



Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems

資料5



平成28年度 導入の意思決定等に係る施策



CARATS事務局
平成29年3月

1. 平成28年度導入の意思決定に係る施策

- ①空対空監視(ASAS)の活用(OI-30-3)
- ②空港面の監視能力の向上(EN-10)
- ③地上における情報の充実(OI-31-2)
- ④気象観測情報の高度化(EN-4-4)

2. 平成28年度ロードマップの見直しに係る施策

- ①動的ターミナル空域の運用(OI-3)
- ②リアルタイムの空域形状の変更(OI-6)
- ③時間管理に係る施策(OI-18,16,19)
- ④後方乱気流に起因する管制間隔の短縮(OI-26)
- ⑤洋上管制間隔の短縮(OI-28)
 - 空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-ITPの運航(OI-30-1)
- ⑥LP/LPV導入(OI-12,EN-7)
 - PinS方式導入(OI-12)

1. 平成28年度導入の意思決定に係る施策 ①空対空監視(ASAS)の活用(OI-30-3)

【現状】

小型航空機は自機周辺を飛行する他の航空機の位置を目視又は管制官の指示により把握する。



【最終アウトプット】

小型航空機がADS-B OUT/INを活用し、自機周辺を飛行する他の航空機の位置を、自ら確認することにより、パイロットの状況認識能力を向上させる。



AIRB概念図

【検討結果】

航空機同士の監視技術であるADS-B OUT/INを活用したASASには、世界的に導入されている1090ES方式と、電波の利用環境が過密で米国で主に小型機に用いられる安価なUAT方式とがある。

我が国は米国ほど電波環境が過密でなく、1090ES方式も低価格化が進んでいるためUAT方式の導入にはメリットがなく、既に導入が進んでいる1090ESに加えて新たな基準を導入する必要が無い。

よって、ATSA-AIRB 運航の施策は、既に意思決定が行われており、導入の進むOI-30-2「ATSA-AIRB 運航(1090ES)」に統合する。

* ATSA-AIRB: 飛行中の航空状況認識向上 (Air Traffic Situational Awareness-Airborne)

	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		
(現行)	OI-30-3	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-AIRB運航(UAT)			ATSA-AIRB(UAT) 研究開発・評価						ATSA-AIRB(UAT)										
(改訂)	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												

1. 平成28年度導入の意思決定に係る施策 ②空港面の監視能力の向上(EN-10)

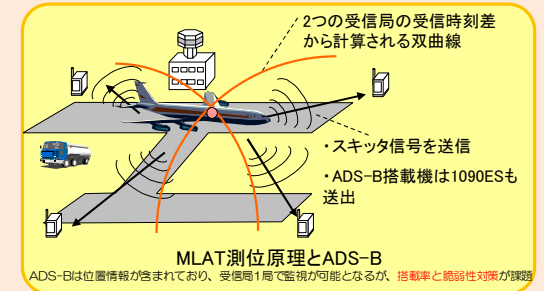
【現状】

空港面の航空機の位置情報把握のため、一部空港(成田、羽田、新千歳、関西等)に空港面探知レーダー(ASDE)及びMLAT*を整備しているが、より高精度のADS-B情報(航空機から送信されるリアルタイムの位置情報)を活用できていない。パイロット側も他機の位置情報を正確に把握していない。

* MLAT: 航空機から送信される信号を地上で受信して航空機の位置を測定するシステム

【最終アウトプット】

管制官及びパイロットのいずれもが、空港場面を移動する航空機の位置を正確に把握できるよう、ADS-B情報を地上管制用画面及び航空機上画面に反映させる。



【検討結果】

MLAT整備空港へのADS-B導入の後、MLAT未整備空港へのADS-B単独導入について検討したが、ADS-B装備率、意図的な虚偽情報送信などのなりすましや虚偽情報の大量発生など、信頼性確保の課題があり時期尚早と判明した。

「航空路へのADS-B導入計画(EN9-3*)」でレーダー覆域外でのADS-Bの活用の方向性が検討される2023年度に、意思決定時期を延期する。

* EN-9-3: ブラインドエリア等に於ける監視能力の向上/ADS-B

【線表】

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
(現行)	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											
(改訂)	EN-10 空港面の監視能力の向上			ADS-B(空港面) 研究開発														
				ATSA-SURF 研究開発			ATSA-SURF											

