

将来の航空交通システムに関する推進協議会  
航空気象検討WG  
平成23年度 活動報告書

平成24年3月

将来の航空交通システムに関する推進協議会  
航空気象検討WG

## 航空気象検討WG 平成23年度 活動報告書

### 目次

1.	概要	4
2.	WGの検討経緯	4
3.	施策と目標との関係の整理	8
4.	研究開発課題	8
4.1.	研究開発課題の整理	8
4.2.	研究開発の実施状況	9
4.3.	次年度の研究開発の予定	11
5.	意思決定年次以前の予備検討	12
5.1.	EN-2 データベース等情報基盤の構築（2. 気象情報）の検討結果	12
5.1.1.	運用コンセプト、システムの概要等	13
5.1.2.	導入計画	17
5.1.3.	長期ビジョンの目標への寄与度	17
5.1.4.	費用対効果分析	17
5.1.5.	国際動向	17
5.1.6.	導入計画を実行するための作業工程	17
5.1.7.	ロードマップの変更の検討	17
5.2.	EN-4 気象観測情報の高度化（1. 空港周辺の観測情報の統合・高度化）の検討結果	17
5.2.1.	運用コンセプト、システムの概要等	18
5.2.2.	導入計画	18
5.2.3.	長期ビジョンの目標への寄与度	18
5.2.4.	費用対効果分析	19
5.2.5.	国際動向	19
5.2.6.	導入計画を実行するための作業工程	19
5.2.7.	ロードマップの変更の検討	20
5.3.	EN-5 気象予測情報の高度化（1. 高度化した観測情報の活用による予測精度の向上）の検討結果	20
5.3.1.	運用コンセプト、システムの概要等	20
5.3.2.	導入計画	21
5.3.3.	長期ビジョンの目標への寄与度	21
5.3.4.	費用対効果分析	22
5.3.5.	国際動向	22
5.3.6.	導入計画を実行するための作業工程	23

5.3.7.	ロードマップの変更の検討	23
5.4.	EN-5 気象予測情報の高度化（3. 新たな予測情報の提供）の検討結果	23
5.4.1.	運用コンセプト、システムの概要等	23
5.4.2.	導入計画	24
5.4.3.	長期ビジョンの目標への寄与度	24
5.4.4.	費用対効果分析	25
5.4.5.	国際動向	25
5.4.6.	導入計画を実行するための作業工程	25
5.4.7.	ロードマップの変更の検討	25
6.	意思決定年次の施策の検討	25
7.	意思決定後の施策の導入準備状況等	25
7.1.	EN-5 気象予測情報の高度化（2. 予測モデルの精緻化等による高頻度・高解像度予測の実施）	25
7.1.1.	導入計画の概要	25
7.1.2.	導入計画・作業工程の進捗状況	26
7.1.3.	国際動向	26
7.1.4.	ロードマップ・導入計画等の変更の検討	26
7.1.5.	次年度の予定	26
8.	次年度の検討計画	26
9.	次々年度以降の検討計画	28

## 1. 概要

平成 23 年度の航空気象検討 WG においては、前年度 CARATS 推進協議会において取りまとめられたロードマップ及び施策個票に基づき、航空気象に関連する施策の具体的な内容及び導入計画について検討を行うとともに、導入準備を実施している施策について進捗状況の確認を行うこととした。また、本年度の特定テーマとして、ロードマップに記載された施策がどのように長期ビジョンに掲げられた目標の達成へ寄与するのかを施策毎に定性的に分析するとともに、体系的に整理することとなった。

今年度は、導入に向けた準備フェーズ及び平成 24 年度～平成 25 年度に導入の意思決定を行う予定としている以下の施策を中心に検討を行った。

### (1) 意思決定年次以前の施策

ア. EN-2 データベース等情報基盤の構築

2. 気象情報

イ. EN-4 気象観測情報の高度化

1. 空港周辺の観測情報の統合・高度化

ウ. EN-5 気象予測情報の高度化

1. 高度化した観測情報の活用による予測精度の向上

3. 新たな予測情報の提供

### (2) 導入に向けた準備フェーズの施策

ア. EN-5 気象予測情報の高度化

2. 予測モデルの精緻化等による高頻度・高解像度予測の実施

## 2. WGの検討経緯

### (1) 検討体制

平成 23 年度の CARATS 航空気象検討 WG メンバーは表 1「CARATS 航空気象検討 WG メンバー一覧」のとおりである。

表 1 CARATS 航空気象検討 WG メンバー一覧（順不同、敬称略）

氏名	所属
浦 健一	日本航空株式会社 OCC 企画部 気象グループ マネジャー
丹羽 圭司	日本航空株式会社 OCC 企画部 気象グループ マネジャー
大野 亮	全日本空輸株式会社 オペレーション統括本部 OMC オペレーションマネジメント部 部員
工藤 智巳	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

