

将来の航空交通システムに関する推進協議会  
A T M検討WG  
平成24年度 活動報告書

平成25年3月

将来の航空交通システムに関する推進協議会  
A T M検討WG

## A T M検討WG 平成23年度 活動報告書

### 目次

1. 概要.....	3
2. WGの検討経緯.....	4
3. 研究開発課題.....	8
3.1. 研究開発課題の整理.....	8
3.2. 研究開発の実施状況.....	8
4. 意思決定年次の施策の検討.....	8
4.1. 0I-19 合流地点における時刻ベースの順位付け、間隔設定（メタリング）.....	9
4.1.1. 運用コンセプト、システムの概要等.....	9
4.1.2. 導入計画案.....	9
4.1.3. 長期ビジョンの目標への寄与度.....	9
4.1.4. 費用対効果分析.....	10
4.1.5. 国際動向.....	10
4.1.6. 導入計画を実行するための作業工程.....	10
4.1.7. ロードマップの変更の検討.....	10
4.2. 0I-26 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮.....	11
4.2.1. 運用コンセプト、システムの概要等.....	11
4.2.2. 導入計画案.....	11
4.2.3. 長期ビジョンの目標への寄与度.....	12
4.2.4. 費用対効果分析.....	12
4.2.5. 国際動向.....	12
4.2.6. 導入計画を実行するための作業工程.....	12
4.2.7. ロードマップの変更の検討.....	12
4.3. EN-1 情報処理システムの高度化（時刻ベースメタリング）.....	13
4.3.1. 運用コンセプト、システムの概要等.....	13
4.3.2. 導入計画案.....	13
4.3.3. 長期ビジョンの目標への寄与度.....	13
4.3.4. 費用対効果分析.....	13
4.3.5. 国際動向.....	13
4.3.6. 導入計画を実行するための作業工程.....	13
4.3.7. ロードマップの変更の検討.....	13
5. 意思決定後の施策の導入準備状況等.....	13
5.1. 0I-1 可変セクターの運用.....	13
5.1.1. 導入計画の概要.....	13

5.1.2.	導入計画・作業工程の進捗状況	14
5.1.3.	国際動向	14
5.1.4.	ロードマップ・導入計画等の変更の検討	14
5.1.5.	次年度の予定	14
5.2.	0I-18 初期的CFDTによる時間管理	14
5.2.1.	導入計画の概要	14
5.2.2.	導入計画・作業工程の進捗状況	15
5.2.3.	国際動向	15
5.2.4.	他の施策との関係	15
5.2.5.	ロードマップ・導入計画等の変更の検討	16
5.2.6.	次年度の予定	16
5.3.	0I-23 空港面運用の効率化	16
5.3.1.	導入計画の概要	16
5.3.2.	導入計画・作業工程の進捗状況	16
5.3.3.	国際動向	16
5.3.4.	他の施策との関係	16
5.3.5.	ロードマップ・導入計画等の変更の検討	17
5.3.6.	次年度の予定	17
6.	次年度の検討計画	17
7.	次々年度以降の検討計画	17

## 1. 概要

### 今年度の検討事項

- (1) 研究開発課題の整理
- (2) 意思決定年次の施策の検討
  - ① OI-19 合流地点における時刻ベースの順位付け、間隔設定（メタリング）
  - ② OI-26 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮
  - ③ EN-1 情報処理システムの高度化（メタリング）
- (3) 意思決定後の施策の導入準備
  - ④ OI-1 可変セクターの運用
  - ⑤ OI-18 初期的CFDTによる時間管理
  - ⑥ OI-23 空港面運用の効率化
- (4) アドホック会合の活動報告
  - ⑦ 通信アドホック
  - ⑧ 監視アドホック
  - ⑨ 軌道ベース運用に関する検討アドホック
- (5) 次年度の検討計画
- (6) 次々年度以降の検討計画

## 2. WG の検討経緯

### 検討体制

ATM 検討 WG 構成メンバーは以下のとおり。

氏名 (順不同、敬称略)	所属
平田 輝満	運輸政策研究機構運輸政策研究所
武市 昇	名古屋大学大学院 工学研究科
東峰 典生	日本航空(株) 運航部 航路グループ グループ長
赤木 宣道	日本航空(株) 運航部 運航基準グループ マネージャー
森 智彦	日本航空(株) オペレーションコントロールセンター 企画部 運航管理・統制企画グループ アシスタントマネジャー
澤野 智広	全日本空輸株式会社 運航本部 グループフライトオペレーション品質企画室 フライトオペレーション基準部 部員
長井 文宣	全日本空輸株式会社 運航本部 グループフライトオペレーション品質企画室 技術部 主席部員
森 寛	全日本空輸株式会社 オペレーション統括本部 OMC オペレーションサポート部 部員
工藤 圭	全日本空輸株式会社 整備本部 技術部 主席部員
長尾 牧	(社)全日本航空事業連合会 / 朝日航洋株式会社 運航統括部 運用管理室長
佐藤 宏文	(社)全日本航空事業連合会 / 東邦航空株式会社 査察室長
早乙女 一成	(社)全日本航空事業連合会 飛行機運航委員会 委員長 / アジア航測(株) 航空事業部
池田 晃二	社団法人 日本航空機操縦士協会 常務理事
福島 幸子	電子航法研究所 航空交通管理領域 上席研究員
又吉 直樹	(独)宇宙航空研究開発機構 航空プログラムグループ 運航・安全技術チーム 気象情報技術セクション・セクションリーダー
船引 浩平	(独)宇宙航空研究開発機構 航空プログラムグループ 運航・安全技術チーム ヒューマンファクタセクション・セクションリーダー
中尾 充伸	株式会社NTTデータ 第一公共システム事業部 第一システム統括部 開発担当(ANS) 部長

石田 雅彦	日本電気株式会社 航空交通ソリューション事業部 エキスパート
赤松 学	日本電気(株) 電波応用事業部航空システム部 部長
植松 智則	日本電気(株) 電波応用事業部航空システム部 エキスパート
木原 弘喜	株式会社東芝 社会インフラシステム社 小向事業所 電波応用技術部 参事
岡部 達也	三菱電機(株) インフォメーションシステム事業推進本部 システム第二部 新管制システム課 担当課長
堀越 貴之	沖電気工業株式会社 社会システム事業本部 交通・防災システム事業部 SE 部 SE チーム 課長
辻 泰男	沖電気工業株式会社 社会システム事業本部 交通・防災システム事業部 SE 部 SE チーム
桐山 勉	日本無線株式会社 ソリューション事業部 ソリューション技術部 レーダシステムグループ 課長
亀山 明正	(社)日本航空宇宙工業会 技術部 部長
近藤 信洋	(社)日本航空宇宙工業会 / 三菱航空機(株) 装備設計部 アビオニクスグループ グループリーダー
礪部 泰成	川崎重工(株) 航空宇宙カンパニー 技術本部 装備技術部 基幹職 / (社)日本航空宇宙工業会
田中 正史	アビコム・ジャパン株式会社 技術部 部長
大串 盛尚	アビコム・ジャパン株式会社 技術部 部次長
遠藤 竜太	防衛省 運用企画局 運用支援課
立川 英二	気象庁 総務部 航空気象管理官付 調査官
石田 純一	気象庁 予報部 業務課 調査官
相澤 竜哉	気象庁 総務部 航空気象管理官付 調査官
龍崎 淳	気象庁 総務部 航空気象管理官付 調査官
原 佳大	航空局 安全部 運航安全課 運航基準係長
麻生 貴広	航空局 安全部 航空機安全課 装備品係長
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

久保 宏一郎	航空局 交通管制部 交通管制企画課 調査官
中野 裕行	航空局 交通管制部 交通管制企画課 調査官
豎山 孝治	航空局 交通管制部 交通管制企画課 専門官
笠井 淳志	航空局 交通管制部 交通管制企画課 係長
岩本 逸郎	航空局 交通管制部 交通管制企画課 係員
中川 知子	交通管制企画課 航空交通国際業務室 航空管制調査官
上田 哲也	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
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
原田 隆幸	航空局 交通管制部 管制課 調査官
井部 夏樹	航空局 交通管制部 管制課 調査官
畔野 一理	航空局 交通管制部 管制課 調査官
近藤 匡生	航空局 交通管制部 管制課 空域調整整備室 調査官
千田 知史	航空局 交通管制部 運用課 調査官
白崎 裕康	航空局 交通管制部 運用課 調査官
蠣原 弘一郎	航空局 交通管制部 運用課 専門官
佐藤 秀紀	航空局 交通管制部 運用課 飛行検査 飛行検査官
毛防子 和義	航空局 交通管制部 運用課 飛行検査 専門官
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
井上 浩樹	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
臼井 範和	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
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
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

## 今年度の検討履歴

### (1) 第7回 WG (5月29日)

平成24年度の進め方(検討内容、検討スケジュール)の確認、  
研究開発課題の整理について

#### ① グループ A 素案提示

ATM 関連施策のレビュー

- ・ OI-18 初期的CFDTによる時間管理
- ・ OI-19 合流地点における時刻ベースの順位付け、間隔設定(メタリング)
- ・ OI-23 空港面運用の効率化
- ・ OI-26 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮
- ・ EN-9-2 ブラインドエリア等における監視能力の向上/WAM
- ・ EN-11 平行滑走路における監視能力の向上/PRM

軌道ベース運用に関する検討アドホック会合について

### (2) 第8回 WG (7月26日)

研究開発課題の整理

#### ① グループ A

#### ② グループ B 素案

アドホック会合の報告

#### ⑩ 監視アドホック中間報告

#### ⑪ 軌道ベース運用に関する検討アドホック報告

意志決定年次の施策の検討

- ・ OI-19 合流地点における時刻ベースの順位付け、間隔設定(メタリング)
- ・ OI-26 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮

### (3) 第9回 WG (10月18日)

アドホック会合の報告

#### ① 監視アドホック最終報告、及び中間報告一部変更

#### ② 通信アドホック進捗報告

#### ③ 軌道ベース運用に関する検討アドホック報告

意志決定年次の施策の検討

- ・ OI-19 合流地点における時刻ベースの順位付け、間隔設定(メタリング)



- ・ 0I-26 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮

#### (4) 第10回 WG (12月20日)

研究開発課題の整理

- ① グループ B 研究開発課題 一次照会
- ② グループ C 研究開発課題 一次照会

アドホック会合の報告と検討

- ① 通信アドホック進捗報告
- ② 監視アドホック最終報告、及びロードマップ/個票の修正検討

意志決定後施策の進捗状況の確認

- ① 0I-1 可変セクターの運用
- ② 0I-18 初期的 CFDT による時間管理

#### (5) 第11回 WG (2月15日)

研究開発課題の整理

アドホック会合の報告と検討

- ① 通信アドホック進捗報告

意志決定年次の施策の決定について

- ・ 0I-19 合流地点における時刻ベースの順位付け、間隔設定 (メタリング)
- ・ 0I-26 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮

平成24年度活動報告書案

次年度及び次々年度以降の検討計画、

### 3. 研究開発課題

#### 3.1. 研究開発課題の整理

第11回 ATM 検討 WG において、研究開発課題の整理の24年度作業計画を確認した。

### 4. 意思決定年次の検討

#### 4.1. 0I-19 合流地点における時刻ベースの順位付け、間隔設定 (メタリング)

##### 4.1.1. 運用コンセプト、システムの概要等

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（トラジェクトリ管理（TM）のレベルで）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。

第1段階として固定的なメタリングフィックスにて RTA による指示を可能とする。第2段階としてトラフィック状況、気象状況等に応じてメタリングフィックスを動的に変更可能とする。第3段階として更に将来的には、ASAS の活用（OI-30-5）により、メタリングの高度化を図る。

#### 4.1.2. 導入計画案

「空港管制処理システム」の導入時（2017 年度以降）に、時刻ベースメタリング機能を導入する事を想定している。

一定期間の評価の後に、当初はひとつの固定的メタリングフィックスにより初期段階の運用を開始し、次段階ではメタリングフィックスを複数設定、気象状況等に応じてメタリングフィックスを動的に変更する等の運用を段階的に進め、ASAS の実用時期（2026 年以降）に合わせて、更に高度化する事を想定している。

#### 4.1.3. 長期ビジョンの目標への寄与度

目標 1 安全性の向上 — 最終アウトカム 1-1 事故・インシデント件数の削減  
中間アウトカム 1-1-3 : パイロット・管制官の負荷軽減等によるヒューマンエラーの防止

- 時間軸管理、軌道ベース運用等の新たな交通管理手法

目標 2 航空交通量増大への対応 — 最終アウトカム 2-1 洋上空域・国内航空路・空港周辺空域・空港面における容量拡大

中間アウトカム 2-1-2 : 経路間隔／管制間隔等の短縮による高密度運航

- 管制間隔設定におけるマージンの短縮

目標 3 利便性の向上 — 最終アウトカム 3-2 運航時間の短縮

中間アウトカム 3-2-3 : 飛行時間の短縮

- 時間管理による空中待機、レーダー誘導の抑制

目標 4 運航の効率性の向上 — 最終アウトカム 4-1 飛行中の燃料消費量の抑制

中間アウトカム 4-1-1 : 飛行距離（時間）の短縮

- 時間管理による空中待機、レーダー誘導の抑制

目標 5 航空保安業務の効率性の向上 — 最終アウトカム 5-1 航空保安業務の効率性向上

- 中間アウトカム 5-1-1 : 管制官等の負荷軽減による効率化
- 時間軸管理、軌道ベース運用等の新たな交通管理手法
- 目標 6 環境への配慮 — 最終アウトカム 6-1 飛行中の CO2 排出量の削減
- 中間アウトカム 6-1-1 : 飛行距離（時間）の短縮による CO2 排出量削減
- 時間管理による空中待機、レーダー誘導の抑制

#### 4.1.4. 費用対効果分析

第1段階及び第2段階は統合管制情報処理システムで実現可能なため費用を計上しない。

効果分析については意思決定年次の2013年に実施予定

#### 4.1.5. 国際動向

欧州：AMAN（到着マネージャ）の航空路（空港から200NMまで）への拡張を計画している。

米国：ニューヨーク到着便等を対象に、時刻ベースのメタリングを行うためのツール（TMA）を導入している。

#### 4.1.6. 導入計画を実行するための作業工程

管制支援処理システム（ICAP）の整備及び飛行情報管理処理システム（FACE）の整備（2015年運用開始予定）

航空路管制処理システムの整備（2018年運用開始予定）

空港管制処理システムの整備（2017年～ターミナル官署順次更新予定）

必要となる研究開発は以下のとおり

- ・ 時刻ベースメタリング自動化ロジックの研究開発
- ・ 運用手法とHMIの開発
- ・ 軌道予測ツール、間隔付けツールの開発、評価

地上側及び機上側のメタリングツールの精度が運用に大きく影響する事等を考慮しながら、導入に向けた詳細な検討を進める。

#### 4.1.7. ロードマップの変更の検討

ロードマップを、固定的なメタリングフィックスにてRTAによる指示を可能とする第1段階、メタリングフィックスを動的に変更させる第2段階、ASASも活用する第3段階に分けることとする。第1段階と第2段階の判断時期を統合管制情報処理システムの整備状況を踏まえ2013年に変更する。第2段階

はデータリンク運用が必要であるため、データリンクの施策と整合をとり、判断時期を2013年とし、運用開始時期を2021年とする。

## 4.2. 01-26 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮

### 4.2.1. 運用コンセプト、システムの概要等

#### (1). 後方乱気流区分の見直し (RECAT)

後方乱気流区分の細分化および気象状況に応じた動的な設定を可能とすることで離着陸間隔の短縮を図る。

- フェーズ 1: 静的な6つの後方乱気流カテゴリーを導入する。
- フェーズ 2: 2機間のセパレーションを静的に定義する。
- フェーズ 3: 2機間のセパレーションを気象状況等に応じて動的に定義する。

#### (2). 風によるドリフトを予測した影響軽減による管制間隔の短縮

同一滑走路の出発機同士及び到着機同士のスペーシングにおけるセパレーションの数値について、観測もしくは予測される後方乱気流のドリフト及び減衰に対応し、動的に調整して適用する。なお、動的な調整は、好ましい風の条件が30分もしくはそれ以上継続することが予測される場合に行われる。

なお、出発機同士については、到着機同士に比べ、管制官による間隔の調整が容易なことから、早期の導入が期待される。

#### (3). 後方乱気流の検出・予測による管制間隔の短縮

出発機並びに到着機からの実際の後方乱気流を検出・予測することにより、後続機に対して従来よりも短縮した管制間隔を適用する。

### 4.2.2. 導入計画案

#### (1). 後方乱気流区分の見直し (RECAT)

後方乱気流区分の見直し (RECAT) については、基準の制定年次により導入時期は前後する可能性がある。統合管制情報処理システムでは、後方乱気流のカテゴリーが増えることと、2機間の間隔を定義することは可能な仕組みを具備する。

#### (2). 風によるドリフトを予測した影響軽減による管制間隔の短縮

初期段階では、空港における地上風及び上空風（横風）の観測情報を用いて、出発機同士の管制間隔を短縮する。

その後の展開として、

① システム支援（風観測情報等により適用可能な管制間隔を算出）により短縮した管制間隔を適用する。

② 風観測情報だけでなく地上風及び上空風（横風）の予測情報により、到着機同士、出発機と到着機の管制間隔を短縮する。

長期的展開として、

① 空港近傍（2～3km）の後方乱気流を検出し、出発機同士の管制間隔を動的に設定する。

② 後方乱気流の検出範囲の拡大（10～15NM）及び予測により、到着機同士、出発機と到着機の間での管制間隔を動的に設定する。

③ 後方乱気流の検出・予測に基づき、影響を回避する到着経路で進入することで管制間隔を短縮する。

#### 4.2.3. 長期ビジョンの目標への寄与度

目標 2 航空交通量増大への対応 — 最終アウトカム 2-1 洋上空域・国内航空路・空港周辺空域・空港面における容量拡大

中間アウトカム 2-1-2 : 経路間隔／管制間隔等の短縮による高密度運航  
- より短縮された管制間隔基準の設定

#### 4.2.4. 費用対効果分析

統合管制情報処理システムで実現可能なため費用を計上しない。

効果分析については意思決定年次の 2013 年に実施予定。

#### 4.2.5. 国際動向

米国：NextGen の運用改善「後方乱気流の影響軽減：出発 - 動的なウィンドプロシージャ」（2018 年以降運用開始）及び「後方乱気流の影響軽減：到着 - 動的なウィンドプロシージャ」（2020 年以降運用開始）

#### 4.2.6. 導入計画を実行するための作業工程

空港管制処理システムの整備（2017 年～ターミナル官署順次更新予定）

必要となる研究開発は以下のとおり

- ・ 後方乱気流の影響低減に関する研究
- ・ 後方乱気流の影響低減による管制間隔短縮に関する安全性評価

気象庁及び JAXA 等の研究機関と連携しながら、必要となる施設や装備を含め運用に向けた詳細な検討を実施していく。

#### 4.2.7. ロードマップの変更の検討

RECAT フェーズ 1 及 2 の判断時期を統合管制情報処理システムの整備状況を踏まえ 2013 年に変更する。RECAT フェーズについてはセパレーションを動的に定義する規程類が明確でないため、判断時期を 2018 年とする。

#### 4.3. EN-1 情報処理システムの高度化（時刻ベースメタリング）

##### 4.3.1. 運用コンセプト、システムの概要等

検討対象となる整備システム

時刻ベースメタリング（OI-19）

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を図るため、メタリングフィックスにおける通過時刻を算出するプログラム

##### 4.3.2. 導入計画案

整備完了時期は 2018 年とする。

##### 4.3.3. 長期ビジョンの目標への寄与度

OI-19 と同様のため省略

##### 4.3.4. 費用対効果分析

統合管制情報処理システムで実現可能なため費用を計上しない。

効果分析については意思決定年次の 2013 年に実施予定。

##### 4.3.5. 国際動向

OI-19 と同様のため省略

##### 4.3.6. 導入計画を実行するための作業工程

「空港管制処理システム」の導入時（2017 年度以降）に、時刻ベースメタリング機能を導入予定。

##### 4.3.7. ロードマップの変更の検討

OI-19 と同様のため省略

#### 5. 意思決定後の施策の導入準備状況等

##### 5.1. OI-1 可変セクターの運用

###### 5.1.1. 導入計画の概要

現在の航空交通管理において、エンルート空域の予想される航空交通流及び航空交通量が管制処理容量の限度を超えることが予測される場合、ATMセンターは主に航空機の飛行する時刻や経路等を制御することにより需要と容量のバランスを図っている。

本施策では、個々の航空機の運航を制御することによらず、航空交通流が集中するセクターの境界線を一時的に変更し、隣接するセクターで当該セクターの一部の航空交通を受け持つことで管制機関の潜在的処理容量を最大限に活用し、管制作業負荷の均等化を図り、もって恒常的な混雑セクターの交通流制御の実施を抑制する。

#### 5.1.2. 導入計画・作業工程の進捗状況

様々な経路構成及び空域形状の組み合わせにより変化する管制作業負荷の比率をコンピューターシミュレーションにより算出し、混雑セクターと隣接セクターの管制作業負荷の均等化が図られる最適な空域構成が選定可能となるよう検討を進めている。平成25年度から運用を開始する予定であるが、一部の航空機の経路を変更するという、より影響の少ない施策で目的が達成されているため現時点での明確な導入年次は未定であるが、引き続き導入について検討することとしている。

#### 5.1.3. 国際動向

欧州 SESAR の運用改善「柔軟なセクター変更」として既に導入が進んでいる。

#### 5.1.4. ロードマップ・導入計画等の変更の検討

変更なし

#### 5.1.5. 次年度の予定

引き続き、対象空域（セクター）を具体化した上で、実運用に適用するために必要な処理手順を検討する予定である。

### 5.2. OI-18 初期的 CFDT による時間管理

#### 5.2.1. 導入計画の概要

飛行中の航空機に対して飛行経路上の通過地点の時刻を調節することで、計画的な交通流形成を行い、交通量の集中を回避する。

当初は、国内空域を飛行する混雑空港到着機を対象として運用を開始し、その後、洋上空域を飛行する航空機や隣接 FIR に出域する航空機を対象を段階的に

拡大する。

### 5.2.2. 導入計画・作業工程の進捗状況

新たな運用方式の導入であることから、システムの算出精度、運用に伴う管制官及びパイロットの負荷等を評価するため段階的に展開を図ることとし、2011年8月25日から国内空域を飛行する東京国際空港到着機を対象として試行運用を開始した。

現在、試行運用の評価を実施するとともに、成田国際空港到着機を対象とした運用を2013年度中に開始するための準備作業を行っている。

なお、本施策に係る具体的な展開計画の策定、運用方式の検討、評価の実施等は、航空局、航空会社、気象庁、防衛省等の関係者で構成される航空交通管理業務検討委員会等において行われる。

### 5.2.3. 国際動向

#### (1) TMA (Traffic Management Advisor)

ニューヨーク空港等の到着機を対象に、時刻ベースのメタリングを行うためのツール(TMA)が導入されている。ここでは、CFDTで取り扱うトラフィックボリュームからの時刻算出だけでなく、個々の航空機(方面が異なる航空機も含む)の関係を踏まえたメタリングが行われている。

#### (2) SARA (Speed and Route Advice)

2009年、アムステルダム空港到着機を対象としてエンルート空域(マーストリヒトUAC及びアムステルダムACC)からターミナル空域への入域時刻を調節する試行運用を開始した。地上のSARAシステムは管理地点の進入予定時刻及び推奨速度を算出し、管制官が当該速度を航空機に通知する。試行運用の結果、ターミナル空域における飛行距離の短縮、水平飛行距離の減少が確認されている。

### 5.2.4. 他の施策との関係

本施策は合流する交通流に係る時刻の調節を行うものであるが、その発展形の施策である「OI-16 軌道情報を用いた複数地点におけるCFDTによる時間管理の高度化」においては、交差する交通流に対して複数地点でCFDTを適用可能とすることで、これまで以上に緻密かつ効果的に交通量の集中を解消可能とする。

また、出発・到着機に係る運航効率の向上に寄与する「OI-13 継続的な上昇・降下の実現」、出発・地上走行・到着の各フェーズのスケジューリング等により空港面運用の効率化を図る「OI-23 空港面運用の効率化」、空港到着機に係



る間隔設定を効率的に行うための「OI-19 合流地点における時刻ベースの順位付け、間隔設定（メタリング）」等の施策を密に連携して展開を図ることで、出発から到着までの全体について一貫性のある飛行を実現することができる。

#### 5.2.5. ロードマップ・導入計画等の変更の検討

施策導入のための準備期間を短縮した。（運用開始年度は 2011 年）

#### 5.2.6. 次年度の予定

運用開始後の施策として、展開計画の進捗状況、運用状況等について確認を行う。2013 年度以降に対象空域及び対象機の拡大を予定している。

### 5.3. OI-23 空港面運用の効率化

#### 5.3.1. 導入計画の概要

混雑空港において、出発、到着、地上走行の各飛行フェーズのスケジューリングにより交通流を管理し、空港容量の最大活用を行うことで、飛行場面における滞留等を回避する。

初期段階においては、スポットアウト時刻の最適化を主体として運用を開始し、その後、スケジューリングツール（AMAN、DMAN、SMAN）の導入により運用を高度化する。最終的には、空港運用全体の効率化を目指す。

#### 5.3.2. 導入計画・作業工程の進捗状況

東京国際空港及び成田国際空港における協調的運用を目的としたターミナル ATM システムを導入し、初期段階の運用に向けて、システムパラメータ値に関するデータ解析作業、運用方式の検討等の作業を行っている。

なお、本施策に係る具体的な展開計画の策定、運用方式の検討、評価の実施等は、航空局及び航空会社で構成される「空港における協調的運用に関する WG」において行われる。

#### 5.3.3. 国際動向

欧米では、増大する交通量に対処するため、地上交通の運用・管理を含む空港全体の運用を効率的に実施する協調的運用（空港 CDM）が多くの空港で導入されている。当該運用においては、関係者から提供される情報を共有した上で、事前の出発順位付け、到着・出発管理の統合等により、走行時間や滑走路手前での待機を抑制する取組みが行われている。

#### 5.3.4. 他の施策との関係

本施策は空港及び周辺空域の交通流の効率化を図るものであり、出発・到着機に係る運航効率の向上に寄与する「OI-13 継続的な上昇・降下の実現」、空港到着機に係る間隔設定を効率的に行うための「OI-19 合流地点における時刻ベースの順位付け、間隔設定(メタリング)」等の施策との連携が重要である。また、「OI-18 初期的 CFDT による時間管理」や「OI-16 軌道情報を用いた複数地点における CFDT による時間管理の高度化」との連携により、さらに広範囲で時刻に基づく交通量の調節が可能となる。

#### 5.3.5. ロードマップ・導入計画等の変更の検討

変更の必要はない。

#### 5.3.6. 次年度の予定

2013年2月25日に東京国際空港を対象として試行運用を開始する。その後、スケジュールリングツールを利用した運用については、2014年度に意思決定する予定である。

#### 6. 次年度の検討計画

別表参照

#### 7. 次々年度以降の検討計画

別表参照





# 軌道ベース運用アドホック報告書

平成 25 年 3 月 1 日

軌道ベース運用に関する検討アドホック会合

## 1. 軌道ベース運用アドホック開催状況

軌道ベース運用アドホック会合は、平成 24 年 6 月 14 日(木)に第 1 回会合を開催した後、平成 24 年 9 月 5 日(水)に第 2 回会合を開き、軌道ベース運用(TBO)とは何かということについて検討を行った。

## 2. 検討概要

### 1) 第 1 回会合

- ① 軌道ベース運用とはそもそも何かということ ATMWG のような大人数ではなく、小数のグループで深く議論するために設立された。
- ② 事務局から説明された設立主旨は理解できるものの、参加者からは検討の方向性や進め方が明確でないと思われる旨の意見も出されたが、アドホックではそこも含め、日本における TBO とは何かを検討していくこととした。
- ③ ユーロコントロールのイニシャル 4DT について事務局から説明がされた後に、CARATS が目指す TBO についてブレインストーミング形式でディスカッションが行われた。
- ④ その結果、以下の点について参加者の合意が形成された。
  - 仮想シナリオを作成して TBO を説明できる資料があれば理解がしやすい。
  - TBO 運用とは何かというひとことと言い表せる定義(教義?)のようなものを作成する。

### 2) 第 2 回会合

- ① 事務局の考える TBO について説明がされた。
- ② 研究機関の考える TBO として ENRI 殿から説明がされた。
- ③ TBO を全体管理するのは一局集中が適切なのか、分散処理されるのが適切なのか等の議論がなされ、トラジェクトリに変更を加える際にはトラジェクトリがオープンにならないようにする必要があるので議論がなされた。
- ④ 事務局が準備した TBO シナリオについて説明され、皆が理解しやすいシナリオとはどのようなものかなど議論され以下の点について合意された。
  - シナリオを誰にでも理解してもらえるには映像(動画)が最適ではないか
  - 東京ー大阪など具体的なフライトを例にとってシナリオ作成した方が良いのではないか
  - 具体的な時間も入れると良いのではないか
  - 技術要素や運用の変化が各者のメリットとして表現できれば理解も得やすいのではないか

## 3. 今後の予定

- ① 平成 25 年度も引き続き検討継続する。



H24 年度通信アドホック会合報告書（案）

平成 25 年 1 月 22 日  
通信アドホック会合

1. 背景・目的

平成 23 年度の ATM 検討 WG において、OI の検討を行うにあたって、その前提となる **Enabler** 要件、すなわち通信の利用環境が明確化される必要があるとされ、ATM 検討 WG での議論及び 3 月の推進協議会で示された方針に基づき、通信に関する **Enabler** をロードマップに明記すべく、ATM 検討 WG の下に通信アドホック会合を設置し、情報管理検討 WG、航空気象検討 WG と連携し検討を進めることとした。

2. 検討課題

今後の軌道ベース運用実現のためには現在の通信方式よりも大容量で信頼性の高い通信メディアが必要になることが見込まれ、VDL/ATN などの新たな通信方式の導入に関する方針の検討と具体的な計画の策定が課題とされた。

3. 通信アドホック会合開催状況

平成 24 年 10 月 5 日に第 1 回会合の開催後、平成 25 年 1 月 22 日の第 5 回会合まで計 5 回開催し、陸域におけるデータリンクや地上ネットワークの導入について該当する各施策を考慮し導入すべき通信方式の種類や導入時期の検討を行った。

4. 検討概要

(1) メンバーの構成

- ・ 定期運送事業者（JAL・ANA／パイロットヒア含む）
- ・ 通信事業者（AVICOM）
- ・ 研究機関（宇宙航空研究開発機構・電子航法研究所）
- ・ 航空機製造会社（三菱航空機）
- ・ 気象庁
- ・ 航空局 交通管制部
- ・ 事務局 管制技術課（航行支援技術高度化企画室）

(2) 検討の前提対象

ATM 施策の実現に必要な、国内空域における管制通信方式（通信方式及び通信ネットワーク）を選定するために、データリンクを用いる以下の関連施策（OI/EN）を前提として検討を行った。