【現状】

空港場面の異物の除去は、運航情報官による1日数回の定期場面点検や運航者等からの報告を基に対応しているが、異物が発生してもすぐに検知することができないという迅速性の課題がある。



【最終アウトプット】

空港場面に異物が存在すると即時に検知し、運航情報官に通知するためのミリ波レーダー及びカメラを開発するとともに、得られた情報を光ファイバーで伝送することで運航情報官が迅速に対応できるようにする。



【検討結果】

我が国で開発中の「ハイブリッド・センサーシステム(空港場面の異物を検知し、特徴等を認識するためのレーダーと高感度ITVカメラを連動させたもの)」については、安全性向上、高密度運航を目標とするOI導入への効果を考慮し、導入することとする。

実際の導入には未検知率の低減、非金属物体の検出率向上等の確実性や保守の容易さの実現が不可欠ことから、更に研究機関で未検知率の低減等の研究開発を開始する。

【線表】

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-31-2	地上における情報の充実							◆	滑走路面異物検知装置の導入									

1. 平成28年度導入の意思決定に係る施策 ④気象観測情報の高度化(EN-4-4)

【現状】

現在の観測センサーでは、霧や乱気流等、可視化困難な現象がある。



【最終アウトプット】

気象現象をより明確に可視化した観測情報を提供できるよう、観測能力の向上した「ひまわり8号・9号」のデータを活用する。

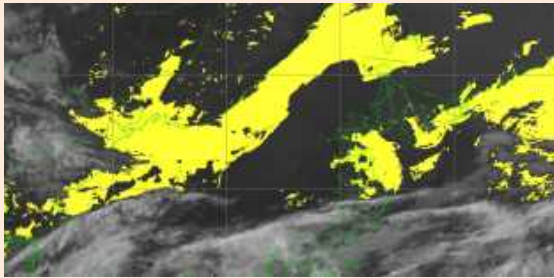
【検討結果】

運航者等のニーズを踏まえて、これまで判別が困難であった「霧・下層雲」、「晴天乱気流」、「着氷」等の領域を可視化した情報の提供、積乱雲に関する情報の対象領域の拡大を実施する。

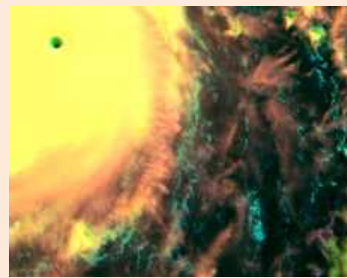
本情報により「安全性の向上」が期待されることから導入することとする。

情報の作成・提供環境の構築に2年を要するため、ロードマップを以下のとおり修正する。

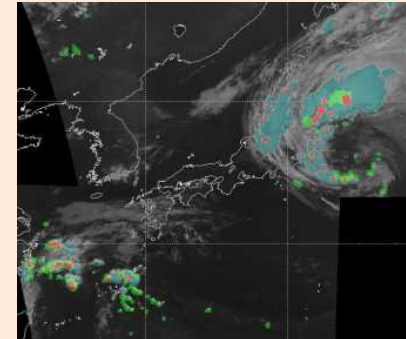
■ 観測能力の向上した「ひまわり8号・9号」のデータを活用した情報の例



霧・下層雲領域 (黄色)



着氷 (過冷却雲) 領域
黄：氷雲、水色：水雲



積乱雲に関する情報作成領域の拡大 (図は現行領域のもの)
赤：積乱雲域、緑：積雲急発達域、水色：中下層雲不明域

【線表】

(現行)

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-4-4	気象観測情報の高度化/新たなセンサーの導入や既存センサーの充実							◇	◻									

(改訂)

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-4-4	気象観測情報の高度化/新たなセンサーの導入や既存センサーの充実							◇	◻									

2. 平成28年度ロードマップの見直しを行うべき施策

① 動的ターミナル空域の運用(OI-3)

【現状】

空港の運用(使用滑走路の変更等)によって航空交通流が変化するにもかかわらず、現状ではターミナル空域の形状や入域及び出域フィックスは固定的であり、効率的な空域運用となっていない。

