



各分科会/WGにおける検討状況 及びロードマップの修正について

将来の航空交通システムに関する推進協議会 事務局
平成25年3月

各分科会/WGの体制と開催状況

- ➔ 平成23年度に引き続き設置している4つのWGと2つのSG並びに費用対効果分析手法検討分科会を改変し設置した「費用対効果・指標検討分科会」及び平成24年度より新たに設置した「研究開発推進分科会」の2つの分科会の体制にて検討を実施。計32回開催。

平成24年度分科会/WG体制

	リーダー	人数	開催回数
ATM検討WG	交通管制企画課 航空管制調査官 中野 裕行	60	5 (別途アドホック会合を開催)
PBN検討WG	管制課空域調整整備室 航空管制調査官 近藤 匡生	52	1
高規格RNAV 検討SG	管制課空域調整整備室 航空管制調査官 桐原 貞和	57	6
小型航空機用 RNAV検討SG	交通管制企画課 専門官 豎山 孝治	54	5
情報管理検討WG	運用課 航空管制運航情報調査官 白崎 裕康	53	5
航空気象検討WG	運用課 専門官 蠣原 弘一郎	35	5
費用対効果・指標 分析検討分科会	交通管制企画課 専門官 豎山 孝治	31	4
研究開発推進分科会	(独)電子航法研究所 研究企画統括 山本 憲夫	36	1

WGの検討事項

- 研究開発課題の整理と実施状況の把握等
- 意思決定年次の施策の検討及び意思決定年次以前の予備検討
 - ・運用コンセプト、システムの概要等
 - ・導入計画案
 - ・費用対効果分析
 - ・国際動向 等
- 意思決定後の施策の導入準備状況等
 - ・導入計画・作業工程の進捗状況
 - ・国際動向
- 運用開始後の施策の状況等
 - ・施策による改善の効果
 - ・指標への影響の検討
 - ・更なる改善に向けた検討
 - ・国際動向
- 次年度以降の検討計画 等

各分科会の検討事項

【費用対効果・指標分析検討分科会】
施策の費用対効果を分析するための共通的な手法及び指標の分析に係る具体的かつ詳細な検討を行う。

【研究開発推進分科会】
研究開発に必要な情報の共有、施策の実現に向けて解決が必要な技術課題の総合調整、関係機関の連携強化、研究開発促進策の検討等を行う。

ATM検討WGの活動概要①

ATM検討WGでは、主に以下の事項について検討を実施。なお、一部の事項についてはアドホック会合を開催し、集中的に検討。

→ 通信に関するEN施策の検討

- 軌道ベース運用の実現には軌道情報等の共有に通信の自動化が重要と考えられるため、未設定となっていた通信に関するEN施策についてロードマップに追加すべく検討を実施。

→ ロードマップの変更

- 通信に関するEN施策の設定を踏まえ、通信を利用した複数のOI施策について運用開始時期の見直しを実施。
- 管制容量拡大のための航空機間隔の短縮に関するOI施策について、ロードマップの細分化を実施。
- 地对空及び空対空監視に関する施策について、研究開発や導入時期等の見直しを実施。

→ 施策の導入状況

- 初期的CFDTによる時間管理について試行運用等を実施。
- 空港面運用の効率化について試行運用等を実施。

→ 軌道ベース運用に関する検討

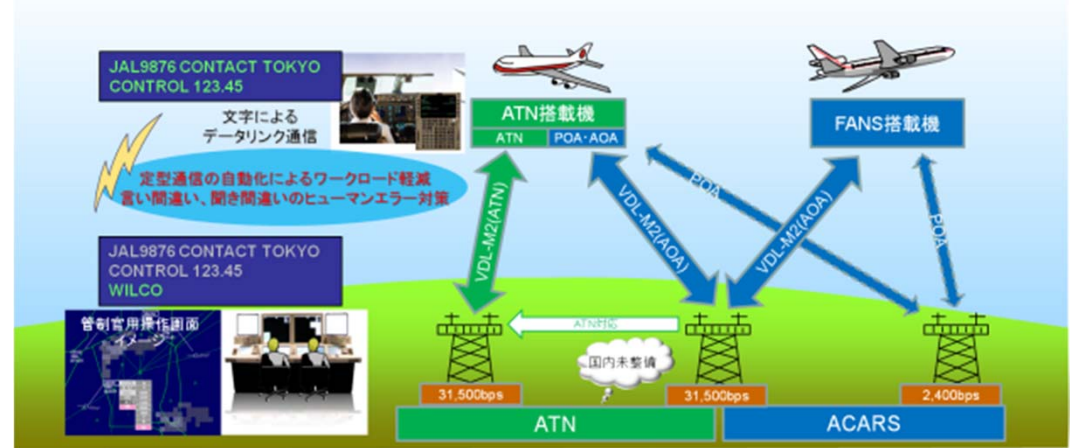
- 軌道ベース運用について、具体化に向けた継続的な検討を開始。

ATM検討WGの活動概要②

～通信に関するEN施策の検討～

【検討の概要】

- ➔ 軌道ベース運用の実現には軌道情報等の共有に通信の自動化が重要であるため、未設定となっていた通信に関するEN施策をロードマップに明記すべく、ICAOや欧米の動向、機材の対応状況等を元に、データリンク導入の必要性、通信メディアの優劣、導入時期について検討を実施。



データリンク通信のイメージ

通信メディアの比較検討(抄)

【検討結果】

- ➔ 米国で導入されるFANS-1/A+と欧州で導入されるATN-Baseline1について、セキュリティや通信速度、パイロット負荷、導入コスト及び搭載機材の状況等を比較検討し、以下の結論を得た。

- 最適なアプリケーション: FANS-1/A+
- 最適な通信メディア: VDL-Mode2(AOA)
- 導入時期: 2021年度～
- VDL以外の通信メディア: データリンク高度化に合わせ後刻検討(AeroMACS等)

- ➔ 今後は、地上施設整備や機上装備のための費用や、ICAOや欧米の動向を把握しつつ、具体的な整備計画を検討予定。

	VDL一覧表					機上装置	
	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-Baseline1	ATN Baseline2		
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 トリーの送受信を可能にす るなど、大幅に機能・性能 を向上させた装置		
用途	・DCLD-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		
特徴・機能		× 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	×	?	
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: ○ △ B8以外POAのみの機体が多	◎ 国際線: × △ 国内線: ×	◎ 国際線: × △ 国内線: ×	対応率: 0%	
レトロフィット		△ (オプション)	△ (オプション)	△ (オプション)	△ (オプション)		
フォワードフィット	○	○ B8は標準	○ B8は標準	◎ (オプション)	△		
今後の導入状況	減少	—	減少	—	増加	◎	× 予定無し

ATM検討WGの活動概要③

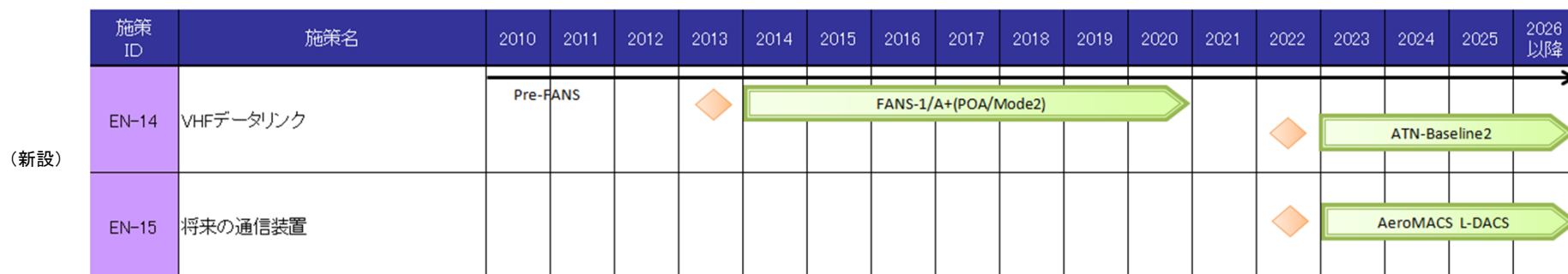
～ロードマップの作成及び変更(通信関連)～

【通信に関するEN施策のロードマップ作成】

➔ 検討結果を踏まえ、通信に関するEN施策のロードマップを新たに作成。

- ◆ EN-14 VHFデータリンク(Pre-FANS, FANS-1/A+POA/mode2, VDL mode2/ATN)
- ◆ EN-15 将来の通信システム(AeroMACS、L-DACS)

通信に関するEN施策のロードマップ作成



【通信に関するOI施策のロードマップ変更】

➔ 通信のEN施策の設定に伴い、通信を利用した複数のOI施策の運用開始時期の見直しを実施。8施策について運用開始年次等を見直したほか、4施策について引き続き検討することとした。

通信に関するOI施策のロードマップ変更の例



ATM検討WGの活動概要④

～ロードマップの細分化(管制容量拡大関連)～

➔ 管制容量拡大のための航空機間隔の短縮に関する以下2つのOI施策について細分化を実施。

◆ 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)

【施策の概要】

合流地点における時刻を指定することにより、戦略的に航空機の交通流を管理して、空港容量・空域容量の最大限の活用を図る。

【ロードマップの変更】

統合管制情報処理システム整備の進捗状況を考慮し意思決定年次を2013年度に変更。また、合流地点を固定せず動的に運用するためにはデータリンク通信(2021~)が必須であることから、固定地点での運用(2018~)とデータリンク通信を用いた動的な運用(2022~)に細分化。



◆ OI-26 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮

【施策の概要】

風によるドリフトを予測した影響軽減等により管制間隔の短縮を図る。

【ロードマップの変更】

統合管制情報処理システム整備の進捗状況を考慮し意思決定年次を2013年度に、運用開始年次を2018年度に変更。また、気象状況に応じて航空機間隔を動的に定義するためにはデータリンク通信(2021~)が必須であり、その前段階として後方乱気流区分の細分化による静的な航空機間隔の定義を行う必要があることから、航空機間隔の静的な定義: フェーズ1, 2 (2018~) と動的な定義: フェーズ3 (2022~) に分割。