具体的には次のとおり

- ・ OI-13 継続的な上昇・降下の実現
- ・ OI-14 軌道・気象情報・運航制約の共有
- ・ OI-16 軌道情報を用いた複数地点における CFDT による時間管理の高度化
- ・ OI-19 合流地点における時刻ベースの順序付け、間隔設定
- ・ OI-21 データリンクによる空地の軌道共有
- ・ OI-22 システムの支援によるリアルタイムな軌道修正
- ・ OI-23 空港面運用の効率化
- ・ OI-29 定型通信の自動化による処理能力の向上
- ・ OI-31 機上における情報の充実
- ・ EN-04 気象観測情報の高度化

5. 調査検討結果

(1) 調査検討内容

- ① ICAO 及び欧米の動向確認（別紙－1 参照）

ICAO における GANP と欧米の動向について説明及び確認を行った

- ・ GANP では ASBU を作成し、各ブロックにおける施策と実施時期の確認を行い、CARATS のロードマップと大幅な剥離が無いことを確認した
- ・ ヨーロッパにおいては、2015 年に ATN-B1 導入の義務化が行われており、現在レトロフィットとフォワードフィットが進められていることを確認した
- ・ 米国においては、当初 NextGEN に記載のある ATN-B1 の導入について検討を行っていたが、方針の転換により当面 FANS-1/A+ (Mode2/AOA) を導入することを確認した

② 空地データリンクの需要予測 (別紙-2 参照)

- ・ 通信事業者が取り扱うデータ通信量について、確認を行い、現在まで右肩上がりの増加傾向であることが判明した。
- ・ 今後の予測としても、更に需要量の増加が予想されることが報告された

③ 機上機材の搭載状況について現行及び今後の計画の調査 (別紙-3 参照)

大手定期運送事業者について、現行機材の装備状況と今後の導入計画について調査

- ・ VDL-Mode2/AOA 搭載機の装備率は 50%弱であるが全てが FANS1/A+の対応機では無いことが判明
- ・ FANS1/A+搭載機の装備率は高いが、POA のみの対応機も多いことが判明した
- ・ 国内・国際という区分では、国際用機材は FANS-1/A+がほぼ搭載されているが、国内用機材では、搭載率が少ないことが判明した。
- ・ 今後導入される Boing787 については、FANS1/A+(Mode2/AOA)が標準装備であり、今後の新規導入及び機材更新により FANS1/A+(Mode2/AOA)の装備率が上昇する予測であることが判明した

④ ATN 機材の搭載率については 0%であることが判明し、現時点において 2014 年以降に新規導入し、欧州路線に投入する機材を除き導入計画は無いことが判明したデータリンクの必要性についての検討 (別紙-4 参照)

- ・ 軌道ベース運用を行うにあたっての管制承認(以下クリアランス)については、長文となるため従来の Voice による伝達は不可能であり、データリンクを利用した CPDLC で無ければ実現不可能であることを確認した
- ・ データリンクにより、従来の Voice での課題であった、言い間違い・聞き間違いなどによるヒューマンエラーの軽減が図られ、安全性の向上が見込まれることを確認した。(不案内な地域での運航において、周波数などが表示で残るため特に有効)

⑤ 新たに導入するデータリンクの通信方式についての検討 (別紙-5 参照)

- ・ 当初、欧米において ATN 導入の方向で進んでいたためアドホックにおいても ATN を検討していたが、米国の動向変更により ATN 及び FANS1/A+(POA/(Mode2/AOA))の両方について検討を行った
- ・ 導入検討を行う各通信方式の特徴とメリット・デメリットについて検討を行い次の様な結論となった

1) ATN-Baseline2/3

- 長期に導入予定であるため今回は検討の対象外とした

2) セキュリティ

- ATN-B1/FANS1/A+の順に高いが、現行 Pre-FANS は脆弱である

3) 通信速度 (別紙-6、7、8 参照)

- FANS-1/A+において POA と Mode2/AOA を比較すると POA の方が先に輻輳を起こす
- Mode2 において FANS と ATN を比較すると通信量が少ないときは優劣はあまり無いが、通信量が増大した場合は通信優先制御のある ATN の方が優れている  
但し、現時点においては通信量は少ないと思慮される

4) パイロットの負荷 (便益)

- FANS には FMS へのオートローディング機能があるため ATN-B1 に



- 比べて格段の優位がある
- ATN-B1 では、アップリンクされた CPDLC のテキストをパイロットによる入力が必要で効率的でない（一部オートローディング可能な機体もあるが少数であり、本邦運航会社の保有数は0機である）

#### 5) 導入コスト

- 機上装備
  - ▷ FANS1/A+(Mode2/AOA)においては、既に国際線運航機材には搭載されているものも多い。今後更新されていく機体においては、B787 は、FANS1/A+(Mode2/AOA)が標準装備であるが、B737 や B777 はオプション装備設定が多いためフォワードフィットとして FANS1/A+(Mode2/AOA)を装備する場合には、一程度のコスト増および装備可否検討を要する可能性がある。
  - ▷ ATN においては、搭載率は 0%であり、更に更新時においてもオプション装備であることが多いことからコスト増が予想される
  - ▷ レトロフィットについては、導入を行う各通信方式について、それぞれ必要となる費用について確認を行った（ソフト改修 Mode2 搭載機：少額・ハード改修 Mode2 未搭載機：高額）
- 地上装置
  - ▷ FANS1/A+導入においては、既存の Pre-FANS からの大きな変更は無いことから多大なコスト増は無いと思われる
  - ▷ ATN については、対応機材が無いことから、地上装置を新たに構築する必要があり、多大なコスト増が必至である。

#### ⑥ 導入時期の検討

- ・ 新たなデータリンクの導入時期については、統合管制情報処理システムの整備計画、空域の再編成、データリンクを利用した管制運用のトライアル開始時期を要素とし、検討を行った

### (2) 検討結果（まとめ）

#### ① 最適なアプリケーション

- ・ FANS-1/A+を推奨  
FANS の特徴である FMS との親和性及び導入コストを考慮し、現在存在するアプリケーションの中では、最適と判断される

#### ② 最適な通信メディア

- ・ VDL-Mode2(AOA)を推奨  
軌道ベース運用を実現するためには、現在存在するメディアのうち、低速な POA では、困難であり、高速な Mode2(AOA)が必要と判断される  
但し、導入初期においては、POA でも可能な施策について今後検討することが必要である。

#### ③ 導入時期

- ・ 2021 年の導入を推奨  
統合管制情報処理システムは 2020 年当初に整備が完了する予定であり、空域の再編(OI04)についても 2020 年当初に計画されており、また、データリンクを利用した管制運用のトライアル開始時期が 2021 年からの予定であることを考慮し、この時期に設定した  
関連 OI のトライアルは 2021 年開始の予定であり、これによりロードマップの改訂案の作成を行った。

#### ④ VDL 以外の通信メディア

- ・ EN-04 で対象となるデータリンクメディアは AeroMACS を想定しているため、データリンクの高度化の検討を行う機会に別途行う。

### (3) 導入・整備に必要な要件の抽出

- ① 通信施設と統合管制情報処理システムとの総合的な整備  
空域再編・統合管制情報処理システムの計画とデータリンク導入計画については全体として整合を図りつつ実施する必要がある。
- ② 運航者における機上装置の搭載  
機上装置については、レトロフィットは求めないがフォワードフィットはお願いしたい（オプション設定となっている機材の FANS-1/A+(Mode2/AOA の導入)
- ③ 管制サービス（関連 OI）の具体化  
運用要件と運用開始時期を特定する必要がある。

## 6. ATM 検討 WG への報告

### (1) 報告事項

- ① 通信 EN の作成  
通信における EN14,15 を作成した（資料-3）
- ② CARATS ロードマップの改訂案の作成  
CARATS ロードマップにおける各施策運用開始時期の改訂案を作成した。（資料-4）  
上記①②の報告事項（通信 EN 及び CARATS ロードマップ改訂案）について ATM 検討 WG にて検討をお願いしたい

### (2) 留意事項(提案事項)

- ① 通信ロードマップを踏まえた管制サービス(関連 OI)の具体的な運用要件及び導入判断時期／実施時期の検討
  - ・ 2021 年以前に運用開始が予定されている施策の内、陸域のデータリンク関連施策については、2021 年に運用開始するように今般ロードマップの改訂案を作成したが、このうち現行の通信方式でも実施可能な施策について、検討をお願いしたい

## 7. 次年度以降の検討課題

通信アドホック会合として、導入するに相当と思慮される通信方式について報告及び提案を行ったが、次年度以降も CARATS として全体的に検討する必要がある課題が判明している。それら課題については次のとおり。

### (1) 通信ロードマップを踏まえた管制サービス(関連 OI)の具体的な運用要件及び導入判断時期／実施時期の検討（再掲）

- ① ATM 検討 WG において関連する OI の抽出
- ② 運用要件の明確化等の検討及びロードマップの修正
- ③ 初期における周波数移管等から将来の軌道ベース運用を想定した陸域 CPDLC 導入について費用対効果を含めた総合的な検討

### (2) 通信関連 EN(通信インフラ、統合管制情報処理システム、機上装置)の総合的な整備計画の策定

- ① 整備形態
- ② 整備方法
- ③ 整備工程
- ④ 周波数利用、その他の検討

### (3) 導入効果とコストの定量評価

- ① 整備に関わる地上及び機上の費用
- ② 導入効果については、ATM 検討 WG にて算出

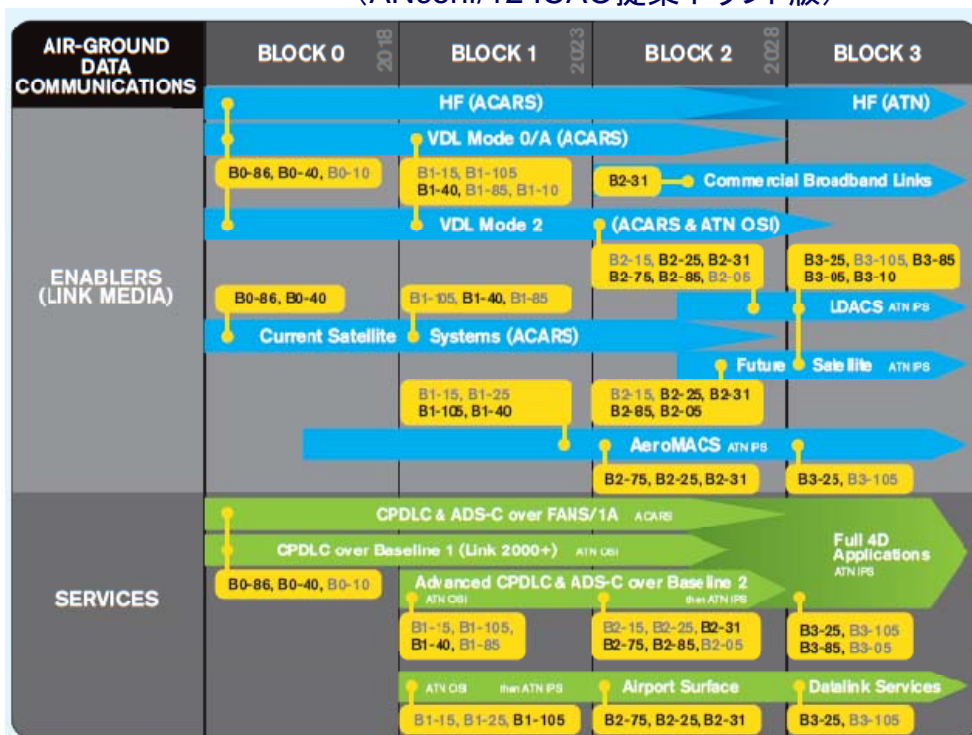
上記（1）（2）（3）の検討課題について、その取り扱いも含めて検討をお願いしたい。

# ICAOにおける将来の方向性と 欧米の通信メディアの動向

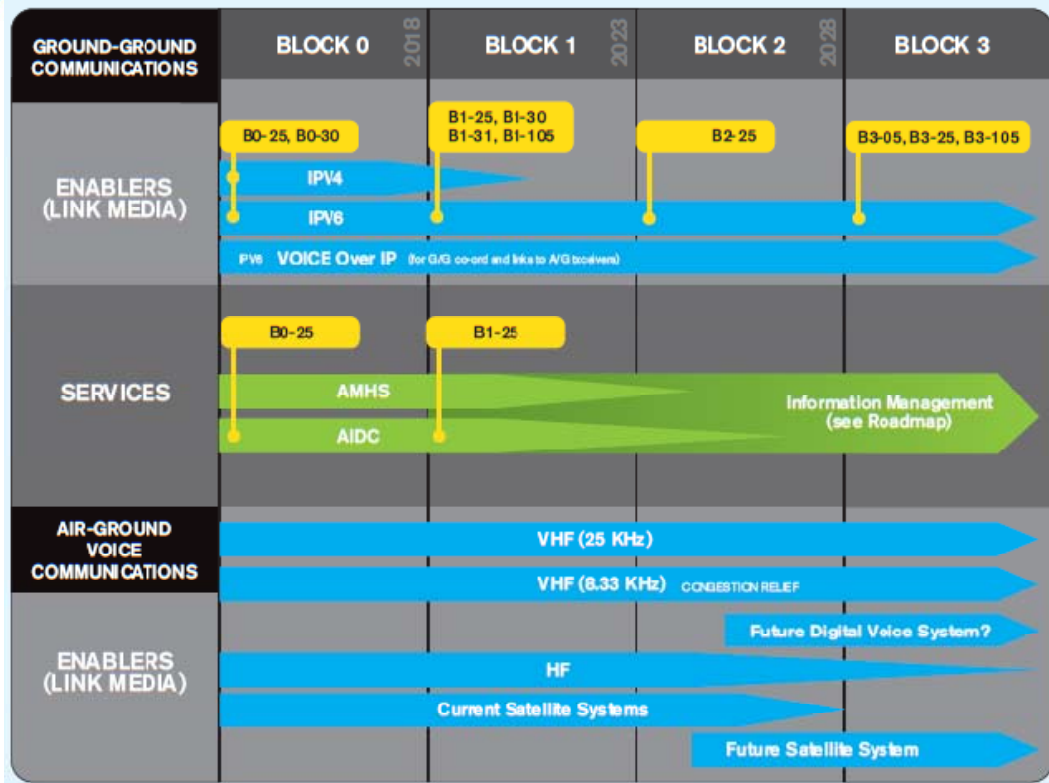


## ICAOにおける将来の方向性 その1(データリンク)

Global Air Navigation Plan Technology Road map  
(ANconf/12 ICAO提案ドラフト版)



## ICAOにおける将来の方向性 その2 (地上通信基盤および音声通信)



## 欧米の通信メディアの動向(導入計画)その1

分類		2011 H23	2012 H24	2013 H25	2014 H26	2015 H27	2016 H28	2017 H29	2018 H30	2019 H31	2020 H32	2021 H33		
EU	地上	ATN化(義務化)				ATN								
	機上	旧型機	ATN化(義務化)		ATN									
FAA	地上	FANS-1/A+化				FANS-1/A+				ATNは2025以降				
	機上	旧型機	FANS-1/A+化											
新造機	AirBus	(義務化を受けて)				ATN(標準装備)								
	Boeing	777 FANS-1					ATN							
		787 FANS-1 OP Retro Fit					ATN							
		747 FANS-1	747	ATN										
		757 FANS-1					ATN							
MRJ					FANS1/A+未対応				AOA/ATN					

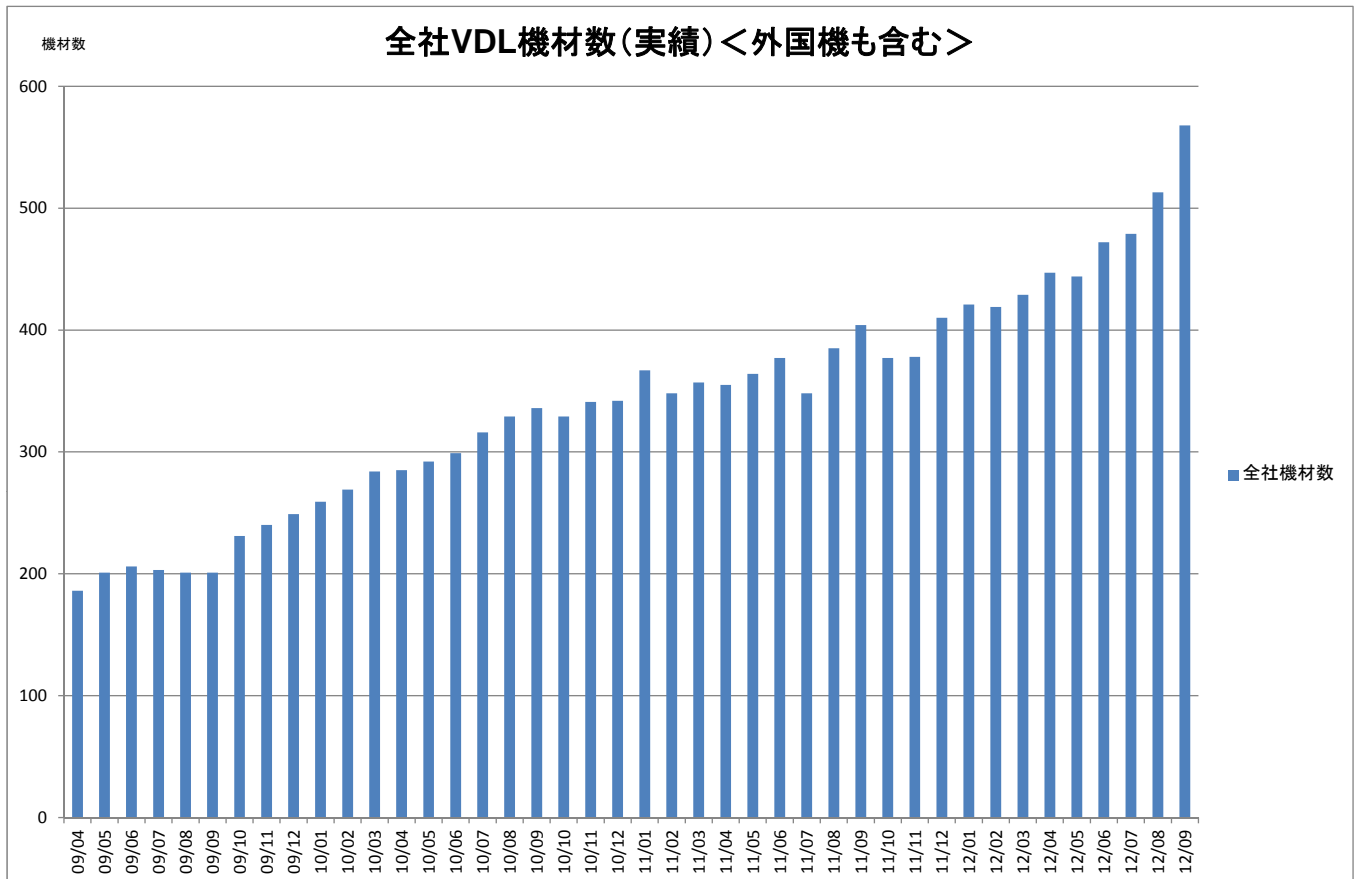
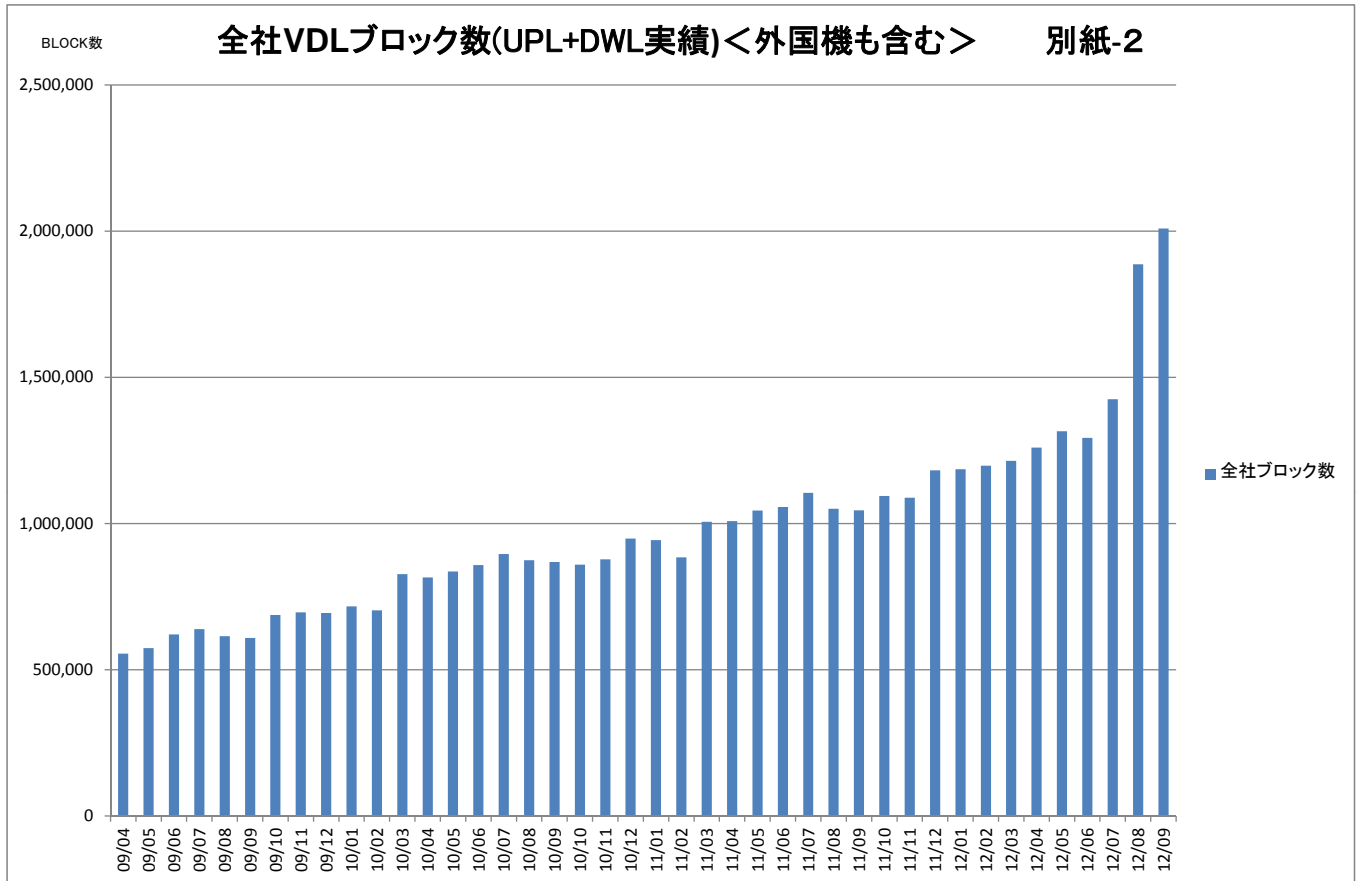
地域	詳細	概要	備考
地上(管制機関)			
欧州	コア空域	2013/2/7までに提供開始	
	全空域	2015/2/5までに提供開始	
	対象空域	FL285以上	
米国	タワー	2014末提供開始	
	航空路	2015末提供開始	
機上(航空機)			
欧州	新造機(フォワードフィット)	2011/1/1以降初めて対空証明を受ける機体	
	レトロフィット	2011/1/1以前の機体は2015/2/5までに	
	免除航空機①(取得期)	2014/1/1以前に耐空証明を受けた機体(FANS対象機)	
	免除航空機②(退役機)	1997/12/31以前に耐空証明を受けた機体で2017/12/31までに退役する機体	
米国 (Boeing)	新造機(フォワードフィット)	2014~2015にかけて実装 2020以降はFANS3	
MRJ	新造機(フォワードフィット)	2015末から販売(FANS-1/A+非サポート)	
FANS対応			
欧州	サポート状況	ドイツ・イタリアは非サポート 他国はサポート	
米国	サポート状況	サポート FANS-1/A+導入 ATNは2025以降ATN-B2へ	
備考	基本的に欧州はATN、米国はFANS-1/A+の導入を進めている		

### 本資料について

本資料は、以下のWebページに記載されている資料を基に航空局で独自に作成したものである

- ICAO
- FAA
- NextGEN
- Eurocontrol
- SESAR
- Boeing
- AirBUS
- MRJ
- HaneyWell









本邦主要運航会社の機材搭載状況

別紙-3

JAL

2013年1月29日作成

国際線仕様機材

機種および仕様	現在の機数	Avionics	VDL Mode 2	FANS-1+	今後の機数の増減	備考
737-800	9	Collins CMU	○	○	→	
767-300ER	27	Collins CMU	○	○	→	
777-200ER/300ER	24	AIMS	×	○	→	改修によりVDL Mode2対応可能(数万ドル/機) ただし一部AIMSのVersionにより対応不可の機体もあり
787-8	7	CCS	○	○	↑(最終的に45機まで増加)	

67

ANA

2013年2月1日作成

国際線仕様機材

機種および仕様	現在の機数	Avionics	VDL Mode 2	FANS-1+	今後の機数の増減	備考
737-700ER	2	Collins CMU	○	×	→	
767-300ER/300F/300BC	34	Collins CMU	○	○	↓(今後退役が進むが時期は未定)	
777-200ER/300ER	35	AIMS	△	○	→	VDL Mode2対応機は6機のみ。その他の38機はPOAのみ。 改修によりVDL Mode2対応可能(数万ドル/機) ただし一部AIMSのVersionにより対応不可の機体もあり
787-8	4	CCS	○	○	↑(国内線とあわせて最終的に55機まで増加)	

75

JAL

2013年1月29日作成

国内線仕様機材

機種および仕様	現在の機数	Avionics	VDL Mode 2	FANS-1+	今後の機数の増減	備考
737-800	40	Collins CMU	○	×	→	
767-300	16	Teledyne ACARS MU	×	×	↓(今後退役が進むが時期は未定)	VDL Mode 2対応不可
767-300ER	5	Collins CMU	○	×	→	
777-200/300	22	AIMS	×	×	→	改修によりVDL Mode2対応可能(数万ドル/機) ただし一部AIMSのVersionにより対応不可の機体もあり

83

ANA

2013年2月1日作成

国内線仕様機材

機種および仕様	現在の機数	Avionics	VDL Mode 2	FANS-1+	今後の機数の増減	備考
B747-400	5	Teledyne ACARS MU	×	×	↓(今後退役が進むが時期は未定)	VDL Mode 2対応不可
737-700/800	36	Collins CMU	○	×	↓(今後退役が進むが時期は未定)	
767-300/300ER	12	Teledyne ACARS MU	×	×	↓(今後退役が進むが時期は未定)	VDL Mode 2対応不可
	14	Collins CMU	○	×	→	
777-200/200ER/300	16	AIMS	×	×	→	改修によりVDL Mode2対応可能(数万ドル/機) ただし一部AIMSのVersionにより対応不可の機体もあり
787-8	13	CCS	○	○	↑(国際線とあわせて最終的に55機まで増加)	

78



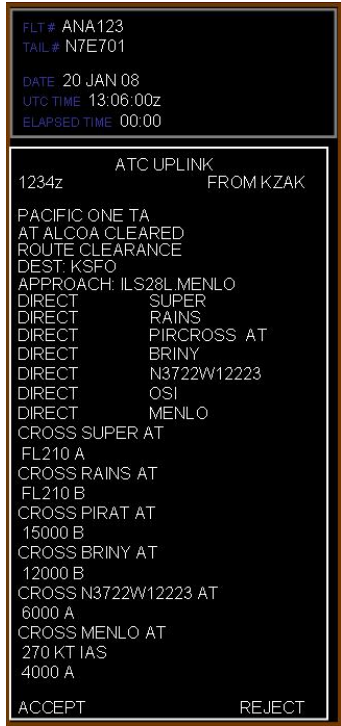
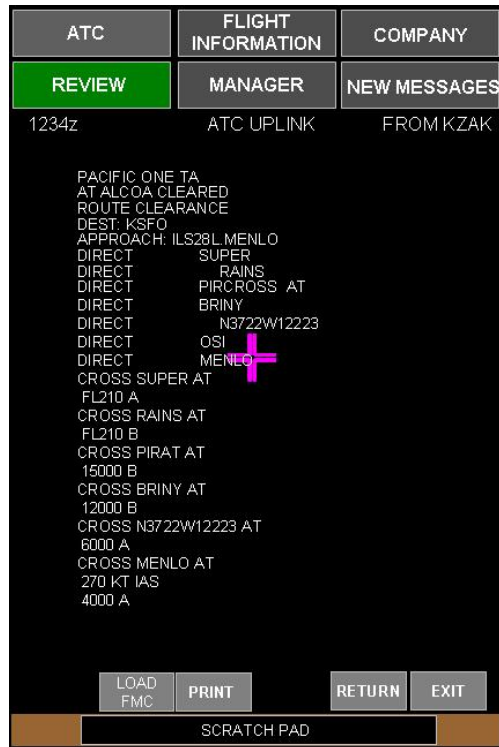


Figure 3-4 ATC Datablock on Boeing 787 Airplane

The flight crew can now view the message (if it is not so large than it cannot be viewed in its entirety on the datablock), and accept, reject or cancel it using glareshield-mounted buttons. They may also display the message on one of the MFDs. If it contains one or more of the loadable message elements, there would normally be a "LOAD FMC" command button on the display (as shown in Figure3-5below).



**Figure 3-5 ATC Uplink Display on MFD on Boeing 787**

On selecting the “LOAD FMC” command button on the Boeing 777, the uplink is then passed to the FMC, which applies each of the loadable message elements sequentially, just as on the federated architecture airplanes, resulting in either a successful load or an error message (which may involve a partial load or nothing being loaded, depending on the type of error encountered). The recommendation in such cases would normally be to reject the clearance and contact ATC to obtain one that can be executed.

On the Boeing 787 airplane, the process is a little different. Whenever the message is displayed (even if only on the Auxiliary displays), and it contains one or more of the loadable elements, it is passed to the Flight Management Function, which then applies them to the active route to create a separate datalink flight plan. Only if the uplink loads 100% (with no errors detected) will the “LOAD FMC” command button appear (on both the ATC uplink display on the MFD, and on the FMS displays). If any errors are detected, an error message is provided indicating that the uplink contains invalid data. There are no partial loads on the Boeing 787.

### 1.1 Duplicate Waypoint Resolution

Many identifiers of nav aids and fixes are used more than once in the worldwide navigation databases on Boeing airplanes. If one of these identifiers that has duplicates is used in a route uplink, then the FMC must resolve which of those duplicates to use.

## 1.2 Route and Route Segment Clearances

There are 4 clearance elements that replace all or large segments of the existing route that may be loaded directly into the FMS on the various Boeing airplanes. They are as follows:

73	predepartureclearance
79	CLEARED TO position VIA route clearance
80	CLEARED routeclearance
83	AT position CLEARED route clearance

All four of these message elements are implemented on all Boeing FANS-1 airplane models (737, 747-400, 747-8, 757/ 767, 777 and 787).