横田 宏幸	全日本航空事業連合会 / 新日本ヘリコプター株式会社 乗員グループ機長
大村 大	社団法人日本航空機操縦士協会 理事
山本 秀生	社団法人日本航空機操縦士協会 航空気象委員会委員長
新井 直樹	(独) 電子航法研究所 航空交通管理領域 主幹研究員
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
石田 雅彦	日本電気株式会社 航空管制ソリューション事業部 マネージャー
佐藤 祐子	株式会社東芝 社会インフラシステム社 電波システム事業部 電波応用推進部 戦略企画担当 参事
富田 純	三菱電機(株) 通信機製作所 インフラ情報システム部 航空管制システム課 課長
西田 昌央	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 ソフトウェア開発部 開発第二チーム
福留 猛	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
立川 英二	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 第二管理係長 (第3回～)
石田 純一	気象庁 予報部 業務課 調査官
今村 純	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
小杉 正一	航空局 交通管制部 交通管制企画課 調査官
堅山 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
江頭 恵一	航空局 交通管制部 交通管制企画課 航空交通国際業務室 調査官
原田 隆幸	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
伊藤 公彦	航空局 交通管制部 管制課 調査官
鈴木 規敏	航空局 交通管制部 管制課 空域調整整備室 調査官
谷口 羊一	航空局 交通管制部 運用課 専門官
水溜 雅道	航空局 交通管制部 運用課 調査官

<b>蠣原 弘一郎</b>	航空局 交通管制部 運用課 専門官
<b>池上 博樹</b>	航空局 交通管制部 運用課 飛行検査 飛行検査官
<b>二上 広</b>	航空局 交通管制部 運用課 飛行検査 飛行検査官
<b>臼井 範和</b>	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
<b>井上 浩樹</b>	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 (第2回~)

(2) 今年度の開催状況

平成 23 年度における航空気象検討 WG の会合開催状況は以下のとおりである。

ア. 第 1 回 CARATS 航空気象検討ワーキンググループ会合

(ア) 日時

平成 23 年 9 月 8 日 (金) 14 時～17 時

(イ) 場所

経済産業省 別館 8 階 827 会議室

(ウ) 議事

- (1) CARATS に係るこれまでの取り組み
- (2) 今後の活動の進め方
- (3) WG における具体的な検討内容及び今年度の検討スケジュール
- (4) 航空気象関連施策のレビュー
- (5) その他

イ. 第 2 回 CARATS 航空気象検討ワーキンググループ会合

(ア) 日時

平成 23 年 10 月 17 日 (月) 14 時～17 時

(イ) 場所

金融庁 西館 13 階 1320 会議室

(ウ) 議事

- (1) 前回議事録の確認
- (2) 施策に関連する研究開発について
  - ①小型気象レーダー、ライダーを用いた低層風擾乱の情報提供システム (低層風擾乱アドバイザーシステム) の研究開発
  - ②航空気象情報可視化ツール AWvis の開発
- (3) 意思決定年次以前の施策の予備検討
  - ①EN-2 データベース等情報基盤の構築 (気象情報)
  - ②EN-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)

③EN-5 気象予測情報の高度化 (高度化した観測情報の活用、  
新たな予測情報の提供)

(4) 施策と目標の関係の整理

(5) 次回開催日程

(6) その他

ウ. 第3回 CARATS 航空気象検討ワーキンググループ会合

(ア) 日時

平成23年11月25日(金) 14時~17時

(イ) 場所

経済産業省 別館 10階 1012会議室

(ウ) 議事

(1) 前回議事録の確認

(2) 前回検討施策のまとめ

①EN-2 データベース等情報基盤の構築 (2. 気象情報)

②EN-4 気象観測情報の高度化 (1. 空港周辺の観測情報の統合  
・高度化)

③EN-5 気象予測情報の高度化 (1. 高度化した観測情報の活用  
による予測精度の向上)

④EN-5 気象予測情報の高度化 (3. 新たな予測情報の提供)

(3) 意思決定後の施策の導入準備状況

①EN-5 気象予測情報の高度化 (予測モデルの精緻化等による  
高頻度・高解像度予測の実施)

(4) 施策と目標との関係の整理

(5) 企画調整会議への中間報告について

(6) 次回開催日程

(7) その他

エ. 第4回 CARATS 航空気象検討ワーキンググループ会合

(ア) 日時

平成24年2月8日(水)