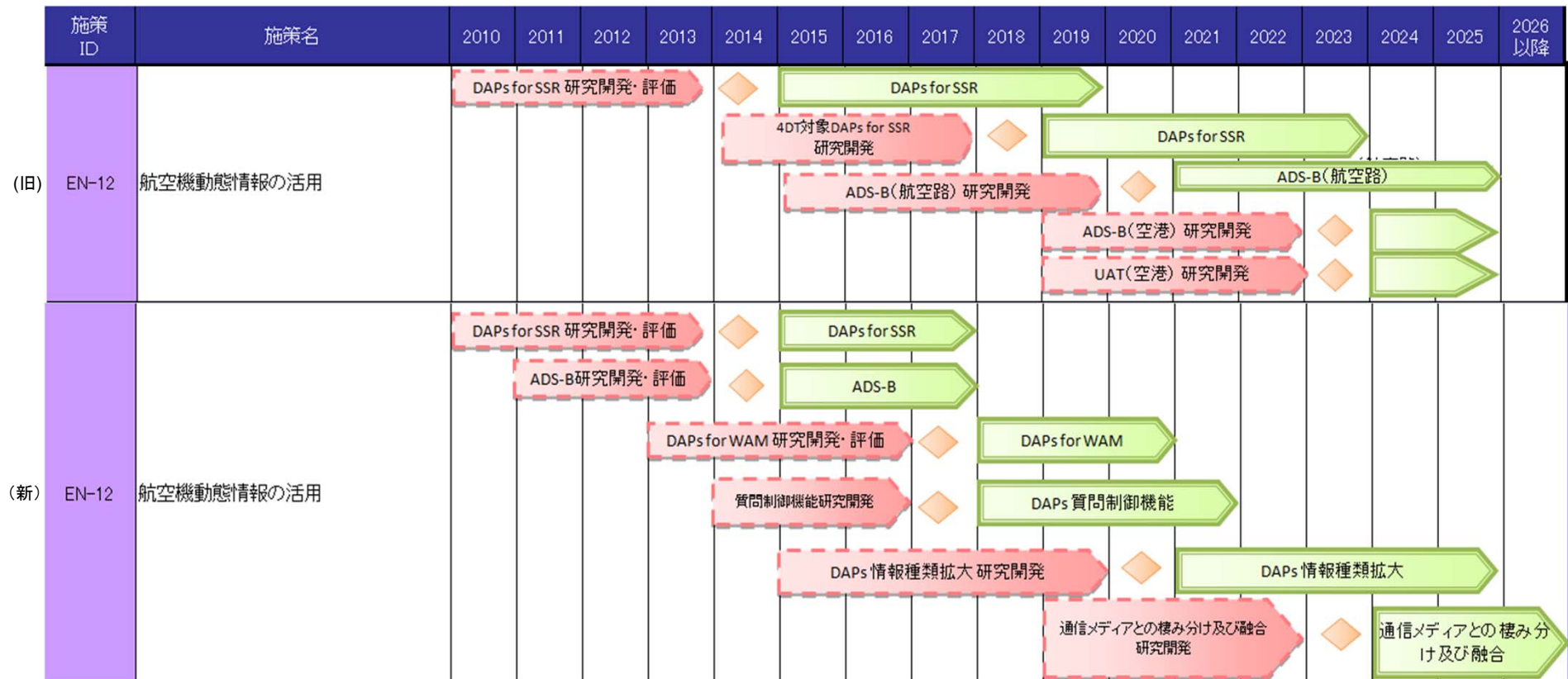


ATM検討WGの活動概要⑤

～ロードマップの見直し(地对空監視関連)～

→ 地对空監視に関する施策について具体的な記述に修正。例としてEN-12では、航空機の位置情報や針路、速度、気象情報といった、地上(航空管制)側で将来必要となる航空機の動態情報を整理するとともに、航空機の対応状況から短期的に使用すべき情報の種類を抽出。それ以外の情報の利用については長期的に検討するものとして設定。また、管制官が必要な時に必要な情報を得るための質問制御機能についても導入すべく設定。

地对空監視に関するEN施策のロードマップ変更の例



→ (上記例以外の見直し) EN-9-2: WAM 変更の必要がないことを確認。EN-9-3: ADS-B 意思決定年次を2023年度から2019年度に前倒し。EN-13: DAPs 施策に含まれる項目の見直しを実施。

ATM検討WGの活動概要⑥

～ロードマップの見直し(空対空監視関連)～

→ 空対空監視に関する施策について、ICAO (Airborne Surveillance Task Force) の最新の検討状況を踏まえつつ、我が国における導入の必要性を関係者で確認を行い、研究開発、意思決定及び導入の時期を前倒しするなどの見直しを実施。

空対空監視に関するOI施策のロードマップ変更

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	
(旧)	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) 研究開発・評価				◇	ATSA-AIRB(UAT)									
		ATSA-AIRB(TIS-B) 研究開発・評価			ATSA-AIRB(TIS-B) 研究開発・評価				◇	ATSA-AIRB(TIS-B)									
	OI-30-4 空対空監視(ASAS)の活用/ATSA-VSA運航			ATSA-VSA 研究開発・評価								◇	ATSA-VSA						
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) 研究開発				◇	ADS-B(空港面)											
	ATSA-SURF 研究開発			ATSA-SURF 研究開発				◇	ATSA-SURF										
(新)	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)	ATSA-AIRB(UAT) 研究開発・評価			ATSA-AIRB(UAT) 研究開発・評価				◇	ATSA-AIRB(UAT)									
		ATSA-VSA 研究開発・評価			ATSA-VSA 研究開発・評価		◇	ATSA-VSA											
	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													

ATM検討WGの活動概要⑦

～施策の導入状況(初期的CFDTによる時間管理)～

◆ OI-18 初期的CFDT による時間管理

【施策の概要】

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。

【導入状況】

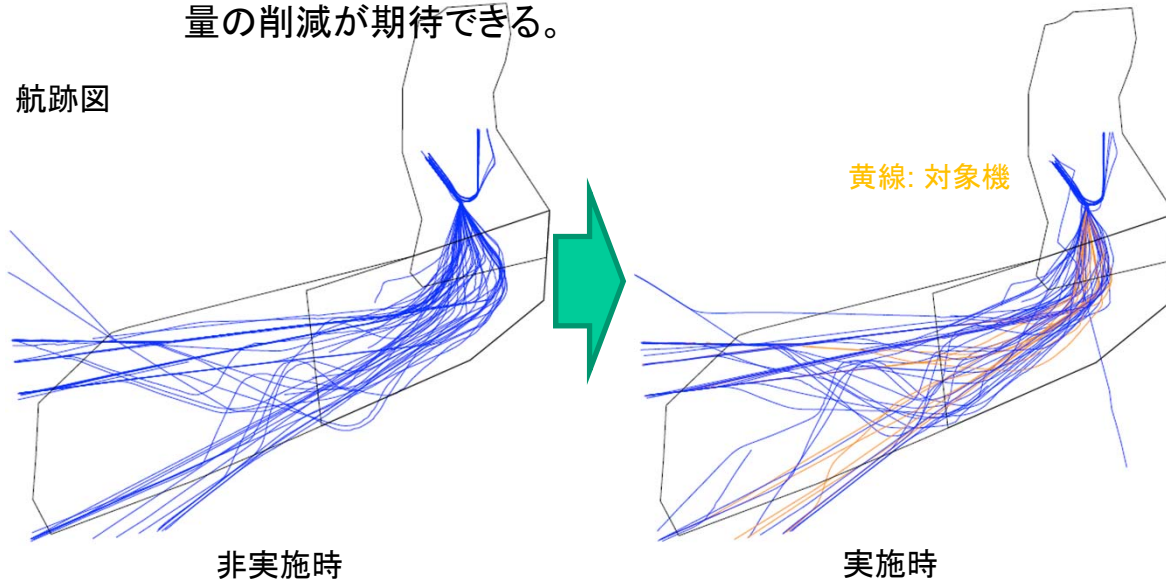
- 新たな運用方式の導入であることから、システムの算出精度、運用に伴う管制官及びパイロットの負荷等を評価するため段階的に展開を図ることとし、2011年8月25日から国内空域を飛行する東京国際空港到着機を対象として試行運用を開始。
- 現在、ENRIの協力を得ながら試行運用の評価を実施し、時刻算出精度の向上を図るとともに、成田国際空港到着機を対象とした運用を2013年度中に開始するための準備作業を行っているところ。

【期待される効果】

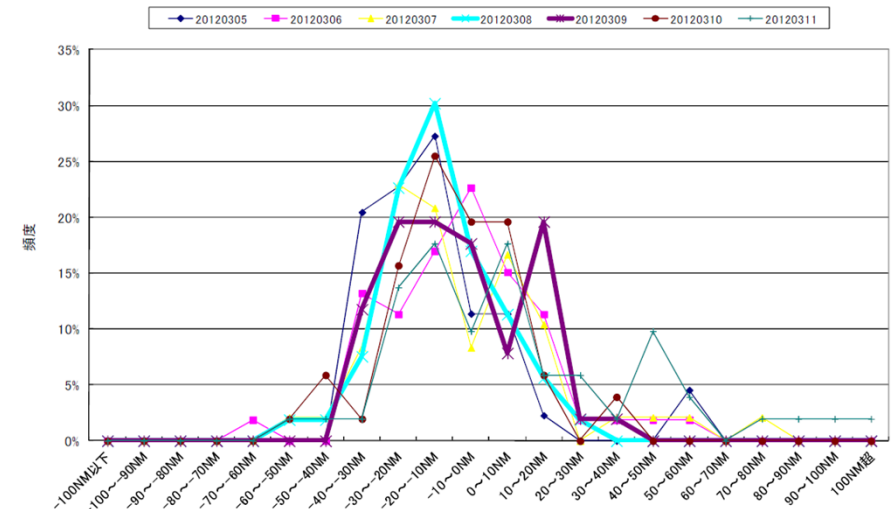
- ✓ 過度なレーダー誘導が回避でき、実飛行距離の短縮による燃料消費量の削減が期待できる。



航跡図



延伸飛行距離の比較(太線が実施時)



