

## 【現状】

現在、日本のSBAS(MSAS)では、垂直ガイダンス付きの進入方式(LPV)を導入できる性能を有していない(提供できるエリアがない)。

※SBAS:Satellite Based Augmentation System  
LPV:Localizer Performance with Vertical guidance

## 【最終アウトプット】

SBASによるLPVを導入するため、  
①準天頂衛星でSBAS信号を送信できるようにするとともに、  
②地上システムのアルゴリズム改良により、LPVの要求性能を満足させる。

## 【実用化に向けた課題への対応】

- ①LPVサービスが実現するように内閣府と連携して、SBAS処理装置の整備を進める
- ②日本の電離圏環境に対応したアルゴリズム開発には目途が立っており、引き続き更なる性能向上の検討を行う

## 進捗状況

### 【活動成果】

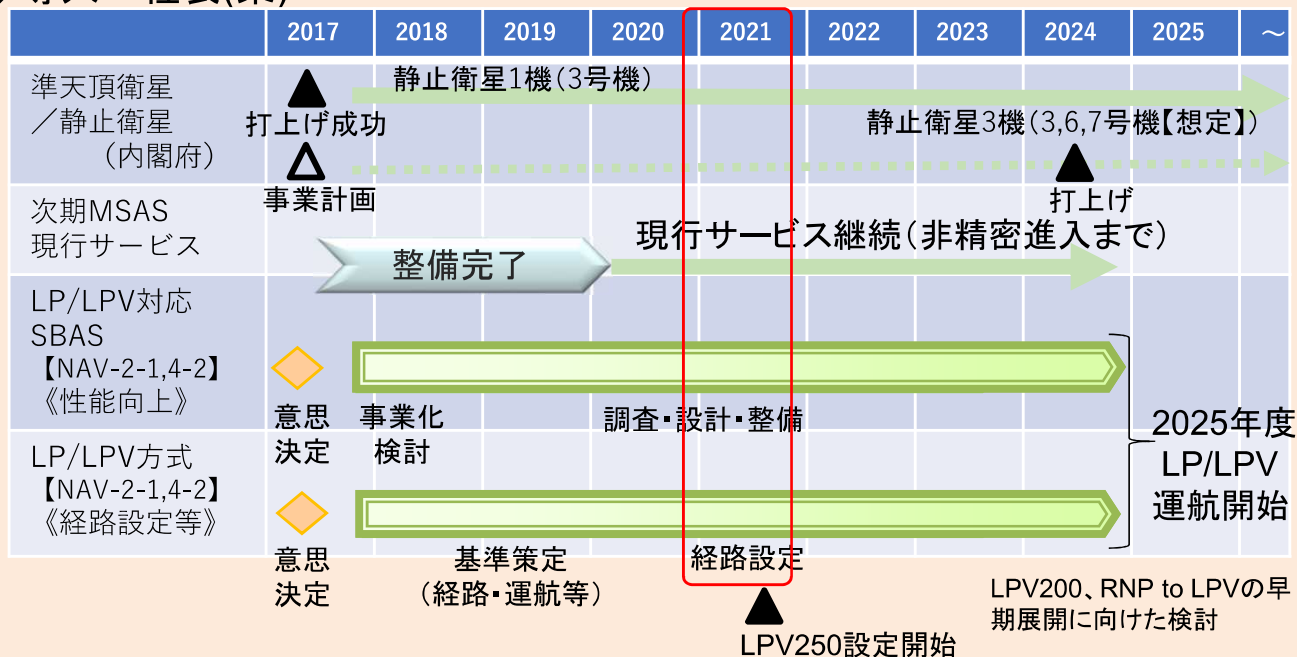
#### 1. LPV対応整備の進捗確認

2025年度から静止衛星3機体制を用いたLPV200のサービス開始に向け、準天頂衛星整備と複数の衛星に対応した電離圏監視局の追加を含むSBAS地上設備の整備進捗について情報共有

#### 2. SBAS LPVトライアル実施の検討

- ・2021年度から、準天頂衛星の3号機を用いたLPV250の方式を設定し、順次トライアルを実施する方針を確認
- ・LP/LPV対応機が就航している空港を優先し、2021年度以降、準天頂衛星3号機を用いたLP/LPV250の方式を設定する空港を特定

### ◆導入工程表(案)



### 【今後の進め方(案)】

1. LPVサービスが実現するように内閣府と連携し、引き続きSBAS処理装置の整備(複数の衛星に対応した電離圏監視局の追加を含む)を進める。
2. 2025年度LP/LPV運航開始を目指し、LPVトライアルの実施の検討を行う。

## 【現状】

1. GBASを活用したRFレグによる曲線経路から接続する進入方式(RNP to GLS)実現のための国際基準をICAOにおいて策定。国内外で評価を実施中

2. CAT-III GBAS対応受信機はB777-8/9でオプション搭載が可能。日本の電離圏環境に対応したCAT-III GBASは実用化できていない。

## 【最終アウトプット】

「RNP to GLS」による経路短縮等の効率的な進入方式設定。(羽田空港へ日本初となるCAT- I GBAS(直線CAT- I 進入)の整備中)

電離圏活動が活発な日本の電離圏脅威モデル等を策定し、日本の電離圏環境に対応したCAT-III GBASを開発

## 【実用化に向けた課題への対応】

①「RNP to GLS」は、引き続き、国内基準等の検討(運用要件、導入効果、実現性、安全性評価)を実施

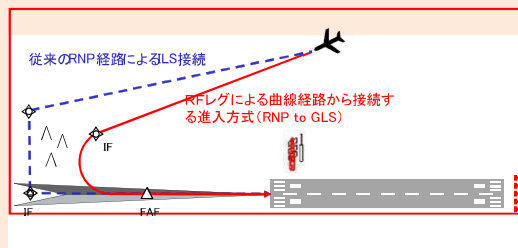
\*GBAS : Ground-Based Augmentation System  
RNP : Required Navigation Performance  
GLS:GBAS Landing System

②日本の電離圏環境に対応したCAT-III GBASの開発  
③CAT-III用機上受信機の実用化と普及(継続検討)

## 【活動成果】

### 1. 「RNP to GLS」の導入【NAV-3-2】

- 2021年に曲線進入に関するICAO国際基準が発行済
- ENRIにおける曲線経路設計に係る研究結果に基づき、方式設計の可能性と定量的効果を検討



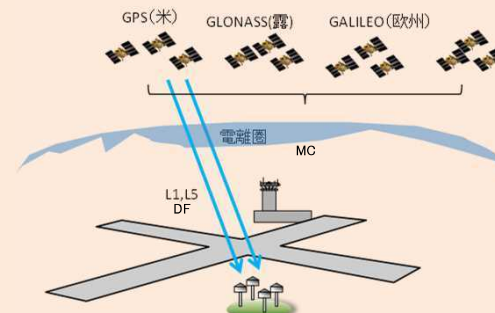
### 2. CAT-III GBASの導入開始時期に関する検討及び研究開発【NAV-3-3,3-4】

- 新石垣空港に設置したCAT-III GBAS研究用地上装置及びENRI開発の機上評価ツールを用い、電離圏観測データ及び解析事例を蓄積、分析を行うことで、国際基準の評価と改良をICAO等と協力して継続実施中
- 2018年にCAT- III GBASに関するICAO国際基準発効済み

## 進捗状況

### 3. DFMC GBASの導入ロードマップの検討【NAV3-4】

- 国際的に検討が進められているDFMC GBASについて、我が国の低緯度磁気緯度地域による環境に対応するための研究を2020年度より開始
- 整備実績を踏まえ運用開始時期を修正



二周波数(DF)化  
二周波の遅延差を計算することにより電離圏遅延を補正  
堅牢性、耐電波干渉性を向上

マルチコンステレーション(MC)化  
複数測位衛星の利用により可視衛星が増加し測位性能改善

図 DFMC GBASのイメージ

## 【今後の進め方(案)】

- 「CAT-III GBAS」は、機上搭載動向を踏まえ、運用開始時期を継続検討する。
- GBAS高度化(DFMC GBAS)の研究開発を実施

※GBAS : Ground-Based Augmentation System



## 【現状】

高度な軌道ベース運用実現のために必要となる軌道情報交換等のアプリケーションに対応したIPベースの空地ネットワークが存在しない。

## 【最終アウトプット】

大容量の軌道情報を円滑かつ確実に交換するために、インターネット通信技術を活用したIPベースの空地通信ネットワーク(ATN/IPS)を導入する。

## 【実用化に向けた課題への対応】

通信事業者等と連携したATN/IPSの推進

- ① 複数の通信手段を同時に利用した接続率向上策の評価
- ② IP網と非IP網が混在する場合の課題抽出・解決策開発

## 進捗状況

### 【活動成果】

#### 1. 技術開発・評価

- 複数の通信手段を同時に利用した接続率向上策の評価準備段階として、複数の通信手段を利用する(マルチリンク)場合の基本機能の確認及びIPネットワークに対応させる場合の要求事項の検討を実施。

#### 2. 他国等の動向調査

- ICAOでは空地通信へのATN/IPS導入に関して、SARPs(Annex10 Vol.Ⅲ)及び技術マニュアル(ICAO DOC9896等)の策定を2024年の適用を目標に実施中。
- 機上装置へのATN/IPS導入仕様(ARINC858等)、VDL-MODE2のIPS化(RTCA DO-224等)が上記SARPs検討と並行で実施中。
- 米国、欧州ではBaseline2以降のアプリケーションにATN/IPSを用いる方向で検討を進めている。詳細な展開計画については調査中。

(参考)米国・欧州が想定しているアプリケーション

TBOに対応したBaseline2に移行するにはATN/IPSに対応する必要がある、現在のFANS-1/Aから以下のアプリケーションの追加が想定されている

- 4DTRAD(軌道情報の交換・承認)
- D-TAXI(誘導路走行経路情報の交換・承認)
- Dynamic RNP(動的なRNP経路承認) 等

導入行程表(案)