The way in which each of these clearances modifies the route in the FMC is a little different. Message elements um80 and um73 will replace the route in its entirety, as shown in Figure4-1 and Figure4-2 below.

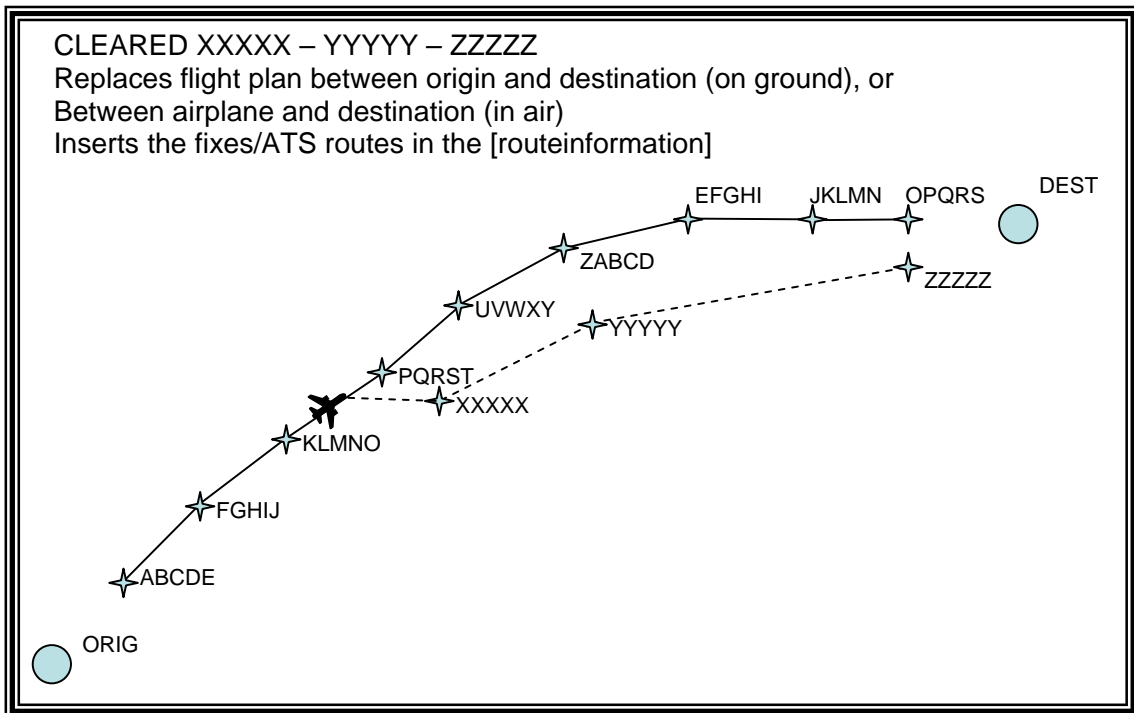


Figure 4-1 Loading of um80

The effect of um73 (PREDEPARTURE CLEARANCE) is identical to um80 (CLEARED ROUTE CLEARANCE) when the latter is used on the ground. Obviously, um73 should only be used on the ground. Loading of either um80 when the airplane is on the ground or um73 is shown in Figure4-2 below.



		VDL一覧表		機上装置				別紙-5			
		CPDLC未対応		陸域CPDLCへの利用として検討中のシステム				要件等作成中のシステム			
		現行システム									
通信アプリケーション		Pre-FANS		FANS1/A		FANS1/A+		ATN-Baseline 1		ATN Baseline2	
特徴・機能	通信メディア	POA/Mode2(AOA)		POA/Mode2(AOA)		POA/Mode2(AOA)		Mode2(ATN)		Mode2(ATN)	
	概要	AOCアプリケーション DCL・d-ATIS・広域情報・ タービュランス情報提供に 利用		ATC・AOCアプリケーション 洋上管制通信(CPDLC) と洋上監視(ADS-C)に利 用		同左 FANS1/Aにレイテンシー タイマーを付加。 データの有効性を担保		ATCアプリケーション 欧州空域において Eurocontrolが義務化して いるデータリンク		将来的に、トラジェク トリーを送受信を可能にす るなど、大幅に機能・性能 を向上させた装置	
	用途	・DCL,D-ATIS		× ・管制指示(洋上CPDLC) ・ADS-C(洋上監視)		△ ・管制指示(CPDLC) ・ADS-C		◎ ・管制指示(CPDLC)		○ ・管制指示(CPDLC) ・ADS-C	
	ログオン (セキュリティ)			× AFN		△ AFN		△ CM		◎	
	伝送時間	アプリケーションタイマー による監視・再送		× アプリケーションタイマー による監視・再送		△ アプリケーションタイマー による監視・再送		○ ATN機能による再送 ATC優先機能がある		◎	
	FMSとの親和性			○ アップロードされたデータ をFMSに直接入力する機 能がある。		◎ アップロードされたデータ をFMSに直接入力する機 能がある。		◎ ATN単独ではアップロード されたデータをFMSに直 接入力する機能は無い。		×	
	洋上空域との親和性			— 現在洋上で利用中		◎ 洋上で利用可能		◎ 洋上では利用出来ない FANSの機能が必要		×	?
機上装置	国内登録機の対応状 況	国際線：○ 国内線：△		国際線：○ 国内線：×		国際線：○ 国内線：△ B8以外POAのみの機体が多 い		国際線：×		×	対応率：0%
	レトロフィット	△		(オプション)		△		(オプション)		△	
	フォワードフィット	○		B8は標準		○		◎		△	
	今後の導入状況	減少		— 減少		— 増加		◎		×	
	対応機材							◎ 選択装備が可能		△	?
	特記事項					米国FAAが導入を決定したデー タリンク 米国FAAは、陸域データリンクに て運用する場合は、VDL M2 (AOA) の装備を要求予定 本邦機材の大半は対応してい ないが、国際便の入国時に利用 可能(AOA搭載機多)		◎ 選択装備が可能			?
	FANS1/A+(Mode2)か らの改修規模									△	?
Mode2未実装から の改修規模					高額 ハード改修		×		×	?	
地上装置	対応状況	DCLなどが対応		— 洋上で対応		— 未対応		— 未対応		—	
	現状からFANS-1/A+ 又はATNへの改修規 模	低額 小規模な改修		△ 低額 小規模な改修		△ 低額 小規模な改修		△ 高額 地上装置の新規導入が 必要		×	
	地上NWの対応							◎ 現行の専用線で対応可能 (カバレッジ等の拡大が必要な場合は、別途対応が必要)		◎	IP回線が必要
DSP部分の 改修規模										カバレッジ等を同一条件とするならば改修規模は同じ(Mode2設備の拡充)	
備考	Voice Readback	未該当		— 未該当		— 必要		△ 不要		◎	?
	その他			— 現在では、古めの国際線 用航空機に多少の搭載 例があるのみで、順次、 FANS1/A+型に置き換え が進んでいる。		— B747クラシック以降の航 空機はFANS1/A+への 対応が可能な機体があ る。 B787は(Mode2/AoA)が標 準装備となっていること から、陸域におけるデー タリンク管制の導入がしや すい。 洋上FANS空域との親和 性も高い。		◎ ATN単独では、FMSとの 接続機能がないため、 ATN空域を飛行する場 合、運航者の負荷が問題 となる。 FANS-1/Aを搭載した (FANS2/B)では、ATN・ FANSを切り替えて利用 する。		△	
	備考										当面の間、FANS1/A、FANS1/A+、FANS2/B(FANS 1/A、ATN Baseline1) 機材の共存機間が続くことが想定される。 当面の間は、洋上空域を考慮したFANS1/A+による便益を継続しつつ、高々度管制空域でのFANS1/A+の導入を実施し、ATN Baseline1、ATN Baseline2の適切な導入時期を見極める必要が有る。

通信メディア編

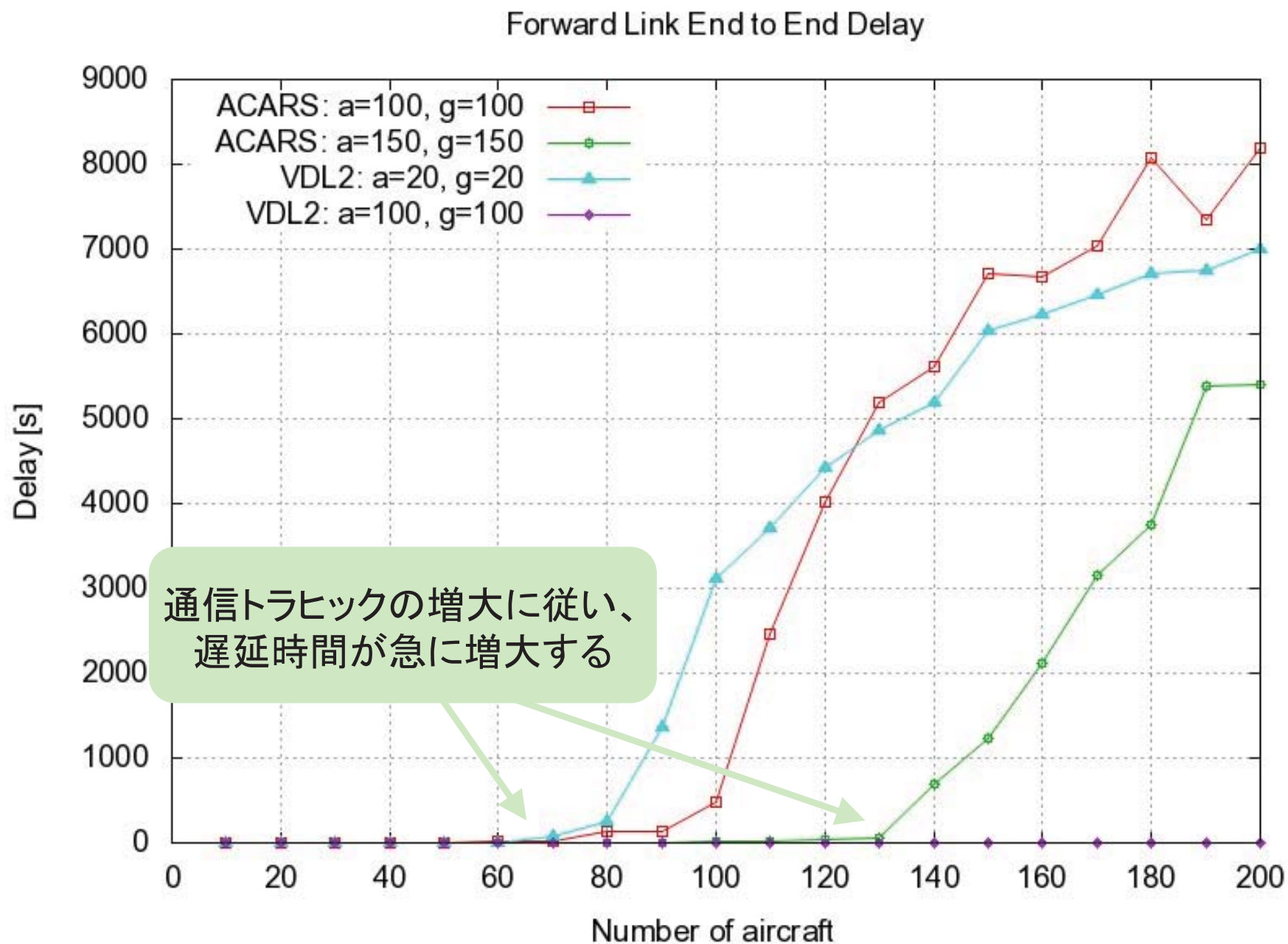
用語	概要	FMSとの親和性	通信速度		ログオン
			低速 2.4Kbps	高速 31.5Kbps Mode2	
Pre-FANS	現在DCL等で利用されているメディア		POA	AOA (オプション)	無し
FANS-1/A	洋上などで利用されている通信メディア 実質中身はFANS-1/A+と同じ	○	POA	AOA (オプション)	AFN
FANS-1/A+	FANS-1/Aにレイテンシータイマー(データの有効時間)を付加したもの	○	POA	AOA (B8は標準、他はオプション)	AFN
ATN-Baseline1	ネットワーク部がATN/OSIを想定したもの OSI: 現在利用されているX.25ベースのネットワーク	×	未対応	Mode2	CM
ATN-Baseline2	ネットワーク部がATN/over IPを想定したもの Over IP: 普及が進んでいるIPベースのネットワーク	○	未対応	Mode2	CM
ATN-Baseline3	現在はBaseline2に統合されており、存在しない ネットワーク部がATN/IPSを想定したもの	—	—	—	—
FANS2/B	FANS-1/AとATN-Baseline1を組み合わせたもの	△ 一部ATNローダブルなものがある	POA(FANS動作時)	Mode2AOA(FANS動作時) Mode2(ATN動作時)	AFN CM
FANS3/C	ATN-B2以降のもの	○	不明	Mode2	CM

通信インフラ編

用語	概要			
POA	VHFを利用したアナログ通信で、2.4Kbpsの通信速度			
Mode2(AOA)	Mode2(ATN)の技術をACARSでも利用出来るようにしたもの キャラクタをビットに変換して通信を行う 31.5Kbpsの通信速度 一度POAに接続し、スキッタ情報によりMode2(AOA)へ切り替える(POA設備が必要)			
Mode2(ATN)	デジタル通信で、31.5Kbpsの通信速度 元々、ATN用に開発されたもの 31.5Kbpsの通信速度			
FANSとATNの相違	FANSはFMSとの親和性が高い ATNはBaseline2以降、対応予定 ATNはCM(ICA024Bit アドレスでログオン) FANSはAFN(フライト番号でログオン)するためATNの方がセキュリティが高い 同一メディア(Mode2)利用時、ATC/AOC通信を行う場合のATC通信においてATNの方がデータ処理の優先度が高い ATNはデータ伝送における伝送遅延が少ない ATN-B1にはADSの機能が無い			



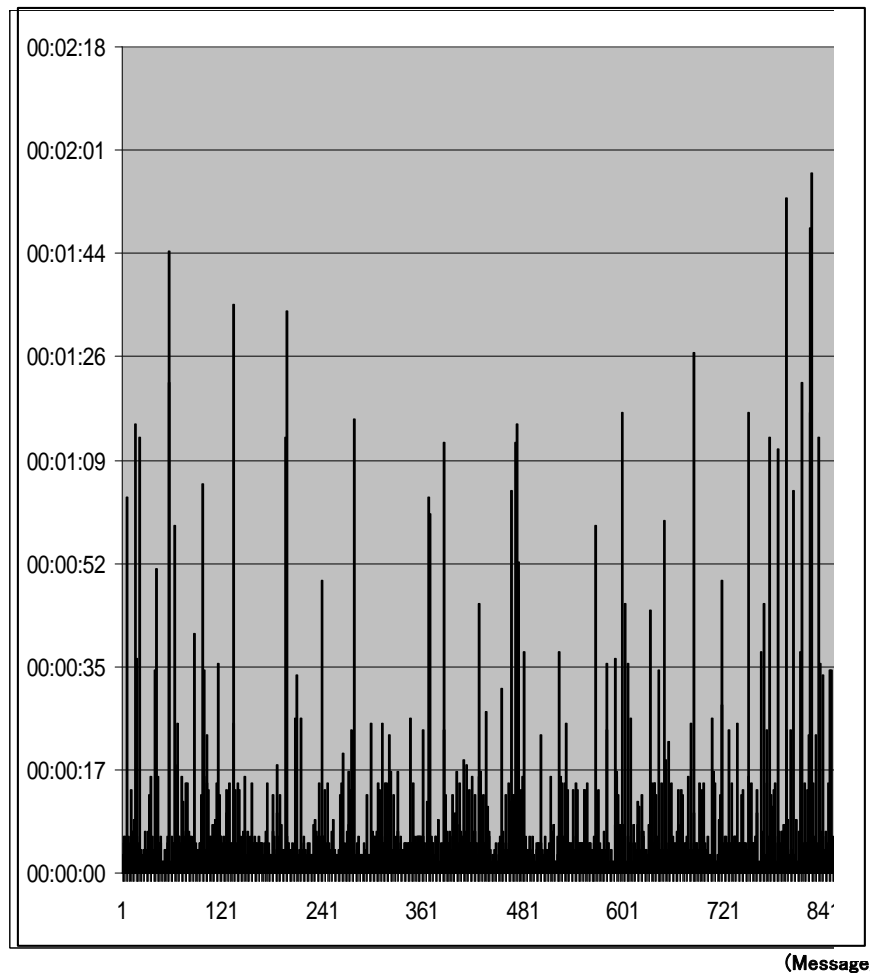
# シミュレーション結果      フォワードリンク伝送遅延特性





# VDL-M2/ATNとFANS (POA/AOA) の比較 (実力値)

(Time) FANS(POA/AOA)のメッセージ送達時間

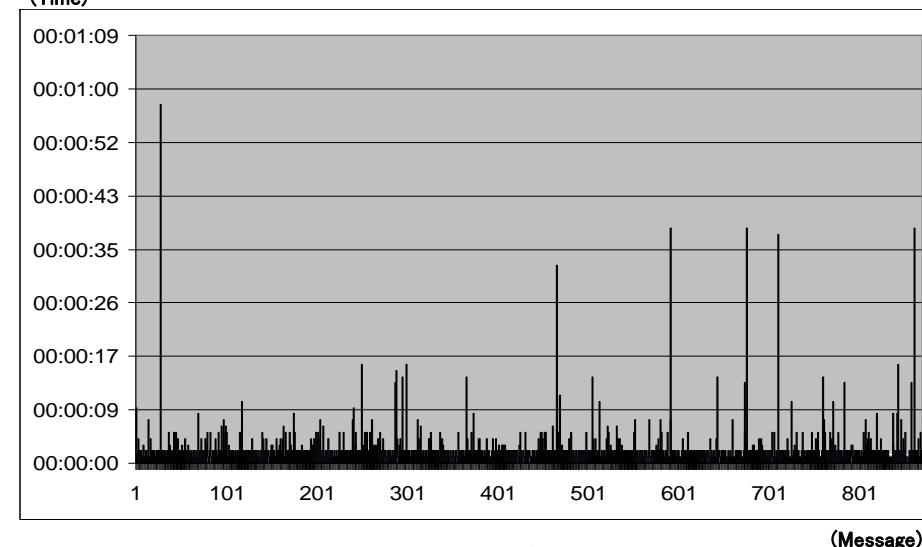


VDL-M2/ATNとFANS(POA/AOA)におけるメッセージの送達時間の差

FANS(POA/AOA)では、送達に1分を超えるメッセージが多々存在  
AOA(31Kbps)からPOA(2.4Kbps)に切り替わり通信していると想定される

ATNでは、40秒を超えるメッセージは極小  
ほとんどが10秒以内に処理  
不達時の再送処理を考慮しても20秒以内に処理完了

(Time) ATNのメッセージ送達時間



(出典 Maastricht UAC プレゼン資料2009.11より引用)



# AVICOM殿における現状の FANS (POA/AOA) の実力値

国土交通省 航空局様

平成24年9月14日  
技術部

## DCL通信時間実績 (8月)

本年6月28日より開始されたDCLのトライアル運用実施時の通信実績を以下のとおり報告します。

### 通信時間実績

	通信件数 (RCD+CDA) (合計)			通信時間(秒 合計)			通信時間(秒/件)		
	HND	NRT	合計	HND	NRT	合計	HND	NRT	合計
AOA	6,104	571	6,675	10,870	1,088	11,958	1.8	1.9	1.8
POA	2,204	590	2,794	8,767	2,539	11,306	4.0	4.3	4.0
合計	8,308	1,161	9,469	19,637	3,627	23,264	2.4	3.1	2.5

### 通信時間の定義

(航空機 →) アビコム → JCAB(DLCS) → アビコム → 航空機 → アビコム  
(RCD) DWL UPL DWL(ACK)

(航空機 →) アビコム → JCAB(DLCS) → アビコム → 航空機 → アビコム  
(CDA) DWL UPL DWL(ACK)

### 通信時間分布

#### AOA

時間(秒)	HND	NRT	合計
1~10	6,088	569	6,657
11~15	6	1	7
16~30	3	1	4
31~45	5	0	5
46~65	1	0	1
66~90	1	0	1
91~	0	0	0
合計	6,104	571	6,675

#### 単位: 件数

#### POA

時間(秒)	HND	NRT	合計
1~10	2,091	583	2,674
11~15	91	4	95
16~30	20	3	23
31~45	2	0	2
46~65	0	0	0
66~90	0	0	0
91~	0	0	0
合計	2,204	590	2,794

### 総合計 (AOA + POA)

時間(秒)	HND	NRT	合計
1~10	8,179	1,152	9,331
11~15	97	5	102
16~30	23	4	27
31~45	7	0	7
46~65	1	0	1
66~90	1	0	1
91~	0	0	0
合計	8,308	1,161	9,469

### <参考> DCL対象便数

8/1~8/31

	HND	NRT	合計
AOA	134	16	150
POA	47	11	58
合計	181	27	208

### <評価>

ICAOの基準であるED85Aでは、「65秒以内の通信が、95%以上であること。」が求められているが、実績は、99.99%であるので、十分に基準を満足している。



# CARATS 施策個票(案)

～Enabler(EN)～

平成 25 年 1 月

## CARATS ロードマップ 個票

通信メディア	EN-14 VHF データリンク (Pre-FANS, FANS-1/A+POA/mode2, VDL mode2/ATN)
関連施策	<p>OI-13 継続的な上昇・降下の実現</p> <p>OI-14 軌道・気象情報・運航制約の共有</p> <p>OI-16 軌道情報を用いた複数地点における CFDT による時間管理の高度化</p> <p>OI-19 合流地点における時刻ベースの順序付け、間隔設定</p> <p>OI-21 データリンクによる空地の軌道共有</p> <p>OI-22 システムの支援によるリアルタイムな軌道修正</p> <p>OI-23 空港面運用の効率化</p> <p>OI-29 定型通信の自動化による処理能力の向上</p> <p>OI-31 機上における情報の充実</p>
通信メディアの概要	<p>VHF を利用するデータリンク通信メディアは POA(FANS,FANS1/A+)、VDL mode2(AOA,FANS-1/A+, ATN)に大別される。</p> <p>POA は 1970 年代に運航通信へのデータリンク導入のために、既存の音声通信用 VHF 送受信機使用を前提に開発されたもので、AM-MSK 変調方式により 2400bps の伝送速度を有する。この方式は一般に ACARS と呼ばれるが ACARS の名称はプロトコルとしても広く使用されるため、区別のために”Plain Old ACARS”を略して POA と呼ぶ。</p> <p>VDL mode2 は ICAO が航空用の本格的なデータ通信のために、航空通信ネットワーク(ATN)の空地サブネットワークとして開発したもので、D8PSK 変調方式を採用し POA の 10 倍以上である 31.5kbps の伝送速度を有する。</p> <p>POA がテレタイプと同様の文字伝送を目的として開発されたのに対して、VDL mode2 は ATN により本格的なビット指向通信を行う能力を有しているが、ATN の導入には空地通信設備だけでなく、地上ネットワーク装置を含む大幅な変更が必要なため普及が進まなかった。</p> <p>このため既存の地上ネットワーク装置を使用する ACARS 通信を伝送するしくみである VDL mode2/AOA(FANS)が開発され、高速な ACARS 通信が可能となった。</p> <p>VDL mode2/AOA(FANS)に対して本来の ATN 通信を行う VDL mode2 を VDL mode2/ATN と呼ぶ。VDL mode2/ATN には地上ネットワークの種類により ATN-B1,2, (3) が存在する。</p> <p>D-ATIS や DCL 等、ある程度の通信遅延が許容され、音声により冗長性を担保することが可能なデータリンクは ACARS プロトコルで提供されているため、POA、VDL mode2/AOA が使用されているが、GANP、欧米で導入が進められている陸域 CPDLC についてはビット指向である VDL mode2/ATN の使用が要件とされており、今後新たに標準化されるデータ通信アプリケーションは VDL mode2/ATN の使用が前提とされている。</p> <p>このような背景の中、米国においては、陸域 CPDLC を行うにあたって、導入を計画している VDL は VDL-mode2(FANS-1/A+)であり、欧米において二極化している所である。</p> <p>一方、機上アビオニクスにおいて、FANS-1/A+の導入が進んであるところではあるが、ATN については、欧州の一部を除き導入が進んでいない状況である。</p> <p>現在、我が国においてはアビコム・ジャパン社がデータリンク通信網を設置しており、60 の POA 地上局で日本全国をカバーしている。同様に 12 局の VDL mode2/AOA 地上局により、北海道の東部を除きカバーしている。</p>
導入の必要性	<p>データリンクの能力を十分に活用するためには VDL mode2 を利用する必要があるが、今後のデータリンクアプリケーションは VDL mode2 による FANS-1/A+または ATN の使用</p>



	<p>が前提となる。</p> <p>一方で、既存データリンク装置搭載機への対応も当面確保する必要がある。</p>
導入の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>• トラジェクトリベースの運航を進めるにあたり、複雑なクリアランスを音声通信で行うことは不可能であり、また、仮にこれを音声指示で行うと周波数ブロックの時間が長くなるためデータリンクは必須である。</li> <li>• 音声通信に起因するヒューマンエラーの低減による安全性の向上が図れる。</li> <li>• POA は現在でも AOC を中心に広く利用されており、ほとんどの航空機で利用が可能であり広範な利用が期待されるが、伝送速度に課題が残る。</li> <li>• VDL mode2 は POA に対して通信速度の優位性があるため、通信の輻輳が起こりにくい。</li> <li>• データリンクを VDL mode2 で提供することにより、効率のよいデータ通信が可能となるがアプリケーションとして FANS-1/A+と ATN の二つが存在し、両方を搭載したマルチスタックしたものも存在する。</li> <li>• FANS-1/A+の便益として、アップリンクされたデータを FMS へロードすることが可能で有りパイロットの負荷軽減及びレスポンスの改善が図れる。</li> <li>• 中～長期的にはデータリンクを ATN-B2,3(FANS3/C)で提供することにより、十分な通信速度とメッセージの送達保証が確実となる。</li> </ul>
産学官の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 産の役割  運航者：データリンク機能に対応した機材の整備。CARATS のロードマップに従った計画的なデータリンク通信装備のアップグレード  通信プロバイダ：信頼性の高い VDL mode2 の通信網の全国展開、維持、安価な提供。  CARATS のロードマップに従った適切な時期での VDL mode2/ATN へのアップグレード。  地上機器製造者：信頼性の高い通信機器、維持サービスの安価な提供</li> <li>• 官の役割（航空局）：データリンクアプリケーションの導入判断時における産・学と協調した利用通信メディアの選定</li> </ul>
諸外国の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICAO GANP(ANconf-12)においては 5 年間隔のブロックに従って導入計画が策定されており、B1 では FANS、B2 では、FANS1/A 及び ATN,B3 以降は ATN の導入が計画されている。</li> <li>• 欧州： ICAO 標準（Doc9705）に準拠して導入が進められており、2015 年までに欧州全域の高高度管制に CPDLC を導入するために、導入規則を制定し、管制機関、運航者へ段階的な装備義務を課している。</li> <li>• 米国： FANS-1/A+を VDL/mod2 を推奨とし導入が図られている。2012 年から整備が進められることとなっており、当面は FANS-1/A+を導入し、2025 年頃を目標に ATN-B2(3)を導入する計画である。</li> <li>• FANS-1/A+及び ATN/B1、2(3)の様な新たな基準によるデータリンクアプリケーションは ICAO 標準の VHF データリンクである VDL mode2 での使用が前提となるが、既存データリンク装置搭載機への対応も同時に検討されている。</li> </ul>
他のメディアとの関係	<p>短～中期的には VDL mod2/FANS-1/A+や ATN-Baseline1,2 によりデータリンク性能が確保されるが、長期的には軌道ベース運用を実現するためには将来の通信システム（AeroMACS、L-DACS）への移行が求められる。</p>

検討対象アプリケーション	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
VHF Data Link	POA													
	Mode2													
将来の通信システム														

ACARS : Aircraft Communication Addressing and Reporting System

POA : Plain Old ACARS

AOA : ACARS Over AVLC

CSMA : Career Sense Multiple Access

FANS : Future Air Navigation System

ATN : Aeronautical Telecommunication Network

AVLC : Aviation VHF Link Control

OPLINK(P) : Operational Data Link Panel

GANP : Global Air Navigation Plan

## CARATS ロードマップ 個票

通信メディア	EN-15 将来の通信システム (AeroMACS、L-DACS)
関連施策	<p>OI-13 継続的な上昇・降下の実現</p> <p>OI-14 軌道・気象情報・運航制約の共有</p> <p>OI-16 軌道情報を用いた複数地点における CFDT による時間管理の高度化</p> <p>OI-19 合流地点における時刻ベースの順序付け、間隔設定</p> <p>OI-21 データリンクによる空地の軌道共有</p> <p>OI-22 システムの支援によるリアルタイムな軌道修正</p> <p>OI-23 空港面運用の効率化</p> <p>OI-29 定型通信の自動化による処理能力の向上</p> <p>OI-31 機上における情報の充実</p> <p>EN-04 気象観測情報の高度化</p>
通信メディア の概要	<p>ICAO による将来の ATM 要件を満足する航空通信技術の検討において、将来の空地通信システム候補として、空港面、陸域（空港、航空路等）で AeroMACS、L-DACS が選択された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AeroMACS           <p>現在、ICAO ACPWG-S にて SARPs の策定に向けて検討が行われている。</p> <p>WRC-12 において、正式に 5GHz 帯の周波数が航空用として採用された。</p> <p>空港面に適した通信技術として無線アクセスシステム IEEE802.16 シリーズの規格の一種であり空港における将来の航空通信システムとして、固定局・移動局の情報伝達への利用が想定されている。</p> <p>時速 120km/h 程度までの移動体との通信が可能で、最大数 Mbps 程度の伝送速度が得られる。</p> </li> <li>• L-DACS           <p>当面のデータリンクの主要メディアとしては VDL mode2 が使用されるが、将来の 4DT 運用に対応するには伝送速度が十分で無いことと、通信量の増加により輻輳が予想されるため 2 つの規格が検討されている。</p> <p>DME や SSR と同じ L バンド帯を使用し、VDL mode2 と同程度の覆域が得られるため、空港面、ターミナル、国内航空路等広範な空域で使用が可能であり、700kbps 程度の伝送速度が得られる。</p> </li> </ul>
導入の必要性	軌道ベース運用への移行にあたり VDL mode2 の性能は不十分で、高速な通信メディアの実現は必須である。
導入の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AeroMACS           <p>空港面において移動中でも高速通信が利用可能となり、安全通信の他、地上及び機上における情報の充実が期待される。</p> <p>航空管制においては航空機に対するデジタル NOTAM の提供、4D 軌道情報の交換等大容量のデータを扱うアプリケーションが実現可能となる。</p> </li> <li>• L-DACS           <p>空港面、ターミナル、国内航空路等広範な空域で高速なデータリンクが利用可能となり、飛行中でも軌道情報等大量のデータ伝送が実現可能となる。</p> </li> </ul>
産学官の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 産の役割（運航者、通信プロバイダ、地上機器製造者）：AeroMACS の利用についてのビジネスモデルの検討、可能な分野からの導入</li> <li>• 学の役割（大学・研究機関等）：欧米の研究開発動向の把握、将来の通信メディアを我</li> </ul>