(イ) 場所

経済産業省別館 8階 825会議室

(ウ) 議事

(1) 前回議事録の確認

(2) 第5回企画調整会議報告

①費用対効果分析について

- ②航空気象検討 WG 中間報告について
- ③研究開発課題の整理について
- ④指標の分析について
- ⑤その他
- (3) 施策に関連する研究開発の紹介
  - ①SSR モード S によるダウンリンク機能について
- (4) 施策と目標との関係の整理について
- (5) 研究開発課題の整理について
- (6) 次年度の検討計画及び次々年度以降の検討計画について
- (7) 活動報告書について
- (8) 次回開催日程
- (9) その他

### 3. 施策と目標との関係の整理

CARATS 事務局で作成したロジックモデル案をもとに、当 WG で検討対象としている施策と CARATS の目標との関係について WG メンバーの意見を集約し、ロジックモデルに反映した。

## 4. 研究開発課題

### 4.1. 研究開発課題の整理

長期ビジョンの実現に向けて必要な研究開発に関し、実施する研究機関、テーマ、技術課題、実施時期、内容、成果、その活用者及び活用法について整理することとした。

#### (1) 研究開発課題の整理の方法

実現に向けて必要な研究開発に関し、実施する研究機関、テーマ、技術課題、実施時期、内容、成果、その活用者及び活用法について、以下の方法で施策毎に整理を行う。(①及び②は並行して実施する。)

- ①必要と考えられる研究開発課題の素案の提示及び WG メンバーからの意見募集
- ②研究機関からの情報提供及び WG メンバーからの意見募集
- ③研究開発課題の整理

#### (2) 全体スケジュール

##### ア 第 5 回 WG 会合 (平成 24 年 5 月頃)

- ・必要と考えられる研究開発課題の素案提示
  - EN-4 気象観測情報の高度化
  - EN-5 気象予測情報の高度化

- 素案に対する WG メンバーからの意見募集 (→6 月下旬まで)
- 研究機関からの情報提供 (→6 月下旬まで)
- 研究機関からの情報に対する WG メンバーからの意見募集(→第 6 回 WG 会合まで)

イ 第 6 回 WG 会合 (平成 24 年 7 月頃)

- ・研究開発課題の整理 (WG での検討)
    - EN-4 気象観測情報の高度化
    - EN-5 気象予測情報の高度化
  - ・必要と考えられる研究開発課題の素案提示
    - EN-6 気象情報から運航情報、容量への変換
    - EN-13 機上の気象観測データのダウンリンク
- 素案に対する WG メンバーからの意見募集 (→8 月下旬まで)
  - 研究機関からの情報提供 (→8 月下旬まで)
  - 研究機関からの情報に対する WG メンバーからの意見募集(→第 7 回 WG 会合まで)

ウ 第 7 回 WG 会合 (平成 24 年 9 月頃)

- ・研究開発課題の整理 (WG での検討)
  - EN-6 気象情報から運航情報、容量への変換
  - EN-13 機上の気象観測データのダウンリンク
- ・研究開発課題の整理 (中間報告に向けた最終案とりまとめ)
  - EN-4 気象観測情報の高度化
  - EN-5 気象予測情報の高度化

エ 第 8 回 WG 会合 (平成 24 年 12 月頃)

- ・研究開発課題の整理 (最終報告に向けた最終案とりまとめ)
  - EN-6 気象情報から運航情報、容量への変換
  - EN-13 機上の気象観測データのダウンリンク

#### 4.2. 研究開発の実施状況

当 WG における検討対象施策に関連する研究開発の実施状況については以下のとおりである。

- (1) 小型気象レーダー、ライダーを用いた低層風擾乱の情報提供システム(低層風擾乱アドバイザーシステム)の研究開発 【(独)宇宙航空研究開発機構】

ア 関連施策

- (ア) EN-4 気象観測情報の高度化  
低コスト・高分解能の小型気象レーダー、ライダーの使用

(イ) EN-6 気象情報から運航情報、容量への変換

航空機の特性を考慮し、風擾乱遭遇時の航空機の諸元変動を予測することにより着陸可否の判断を支援

イ 研究開発の概要

(ア) 目的

着陸可否の判断支援を行う低層風擾乱の情報提供システム（低層風擾乱アドバイザリシステム）の開発を行う。

(イ) 概要

航空会社の運航管理者を対象として、下記の機能を提供することにより、安全性の向上及び運航効率の向上を目指す。

- a. 着陸経路上の風擾乱の検知及び警報
- b. 風擾乱発生の短期予測（10 分後の着陸可否の予測）による着陸タイミングの判断の支援

(ウ) 研究開発スケジュール

平成 21、22 年度：小型気象レーダー、風観測ライダーを用いた低層風擾乱アドバイザリ機能の成立性を庄内空港で評価。⇒成立性を確認し、アドバイザリシステムの開発に移行。