年度	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15~
ICAO等	技術標準・規格の策定 ★R6国際標準化											
航空局 CARATS	導入検討 ★意思決定 関連システム整備 2033以降 ★導入											
通信事業者 ENRI	(R2~R5) 接続率向上策評価 IP網/非IP網混在環境の課題抽出・解決策開発											

### 【今後の進め方(案)】

1. 接続率向上策の評価及びIP網/非IP網が混在する場合の課題抽出・解決策開発を進め成果を導入検討へフィードバック
2. 航空通信ネットワークにおけるインターネット通信技術(ATN/IPS)の標準化を含む通信技術の進展、機体メーカーの機上装備開発等の国際動向を引き続き調査

# ⑦ SWIMを活用した運用改善(Global SWIM/空地SWIM)

【第12回(2022.3)推進協議会 確認事項】

## 【現状】

現在、国際間の情報共有は個別に専用回線を整備し、1対1で実施している。

IT技術を活用できる信頼性を保つ情報管理機能を持ったネットワーク環境となっていない。

## 【最終アウトプット】

全ての運航フェーズで協調的な意思決定(CDM)をしながら、軌道ベース運航(TBO)を実施することが可能となるよう、インターネット技術を活用できる高品質で機密性の高い国際情報共有ネットワークの環境を構築する

## 【実用化に向けた課題への対応】

具体的なSWIM環境構築に向けた検討

- ① 国際、地域及び国内の各サービス層毎に機密性を確保する情報管理機能に関する調査
- ② 利用者が複数の情報を一元的に取得できる情報サービスの構築に関する調査
- ③ SWIM導入に必要な情報交換・評価技術に関する研究

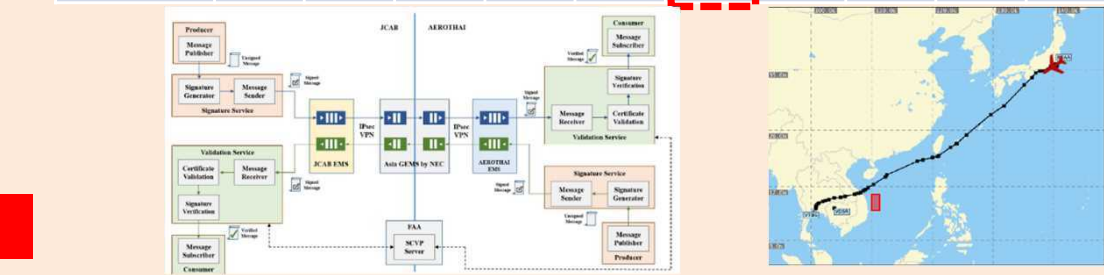
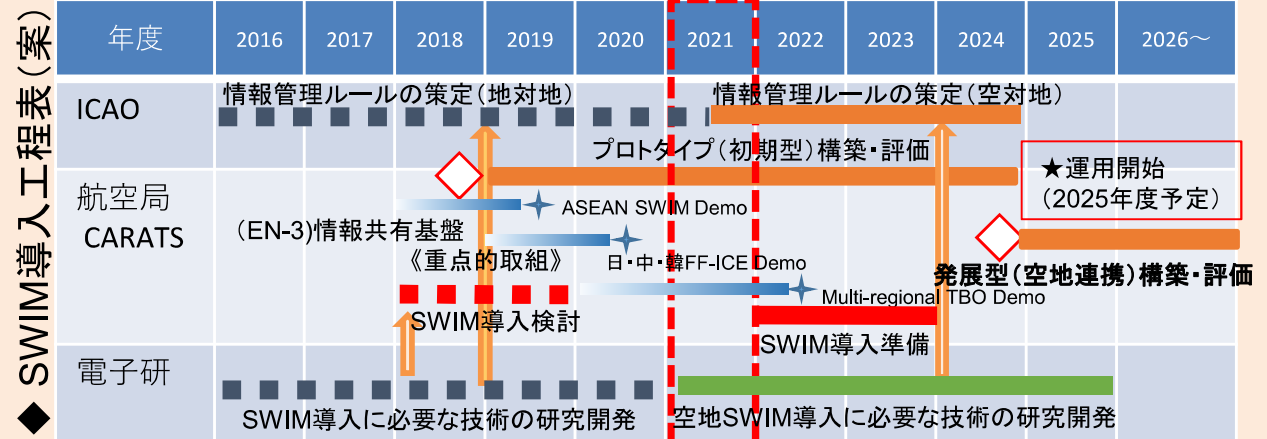
## 【活動成果】

実証作業を通じて課題解決を検証

- ◆ 日本・タイによるFF-ICE Demonstrationの実施(ICAOWorkshop活動の一環として)
- ◆ 日本・アメリカ・カナダ・シンガポール・タイによるMulti-Regional TBO Demonstrationの準備

1. 国際、地域及び国内の各サービス層毎に機密性を確保する情報管理機能  
→ ICAO Information Security Frameworkに準拠したアーキテクチャを検討し、デモンストレーションを通じて実現
2. 利用者が複数の情報を一元的に取得できる情報サービスの構築  
→ 電子航法研究所において、離陸後の航空交通流情報をリアルタイムに共有するため、FLXM(Flight Flow Information Exchange Model)を用いた交通流情報サービスを開発し、SWIMに基づいた協調運用方式により様々な情報の一元取得を検証。
3. SWIM導入に必要な情報交換・評価技術  
→ 各国のSWIMを接続するGEMS方式についてデモンストレーションを通じて有効性を確認

## 進捗状況



地域共通サービス開始のための課題克服を検証中

## 【今後の進め方(案)】

1. 国際連携に必要な情報サービスの構築について諸外国と連携し検討を実施
2. 空地間SWIM接続に必要なセキュリティ要件やサービス連携について調査・研究開発を実施
3. Multi-Regional TBO Demonstration等に引き続き参画し、技術検証することで取組の成果を確認

## 【目次】

- 1) 重点的に取り組むべき施策の進捗状況
- 2) 2021年度 導入意思決定（予定） 施策の検討結果**
- 3) 2021年度 運用開始（予定） 施策の進捗状況
- 4) 周辺環境の変化等に伴う関係施策の見直し

## 2) 2021年度 導入意思決定 (予定) 施策の検討結果

■今年度導入意思決定 (案) : 2件

施策ID	施策
SUR-1-1	ADS-Bを活用した監視能力の向上【ADS-B-RAD】
SUR-1-2	ADS-Bを活用した監視能力の向上【ADS-B-NRA】

■導入意思決定年度の変更 (案) : 5件

施策ID	施策	新たな導入意思決定年度(案)
TBO-8-3	管制間隔の見直し【航空路3NMの導入(陸域)】	2025年度
INF-2-6	情報の電子化【FF-ICE(Planningサービスほか)】	2022年度
NAV-7-1	次世代進入方式の導入【EFVS/SA CAT進入】	2024年度
SUR-3-2	近接平行滑走路におけるスループットの改善【ADS-B補強】	2025年度
SUR-3-3	近接平行滑走路におけるスループットの改善	2026年度

【判断材料】

新規施策導入の「実現(可能)性」のほか、「必要性」、「有効性」(導入効果)、「効率性」(費用対効果)を勘案\*

\*国土交通省の政策評価「政策アセスメント」を参照

2021年度導入意思決定

**【導入の目的】** 運航の効率性向上、交通量増大への対応、安全性の向上

**【施策の概要】** SSR/WAM整備後も残るような非監視空域について、更にSSR/WAMを整備するのではなく、ADS-Bを導入し、監視能力の向上を図る。この際に、航空機側の装備状況に留意して、導入計画を立てると共に、必要に応じて、航空機側に対して装備の義務化について検討する。  
我が国は、SSR/WAMにより洋上空域を除くほとんどの空域が監視覆域下になっているため、ADS-BをSSR/WAM覆域内で使用するADS-B-RADを先行導入して運用評価等を行い、その後、ADS-BをSSR/WAM覆域外で使用するADS-B-NRAに移行する。

**【導入の必要性】** RAD: マルチセンサー化による監視精度向上    NRA:交通量が多いノンレーダー空域への監視覆域拡大  
RAD/NRA: 将来的な航空路3NM導入への対応

**【導入の効果】** 効率性・安全性向上、将来的な航空路3NM導入への対応

## 【検討結果】

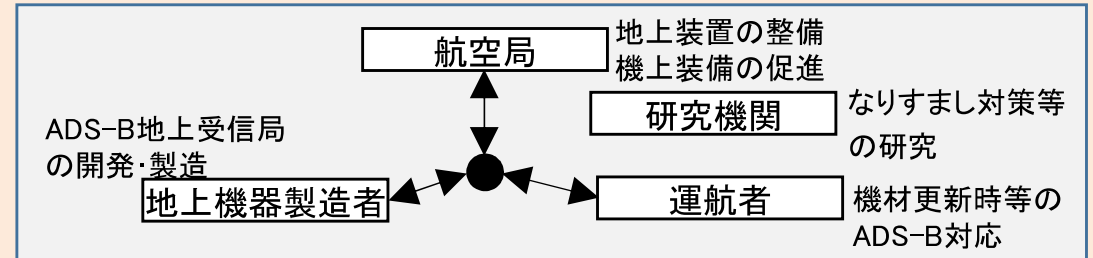
### ①実現可能性

- ・ADS-B RADは、航空路WAM受信局を活用することにより追加コストを抑えたADS-B取得が可能。航空機監視位置高度化により安全性を向上。
- ・ADS-B脆弱性対策はENRI研究成果を活用した対応を実施