ATM検討WGの活動概要⑧ ～施策の導入状況(空港面運用の効率化)～

◆ OI-23 空港面運用の効率化

【施策の概要】

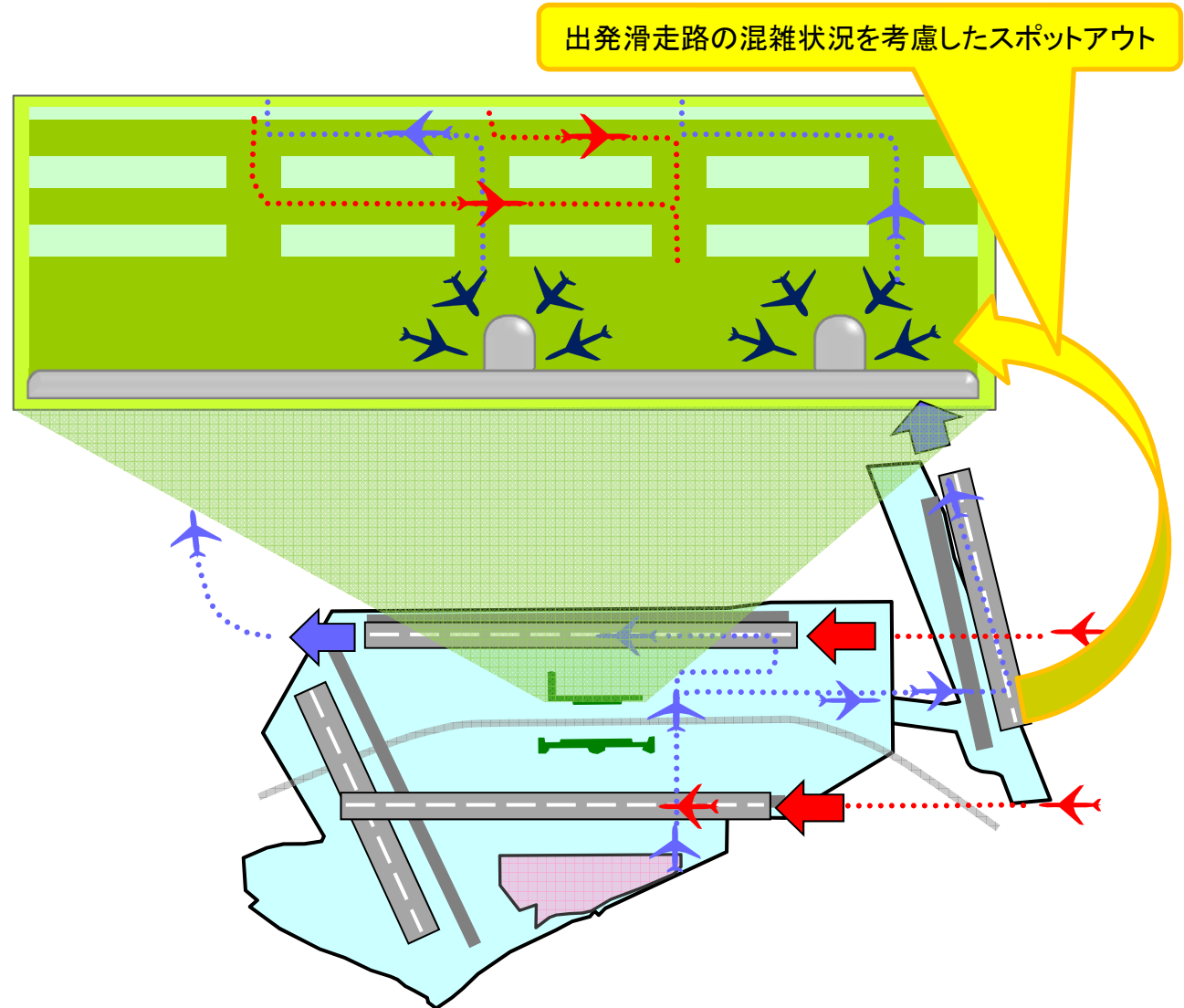
混雑空港において、出発、到着、地上走行の各飛行フェーズのスケジューリングにより交通流を管理し、空港容量の最大活用を行うことで、飛行場面における滞留等を回避する。

【導入状況】

- 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、必要なシステムのプログラム構築のための解析作業、具体的な運用方式の検討等を実施。
- 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。当該航空機が出発に使用する滑走路の混雑状況をもとに、スポットアウトの時刻調整を実施。

【期待される効果】

- ✓ 誘導路における出発待機時間の減少による燃料消費量の削減が期待できる。



東京国際空港における試行運用のイメージ

PBN検討WGの活動概要①

～高規格RNAV検討SG(PBN展開計画等)～

◆ PBN展開計画の策定

【進捗状況】

RNP方式の導入効果について各空港の滑走路毎に算定(点数化)し導入の優先順位付けを行うこと等により、平成24年度及び25年度の設計対象となる空港を選定。

- 平成24年度:新石垣、宮古、多良間、岡山、庄内、松山、熊本、徳之島、奄美、山口宇部及び秋田の11空港(太字:RNP AR進入)
- 平成25年度:鳥取、出雲、隠岐、仙台、宮崎、小松、静岡及び新潟の8空港(太字:RNP AR進入)

なお、導入効果は経路短縮、直線進入・安定降下による安全性向上及び就航率の改善により算定。

【費用対効果分析】(PBN検討WG活動報告書P26参照)

- ➔ PBN展開計画において導入検討対象となる全空港に対する費用対効果分析を実施。

【便益項目】

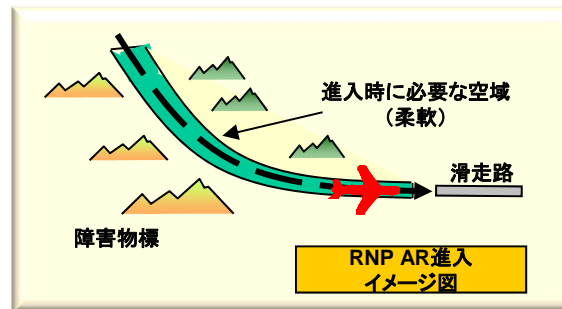
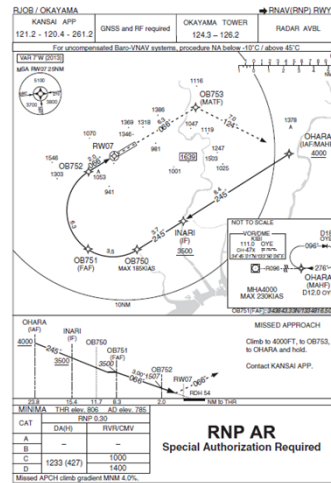
- ✓ 航空機の消費燃料削減
- ✓ CO2排出量削減
- ✓ 旅客の時間損失の回避
- ✓ 航空機の運航経費損失の回避

【費用項目】

- ✓ 航空機側装備コスト
- ✓ 訓練コスト
- ✓ 飛行検証費用 等

【評価】

B/C=1.5, B-C=32億円となり費用に見合った効果が得られると評価。



方式設定の例(RNP AR進入)

◆ OI-9 精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式

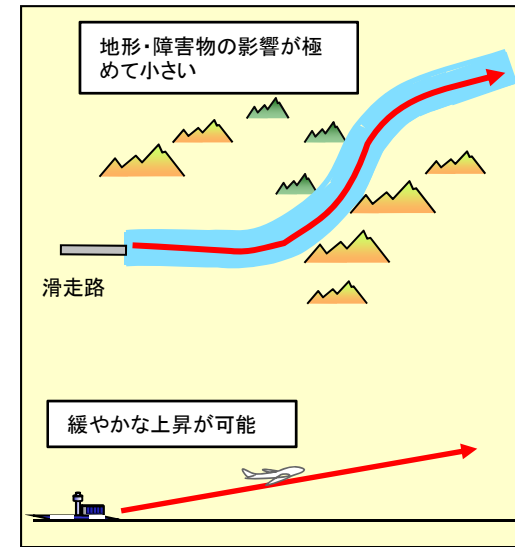
ORNP AR出発

【施策の概要】

障害物件の存在等により出発方式の設定が制約される空港等において、より航法精度が高く、離陸後の曲線飛行が可能となるRNP AR出発方式を導入することにより、柔軟な経路設定による経路短縮や空域容量拡大、騒音低減・回避等を図る。

【ロードマップの変更】

- ➔ ICAOの関連基準の状況を踏まえたロードマップの見直しを実施。RNP AR出発方式の意思決定年次及び運用開始時期を1年後ろ倒しし、それぞれ2014年度、2017年度とした。



RNP AR出発のイメージ

PBN検討WGの活動概要②

～高規格RNAV検討SG(施策の導入状況)～

出発、到着及び進入方式におけるRNAV導入状況

SID/TR(出発)

RNAV1: 30
Basic-RNP1: 5
(空港数)

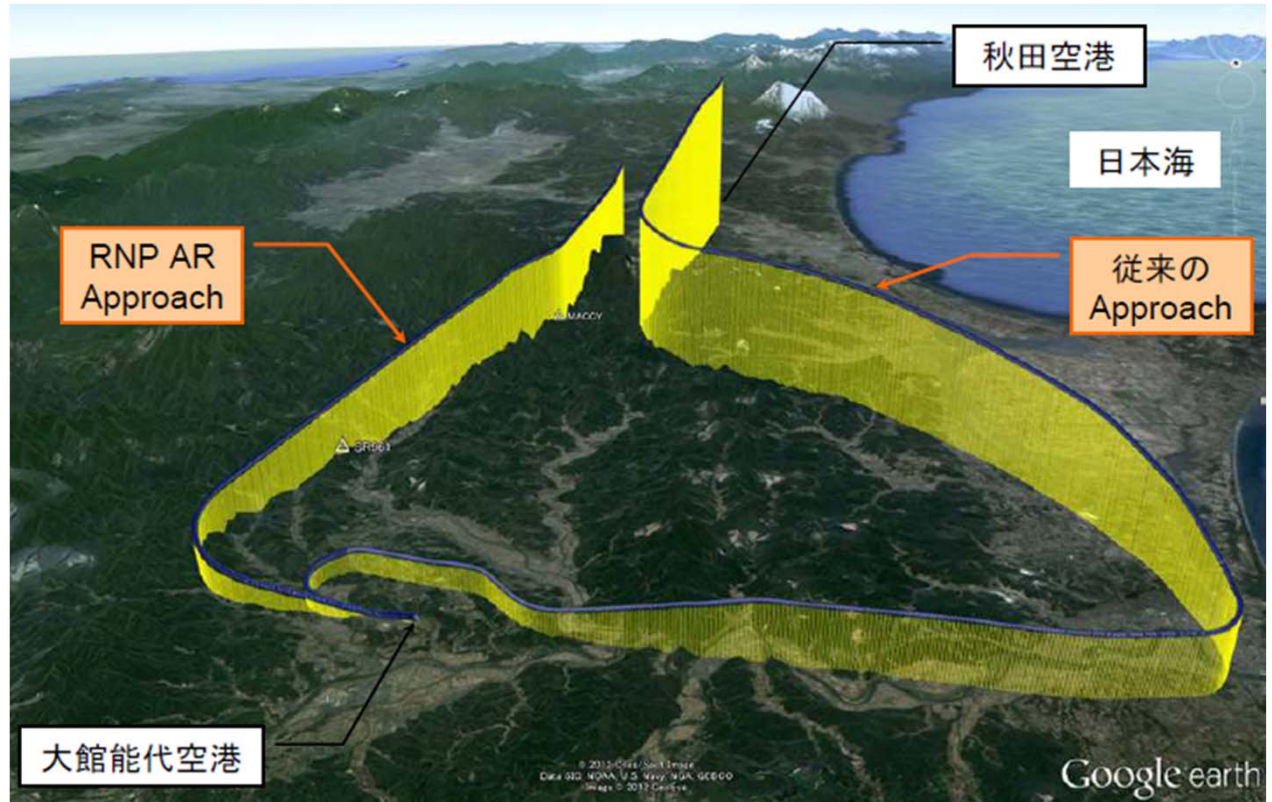
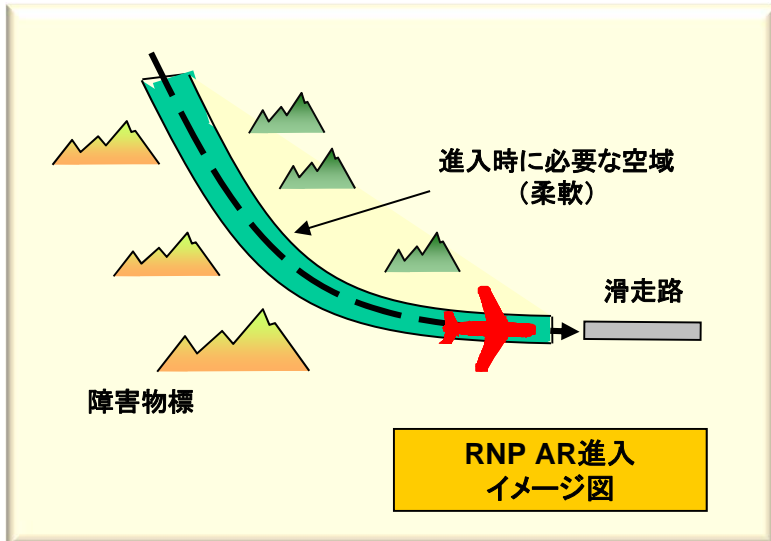
STAR(到着)