平成 23 年度：低層風擾乱アドバイザリシステムを試作。庄内空港で評価を予定。

平成 24 年度：評価結果に基づき、低層風擾乱アドバイザリシステムを改良。庄内空港で最終評価を予定。

平成 25 年度以降：アドバイザリ技術の実用化に向けて、ユーザ（エアライン、気象機器メーカー、気象庁等）への技術移転を目指す。

(エ) これまでの研究成果

低層風擾乱アドバイザリシステムの成立性検討を目的とした風観測を庄内空港で実施し、以下の成果が得られた。

- a. 着陸経路上における風擾乱の検知及び警報機能の成立性を確認
- b. 風擾乱発生 of 短期予測に必要な空港周辺の風データが小型気象レーダーにより観測できることを確認

(2) 航空気象情報可視化ツール AWvis の開発 【(独)電子航法研究所】

ア 施策との関連性

(ア) EN-4 気象観測情報の高度化、EN-5 気象予測情報の高度化  
大気 of 立体構造 of 直感的な理解

(イ) EN-2 データベース等情報基盤 of 構築  
気象現象と航空機 of 空間的な関係 of 把握

## イ 研究開発の概要

### (ア) 目的

気象情報を活用する際に気象の専門家以外であっても大気の立体的な構造を容易に理解できるようにすることを目的とする。

### (イ) 概要

航空気象情報可視化ツール AWvis により、以下の機能を提供する。

- a. 数値予報(気象庁提供)を、3D で直感的に分りやすく表示する
- b. マウス操作で、自由に視点・大きさを変えられる
- c. アニメーション(流線)表示ができる
- d. 気象と航空の情報を、同一の画面に表示できる

### (ウ) 開発スケジュール

平成 22 年度：航空気象情報可視化ツール概念設計

平成 23 年度：航空気象情報可視化ツール開発

### (エ) これまでの成果

航空気象情報可視化ツール AWvis の開発により、以下の成果が得られた。

- a. 大気 of 立体構造の直感的な理解が可能
- b. 気象現象と航空機との空間的な関係の把握に有効
  - (a) 気象情報：数値予報
  - (b) 航空機の情報：フライトデータ、レーダーデータ

## (3) 航空気象に係る SSR モード S のダウンリンク機能について 【(独)電子航法研究所】

### ア 関連施策

#### (ア) EN-4 気象観測情報の高度化

機上観測情報の活用

#### (イ) EN-13 機上の気象観測データのダウンリンク

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

## イ 研究開発の概要

データリンク機能を有する SSR モード S の実験システムを開発し、モニタを行っている。

### 4.3. 次年度の研究開発の予定

現在実施中の当 WG における検討対象施策に関連する研究開発の次年度以降の予定は以下のとおりである。

- (1) 小型気象レーダー、ライダーを用いた低層風擾乱の情報提供システム(低

層風擾乱アドバイザーシステム)の研究開発 【(独)宇宙航空研究開発機構】

- a. 低層風擾乱アドバイザーシステムの試作
- b. アドバイザリ試作システムの評価
- c. 風擾乱の短期予測アルゴリズムの開発

(2) 航空気象情報可視化ツール AWvis の開発 【(独)電子航法研究所】

- a. 効果的な可視化環境の構築
- b. 乱気流等の特徴的な気象状況と航空機の情報を可視化し、両者の関係を評価

(3) 航空気象に係る SSR モード S のダウンリンク機能について 【(独)電子航法研究所】

- a. 航空交通システムとの接続  
CNS システム間の統合/分担  
ATM システムへの情報配信
- b. DAPs 値の精度や信頼性をモニタするシステムの開発, および継続的な評価の実施
- c. DAPs の活用手法および取得要件の調査/検討

## 5. 意思決定年次以前の予備検討

### 5.1. EN-2 データベース等情報基盤の構築 (2. 気象情報) の検討結果

EN-2のうち、「2. 気象情報」においては、ICAOのGlobal ATM Operational Conceptを実現するため、関係者間で航空機の運航に係わる十分な情報共有と協調的な意思決定を行うために必要な情報基盤を整備することとしている。

航空機の運航において、気象は運航の不確定性に影響を与える最大の要素のひとつであり、軌道ベース運用(TBO)や高密度運航を実現するためには、航空機の運航や空港・空域容量に影響を与える気象情報を関係者間で共有し、共通認識のもとに迅速な意思決定を行う必要がある。また、運航の各フェーズにおいても、その都度変化する気象情報を的確に把握することで、運航の安全性の向上に寄与することが期待できる。このため、TBOや高密度運航に必要な気象情報を関係者間で共有するとともに、各関係者が必要な時に必要な気象情報を入手できるようにすることを目的として、様々な航空気象情報を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情報を管理する4D気象データベースを整備することを検討している。

4D気象データベースの整備に向けた検討を行うにあたり、情報基盤等の整備について検討する情報管理検討WGだけではなく、CARATSの目標実現に必要なEnablerとしての航空気象情報について検討する航空気象検討WG及び航空