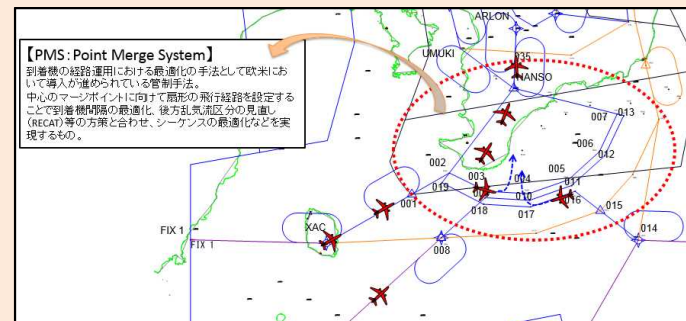


【最終アウトプット】

増大する交通量や過密化する交通流を効率的に処理するため、ターミナル空域の広域化にあわせ、中心のマージポイントに向けて扇型の飛行経路を設定し、リアルタイムで交通流量を制御する。

【検討結果】

首都圏空港のターミナル空域の広域化により、ターミナル空域の形状や入出域フィックスを動的に変えるよりも、ポイントマージによる管制手法を導入する方が、パイロット・管制官ともに作業負担を増やさずに、より精度の高い交通流を形成することが可能となり、効率的な運用が行える。このため、動的ターミナル空域の運用でなく、ポイントマージの導入に変更する。



【線表】

(現行)

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-3	動的ターミナル空域の運用				◆	フェーズ1(公示フィックス運用)														
					◆	フェーズ2(緯度経度指定)														
														◆	フェーズ3(境界線変更)					

(改訂)

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-3	ターミナル空域におけるポイントマージの運用				◆	ポイントマージ													

2. 平成28年度ロードマップの見直しを行うべき施策

②リアルタイムの空域形状の変更(OI-6)

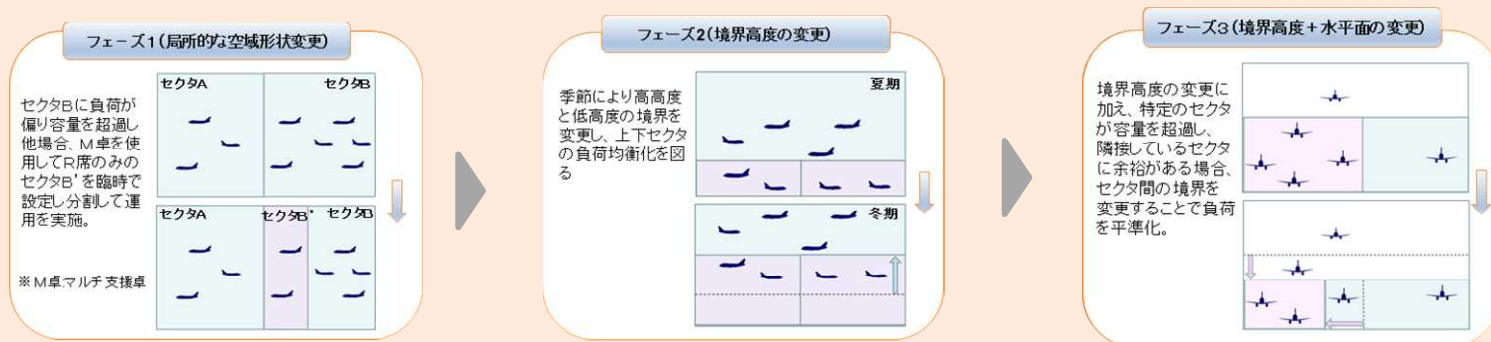
【現状】

需要が更に増加する中で、セクター間の需要と容量の均衡化がなされていない。

現在、局所的な空域形状変更、境界高度の変更について国内空域再編を踏まえ、検討中である。

【最終アウトプット】

航空交通流を効率化する空域の上下分離後においても、交通流に応じてリアルタイムにセクターの境界線や管轄範囲を変更することで容量の均衡化を図る。



【検討結果】

今後、セクター形状に影響を与えうる国内空域の抜本的再編(空域の上下分離やターミナル空域拡大・統合)がなされることから、その実施時期を踏まえた上で、本施策の運用開始時期を変更する。