	<p>が国において有効に利用可能とするための独自の研究の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>官の役割（航空局）：ICAO を中心とする研究開発の動向の把握、情報共有の実施、CARATS ロードマップにおける通信メディアの対応の適時アップデート</li> </ul>																																																																																						
諸外国の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>AeroMACS</b> WiMAX として知られる既存の通信規格を採用して欧米協調の下で標準化が進められており、2012 年には ICAO 航空通信パネルに検討作業部会（WG-S）が設置され、現在 SARPs の策定に向けて検討中である。</li> <li><b>L-DACS</b> 2007 年に L バンドの 4 つの候補が選定されて以降、欧米で産業界を中心に検討が行われているが、特に米国は AeroMACS の導入を優先しており研究開発がやや滞っており、欧州が検討の主体となっている。米国の Data Communication Program においては 2020 年以降の Segment2 でも明確な利用を想定していない。</li> </ul>																																																																																						
他のメディアとの関係	<p>既存の通信メディアとの互換性はなく、追加の装備が必要になる。運航者の装備負担を軽減するためには VHF 音声通信、VDL mode2、L-DACS、AeroMACS に対応するマルチモード通信機の開発が求められる。</p>																																																																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>検討対象アプリケーション</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> <th>2024</th> <th>2025</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">VHF Data Link</td> <td>POA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mode2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">将来の通信システム</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	検討対象アプリケーション	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	VHF Data Link	POA														Mode2														将来の通信システム																																									
検討対象アプリケーション	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025																																																																									
VHF Data Link	POA																																																																																						
	Mode2																																																																																						
将来の通信システム																																																																																							

AeroMACS : Aeronautical Mobile Airport Communication System

L-DACS : L-band Data Link Aeronautical Communication System

IEEE : Institute of Electrical and Electronic Engineers

WiMAX : Worldwide Interoperability for Microwave Access

OPLINK(P) : Operational Data Link Panel

大分類	小分類	施策ID	施策名	2010年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026以降		
空域編成	柔軟な空域運用	OI-1	可変セクターの運用																			
		OI-2	訓練空域の動的管理																			
		OI-3	動的ターミナル空域の運用																			
		OI-4	空域の高度分割																			
		OI-5	高高度でのフリールーティング																			
		OI-6	リアルタイムの空域形状変更																			
		OI-7	TBOに適した空域編成																			
		OI-8	フローコリドーの導入																			
	性能準拠型運用	OI-9	精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式	RNP AR 進入																		
		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	PinS																		
運航前	協調的な軌道生成	OI-13	継続的な上昇・降下の実現																			
		OI-14	軌道・気象情報・運航制約の共有																			
		OI-15	協調的な運航前の軌道調整																			
		OI-16	軌道情報を用いた複数地点におけるCFDTIによる時間管理の高度化																			
		OI-17	軌道上の全ての地点においてコンフリクトのない軌道の生成																			
運航中	リアルタイムな軌道修正	OI-18	初期的CFDTIによる時間管理																			
		OI-19	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)																			
		OI-20	軌道情報を用いたコンフリクト検出																			
	高密度運航	OI-21	データリンクによる空地の軌道共有/FLIPCY、FLIPINT、4DTRAD																			
		OI-22	システムの支援によるリアルタイムな軌道修正																			
		OI-23	空港面運用の効率化																			
		OI-24	空港面の施設改善によるスループットの改善																			
OI-25	近接平行滑走路におけるスループットの改善																					
OI-26	後方乱気流に起因する管制間隔の短縮																					
OI-27	高密度空域における管制間隔の短縮(航空路における3NM等)																					

大分類	小分類	施策ID	施策名	2010年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026以降			
		OI-28	洋上管制間隔の短縮																				
運航中	高密度運航	OI-29-1	定型通信の自動化による処理能力の向上/管制承認(空港) DCL, D-TAXI						DCL (トライアル中)	標準化動向の把握、研究・開発	DCL (Revise可能)	D-TAXI (FANS-1/A+(POA/M2)) 延長								高度化(ATN-B2・AeroMACS・L-DACS)			
		OI-29-2	定型通信の自動化による処理能力の向上/管制承認(航空路) 陸域CPDLC							陸域CPDLC (FANS-1/A+(POA/M2)) 延長											高度化(ATN-B2・AeroMACS・L-DACS)		
		OI-29-3	定型通信の自動化による処理能力の向上/飛行情報サービス D-ATIS, D-OTIS, D-RVR, D-HZWX	D-ATIS 運用中							標準化動向の把握、研究・開発	D-ATIS (FANS-1/A+(POA/M2))	D-OTIS	D-RVR/HZWX								高度化(ATN-B2・AeroMACS・L-DACS)	
	運航中	情報サービスの向上	OI-30-1	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-ITP運航							ATSA-ITP 研究開発・評価	ATSA-ITP											
			OI-30-2	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(1090ES)								ATSA-AIRB(1090ES) 研究開発・評価											ATSA-AIRB
			OI-30-3	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(UAT/TIS-B)								ATSA-AIRB(UAT) 研究開発・評価	ATSA-AIRB(UAT)										
			OI-30-4	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-VSA運航								ATSA-AIRB(TIS-B) 研究開発・評価	ATSA-AIRB(TIS-B)										
			OI-30-5	空対空監視(ASAS)の活用/ASPA-IM運航								ATSA-VSA 研究開発・評価	ATSA-VSA										
	運航後	安全情報等の共有と活用	OI-31	機上における情報の充実						標準化動向の把握、研究・開発	気象情報	交通情報											高度化(ATN-B2・AeroMACS・L-DACS)
			OI-32	運航者に対する情報サービスの向上							地形・障害物情報												
		OI-33	安全情報の活用						SSPの導入	安全情報の蓄積・分析・評価												リアルタイムリスクマネジメントの検討等	
																						リアルタイムリスクマネジメントの実現	

分類	施策ID	施策名	2010年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026以降	
情報管理	EN-1	情報処理システムの高度化		動的訓練空域検証・評価(OI-2)	上昇・降下最適プロファイル算出(OI-13)	時刻ベースメタリング(OI-19)	空域・交通量のシミュレーション(OI-1,3,6)	空域の柔軟運用に対応した交通流予測及び運用支援(OI-3,6)	高精度の時間管理(OI-16,18)	飛行場面スケジューリング(OI-23)	コンフリクト検出(OI-20)	航空機動態情報を活用した管制支援機能(OI-20,22)	4次元軌道算出(OI-15,17)	4次元軌道の共有・調整(OI-15)	運航前の軌道最適化(OI-17)	リアルタイムな軌道修正案提供(OI-22)				
	EN-2	データベース等情報基盤の構築		FODB		GIS情報データ	4D気象データベース						デジタルNOTAM			FF-ICE				
	EN-3	情報共有基盤				SWIM的な対応							SWIMガバナンスの確立	SWIM(初期運用)						SWIM(SOAの導入)
航空気象	EN-4	気象観測情報の高度化				空港周辺の観測情報の統合・高度化														高度化(ATN-B2・AeroMACS・L-DACS)
	EN-5	気象予測情報の高度化				空港周辺の観測情報の統合・高度化														
	EN-6	気象情報から運航情報、容量への変換				既存及び新たなセンサ等の研究開発・評価	火山灰観測の高度化の研究開発・評価													
航法(N)	EN-7	全飛行フェーズでの衛星航法サービスの提供		DME/DME(IRU) GPS(ABAS)	SBAS															
	EN-8	衛星航法による(曲線)精密進入				GBAS CAT-I 研究開発・評価	GBAS CAT-II/III 研究開発・評価													
	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)				WAM	ADS-B(UAT)													
	EN-9-2	ブラインドエリア等における監視能力の向上/WAM				WAM(航空路)														
	EN-9-3	ブラインドエリア等における監視能力の向上/ADS-B																		ADS-B
	EN-9-4	ブラインドエリア等における監視能力の向上/MSPSR																		MSPSR

分類	施策ID	施策名	2010年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026以降	
監視(S)	EN-10	空港面の監視能力の向上		ADS-B(空港面) 研究開発							ADS-B(空港面)				ATSA-SURF 研究開発			ATSA-SURF		
	EN-11	平行滑走路における監視能力の向上/PRM			WAM(PRM)					ADS-B補強 研究開発・評価				ADS-B補強						
	EN-12	航空機動態情報の活用		DAPs for SSR 研究開発・評価				DAPs for SSR			4DT対象DAPs for SSR			DAPs for SSR			ADS-B(航空路)			
					ADS-B(航空路) 研究開発				ADS-B(空港) 研究開発			UAT(空港) 研究開発								
EN-13	機上の気象観測データのダウンリンク		DAPs for SSR 研究開発・評価				DAPs for SSR			DAPs for WAM 研究開発・評価			DAPs for WAM							
通信(C)	EN-14	VHFデータリンク	Pre-FANS				FANS-1/A+(POA/Mode2)										ATN-Baseline2			
	EN-15	将来の通信装置															AeroMACS L-DACS			



大分類	小分類	施策ID	施策名	2010年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026以降		
空域編成	柔軟な空域運用	OI-1	可変セクターの運用																			
		OI-2	訓練空域の動的管理																			
		OI-3	動的ターミナル空域の運用																			
		OI-4	空域の高度分割																			
		OI-5	高高度でのフリールーティング																			
		OI-6	リアルタイムの空域形状変更																			
		OI-7	TBOに適した空域編成																			
		OI-8	フローコリドーの導入																			
	性能準拠型運用	OI-9	精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式	RNP AR 進入																		
		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	PinS																		
運航前	協調的な軌道生成	OI-13	継続的な上昇・降下の実現																			
		OI-14	軌道・気象情報・運航制約の共有																			
		OI-15	協調的な運航前の軌道調整																			
		OI-16	軌道情報を用いた複数地点におけるCFDTIによる時間管理の高度化																			
		OI-17	軌道上の全ての地点においてコンフリクトのない軌道の生成																			
運航中	リアルタイムな軌道修正	OI-18	初期的CFDTIによる時間管理																			
		OI-19	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)																			
		OI-20	軌道情報を用いたコンフリクト検出																			
		OI-21	データリンクによる空地の軌道共有 / FLIPCY、FLIPINT、4DTRAD																			
		OI-22	システムの支援によるリアルタイムな軌道修正																			
		高密度運航	OI-23	空港面運用の効率化																		
OI-24	空港面の施設改善によるスループットの改善																					
OI-25	近接平行滑走路におけるスループットの改善																					
OI-26	後方乱気流に起因する管制間隔の短縮																					
OI-27	高密度空域における管制間隔の短縮(航空路における3NM等)																					

資料4-2

大分類	小分類	施策ID	施策名	2010年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026以降	
		OI-28	洋上管制間隔の短縮																		
運航中	高密度運航	OI-29-1	定型通信の自動化による処理能力の向上/管制承認(空港) DCL, D-TAXI						DCL (整備中)												
		OI-29-2	定型通信の自動化による処理能力の向上/管制承認(航空路) 陸域CPDLC																		
		OI-29-3	定型通信の自動化による処理能力の向上/飛行情報サービス D-ATIS, D-OTIS, D-RVR, D-HZWX							D-ATIS 運用中											
	運航中	OI-30-1	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-ITP運航																		
		OI-30-2	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(1090ES)																		
		OI-30-3	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(UAT/TIS-B)																		
		OI-30-4	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-VSA運航																		
		OI-30-5	空対空監視(ASAS)の活用/ASPA-IM運航																		
	情報サービスの向上	OI-31	機上における情報の充実																		
		OI-32	運航者に対する情報サービスの向上																		
運航後	安全情報等の共有と活用	OI-33	安全情報の活用																		

分類	施策ID	施策名	2010年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026以降		
情報管理	EN-1	情報処理システムの高度化		動的訓練空域検証・評価(OI-2)	上昇・降下最適プロファイル算出(OI-13)	時刻ベースメタリング(OI-19)	空域・交通量のシミュレーション(OI-1,3,6)	空域の柔軟運用に対応した交通流予測及び運用支援(OI-3,6)	高精度の時間管理(OI-16,18)	飛行場面スケジューリング(OI-23)	コンフリクト検出(OI-20)	航空機動態情報を活用した管制支援機能(OI-20,22)	4次元軌道算出(OI-15,17)	4次元軌道の共有・調整(OI-15)	運航前の軌道最適化(OI-17)	リアルタイムな軌道修正案提供(OI-22)					
	EN-2	データベース等情報基盤の構築		FODB		GIS情報データ	4D気象データベース					デジタルNOTAM				FF-ICE					
	EN-3	情報共有基盤				SWIM的な対応						SWIMガバナンスの確立	SWIM(初期運用)							SWIM(SOAの導入)	
航空気象	EN-4	気象観測情報の高度化				空港周辺の観測情報の統合・高度化														高度化(ATN-B2・AeroMACS・L-DACS)	
	EN-5	気象予測情報の高度化				高度化した観測情報の活用による予測精度の向上															
	EN-6	気象情報から運航情報、容量への変換				既存及び新たなセンサ等の研究開発・評価	火山灰観測の高度化の研究開発・評価														
航法(N)	EN-7	全飛行フェーズでの衛星航法サービスの提供		DME/DME(IRU), GPS(ABAS)	SBAS																
	EN-8	衛星航法による(曲線)精密進入				GBAS CAT-I 研究開発・評価	GBAS CAT-II/III 研究開発・評価	GBAS(TAP) 研究開発・評価													衛星のあり方検討の中でSBAS, GBASに関する方針決定
	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)				低高度	WAM	ADS-B(UAT)													
	EN-9-2	ブラインドエリア等における監視能力の向上/WAM		WAM 研究開発・評価			WAM(航空路)	WAM(空港) 研究開発・評価													WAM(空港)
	EN-9-3	ブラインドエリア等における監視能力の向上/ADS-B																			ADS-B 研究開発・評価
	EN-9-4	ブラインドエリア等における監視能力の向上/MSPSR																			MSPSR 研究開発・評価



## 監視アドホック最終報告書

平成 24 年 9 月 20 日

監視アドホック会合

### 1. 監視アドホック開催状況

監視アドホック会合は、平成 24 年 5 月 10 日(木)に第 1 回会合を開催した後、本日 9 月 20 日(木)まで 7 回の会合を開き、監視システムに関する施策のうち、EN-9-2、EN-9-3、EN-12 及び EN-13 について、施策の実現時期等に関する検討を行い、EN-9-2 及び EN-9-3 については、検討結果を 7 月 12 日(木)に中間報告として提示したところである。(日程及び参加者は別紙-1、中間報告書は別紙-2を参照のこと)

### 2. 検討対象施策毎の検討概要

#### 1) EN-12:航空機動態情報の活用

- ① 将来の地上(航空管制)側で必要な航空機動態情報は、BDS20(航空機 ID)、BDS30(ACAS)、BDS40(垂直方向の航行指示)、BDS44(定期気象情報)、BDS45(臨時気象情報)、BDS48(VHF 選択周波数)、BDS50(針路/旋回方向)、BDS51(詳細位置情報)、BDS53(各種速度)、BDS54~56(WP)及び BDS60(速度/針路)が考えられる。ただし、確定したものではない。
- ② 欧州 ELS/EHS で求められている、BDS20、BDS30、BDS40、BDS50 及び BDS 60 は対応している航空機が多くなってきているが、その他は対応している航空機がほとんどいない状況である。
- ③ 航空機動態情報には、将来の 4DT 運航の精度を高めるものと、管制官/パイロット間の認識を共通化するものが混在する。
- ④ 短期的には、BDS20、BDS30、BDS40、BDS50 及び BDS 60 を SAP によりダウンリンクして、上述③項の目的別に使用するのが適当と判断する。
- ⑤ 中期的には、これら航空機動態情報の入手頻度、入手手法(CAP/SAP)及び入手経路(SSR/WAM)を選択、制御できるような機能(システム)を整備していくことが適当と判断する。ただし、これらの組み合わせは複雑なものが想定されるため、今後も継続的に検討していくことが必要である。
- ⑥ 長期的には、航空機側の対応状況を勘案しつつ、他の航空機動態情報の利用を検討していくことが適当と判断する。また、監視メディアのみならず、VDL 等の通信メディアを利用した航空機動態情報の入手手法についても総合的に検討を行い、監視メディアと通信メディアの棲み分け及び双方を有効に活用した統合的な航空機動態情報の入手システムを構築することが適当と判断する。
- ⑦ 以上の視点に立ち、EN-12 に関する CARATS ロードマップ及び施策個票を修正する。
- ⑧ 上記⑦項の変更併せて、現行 EN-13 の整備着手年次及び運用開始時期についても適切と判断する時期に変更する。

- ⑨ 具体的な修正内容は、別紙－3参照のこと。
- 2) EN-13:機上の気象観測データのダウンリンク
- ① 将来の地上(気象庁)側で必要な機上の気象観測データは、BDS44(定期気象情報)、BDS45(臨時気象情報)、BDS50(針路/旋回方向)、BDS60(速度/針路)及び BDS51(詳細位置情報)の他、データ客観解析時の品質管理に必要となる BDS20(航空機 ID)が考えられる。ただし、確定したものではない。
  - ② BDS20、BDS50 及び BDS 60 は対応している航空機が多くなってきているが、BDS51、BDS44 及び BDS45 は対応している航空機がほとんどいない状況である。
  - ③ BDS20、BDS50 及び BDS 60 は直接的な気象情報ではないが、これらの情報から上空の風向風速を算出することが可能である。
  - ④ 短期、中期的には、BDS20、BDS50 及び BDS 60 を使用して、上空の風向風速を算出、利用することが適当と判断する。長期的には、航空機側の対応状況を勘案しつつ、BDS51、BDS44 及び BDS45 による気象情報の利用を検討していくことが適当と判断する。
  - ⑤ 上空の風向風速データについては、大型航空機が飛行する FL300 前後の高々度のみならず、小型航空機が飛行する 10000ft 前後の中低高度においても、情報収集、算出することが必要と判断する。
  - ⑥ これら気象情報は、全ての航空機から入手する必要は無く、また過度に高頻度で入手する必要もない。したがって、WAM による CAP は必要性が感じられない。
  - ⑦ また、ACARS を通じてダウンリンクされる機上の気象観測データもあることから、長期的には、前述 2-1)-⑥項と同じく、監視メディアを使用した航空機動態情報の入手手法と、通信メディアを使用した航空機動態情報の入手手法の棲み分け及び融合を念頭に置いた検討を進めていくことが必要と判断する。
  - ⑧ 以上の視点に立ち、EN-13 に関する CARATS ロードマップ及び施策個票を修正する。
  - ⑨ 具体的な修正内容は、別紙－4参照のこと。

### 3. 監視ロードマップ及び施策個票の変更(案)

上記検討結果を踏まえ、EN-12 については別紙－3のとおり、EN-13 については別紙－4のとおり変更することを提案する。ATM 検討 WG において、本提案についてよろしく御検討頂きたい。

また、7 月 12 日付け中間報告書に添付した EN-9-3 改訂案の中に、EN-12 ロードマップが含まれていたため、当該 EN-9-3 改訂案を別紙－5に差し替えることを併せて御検討頂きたい。

### 4. 今後の課題および予定

監視アドホックにおいては、今後、EN-10 及び OI-30-1~5 に関する検討を進めるため、参加者を見直した上で、本年末までにこれら 6 施策に関する変更提案等を ATM 検討 WG に対して行う予定である。

なお、次年度の監視アドホックの開催予定は未定ではある。

CARATS推進協議会 ATM検討WG  
監視アドホック会合

平成24年9月20日

所属	氏名	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回
		5月10日	5月31日	6月21日	7月12日	8月23日	9月6日	9月20日
		C会議室	C会議室	A会議室	A会議室	A会議室	A会議室	A会議室
(株)東芝 社会インフラシステム社	伊野 正美	○	○	○	○	○	○	○
(株)東芝 社会インフラシステム社	井上 知裕	×	×	○	○	×	○	×
三菱電機(株)通信機製作所	円城 雅之	×	○	○	○	○	○	○
三菱電機(株)通信機製作所	畑 清之	○	○	×	○	×	○	○
(株)NTTデータ	押井 裕也	○	○	○	○	○	○	○
全日本航空事業連合会	早乙女 一成	×	×	○	×	○	○	○
JAL運航部	東峰 典生	○	○	○	○	○	○	×
JAL運航部	赤木 宣道	○	×	○	○	×	○	×
JAL運航部	赤松 奈穂子	-	-	-	-	-	-	○
ANA 整備本部 電装技術チーム	工藤 圭	○	○	×	○	○	○	×
ANA 整備本部 電装技術チーム	山本 茂治	○	○	○	○	○	○	×
ANA 運航本部 運用チーム	網干 夏近	×	○	○	○	×	○	○
NEC 官公営本部	山岸 俊之	○	×	○	×	○	×	×
NEC 電波・航空システム部	板倉 州優	×	○	×	×	×	○	○
NEC 電波・航空システム部	近藤 天平	○	○	○	○	×	×	○
NEC 電波・航空システム部	松澤 佳彦	○	○	○	×	○	○	○
日本無線(株)ソリューション技術部 レーダーシステムG	桐山 勉	○	○	○	○	○	○	×
三菱総合研究所	桑島 功	○	×	×	×	×	×	×
三菱総合研究所	宝川 修	×	×	○	×	○	×	×
三菱総合研究所	五十嵐 慎治	-	-	-	○	×	○	○
電子航法研究所	小瀬木 滋	○	○	○	○	○	○	×
電子航法研究所	古賀 禎	×	○	×	×	○	×	×
電子航法研究所	宮崎 裕己	○	○	○	○	○	×	○
気象庁 総務部 航空気象管理官付	龍崎 淳	-	-	-	-	-	○	○
航空局 安全部 航空機安全課	梶原 秀典	-	-	-	○	○	×	○
航空局 交通管制部 交通管制企画課	齋藤 賢一	×	×	○	×	×	○	×
航空局 交通管制部 交通管制企画課	中野 裕行	-	-	-	-	-	○	○
航空局 交通管制部 交通管制企画課	豎山 孝治	○	○	○	×	○	○	×
航空局 交通管制部 交通管制企画課	久保 宏一郎	○	○	○	○	○	○	×
航空局 交通管制部 交通管制企画課	笠井 淳志	×	×	○	×	○	○	×
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	田口 仁志	○	○	○	○	○	×	×
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	佐藤 岳志	-	-	-	-	-	○	×
航空局 交通管制部 管制課	原田 隆幸	○	×	○	×	×	×	○
航空局 交通管制部 管制課	原田 毅彦	-	-	-	○	×	○	×
航空局 交通管制部 管制課	井部 夏樹	-	-	-	-	○	×	×
航空局 交通管制部 運用課 飛行検査	二上 広	○	○	○	○	○	○	○
航空局 交通管制部 運用課 飛行検査	池上 博樹	×	○	○	○	×	×	×

航空局 交通管制部 運用課	蠣原 弘一郎	-	-	-	-	○	×	×
航空局 管制技術課 技術管理センター	釘宮 諭	○	○	○	○	○	○	○
航空局 管制技術課 技術管理センター	原田 広行	○	×	○	○	○	○	○
航空局 交通管制部 管制技術課	富田 哲司	○	×	×	-	-	-	-
航空局 交通管制部 管制技術課	岩井 亘	-	-	-	○	○	○	○
航空局 交通管制部 管制技術課	臼井 範和	○	○	○	○	○	○	○
航空局 交通管制部 管制技術課	本江 信夫	○	○	○	○	○	○	○
航空局 交通管制部 管制技術課	小御門 和馬	○	○	○	-	-	-	-
航空局 交通管制部 管制技術課	安藤 祥雄	-	-	○	○	○	○	○
合計		24人	23人	29人	26人	28人	31人	23人



## 監視アドホック中間報告書

平成 24 年 7 月 12 日

監視アドホック会合

## 1. 監視アドホック開催状況

監視アドホック会合は、平成 24 年 5 月 10 日(木)に第 1 回会合を開催した後、本日 7 月 12 日(木)まで 4 回の会合を開き、監視システムに関する施策のうち、EN-9-2 及び EN-9-3 については、施策の実現時期等に関する検討を行った。(日程及び参加者は別紙－1を参照のこと)

## 2. 検討対象施策毎の検討概要

- 1) EN-9-2: ブラインドエリア等における監視能力の向上/WAM
  - ① WAM の導入に当たっては、監視対象空域別に適切に受信空中線を設置し、必要となる技術要件を精査した上で導入を図るべきであることを確認した。
  - ② 国内の技術開発、海外の導入状況等を鑑みるに、導入には適切な設計が必要ではあるが、導入そのものを否定するような要素はないことも確認した。
  - ③ EN-9-2 の施策実施時期(整備着手年次及び運用開始時期)は適切であると判断する。
  - ④ EN-9-2 の施策個票についても、特段の要変更箇所は見あたらなかった。
- 2) EN-9-3: ブラインドエリア等における監視能力の向上/ADS-B
  - ① EN-9-2 により WAM を整備すると、ADS-B データを取り出すことが可能であるため、この ADS-B データも有効に活用した運用(ADS-B-RAD)を CARATS ロードマップに追記することが施設の有効利用を考える上で適当と判断する。
  - ② また、SSR の覆域外への導入効果に加えて、SSR シングル覆域へ ADS-B を導入することに伴う安全性の向上も期待できるため、施策個票にその旨を記載する。
  - ③ EN-9-3 は、現行の SSR 覆域外を監視するための ADS-B 単独局整備を前提に記述されているが、この目的のための施策の整備着手年次(2024 年)及び運用開始時期(2026 年以降)そのものは妥当と判断する。
  - ④ ただし、前③項の ADS-B を単独で使用する運用(ADS-B-NRA)に移行する前に、前述①及び②項の施設の有効利用及び評価運用を先行実施することが適当と判断する。
  - ⑤ これらに必要な R&D 及び先行 ADS-B 局の導入を CARATS ロードマップに追記することが適当と判断する。(具体的な追記内容は、別紙－2参照のこと)

## 3. 監視ロードマップ及び施策個票の変更(案)

上記検討結果を踏まえ、EN-9-3 については別紙－2のとおり変更することを提案する。ATM-WG において、本件提案についてよろしく御検討頂きたい。

なお、EN-9-3 の変更に伴って、EN-12 の一部に変更の可能性が発生するが、本件については、今後の監視アドホックにおいて検討を行い、本年 9 月 20 日を目途に報告(変更提案)を行う。

#### 4. 今後の課題および予定

本監視アドホックにおいては、今後、EN-12 及び EN-13 に関する検討を進め、本年 9 月 20 日に両施策に関する変更提案等を ATM-WG に対して行う予定である。

CARATS ロードマップ個票 (EN-12 現行)

施策名	EN-12 航空機動態情報の活用
変革の方向性との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> <li>予見能力の向上</li> <li>軌道ベース運用の実現</li> </ul>
目標との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>運航の効率性向上</li> </ul>
施策の概要	<p>航空機動態情報をダウンリンクする手法として、SSR モード S 局を用いた DAPs (以下「DAPs」と略称する)、UAT を使用する ADS-B (以下「ADS-B(UAT)」と略称する) 及び 1090MHz 拡張スキッタ信号を使用する ADS-B (以下「ADS-B」と略称する) の 3 種類の手法が存在する。</p> <p>いずれの方法も、他の施策において地上施設が整備されていることを前提とし、その機能の一部を用いて航空機動態情報をダウンリンクすることが検討の対象となるため、本件に特化した地上施設をあらためて整備することはない。</p> <p>また、機上側においても、航空機動態情報をダウンリンクできる機能を有した ADS-B(UAT)機上装置またはトランスポンダを装備する必要がある、かつ機種によってダウンリンクできる航空機動態情報の種類等が異なるため、当該機上装備品の装備状況を勘案して検討する。</p> <p>なお、航空機動態情報をダウンリンクできる航空機に対するインセンティブ、あるいは必要に応じて航空機動態情報をダウンリンクできる機能を有した ADS-B(UAT)機上装置またはトランスポンダの装備義務化を併せて検討する必要がある。</p> <p>(ダウンリンクされた航空機動態情報を使用する方法あるいは機器については EN-1 参照)</p> <p>1. 既存の SSR モード S 局を改修／航空機動態情報ダウンリンク機能の追加</p> <p>航空機動態情報のダウンリンクに際して、全ての SSR モード S 局を改修する必要はないため、現在の航空路用及び空港用のモード S 対応 SSR の中から、必要となる SSR モード S 局を選定する必要がある。なお、SSR 局は、別施策により WAM/ADS-B の導入に伴って、縮退の可能性があるため、本項の目的で選定を行う場合には、SSR 縮退計画を念頭に置きつつ実施する必要がある。</p> <p>2. EN-4 において整備される ADS-B(UAT)又は ADS-B を利用した航空機動態情報のダウンリンク</p> <p>EN-4 の ADS-B(UAT)、WAM、ADS-B 単独局の導入計画にしたがって、本件施策の導入、実施計画を検討する。</p> <p>ただし、本施策の実施の都合に合わせて、機上機材の装備義務化に関する検討を行うこともある。</p>

CARATS ロードマップ個票 (EN-12 修正案)

施策名	EN-12 航空機動態情報の活用
変革の方向性との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> <li>予見能力の向上</li> <li>軌道ベース運用の実現</li> </ul>
目標との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>運航の効率性向上</li> </ul>
施策の概要	<p>航空機動態情報をダウンリンクする手法として、SSR モード S 局を用いた DAPs (以下「DAPs for SSR」と略称する)、WAM を用いた DAPs (以下「DAPs for WAM」と略称する)、UAT を使用する ADS-B (以下「ADS-B(UAT)」と略称する) 及び 1090MHz 拡張スキッタ信号を使用する ADS-B (以下「ADS-B」と略称する) の 4 種類の手法が存在する。</p> <p>初期の施策実施にあつては、他の施策において整備された地上施設の機能の一部を用いて、欧州 ELS/EHS で使用される航空機動態情報をダウンリンクすることを検討の対象とし、本件に特化した地上施設をあらためて整備することはない。</p> <p>中期的には、より効果的に航空機動態情報を取得できるように、質問の周期 (タイミング) や種類、入手手法 (SAP/CAP)、及び質問対象航空機を地上で制御できるようなシステムの構築を検討していく。</p> <p>さらに、長期的には、通信施設を用いた航空機動態情報のダウンリンク機能との棲み分け及び融合を図り、これらシステムを統合的に用いて、適切な航空機動態情報のダウンリンクを目指すと共に、ダウンリンクする航空機動態情報の種類拡大も検討する。</p> <p>また、機上側においても、航空機動態情報をダウンリンクできる機能を有した ADS-B(UAT)機上装置またはトランスポンダを装備する必要がある、かつ機種によってダウンリンクできる航空機動態情報の種類等が異なるため、当該機上装備品の装備状況を勘案して検討する。</p> <p>なお、航空機動態情報をダウンリンクできる航空機に対するインセンティブ、あるいは必要に応じて、航空機動態情報をダウンリンクできる機能を有した ADS-B(UAT)機上装置またはトランスポンダの装備義務化を併せて検討する必要がある。</p> <p>(ダウンリンクされた航空機動態情報を使用する方法あるいは機器については EN-1 参照)</p> <p>1. 既存の SSR モード S 局を改修／航空機動態情報ダウンリンク機能の追加</p> <p>現在の航空路用及び空港用のモード S 対応 SSR の中から、必要となる SSR モード S 局を選定し、ELS/EHS 機能を追加する必要がある。なお、SSR 局は、別施策により WAM/ADS-B の導入に伴って、縮退の可能性があるため、本項の目的で選定を行う場合には、SSR 縮退計画を念頭に置きつつ実施する必要がある。WAM/ADS-B は、導入当初から航空機動態情報のダウンリンク機能を有したものを導入する。ただし、WAM 局による過大な質問は、1090MHz の信号環境を悪化させるため、次 2 項による質問周期等の制御機能の整備までは、質問数の設定には配慮が必要である。</p> <p>2. 質問周期等の制御機能の整備</p> <p>空域別、時間帯別あるいは航空機別に必要となる航空機動態情報が異なることが想定される。また、複数の SSR モード S 局等の監視センサーが、同一航空機に対して同じ航空機動態情報のダウンリンクを要求しても効率的な情報の入手とはならないため、これら地上局の質問タイミングを制御するようなシステムの構築を図る。</p>