### ②費用対効果

15年のライフサイクルで考えた場合  
B/C=1.61 (マニラFIR) 及び1.60 (南大東周辺) と試算

### ③産学官の役割



### ④導入スケジュール

施策名称	R1 2019	R2 2020	R3 2021	R4 2022	R5 2023	R6 2024	R7 2025	R8 2026
SUR-1-1 ADS-B RAD		ADS-B 評価	◇	ADS-B RAD				

## 【意思決定（案）】

ADS-B NRAは脆弱性対策を講じつつ、装備率が高いエリアを対象として高度分離等による対応を行うことにより運航の効率性・安全性向上が可能と判断。

**2021年度導入意思決定**

**【導入の目的】** 運航の効率性向上、交通量増大への対応、安全性の向上

**【施策の概要】** SSR/WAM整備後も残るような非監視空域について、更にSSR/WAMを整備するのではなく、ADS-Bを導入し、監視能力の向上を図る。この際に、航空機側の装備状況に留意して、導入計画を立てると共に、必要に応じて、航空機側に対して装備の義務化について検討する。  
我が国は、SSR/WAMにより洋上空域を除くほとんどの空域が監視覆域下になっているため、ADS-BをSSR/WAM覆域内で使用するADS-B-RADを先行導入して運用評価等を行い、その後、ADS-BをSSR/WAM覆域外で使用するADS-B-NRAに移行する。

**【導入の必要性】** RAD: マルチセンサー化による監視精度向上    NRA: 交通量が多いノンレーダー空域への監視覆域拡大  
RAD/NRA: 将来的な航空路3NM導入への対応

**【導入の効果】** 効率性・安全性向上、将来的な航空路3NM導入への対応

## 【検討結果】

### ①実現可能性

ADS-B RADは、航空路WAM受信局を活用することにより追加コストを抑えたADS-B取得が可能。航空機監視位置高度化により安全性を向上。

ADS-B NRAは、対象エリアについて装備率等をふまえ選定(マニラFIR境界、南大東周辺等)。装備率が100%に満たないが装備機/非装備機を高度分離することで対応。

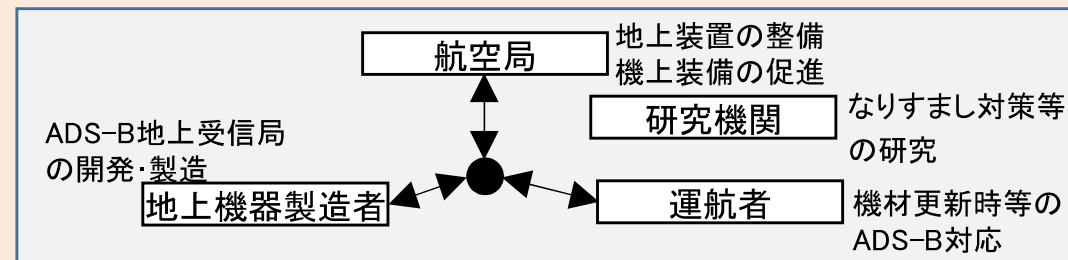
ADS-B脆弱性対策はENRI研究成果を活用した対応を実施

### ②費用対効果

15年のライフサイクルで考えた場合

B/C=1.61 (マニラFIR) 及び1.60 (南大東周辺) と試算

### ③産学官の役割



### ④導入スケジュール

施策名称	R1 2019	R2 2020	R3 2021	R4 2022	R5 2023	R6 2024	R7 2025	R8 2026
SUR-1-2 ADS-B NRA		ADS-B 評価	◇		ADS-B NRA			

## 【意思決定 (案)】

ADS-B NRAは脆弱性対策を講じつつ、装備率が高いエリアを対象として高度分離等による対応を行うことにより運航の効率性・安全性向上が可能と判断。

**導入意思決定年度を  
2021→2025年度に変更**

## 【現状】

管制間隔の短縮ができないことがボトルネックとなり、航空路処理容量が制約を受けている空域がある。現状、航空路においては5NMの最低管制間隔が必要である。

## 【最終アウトプット】

ADS-Bによる更なる監視能力の向上を前提に、最低管制間隔の3NMへの短縮を可能とする。

## 【検討結果】

先行する米国における航空路3NM導入についても計画段階であり時期は未定。我が国における航空路3NM導入については、①COVID19後の需要回復（2024年：IATAによる）や管制処理容量に係る他施策（RNP等）との関連性を含めた導入効果確認が必要であり、その確認には少なくとも2年が必要。②管制部再編完了後の空域形状における管制運用方法や対象空域など等について検討が必要。③航空路3NM導入に必要なとなる監視性能要件については、ICAO 監視パネルにて性能準拠監視マニュアルを作成中であり、2024年発行の見込み。

上記①②③の分析を実施したうえで判断を行うことが妥当であり、意思決定を2025年度に変更する。

### ＜現状のロードマップ＞

新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	Block 1				Block 2						Block 3						
				19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
TBO-8	管制間隔の見直し	TBO-8-3	航空路3NMの導入（陸域）			◇	→ 航空路3NMの導入（陸域）													

### ＜ロードマップ修正案＞

新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	Block 1				Block 2						Block 3							
				19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
TBO-8	管制間隔の見直し	TBO-8-3	航空路3NMの導入（陸域）												◇	→ 航空路3NMの導入（陸域）					

## ～ 参考 ～

※TBO-8-3 管制間隔の見直し(航空路3NMの導入(陸域))(第23回TBOアドホック会合より)

■関連施策:当施策の実現のためには、運用要件のほか、下記SUR-1-1/1-2及びSUR-5-3/5-4が必要。

施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	Block 0					Block 1					Block 2					Block 3															
				13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34									
SUR-1	ADS-Bを活用した監視能力の向上	SUR-1-1	ADS-B-RAD	ADS-B-RAD/NRA 評価																														
		SUR-1-2	ADS-B-NRA																															
SUR-5	DAPsの活用	SUR-5-3	CAP機能																															
		SUR-5-4	追尾精度向上																															



**導入意思決定年度を  
2021→2022年度に変更**

### 【現状】

現行の飛行計画と情報基盤では、IT技術を活用できる信頼性を保つ情報管理機能を持ったネットワーク環境となっていない。

### 【最終アウトプット】

FF-ICEを活用して航空機の運航に関する情報を、関係者の保有するそれぞれのシステムで解析する必要のないユニバーサルな情報として定義し共有することで、迅速な調整と意思決定が可能となるとともに、運航の各フェーズにおいて各種リソースの最大活用が可能となる。

### 【検討結果】

FF-ICEについて、FIXM様式によるフライトプランを活用した航空交通管理要件の検討を改めて“TBO戦略”と位置づけATM検討WGを中心に実施しつつ、当該検討との関連性の整理に若干の期間が必要。よって、2022年度に改めて意思決定する。

### ＜現状のロードマップ＞

分類	旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	Block 0						Block 1						Block 2																		
						10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
情報	EN-2	INF-2	情報の電子化	4	INF-2-4	デジタルNOTAM												◆																		
				5	INF-2-5	FF-ICE (Filing サービスの一部) (Flight Data Requestサービス)														◆																
				6	INF-2-6	FF-ICE (Planning サービスほか)																														
				7	INF-2-7	4D気象データベース																														

### ＜ロードマップ修正案＞

分類	旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	Block 0						Block 1						Block 2																		
						10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
情報	EN-2	INF-2	情報の電子化	4	INF-2-4	デジタルNOTAM														◆																
				5	INF-2-5	FF-ICE (Filing サービスの一部) (Flight Data Requestサービス)																◆														
				6	INF-2-6	FF-ICE (Planning サービスほか)																														
				7	INF-2-7	4D気象データベース																														

## ～ 参考 ～

※「軌道ベース運用の段階的な実現について」(第11回CARATS推進協議会)と次年度の具体的アクション

1. 関連施策実現のための概算費用及び効果(大枠)を試算(2022年10月目途)
2. “日本としてのTBO戦略”のとりまとめ(2022年12月目途)  
⇒米国FAAと合同で実施するTBOシミュレーション(simTBO)の結果も併用



### 1. 初期TBO: ~2030 「デジタル化による運航前軌道調整」の実現

- ① 運航前軌道調整
  - ・地対地SWIM、FF-ICE R1(飛行計画情報共有と運航前合意)
- ② 初期的時間管理運用
  - ・容量管理(ATFM、CFDT)
- ③ 初期的情報共有及び意思決定基盤の確立
  - ・A-CDM 新千歳、羽田、成田(情報共有による意思決定体制確立)
- ④ ターミナル、空港周辺の管制機能強化
  - ・初期的AMAN(着陸滑走路振り分け)
  - ・DMAN/SMAN(ゲートアウト、出発時刻並べ替え)
  - ・RECAT(区分の細分化)
  - ・ポイントマージ(ターミナル空域の効率的な流入管理)
- ⑤ CNS新技術の導入と性能準拠型運用に向けた方式・技術の確立
  - ・通信(DCL)、CPDLC
    - データリンク技術の確立
  - ・航法(PBN(出発、到着、ターミナル、航空路)、SBAS/GBAS)
    - 衛星航法技術の確立
  - ・WAM(ブラインドエリアの解消、同時並行進入の実現)
    - ADS-B out /DAPSの初期導入
      - 高度な監視技術の確立
- ⑥ 気象情報の高度化と共有
  - ・デジタル化とSWIM連携
  - ・予測、提供情報の高度化(提供メッシュの細分化)