気象情報を利用して CARATS の OI 施策の実現を検討する ATM 検討 WG や PBN 検討 WG との連携が必要であることから、各 WG で協力しながら検討を進めることとなった。

今年度においては、まず航空気象検討 WG にて 4D 気象データベースの運用コンセプト及びシステムの概要・運用要件について検討を行った。さらに次年度以降、航空気象検討 WG が中心となって 4D 気象データベースで扱うデータ要件を取りまとめたうえで、これらの検討結果を基に情報管理検討 WG において 4D 気象データベースに求められる機能要件や性能要件など検討し、意思決定年次の費用対効果分析に繋げる予定としている。

今年度の当該施策の検討状況は以下のとおりである。

#### 5.1.1. 運用コンセプト、システムの概要等

##### (1) 4D 気象データベースの運用コンセプト

4D 気象データベースを整備する目的は、TBO や高密度運航に必要となる航空機の運航や空港・空域容量に影響を与える気象情報を関係者間で共有し共通認識のもとに迅速な意思決定を行うとともに、各関係者が必要な時にその都度変化する気象情報を迅速に入手して状況を的確に把握し運航の安全性の向上に寄与することである。特に OI-14 においては、情報共有基盤を活用して協調的な軌道調整を実施するために必要な気象情報を関係者間で共有することで飛行毎に最適な軌道の生成を行うこととしており、TBO の実現にあたっては不可欠な施策となっている。

上記の目的を実現するため、4D 気象データベースの運用コンセプトとして以下のア〜クとしてまとめた。

ア 気象データ (Weather Data) から気象情報 (Weather Information) へ

4D 気象データベースにおいては、CARATS の各施策を実現するために必要な航空気象に関する情報を全て格納し、関係者が必要な時に必要な情報を利用できるようにすることが求められる。

気象データには、地上の観測測器やレーダー・気象衛星などによる観測データ、収集した観測データから品質管理や客観解析 (格子点データへの変換) を行った解析データ、客観解析の結果を用いてスーパーコンピュータで数値予報を行った結果である予測データなど様々なデータが存在する。気象データは全ての判断の根拠となるデータであるが、これらは一見数値の羅列であることから、気象データから関係者が気象現象や運航への影響を把握することは非常に困難である。

これらの気象データから、コンピュータの利用に適した格子点値や XML データ、人が目で見て理解できる画像などの応用情報を生成することで、気象現象の容易な理解や EN-6 の施策として挙げている運航情報や空港・

空域容量への変換などに繋げることがはじめて可能となる。

また、予報官による気象監視や分析結果を考慮して発表される天気予報や警報等は、現在から将来にわたる気象現象や運航への影響などを直接的・間接的に表現した情報であり、関係者が共通認識のもとに迅速な意思決定を行ったり、運航上の判断を行ったりするうえで非常に有効な情報となっている。

したがって、4D 気象データベースにおいては、全ての根拠となる気象データ（観測データ、解析データ、予測データ）に加え、関係者が直接的・間接的に運航上の意思決定に利用する格子点値、XML、画像などの応用情報や天気予報・警報等などの情報を含めて全体を気象情報（Weather Information）として扱い、これらの気象情報を全て 4D 気象データベースに取り込んで関係者に提供する必要がある。

#### イ 気象情報の意思決定への利用

OI-14 において運航者により作成された軌道に関係者間で調整して協調的意思決定を行うにあたり、4D 気象データベースに取り込まれた気象情報を関係者間で共有し、影響について共通認識を持つことが必要である。また、飛行中のインシデントの対処等においては、関係者間で情報共有がされていることが前提となっており、気象情報もそのひとつとなっている。

さらに、OI-31 においては、飛行中の航空機に対して気象情報を提供することで、高密度かつ高効率な飛行経路の選択及び悪天域の回避など高い安全性を確保することができるようになる。

このように、気象情報が直接的あるいは各意思決定支援システムを用いて算出した運航・容量情報として間接的に運航上の意思決定に用いられるという前提を意識して 4D 気象データベースを整備する必要がある。

#### ウ 情報ソースの一元化

OI-14 において、関係者間で協調的意思決定を行うにあたっては、運航に関係する気象情報を共有することが前提条件となる。

気象情報には様々なデータソースの情報が存在するが、関係者間で調整しながら意思決定を行うにあたっては、共通のデータソースの同じ気象情報を共有して利用することが必要であり、これらの情報を一元化して管理する必要がある。

また、協調的意思決定を行ううえで共通に利用する気象情報については、関係者間であらかじめ調整して決めておく必要がある。

#### エ 高い時間・空間解像度

航空機の運航にあたっては、軌道を作成するうえで総観規模スケールの気象現象を把握することはもちろんのこと、航空機の運航に多大な影響を

与える前線や台風、積乱雲や乱気流といったメソスケール以下の気象現象についても把握しておく必要がある。このため、これらの気象現象を表現できる高い空間解像度が求められる。