--	--

	<p>3. 通信施設を用いた航空機動態情報のダウンリンク機能との棲み分け及び融合</p> <p>通信施設を用いた航空機動態情報のダウンリンク機能は、現在でも ACARS 等で実現されているが、これら通信施設を用いたダウンリンク機能と本項のダウンリンク機能について、将来的には、より有効に航空機動態情報が入手できるように、双方の棲み分けを検討し、双方を融合して活用することができるよう、双方のメリットを最大限に活用する総合的な入手システムの構築を図っていく。</p> <p>4. ダウンリンクする航空機動態情報の種類拡大</p> <p>前述の第1項及び第2項では、ELS/EHS で使用される種類の航空機動態情報のみ使用することを想定しているが、将来の航空機側装備品対応状況に合わせて、使用する航空機動態情報の種類を拡大する。これに合わせて、必要となるシステムの改修等を図る。</p>
--	---

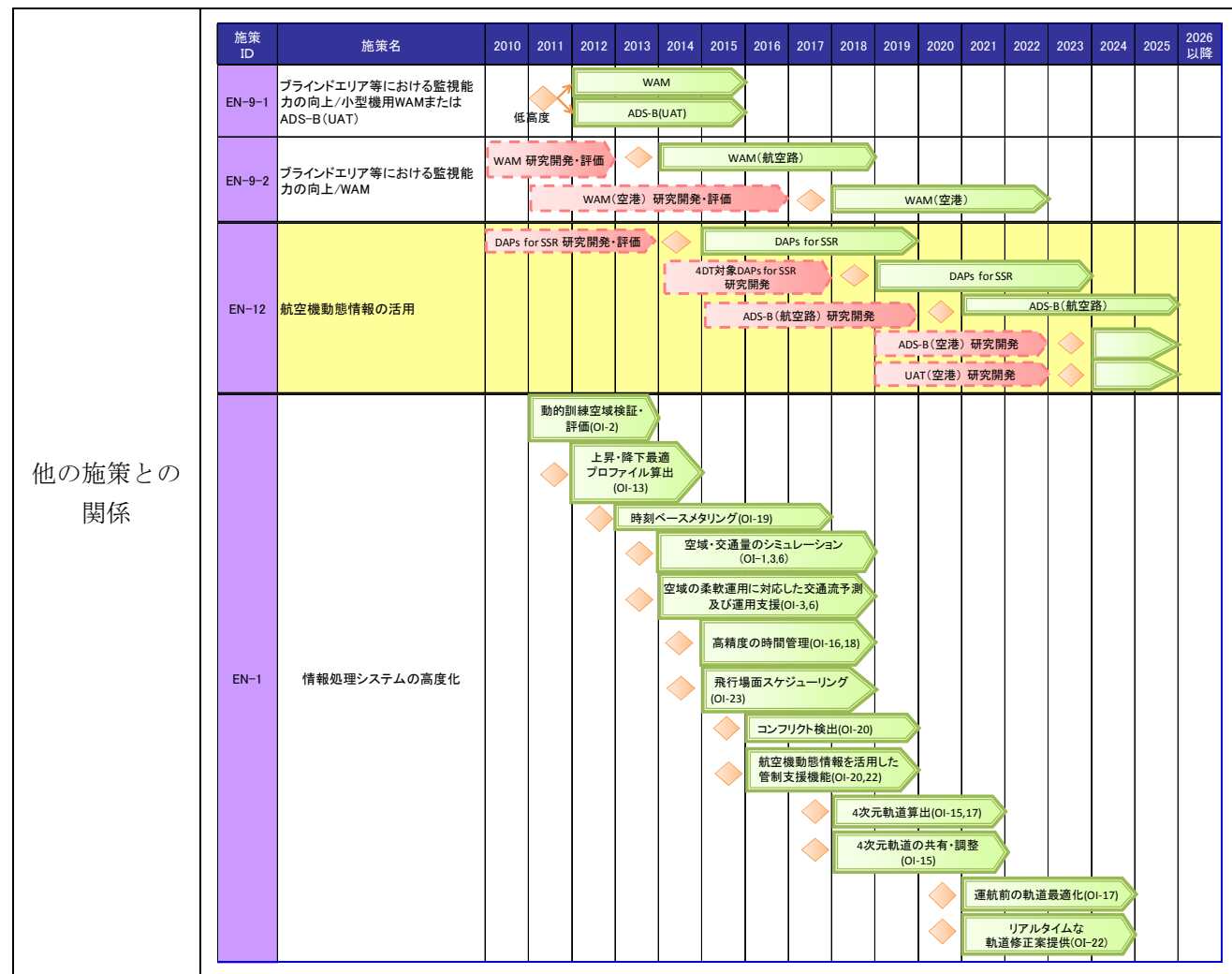
CARATS ロードマップ個票 (EN-12 現行)

導入の必要性	上記以外の通信（データリンク）メディアにより航空機動態情報のダウンリンクを行う場合、通信費用が生じたり、データ通信頻度が低下するなどの可能性が高いが、DAPs/ADS-B(UAT)/ADS-Bは、既存の監視技術を応用するため、通信頻度が極めて高く、かつ通信費用が掛からないため、この点での運航者負担を検討する必要が無い。
導入の効果	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
産学官の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割 運航者：航空機動態情報のダウンリンク機能を有する ADS-B(UAT)機上装置またはトランスポンダ等の機上機器の搭載 地上機器製造者：航空機動態情報のダウンリンク機能を有した SSR モード S 地上局の開発及び製造</li> <li>学の役割（大学・研究機関等） 4DT 実現等の各種運用要件に必要な航空機動態情報の種類、頻度または精度に係わる研究開発</li> <li>官の役割（航空局） 必要となる地上監視装置の整備、装備義務化を含む機上機器の搭載促進策等の検討</li> </ul>
諸外国の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 航空機動態情報に関する ICAO 国際標準は制定済みである。ただし、現在も改訂作業を通じて進化が続いている状態にある。</li> <li>導入状況 欧州：ELS/EHS として DAPs を利用した航空機動態情報のダウンリンク及び一部データの管制卓への表示を行っている。（空港管制及び航空路管制） 米国：米国では ADS-B によってダウンリンクされる航空機動態情報の利用を検討している。</li> <li>装備義務化の動向 主要各国の ADS-B 及び ADS-B(UAT)の装備義務化の状況は以下のとおり。 米国：2020 年 1 月（新造機、既存機共） （FL180 以上は ADS-B、FL180 未満は ADS-B 又は ADS-B(UAT)） 欧州：2015 年 1 月（新造機）、2017 年 12 月（既存機）（いずれも ADS-B） 豪州：2012 年 6 月（新造機）、2013 年 12 月（既存機）（いずれも ADS-B） 香港：2013 年 12 月（一部航空路）、2014 年 12 月（FIR 全域）</li> </ul>

CARATS ロードマップ個票 (EN-12 修正案)

導入の必要性	上記以外の通信（データリンク）メディアにより航空機動態情報のダウンリンクを行う場合、通信費用が生じたり、データ通信頻度が低下するなどの可能性が高いが、DAPs/ADS-B(UAT)/ADS-Bは、既存の監視技術を応用するため、通信頻度が極めて高く、かつ通信費用が掛からないため、この点での運航者負担を検討する必要が無い。
導入の効果	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
産学官の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割 運航者：航空機動態情報のダウンリンク機能を有する ADS-B(UAT)機上装置またはトランスポンダ等の機上機器の搭載 地上機器製造者：航空機動態情報のダウンリンク機能を有した SSR モード S 地上局の開発及び製造</li> <li>学の役割（大学・研究機関等） 4DT 実現等の各種運用要件に必要な航空機動態情報の種類、頻度または精度に係わる研究開発</li> <li>官の役割（航空局） 必要となる地上監視装置の整備、装備義務化を含む機上機器の搭載促進策等の検討</li> </ul>
諸外国の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 航空機動態情報に関する ICAO 国際標準は制定済みである。ただし、現在も改訂作業を通じて進化が続いている状態にある。</li> <li>導入状況 欧州：ELS/EHS として DAPs を利用した航空機動態情報のダウンリンク及び一部データの管制卓への表示を行っている。（空港管制及び航空路管制） 米国：米国では ADS-B によってダウンリンクされる航空機動態情報の利用を検討している。</li> <li>装備義務化の動向 主要各国の ADS-B 及び ADS-B(UAT)の装備義務化の状況は以下のとおり。 米国：2020 年 1 月（新造機、既存機共） （FL180 以上は ADS-B、FL180 未満は ADS-B 又は ADS-B(UAT)） 欧州：2015 年 1 月（新造機）、2017 年 12 月（既存機）（いずれも ADS-B） 豪州：2012 年 6 月（新造機）、2013 年 12 月（既存機）（いずれも ADS-B） 香港：2013 年 12 月（一部航空路）、2014 年 12 月（FIR 全域）</li> </ul>

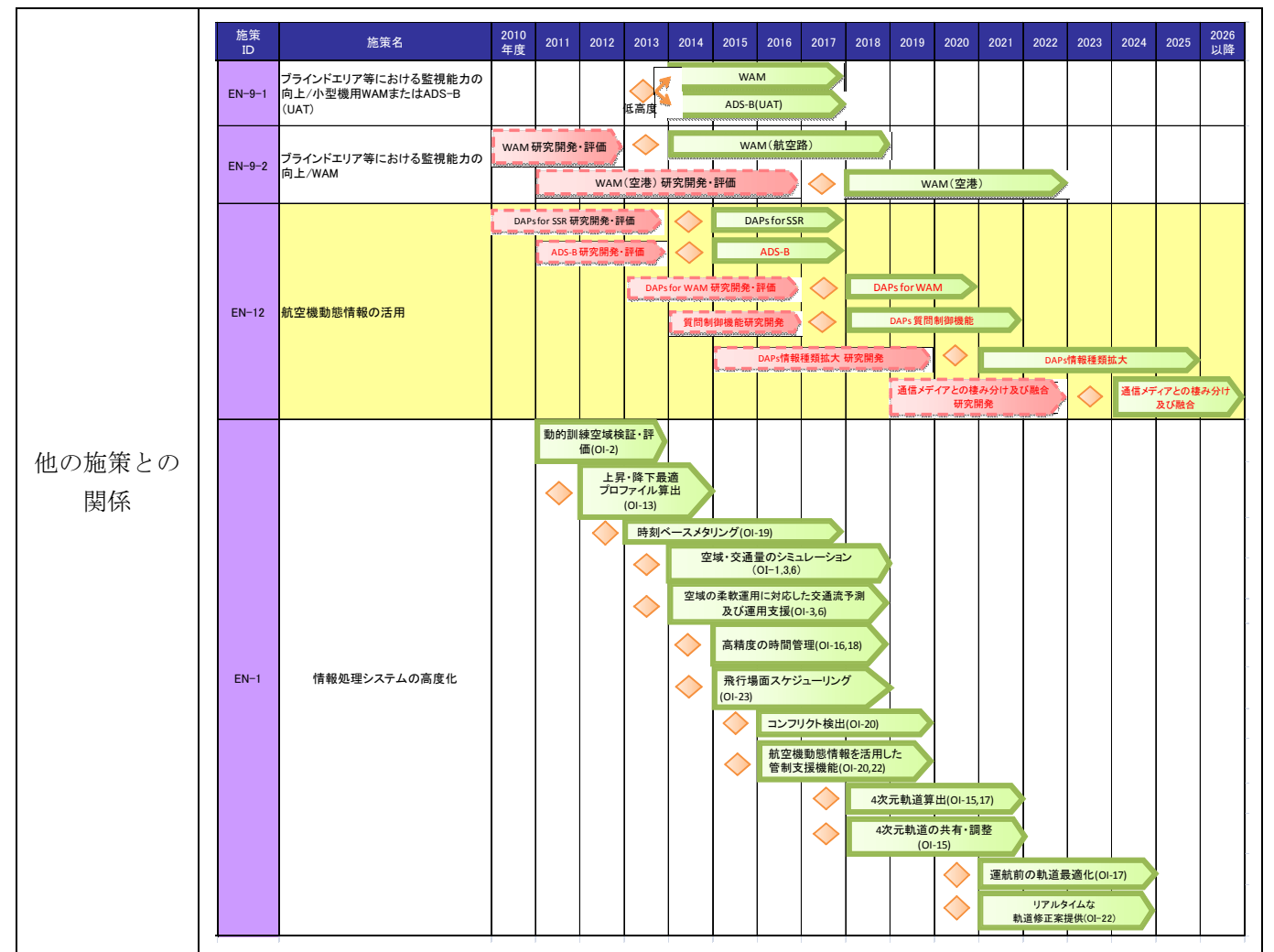
CARATS ロードマップ個票 (EN-12 現行)



WAM : Wide Area Multilateration  
 UAT : Universal Access Transceiver  
 DAPs : Downlink Aircraft Parameters  
 ELS : Elementary Surveillance  
 FIR : Flight Information Region

ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
 SSR : Secondary Surveillance Radar  
 4DT : 4D Trajectory  
 EHS : Enhanced Surveillance

CARATS ロードマップ個票 (EN-12 修正案)



WAM : Wide Area Multilateration  
 UAT : Universal Access Transceiver  
 DAPs : Downlink Aircraft Parameters  
 ELS : Elementary Surveillance  
 FIR : Flight Information Region

ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
 SSR : Secondary Surveillance Radar  
 4DT : 4D Trajectory  
 EHS : Enhanced Surveillance



CARATS ロードマップ個票（EN-13 現行）

施策名	EN-13 機上の気象観測データのダウンリンク
変革の方向性との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 予見能力の向上</li> <li>• 軌道ベース運用の実現</li> </ul>
目標との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 安全性の向上</li> </ul>
施策の概要	<p>機上の気象観測データをダウンリンクする手法として、SSR モード S 局を用いた DAPs と WAM を用いた DAPs が存在する。どちらも、地上施設が整備されていることが前提となり、その機能の一部を用いて機上の気象観測データをダウンリンクすることになるため、本件に特化した地上施設を整備することはない。</p> <p>また、機上側には、気象観測データをダウンリンクできる機能を有したトランスポンダが必要となるため、当該機上機器の装備状況を勘案して検討する。</p> <p>なお、より多くの航空機からの気象観測データのダウンリンクを確保するためには、ダウンリンクに必要なトランスポンダの搭載に係わるインセンティブを併せて検討する必要がある。</p> <p>（注意：ダウンリンクされた機上の気象観測データを使用する方法あるいは機器については、本項での検討対象外とする。）</p> <p>1. 既存の SSR モード S 局の改修／機上気象観測データのダウンリンク機能の追加</p> <p>機上気象観測データのダウンリンクに際して、全ての SSR モード S 局を改修する必要は無いため、現存の航空路用、空港用のモード S 対応 SSR の中から、必要となる SSR モード S 局を選定する必要がある。</p> <p>なお、SSR 局は、別施策により WAM/ADS-B の導入に伴って、縮退の可能性があるため、本項の目的で選定を行う場合には、SSR 縮退計画を念頭に置き検討する必要がある。</p> <p>2. 他の施策において整備される WAM 局の改修／機上気象観測データのダウンリンク機能の追加</p> <p>機上気象観測データのダウンリンクに際して、当該 WAM が質問機能を有していること、及びどの質問局から質問を行うかと併せて検討する必要がある。（注意：WAM は全ての受信局が質問機能を有している必要は無く、場合によっては、全ての受信局が受信専用局であっても航空機を捕捉する機能が十分であれば、全て受信局で構成される「パッシブ WAM」と言うシステムも存在する。）</p>

CARATS ロードマップ個票（EN-13 修正案）

施策名	EN-13 機上の気象観測データのダウンリンク
変革の方向性との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 予見能力の向上</li> <li>• 軌道ベース運用の実現</li> </ul>
目標との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 安全性の向上</li> </ul>
施策の概要	<p>機上の気象観測データをダウンリンクする手法として、SSR モード S 局を用いた DAPs（以下「DAPs for SSR」と略称する）と WAM を用いた DAPs（以下「DAPs for WAM」と略称する）が存在する。いずれの場合も、他の施策において整備された地上施設の機能の一部を用いて機上の気象観測データをダウンリンクすることを検討の対象とし、本件に特化した地上施設を整備することはない。</p> <p>初期の施策実施にあつては、直接的な気象情報ではなく、針路情報及び速度情報等から上空の風向風速を算出、使用することを検討する。</p> <p>さらに、長期的には、通信施設を用いた機上の気象観測データのダウンリンク機能との棲み分け及び融合を図り、これらシステムを統合的に用いて、適切な機上の気象観測データのダウンリンクを目指すと共に、将来の航空機側装備品対応状況に合わせて、直接的な気象情報をダウンリンクして使用することを検討する。また、これに合わせて、必要となるシステムの改修等を図る。</p> <p>また、機上側には、気象観測データをダウンリンクできる機能を有したトランスポンダが必要となるため、当該機上機器の装備状況を勘案して検討する。</p> <p>なお、より多くの航空機からの気象観測データのダウンリンクを確保するためには、ダウンリンクに必要なトランスポンダの搭載に係わるインセンティブを併せて検討する必要がある。</p> <p>（注意：ダウンリンクされた機上の気象観測データを使用する方法あるいは機器については、本項での検討対象外とする。）</p> <p>1. 既存の SSR モード S 局の改修／機上気象観測データのダウンリンク機能の追加</p> <p>機上気象観測データのダウンリンクに際して、全ての SSR モード S 局を改修する必要は無いため、現存の航空路用、空港用のモード S 対応 SSR の中から、必要となる SSR モード S 局を選定する必要がある。</p> <p>なお、SSR 局は、別施策により WAM/ADS-B の導入に伴って、縮退の可能性があるため、本項の目的で選定を行う場合には、SSR 縮退計画を念頭に置き検討する必要がある。</p> <p>WAM 局は、導入当初から機上の気象観測データのダウンリンク機能を有したものを導入する。ただし、WAM 局による過大な質問は、1090MHz の信号環境を悪化させるため、EN-12 による質問周期等の制御機能の整備までは、質問数の設定には配慮が必要である。</p> <p>2. 風向風速の算出機能の追加</p> <p>DAPs for SSR または DAPs for WAM によって得られる航空機の数値情報及び針路情報等から、上空の風向及び風速を算出する機能を監視センサー装置に追加する。</p> <p>算出される風向風速情報は、等間隔に分割された高度別かつ水平位置別に算出されるように設定する。</p>

導入の必要性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TBO を実現する上で不可欠な気象の予測精度向上のために、機上の気象観測データの活用は非常に有効である。</li> <li>• 他の通信（データリンク）メディアにより機上の気象観測データのダウンリンクを行う場合、通信費用が掛かる可能性があり、引いてはデータ通信頻度が低下する可能性が高いが、DAPs は、既存の SSR モード S 技術を応用するため、通信頻度が極めて高く、かつ通信費用が掛からないため、この点での運航者の負担がかからない。</li> </ul>
導入の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 機上気象データが入手できることにより、TBO 実現に必要な気象予測精度の向上が図られる。</li> <li>• 悪天候等を回避した飛行計画を作成することが可能となり、安全性の向上が図られる。</li> </ul>

	<p>3. 通信施設を用いた機上の気象観測データのダウンリンク機能との棲み分け及び融合</p> <p>通信施設を用いた機上の気象観測データのダウンリンク機能は、現在でも ACARS 等で実現されているが、これら通信施設を用いたダウンリンク機能と本項のダウンリンク機能について、将来的には、より有効に機上の気象観測データが入手できるように、双方の棲み分けを検討し、双方を融合して活用することができるよう、双方のメリットを最大限に活用する総合的な入手システムの構築を図っていく。</p> <p>4. 直接的な気象情報のダウンリンク</p> <p>前述の第 1 項及び第 2 項では、ELS/EHS で使用される種類の航空機動態情報のみ使用することを想定しているが、将来の航空機側装備品対応状況に合わせて、直接的な気象情報をダウンリンクできるようにし、必要となるシステムの改修等を図る。</p>
導入の必要性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TBO を実現する上で不可欠な気象の予測精度向上のために、機上の気象観測データの活用は非常に有効である。</li> <li>• 他の通信（データリンク）メディアにより機上の気象観測データのダウンリンクを行う場合、通信費用が掛かる可能性があり、引いてはデータ通信頻度が低下する可能性が高いが、DAPs は、既存の SSR モード S 技術を応用するため、通信頻度が極めて高く、かつ通信費用が掛からないため、この点での運航者の負担がかからない。</li> </ul>
導入の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 機上気象データが入手できることにより、TBO 実現に必要な気象予測精度の向上が図られる。</li> <li>• 悪天候等を回避した飛行計画を作成することが可能となり、安全性の向上が図られる。</li> </ul>







CARATS ロードマップ個票 (EN-9-3 現行)

施策名	EN-9-3 ブラインドエリア等における監視能力の向上/ADS-B
変革の方向性との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>
目標との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>
施策の概要	<p>EN-9-1 及び EN-9-2 で監視システムを整備した後も残るような非監視空域について、更に SSR または WAM 等を整備するのではなく、地上受信機の整備費及び維持費が安価であると想定されている 1090MHz 拡張スキッタ信号を使用する ADS-B (以下「ADS-B」と略称する)を導入、整備し、監視能力の向上を図る。</p> <p>この際には、全ての航空機が ADS-B 機能を有しているわけではないため、航空機側の装備状況に留意して、導入、整備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を図ることを検討する。</p> <p>なお、本施策により ADS-B を整備した場合、EN-12 の航空機動態情報のダウンリンクにも活用できる。</p>
導入の必要性	各種監視システムの整備後も残存する非監視空域において、スポット的に監視覆域を拡張するためには、更に高価な SSR や WAM を整備することは、効率的ではない。
導入の効果	ADS-B は、他の監視システムに比して非常に安価に地上局を整備することができ、また、非監視空域を解消することにより安全性が向上する。
産学官の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割 地上機器製造者：必要な空域に適した安価かつ高性能な ADS-B 地上装置の開発及び製造 運航者：必要となる ADS-B 機能を有するトランスポンダの搭載</li> <li>学の役割 (大学・研究機関等) 国際標準に則し、捕捉率等の性能向上が期待できる技術の研究及び開発</li> <li>官の役割 (航空局) 必要となる ADS-B 地上装置の整備。機上機器の装備義務化の検討。</li> </ul>

CARATS ロードマップ個票 (EN-9-3 修正案)

施策名	EN-9-3 ブラインドエリア等における監視能力の向上/ADS-B
変革の方向性との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>
目標との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>
施策の概要	<p>EN-9-1 及び EN-9-2 で監視システムを整備した後も残るような非監視空域について、更に SSR または WAM 等を整備するのではなく、地上受信機の整備費及び維持費が安価であると想定されている 1090MHz 拡張スキッタ信号を使用する ADS-B (以下「ADS-B」と略称する)を導入、整備し、監視能力の向上を図る。(ADS-B-NRA)</p> <p>この際には、全ての航空機が ADS-B 機能を有しているわけではないため、航空機側の装備状況に留意して、導入、整備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を図ることを検討する。</p> <p>また、我が国は、SSR 等により洋上空域を除く、ほとんどの空域が SSR 等による監視覆域下になっているため、ADS-B を SSR 等の監視覆域下で使用する ADS-B-RAD を先行導入して運用評価等を行い、その後、SSR 等の既存監視施設の覆域外で使用する ADS-B-NRA に移行する。</p> <p>なお、本施策により ADS-B を整備した場合、EN-12 の航空機動態情報のダウンリンクにも活用できる。</p>
導入の必要性	各種監視システムの整備後も残存する非監視空域において、スポット的に監視覆域を拡張するためには、更に高価な SSR や WAM を整備することは、効率的ではない。
導入の効果	ADS-B は、他の監視システムに比して非常に安価に地上局を整備することができ、また、非監視空域及び SSR のシングル覆域を解消することにより安全性が向上する。
産学官の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割 地上機器製造者：必要な空域に適した安価かつ高性能な ADS-B 地上装置の開発及び製造 運航者：必要となる ADS-B 機能を有するトランスポンダの搭載</li> <li>学の役割 (大学・研究機関等) 国際標準に則し、捕捉率等の性能向上が期待できる技術の研究及び開発</li> <li>官の役割 (航空局) 必要となる ADS-B 地上装置の整備。機上機器の装備義務化の検討。</li> </ul>

CARATS ロードマップ個票 (EN-9-3 現行)

諸外国の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 ADS-B は ICAO 標準が制定されている他、米国または欧州で技術基準等が制定されている。</li> <li>導入状況 SSR 等の既存監視システムが整備されていない空域への ADS-B 単独局導入は、米国メキシコ湾、カナダ国ハドソン湾、豪州大讃井盆地、欧州北海、フランス国アゾレス諸島及びニューカレドニア島、タイ全土、インドネシア全土、ベンガル湾、南シナ海等、世界各地で実施されている。(評価運用を含む)</li> <li>装備義務化の動向 主要各国の ADS-B の装備義務化の状況は以下のとおり。 米国：2020 年 1 月 (新造機、既存機共) (FL180 以上は ADS-B、FL180 未満は ADS-B 又は ADS-B(UAT)) 欧州：2015 年 1 月 (新造機)、2017 年 12 月 (既存機) 豪州：2012 年 6 月 (新造機)、2013 年 12 月 (既存機) 香港：2013 年 12 月 (一部航空路)、2014 年 12 月 (FIR 全域)</li> </ul>																																																																															
他の施策との関係	<table border="1"> <thead> <tr> <th>施策 ID</th> <th>施策名</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> <th>2024</th> <th>2025</th> <th>2026 以降</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EN-9-3</td> <td>ブラインドエリア等における監視能力の向上/ADS-B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>EN-12</td> <td>航空機動態情報の活用</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OI-27</td> <td>高密度空域における管制間隔の短縮(航空路における3NM等)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	施策 ID	施策名	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降	EN-9-3	ブラインドエリア等における監視能力の向上/ADS-B																			EN-12	航空機動態情報の活用																			OI-27	高密度空域における管制間隔の短縮(航空路における3NM等)																		
施策 ID	施策名	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降																																																														
EN-9-3	ブラインドエリア等における監視能力の向上/ADS-B																																																																															
EN-12	航空機動態情報の活用																																																																															
OI-27	高密度空域における管制間隔の短縮(航空路における3NM等)																																																																															

WAM : Wide Area Multilateration  
 UAT : Universal Access Transceiver  
 SSR : Secondary Surveillance Radar  
 FIR : Flight Information Region

ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
 ASR : Airport Surveillance Radar  
 PSR : Primary Surveillance Radar

CARATS ロードマップ個票 (EN-9-3 修正案)

諸外国の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 ADS-B は ICAO 標準が制定されている他、米国または欧州で技術基準等が制定されている。</li> <li>導入状況 SSR 等の既存監視システムが整備されていない空域への ADS-B 単独局導入は、米国メキシコ湾、カナダ国ハドソン湾、豪州大讃井盆地、欧州北海、フランス国アゾレス諸島及びニューカレドニア島、タイ全土、インドネシア全土、ベンガル湾、南シナ海等、世界各地で実施されている。(評価運用を含む)</li> <li>装備義務化の動向 主要各国の ADS-B の装備義務化の状況は以下のとおり。 米国：2020 年 1 月 (新造機、既存機共) (FL180 以上は ADS-B、FL180 未満は ADS-B 又は ADS-B(UAT)) 欧州：2015 年 1 月 (新造機)、2017 年 12 月 (既存機) 豪州：2012 年 6 月 (新造機)、2013 年 12 月 (既存機) 香港：2013 年 12 月 (一部航空路)、2014 年 12 月 (FIR 全域)</li> </ul>																																																																															
他の施策との関係	<table border="1"> <thead> <tr> <th>施策 ID</th> <th>施策名</th> <th>2010 年度</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> <th>2024</th> <th>2025</th> <th>2026 以降</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EN-9-3</td> <td>ブラインドエリア等における監視能力の向上/ADS-B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>EN-12</td> <td>航空機動態情報の活用</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OI-27</td> <td>高密度空域における管制間隔の短縮(航空路における3NM等)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	施策 ID	施策名	2010 年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降	EN-9-3	ブラインドエリア等における監視能力の向上/ADS-B																			EN-12	航空機動態情報の活用																			OI-27	高密度空域における管制間隔の短縮(航空路における3NM等)																		
施策 ID	施策名	2010 年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降																																																														
EN-9-3	ブラインドエリア等における監視能力の向上/ADS-B																																																																															
EN-12	航空機動態情報の活用																																																																															
OI-27	高密度空域における管制間隔の短縮(航空路における3NM等)																																																																															

WAM : Wide Area Multilateration  
 UAT : Universal Access Transceiver  
 SSR : Secondary Surveillance Radar  
 FIR : Flight Information Region

ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
 ASR : Airport Surveillance Radar  
 PSR : Primary Surveillance Radar

ADS-B-NRA : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast – Non Radar area  
 ADS-B-RAD : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast – Radar area

## 第 3 次監視アドホック報告書

平成 24 年 12 月 12 日

監視アドホック会合

### 1. 第 3 次監視アドホック開催状況

第 3 次監視アドホック会合は、平成 24 年 9 月 20 日(木)に第 1 回会合を開催した後、本日 12 月 12 日(水)まで 5 回の会合を開き、空対空監視(以下「ASAS」と言う)に関する施策である OI-30-1~5 および EN-10(ATSA-SURF に関する部分)について、施策の要否を含む全般的な検討を行った。(日程及び参加者は別表参加者名簿を参照のこと)

### 2. ASAS 施策全般に関する検討の概要

#### 1) 航空機運航会社(定期航空運送事業社)

- ① ASAS は安全性及び運航効率の向上に有益であると認められる。ただし、既存機への ASAS 装置搭載については、費用対効果を見極めてから判断することが必要である。
- ② 標準装備等で ASAS 装置が搭載された新造機等を活用して、ASAS 運航の有効性等を検証することは、将来的なセルフセパレーション等の次世代運航の基礎となるものと認識する。
- ③ 全般的に ASAS は有益なものと考えますが、運航方法に関する運用等について懸念が残る。