RNAV1: 26
(空港数)

Approach(進入)

RNP Approach: 15 RNP AR Approach: 10
RNAV(GNSS): 16
(滑走路数(方向別))

2013年3月7日時点



飛行経路の例(大館能代空港 RNP AR進入)

ORNP AR進入

【施策の概要】

障害物件の存在する空港等において、より航法精度が高く、曲線進入が可能となるRNP AR進入を導入することにより、柔軟な経路設定による経路短縮や空域容量拡大、騒音低減・回避等を図る。

【導入状況】

平成23年度より導入を開始し、現在10滑走路(方向別)で導入済み。

導入空港:羽田、大館能代、高知、函館、北九州、岡山、山口宇部(3月7日現在) 11

PBN検討WGの活動概要③

～小型航空機用RNAV検討SG(低高度航空路)～

◆ OI-11 低高度航空路の設定

[施策の概要]

非与圧・防水装置を持たず高高度を飛行することのできないヘリコプター等の小型航空機に対し、電波覆域に制限の少ない衛星航法を活用した低高度空域の航空路を設定することで、安全性及び利便性の向上を図る。

[進捗状況]

- ➔ 災害対応等で必要とされる経路として、列島縦断のイメージの低高度基幹経路の検討を実施。早ければ次年度より一部の経路の設計に着手する。

[費用対効果分析]

(PBN検討WG活動報告書P50参照)

- ➔ 災害対応関連経路を対象とした定性的効果による費用対効果分析を実施。

[費用項目]

- ✓ 経路設計費用
- ✓ 飛行検査費用

[定性的効果]

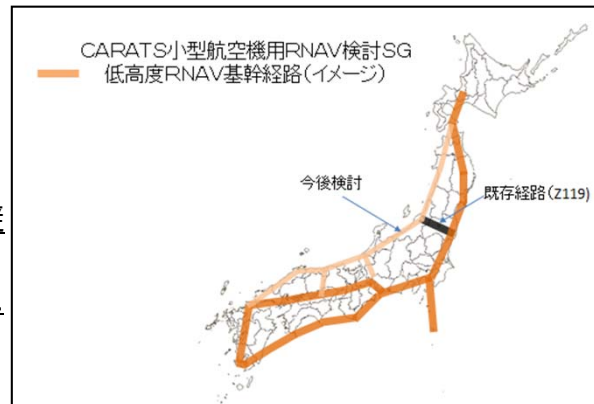
- ✓ 災害対応関連等に従事する航空機が悪天時においても飛行が可能となることによる人的資源の損失回避
- ✓ 官公庁機を含む多くの小型航空機の運航の安全性及び利便性の向上

[評価]

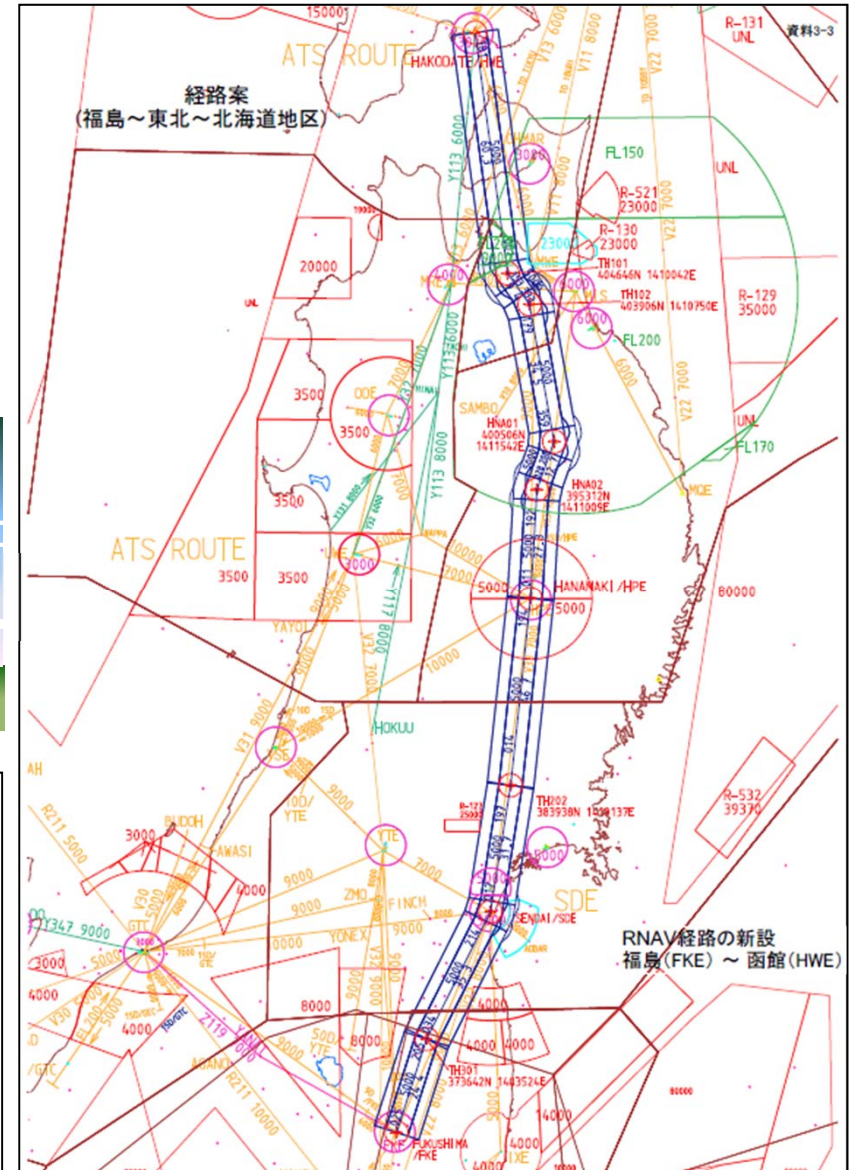
- ➔ 総合的に費用に見合った効果が得られると評価。



低高度航空路のイメージ



基幹経路のイメージ

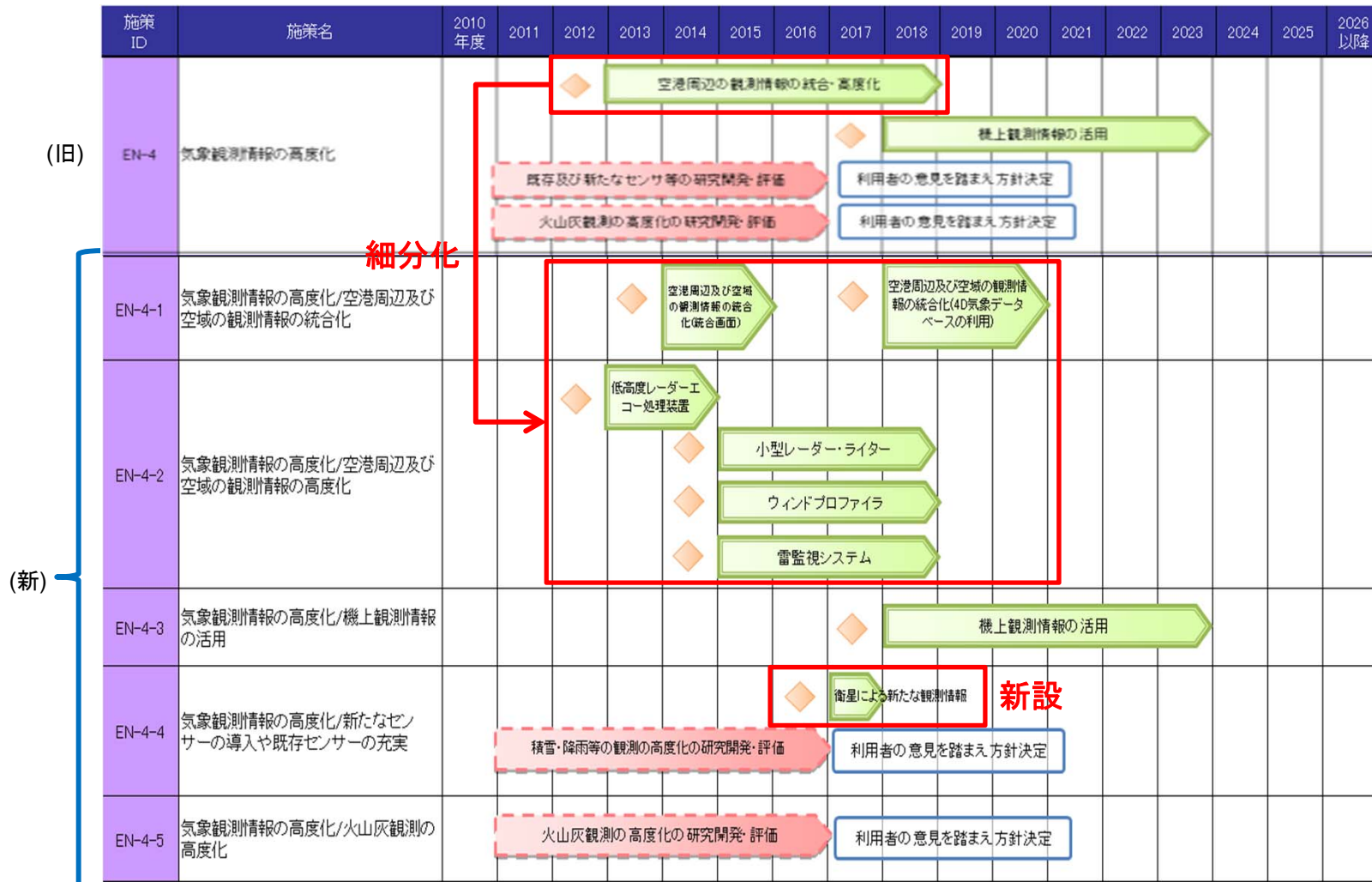


経路案の例(東北地方)