【線表】

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
(現行)	OI-6 リアルタイムの空域形状変更				◆	フェーズ1(局所的対応)												
					◆	フェーズ2(境界高度の変更)												
					◆	フェーズ3(境界高度+水平面の変更)												
(改訂)	OI-6 リアルタイムの空域形状変更				◆	フェーズ1(局所的対応)												
					◆	フェーズ2(境界高度の変更)												
					◆	フェーズ3(境界高度+水平面の変更)												

2. 平成28年度ロードマップの見直しを行うべき施策

③ 時間管理に係る施策(OI-18,16,19)

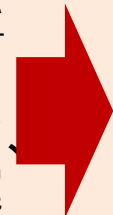
【対象施策】

- ・OI-18 初期的CFDTによる時間管理
- ・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
- ・OI-19 合流地点における時刻ベースの順位付け、間隔設定

【現状】

今後の交通量増加に対応するためには、飛行中の航空機に対する時間管理を導入し、管制作業負荷を分散させることが重要である。

航空路空域を飛行中に通過地点の時刻を指定して、交通流管理を実施するトライアルを実施したが、実運航とシステム算出の通過予定時間の差が大きく、羽田国際線増加などにより、当初想定の結果が得られず、試行運用中断の原因追及及び再試行を検討中である。



【最終アウトプット】

航空路空域を飛行中に通過地点の通過時刻を指定した交通流の管理を行う。



【検討結果】

OI-18 初期的CFDTによる時間管理については、試行運用を実施したものの前述のとおり、当初想定の結果が得られず中断とした。

今後、学識経験者を座長とするCFDTの検討WGを立ち上げ、試行運用中断の原因究明を含め、CFDTの課題解決に向けた方向性の助言を得つつ進展を図り、統合管制情報処理システム(Team)の運用開始時期の2019年10月以降の再試行を目指す。

また、関連するOI施策(OI-16、OI-19)については、OI-18の試行運用再開の結果をふまえて、1カ所から複数、固定から動的と段階的に進めるようロードマップを見直す。

2. 平成28年度ロードマップの見直しを行うべき施策 ③

時間管理に係る施策(OI-18,16,19)

【線表】

OI-18 初期的CFDTによる時間管理

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	
(現行)	OI-18 初期的CFDTによる時間管理																		

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	
(改訂)	OI-18 初期的CFDTによる時間管理																		

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

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	
(現行)	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																		

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	
(改訂)	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位付け、管制間隔(メタリング)

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	
(現行)	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)																		

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	
(改訂)	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. 平成28年度ロードマップの見直しを行うべき施策

④ 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮(OI-26)

【現状】

後方乱気流カテゴリーは最大離陸重量により3種類のカテゴリーに分けて運用をしている。

ICAOで管制間隔の設定基準の検討がなされてきたが、当面基準の設定がなされない見込み。このため、日本独自の対応が必要となり、検討中である。



【最終アウトプット】

1. 後方乱気流カテゴリーを細分化することで、最適な管制間隔に改善する。
2. 風の情報等により詳細な後方乱気流の発生状況を把握し、後方乱気流に起因する管制間隔の適用範囲を縮減する。

【検討結果】

ICAOにより航空機型式区分の細分化による後方乱気流間隔の見直しが検討されてきたが、当面、国際基準の設定がなされない見込み。そのため、本施策導入のためには、ICAOの進捗を見つつ日本独自の細分化及び後方乱気流間隔の設定が必要となったことから、2019年度試行運用開始予定に変更する。

【線表】

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	
(現行)	OI-26 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮				◆	フェーズ1、2				◆	フェーズ3		◆	風情報変換					
					後方乱気流の影響低減技術の研究・開発							◆	後方乱気流の検出・予測						
(改訂)	OI-26 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮				◆	フェーズ1、2				◆	フェーズ3		◆	風情報変換					
					後方乱気流の影響低減技術の研究・開発							◆	後方乱気流の検出・予測						

2. 平成28年度ロードマップの見直しを行うべき施策

⑤ 洋上管制間隔の短縮(OI-28)、空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-ITPの運航(OI-30-1)