#### 2) 航空機運航会社(航空機使用事業社)

- ① ASAS が安全性向上に有益であることが認められるが、ASAS 装置の搭載費用に見合う便益については慎重な見極めが必要となる。
- ② 小型航空機に適した ASAS 装置については、複数の装置が考えられていることから、これらに関する航空機製造会社及び機上機材の製造会社等の動向を継続的に注視していくことが肝要と考える。
- ③ 特に UAT については、メリットも期待できるが検討課題も多く、今後の継続的な検討が必要と考える。

#### 3) 航空機運航者(パイロット)

- ① 周辺の交通状況を判断するのに有益である。
- ② 航空管制官との情報共有が出来ることも有益である。
- ③ 全般的に ASAS は有益なものと考えますが、飛行間隔に関する責任の移譲については懸念が残る。

#### 4) 管制官

- ① パイロットとの情報共有が出来ることは有益である。
- ② 交通情報の提供頻度が減少すれば、通信における負荷が軽減される。
- ③ 将来的な TBO 等を考慮するに、適宜導入していくことが必要と言える。
- ④ ただし、飛行間隔に関する責任の移譲については懸念が残る。
- ⑤ 2020 年度以降、管制官がシステム上 ASAS 装置についても搭載機が識別できるようになる見込み。

#### 5) 研究者(電子航法研究所)

- ① ATSA-AIRBを1090ESとUATに分類して論じるのであれば、監視情報源(ADS-B、TIS-B、ADS-R等)については性能ベースで考えるべきであり、元々の施策項目が不自然である。よって、ATSA等初期の応用ではTIS-BをCARATS施策から削除し、将来の運用では実現及び必要な監視性能を再確認するべきである。

6) その他

- ① ASAS装置を搭載した航空機は、2014年頃には我が国にも飛来する見通しである。
- ② ICAOにおいても、ITPに関する運航方式基準および管制方式基準等が2014年頃には制定される見通しで、本邦もそれに準じて基準等を検討する。
- ③ 初期的なASASを使用した運航方式は、将来的な4DT/TBO運航への一過程と考えられる。
- ④ 各施策共に、何を持って施策を実施したと判断したのかに関する定義付けが必要である。この問題についても、次年度以降において検討するべきである。

### 3. 検討対象施策毎の検討概要

1) OI-30-1:ATSA-ITP(詳細は別紙-1参照のこと)

- ① ITP運航により、洋上空域における飛行高度選択の自由度が増すことは、効率的な運航に寄与する。
- ② 運航方式および管制方式に関する基準類の改訂作業が必要である。
- ③ 飛行(管制)間隔の責任分担については、継続的な検討が必要である。
- ④ 同様の運航方式であるCDP運航について、本施策と比較検討をしつつ、今後の導入を検討していく必要がある。
- ⑤ ASAS装置を搭載した洋上航空路を飛行する航空機が国内に導入されるであろうと想定される2014年には、施策の実施判断を行う必要がある。
- ⑥ ①から⑤を考慮し、施策実施判断時期を2014年に前倒しし、2013年度において、上述の検討課題を継続的に検討していくことが適当と判断する。

2) OI-30-2:ATSA-AIRB(1090ES)(詳細は別紙-2参照のこと)

- ① ASASを用いた最初期的な運航形態であり、以後のASAS運航の基礎的な評価を行うためにも、ASAS装置を搭載した航空機が国内に導入されるであろうと想定される時期に合わせて、施策の実施判断を行う必要がある。
- ② 施策の実施にあたっては、運航方式および管制方式に与える影響について、再検討する必要がある。
- ③ 小型機においては、付加的な安全性向上が認められるものの、機上装置の追加設備が必須であることから、施策実施の可能性について、継続的に検討していくことが必要である。
- ④ ①から③を考慮し、施策実施判断時期を2014年に前倒しし、2013年度において、上述の検討課題を継続的に検討していくことが適当と判断する。

3) OI-30-3:ATSA-AIRB(UAT)(詳細は別紙-3参照のこと)

- ① 小型機では有効性が認められるものの、機上装置の追加設備が必須であることから、施策実施の可能性について、継続的に検討していくことが必要である。
- ② TIS-Bは検討対象から外す。
- ③ 本施策については、将来動向に関する情報不足であることは否めず、ロードマップ及び個票共に、特段の改訂を行わず、次年度以降にも継続して検討していくことが適当と判断する。

4) OI-30-4:ATSA-VSA(詳細は別紙-4参照のこと)

- ① ASAS を用いた初期的な運航形態の一つであり、以後の ASAS 運航の基礎的な評価を行うためにも、ASAS 装置を搭載した航空機が国内に導入されるであろうと想定される時期に合わせて、施策の実施判断を行う必要がある。
  - ② 本件施策を実現するに当たり、進入管制区内の全ての航空機が ASAS 装置を搭載している必要は無く、ASAS 搭載機と非搭載機が混在する環境下であっても、同装置を搭載した航空機が便益を享受できる環境が好ましい。(注:全ての航空機が搭載した方が大きな便益を得られることは当然である。)
  - ③ 施策の実施にあたっては、運航方式および管制方式に与える影響について、再検討する必要がある。
  - ④ ①から③を考慮し、施策実施判断時期を 2014 年に前倒しし、2013 年度において、上述の検討課題を継続的に検討していくことが適当と判断する。
- 5) OI-30-5:ASPA-IM(詳細は別紙-5参照のこと)
- ① 本運航形態によるメリットも想定できるものの、運航方式および飛行(管制)間隔に関する責任移譲については、今後も慎重な検討が必要である。
  - ② ASPA は、ATSA の発展型として考えられているため、ATSA 運航を実施し、適切な運航評価を経た後に、本施策の実施を検討するのが適当と考える。
  - ③ ①から②を考慮し、本施策については、特段の改訂を行わず、次年度以降の継続検討の結果を持って、施策の実施を判断していくことが適当と判断する。
- 6) EN-10:ATSA-SURF(詳細は別紙-6参照のこと)
- ① 特筆するようなデメリットは認識されなかった。
  - ② 本件施策を実現するに当たり、空港面内の全ての航空機が ASAS 装置を搭載している必要は無く、同装置を搭載した航空機から便益を享受できる環境が好ましい。(注:全ての航空機が搭載した方が大きな便益を得られることは当然である。)
  - ③ ①から②を考慮し、EN-10 のうち、ATSA-SURF に関する部分は、施策実施判断時期を 2014 年に前倒しすることが適当と判断する。

#### 4. CARATS ロードマップ及び施策個票の変更(案)

上記検討結果を踏まえ、これら施策に関する CARATS ロードマップ及び施策個票を別紙-7のとおり修正することを提案するので、ATM 検討 WG において御検討頂きたい。

#### 5. 次年度以降の ASAS に関する検討について

上述のとおり、ASAS に関する施策については、一部施策実施判断時期を前倒しとしたものを含め、全ての施策において継続的な検討が必要であることが認識された。

よって、次年度の ATM 検討 WG 会議において、ASAS に関する議論の継続を希望するので、必要に応じた ASAS に関するアドホック会合の設置、開催を含め、ATM 検討 WG 会議においてよろしく御検討頂きたい。

その際には、以下の項目を検討課題として含めていただきたい。

- ① ADS-C CDP 運航方式
- ② 施策実施の定義
- ③ 運航方式および管制方式等に関する法的制度
- ④ UAT 搭載、使用に関する法的な裏付け





CARATS推進協議会 ATM検討WG  
監視アドホック会合

平成24年12月12日

所属	氏名	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
		9月20日	10月17日	11月7日	11月28日	12月12日
		A会議室	A会議室	A会議室	A会議室	C会議室
三菱電機(株)通信機製作所	円城 雅之	○	×	×	×	×
三菱電機(株)通信機製作所	畑 清之	○	×	×	○	○
三菱電機(株)通信機製作所	富田 純	-	○	×	×	×
(株)NTTデータ	押井 裕也	○	○	○	○	○
全航連 飛行機運航委員会	早乙女 一成	○	○	○	○	×
全航連 ヘリコプター運航委員会	長尾 牧	×	○	○	○	○
JAL運航部	東峰 典生	×	×	○	○	×
JAL運航部	赤木 宣道	×	×	○	×	○
JAL運航技術部	赤松 奈穂子	○	○	○	×	×
ANA 電装技術チーム	工藤 圭	×	○	×	○	×
ANA 電装技術チーム	山本 茂治	×	○	○	×	×
ANA 運用技術チーム	網干 夏近	○	○	○	○	○
スカイマーク 空港管理部	高橋 道春	-	○	○	○	○
WINGS 運航部	近藤 裕城	-	○	○	○	×
アイベックスエアラインズ(株) 運航企画課	川本 和弘	-	○	○	×	○
アイベックスエアラインズ(株) 運航技術課	森 大輔	-	○	○	○	×
ソラシドエア 運航本部	三谷 哲哉	-	○	○	○	○
スターフライヤー 運航基準部	片山 泰治	-	×	×	×	×
スターフライヤー 運航基準部	内田 慎吾	-	○	×	×	○
スターフライヤー 運航基準部	大室 崇雄	-	-	○	×	×
名古屋大学 航空宇宙工学専攻	武市 昇	×	×	×	×	×
三菱総合研究所	桑島 功	×	×	×	○	○
三菱総合研究所	宝川 修	×	○	○	×	×
三菱総合研究所	五十嵐 慎治	○	×	×	×	×
電子航法研究所	小瀬木 滋	×	×	○	×	○
電子航法研究所	福島 幸子	○	○	×	○	○
電子航法研究所	大津山 卓哉	-	○	×	○	×
電子航法研究所	宮崎 裕己	-	-	-	○	×
航空局 安全部 運航安全課	原 佳大	○	○	×	○	○
航空局 安全部 航空機安全課	麻生 貴広	-	×	○	×	×
航空局 交通管制部 交通管制企画課	齋藤 賢一	○	○	×	×	×

航空局 交通管制部 交通管制企画課	中野 裕行	○	○	○	○	○
航空局 交通管制部 交通管制企画課	久保 宏一郎	○	×	○	×	○
航空局 交通管制部 交通管制企画課	笠井 淳志	×	○	○	○	○
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	田口 仁志	×	○	○	○	○
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	上田 哲也	×	×	×	×	×
航空局 交通管制部 管制課	原田 毅彦	○	×	×	○	○
航空局 交通管制部 管制課	原田 隆幸	○	○	○	×	×
航空局 交通管制部 管制課	井部 夏樹	×	×	○	×	×
航空局 交通管制部 運用課 飛行検査	毛防子 和義	○	○	○	×	○
航空局 交通管制部 管制技術課	臼井 範和	○	○	○	○	○
航空局 交通管制部 管制技術課	本江 信夫	○	○	○	×	○
航空局 交通管制部 管制技術課	安藤 祥雄	○	○	○	○	○
合計		18人	27人	27人	22人	22人

施策名: ATSA-ITP運航		判断時期: 2014	運用開始時期: 2017
	メリット	デメリット	
運航者	<ul style="list-style-type: none"> <li>機上で周囲のADS-B In/Out装備機の情報が得られる環境になる事は運航全般でメリットがある。</li> <li>適正高度を飛行できる機会の増加が期待される。また、適正高度の飛行が可能となれば、燃油費削減の効果が得られる。(他の施策も同じ)</li> <li>タービュランスの回避に利用できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現時点では標準装備ではないため、装備のための費用がかかる。(想定される燃油削減等の効果が装備費に見合うかどうか評価を行い、装備費に見合う効果が得られる場合はメリットとなる)</li> <li>他の施策と比較してパイロット訓練に時間がかかる可能性がある。</li> </ul>	
管制官	<ul style="list-style-type: none"> <li>課題はあるかもしれないが、外航からの要望が想定されることもあり、将来を考慮すれば導入すべきかもしれない。(他の施策も同じ)</li> <li>ADS-C CDPに比較して短縮された間隔が許されるなら高度変更の機会が増えメリットとなる可能性あり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>飛行間隔(管制間隔)の責任は持てない。</li> <li>ADS-C CDPと同じ間隔が適用されるのであれば、CDPで十分であり、ITP導入の必要は感じられない。</li> <li>方式の変更等の必要がある。</li> </ul>	
研究者	<ul style="list-style-type: none"> <li>最適高度が飛行できる。</li> <li>航空路容量の拡大が期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空機側、地上側共にコストインパクトがある。(施設整備および維持)</li> </ul>	
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>ADS-C CDPの方が導入が容易であれば、先にそちらを導入する方が同様の効果出現時期が早くなる。</li> <li>運航に必要なICAOドキュメント(PANS-ATM他)が2014年頃に制定される予定である。</li> <li>ITPに対応した現行管制情報処理システムの改修が必要である。</li> <li>機体への装備については、費用対効果算定のためのデータ(装備費、運航において想定される燃油削減量)を入手し、検討を行う。</li> </ul>		
総合判断	<p>航空機へのASAS装置の搭載費用、パイロット訓練および関連規程の改定等の継続検討が必要であるが、ICAOの動向および将来の運航効率化等のメリットが期待できる。</p> <p>よって、ASAS装置を搭載した航空機が我が国に飛来すると予測される時期に合わせて、施策実施判断時期及び運用開始時期をそれぞれ2年前倒しし、2013年度以降も継続的に検討を進める。</p> <p>また、同様の運航方式であるADS-C CDP運航についても、並行して検討を行う。</p>		

施策名: ATSA-AIRB運航(1090ES)		判断時期: 2014	運用開始時期: 2017
	メリット	デメリット	
運航者	<ul style="list-style-type: none"> <li>機上で周囲のADS-B In/Out装備機の情報が得られる環境になる事は運航全般でメリットがある。</li> <li>小型機運航者としては、状況認識が明らかになり、IFR機及びVFR機同士とのセパレーション確保が容易になる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特にデメリットはない。</li> </ul>	
管制官	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traffic Informationを出す必要がなくなる可能性・場合がある。</li> <li>航空機側で状況認識が出来るのはメリットとなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特にデメリットはない。</li> </ul>	
研究者	<ul style="list-style-type: none"> <li>周辺航空機の位置情報を直接入手できる。</li> <li>そのための情報交換に関する地对空通信の減少が期待できる。</li> <li>パイロットの機外視認の効率が上がる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空機側、地上側共にコストインパクトがある。(施設整備および維持)</li> </ul>	
その他			
総合判断	<p>本施策を実施する上で、特段の支障となるようなデメリットは認識されなかった。</p> <p>他方で、ASAS搭載機と非搭載機が混在する状況下であっても、ASAS搭載機の状況認識能力向上等のメリットが期待できることから、ASAS装置を搭載した航空機が我が国に飛来すると予測される時期に合わせて、施策実施判断時期及び運用開始時期をそれぞれ9年前倒しし、2013年度以降も継続的に検討を進める。</p>		

施策名: ATSA-AIRB運航(UAT)	判断時期: 2016(UAT)	運用開始時期: 2023(UAT)
	メリット	デメリット
運航者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 小型機運航者としては、状況認識が明らかになり、IFR機及びVFR機同士とのセパレーション確保が容易になる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 特にデメリットはない。</li> </ul>
管制官	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Traffic Informationを出す必要がなくなる可能性・場合がある。</li> <li>● 航空機側で状況認識が出来るのはメリットとなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 特にデメリットはない。</li> </ul>
研究者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 周辺航空機の位置情報を直接入手できる。</li> <li>● そのための情報交換に関する地対空通信の減少が期待できる。</li> <li>● パイロットの機外視認の効率が上がる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 航空機側、地上側共にコストインパクトがある。(施設整備および維持)</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>● UATで使用する978MHzは、現在DME/TACANの周波数として割り当てられており、電波法上の対応が必要である。</li> <li>● UAT装置を航空機に搭載するには、機体の改修等に関する耐空性を証明する必要がある、小型機運航者にとっては、大きな課題となっている。</li> <li>● ATSA-AIRB運航を検討するにあたって、1090ESとUATで分類して検討するのであれば、TIS-Bは検討の対象から外するのが適当である。</li> </ul>	
総合判断	<p>本施策を実施する上で、特段の支障となるようなデメリットは認識されなかったが、小型機へのUAT搭載に関しては、使用する周波数(978MHz)や航空機の耐空性証明等の課題が残っており、今後も継続的に検討していくことが必要と認識される。</p> <p>よって、本施策の施策実施判断時期及び運用開始時期については改訂を行わず、2013年度以降も継続的に検討を進める。</p> <p>なお、TIS-Bについては、検討の対象外とすることが適当と判断するので、本施策からは削除する。</p>	

施策名: ATSA-VSA運航	判断時期: 2014	運用開始時期: 2017
	メリット	デメリット
運航者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 機上で周囲のADS-B In/Out装備機の情報が得られる環境になる事は運航全般でメリットがある。</li> <li>● 視認進入時に使用できる機会が増えるのであれば、飛行時間の短縮等が期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主として先行機情報を利用するケースではそれ以外の周辺機の情報が冗長となる可能性がある。</li> </ul>
管制官	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 視認進入時の状況認識の向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 特にデメリットはない。</li> </ul>
研究者	<ul style="list-style-type: none"> <li>● パイロットの状況確認能力の向上が期待できる。</li> <li>● 飛行時間の減少、空港容量の増加が期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 航空機側、地上側共にコストインパクトがある。(施設整備および維持)</li> </ul>
その他		
総合判断	<p>ASAS搭載機と非搭載機が混在する状況下での運用に課題を残すものの、このような状況下であっても、ASAS搭載機の状況認識能力向上等のメリットが期待できることから、ASAS器材を搭載した航空機が我が国に飛来すると予測される時期に合わせて、施策実施判断時期及び運用開始時期をそれぞれ7年前倒し、2013年度以降も継続的に検討を進める。</p>	

施策名: ASPA-IM運航		判断時期: 2023	運用開始時期: 2026以降
	メリット	デメリット	
運航者	<ul style="list-style-type: none"> <li>機上で周囲のADS-B In/Out装備機の情報が得られる環境になる事は運航全般でメリットがある。</li> <li>レーダー誘導時の状況認識が明確になる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイロットに責任が移譲する場合は、相応の訓練および運用体制の構築が必要となる。</li> </ul>	
管制官	<ul style="list-style-type: none"> <li>該当ペア機への注意力集中を緩和でき、ワークロードが軽減できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運用方法等明確でないところもあり、現状では問題認識が困難である。運用方法によっては、IM対象機以外の他の航空機等への影響を考慮する必要がある。</li> </ul>	
研究者	<ul style="list-style-type: none"> <li>管制通信の簡易化が期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空機側、地上側共にコストインパクトがある。特に、各ATSA運航に比して、追加となる管制支援ツールの施設整備が必要となる。</li> <li>IM中止時の検討が必要。</li> </ul>	
その他			
総合判断	<p>運用方式および管制官／パイロットの責任移譲に関する課題が残っており、今後も継続的に検討していくことが必要と認識される。 よって、本施策の施策実施判断時期及び運用開始時期については改訂を行わず、2013年度以降も継続的に検討を進める。</p>		

施策名: 空港面の監視能力の向上		判断時期: 2014(ATSA-SURF)	運用開始時期: 2017(ATSA-SURF)
	メリット	デメリット	
運航者	<ul style="list-style-type: none"> <li>機上で周囲のADS-B In/Out装備機の情報が得られる環境になる事は運航全般でメリットがある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特にデメリットはない。</li> </ul>	
管制官	<ul style="list-style-type: none"> <li>悪天時における状況認識が向上する。</li> <li>パイロットの状況認識力は総合的には向上すると思われ、管制官とパイロットの情報共有が向上する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特にデメリットはない。</li> </ul>	
研究者	<ul style="list-style-type: none"> <li>周辺航空機の位置情報を直接入手できる。</li> <li>そのための情報交換に関する地对空通信の減少が期待できる。</li> <li>パイロットの機外視認の効率が上がる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空機側、地上側共にコストインパクトがある。(施設整備および維持)</li> </ul>	
その他			
総合判断	<p>本施策を実施する上で、特段の支障となるようなデメリットは認識されなかった。 他方で、ASAS搭載機と非搭載機が混在する状況下であっても、ASAS搭載機の状況認識能力向上等のメリットが期待できることから、ASAS装置を搭載した航空機が我が国に飛来すると予測される時期に合わせて、施策実施判断時期を8年、運用開始時期を9年前倒し、2013年度以降も継続的に検討を進める。</p>		



## CARATS ロードマップ 個票 (OI-30-1)

	現行	修正案
施策名	OI-30-1 空対空監視 (ASAS) の活用/ATSA-ITP 運航	OI-30-1 空対空監視 (ASAS) の活用/ATSA-ITP 運航
変革の方向性との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>
目標との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>
施策の概要	<p>洋上航空路において、航空機が飛行高度の変更を希望する場合、変更希望の目的高度のほか、途中通過高度においても、周辺機との間で洋上管制における縦間隔 (通常 10 分、ADS 機同士は 30NM) を確保することが求められる。そのため、最終的な目的高度周辺における他機との管制間隔が確保できるような場合であっても、途中の通過高度に関連機が存在する場合には、高度変更が承認されない。</p> <p>ATSA-ITP 運航は、このような場合において、ASAS を用いて対象機との管制間隔をパイロットが確認しつつ、高度変更を実行しようとする運航方式である。</p> <p>ATSA-ITP 運航に必要な機上機材は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ATSA-ITP 運航を行う航空機 (以下「ITP 運航機」と略称する) <ul style="list-style-type: none"> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を受信できる受信機 (以下「ADS-B in」と略称する)</li> <li>受信した 1090ES から得られる相手機の位置情報を解読するコンピュータ</li> <li>自機位置と相手機の位置を表示できる表示器 (以下「CDTI」と略称する)</li> </ul> </li> <li>ATSA-ITP 運航の対象となる航空機 (以下「ITP 対象機」と略称する) <ul style="list-style-type: none"> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を送信できるトランスポンダ (以下「ADS-B out」と略称する)</li> </ul> </li> </ol> <p>注: 上記の他、自機及び相手機は、それぞれ運航基準で指定される精度の位置情報、高度情報、速度情報等を算出できることが求められる。上記 ADS-B in 及び ADS-B out で取り扱う位置情報は、これら基準に適合した位置情報であることも求められる。</p>	<p>洋上航空路において、航空機が飛行高度の変更を希望する場合、変更希望の目的高度のほか、途中通過高度においても、周辺機との間で洋上管制における縦間隔 (通常 10 分、ADS 機同士は 30NM) を確保することが求められる。そのため、最終的な目的高度周辺における他機との管制間隔が確保できるような場合であっても、途中の通過高度に関連機が存在する場合には、高度変更が承認されない。</p> <p>ATSA-ITP 運航は、このような場合において、ASAS を用いて対象機との管制間隔をパイロットが確認しつつ、高度変更を実行しようとする運航方式である。</p> <p>ATSA-ITP 運航に必要な機上機材は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ATSA-ITP 運航を行う航空機 (以下「ITP 運航機」と略称する) <ul style="list-style-type: none"> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を受信できる受信機 (以下「ADS-B in」と略称する)</li> <li>受信した 1090ES から得られる相手機の位置情報を解読するコンピュータ</li> <li>自機位置と相手機の位置を表示できる表示器 (以下「CDTI」と略称する)</li> </ul> </li> <li>ATSA-ITP 運航の対象となる航空機 (以下「ITP 対象機」と略称する) <ul style="list-style-type: none"> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を送信できるトランスポンダ (以下「ADS-B out」と略称する)</li> </ul> </li> </ol> <p>注: 上記の他、自機及び相手機は、それぞれ運航基準で指定される精度の位置情報、高度情報、速度情報等を算出できることが求められる。上記 ADS-B in 及び ADS-B out で取り扱う位置情報は、これら基準に適合した位置情報であることも求められる。</p>
導入の必要性	<p>ADS-C を用いた現在の洋上管制では、リアルタイムに航空機間の正確な離隔距離を判断するのは困難である。他方で、洋上空域を飛行している航空機から ADS-B out によって正確な位置情報を地上にダウンリンクするのは不可能である。(洋上に ADS-B out 地上受信局は設置できない。) そこで、通常の管制間隔は CPDLC/ADS-C により管制官が適切に把握し、高度変更時のみ、航空機同士が ASAS を用いて、間隔を確保しながら飛行することは、混雑空域における運航効率の改善に大きな役割を果たすこととなる。</p>	<p>ADS-C を用いた現在の洋上管制では、リアルタイムに航空機間の正確な離隔距離を判断するのは困難である。他方で、洋上空域を飛行している航空機から ADS-B out によって正確な位置情報を地上にダウンリンクするのは不可能である。(洋上に ADS-B out 地上受信局は設置できない。) そこで、通常の管制間隔は CPDLC/ADS-C により管制官が適切に把握し、高度変更時のみ、航空機同士が ASAS を用いて、間隔を確保しながら飛行することは、混雑空域における運航効率の改善に大きな役割を果たすこととなる。</p>
導入の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>運航効率、燃料消費率等が最適となる高度への高度変更が容易となるため、運航の効率性が向上するほか、環境へ配慮した運航の実現が可能である。</li> <li>洋上における高密度運航の環境においてより効果が発揮される。</li> <li>高度変更に係る管制官/パイロット双方の負荷を軽減できる。</li> <li>運航の快適性向上にも繋がる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運航効率、燃料消費率等が最適となる高度への高度変更が容易となるため、運航の効率性が向上するほか、環境へ配慮した運航の実現が可能である。</li> <li>洋上における高密度運航の環境においてより効果が発揮される。</li> <li>高度変更に係る管制官/パイロット双方の負荷を軽減できる。</li> <li>運航の快適性向上にも繋がる。</li> </ul>
産学官の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割 (運航者): <ul style="list-style-type: none"> <li>ASAS に対応した機材の整備</li> <li>航空局と連携した ATSA-ITP 運航に関する運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> </ul> </li> <li>学の役割 (大学・研究機関等): <ul style="list-style-type: none"> <li>ATSA-ITP 運航の安全性評価に関する技術 (手法) について研究開発</li> <li>更に進化した IATSA-ITP 運航に関する提案の実施</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割 (運航者): <ul style="list-style-type: none"> <li>ASAS に対応した機材の整備</li> <li>航空局と連携した ATSA-ITP 運航に関する運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> </ul> </li> <li>学の役割 (大学・研究機関等): <ul style="list-style-type: none"> <li>ATSA-ITP 運航の安全性評価に関する技術 (手法) について研究開発</li> <li>更に進化した IATSA-ITP 運航に関する提案の実施</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>官の役割（航空局）： <ul style="list-style-type: none"> <li>自管轄空域（FIR）内での初期的導入についての検討</li> <li>導入にあたっての課題整理（地上管制システム改修の有無を含む）</li> <li>関連国との協議、調整と、適切な時期における洋上管制区を接する隣国と ATSA-ITP 運航に関する協議の実施、国際協調</li> <li>運航者と連携した ATSA-ITP 運航に関する運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> <li>運航者との共同での機上機材の装備率についての確認</li> <li>試験的な実施・空域の選定</li> <li>安全性評価の実施</li> <li>実施・空域の選定</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>官の役割（航空局）： <ul style="list-style-type: none"> <li>自管轄空域（FIR）内での初期的導入についての検討</li> <li>導入にあたっての課題整理（地上管制システム改修の有無を含む）</li> <li>関連国との協議、調整と、適切な時期における洋上管制区を接する隣国と ATSA-ITP 運航に関する協議の実施、国際協調</li> <li>運航者と連携した ATSA-ITP 運航に関する運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> <li>運航者との共同での機上機材の装備率についての確認</li> <li>試験的な実施・空域の選定</li> <li>安全性評価の実施</li> <li>実施・空域の選定</li> </ul> </li> </ul>																																																																																																																		
諸外国の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 <p>ICAO における国際標準化の状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Annex10 は改訂済み</li> <li>Annex6,PANS-ATM は改訂案を準備中</li> <li>Annex6 PANS-OPS は課題整理中</li> <li>その他、Guidance Material(Airborne Surveillance Manual)を作成中</li> </ul> <p>また、米国 (RTCA) 及び欧州 (EUROCAE) では、要求要件/技術基準 (MASPS/SPIR/MOPS) の初期版を発効済みである。</p> </li> <li>導入状況 <p>米国 FAA は 2011 年秋以降、UAL 航空の B747-400 型機 12 機を使用した評価運用を南太平洋空域で実施予定である。</p> <p>これまでのところ、ATSA-ITP 運航に関連する CPDLC メッセージセットの基準は定められていない。現在、米国と欧州では、当該メッセージセットを含む新たなデータ通信に関する基準策定を協調的に進めており、2011 年末までに最終的な取りまとめが予定されている。新基準に準拠した CPDLC 機材の市場投入は 2014 年頃が見込まれている。</p> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 <p>ICAO における国際標準化の状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Annex10 は改訂済み</li> <li>Annex6,PANS-ATM は <a href="#">2014 年を目途に改訂案を作業準備中</a></li> <li>Annex6 PANS-OPS は <a href="#">改訂作業中課題整理中</a></li> <li>その他、Guidance Material(<a href="#">Manual on Airborne Surveillance Applications Manual</a>)のドラフト案が作成済みを作成中</li> </ul> <p>また、米国 (RTCA) 及び欧州 (EUROCAE) では、要求要件/技術基準 (MASPS/SPIR/MOPS) の初期版を発効済みである。</p> </li> <li>導入状況 <p>米国 FAA は 2011 年秋以降、UAL 航空の B747-400 型機 12 機を使用した評価運用を南太平洋空域で実施 <a href="#">してい予定である</a>。</p> <p>これまでのところ、ATSA-ITP 運航に関連する CPDLC メッセージセットの基準は定められていない。現在、米国と欧州では、当該メッセージセットを含む新たなデータ通信に関する基準策定を協調的に進めて <a href="#">おり、2011 年末までに最終的な取りまとめが予定されて</a> いる。新基準に準拠した CPDLC 機材の市場投入は 2014 年頃が見込まれている。</p> </li> </ul>																																																																																																																		
他の施策との関係	<table border="1"> <thead> <tr> <th>施策 ID</th> <th>施策名</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> <th>2024</th> <th>2025</th> <th>2026 以降</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01-30-1</td> <td>空対空監視 (ASAS) の活用 / ATSA-ITP 運航</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">ATSA-ITP 研究開発・評価</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">ATSA-ITP</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	施策 ID	施策名	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降	01-30-1	空対空監視 (ASAS) の活用 / ATSA-ITP 運航																						ATSA-ITP 研究開発・評価				ATSA-ITP											<table border="1"> <thead> <tr> <th>施策 ID</th> <th>施策名</th> <th>2010 年度</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> <th>2024</th> <th>2025</th> <th>2026 以降</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01-30-1</td> <td>空対空監視 (ASAS) の活用 / ATSA-ITP 運航</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">ATSA-ITP 研究開発・評価</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">ATSA-ITP</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	施策 ID	施策名	2010 年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降	01-30-1	空対空監視 (ASAS) の活用 / ATSA-ITP 運航																						ATSA-ITP 研究開発・評価				ATSA-ITP										
施策 ID	施策名	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降																																																																																																		
01-30-1	空対空監視 (ASAS) の活用 / ATSA-ITP 運航																																																																																																																			
				ATSA-ITP 研究開発・評価				ATSA-ITP																																																																																																												
施策 ID	施策名	2010 年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降																																																																																																		
01-30-1	空対空監視 (ASAS) の活用 / ATSA-ITP 運航																																																																																																																			
				ATSA-ITP 研究開発・評価				ATSA-ITP																																																																																																												