航空気象検討WGの活動概要①

～ロードマップの細分化(気象観測情報の高度化)～

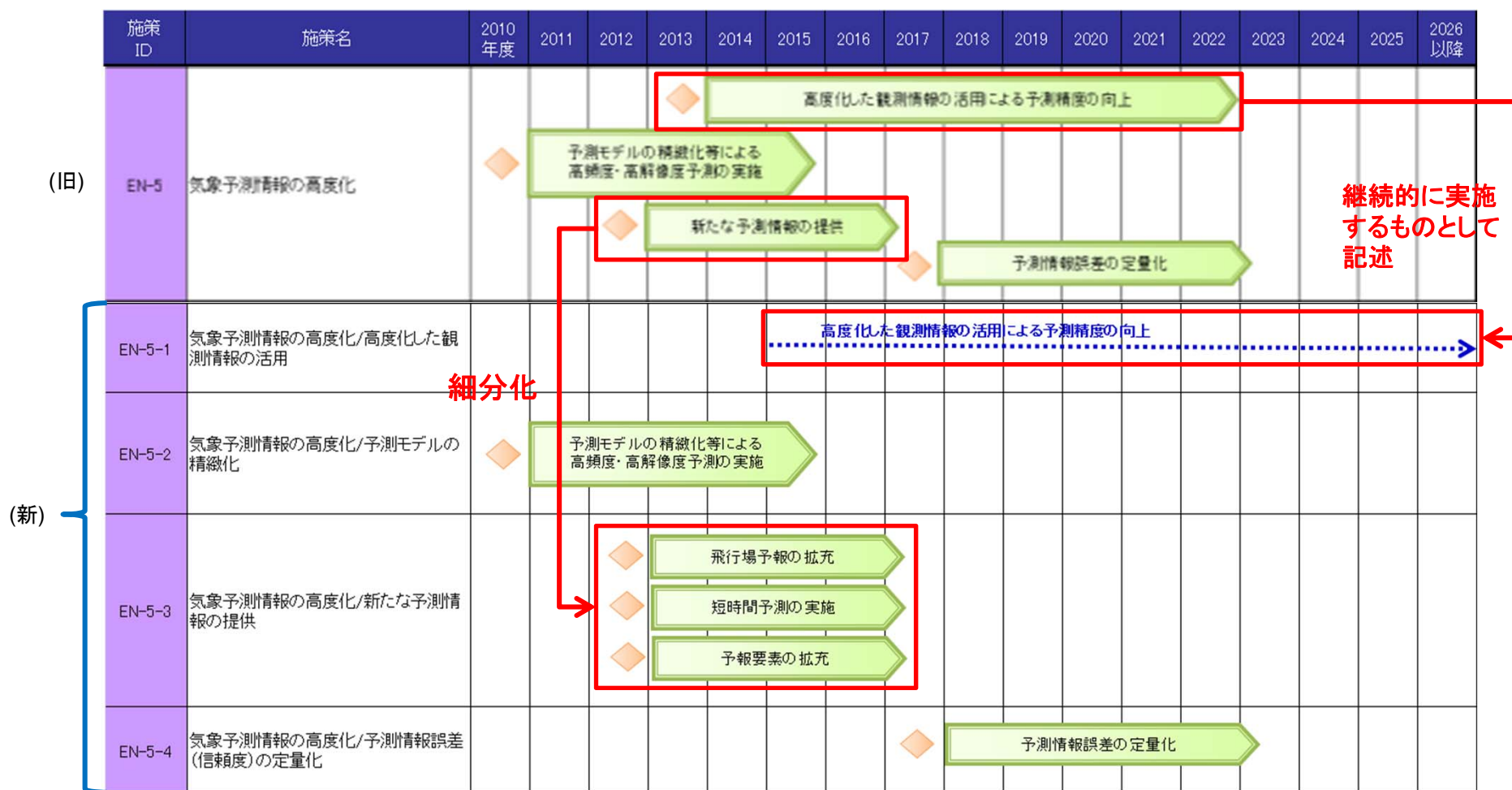
- 気象観測情報の高度化に関するEN施策について、抽象的な記述になっていたロードマップを細分化し、具体的な施策内容及び時期を明確化。
- 空港周辺の観測情報について、統合化及び高度化に分割したうえで、具体的なシステム毎に検討し導入を進められるよう意思決定年次及び運用開始時期を設定。その他、衛星による新たな観測情報を追記。



航空気象検討WGの活動概要②

～ロードマップの細分化(気象予測情報の高度化)～

- 気象予測情報の高度化に関するEN施策について、抽象的な記述になっていたロードマップを細分化し、具体的な施策内容及び時期を明確化。
- 新たな予測情報の提供について、具体的な予測情報毎に検討し導入を進められるよう、飛行場予測の拡充、短時間予測の実施及び予報要素の拡充に分割するなどの変更を実施。



航空気象検討WGの活動概要③

～低高度レーダーエコー処理装置の導入～

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-4-2	気象観測情報の高度化/空港周辺及び空域の観測情報の高度化			◇	低高度レーダーエコー処理装置	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇

◆EN-4 気象観測情報の高度化

○低高度レーダーエコー処理装置

【施策の概要】

- ▶ 全国に20サイト展開している一般気象レーダーの地上面約2Km以下のデータを利用して、高度2Km未満の雷を伴う積乱雲等(冬季の雪雲等)の高度は低いが発達した積乱雲の情報を提供する。データは中枢の処理装置で作成するが、情報提供は既存のシステムを有効利用して効率的な整備を図る。

【費用対効果分析】(航空気象検討WG活動報告書P68参照)

- ▶ 低高度レーダーエコー処理装置の導入に伴う定量的・定性的効果による費用対効果分析を実施。

[費用項目]

- ✓ 装置の設計・導入費用
- ✓ システム保守・運用費用

[定量的効果]

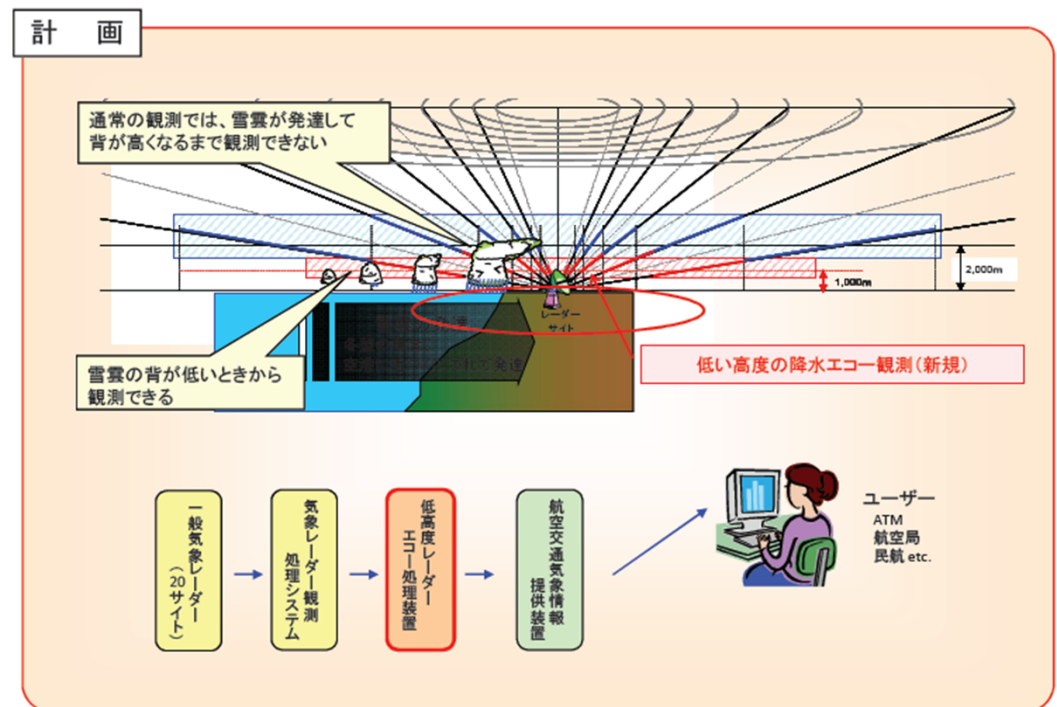
- ✓ 落雷による装置故障の損失回避
- ✓ 機体の防除雪作業の効率化 等

[定性的効果]

- ✓ 落雷によるインシデント・アクシデントの回避
- ✓ 悪天の事前回避による機会損失低減
- ✓ 一般レーダーの覆域外の状況把握による運航の効率化
- ✓ 進入タイミングの効率化
- ✓ 小型航空機の安全性、運航効率向上
- ✓ 高規格RNAVでの運用の効率化

[評価]

- ▶ 総合的に費用に見合った十分な効果が得られると評価。



航空気象検討WGの活動概要④

～新たな予測情報の提供～

ロードマップ2013

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-5-3	気象予測情報の高度化/新たな予測情報の提供			◆	▶ 飛行場予報の拡充	▶ 短時間予測の実施	▶ 予報要素の拡充											

◆EN-5 気象予測情報の高度化

○新たな予測情報の提供

【施策の概要】

以下の新たな予測情報を提供するための予測作業手順の変更及びソフトウェアの改良等を行う。

- ▶ 現在飛行場予報(TAF)を公表していない空港※に対して、新たに飛行場時系列予報を公表。※国際定期便が就航していない空港
- ▶ 主要空港(東京国際空港等)に対し、地上における雷雲の接近や風の急変等の気象変化について、短時間予測及び空港周辺の着陸経路断面等の予測を提供。
- ▶ 飛行場時系列予報において、発雷確度、気温等新たな要素の予測を提供。

【費用対効果分析】(航空気象検討WG活動報告書P68参照)

- ▶ 新たな予測情報の提供に伴う定性的効果による費用対効果分析を実施。

【費用項目】

- ✓ 既存の機器及びソフトウェアを用いるため、新たなコストは発生しない。また、軽微な改修・予報作業手順の検討・修正技術の開発に関しては気象庁の埋没費用として整理。