**導入意思決定年度を  
2021→2024年度に変更**

## 【現状】

SBAS性能向上により、航法性能上は全国の空港でCAT-I運用が可能となるが、全天候運航を実施するためには機上装置だけでなく地上施設・設備の整備が必要である。

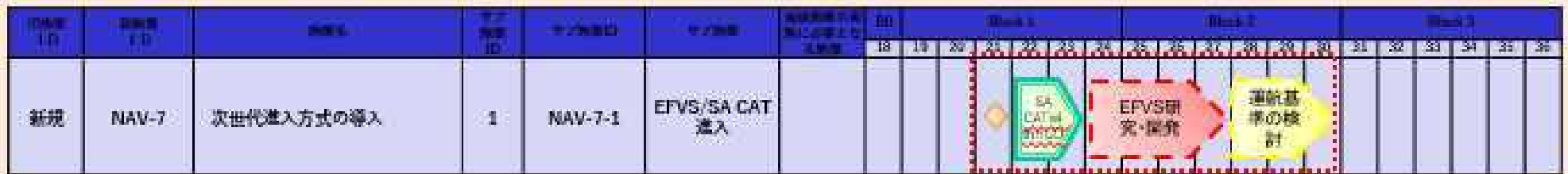
## 【最終アウトプット】

航空機の機上装置(EFVS/SVS、HUD等)により、悪天候時のパイロットの視界補助や空港施設(滑走路灯火等)の代替ができることにより、視界不良時の空港進入や灯火施設の要件を一部緩和する。

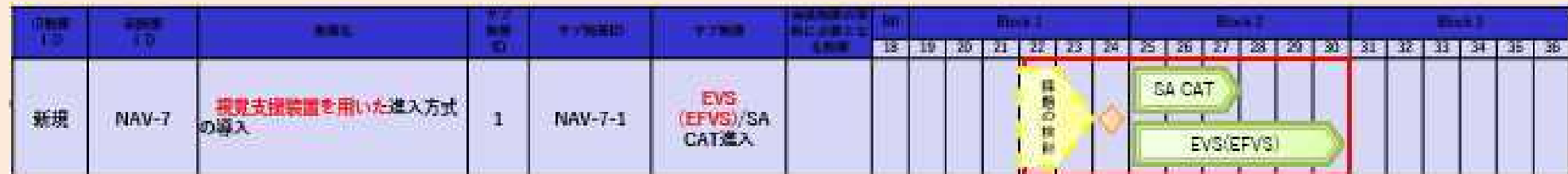
## 【検討結果】

EFVSは、航空機機上装置の導入が発生しない場合は、コストがかからず最低降下高度や滑走路視距離の要件を低減できるため費用対効果は高いが、現行では航空機機上装置としてオプションもなくかなりのコストが発生する。SA-CATは、航空機機上装置であるHUDは標準装備になりつつあるが、灯火のバックアップ要件に影響がある場合はかなりのコストが発生する。また、ICAO規定の改正が検討されていることから国際動向を注視する必要があり、ICAO規定の策定まで1,2年程度を要すると考え、ICAO規定策定後に課題の整理を行った上で意思決定することとし、意思決定年次を2021年度から2024年度に変更する。施策名について装置の表記およびサブ施策名をICAO規定に沿ってEVS(EFVS)/SA-CATとする。

### ＜現状のロードマップ＞



### ＜ロードマップ修正案＞



**導入意思決定年度を  
2021→2025年度に変更**

## 【現状】

羽田空港/成田空港にて発着容量拡大を目的にWAMを使用したPRMを導入し、同時着陸/同時出発を実現。  
平行滑走路を有する他空港についても、発着容量拡大にむけた検討を行う。

## 【最終アウトプット】

WAM を使用したPRM、ADS-B 補強による監視精度向上・地上インフラコスト削減、ASAS\*機上装置と連携することによるプロシージャ改善により、近接平行滑走路のスループット改善を可能とする。

## 【検討結果】

ADS-B補強は技術的に可能だが、現状の装備率では十分な効果（位置精度向上、整備コスト削減等）は期待できない。2020年度に実施した運航者ヒアリング結果より、2024年度頃には機材更新等により装備率の向上が想定されることから、装備状況及びそれに伴う航空管制への影響について状況分析を実施したうえ判断を行うことが妥当であり、意思決定を2025年度に延期する。

### <現状のロードマップ>

旧施策 ID	新施策 ID	施策名称	リア施策 ID	リア施策	ASBU Block 0									ASBU Block 1				ASBU Block 2~								
					10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27~				
08-25 EN-11	SUR-3	近接平行滑走路におけるスループットの改善	SUR-3-1	WAM (PRM)		◇	WAM (PRM)																			
			SUR-3-2	ADS-B 補強																						
			SUR-3-3	近接平行滑走路におけるスループットの改善																						

### <ロードマップ修正案>

旧施策 ID	新施策 ID	施策名称	リア施策 ID	リア施策	ASBU Block 0									ASBU Block 1				ASBU Block 2~							
					10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27~			
08-25 EN-11	SUR-3	近接平行滑走路におけるスループットの改善	SUR-3-1	WAM (PRM)		◇	WAM (PRM)																		
			SUR-3-2	ADS-B 補強																					
			SUR-3-3	近接平行滑走路におけるスループットの改善																					

同時に施策個票修正実施

**導入意思決定年度を  
2021→2026年度に変更**

### 【現状】

羽田空港/成田空港にて発着容量拡大を目的にWAMを使用したPRMを導入し、同時着陸/同時出発を実現。  
平行滑走路を有する他空港についても、発着容量拡大にむけた検討を行う。

### 【最終アウトプット】

WAM を使用したPRM、ADS-B 補強による監視精度向上・地上インフラコスト削減、ASAS\*機上装置と連携することによるプロシージャ改善により、近接平行滑走路のスループット改善を可能とする。

### 【検討結果】

先行する米国FAA NextGen (OI:102157 Improved Parallel Runway Operations with Airborne Applications) では2025年まで開発、概念探求及び成熟期間としており、開発内容やプロシージャ改善効果等の動向を注視する必要がある。また、ADS-B in は現在、世界的に対応状況が低く課題となっている。プロシージャ改善効果とADS-B in 対応コストについて分析を実施したうえ判断を行うことが妥当であり、意思決定を2026年度に延期する。

#### 〈現状のロードマップ〉

旧施策 ID	新施策 ID	施策名称	リア施策 ID	リア施策	ASBU Block 0					ASBU Block 1					ASBU Block 2~							
					10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27~
08-25 EN-11	SUR-3	近接平行滑走路におけるスループットの改善	SUR-3-1	WAM (PRM)		◇	WAM (PRM)															
			SUR-3-2	ADS-B 補強													◇	ADS-B 補強				
			SUR-3-3	近接平行滑走路におけるスループットの改善													◇					

#### 〈ロードマップ修正案〉

旧施策 ID	新施策 ID	施策名称	リア施策 ID	リア施策	ASBU Block 0					ASBU Block 1					ASBU Block 2~								
					10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27~	
08-25 EN-11	SUR-3	近接平行滑走路におけるスループットの改善	SUR-3-1	WAM (PRM)		◇	WAM (PRM)																
			SUR-3-2	ADS-B 補強																		◇	ADS-B 補強
			SUR-3-3	近接平行滑走路におけるスループットの改善																			◇

同時に施策個票修正実施

# ～ 参考 ～

## ➤ FAAの検討状況

- NextGenにて同時平行出発/進入関連で下記OIを設定し検討

OI: [102141] Improved Parallel Runway Operations for Arrivals (2012 – 2022)

OI: [102157] Improved Parallel Runway Operations with Airborne Applications (2020 – 2030)

出典: NextGen Annual Report Fiscal year 2020

IMPROVED MULTIPLE RUNWAY OPERATIONS										
2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
This information is based on the January 2020 NSIP and does not account for the effects of the COVID-19 public health emergency.										
CO: [102141] Improved Parallel Runway Operations for Arrivals (2012–2022)										
[102141-22] Amend Standards for Simultaneous Independent Approaches - Dual with Offset (2016–2020)					◆	✓	A	C	E	
[102141-24] Amend Standards for Simultaneous Independent Approaches - Triple (2016–2020)					◆	✓	C	A	E	
[102141-28] Amend Dependent Runway Separation Standards for Runways Spaced Greater Than 4,300 Feet (2016–2018)			◆	✓	C	E				

- OI: [102141]
  - ✓2020年にほぼ作業完了
  - ✓成果はJO7110.65に反映
  - ✓運用に供していることから、OIからCO (Current Operation)に変更されている

SEPARATION MANAGEMENT									
2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
This information is based on the January 2020 NSIP and does not account for the effects of the COVID-19 public health emergency.									
OI: [102157] Improved Parallel Runway Operations with Airborne Applications (2020–2030)									
[102157-31] Operation Specific Collision Avoidance (2020–2026)									
[102157-32] MRS Reduction in the Terminal Environment (2021–2025)					C				

- OI: [102157]
  - \*SUR-3-3 の検討にあたり参考とすべきもの
  - ✓2025年まで開発、概念探求及び成熟 (Development, Concept Exploration & Maturation) 期間としている



## 【目次】

- 1) 重点的に取り組むべき施策の進捗状況
- 2) 2021年度 導入意思決定（予定）施策の検討結果
- 3) 2021年度 運用開始（予定）施策の進捗状況**
- 4) 周辺環境の変化等に伴う関係施策の見直し

### 3) 2021年度 運用開始（予定）施策の進捗状況

■今年度運用開始済み : 6件

施策ID	施策
TBO-8-1	管制間隔の見直し 【ADS-C CDP（洋上）】
SUR-2-2	WAMを活用した監視能力の向上 【WAM（ターミナルブラインドエリア）】
SUR-4-3	DAPsの導入 【DAPs for WAM】
SUR-5-1	DAPs の活用 【管制支援情報としての活用】
COM-1-1	国内CPDLC 【FANS-1/A+(POA/M2)】
COM-2-1	空港におけるデータリンクの導入 【DCL（ARINC）拡大】

■運用開始年度の変更（案） : 4件

施策ID	施策	新たな運用開始年度（案）
DCB-5-2	CFDTによる時間管理 【複数地点CFDT】	2024年度
TBO-8-2	管制間隔の見直し 【ATSA-ITP（洋上）】	2025年度
NAV-1-5	RNP方式の導入 【RFレグによる曲線経路から接続する進入方式（RNP to ILS）】	2022年度
NAV-6-1	全飛行フェイズにおけるRNPの導入 【RNP2】	2022年度