ASAS : Airborne Separation Assistance System  
ATSA-ITP : Air Traffic Situational Awareness – In Trail Procedure  
ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
CPDLC : Controller Pilot Data Link Communications  
CDTI : Cockpit Display of Traffic Information  
ADS-C : Automatic Dependent Surveillance – Contract  
MASPS : Minimum Aviation System Performance  
SPIR : Safety, Performance and Interoperability Requirements  
MOPS : Minimum Operational Performance Standards  
PANS : Procedures for Air Navigation Services  
RTCA : Radio Technical Commission for Aeronautics  
EUROCAE : Euro-pean Organization for Civil Avitation Equipment

ASAS : Airborne Separation Assistance System  
ATSA-ITP : Air Traffic Situational Awareness – In Trail Procedure  
ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
CPDLC : Controller Pilot Data Link Communications  
CDTI : Cockpit Display of Traffic Information  
ADS-C : Automatic Dependent Surveillance – Contract  
MASPS : Minimum Aviation System Performance  
SPIR : Safety, Performance and Interoperability Requirements  
MOPS : Minimum Operational Performance Standards  
PANS : Procedures for Air Navigation Services  
RTCA : Radio Technical Commission for Aeronautics  
EUROCAE : Euro-pean Organization for Civil Avitation Equipment



CARATS ロードマップ 個票 (OI-30-2)

	現行	修正案
施策名	OI-30-2 空対空監視 (ASAS) の活用/ATSA-AIRB 運航(1090ES)	OI-30-2 空対空監視 (ASAS) の活用/ATSA-AIRB 運航(1090ES)
変革の方向性との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>
目標との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>
施策の概要	<p>出発から進入までの全ての飛行フェーズにおいて、航空機が自機周辺を飛行する航空機的位置を自ら確認し、管制官からの管制指示と共に、自らの状況認識能力の向上に資するものである。</p> <p>ATSA-AIRB によってもたらされる周辺機の情報は、あくまでもパイロットのための参考情報であり、パイロットは ATSA-AIRB によって管制間隔を維持し、又は飛行を継続してはならない。あくまでも管制間隔に関する責任と権限は管制官に残存する。</p> <p>ATSA-AIRB には、主として小型機を中心として UAT を使用するものと、主として大型機を中心として 1090MHz 拡張スキッタ信号を使用するものが存在するが、本項においては 1090MHz 拡張スキッタ信号を使用するものについて記述し、UAT については、次項 (OI-30-3 空対空監視 (ASAS) の活用/ATSA-AIRB 運航(UAT)) に記述する。</p> <p>なお、TIS-B を用いた ATSA-AIRB 運航も考えられるところであるが、大型機については導入の効果があまり見込めないことから、小型機を対象として、UAT を使用した ATSA-AIRB 運航と比較検討しつつ導入を図る。(詳細は OI-30-3 参照)</p> <p>ATSA-AIRB 運航(1090ES)に必要な機上機材は以下の通りである。</p> <p>1. ATSA-AIRB 運航を行う航空機 (以下「AIRB 運航機」と略称する)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を送信できるトランスポンダ (以下「ADS-B out」と略称する)</li> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を受信できる受信機 (以下「ADS-B in」と略称する)</li> <li>受信した 1090ES から得られる相手機的位置情報を解読するコンピュータ</li> <li>自機位置と相手機的位置を表示できる表示器 (以下「CDTI」と略称する)</li> </ul> <p>2. ATSA-AIRB 運航で確認対象となる航空機 (以下「AIRB 対象機」と略称する)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ADS-B out</li> </ul> <p>注1: 上記の他、自機及び相手機は、それぞれ運航承認基準で指定される精度の位置情報、高度情報、速度情報等を算出できることが求められる。上記 ADS-B in 及び ADS-B out で取り扱う位置情報は、これら基準に適合した位置情報であることも求められる。</p> <p>注2: ATSA-AIRB 運航において、相互監視を行うことを前提にするのであれば、AIRB 対象機側でも、AIRB 運航機と同じ機上機材を搭載していることが必要である。</p>	<p>出発から進入までの全ての飛行フェーズにおいて、航空機が自機周辺を飛行する航空機的位置を自ら確認し、管制官からの管制指示と共に、自らの状況認識能力の向上に資するものである。</p> <p>ATSA-AIRB によってもたらされる周辺機の情報は、あくまでもパイロットのための参考情報であり、パイロットは ATSA-AIRB によって管制間隔を維持し、又は飛行を継続してはならない。あくまでも管制間隔に関する責任と権限は管制官に残存する。</p> <p>ATSA-AIRB には、主として小型機を中心として UAT を使用するものと、主として大型機を中心として 1090MHz 拡張スキッタ信号を使用するものが存在するが、本項においては 1090MHz 拡張スキッタ信号を使用するものについて記述し、UAT については、次項 (OI-30-3 空対空監視 (ASAS) の活用/ATSA-AIRB 運航(UAT)) に記述する。</p> <p><del>なお、TIS-B を用いた ATSA-AIRB 運航も考えられるところであるが、大型機については導入の効果があまり見込めないことから、小型機を対象として、UAT を使用した ATSA-AIRB 運航と比較検討しつつ導入を図る。(詳細は OI-30-3 参照)</del></p> <p>ATSA-AIRB 運航(1090ES)に必要な機上機材は以下の通りである。</p> <p>1. ATSA-AIRB 運航を行う航空機 (以下「AIRB 運航機」と略称する)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を送信できるトランスポンダ (以下「ADS-B out」と略称する)</li> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を受信できる受信機 (以下「ADS-B in」と略称する)</li> <li>受信した 1090ES から得られる相手機的位置情報を解読するコンピュータ</li> <li>自機位置と相手機的位置を表示できる表示器 (以下「CDTI」と略称する)</li> </ul> <p>2. ATSA-AIRB 運航で確認対象となる航空機 (以下「AIRB 対象機」と略称する)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ADS-B out</li> </ul> <p>注1: 上記の他、自機及び相手機は、それぞれ運航承認基準で指定される精度の位置情報、高度情報、速度情報等を算出できることが求められる。上記 ADS-B in 及び ADS-B out で取り扱う位置情報は、これら基準に適合した位置情報であることも求められる。</p> <p>注2: ATSA-AIRB 運航において、相互監視を行うことを前提にするのであれば、AIRB 対象機側でも、AIRB 運航機と同じ機上機材を搭載していることが必要である。</p>
導入の必要性	<p>TCAS の設計思想が空中衝突の回避にあるため、TCAS では空対空監視 (自機周辺を飛行する航空機の状態確認) の目的には不十分な精度及び監視範囲しか持っていない。他方で、TIS-B により地上で把握している該当空域内を飛行している航空機的位置情報をアップリンクするためには、多額の地上施設の整備費用が必要な上、ATSA-AIRB 運航に必要な機上機材と同等の機上機材も必要となり、二重投資となる。</p>	<p>TCAS の設計思想が空中衝突の回避にあるため、TCAS では空対空監視 (自機周辺を飛行する航空機の状態確認) の目的には不十分な精度及び監視範囲しか持っていない。<del>他方で、TIS-B により地上で把握している該当空域内を飛行している航空機的位置情報をアップリンクするためには、多額の地上施設の整備費用が必要な上、ATSA-AIRB 運航に必要な機上機材と同等の機上機材も必要となり、二重投資となる。</del></p>
導入の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイロットが周辺の航空機の状態を認識できるため、運航の効率性及び安全性を向上することが期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイロットが周辺の航空機の状態を認識できるため、運航の効率性及び安全性を向上することが期待できる。</li> </ul>

<p>産学官の役割</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高密度空域における運航に係る管制官／パイロット双方の負荷を軽減できる。</li> <li>産の役割（運航者）： <ul style="list-style-type: none"> <li>ASAS に対応した機材の整備</li> <li>航空局と連携した ATSA-AIRB 運航に関する運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> <li>機上機器の搭載状況に併せた試験的運用</li> <li>試験的運用を通じての課題整理</li> </ul> </li> <li>学の役割（大学・研究機関等）： <ul style="list-style-type: none"> <li>ATSA-AIRB 運航の安全性評価に関する技術（手法）についての研究開発</li> <li>更に進化した AIRB 運航に関する提案の実施</li> </ul> </li> <li>官の役割（航空局）： <ul style="list-style-type: none"> <li>機上機器の搭載状況に併せた試験的運用</li> <li>試験的運用を通じての課題整理</li> <li>エアライン等の運航者と連携した ATSA-AIRB 運航に関する運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> <li>運航者との共同での機上機材の装備率についての確認</li> <li>安全性評価の実施</li> <li>ATSA-AIRB 運航を実施する空域の選定</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高密度空域における運航に係る管制官／パイロット双方の負荷を軽減できる。</li> <li>産の役割（運航者）： <ul style="list-style-type: none"> <li>ASAS に対応した機材の整備</li> <li>航空局と連携した ATSA-AIRB 運航に関する運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> <li>機上機器の搭載状況に併せた試験的運用</li> <li>試験的運用を通じての課題整理</li> </ul> </li> <li>学の役割（大学・研究機関等）： <ul style="list-style-type: none"> <li>ATSA-AIRB 運航の安全性評価に関する技術（手法）についての研究開発</li> <li>更に進化した AIRB 運航に関する提案の実施</li> </ul> </li> <li>官の役割（航空局）： <ul style="list-style-type: none"> <li>機上機器の搭載状況に併せた試験的運用</li> <li>試験的運用を通じての課題整理</li> <li>エアライン等の運航者と連携した ATSA-AIRB 運航に関する運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> <li>運航者との共同での機上機材の装備率についての確認</li> <li>安全性評価の実施</li> <li>ATSA-AIRB 運航を実施する空域の選定</li> </ul> </li> </ul>
<p>諸外国の動向</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 <p>ICAO における国際標準化の状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Annex10 は改訂済み</li> <li>Annex6,PANS-ATM は改訂案を準備中</li> <li>Annex6 PANS-OPS は課題整理中</li> <li>その他、Guidance Material(Airborne Surveillance Manual)を作成中</li> </ul> <p>また、米国 (RTCA) 及び欧州 (EUROCAE) では、要求要件/技術基準 (MASPS/SPIR/MOPS) の初期版を発効済みである。</p> </li> <li>導入状況 <p>米国 FAA では、すでに試験機材を搭載した航空機（主として貨物機）が飛行しており、ATSA-AIRB の基本的な試験評価を行っている。</p> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 <p>ICAO における国際標準化の状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Annex10 は改訂済み</li> <li><del>Annex6,PANS-ATM は改訂案を準備中</del></li> <li><del>Annex6 PANS-OPS は課題整理中</del></li> <li>その他、Guidance Material(<a href="#">Manual on Airborne Surveillance Applications Manual</a>) のドラフト案が作成済みを作成中</li> </ul> <p>また、米国 (RTCA) 及び欧州 (EUROCAE) では、要求要件/技術基準 (MASPS/SPIR/MOPS) の初期版を発効済みである。</p> </li> <li>導入状況 <p>米国 FAA では、すでに試験機材を搭載した航空機（主として貨物機）が飛行しており、ATSA-AIRB の基本的な試験評価を行っている。</p> </li> </ul>
<p>他の施策との関係</p>		

ASAS : Airborne Separation Assistance System  
ATSA-AIRB : Air Traffic Situational Awareness – Airborne  
ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
UAT : Universal Access Transceiver  
CDTI : Cockpit Display of Traffic Information  
TCAS : Traffic Collision Avoidance System  
TIS-B : Traffic Information Service – Broadcast  
MASPS : Minimum Aviation System Performance  
SPIR : Safety, Performance and Interoperability Requirements

ASAS : Airborne Separation Assistance System  
ATSA-AIRB : Air Traffic Situational Awareness – Airborne  
ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
UAT : Universal Access Transceiver  
CDTI : Cockpit Display of Traffic Information  
TCAS : Traffic Collision Avoidance System  
TIS-B : Traffic Information Service – Broadcast  
MASPS : Minimum Aviation System Performance  
SPIR : Safety, Performance and Interoperability Requirements

---

MOPS : Minimum Operational Performance Standards  
PANS : Procedures for Air Navigation Services  
RTCA : Radio Technical Commission for Aeronautics  
EUROCAE : Euro-pean Organization for Civil Avitation Equipment

MOPS : Minimum Operational Performance Standards  
PANS : Procedures for Air Navigation Services  
RTCA : Radio Technical Commission for Aeronautics  
EUROCAE : Euro-pean Organization for Civil Avitation Equipment

CARATS ロードマップ 個票 (OI-30-3)

	現行	修正案
施策名	OI-30-3 空対空監視 (ASAS) の活用/ATSA-AIRB 運航(UAT/TIS-B)	OI-30-3 空対空監視 (ASAS) の活用/ATSA-AIRB 運航(UAT/ <del>TIS-B</del> )
変革の方向性との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>
目標との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>
施策の概要	<p>出発から進入までの全ての飛行フェーズにおいて、航空機が自機周辺を飛行する航空機の位置を自ら確認し、IFR 運航時にあつては管制官からの管制指示と共に、また VFR 運航時にあつては、自らの状況認識能力の向上に資するものである。</p> <p>ATSA-AIRB によつてもたらされる周辺機の情報は、あくまでもパイロットのための参考情報であり、パイロットは ATSA-AIRB によつて管制間隔を維持し、又は飛行を継続してはならない。あくまでも管制間隔に関する責任と権限は IFR/VFR の運航方式に従うものである。</p> <p>ATSA-AIRB には、主として小型機を中心として UAT を使用するものと、主として大型機を中心として 1090MHz 拡張スキッタ信号を使用するものが存在するが、本項においては UAT を使用するものについて記述し、1090MHz 拡張スキッタ信号を使用するものについては、前項 (OI-30-2 空対空監視 (ASAS) の活用/ATSA-AIRB 運航(1090ES)) に記述する。</p> <p>小型機を対象とした ATSA-AIRB 運航については、UAT を使用したものの他、TIS-B を使用したものが考えられている。</p> <p>いずれも利点と課題があるが、主なものを以下に示す。</p> <p>1. UAT</p> <p>利点：地上機材の整備が不要であるため、関連する航空機が UAT 装置を搭載すれば、どのような空域でも ATSA-AIRB 運航が可能となる。</p> <p>課題：使用する周波数 (978MHz) は DME/TACAN 用に割り当てられているため、総務省との調整が必要となる。</p> <p>2. TIS-B</p> <p>利点：SSR 等の地上監視装置で捕捉した航空機の情報をアップリンクするため、Mode-A/C トランスポンダ搭載機を含む、全ての航空機の位置情報を得ることが可能となる。</p> <p>課題：監視範囲が SSR 等の地上監視装置に依存するため、山岳地や低高度空域等の SSR 等の覆域外では航空機の位置情報が入手できない。</p> <p>ATSA-AIRB 運航(UAT/TIS-B)に必要な機上機材は以下の通りである。</p> <p>1. ATSA-AIRB 運航を行う航空機 (以下「AIRB 運航機」と略称する)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UAT 送受信機 (GNSS 受信機を含む) /TIS-B 受信機</li> <li>自機位置と相手機の位置を表示できる表示器 (以下「CDTI」と略称する)</li> </ul> <p>2. ATSA-AIRB 運航で確認対象となる航空機 (以下「AIRB 対象機」と略称する)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UAT 送受信機 (GNSS 受信機を含む) /特に無し</li> </ul> <p>注1：上記の他、自機及び相手機は、それぞれ運航承認基準で指定される精度の位置情報、高度情報、速度情報等を算出できることが求められる。上記 UAT 送受信機で取り扱う位置情報は、これら基準に適合した位置情報であることも求められる。</p> <p>注2：ATSA-AIRB 運航において、相互監視を行うことを前提にするのであれば、AIRB 対象機側でも、UAT 送受信機に加えて CDTI を搭載していることが必要である。</p>	<p>出発から進入までの全ての飛行フェーズにおいて、航空機が自機周辺を飛行する航空機の位置を自ら確認し、IFR 運航時にあつては管制官からの管制指示と共に、また VFR 運航時にあつては、自らの状況認識能力の向上に資するものである。</p> <p>ATSA-AIRB によつてもたらされる周辺機の情報は、あくまでもパイロットのための参考情報であり、パイロットは ATSA-AIRB によつて管制間隔を維持し、又は飛行を継続してはならない。あくまでも管制間隔に関する責任と権限は IFR/VFR の運航方式に従うものである。</p> <p>ATSA-AIRB には、主として小型機を中心として UAT を使用するものと、主として大型機を中心として 1090MHz 拡張スキッタ信号を使用するものが存在するが、本項においては UAT を使用するものについて記述し、1090MHz 拡張スキッタ信号を使用するものについては、前項 (OI-30-2 空対空監視 (ASAS) の活用/ATSA-AIRB 運航(1090ES)) に記述する。</p> <p><del>小型機を対象とした ATSA-AIRB 運航については、UAT を使用したものの他、TIS-B を使用したものが考えられている。</del></p> <p><del>いずれも利点と課題があるが、主な利点と課題ものを以下に示す。</del></p> <p><del>1. UAT</del></p> <p>利点：地上機材の整備が不要であるため、関連する航空機が UAT 装置を搭載すれば、どのような空域でも ATSA-AIRB 運航が可能となる。</p> <p>課題：使用する周波数 (978MHz) は DME/TACAN 用に割り当てられているため、総務省との調整が必要となる。</p> <p><del>2. TIS-B</del></p> <p><del>利点：SSR 等の地上監視装置で捕捉した航空機の情報をアップリンクするため、Mode-A/C トランスポンダ搭載機を含む、全ての航空機の位置情報を得ることが可能となる。</del></p> <p><del>課題：監視範囲が SSR 等の地上監視装置に依存するため、山岳地や低高度空域等の SSR 等の覆域外では航空機の位置情報が入手できない。</del></p> <p>ATSA-AIRB 運航(UAT/<del>TIS-B</del>)に必要な機上機材は以下の通りである。</p> <p>1. ATSA-AIRB 運航を行う航空機 (以下「AIRB 運航機」と略称する)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UAT 送受信機 (GNSS 受信機を含む) /<del>TIS-B</del> 受信機</li> <li>自機位置と相手機の位置を表示できる表示器 (以下「CDTI」と略称する)</li> </ul> <p>2. ATSA-AIRB 運航で確認対象となる航空機 (以下「AIRB 対象機」と略称する)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UAT 送受信機 (GNSS 受信機を含む) /<del>特に無し</del></li> </ul> <p>注1：上記の他、自機及び相手機は、それぞれ運航承認基準で指定される精度の位置情報、高度情報、速度情報等を算出できることが求められる。上記 UAT 送受信機で取り扱う位置情報は、これら基準に適合した位置情報であることも求められる。</p> <p>注2：ATSA-AIRB 運航において、相互監視を行うことを前提にするのであれば、AIRB 対象機側でも、UAT 送受信機に加えて CDTI を搭載していることが必要である。</p>



	<p>同一空域に UAT と TIS-B の双方を導入することは、費用の二重投資となるため、できれば避けることが好ましいが、空域の特性に伴う必要性又は運航者側からの要求等を鑑みて、いずれの方式を導入するか、あるいは両方を導入するのかを検討する必要がある。</p> <p>この際に、UAT における周波数 (978MHz) 問題は UAT 導入のキラーアイテムとなる可能性があるため、UAT 導入に関する要望がある場合には、全ての検討に先立って実施する必要がある。</p>	<p><del>同一空域に UAT と TIS-B の双方を導入することは、費用の二重投資となるため、できれば避けることが好ましいが、空域の特性に伴う必要性又は運航者側からの要求等を鑑みて、いずれの方式を導入するか、あるいは両方を導入するのかを検討する必要がある。</del></p> <p>この際に、UAT における周波数 (978MHz) 問題は UAT 導入のキラーアイテムとなる可能性があるため、UAT 導入に関する要望がある場合には、全ての検討に先立って実施する必要がある。</p>
導入の必要性	TCAS 及び TAS の設計思想が空中衝突の回避にあるため、TCAS/TAS では空対空監視 (自機周辺を飛行する航空機の状況確認) の目的には不十分な精度及び監視範囲しか持っていない。	TCAS 及び TAS の設計思想が空中衝突の回避にあるため、TCAS/TAS では空対空監視 (自機周辺を飛行する航空機の状況確認) の目的には不十分な精度及び監視範囲しか持っていない。
導入の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイロットが周辺の航空機の状況を認識できるため、運航の効率性及び安全性を向上することが期待できる。</li> <li>UAT の場合は、SSR 等の地上設置型の監視装置の覆域外であっても、パイロットが周辺航空機の飛行状況を把握することができる。</li> <li>高密度空域における運航に係る管制官/パイロット双方の負荷を軽減できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>パイロットが周辺の航空機の状況を認識できるため、運航の効率性及び安全性を向上することが期待できる。</li> <li>UAT の場合は、SSR 等の地上設置型の監視装置の覆域外であっても、パイロットが周辺航空機の飛行状況を把握することができる。</li> <li>高密度空域における運航に係る管制官/パイロット双方の負荷を軽減できる。</li> </ul>
産学官の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割 (運航者): 運航者: UAT/TIS-B に対応した機材の整備、航空局と連携した ATSA-AIRB 運航に関する運航基準及び管制基準の策定 地上機器製造者: UAT/TIS-B 関連地上機材の開発、製造</li> <li>学の役割 (大学・研究機関等): <ul style="list-style-type: none"> <li>ATSA-AIRB 運航の安全性評価に関する技術 (手法) についての研究開発</li> <li>更に進化した AIRB 運航に関する提案の実施</li> </ul> </li> <li>官の役割 (航空局): <ul style="list-style-type: none"> <li>周波数調整を含む導入にあたっての課題整理</li> <li>TIS-B 導入にあたっての課題整理</li> <li>航空機使用事業者等の運航者と連携した ATSA-AIRB 運航に関する運航基準及び管制基準の策定</li> <li>運航者と共同での機上機材の装備率についての確認</li> <li>安全性評価の実施</li> <li>ATSA-AIRB 運航を実施する空域の選定</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割 (運航者): 運航者: UAT/<del>TIS-B</del> に対応した機材の整備、航空局と連携した ATSA-AIRB 運航に関する運航基準及び管制基準の策定 地上機器製造者: UAT/<del>TIS-B</del> 関連地上機材の開発、製造</li> <li>学の役割 (大学・研究機関等): <ul style="list-style-type: none"> <li>ATSA-AIRB 運航の安全性評価に関する技術 (手法) についての研究開発</li> <li>更に進化した AIRB 運航に関する提案の実施</li> </ul> </li> <li>官の役割 (航空局): <ul style="list-style-type: none"> <li>周波数調整を含む導入にあたっての課題整理</li> <li><del>TIS-B 導入にあたっての課題整理</del></li> <li>航空機使用事業者等の運航者と連携した ATSA-AIRB 運航に関する運航基準及び管制基準の策定</li> <li>運航者と共同での機上機材の装備率についての確認</li> <li>安全性評価の実施</li> <li>ATSA-AIRB 運航を実施する空域の選定</li> </ul> </li> </ul>
諸外国の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 ICAO における国際標準化の状況は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>Annex10 は改訂済み</li> <li>Annex6,PANS-ATM は改訂案を準備中</li> <li>Annex6 PANS-OPS は課題整理中</li> <li>その他、Guidance Material(Airborne Surveillance Manual)を作成中</li> </ul> </li> <li>また、米国 (RTCA) 及び欧州 (EUROCAE) では、要求要件/技術基準 (MASPS/SPIR/MOPS) の初期版を発効済みである。</li> <li>導入状況 米国 FAA では、すでに UAT 機材を搭載した小型航空機が飛行しており、ATSA-AIRB の基本的な試験評価を行っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 ICAO における国際標準化の状況は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>Annex10 は改訂済み</li> <li><del>Annex6,PANS-ATM は改訂案を準備中</del></li> <li><del>Annex6 PANS-OPS は課題整理中</del></li> <li>その他、Guidance Material(<a href="#">Manual on Airborne Surveillance Applications Manual</a>) のドラフト案が作成済みを作成中</li> </ul> </li> <li>また、米国 (RTCA) 及び欧州 (EUROCAE) では、要求要件/技術基準 (MASPS/SPIR/MOPS) の初期版を発効済みである。</li> <li>導入状況 米国 FAA では、すでに UAT 機材を搭載した小型航空機が飛行しており、ATSA-AIRB の基本的な試験評価を行っている。<u>なお、米国の低高度空域においては、2020 年以降 1090ES または UAT の搭載が義務化されている。</u></li> </ul>

施策ID	施策名	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026以降
OI-30-3	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(UAT/TIS-B)			ATSA-AIRB(UAT) 研究開発・評価						ATSA-AIRB(UAT)								
				ATSA-AIRB(TIS-B) 研究開発・評価						ATSA-AIRB(TIS-B)								
OI-25	近接平行滑走路におけるスループットの改善																	
OI-31	機上における情報の充実			標準化動向の把握、研究・開発														
				地形・障害物情報														
				気象情報														
				交通情報														

他の施策との  
関係

- ASAS : Airborne Separation Assistance System
- ATSA-AIRB : Air Traffic Situational Awareness – Airborne
- UAT : Universal Access Transceiver
- CDTI : Cockpit Display of Traffic Information
- TCAS : Traffic Collision Avoidance System
- TAS : Traffic Advisory System
- TIS-B : Traffic Information Service – Broadcast
- MASPS : Minimum Aviation System Performance
- SPIR : Safety, Performance and Interoperability Requirements
- MOPS : Minimum Operational Performance Standards
- PANS : Procedures for Air Navigation Services
- RTCA : Radio Technical Commission for Aeronautics
- EUROCAE : Euro-pean Organization for Civil Aviation Equipment

施策ID	施策名	2010年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026以降
OI-30-3	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(UAT/TIS-B)			ATSA-AIRB(UAT) 研究開発・評価						ATSA-AIRB(UAT)								
				ATSA-AIRB(TIS-B) 研究開発・評価						ATSA-AIRB(TIS-B)								
OI-25	近接平行滑走路におけるスループットの改善																	
OI-31	機上における情報の充実			標準化動向の把握、研究・開発														
				地形・障害物情報														
				気象情報														
				交通情報														

- ASAS : Airborne Separation Assistance System
- ATSA-AIRB : Air Traffic Situational Awareness – Airborne
- UAT : Universal Access Transceiver
- CDTI : Cockpit Display of Traffic Information
- TCAS : Traffic Collision Avoidance System
- TAS : Traffic Advisory System
- ~~TIS-B : Traffic Information Service – Broadcast~~
- MASPS : Minimum Aviation System Performance
- SPIR : Safety, Performance and Interoperability Requirements
- MOPS : Minimum Operational Performance Standards
- PANS : Procedures for Air Navigation Services
- RTCA : Radio Technical Commission for Aeronautics
- EUROCAE : Euro-pean Organization for Civil Aviation Equipment