【定性的効果】

- ✓ 効率的な運航計画立案
- ✓ 運航の安全性向上
- ✓ 4D気象データベースの要素の品質向上

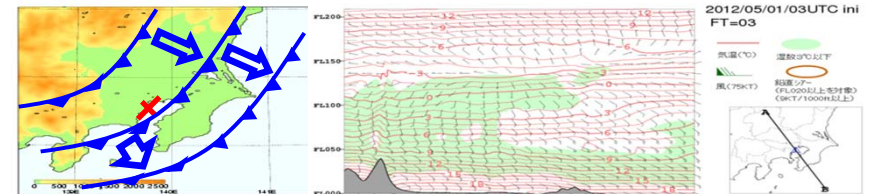
【評価】

- ▶ 総合的に費用に見合った効果が得られると評価。

RJSA AERODROME SHORT-TERM SEQUENTIAL FORECAST

Valid		~22UTC	~23UTC	~00UTC	~01UTC	~02UTC	~03UTC	~04UTC	~05UTC	~06UTC
Wind	Cross Speed (DIR)	10kt (240)	10kt (240)	10kt (240)	13kt (270)	13kt (270)	13kt (270)	13kt (270)	13kt (270)	13kt (270)
	Gust				15kt (270)	15kt (270)	15kt (270)	15kt (270)	15kt (270)	15kt (270)
	Tempo				10	10	10	10	10	10
VIS	Cross	>9999m	>9999m	>9999m	>9999m	>9999m	>9999m	>9999m	>9999m	>9999m
	Tempo	4000m	4000m	4000m	4000m	4000m	4000m	4000m	4000m	4000m
CIG	Cross	5000ft	5000ft	5000ft	5000ft	5000ft	5000ft	5000ft	5000ft	5000ft
	Tempo	3000ft	3000ft	3000ft	3000ft	3000ft	3000ft	3000ft	3000ft	3000ft
WX	Cross	TSRA BR	TSRA BR	TSRA BR	-SHRA	-SHRA	-SHRA	-SHRA	-SHRA	-SHRA
	Tempo									

飛行場時系列予報のイメージ



短時間予測のイメージ

雷	C	B	B	A	A	B	B	C	D
降雪			5			1			
気温	2	1	1	0	-1	0	1	2	1

新たな要素の予測のイメージ

情報管理検討WGの活動概要①

～ GISデータベースの構築 /

機上における地形・障害物情報の充実～

【施策の概要】

◆ EN-2 GIS情報データベース

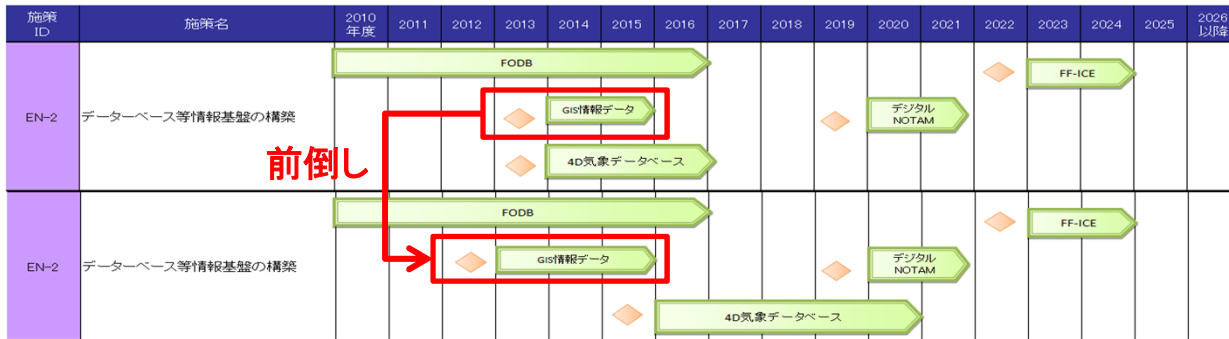
我が国の地形・障害物情報をデジタル化し、航空関係者が一元的に利用可能なGIS情報データベース(地理情報を有する地形・障害物データ)を整備することにより、情報の一元管理によるコスト削減等を図る。

◆ OI-31 機上における情報(地形・障害物情報)の充実

EN-2において整備したGIS情報データを提供し、機上における地形・障害物情報を充実・可視化することにより、小型航空機の送電線による不慮の事故の防止等、運航の安全性向上等を図る。

【ロードマップの変更】

→ EN-2 GIS情報データベースの意思決定年次は2013年であったが、その整備によりOI-31 機上における地形・障害物情報の充実を図ることができるとため、意思決定年次を1年前倒しし、OI-31の意思決定年次である今年度に一体となって導入の意思決定を行うよう変更。



地形・障害物情報のイメージ

【費用対効果分析】(情報管理検討WG活動報告書P21参照)

GIS情報データベース及びその提供による機上における情報の充実について費用対効果分析を実施。

【費用項目】

- ✓ 既存の情報・測量で対応可能であり新たな費用は当面発生せず。

【便益項目】

- ✓ 情報の一元管理によるコスト削減(約1,600万円/年)

【定量的効果】

- ✓ 事故等の未然防止の可能性のある事例件数
- ✓ データを利用できる小型機の装備率

【定性的効果】

- ✓ PBN方式設計の効率性・精度の向上
- ✓ データ品質の向上
- ✓ 運航者独自の情報収集負荷の軽減
- ✓ 情報の精度向上及び可視化による運航の安全性向上

【評価】

→ 総合的に有効であると評価。

情報管理検討WGの活動概要②

～4D気象データベース～

◆EN2 4D気象データベース

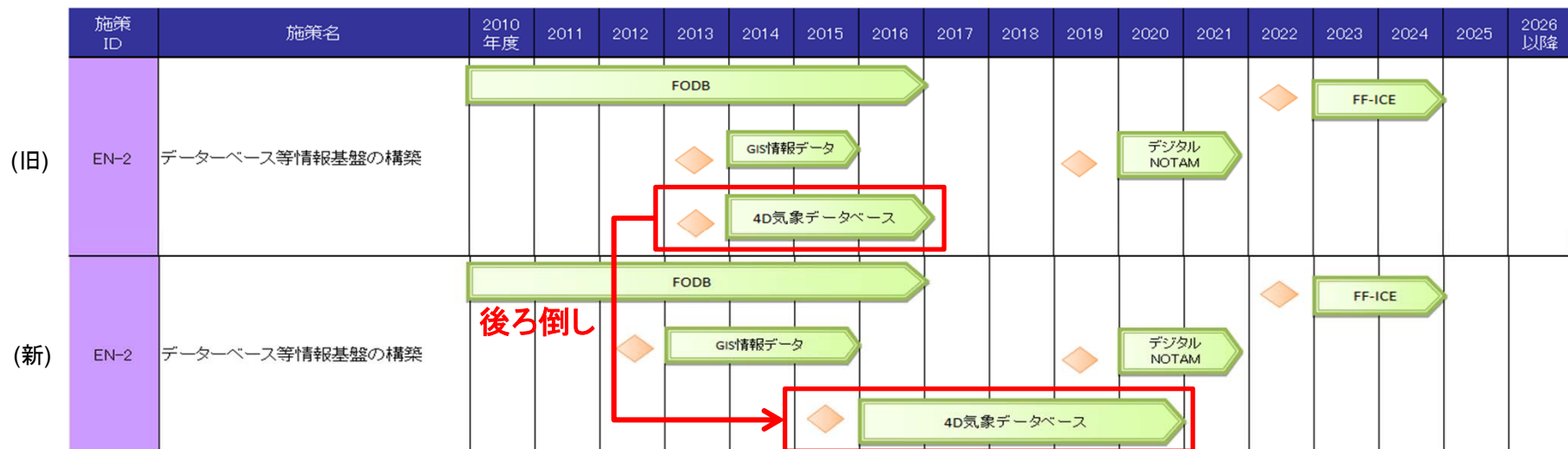
【施策の概要】

多様な航空気象情報を4次元グリッド状の気象情報にまとめ、飛行空域全域にわたって当該情報を管理する4D気象データベースを整備する。

【ロードマップの変更】

- WMO(国際気象機関)及びICAOにおける気象情報のXML化(標準化)に関する動向を踏まえたロードマップの見直しを実施。
- XML利用推奨の目途が立つ2015年度を意思決定年次、XML利用義務化後の2021年度を運用開始時期に設定。

	WMO	ICAO(Annex3)
2012	基礎システム委員会でXMLの初期版を採択	
2013	執行理事会でXMLの初期版を採択	2国間協定に基づくXMLの利用を推奨
2014	基礎システム委員会で完成版を採択	
2015	総会で完成版を採択	
2016		XMLの利用を推奨
2017		
2018		
2019		XMLの利用の義務化



情報管理検討WGの活動概要③

～ 海外動向を踏まえた情報共有基盤の検討～

◆EN-3 情報共有基盤

【施策の概要】

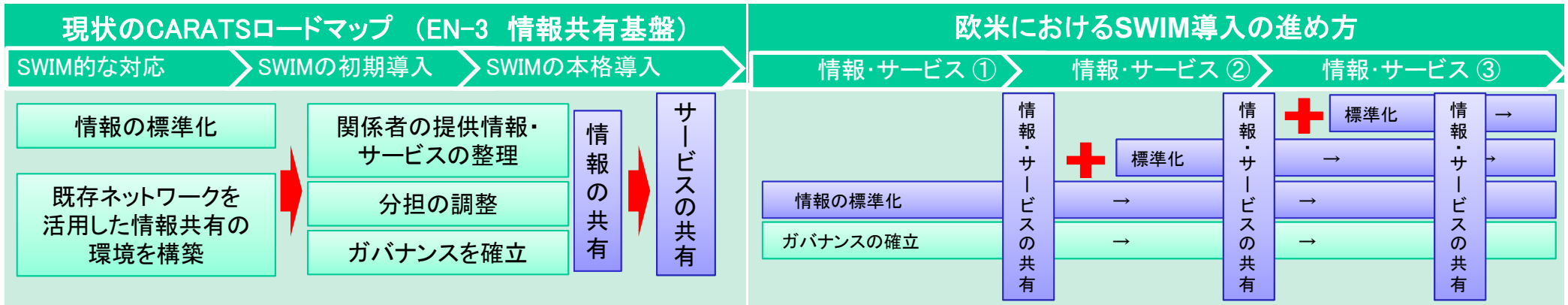
情報共有と協調的意思決定を徹底するために情報共有基盤(SWIM)を段階的に導入する。

【検討状況】

→ 国際動向について情報収集を実施。欧米では、SWIM導入のプロセスとして以下の下の3点を主要な構成要素に設定。

- 標準の確立(国際間の連携も考慮し国際標準をベース)
- ガバナンスの確立(関係者との情報共有のルール化)
- SWIMインフラの導入

情報の標準化だけでなくガバナンスの確立についても初期段階から計画するとともに、情報・サービスを段階的に共有していくこととしている。



【ロードマップの変更】

→ 欧米の動向を踏まえ、ガバナンスの確立に関する取組みを前倒して行うこととした。(旧)
 次年度においては他の部分も含め見直しを実施予定。(新)