2021年度運用開始済み

## 【現状】

福岡FIRの洋上管制区のうち北部太平洋上空に設定されている航空路(通称NOPAC)の交通量は年々増加していることから、管制間隔を短縮することによる管制処理容量の向上が必要である。



## 【最終アウトプット】

RNP4が適用可能な航空機や、他機との間隔を把握できる航空機に対して(管制官の指示又はパイロットの要求により)、洋上空域の上昇・降下区間に於いて短縮管制間隔を適用可能とする。

## 【進捗状況】

洋上の管制間隔が短縮となる性能向上を有した洋上管制処理システム(TOPS)に必要な改修を実施した。運航者、研究機関等の関係者でWGを立ち上げ、安全性評価を実施し、2021年9月から試行運用開始として導入を完了した。

新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	Block 0										Block 1			
				10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
TBO-8	管制間隔の見直し	TBO-8-1	ADS-C CDP(洋上)					◇	→ ADS-C CDP(洋上) →					★			

2021年度運用開始済み

## 【現状】

岡山空港の飛行場管制業務のため、APID（航空機位置情報表示装置: Aircraft Position Information Display）の後継としてWAMを整備。2017年度運用開始。岡山空港のターミナル・レーダー管制業務は近隣レーダーを用いて実施していた。しかし、一部低高度帯においてブラインドエリアがありノンレーダーによる管制運用となっていた。岡山空港WAMにより上記ブラインドエリアを監視可能とし、将来的に関西TAPS（空港管制処理システム）に取り込むことでブラインドエリアの解消をはかる必要がある。



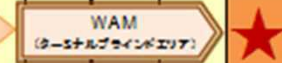
## 【最終アウトプット】

既存SSRでは監視できないブラインドエリアについてWAMにより解消を図る。

## 【進捗状況】

岡山空港WAMを使用したターミナル・レーダー管制業務開始（12月）。

新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策ID	サブ施策	Block 0								Block 1											
					10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24					
SUR-2	WAMを活用した監視能力の向上	2	SUR-2-2	WAM(ターミナルブラインドエリア)																				



2021年度運用開始済み

### 【現状】

DAPsによる多様な情報は管制支援情報として有益であることから導入意思決定。2019年度、TMCによる評価をふまえ、管制卓への風向風速の活用等を意思決定。DAPsに含まれるエラー排除のため、判定閾値の決定、管制官による有効性確認等を目的にトライアルの実施を検討。



### 【最終アウトプット】

初期の施策実施として、管制支援情報としての利用を目的とした情報取得を行うと共に信頼性の評価を実施する。(管制支援機能の高度化等を通じ、最終進入フェーズにおける高密度運航の実現、管制官/パイロット双方の負荷軽減、合流地点における順序付けの改善等を実現する)

### 【進捗状況】

SSR/航空路WAMで取得したDAPs情報をTEPSに表示し管制官による確認を実施。2021年度内に必要な改修を行いDAPs情報提供開始を予定。(今後、DAPsトライアルの実施を予定)

新施策 ID	施策名	サブ施策 ID	サブ施策 ID	サブ施策	Block 0								Block 1													
					10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24							
SUR-4	DAPsの導入	3	SUR-4-3	DAPs for WAM																						

新施策 ID	施策名	サブ施策 ID	サブ施策 ID	サブ施策	Block 0								Block 1												
					10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24						
SUR-5	DAPsの活用	1	SUR-5-1	管制支援情報としての活用																					

2021年度運用開始済み

## 【現状】

飛行情報の伝達、空港での管制承認は音声通信により実施され、情報の伝達にある程度の時間を要する上に、聞き間違い等の恐れもあり、運航乗務員、管制官双方の作業負荷になっている。

また、音声通信に代わり、処理能力向上やヒューマンエラー防止が期待できるデータリンクによる管制指示(国内CPDLC)導入に向け2021年度から運用開始予定。



## 【最終アウトプット】

陸域航空路における定型的な通信、タイムクリティカルでない指示や許可の伝達をデータリンクにより実施し、管制官の業務負荷とヒューマンエラーのリスクを軽減し、処理容量を向上する。

## 【進捗状況】

令和3年度(令和4年3月)から国内セクターにおいてCPDLCの試行運用を開始(1年間試行し令和5年3月より正式運用予定)。FL335以上の高高度においてタイムクリティカルではない項目(周波数移管、DBC指定等)から運用を開始し、導入空域拡大と併せて順次他項目への適用拡大を検討。

新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	Block 0										Block 1				
				10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
COM-1	国内CPDLC	COM-1-1	国内CPDLC(FANS-1/A+(POA/M2))				◇	→ 国内CPDLC(FANS-1/A+(POA/M2))						★				

2021年度運用開始済み

## 【現状】

飛行情報の伝達、空港での管制承認は音声通信により実施され、情報の伝達にある程度の時間を要する上に、聞き間違い等の恐れもあり、運航乗務員、管制官双方の作業負荷になっている。

現在、羽田空港及び成田空港でデータリンクによる出発承認発出を実施中であり、対象空港の拡大も検討中。



## 【最終アウトプット】

空港において管制官が口頭で発出している出発管制承認をデータリンクにより自動化し、管制官・運航乗務員の業務負荷とヒューマンエラーのリスクを軽減し、処理容量を向上する。

## 【進捗状況】

令和3年11月より関西空港、大阪空港でのDCL運用を開始。令和4年3月より福岡空港において運用開始。令和4年度以降に中部空港、鹿児島空港、那覇空港において運用開始予定。

新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	Block 0								Block 1						
				10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
COM-2	空港におけるデータリンクの導入	COM-2-1	DCL(ARINC)拡大								▶	DCL(ARINC)拡大			★			

※CFDT : Calculated Fix Departure Time

**運用開始年度を  
2021→2024年度に変更**

## 【現状】

高度制限や空中待機を極力少なくする監視をメインとした戦略的な管制業務となっていない。また、初期的CFDTによる時間管理が実現していない。

## 【最終アウトプット】

地上側で経路上の複数のウェイポイントの通過時刻を設定し、機上システムで時刻に合わせた飛行となるよう制御し、より効率的な軌道の管理と交通流の生成を実施する。

## 【検討結果】

基礎となる初期的CFDTの試行運用について、システム改修後の検証データ取得等のためのCFDTシャドーオペレーション(2020年9月-12月及び2021年6月-7月実施)が必要となったため、当初の予定より2年延長し、2022年度に試行運用開始予定とする。初期的CFDTの試行運用で取得、蓄積したデータ等を基に複数地点CFDTの運用方式の検討を行うために、COVID19環境下であることも考慮し、初期的CFDTの試行運用開始後2年をおき、当初予定からは3年延長となる2024年を複数地点CFDTの運用開始時期とする。

### <現状のロードマップ>

旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
OI-18 OI-16	DCB-5	CFDTによる時間管理	DCB-5-1	初期的CFDTによる時間管理	▶					▶ 初期的CFDTによる時間管理																							
			DCB-5-2	複数地点CFDT				◆	▶ 複数地点CFDT																								

### <ロードマップ修正案>

旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
OI-18 OI-16	DCB-5	CFDTによる時間管理	DCB-5-1	初期的CFDTによる時間管理	▶					▶ 初期的CFDTによる時間管理																							
			DCB-5-2	複数地点CFDT				◆	▶ 複数地点CFDT																								

**運用開始年度を  
2021→2025年度に変更**

## 【現状】

ACAS(TCAS)は 最大離陸重量 5 700 kg または客席数 19 を超える航空機に対して適用され、地上装置と独立した SSR トランスポンダーの信号に基づき、パイロットに空中衝突を起こす可能性のある航空機に関して助言を与える。

## 【最終アウトプット】



ADS-B OUT/IN を活用し、ADS B IN 搭載機のcockpitに周辺の交通情報を提供する。パイロットの状況認識を向上させる。  
ITP: 洋上航空路高度変更支援

## 【検討結果】

ATSA-ITP実施のための洋上管制処理システム(TOPS)の改修は完了しているが、ATSA-ITPに必要となるADS-B IN及びASAS(機上間隔維持支援システム)を搭載する航空機が限定されていることに加え、対象機が主に飛行する空域はCOVID19の影響を特に大きく受けており、ATSA-ITPを使用した短縮間隔を適用できる機会がほとんどない。試行運用中に安全性評価を行う必要があることから、COVID19後の需要回復(2024年:IATAによる)後に試行運用を開始することとし、ATSA-ITPの導入時期を当初予定の2021年から4年延長し2025年に変更する。

### <現状のロードマップ>

旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36					
OI-30-1	TBO-8	管制間隔の見直し	TBO-8-2	ATSA-ITP(洋上)					◇	▶ ATSA-ITP (洋上)																										

### <ロードマップ修正案>

旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36						
OI-30-1	TBO-8	管制間隔の見直し	TBO-8-2	ATSA-ITP(洋上)					◇	▶ ATSA-ITP (洋上)																											

**運用開始年度を  
2021→2022年度に変更**

### 【現状】

2018年度にRNP to ILSについて導入意思決定済み。既存のILS施設には曲線を使った進入がでない。経路短縮による消費燃料、排出ガスの削減を実現するためにRFを活用した進入方式が必要である。

### 【最終アウトプット】

経路短縮により飛行距離および飛行時間の縮小となり消費燃料、排出ガスの削減が可能となる。これらを実現するためRFレグを活用した進入方式を導入する。



### 【検討結果】

対象空港への導入に向けて経路の設計、就航機数、費用対効果等を検討しているところ、各種要件を加味した経路設計や経路短縮効果を見極めるために対象空港の調査を行う必要があったが、コロナ対応による予算執行留保を受け調査開始時期が後ろ倒しとなり導入空港の検討に時間を要していることから2021年度運用開始には間に合わないため、運用開始年度を2021年度から2022年度に変更する。