## CARATS ロードマップ 個票 (OI-30-4)

	現行	修正案
施策名	OI-30-4 空対空監視 (ASAS) の活用/ATSA-VSA 運航	OI-30-4 空対空監視 (ASAS) の活用/ATSA-VSA 運航
変革の方向性との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>
目標との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>
施策の概要	<p>空港への進入フェーズにおいて、航空機が VFR を維持しつつ最終進入を行う場合、パイロットは周辺の障害物 (山、建物及び雲等) との離隔距離を自ら確認しつつ、かつ周辺航空機との間隔をも確認する必要がある。</p> <p>しかしながら、障害物 (特に雲) との離隔距離を確認したとしても、周辺航空機を目視で視認し続けることが困難なケースが考えられる。そのため、このような場合に、周辺航空機の飛行位置確認に ASAS を補助的に使用し、VFR での最終進入を継続する運航形態として、ATSA-VSA 運航が考えられている。</p> <p>この運航方式のメリットを活かすために、最終進入時の最低気象条件等、VFR 運航に関する基準の緩和が検討されている。</p> <p>ATSA-VSA 運航に必要な機上機材は以下の通りである。</p> <p>1. ATSA-VSA 運航を行う航空機 (以下「VSA 運航機」と略称する)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を送信できるトランスポンダ (以下「ADS-B out」と略称する)</li> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を受信できる受信機 (以下「ADS-B in」と略称する)</li> <li>受信した 1090ES から得られる相手機の位置情報を解読するコンピュータ</li> <li>自機位置と相手機の位置を表示できる表示器 (以下「CDTI」と略称する)</li> </ul> <p>2. ATSA-VSA 運航で確認対象となる航空機 (以下「VSA 対象機」と略称する)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ADS-B out</li> </ul> <p>注1: 上記の他、自機及び相手機は、それぞれ運航基準で指定される精度の位置情報、高度情報、速度情報等を算出できることが求められる。上記 ADS-B in 及び ADS-B out で取り扱う位置情報は、これら基準に適合した位置情報であることも求められる。</p> <p>注2: ATSA-VSA 運航において、相互監視を行うことを前提にするのであれば、VSA 対象機側でも、VSA 運航機と同じ機上機材を搭載していることが必要である。</p>	<p>空港への視認進入において、<del>進入フェーズにおいて、航空機が VFR を維持しつつ最終進入を行う場合、</del>パイロットは周辺の障害物 (山、建物及び雲等) との離隔距離を自ら確認しつつ、かつ <u>先行周辺航空機</u> との間隔をも確認する必要がある。</p> <p>しかしながら、障害物 (特に雲) との離隔距離を確認したとしても、<u>先行周辺航空機</u> を目視で視認し続けることが困難なケースが考えられる。そのため、このような場合に、<u>先行周辺航空機</u> の飛行位置確認に ASAS を補助的に使用し、<u>視認進入において、VFR での最終進入を継続する運航形態として、</u>ATSA-VSA 運航が考えられている。</p> <p>この運航方式のメリットを活かすために、最終進入時の最低気象条件等、<u>視認進入 VFR 運航</u> に関する基準の緩和が検討されている。</p> <p>ATSA-VSA 運航に必要な機上機材は以下の通りである。</p> <p>1. ATSA-VSA 運航を行う航空機 (以下「VSA 運航機」と略称する)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を送信できるトランスポンダ (以下「ADS-B out」と略称する)</li> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を受信できる受信機 (以下「ADS-B in」と略称する)</li> <li>受信した 1090ES から得られる相手機の位置情報を解読するコンピュータ</li> <li>自機位置と相手機の位置を表示できる表示器 (以下「CDTI」と略称する)</li> </ul> <p>2. ATSA-VSA 運航で確認対象となる航空機 (以下「VSA 対象機」と略称する)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ADS-B out</li> </ul> <p>注1: 上記の他、自機及び相手機は、それぞれ運航基準で指定される精度の位置情報、高度情報、速度情報等を算出できることが求められる。上記 ADS-B in 及び ADS-B out で取り扱う位置情報は、これら基準に適合した位置情報であることも求められる。</p> <p>注2: ATSA-VSA 運航において、相互監視を行うことを前提にするのであれば、VSA 対象機側でも、VSA 運航機と同じ機上機材を搭載していることが必要である。</p>
導入の必要性	<p>人間の目視に頼る VFR 進入においては、周辺航空機の把握にもおのずと限界がある。</p> <p>しかしながら、ASAS により正確に他の航空機の飛行位置を把握できるのであれば、VFR 進入に関する運航条件や管制運用上の適用条件の緩和を視野に入れることができる。</p>	<p>人間の目視に頼る <u>視認 VFR</u> 進入においては、<u>先行周辺航空機</u> の把握にもおのずと限界がある。</p> <p>しかしながら、ASAS により正確に <u>他の先行航空機</u> の飛行位置を把握できるのであれば、<u>視認 VFR</u> 進入に関する運航条件や管制運用上の適用条件の緩和を視野に入れることができる。</p>
導入の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>VFR 運航の安全性を促進し、運航効率及び燃料消費率等の向上、さらに騒音影響の軽減にも寄与することが期待できる。</li> <li>最終進入フェーズでの高密度運航に寄与する。</li> <li>管制官/パイロット双方の負荷を軽減できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>視認進入 VFR 運航</u> の安全性を促進し、運航効率及び燃料消費率等の向上、さらに騒音影響の軽減にも寄与することが期待できる。</li> <li>最終進入フェーズでの高密度運航に寄与する。</li> <li>管制官/パイロット双方の負荷を軽減できる。</li> </ul>
産学官の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割 (運航者): <ul style="list-style-type: none"> <li>ASAS に対応した機材の整備</li> <li>航空局と連携した ATSA-VSA 運航に関する運用評価</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割 (運航者): <ul style="list-style-type: none"> <li>ASAS に対応した機材の整備</li> <li>航空局と連携した ATSA-VSA 運航に関する運用評価</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空局と連携した運航基準及び管制基準の策定</li> <li>学役割 (大学・研究機関等) : <ul style="list-style-type: none"> <li>ATSA-VSA 運航の安全性評価に関する技術 (手法) についての研究開発</li> <li>更に進化した VSA 運航に関する提案の実施</li> </ul> </li> <li>官の役割 (航空局) : <ul style="list-style-type: none"> <li>運航者と連携した ATSA-VSA 運航に関する運用評価</li> <li>運用評価を通じての導入にあたっての課題整理</li> <li>ATSA-VSA 運航の有効性及び安全性に関する評価</li> <li>運航者と連携した運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> <li>ATSA-VSA 運航を実施する空域/空港の選定</li> <li>ATSA-VSA 運航を実施する空域/空港における機上装置の装備義務化に関する検討</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空局と連携した運航基準及び管制基準の策定</li> <li>学役割 (大学・研究機関等) : <ul style="list-style-type: none"> <li>ATSA-VSA 運航の安全性評価に関する技術 (手法) についての研究開発</li> <li>更に進化した VSA 運航に関する提案の実施</li> </ul> </li> <li>官の役割 (航空局) : <ul style="list-style-type: none"> <li>運航者と連携した ATSA-VSA 運航に関する運用評価</li> <li>運用評価を通じての導入にあたっての課題整理</li> <li>ATSA-VSA 運航の有効性及び安全性に関する評価</li> <li>運航者と連携した運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> <li>ATSA-VSA 運航を実施する空域/空港の選定</li> <li>ATSA-VSA 運航を実施する空域/空港における機上装置の装備義務化に関する検討</li> </ul> </li> </ul>																																																																																																																																																								
諸外国の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 ICAO における国際標準化の状況は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>Annex10 は改訂済み</li> <li>Annex6,PANS-ATM は改訂案を準備中</li> <li>Annex6 PANS-OPS は課題整理中</li> <li>その他、Guidance Material(Airborne Surveillance Manual)を作成中</li> </ul> </li> </ul> <p>また、米国 (RTCA) 及び欧州 (EUROCAE) では、要求要件/技術基準 (MASPS/SPIR/MOPS) の初期版を発効済みである。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 ICAO における国際標準化の状況は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>Annex10 は改訂済み</li> <li><del>Annex6,PANS-ATM は改訂案を準備中</del></li> <li><del>Annex6 PANS-OPS は課題整理中</del></li> <li>その他、Guidance Material(<a href="#">Manual on Airborne Surveillance Applications Manual</a>) のドラフト案が作成済みを作成中</li> </ul> </li> </ul> <p>また、米国 (RTCA) 及び欧州 (EUROCAE) では、要求要件/技術基準 (MASPS/SPIR/MOPS) の初期版を発効済みである。</p>																																																																																																																																																								
他の施策との関係	<table border="1"> <thead> <tr> <th>施策 ID</th> <th>施策名</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> <th>2024</th> <th>2025</th> <th>2026 以降</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OI-30-4</td> <td>空対空監視 (ASAS) の活用 / ATSA-VSA 運航</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OI-25</td> <td>近接平行滑走路におけるスループットの改善</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	施策 ID	施策名	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降	OI-30-4	空対空監視 (ASAS) の活用 / ATSA-VSA 運航																																					OI-25	近接平行滑走路におけるスループットの改善																		<table border="1"> <thead> <tr> <th>施策 ID</th> <th>施策名</th> <th>2010 年度</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> <th>2024</th> <th>2025</th> <th>2026 以降</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OI-30-4</td> <td>空対空監視 (ASAS) の活用 / ATSA-VSA 運航</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OI-25</td> <td>近接平行滑走路におけるスループットの改善</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	施策 ID	施策名	2010 年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降	OI-30-4	空対空監視 (ASAS) の活用 / ATSA-VSA 運航																																					OI-25	近接平行滑走路におけるスループットの改善																	
施策 ID	施策名	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降																																																																																																																																								
OI-30-4	空対空監視 (ASAS) の活用 / ATSA-VSA 運航																																																																																																																																																									
OI-25	近接平行滑走路におけるスループットの改善																																																																																																																																																									
施策 ID	施策名	2010 年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降																																																																																																																																								
OI-30-4	空対空監視 (ASAS) の活用 / ATSA-VSA 運航																																																																																																																																																									
OI-25	近接平行滑走路におけるスループットの改善																																																																																																																																																									

ASAS : Airborne Separation Assistance System  
ATSA-VSA : Air Traffic Situational Awareness – Visual Separation Assurance  
ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
CDTI : Cockpit Display of Traffic Information  
MASPS : Minimum Aviation System Performance  
SPIR : Safety, Performance and Interoperability Requirements  
MOPS : Minimum Operational Performance Standards  
PANS : Procedures for Air Navigation Services  
RTCA : Radio Technical Commission for Aeronautics  
EUROCAE : Euro-pean Organization for Civil Avitation Equipment

ASAS : Airborne Separation Assistance System  
ATSA-VSA : Air Traffic Situational Awareness – Visual Separation Assurance  
ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
CDTI : Cockpit Display of Traffic Information  
MASPS : Minimum Aviation System Performance  
SPIR : Safety, Performance and Interoperability Requirements  
MOPS : Minimum Operational Performance Standards  
PANS : Procedures for Air Navigation Services  
RTCA : Radio Technical Commission for Aeronautics  
EUROCAE : Euro-pean Organization for Civil Avitation Equipment



## CARATS ロードマップ 個票 (OI-30-5)

	現行	修正案
施策名	OI-30-5 空対空監視 (ASAS) の活用/ASPA-IM 運航	OI-30-5 空対空監視 (ASAS) の活用/ASPA-IM 運航
変革の方向性との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>
目標との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>
施策の概要	<p>空港への進入フェーズの前の合流地点において、航空機を着陸順に並べることが必要であるが、現在は、管制官の知識と経験に基づいた管制業務として行われている。</p> <p>将来的には、ASAS を用いて、航空機が自律的に整列することが考えられており、そのための初期的な運航形態として ASPA-IM 運航を導入するものである。</p> <p>ASPA-IM 運航では、先行機の指定は受けるものの、当該機との管制間隔に関する権限と責任は管制官側に残存するため、管制間隔を確保しつつも、確保が困難な状況になった場合の管制官/パイロット間の調整手法等について明確にしておく必要がある。また、ASPA-IM 運航においては、運航の連続性から、当該空港に着陸する全ての航空機が ASAS 機材を搭載していることが望ましいが、到着機が少ない時間帯には例外を認める等の措置も考えられるため、機上装置の搭載義務化については、空港毎に検討をする必要がある。</p> <p>将来的には、管制官から先行機の指定を受けた後は、当該先行機との間隔に関する責任がパイロット側に移行することを念頭に置き、そのような運航形態を導入した際に支障が発生するであろう課題等の洗い出しについても、運用評価として平行して実施していく必要がある。</p> <p>ASPA-IM 運航に必要な機上機材は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ASPA-IM 運航を行う航空機 (以下「IM 運航機」と略称する)</li> <li>ASPA-IM 運航で先行機となる航空機 (以下「IM 対象機」と略称する) <ul style="list-style-type: none"> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を送信できるトランスポンダ (以下「ADS-B out」と略称する)</li> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を受信できる受信機 (以下「ADS-B in」と略称する)</li> <li>受信した 1090ES から得られる相手機の位置情報を解読するコンピュータ</li> <li>自機位置と相手機の位置を表示できる表示器 (以下「CDTI」と略称する)</li> </ul> </li> </ol> <p>注1: 上記の他、自機及び相手機は、それぞれ運航基準で指定される精度の位置情報、高度情報、速度情報等を算出できることが求められる。上記 ADS-B in 及び ADS-B out で取り扱う位置情報は、これら基準に適合した位置情報であることも求められる。</p> <p>注2: ASPA-IM 運航においては、連続して航空機同士が相互監視を行うことが前提になるため、IM 対象機自身も IM 運航機となると考えられる。したがって、必然的に IM 運航機と IM 対象機は同じ機上機材を搭載していることが必要となる。</p>	<p>空港への進入フェーズの前の合流地点において、航空機を着陸順に並べることが必要であるが、現在は、管制官の知識と経験に基づいた管制業務として行われている。</p> <p>将来的には、ASAS を用いて、航空機が自律的に整列することが考えられており、そのための初期的な運航形態として ASPA-IM 運航を導入するものである。</p> <p>ASPA-IM 運航では、先行機の指定は受けるものの、当該機との管制間隔に関する権限と責任は管制官側に残存するため、管制間隔を確保しつつも、確保が困難な状況になった場合の管制官/パイロット間の調整手法等について明確にしておく必要がある。また、ASPA-IM 運航においては、運航の連続性から、当該空港に着陸する全ての航空機が ASAS 機材を搭載していることが望ましいが、到着機が少ない時間帯には例外を認める等の措置も考えられるため、機上装置の搭載義務化については、空港毎に検討をする必要がある。</p> <p>将来的には、管制官から先行機の指定を受けた後は、当該先行機との間隔に関する責任がパイロット側に移行することを念頭に置き、そのような運航形態を導入した際に支障が発生するであろう課題等の洗い出しについても、運用評価として平行して実施していく必要がある。</p> <p>ASPA-IM 運航に必要な機上機材は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ASPA-IM 運航を行う航空機 (以下「IM 運航機」と略称する)</li> <li>ASPA-IM 運航で先行機となる航空機 (以下「IM 対象機」と略称する) <ul style="list-style-type: none"> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を送信できるトランスポンダ (以下「ADS-B out」と略称する)</li> <li>1090MHz 拡張スキッタ信号を受信できる受信機 (以下「ADS-B in」と略称する)</li> <li>受信した 1090ES から得られる相手機の位置情報を解読するコンピュータ</li> <li>自機位置と相手機の位置を表示できる表示器 (以下「CDTI」と略称する)</li> </ul> </li> </ol> <p>注1: 上記の他、自機及び相手機は、それぞれ運航基準で指定される精度の位置情報、高度情報、速度情報等を算出できることが求められる。上記 ADS-B in 及び ADS-B out で取り扱う位置情報は、これら基準に適合した位置情報であることも求められる。</p> <p>注2: ASPA-IM 運航においては、連続して航空機同士が相互監視を行うことが前提になるため、IM 対象機自身も IM 運航機となると考えられる。したがって、必然的に IM 運航機と IM 対象機は同じ機上機材を搭載していることが必要となる。</p>
導入の必要性	<p>将来的なトラジェクトリ運航においても、空港の近傍に設定された合流地点において、空港に着陸する航空機を、これらの航空機が搭載する ASAS 装置を使用して、自律的に一列に整列することが必要と考えられているが、ASPA-IM 運航は、その初期的な運航形態であり、この段階を経て将来のトラジェクトリ運航に繋がっていくものと考えられている。</p> <p>本項 ASPA-IM 運航を通じて、管制官及びパイロット共に、将来のトラジェクトリ運航へ</p>	<p>将来的なトラジェクトリ運航においても、空港の近傍に設定された合流地点において、空港に着陸する航空機を、これらの航空機が搭載する ASAS 装置を使用して、自律的に一列に整列することが必要と考えられているが、ASPA-IM 運航は、その初期的な運航形態であり、この段階を経て将来のトラジェクトリ運航に繋がっていくものと考えられている。</p> <p>本項 ASPA-IM 運航を通じて、管制官及びパイロット共に、将来のトラジェクトリ運航へ</p>

	の問題点整理をおこない、かつ運用経験を積むことが必要である。	の問題点整理をおこない、かつ運用経験を積むことが必要である。
導入の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>合流地点における航空機関のマーヅンの削減</li> <li>管制官/パイロット双方の負荷を軽減</li> <li>空域の有効利用にも寄与</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>合流地点における航空機間隔のマーヅンの削減</li> <li>管制官/パイロット双方の負荷を軽減</li> <li>空域の有効利用にも寄与</li> </ul>
産学官の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割（運航者） <ul style="list-style-type: none"> <li>ASAS に対応した機材の整備</li> <li>航空局と連携した ASPA-IM 運航に関する運用評価</li> <li>航空局と連携した運航基準及び管制基準の策定</li> </ul> </li> <li>学の役割（大学・研究機関等）： <ul style="list-style-type: none"> <li>ATSA-IM 運航の安全性評価に関する技術（手法）についての研究開発</li> <li>更に進化した合流地点における順序付けに関する提案の実施</li> </ul> </li> <li>官の役割（航空局）： <ul style="list-style-type: none"> <li>運航者と連携した ASPA-IM 運航に関する運用評価</li> <li>運用評価を通じての導入にあたっての課題整理</li> <li>ASPA-IM 運航の有効性及び安全性に関する評価</li> <li>運航者と連携した運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> <li>ASPA-IM 運航を実施する空域/空港の選定</li> <li>ASPA-IM 運航を実施する空域/空港における機上装置の装備義務化に関する検討</li> <li>ASEP-IM 運航に関する運用評価</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割（運航者） <ul style="list-style-type: none"> <li>ASAS に対応した機材の整備</li> <li>航空局と連携した ASPA-IM 運航に関する運用評価</li> <li>航空局と連携した運航基準及び管制基準の策定</li> </ul> </li> <li>学の役割（大学・研究機関等）： <ul style="list-style-type: none"> <li>ASPATSA-IM 運航の安全性評価に関する技術（手法）についての研究開発</li> <li>更に進化した合流地点における順序付けに関する提案の実施</li> </ul> </li> <li>官の役割（航空局）： <ul style="list-style-type: none"> <li>運航者と連携した ASPA-IM 運航に関する運用評価</li> <li>運用評価を通じての導入にあたっての課題整理</li> <li>ASPA-IM 運航の有効性及び安全性に関する評価</li> <li>運航者と連携した運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> <li>ASPA-IM 運航を実施する空域/空港の選定</li> <li>ASPA-IM 運航を実施する空域/空港における機上装置の装備義務化に関する検討</li> <li>ASEP-IM 運航に関する運用評価</li> </ul> </li> </ul>
諸外国の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 ICAO における国際標準化の状況は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>Annex10 は改訂済み</li> <li>Annex6,PANS-ATM は改訂案を準備中</li> <li>Annex6 PANS-OPS は課題整理中</li> <li>その他、Guidance Material(Airborne Surveillance Manual)を作成中</li> </ul> </li> </ul> <p>また、米国 (RTCA) 及び欧州 (EUROCAE) では、要求要件/技術基準 (MASPS/SPIR/MOPS) の初期版を発効済みである。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 ICAO における国際標準化の状況は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>Annex10 は改訂済み</li> <li><del>Annex6,PANS-ATM は改訂案を準備中</del></li> <li><del>Annex6 PANS-OPS は課題整理中</del></li> <li>その他、Guidance Material(<a href="#">Manual on Airborne Surveillance Applications Manual</a>) のドラフト案が作成済みを作成中</li> </ul> </li> </ul> <p>また、米国 (RTCA) 及び欧州 (EUROCAE) では、要求要件/技術基準 (MASPS/SPIR/MOPS) の初期版を発効済みである。</p>
他の施策との関係		

ASAS : Airborne Separation Assistance System  
ASPA-IM : Airborne Spacing - Interval Management  
ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
CDTI : Cockpit Display of Traffic Information  
MASPS : Minimum Aviation System Performance  
SPIR : Safety, Performance and Interoperability Requirements  
MOPS : Minimum Operational Performance Standards  
PANS : Procedures for Air Navigation Services  
RTCA : Radio Technical Commission for Aeronautics  
EUROCAE : Euro-pean Organization for Civil Avitation Equipment

ASAS : Airborne Separation Assistance System  
ASPA-IM : Airborne Spacing - Interval Management  
ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
CDTI : Cockpit Display of Traffic Information  
MASPS : Minimum Aviation System Performance  
SPIR : Safety, Performance and Interoperability Requirements  
MOPS : Minimum Operational Performance Standards  
PANS : Procedures for Air Navigation Services  
RTCA : Radio Technical Commission for Aeronautics  
EUROCAE : Euro-pean Organization for Civil Avitation Equipment



CARATS ロードマップ 個票 (EN-10)

	現行	修正案
施策名	EN-10 空港面の監視能力の向上	EN-10 空港面の監視能力の向上
変革の方向性との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>混雑空港及び混雑空域における高密度運航の実現</li> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>混雑空港及び混雑空域における高密度運航の実現</li> <li>地上・機上での状況認識能力の向上</li> </ul>
目標との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性の向上</li> <li>交通量増大への対応</li> <li>航空保安業務の効率性向上</li> </ul>
施策の概要	<p>空港面を移動する航空機及び車両を検知する目的で、従前の ASDE に加えて MLAT を整備しているところである。今後、MLAT 整備空港を拡大すると共に、監視機能の更なる拡大強化を図っていく。</p> <p>具体的には、MLAT でも使用している 1090MHz 拡張スキッタ信号（以下「1090ES」と略称する）に含まれている航空機の位置情報を管制官側で使用する ADS-B（以下「ADS-B」と略称する）と、同 1090ES を航空機側で活用する ATSA-SURF の 2 種類の方法が存在する。</p> <p>MLAT 整備済み空港の場合には、整備済みの地上施設を利用し、MLAT の運用と並行して ADS-B の運用評価の実施が可能であるが、MLAT 未整備の空港に ADS-B を導入する際には、当該空港における ADS-B 単独使用に関する評価、検証作業が必要となる。</p> <p>また、ADS-B 及び ATSA-SURF 共に、機上側においても、ADS-B 機能を有したトランスポンダを装備する必要になり、ATSA-SURF の場合には、これに加えて ASAS 関連装置の搭載が必要となるため、これら機上装備品の装備状況を勘案して検討する。</p> <p>一般的に MLAT、ADS-B、ATSA-SURF は、相互補完の関係を構築することが基本となるが、他方でいずれか 1 種類の単独導入も可能と考えられるため、各空港の運用状況に合わせた導入形態を検討することが必要である。特に ADS-B 及び ATSA-SURF の単独導入の場合には機上装備品の装備義務化も視野に入れた検討が必要である。</p> <p>1. MLAT 整備空港の拡大</p> <p>現在は、羽田空港、成田空港等の大規模空港にのみ整備中であるが、地方空港及び小型航空機が多く飛行する空港等への拡大を検討する。</p> <p>2. 空港面における ADS-B</p> <p>MLAT 整備空港において ADS-B 使用に関する運用評価を実施し、MLAT 未整備空港への ADS-B 単独導入に関する技術的及び運用上の課題整理を行い、必要性の高い空港への整備を行う。</p> <p>導入に際しては、航空機側の ADS-B 機能の装備状況に留意して、導入・整備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を図ることを検討する。</p> <p>3. ASAS を用いた ATSA-SURF の導入</p> <p>ASAS は、上記 2. 述べる ADS-B 機能を有するトランスポンダの他、機上表示器等の機上機器を必要とするため、導入空港においては、該当空港に離発着する航空機がこの ASAS 関連機材を搭載していることが必要となる。</p> <p>ただし、一般的には ASDE/MLAT との併用、及び走行間隔に関する管制責任が管制官側に残存することが念頭に置かれているため、当該 ASAS 機上機器に関する装備義務化について本項では触れていない。最終的な導入、整備計画を立てる際に、必要に応じて、航空機側に対して装備の義務化を図ることを検討する。</p>	<p>空港面を移動する航空機及び車両を検知する目的で、従前の ASDE に加えて MLAT を整備しているところである。今後、MLAT 整備空港を拡大すると共に、監視機能の更なる拡大強化を図っていく。</p> <p>具体的には、MLAT でも使用している 1090MHz 拡張スキッタ信号（以下「1090ES」と略称する）に含まれている航空機の位置情報を管制官側で使用する ADS-B（以下「ADS-B」と略称する）と、同 1090ES を航空機側で活用する ATSA-SURF の 2 種類の方法が存在する。</p> <p>MLAT 整備済み空港の場合には、整備済みの地上施設を利用し、MLAT の運用と並行して ADS-B の運用評価の実施が可能であるが、MLAT 未整備の空港に ADS-B を導入する際には、当該空港における ADS-B 単独使用に関する評価、検証作業が必要となる。</p> <p>また、ADS-B 及び ATSA-SURF 共に、機上側においても、ADS-B 機能を有したトランスポンダを装備する必要になり、ATSA-SURF の場合には、これに加えて ASAS 関連装置の搭載が必要となるため、これら機上装備品の装備状況を勘案して検討する。</p> <p>一般的に MLAT、ADS-B、ATSA-SURF は、相互補完の関係を構築することが基本となるが、他方でいずれか 1 種類の単独導入も可能と考えられるため、各空港の運用状況に合わせた導入形態を検討することが必要である。特に ADS-B 及び ATSA-SURF の単独導入の場合には機上装備品の装備義務化も視野に入れた検討が必要である。</p> <p>1. MLAT 整備空港の拡大</p> <p>現在は、羽田空港、成田空港等の大規模空港にのみ整備中であるが、地方空港及び小型航空機が多く飛行する空港等への拡大を検討する。</p> <p>2. 空港面における ADS-B</p> <p>MLAT 整備空港において ADS-B 使用に関する運用評価を実施し、MLAT 未整備空港への ADS-B 単独導入に関する技術的及び運用上の課題整理を行い、必要性の高い空港への整備を行う。</p> <p>導入に際しては、航空機側の ADS-B 機能の装備状況に留意して、導入・整備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を図ることを検討する。</p> <p>3. ASAS を用いた ATSA-SURF の導入</p> <p>ASAS は、上記 2. 述べる ADS-B 機能を有するトランスポンダの他、機上表示器等の機上機器を必要とするため、導入空港においては、該当空港に離発着する航空機がこの ASAS 関連機材を搭載していることが必要となる。</p> <p>ただし、一般的には ASDE/MLAT との併用、及び走行間隔に関する管制責任が管制官側に残存することが念頭に置かれているため、当該 ASAS 機上機器に関する装備義務化について本項では触れていない。最終的な導入、整備計画を立てる際に、必要に応じて、航空機側に対して装備の義務化を図ることを検討する。</p>
導入の必要性	<p>ASDE は、高い送信周波数を使用するため、雨天時にはクラッターが増加し検出率が低下する等の問題を有しているが、MLAT であれば天候に関係なく安定した検出率を確保するこ</p>	<p>ASDE は、高い送信周波数を使用するため、雨天時にはクラッターが増加し検出率が低下する等の問題を有しているが、MLAT であれば天候に関係なく安定した検出率を確保するこ</p>

	<p>とが可能である。</p> <p>また、MLAT はターミナルビル近傍等、マルチパスによるゴースト発生等の弱点を有しているが、自機の走行位置を直接送信してくる ADS-B であれば、走行位置に囚われることなく正確な航空機等の走行位置を把握することができる。</p> <p>ATSA-SURF は、これまで管制官のみが把握していた空港面内を走行している航空機等の位置をパイロットが視覚的に把握することができるため、管制指示の伝達を容易にし、管制官／パイロットの認識の違いによる滑走路誤進入等の発生を低減させることができる。</p> <p>さらに、高度に複雑化していく飛行場面の管制運用において、地上走行に関する航空機の動態情報についても、管制官、運航者などすべての関係者間での情報共有を可能とする。</p>	<p>とが可能である。</p> <p>また、MLAT はターミナルビル近傍等、マルチパスによるゴースト発生等の弱点を有しているが、自機の走行位置を直接送信してくる ADS-B であれば、走行位置に囚われることなく正確な航空機等の走行位置を把握することができる。</p> <p>ATSA-SURF は、これまで管制官のみが把握していた空港面内を走行している航空機等の位置をパイロットが視覚的に把握することができるため、管制指示の伝達を容易にし、管制官／パイロットの認識の違いによる滑走路誤進入等の発生を低減させることができる。</p> <p>さらに、高度に複雑化していく飛行場面の管制運用において、地上走行に関する航空機の動態情報についても、管制官、運航者などすべての関係者間での情報共有を可能とする。</p>
導入の効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>悪天時にも安定した空港面内の航空機等の捕捉が可能</li> <li>効率的な空港面内の走行が可能となり、空港面運用のスループット改善等に寄与する</li> <li>関係者間の情報共有が容易になることから、航空機の出発、到着、地上走行における協調的・戦略的な時間管理が有効に機能する。(ターミナル ATM 関連)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>悪天時にも安定した空港面内の航空機等の捕捉が可能</li> <li>効率的な空港面内の走行が可能となり、空港面運用のスループット改善等に寄与する</li> <li>関係者間の情報共有が容易になることから、航空機の出発、到着、地上走行における協調的・戦略的な時間管理が有効に機能する。(ターミナル ATM 関連)</li> </ul>
産学官の役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割 運航者：ADS-B 機能を有するトランスポンダ等の機上機器の搭載、ASAS に対応した機材の整備、航空局と連携し ATSA-SURF に関する運航承認基準及び管制方式基準の策定 地上機器製造者：マルチパス等の外乱に強い MLAT 地上装置の開発及び製造</li> <li>学の役割 (大学・研究機関等) MLAT/ADS-B/ATSA-SURF を用いた空港面管制における安全性評価に関する研究及びその手法の開発</li> <li>官の役割 (航空局) 必要となる地上監視装置の整備、装備義務化を含む機上機器の搭載促進策の検討、運航者と連携し ATSA-SURF に関する運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>産の役割 運航者：ADS-B 機能を有するトランスポンダ等の機上機器の搭載、ASAS に対応した機材の整備、航空局と連携し ATSA-SURF に関する運航承認基準及び管制方式基準の策定 地上機器製造者：マルチパス等の外乱に強い MLAT 地上装置の開発及び製造</li> <li>学の役割 (大学・研究機関等) MLAT/ADS-B/ATSA-SURF を用いた空港面管制における安全性評価に関する研究及びその手法の開発</li> <li>官の役割 (航空局) 必要となる地上監視装置の整備、装備義務化を含む機上機器の搭載促進策の検討、運航者と連携し ATSA-SURF に関する運航承認基準及び管制方式基準の策定</li> </ul>
諸外国の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 <ul style="list-style-type: none"> <li>MLAT/ADS-B に関する ICAO 標準については、技術基準は制定済</li> </ul> </li> <li>空港面における ADS-B 使用及び ATSA-SURF に関する運用基準は、現在、策定中</li> <li>導入状況 〔MLAT 及び ADS-B (地上監視)〕 <ul style="list-style-type: none"> <li>MLAT の導入は世界各国で実施済</li> <li>MLAT に付随した ADS-B 情報の活用は米国では実施されているが、他国を含め、評価運用中</li> </ul> 〔ATSA-SURF〕 <ul style="list-style-type: none"> <li>ATSA-SURF は、米国レイビル空港等において試験中</li> </ul> </li> <li>装備義務化の動向 <ul style="list-style-type: none"> <li>これまでのところ、ASAS に関する装備義務化を公表している国は無い。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化の動向 <ul style="list-style-type: none"> <li><del>ICAO における MLAT/ADS-B に関する ICAO 標準については、</del>技術基準は制定済</li> <li><u>ICAO における ADS-B 国際標準化の状況は以下の通りである。</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Annex10 は改訂済み</u></li> <li>➤ <u>Annex6 PANS-OPS は ADS-B 情報の参照について 2014 年を目途に改訂作業中</u></li> <li>➤ <u>その他、Guidance Material(Manual on Airborne Surveillance Applications) のドラフト案が作成済み</u></li> </ul> </li> <li><u>また、米国 (RTCA) 及び欧州 (EUROCAE) では、ADS-B 情報の空港面管制への活用および ATSA-SURF について、要求要件/技術基準 (MASPS/SPIR/MOPS) の初期版を発効済みである。関連システムとして、空港データベースや空港地図表示 (moving map) に関する規格も制定済みである</u></li> </ul> </li> <li>空港面における ADS-B 使用及び ATSA-SURF に関する運用基準は、現在、策定中</li> <li>導入状況 〔MLAT 及び ADS-B (地上監視)〕 <ul style="list-style-type: none"> <li>MLAT の導入は世界各国で実施済</li> <li>MLAT に付随した ADS-B 情報の活用は米国では実施されているが、他国を含め、評価運用中</li> </ul> 〔ATSA-SURF〕 <ul style="list-style-type: none"> <li>ATSA-SURF は、米国レイビル空港等において試験中</li> </ul> </li> <li>装備義務化の動向 <ul style="list-style-type: none"> <li>これまでのところ、ASAS に関する装備義務化を公表している国は無い。</li> </ul> </li> </ul>

施策ID	施策名	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降	
EN-10	空港面の監視能力の向上																		
OI-23	空港面運用の効率化																		

他の施策との  
関係

ASDE : Airport Surface Detection Equipment  
ASAS : Airborne Separation Assistance System  
MLAT : Multilateration  
ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
1090ES : 1090MHz Extended Squitter  
ATSA-SURF : Air Traffic Situational Awareness–Surface

施策ID	施策名	2010 年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降	
EN-10	空港面の監視能力の向上																		
OI-23	空港面運用の効率化																		

ASDE : Airport Surface Detection Equipment  
ASAS : Airborne Separation Assistance System  
MLAT : Multilateration  
ADS-B : Automatic Dependent Surveillance – Broadcast  
1090ES : 1090MHz Extended Squitter  
ATSA-SURF : Air Traffic Situational Awareness–Surface