また、関係者が時々刻々と変化する気象現象を的確に把握するためには、できる限り高い時間解像度が求められる。

#### オ 自由な情報の切り出し

関係者あるいは意思決定支援システムが 4D 気象データベースから気象情報を入手するにあたり、膨大な量の気象情報から必要な情報を検索することは、非常に時間がかかり、迅速な意思決定を行ううえで障害となるものである。

このため、関係者あるいは意思決定支援システムが、3次元空間+時刻(時間帯)で自由に情報を切り出して必要な部分の情報のみを取得することができるようにする必要がある。

#### カ 観測情報と予測情報の統合化

観測情報(観測データ、解析データ等)や予測情報(予測データ、予報等)は、時間経過に伴って新しい情報で更新される。時々刻々と変化する気象情報を把握するためには、関係者がリアルタイムで情報を入手する必要があるため、各情報の発表のタイミングでリアルタイムにデータベースに反映させることが求められる。

また、気象情報には、異なる作成元や様々な形式の観測情報や予測情報があり、情報間で精度や解像度・更新間隔等が異なるなど、不整合が生じる可能性がある。しかし、TBOの実現にあたっては、観測情報と予測情報を一連のシームレスな時系列の空間情報として扱う必要があることから、必要に応じて観測情報と予測情報を統合化して提供できるようにすることが求められる。

さらに、気象情報をメタデータとともに格納することで、利用者が複数の気象情報から意思決定に用いる情報の優先度をメタデータにより判断でき、専門的な気象の知識がなくとも的確な気象情報を容易に判断できるようになることが期待できる。

#### キ オープンアーキテクチャの活用

オープンアーキテクチャを活用することにより、4D気象データベースの整備や運用・メンテナンスにかかるコストを削減するだけでなく、4D気象データベースから気象情報を入手する利用者のコスト削減も図ることができる。

また、何らかの理由により利用者が4D気象データベースから情報が入手できない場合に代替ソースから入手した気象情報を利用することや、4D

気象データベースの気象情報と利用者独自で持っている情報とを組み合わせる利用するという点も念頭においてインターフェースの共通化を図っていく必要がある。

#### ク データベースの仮想化

利用者が迅速かつ的確に必要な気象情報を入手できるようにするためには、4D 気象データベースが物理的に複数存在した場合においても、あたかも一つのデータベースとして利用可能な環境を準備する必要がある。

また、EN-3 の SWIM により、航空機の運航に関する情報や航空情報など他のデータベースと連携して必要な情報を統合化して提供できるようにすることも考慮しておく必要がある。

#### (2) 4D 気象データベースに求められる運用要件

4D 気象データベースを整備するにあたり、求められる運用要件を以下のア～ウのとおりまとめた。

##### ア 運用条件

気象情報は、TBO や高密度運航の実現あるいは航空機の運航の安全性の向上を図るうえで必要な情報であり、高い信頼性と十分な処理速度が求められる。

- (ア) 24 時間 365 日連続稼働
- (イ) 同時に複数のユーザーによる共有利用
- (ウ) 信頼性の確保（耐障害性、高度なセキュリティ）
- (エ) 迅速な判断を行うために十分な処理速度

##### イ 取り扱うデータの種類

気象情報には異なる作成元や様々な形式の情報が存在し、それら必要な情報を全て扱う必要がある。

- (ア) テキストデータ
- (イ) バイナリデータ
- (ウ) XML データ
- (エ) 画像データ
- (オ) 上記データ ((ア) ~ (エ)) のメタデータ

なお、4D 気象データベースで扱う具体的な気象データやメタデータ、格納範囲（時間・空間）については、航空気象検討 WG において次年度検討を行う予定である。

##### ウ 論理グループ

関係者間で調整して協調的意思決定を行うにあたり、あらかじめ決められた気象情報のセットを共通に利用する必要がある。

また、利用者により必要な気象情報が異なることや、評価運用中の情報

などを意思決定において用いないよう対処する必要があることなど、利用者を限定した情報提供の運用を考慮する必要がある。

(ア) 4D 気象データベースに格納する気象情報を、利用目的ごとに論理的にグループ化（論理グループ）できること。

(イ) 同一情報を複数の論理グループに含めることができること。

(ウ) 論理グループ毎にアクセス制御ができること。（利用者単位でアクセス可能な論理グループを設定できること。）

### (3) 4D 気象データベースで取り扱うデータ要件

(1) で整理した運用コンセプト及び運用要件を受け、収集可能な気象情報の洗い出しを開始した。

4D 気象データベースで取り扱う具体的な気象情報の整理については、来年度も継続して検討する予定である。

### (4) 4D 気象データベースに求められる機能要件及び性能要件

(1) の運用要件及び(2) のデータ要件を取りまとめたうえで、情報管理検討 WG において検討する予定である。

## 5.1.2. 導入計画

(情報管理検討 WG 活動報告書に記載。)