#### <現状のロードマップ>

年度	事業	内容	計画年度	計画内容	詳細説明	進捗状況																														
						18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36												
01-9	EN-7	NAV-1	RNP方式の導入	5	NAV-1-5	RFレグによる曲線経路から接続する進入方式 (RNP to ILS)																														

#### <ロードマップ修正案>

年度	事業	内容	計画年度	計画内容	詳細説明	進捗状況																														
						18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36												
01-9	EN-7	NAV-1	RNP方式の導入	5	NAV-1-5	RFレグによる曲線経路から接続する進入方式 (RNP to ILS)																														



運用開始年度を  
2021→2022年度に変更

**【現状】**

2018年度にRNAV5オーバーレイのRNP2について導入意思決定済み。RNP2経路間の横間隔はICAO基準で15NM。RNAV5より広いという課題がある

※SBAS: Satellite Based Augmentation System  
LPV: Localizer Performance with Vertical guidance

**【最終アウトプット】**

電子航法研究所における研究により、レーダーを用いた場合、8NMの横間隔が達成できる可能性。ICAOに横間隔8NMの規定化を提案し、ICAOオーソライズを得て我が国に8NM間隔RNP2 経路を導入することを目指す。

**【検討結果】**

対象経路の選定、経路の名称、飛行計画書の記載や評価運用についての検討し、対象経路案を策定したところ、災害時におけるノンレーダー運用を確立するため、新たな経路の設計や運用方式の検討を行う必要があり、運用開始年度を2021年度から2022年度に変更する。

＜現状のロードマップ＞

計画ID	経路ID	経路名	マップ掲載ID	マップ掲載	経路実施の実現に必要な条件	年次	Block 1								Block 2																						
							18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36												
OI-10	NAV-6	全飛行フェイズにおけるRNPの導入	1	NAV-6-1	RNP2					RNP2 (オーバーレイ)																											

＜ロードマップ修正案＞

計画ID	経路ID	経路名	マップ掲載ID	マップ掲載	経路実施の実現に必要な条件	年次	Block 1								Block 2																						
							18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36												
OI-10	NAV-6	全飛行フェイズにおけるRNPの導入	2	NAV-6-1	RNP2					RNP2 (オーバーレイ)																											

## 【目次】

- 1) 重点的に取り組むべき施策の進捗状況
- 2) 2021年度 導入意思決定（予定）施策の検討結果
- 3) 2021年度 運用開始（予定）施策の進捗状況
- 4) 周辺環境の変化等に伴う関係施策の見直し

## 4) 周辺環境の変化等に伴う関係施策の見直し

① 時期変更 : 13件

施策ID	施策
機体の対応動向、サービス開発状況による時期変更	
COM-1-2	国内CPDLC 高度化【FANS-1/A+Baseline2】
COM-2-2	DCLの高度化【FANS-1/A+Baseline2】
COM-3-1	定型通信の自動化による処理能力の向上 D-OTIS
COM-3-2	定型通信の自動化による処理能力の向上 D-RVR/HZWX
COM-4-1	TBOに対応する空地データリンク【4DTRAD】
COM-6-1	ATN/IPS
COM-7-1	将来の通信装置【AeroMACS】
COM-7-2	将来の通信装置【LDACS】
国際基準の策定状況による時期変更	
NAV-1-6	PBNを利用した高精度な出発方式の検討
NAV-6-3	Advanced RNP
地上システムの更新整備状況による時期変更	
NAV-2-3	SBASを用いた進入方式 堅牢性、耐干渉性の向上【DFMC対応 SBAS】
NAV-3-4	GBASを用いた進入方式 堅牢性、耐干渉性の向上【DFMC対応 GBAS】
定量的な便益効果の検討状況による時期変更	
NAV-6-2	RNP2 (複線化)

**導入意思決定年度を  
2022→2026年度に変更**

## 【現状】

将来の交通量の増大に対し、管制通信の確実性を維持しつつ、ヒューマンエラー防止による安全性の更なる向上を図るためには、データリンクで通信を自動化することにより作業負荷を削減する必要がある。



## 【最終アウトプット】

国内航空路における定型的な通信をデータリンクにより実施し、管制官の業務負荷とヒューマンエラーのリスクを軽減し、処理容量を向上するとともに、軌道ベース運用に活用できるデータリンクを導入することにより、TBO施策の実現に寄与する。

## 【検討結果】

CARATSロードマップの年限の拡大(2025⇒2040)に対応し、国際動向との整合及び関連施策との連携を踏まえた年次見直しを実施。

- ・本施策を活用するTBO施策との連携を踏まえ意思決定年度を2026年度に調整。
- ・欧米の導入計画、機体メーカーの導入計画、地上施設の更新周期を踏まえて導入年度を2033年度に調整。

### ＜現状のロードマップ＞

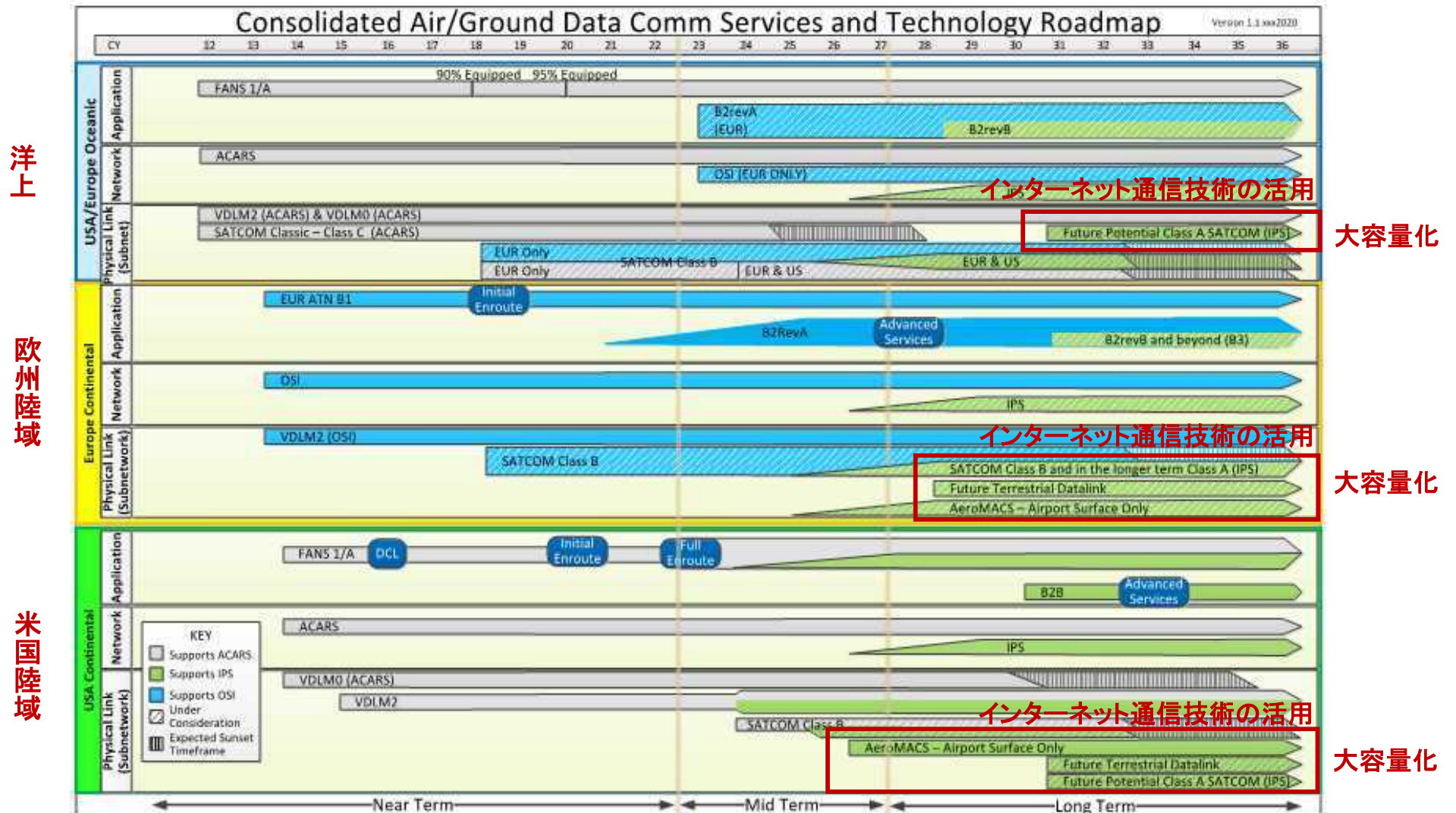
旧施策 ID	新施策 ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	Block 0			Block 1					Block 2						Block 3											
					10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
0I-29-2 EN-14	COM-1	陸域CPDLC	COM-1-2	高度化														▶ 高度化(ATN-B2(IPS))												

### ＜ロードマップ修正案＞

旧施策 ID	新施策 ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	Block 0			Block 1					Block 2						Block 3											
					10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
0I-29-2 EN-14	COM-1	国内CPDLC	COM-1-2	高度化(FANS-1/A+Baseline2)														▶ 高度化(ATN-B2(IPS))												