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-3	情報共有基盤				◇	→ SWIM的な対応											◇	→ SWIM (SOAの導入)	
EN-3	情報共有基盤				◇	→ SWIM的な対応												◇	→ SWIM (SOAの導入)

前倒し
で着手

費用対効果・指標分析検討分科会の活動概要①

～指標分析手法に関する検討～

→ CARATSの目標の達成度を評価するための指標分析の手法について、以下の検討を実施。

◆ データ収集方法の改善

- 継続的なデータ収集を可能にするため、収集方法を改善。
 - 担当者、データ入手期限の設定等

- 今後、到着便に対する自空港の気象の影響による欠航便の割合に使用するデータ等、入手困難なデータについて類似データを作成するなど対応を検討予定。

◆ データ分析手法の改善検討

- 定時性について、エンルート遅延と空港遅延の区分。

- 機材故障、気象及びエンルート混雑等の遅延理由の詳細化。
(右図参照)

- 今後、国際機関へ提示する他の指標等との整合性を調整予定。

✓ 上記の3点については、来年度収集データからの適用を目指している。

◆ 指標の改善検討

- 航空交通量の増大への対応(混雑空域における管制容量拡大)に関する指標について、的確に評価するための改善を検討。(次年度継続検討)

遅延理由の詳細化

		ATMC		IATA		A社	B社	C社	D社	E社	F社	G社
ハンドリング (PCG)	P	旅客および手荷物	11-18	P	P							
	C	貨物および郵便	21-29	C	C							
	G	航空機とランプハンドリング	31-39	G	S	G						
機材故障/機器故障 (TDE)	T	整備関連	41-47	T	M	T						
	D	航空機損傷	51-52	D	T, JJ	D						
	E	自動機器故障	55-57	E	E							
運航管理(F)	F	運航管理および乗務員	61-69	F	F							
気象 (W)	W_AD	空港の天候に起因するもの	71-72	WO, WT	WA, WT WB, WO	WO, WT	WO, WT, WW, WN, WK, WY					WG, WT, WY
	WR	エンルートの天候に起因するもの	73	WR	WR		WR, WE					WE
	WI	機体除雪	75	WI	WI							WS
	WS	空港除雪	76	WS	WS							WA
	WG	ハンドリング待避等	77	WG	WG							-
	WX	気象その他	-	-	WW	-	WX					
空港及び航空当局 (A)	A_ENR	エンルート混雑等	81-84	AT, AX, AE, AW	AA, AZ	AX, AE, AW	AT, AX, AE, AW				AT, AX, AE, AW, AR	AZ
	A_TM	保安検査/CIQ	85-86	AS, AG	AC, AS	AG	AS, AG					AS
	A_AD	地上混雑等	87-89	AF, AD, AM	AT, AR, AF, AD, AQ	AF, AD, AM, AT	AF, AD, AM, AA, AZ					AT, AA, AR, AF, AX
	A_EDCT	EDCT	-	-	(A_ENR及びA_ADのうち、EDCT対象機になっているものはA_EDCTとする)							
機材繰り(R)	R	機材繰り/前便遅れ	91-96	R	D	R						
その他(M)	M	その他	97-99	M	QQ	M, SG, XX	M, V	M	M, V, L		M, XX	

費用対効果・指標分析検討分科会の活動概要②

～指標一覧～

目標の前提	個票 No.	指標
1.5倍の航空交通量の増加	【前提1】	我が国における飛行計画取扱機数(国際線、国内線、上空通過機の合計)
	【前提2】	我が国における飛行回数(国際線、国内線、上空通過機の合計)

CARATSの目標	個票 No. 直接指標 ◎ 関連指標 △ 参考指標 ▲ 参考データ ※	指標
I. 安全性の向上 【安全性を5倍】	【I-1】 ◎	航空保安業務に起因する航空機事故及び重大インシデントの発生件数 → 過去5ヶ年の平均発生件数を半減(1/2)する
	【I-2】 ※	TCAS(航空衝突防止装置)のRA(回避指示)発生件数
	定性的 評価項目	小型航空機に適したIFR環境の整備状況 ヒューマンエラー対策の実施状況 各国との安全性の比較
II. 航空交通量の増大への対応 【管制処理容量を2倍】	【II-1】 ◎	混雑空域のピーク時間帯における処理機数の拡大 → 単位時間あたりの処理機数を2倍(注)
	【II-2】 ▲	平均ATFM遅延時間 → 平均ATFM遅延時間の短縮
	【II-3】 ▲	ATFM遅延時間が割り当てられていない機数割合(充足率) → 基準年の充足率を維持
	【II-4】 ▲	航空交通システムのシステムダウン又はサービス提供時間 → システムダウン時間の短縮
III. 利便性の向上 【サービスレベルを10%向上】	【III-1】 ◎	(定時性) 到着便に対する15分を超える到着遅延便の割合 → 遅延率を10%改善
	【III-2】 △	(定時性) 全出発・到着便に対する平均出発・到着遅延時間 → 遅延時間に応じた分類とその要因分析
	【III-3】 ◎	(就航率) 到着便に対する自空港の気象の影響による欠航便の割合 → 過去3ヶ年の平均欠航率を10%改善
	【III-4】 ◎	(速達性) 主要路線におけるGate To Gateの運航時間 → Gate To Gateの運航時間を10%短縮する

CARATSの目標	個票 No. 直接指標 ◎ 関連指標 △ 参考指標 ▲ 参考データ ※	指標
IV. 運航の効率性向上 【燃料消費量を10%削減】	【IV-1】 ◎	1フライト(大圏距離)当たりの消費燃料 → 消費燃料を10%削減
	【IV-2】 ▲	飛行経路の延伸距離(延伸率) → 延伸距離の短縮を目指す
	【IV-3】 ▲	希望高度取得率 → 取得率の向上を目指す(研究)
	【IV-4】 ▲	運航効率のよい出発・到着方法の実施割合 → 実施割合の向上を目指す
	【IV-5】 ※	主要空港における平均地上走行時間
V. 航空保安業務の効率性向上 【効率性を50%以上向上】	【V-1】 ◎	管制官等一人当たりの飛行計画取扱機数 → 取扱機数を50%増
	【V-2】 ◎	3ヶ年平均の整備費当たり飛行計画取扱機数 → 取扱機数を50%増
VI. 環境への配慮 【CO2排出量を10%削減】	【VI-1】 ◎	1フライト(大圏距離)当たりのCO2排出量 → CO2 排出量を10%削減
	【VI-2】 △	飛行計画取扱機数当たりの航空保安施設等に係る総電気使用量 → 削減を目指す
	定性的 評価項目	騒音軽減対策の実施状況
VII. 国際プレゼンスの向上 【本項はすべて参考データとする】	VII-① ※	将来の航空交通システムに関する協力関係を結んだ国の数
	VII-② ※	航空交通システムに関する国際機関等で活躍する日本人の数
	VII-③ ※	我が国における国際会議等の開催件数
	VII-④ ※	国際会議等に提出したワーキングペーパーの数
	VII-⑤ ※	外国人研修生の受入れ人数
定性的 評価項目		産学官としての世間にPRできるものを抽出する

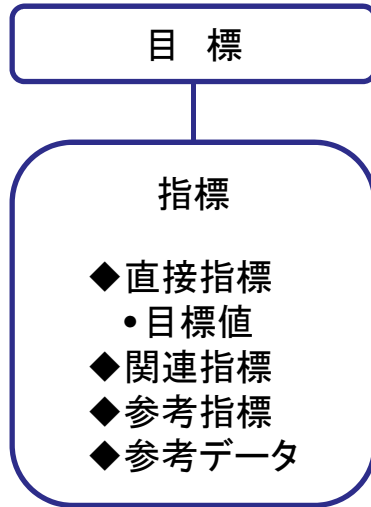
(注) 以下の課題があり、さらなる検討が必要とされている。

- 所定のエリアにおける単位時間当たりの実際の処理機数を算出することは実績をモニターするという点で有効であるが、処理可能な最大機数と必ずしも一致するとは限らないこと。
- 既存のセクター毎の管制処理容量値の考え方は、セクターベース運用から軌道ベース運用に移行する空域利用形態の下で、必ずしも適用できるわけではないこと。
- 混雑空域の管制処理容量値の考え方は、管制官のワークロードを基準として運用面を考慮した算出がなされるべきであるが、目標設定や評価が容易となる数値化に当たっては、交通流制御の実施や遅延の有無等の前提条件を含めた検討が必要であり、そのような要素を考慮した手法を研究する必要もある。

費用対効果・指標分析検討分科会の活動概要③

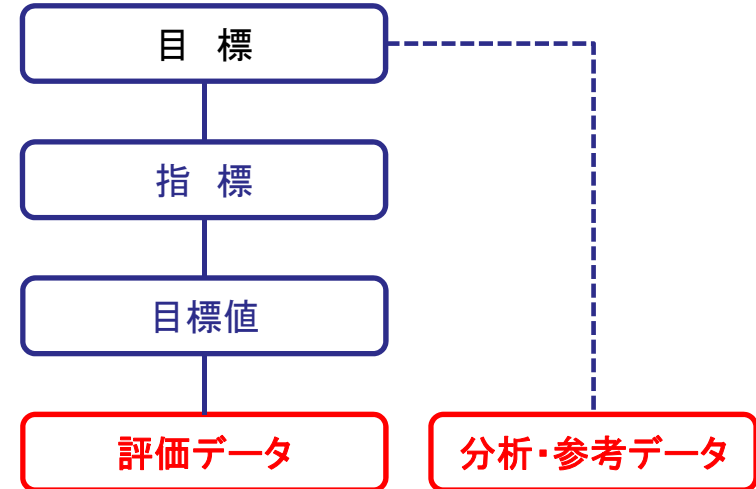
～指標の定義の変更～

現状



ICAO Doc9883
(Manual on Global Performance of the Air Navigation System) に
従い、用語の定義を再整理。

変更



これまでの指標の定義

- ◆直接指標
数値目標の達成度を直接評価するのに用いる指標
- ◆関連指標
数値目標の考え方に沿って、直接指標を補足するもので、今後の解析に繋げる指標<現在の関連指標は要因分析、参考指標扱い>
- ◆参考指標
CARATSの施策如何で、その考え方が整理されると想定され、現状の解析は可能であるが将来的には不透明であるもの、ないしは更なる研究が必要が可能なもの
- ◆参考データ
定性的な評価等を行う上で参考とするのに適当なデータ