## 5.1.3. 長期ビジョンの目標への寄与度

(情報管理検討 WG 活動報告書に記載。)

## 5.1.4. 費用対効果分析

(情報管理検討 WG 活動報告書に記載。)

## 5.1.5. 国際動向

(情報管理検討 WG 活動報告書に記載。)

## 5.1.6. 導入計画を実行するための作業工程

(情報管理検討 WG 活動報告書に記載。)

## 5.1.7. ロードマップの変更の検討

(情報管理検討 WG 活動報告書に記載。)

## 5.2. EN-4 気象観測情報の高度化（1. 空港周辺の観測情報の統合・高度化）の検討結果

航空機を運航する上で、最大の不確実要素となっている気象に関する予見能力を向上させることは、軌道ベース運用の実現に必要不可欠となっている。予見能力を向上するに当たっては、航空機が飛行する空港や空域の実況監視能力を高めることが重要であり、気象観測情報の更なる高度化が必要となっている。

現状では、それぞれの観測機器の整備に応じた監視及び提供環境となって

いるため、効率的な実況監視により気象によるリスクを把握・軽減するために有効となる各種情報を総合的に監視できる環境の構築を検討することとした。

「1. 空港周辺の観測情報の統合・高度化」における今年度の検討状況は次のとおりである。

#### 5.2.1. 運用コンセプト、システムの概要等

##### (1) 日本版 ITWS

現状個別で処理・提供している飛行場周辺の既存観測装置の観測データを一元的に処理し、リアルタイムに更新される空港周辺の気象実況監視を可能とする。さらに、短期の予想（1 時間以内の気象予測情報等）、シビアストームの動向や予測情報の共有を可能とする。

情報等共有のための提供環境は、汎用の WEB 方式等の採用により整備費用の削減を図ると共に、利用者側の費用の削減も図ることができる。

##### (2) 低高度レーダーエコー処理装置

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。

#### 5.2.2. 導入計画

##### (1) 日本版 ITWS

先行している米国 ITWS 等の内容及び国際動向等を検討しつつ、各種要件整理・費用対効果分析等を進め、2012 年を予定している導入の意思決定に向けた調整等を進める。

なお、日本版 ITWS で利用する航空気象情報については、そのほとんどが「EN-2 データベース等情報基盤の構築」によって実現させる計画である 4D 気象データベースによって処理するものであることから、今後は同計画との連携を図りつつ検討を進める。

##### (2) 低高度レーダーエコー処理装置

本施策に関しては、すでに運用している一般気象レーダーのデータを活用すること、提供に関しても既存のシステムを利用することから、エアライン等利用者との調整を早急に図りつつ、2012 年の意思決定により早期の提供開始を目指す。

#### 5.2.3. 長期ビジョンの目標への寄与度

##### (1) 安全性の向上

統合・高度化した空港周辺の観測情報を提供することにより、パイロット

のさらなる状況認識能力の向上を図ることができ、事故・インシデント件数の削減につなげることができる

#### (2) 航空交通量増大への対応

統合・高度化した空港周辺の観測情報を管制官等に提供することにより、管制官等の負荷を軽減することができ、混雑空域のピーク時における処理機数拡大を図ることができる。

#### (3) 利便性の向上

出発前の運航実施判断時において、統合・高度化した空港周辺の観測情報を関係者間で共有することにより、新たな気象情報の活用による欠航等の回避が可能となる。

#### (4) 運航の効率性の向上

統合・高度化した空港周辺の観測情報を提供することにより、風等の影響を考慮した最適な飛行経路の算出が可能となり、燃料効率の良い経路・高度を飛行することによる飛行中の燃料消費量の抑制が可能となる。

### 5.2.4. 費用対効果分析

平成 24 年度に意思決定を予定しており、具体的な施策の内容や作業工程及び施策による効果についてさらなる検討を行い、それらを十分考慮して費用対効果分析を実施する。

### 5.2.5. 国際動向

ITWS は、米国において 1990 年代から開発が進められたシステムであり、空港気象ドップラーレーダー (TDWR) 画像や高解像度 (2km)・高頻度更新 (1 時間更新) の数値予報プロダクト (RUC) など、各種の気象実況・予想資料を収集し、統合的な環境で閲覧することが可能となっている。

本システムを活用することにより、管制官、運航管理者、パイロット等の航空交通システムの関係者が気象状況を容易に共有でき、協調的意思決定 (CDM) にもとづく航空交通管理、特に悪天を主な原因とする交通流遅延の軽減に大きく貢献している。