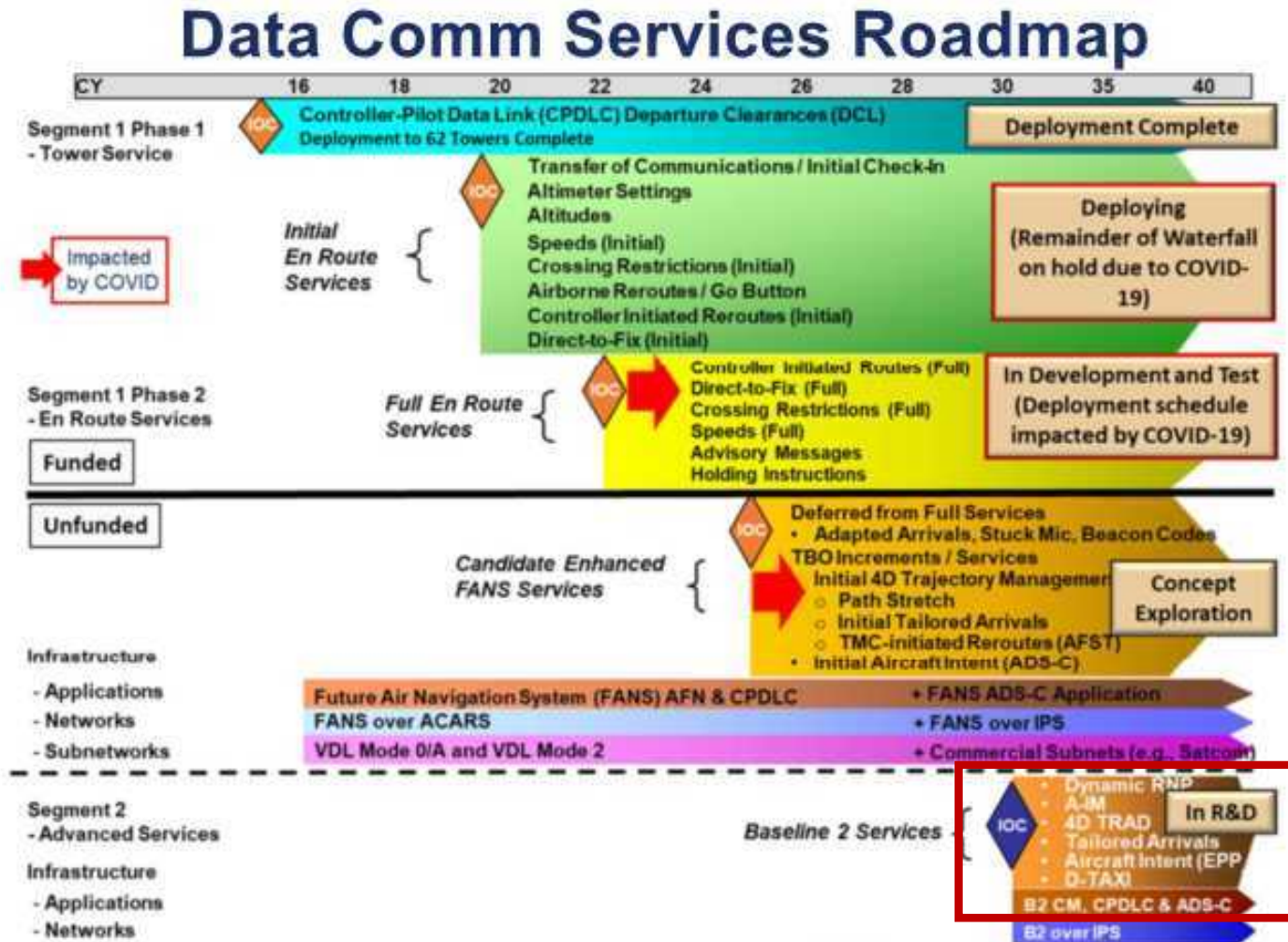
# ～ 参考 ～

※(国際動向)欧州と米国のロードマップ(第1回通信検討SG資料より)



# ～ 参考 ～

※(国際動向)米国のロードマップ(第1回通信検討SG資料より)



データリンクの高度化  
(軌道情報等)

# ～ 参考 ～

- 意思決定時期については、当該アプリケーションを活用する施策で意思決定時期が一番早いCDOフェーズ2に合わせて調整。
- 運用開始時期については機体の対応動向、地上施設の更新タイミング等を踏まえ調整。

サブ施策ID	サブ施策	会議体 割当案②	意思決定年次					Block 2				Block 3				Block 4								
				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41 以降
TBO-1-3	フェーズ3(UPR+DARP)	TBO	2032					UPR+DARP 研究・開発				フェーズ3(UPR+DARP)												
TBO-2-2	リアルタイムな軌道修正	TBO	2032												リアルタイムな軌道修正									
TBO-4-2	フェーズ2(動的メタリングフィックス複数)	TBO	2013	調査・研究				フェーズ2(動的メタリングフィックス 複数)																
TBO-4-3	フェーズ3(ASAS+ATN/IPS)	TBO	2029											フェーズ3(ASAS+ATN/IPS)										
TBO-5-3	CDOフェーズ2(高度化)(時刻指定・ATN-B2等)	TBO	2026									CDOフェーズ2(高度化) (時刻指定・ATN-B2等)												
COM-1-2	高度化((FANS-1/A+Baseline2)	通信	2022 2026									高度化(ATN-B2(IPS))												
												高度化(ATN-B2(IPS))												

TBO施策(TBO5-3)に合わせて意思決定

**導入意思決定年度を  
2022→2025年度に変更**

【現状】

将来の交通量の増大に対し、管制通信の確実性を維持しつつ、ヒューマンエラー防止による安全性の更なる向上を図るためには、データリンクで通信を自動化することにより作業負荷を削減する必要がある。



【最終アウトプット】

空港において発出している出発管制承認をデータリンクにより自動化し、管制官・運航乗務員の業務負荷とヒューマンエラーのリスクを軽減し、処理容量を向上するとともに、軌道ベース運用に活用できるデータリンクを導入することにより、空港運用施策の実現に寄与する。

【検討結果】

CARATSロードマップの年限の拡大(2025⇒2040)に対応し、国際動向との整合及び関連施策との連携を踏まえた年次見直しを実施。

- ・本施策を活用する空港運用施策との連携を踏まえ意思決定年度を2025年度に調整。
- ・欧米の導入計画、機体メーカーの導入計画、地上施設の更新周期を踏まえて導入年度を2033年度に調整。

〈現状のロードマップ〉

旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	Block 0			Block 1					Block 2						Block															
					10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33					
OF29-1	COM-2	空港におけるデータリンクの導入	COM-2-2	高度化(DCL(ATN-B2等))													◇	高度化(DCL(ATN-B2等))																

〈ロードマップ修正案〉

旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	Block 0			Block 1					Block 2						Block															
					10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33					
OF29-1	COM-2	空港におけるデータリンクの導入	COM-2-2	高度化(DCL(ATN-B2等))														◇	高度化(DCL(ATN-B2等))															



# ～ 参考 ～

- ・意思決定時期については、当該アプリケーションを活用する施策である **空港運用の効率化（統合運用）** に合わせて調整
- ・運用開始時期については **機体の対応動向、地上施設の更新タイミング等** を踏まえ調整

サブ施策ID	サブ施策	会議体割当案②	意思決定年次	Block 2																
				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33				
APO-2-4	統合運用	空港運用	2025					◇	統合運用											
APO-6-2	ASMGCS Level3/4	空港運用／通信	2025					◇	ASMGCS Level3/4											
COM-2-2	高度化(DCL(ATN-B2等))	通信	2022 2025		◇	高度化(DCL(ATN-B2等))			◇	高度化(DCL(ATN-B2等))										
									空港運用施策(APO2-4)に合わせて意思決定											
COM-2-3	D-TAXI	通信	2025					◇	D-TAXI											

















# NAV-1-6 PBNを利用した高精度な出発方式の検討

**検討期間を  
2022→2024年度までに変更**

## 【現状】

現行ではRFレグを使用した出発方式は設定できない。経路短縮による消費燃料、排出ガスの削減を実現するためにRFを活用した出発方式が必要である。

## 【最終アウトプット】

経路短縮されることにより飛行距離および飛行時間の縮小が可能となり、これらによる消費燃料、排出ガスの削減を実現するため、RFレグを活用した出発方式を導入する。

## 【検討結果】

ICAO等の国際会議の中でもRNP AR出発方式としての議論はまだ進んでおらず、国際基準の策定が未定の状況である。国際基準の策定目途が立った時点で導入が検討できるよう引き続き情報収集を行っていくこととし、国際基準策定には通常ICAO会議等での議論から2年程度を要することから検討期間を2022年度から2024年度以降に変更する。導入意思決定年次については国際会議の動向を見極めて検討を行うこととする。

### <現状のロードマップ>

計画ID	実施ID	実施名	サブ計画ID	サブ実施名	サブ実施内容	実施開始/終了予定	実施期間											
							18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
01-9 EN-7	NAV-1	RNP方式の導入	6	NAV-1-6	PBNを利用した高精度な出発方式の検討		PBNを利用した高精度な出発方式の検討											

### <ロードマップ修正案>

計画ID	実施ID	実施名	サブ計画ID	サブ実施名	サブ実施内容	実施開始/終了予定	実施期間											
							18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
01-9 EN-7	NAV-1	RNP方式の導入	6	NAV-1-6	PBNを利用した高精度な出発方式の検討		PBNを利用した高精度な出発方式の検討											



導入意思決定年度を  
2022→2026年度に変更

### 【現状】

PBN運航においてGNSSが主流の航法センサと移行しているところ、特定のコア衛星への依存度が高く、GNSS信号の脆弱性対策が十分でない。また、電離圏環境が厳しい日本において、電離圏誤差のさらなる軽減が必要。

### 【最終アウトプット】

- SBASによるDFMCを導入するため、
- ① 準天頂衛星からL5-SBAS信号を送信できるようにするとともに
  - ② 地上システムのDFMC対応化により要求性能を満足させる

### 【検討結果】

ICAOの国際標準の策定遅延、EUROCAE機上装置標準の策定遅延、コア衛星となるGPS近代化対応の遅延及び地上システム(LPV対応)の更新整備周期を考慮する必要がある、意思決定年度を2022年度から2026年度へ変更する。  
また、現在の地上システム整備を参考に本整備に要する期間を10年と見込み、運用開始年度を2034年度から2037年度へ修正する。