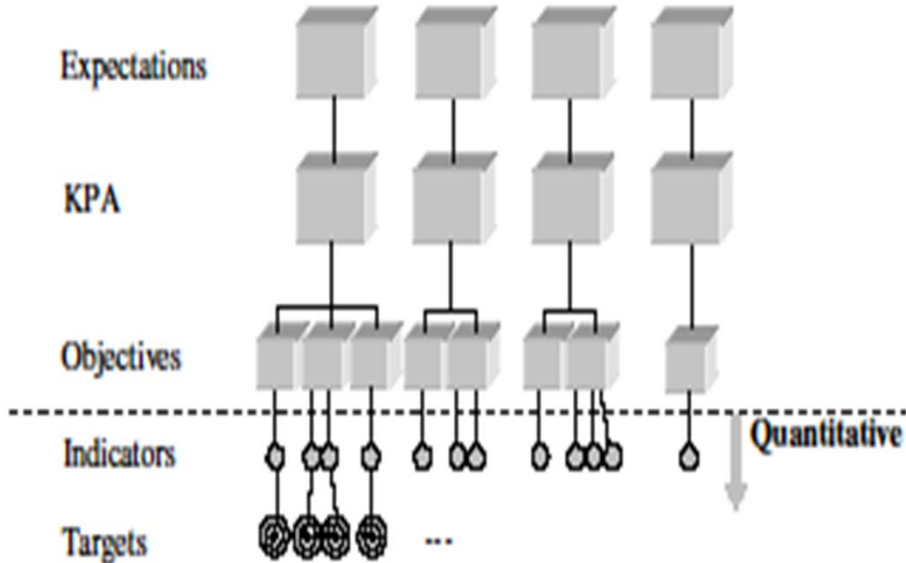
今後の定義

- ◆目標
将来の航空交通システムが目指す長期的な目標として、2025年度(平成37年度)を想定し設定したもの
- ◆指標
目標の達成度を定量的に評価するために設定したもの
- ◆目標値
指標に関する具体的な数値目標
- ◆評価データ
指標の数値目標(目標値)の達成度を直接評価するデータ
- ◆分析・参考データ
 - ・要因分析を行う上で適当とされるデータ
 - ・定性的な評価等を行う上で参考とするのに適当なデータ

費用対効果・指標分析検討分科会の活動概要④

～ ICAO規定(Doc9883)～

ICAO



Objective is met when indicators meet or exceed targets

ICAO Doc9883
Manual on Global Performance of the Air Navigation System



用語の定義 (Doc9883)

KPA : 重要なパフォーマンス分野は高いレベルの念願と期待に関するパフォーマンスに分類されている。11KPA(安全、セキュリティ、環境の影響、費用対効果、容量、飛行の効率、柔軟性、予測性、アクセスと公平性、参加と連携、相互運用性)

Performance Objective (パフォーマンス目標) : 重要なパフォーマンス分野(KPA)によって具体化されるATM共同体の期待は、より具体的なパフォーマンス目標を追求することで達成される。パフォーマンス目標は定性的な用語で表現され、パフォーマンス指標に対して希望する、または必要な方向性を含んでいる。パフォーマンス目標はSMARTでなければならない。(具体的(Specific)、測定可能な(Measurable)、達成可能な(Achievable)、適切な(Relevant)、適時の(Timely))

Performance Indicator (パフォーマンス指標) : パフォーマンス目標がどの程度達成されており、また達成されるべきかを定量化するために定義される。パフォーマンス指標を記述する場合、測定する対象及び方法を定め(測定基準により)、指標を生み出すことに結びつけなければならない。

Performance Target (パフォーマンス目標値) : パフォーマンス目標が達成されたと認めるために、パフォーマンス指標が達成または超えなければならない値である。パフォーマンス目標値は時間の関数(例:前年比改善)で設定され、また、地理的範囲によっても変化するという事に留意すること。

費用対効果・指標分析検討分科会の活動概要⑤

～指標のモニタリング～

I 安全性の向上

※赤字は悪化している指標。機材故障が原因の遅延等も含まれている。

指標	目標値	平成20年度(基準値)	平成23年度
航空保安業務に起因する航空機事故及び重大インシデントの発生件数	1.7件(5ヶ年平均)	3.4件(5ヶ年平均) (平成16年度～平成20年度)	2.6件(5ヶ年平均) (平成19年度～平成23年度)

II 利便性の向上

指標	目標値	平成20年度(基準値)	平成23年度
(定時性) 到着便に対する15分を超える到着遅延便の割合	8.47%	9.41%	9.51%
(定時性) 出発便に対する15分を超える出発遅延便の割合	5.06%	5.87%	6.81%
(就航率) 到着便に対する自空港の気象の影響による欠航便の割合	0.26%(3ヶ年平均)	0.29% (平成18年度～平成20年度)	0.23% (平成20年度～平成22年度)
(速達性) 主要路線におけるGate to Gateの運航時間	94.9分	105.4分	105.9分

III 運航の効率性向上

指標	目標値	平成21年度(基準値)	平成23年度
1フライト(大圏距離)当たりの消費燃料削減 (主要路線別、機種別)	76.5lb/NM大圏距離 (B767-300型機 大阪=東京)	85.0lb/NM大圏距離 (B767-300型機 大阪=東京)	81.1lb/NM大圏距離 (B767-300型機 大阪=東京)

IV 航空保安業務の効率性向上

指標	目標値	平成20年度(基準値)	平成23年度
管制官等一人当たりの飛行計画取扱機数	150(平成20年度を基準(100)とする)	100	109
3ヶ年平均の整備費当たり飛行計画取扱機数	150(平成20年度を基準(100)とする)	100	117

V 環境への配慮

指標	目標値	平成21年度(基準値)	平成23年度
1フライト(大圏距離)当たりのCO2排出量削減 (主要路線別、機種別)	0.0675 t/NM大圏距離 B767-300 国内主要路線平均	0.075 t/NM大圏距離 B767-300 国内主要路線平均	0.074 t/NM大圏距離 B767-300 国内主要路線平均

研究開発推進分科会の活動概要

→ 中長期的な施策を中心として、多くの関係機関の協力を得て効果的に研究開発を推進し、その成果を活用していくことが必要であることから、研究に必要な情報の共有、施策の実現に向けて解決が必要な技術課題の総合調整、大学やメーカーの参加を含めた関係機関の連携強化、研究開発促進策の検討等を行うべく、研究開発推進分科会を設置。第一回を2月下旬に開催。

【第一回研究開発推進分科会の主な検討事項】

- 各WGにおいて行われている「研究開発課題」の整理状況の把握
- 研究開発推進に関する既存の枠組み(競争的資金制度等)や、(独)電子航法研究所及び(独)宇宙航空研究開発機構それぞれが本年度より開始した研究公募制度等の確認
- 現在、航空局から(独)電子航法研究所に対し行われている、レーダーデータ等の管制運用に関するデータの提供について、手続きの概要や提供に際しての条件、他の機関への提供にあたっての課題等についての現状把握
- 今後の進め方に関する意見交換

「研究開発課題」の整理票(イメージ)

高度ID	提案名	提案決定年
目-9	精密かつ柔軟な出発及び到着・進入方式	未定
必要と考える研究開発課題		実施が期待される研究機関(大学、地上機操縦教官等を含む)、実施時期、内容、成果とその活用方法
A	ATP実用における機材の適合、非適合選定に係る実証可能性検証方法等の検討	A-1 電子航法研究所 (2013~2014年度)
成果を必要とする時期		研究内容
遅延空港へのATP導入意思決定時期(未定であるが2016年度を目途)まで		ATP(ATPを含む、以下この項目において同じ)適合機及び非適合機が存在する環境において、同一滑走路への進入方式として既存取引による方式とATP方式が混合して運用される場合の運用の最適化を評価する。
研究の必要性とその概要		成果の活用先
ATPの運用において交通量の多い空域等へ日常的に使用する経路として導入する場合、機材が当該経路に適合していない割合が高い状況では管制官の負担を軽減し、かつ可能性が高いことが容易に想定される。一方、設備整備を済ませるまでもなく運用可能な場合もあり得る。このため、機材の適合、非適合の選定比率による影響度を検証し、選定の妥当性を検証した上で導入の意思決定する必要がある。		成果の活用方法
・遅延空港へのATP実用時に選定が及ぼす影響範囲及び度合い(管制業務運用上の負荷)		本研究終了後、さらに実証的リスク評価を含む導入前安全性評価を実施することにより、同一滑走路への既存取引による方式とATP方式の混合運用が実証可能となる。結果、航空機のATP適合率の向上に寄与する。
・実証空港での実証可能性(パイロット等)の検証		
・選定率に応じた特定機種の選定における安全性評価手法の開発		
B	狭域での同時平行経路運用における安全性評価手法の開発	B-1
成果を必要とする時期		研究内容
2016年(ATP AR 出発方式導入時期)頃まで		成果の活用先
研究の必要性とその概要		成果の活用方法
遅延空港における交通量増大に対応する手法の一つには、狭域な空域環境下で、ATP AR 出発/進入方式或いはILS等を使用した平行経路での高密度運用を安全かつ効果的に行うことが想定される。このためには、当該運用に係る安全性評価手法の開発が必要である。また、当該手法の確立及びその手法を用いた検証結果によって、平行経路運用時の監視に使用されているNTZ等に係る地上側調整が不要になれば経費削減効果も期待できる。		
C	ISASによる曲線経路導入の研究開発	C-1 宇宙航空研究開発機構 (～2014年度)
成果を必要とする時期		研究内容
2017年(曲線経路導入の導入意思決定時期前)頃まで		[ISAS]経路とILS経路の併用性に関する研究
研究の必要性とその概要		ISAS経路からILS経路への切り替え
現在ISASとして使用されているILSは滑走路毎に整備が必要であり、曲線経路導入のみが可能である。一方ISASによる曲線経路はISAS一式で滑走路毎への曲線経路が用意できると想定されることから、容積拡大、騒音軽減及び消費燃料削減等の効果が期待される。		

(意見の例)

- ・研究開発を促進するため、この分野でも資金面での補助制度を拡充する必要があるのではないか。
- ・国内の研究者の情報や、海外の最新の動向を共有する機会が必要ではないか。
- ・機上装置(アビオニクス)製造者や地上施設製造者との連携が重要であり、産業界の意見を集約する仕組みが必要でないか。
- ・研究開発による成果や知的財産の扱いが重要である。成果を共有し、全体の発展を考える必要もある一方、ある程度独占させ研究開発のインセンティブを与える必要もある。
- ・日本の今の現状では、大学が短期間で成果を上げることは難しく、まずはATM分野に興味を持ち研究に着手する大学関係者を増やす必要がある。よって、研究支援だけでなく、ATMIに関する講義や紹介など教育面も支援し、ATMIに関心をもたせる地道の努力が必要ではないか。また、このことは、ATM分野の研究を担う人材育成にもつながる。