【現状】

福岡FIRの洋上管制区のうち北部太平洋上空に設定されている航空路(通称NOPAC)においては、我が国の空港を離着陸する国際便と東南アジアと北米等を往来する通過便が飛行しており、交通量は年々増加していることから、管制間隔を短縮することによる管制処理容量の向上が必要である。



【最終アウトプット】

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

* RNP4:GPS等により自機の位置を算出し任意の経路を飛行する航法であり、全飛行時間の95%の飛行における航法精度が±4海里以内のもの。

【検討結果】

両施策ともに意思決定後、整備を進めてきたが、航空機側のデータリンク送受信状態について一定以上の品質を有することを地上側で把握出来ることを求めるICAOの規程改定があり、統合管制情報処理システムのプログラム変更が必要となったため、運用開始年度を2019年度に変更する。

【線表】

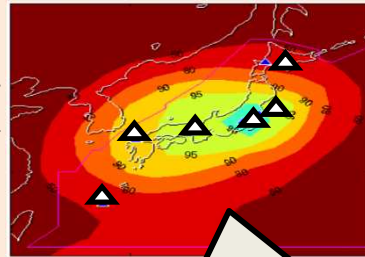
	施策ID	施策名	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026 以降
(現行)	OI-28	洋上管制間隔の短縮					◇	→ ADS-CDDP											
	OI-30-1	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-ITP運航					◇	→ ATSA-ITP											
(改訂)	OI-28	洋上管制間隔の短縮					◇	→ ADS-CDDP											
	OI-30-1	空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-ITP運航					◇	→ ATSA-ITP											

2. 平成28年度ロードマップの見直しを行うべき施策

⑥ LP/LPV導入(OI-12,EN-7)、PinS方式導入(OI-12)

【現状】

1. 現在、日本のSBAS (MSAS) では垂直ガイダンス付きの進入方式 (LPV) を導入できる性能を有しておらず、就航率の改善に十分に寄与できていない。
(LP/LPV導入(OI-12,EN-7関連))

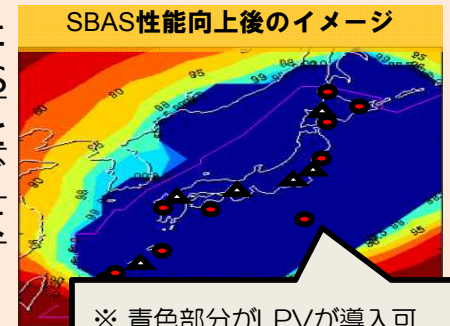


※現在のMSASではLPVの提供可能なエリアがない

2. ヘリコプターは、ヘリポート等を中心に運航されているものの、CNS環境の整っていないヘリポート等には進入・出発方式が設定されておらず、IFR運航ができない。(PinS方式導入(OI-12関連))

【最終アウトプット】

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



※青色部分がLPVが導入可能なエリア

2. 出発及び到着・進入方式が設定されていないヘリポート等に、SBAS又はABASを活用した監視システム不要のヘリコプター専用の非精密進入方式 (PinS (ポイント・イン・スペース)方式等) 及び出発方式を設定する。

【検討結果】

1. 準天頂衛星システムは現行MSASよりも監視局数が増加することと、日本の電離圏環境に対応したアルゴリズム開発を行うことにより、LPVに必要な性能が達成される見込みである。LPVの提供には2つのSBAS信号が必要であることから、準天頂衛星7機体制の整備工程に合わせてLPVの要件整理を行えるよう、導入の意思決定年次を2020年度から2017年度へ前倒しする。(LP/LPV導入(OI-12,EN-7関連))
2. PinS方式については、2012年度に導入すべく検討を進めたものの、ニーズの減少等により導入時期を一旦延期した。その後、当該方式を実施することができる航行許可機の増加を踏まえ、空港へのPinS方式導入に向けた詳細検討を進め、2017年度中の導入の目途が立ったことから、運用開始時期を見据えロードマップの修正を行う。
(PinS方式導入(OI-12関連))

2. 平成28年度ロードマップの見直しを行うべき施策

⑥ LP/LPV導入(OI-12,EN-7)、PinS方式導入(OI-12)

【線表】

(現行)



(改訂)