#### ＜現状のロードマップ＞

旧施策 ID	新施策 ID	施策名	サブ施策 ID	サブ施策 ID	サブ施策	当該施策の実施に必要な施策	Block 0						Block 1						Block 2						Block 3																		
							10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36										
OI-9 EN-7	NAV-2	SBASを用いた運航	3	NAV-2-3	SBAS CAT-I																																	SBAS CAT-I					
							次世代GNSSの研究-開発						DFMC SBAS, ABAS, A-RAIMの研究-開発																														

#### ＜ロードマップ修正案＞

旧施策 ID	新施策 ID	施策名	サブ施策 ID	サブ施策 ID	サブ施策	当該施策の実施に必要な施策	Block 0						Block 1						Block 2						Block 3																	
							10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36									
OI-9 EN-7	NAV-2	SBASを用いた運航	3	NAV-2-3	堅牢性、耐干渉性の向上 (DFMC対応SBAS)																																堅牢性、耐干渉性の向上 (DFMC対応SBAS)					
							次世代GNSSの研究-開発						DFMC SBAS, ABAS, A-RAIMの研究-開発						DFMC SBAS, ABAS, A-RAIM高度化の研究-開発																							

**運用開始年度を  
2036→2037年度に変更**

### 【現状】

PBN運航においてGNSSが主流の航法センサと移行しているところ、特定のコア衛星への依存度が高く、GNSS信号の脆弱性対策が十分でない。また、電離圏環境が厳しい日本において、電離圏誤差のさらなる軽減が必要。

### 【最終アウトプット】

2周波（L5周波数）と複数コア衛星（GALILEO等）に対応したDFMC GBASを導入しCAT-I/II/IIIの精密進入が提供できる。

### 【検討結果】

他の航空保安無線施設等の整備期間（6年）と整合を図り、運用開始年度を2036年度から2037年度へ修正する。

#### <現状のロードマップ>

旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策ID	サブ施策	当該施策の実施に必要な施策	Block 0						Block 1						Block 2						Block 3													
							10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36					
OI-9 EN-8	NAV-3	GBASを用いた運航	4	NAV-3-4	GBASの堅牢性、耐干渉性の向上（DFMC対応GBAS）																																	

*Note: A red dashed arrow labeled 'DFMC GBASの研究・開発' spans from year 20 to 30. A blue arrow labeled '堅牢性、耐干渉性の向上（DFMC対応GBAS）' spans from year 31 to 36.*

#### <ロードマップ修正案>

旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策ID	サブ施策	当該施策の実施に必要な施策	Block 0						Block 1						Block 2						Block 3												
							10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
OI-9 EN-8	NAV-3	GBASを用いた運航	4	NAV-3-4	GBASの堅牢性、耐干渉性の向上（DFMC対応GBAS）																																

*Note: A red dashed arrow labeled 'DFMC GBASの研究・開発' spans from year 20 to 30. A blue arrow labeled '堅牢性、耐干渉性の向上（DFMC対応GBAS）' spans from year 31 to 36.*

**導入意思決定年度を  
2022→2023年度に変更**

**【現状】**

2018年度にRNAV5オーバーレイのRNP2について導入意思決定済み。RNP2経路間の横間隔はICAO基準で15NM。RNAV5より広いという課題がある

※SBAS: Satellite Based Augmentation System  
LPV: Localizer Performance with Vertical guidance

**【最終アウトプット】**

電子航法研究所における研究により、レーダーを用いた場合、8NMの横間隔が達成できる可能性。ICAOに横間隔8NMの規定化を提案し、ICAOオーソライズを得て我が国に8NM間隔RNP2 経路を導入することを目指す。

**【検討結果】**

- ・8NMの間隔がICAO規定されれば、ICAOオーソライズとなり、安全性の証明について最も理想的な解決となる。ICAOの複数のパネルに提案し、議論の方向性を見極めるには数回の会議が必要と思料。
- ・RNP2経路の評価運用が2022年度導入予定となっていることから、データ収集や評価を行う必要がある。よって、定量的な便益が算出可能である見極めるため、2022年度運用開始予定のRNP2経路のデータ収集や評価を行い国際会議において提案しオーソライズされる必要があることから、意思決定年度を2022年度から2023年度、導入時期を2024年度から2026年度に変更する。

**<現状のロードマップ>**

計画ID	実施年度	実施内容	フェーズ数	サブ計画ID	サブ計画	実施開始年度 他に計画された 実施年度	実施年度																																			
							18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																	
01-10	NAV-6	全飛行フェーズにおけるRNPの導入	2	NAV-6-2	RNP2 (複線化)																																					

**<ロードマップ修正案>**

計画ID	実施年度	実施内容	フェーズ数	サブ計画ID	サブ計画	実施開始年度 他に計画された 実施年度	実施年度																																			
							18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																	
01-10	NAV-6	全飛行フェーズにおけるRNPの導入	2	NAV-6-2	RNP2 (複線化)																																					

② 施策の細分化等 : 3件

施策ID	施策
MET-4	気象情報から運航情報、容量への変換
NAV-1-4	RNP方式の導入 RAIM予測性能向上【DFMC対応】
NAV-8-1	RNAV航行のバックアップ体制の確立 初期的APNTの構築

## 【現状】

気象現象による運航上の制約条件(空域・空港容量値等)を定量的に変換可能な気象情報として提供する必要がある。

## 【最終アウトプット】

悪天時でも最適な空域・空港容量での運航が実現できるよう、気象現象の予測から運航上の定量的な制約条件への変換(定量化、可視化)に必要な情報の提供を行う。

## 【検討結果】

現ロードマップでは、本施策成果を活用するTBO-2とAPO-4-2に関する研究について、MET-4を細分化することで関連施策との関係を明確化する。

### <現状のロードマップ>

新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
MET-4	気象情報から運航情報、容量への変換	MET-4-1	気象情報と運航情報を関連付ける指標の研究・開発	気象情報と運航情報を関連付ける指標の研究・開発					ハザードの定量化・可視化												
			運航情報と空域・空港容量を関連付ける指標の研究・開発	運航情報と空域・空港容量を関連付ける指標の研究・開発					ハザードの定量化・可視化												

### <ロードマップ修正案>

新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
MET-4	気象情報から運航情報、容量への変換	MET-4-1	気象情報から「飛行困難空域」への変換	気象情報と運航情報を関連付ける指標の研究・開発					TBO-2実現に必要な軌道調整及び航空交通流管理に資する情報の提供												
		MET-4-2	気象情報から空域/空港容量への変換	運航情報と空域・空港容量を関連付ける指標の研究・開発					TBO-2実現に必要な軌道調整及び航空交通流管理に資する情報の提供												
		MET-4-3	気象情報から後方乱気流を考慮した最適な管制間隔への変換	気象情報と最低離隔間隔を関連付ける指標の研究・開発					風情報変換、TBS (APO-4-2)												

## 【現状】

現在、日本のSBAS (MSAS)では、GPSのみをコア衛星として利用しており、補正信号についても、L1周波数のみとなっている。今後DFMCに対応した2周波(L5周波数)と複数コア衛星(GAL等)に対応する必要がある。

## 【最終アウトプット】

DFMCに対応したGPMを導入する。

- ① 予測対象の機上受信機が1周波数/2周波数の双方に対応できるようにするとともに、
- ② 予測対象の運航方式の細分化を行う。

## 【検討結果】

ICAOの国際標準の動向、及び堅牢性、耐干渉性の向上(DFMC対応SBAS)の導入時期と整合を図り、意思決定年度と運用開始時期を具体化することとした。

### <現状のロードマップ>

旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策ID	サブ施策	当該施策の実施に必要な施策	Block 0			Block 1						Block 2						Block 3					
							10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ol-9 EN-7	NAV-1	RNP方式の導入	4	NAV-1-4	RAIM予測性能向上(DFMC対応)					次世代GNSSの研究・開発						DFMC SBAS, ABAS, A-RAIMの研究・開発						DFMC対応性能向上					

### <ロードマップ修正案>

旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策ID	サブ施策	当該施策の実施に必要な施策	Block 0			Block 1						Block 2						Block 3											
							10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ol-9 EN-7	NAV-1	RNP方式の導入	4	NAV-1-4	RAIM予測性能向上(DFMC対応)					次世代GNSSの研究・開発						DFMC SBAS, ABAS, A-RAIMの研究・開発						DFMC対応性能向上						DFMC SBAS, ABAS, A-RAIM高度多の確実・開発					



## 【現状】

RNAV経路・RNP経路の拡充に伴いGNSSによる航法への依存度が高くなっている一方で、現在RNPルートにおいて、GNSSに代替する地上航法装置がない。

## 【最終アウトプット】

RNP航法要件を満足する既存航法装置の開発  
RNP化に伴う地上航法装置を使用できる国内基準等の策定

## 【検討結果】

ICAOの国際標準の動向、及び整備準備期間を考慮し、意思決定年度と運用開始時期を具体化することとした。

### <現状のロードマップ>

旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策ID	サブ施策	当該施策の実施に必要な施策	Block 0		Block 1						Block 2						Block 3						Block 4																		
							10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41以降							
新規	NAV-8	RNAV航行のバックアップ体制の確立	1	NAV-8-1	次世代APNTの構築											初期的APNT						APNT導入																							
																初期的APNTの構築に係る研究・開発						APNTの構築に係る研究・開発																							

### <ロードマップ修正案>

旧施策ID	新施策ID	施策名	サブ施策ID	サブ施策ID	サブ施策	当該施策の実施に必要な施策	Block 0		Block 1						Block 2						Block 3						Block 4																			
							10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41以降								
新規	NAV-8	RNAV航行のバックアップ体制の確立	1	NAV-8-1	初期的APNTの構築(高高度対応)											初期的APNT(高高度対応)の構築に係る研究・開発						初期的APNT導入(100%)																								
			2	NAV-8-2	APNTの構築(高高度対応)																		APNT導入(DACS等)																							