2000 年代初頭から、米国内の主要空港・ターミナルエリアに実装され、2011 年時点では、34 ヶ所に展開されている。

2007 年以降は NextGen における SWIM に統合される形で、ITWS の SWIM 対応が進み、翌 2008 年以降は、民間航空会社やその他関係機関への接続試行を経て、一部民間航空会社や米国国防総省 (DoD) などが実際に接続を開始している。

### 5.2.6. 導入計画を実行するための作業工程

「EN-2 データベース等情報基盤の構築」によって実現させる計画である 4D 気象データベースの計画との連携を図りつつ、国際動向等を検討し各種要件

整理・費用対効果分析等を進め、2012 年を予定している導入の意思決定に向けた調整等を進める。

#### 5.2.7. ロードマップの変更の検討

「EN-2 データベース等情報基盤の構築」によって実現させる計画である 4D 気象データベースの計画との連携を図りつつ必要に応じてロードマップの変更を行うこととする。

#### 5.3. EN-5 気象予測情報の高度化(1. 高度化した観測情報の活用による予測精度の向上)の検討結果

航空機の運航において、軌道ベース運用 (TBO) や高密度運航を実現するためには、航空機の現在と将来の位置を正確に把握することが必要となる。気象は将来の位置を把握する際の不確定な要素であり、その予測精度の向上は TBO や高密度運航の実現のためには重要な課題である。

「1. 高度化した観測情報の活用による予測精度の向上」に対しては、今年度においては、意思決定年次以前の段階であることから、施策の予備検討を行い、また国際動向についてレビューを行った。

今年度の当該施策の検討状況は以下のとおりである。

##### 5.3.1. 運用コンセプト、システムの概要等

###### (1) 背景

気象予測においては数値予報という技術を用いている。これは様々な観測情報を活用することにより現在の気象状況をスーパーコンピュータ上で再現し、これをもとに物理学の法則に従って、未来の気象状況を予測計算するものである。数値予報において精度の高い気象予測を行うためには、まず高い精度で現在の気象状況を再現する必要がある。そこで、現在利用可能な観測情報および将来利用可能になりうる観測情報について、活用方法を高度化することにより、予測精度の向上を図ることとした。

###### (2) 高度化の概要

様々な観測情報が得られる状況において、それぞれの観測情報に応じた利用手法の高度化を行うことにより、予測精度向上を図る。ここでは、とりわけ重要となりうる観測情報について、以下の通りまとめた。

###### ア 気象官署、空港、アメダス、船舶、浮遊ブイによる観測

これらは陸上(気象官署、空港、アメダス)もしくは海上(船舶、浮遊ブイ)における観測である。これらの観測情報を活用することにより、地表面付近の気象予測の精度向上が期待できる。地上の観測情報については非常に局地性の強い情報が混入してかえって予報精度を悪化させる場合がありうるので、観測点ごとの特性を考慮した利用手法を検討する必要がある。

ある。

#### イ ウィンドプロファイラ、ドップラーレーダーによる観測

これらは日本周辺での大気中の気象要素に対する観測である。気温、高度、風、湿度の鉛直分布の予測精度向上が期待されるが、特に、ドップラーレーダーは空港周辺に設置されていることから、空港周辺での予測精度向上が期待できる。ドップラーレーダーによる観測情報の高度化については各国で新しい手法の開発が行われており、同種の手法の導入による高度化を図る。

#### ウ 航空機自動観測

これは航空機に搭載した気象センサーで観測するものである。大気中の気象予想に対する観測であり、直接気象センサーで観測できることから観測精度が高いことが期待される。また、観測の分布が航路上にあることから、特に航路周辺の予測精度向上が可能となる。一方で、数値予報の格子間隔よりも高密度な観測情報が得られるために、利用方法について検討する必要がある。

#### エ 気象衛星による観測

気象衛星ひまわりを始めとして各国が様々なセンサーを搭載した気象衛星を運用している。陸上・海上を問わず観測情報を得ることができ、また、高密度な観測情報を得ることができる。気象衛星による観測情報は数値予報で扱う風・気温といった情報ではないために、観測情報を現在の気象状況に反映させるための利用手法の開発が必要となる。さらに、衛星・センサーによって観測情報の利用手法が異なるため、それぞれに対応した手法の検討が必要となる。

### 5.3.2. 導入計画

2010年度に策定したCARATSロードマップに従い、2013年度に導入に向けた意思決定を行うこととなる。様々な観測情報に対する高度化した利用手法の検討は意思決定後も継続して行っていき、開発が完了したものから順次適用していき、「EN-5 気象予測情報の高度化」の「2. 予測モデルの精緻化等による高頻度・高解像度予測の実施」に反映する予定である。検証・運用開始時期は適宜検討を継続する。

### 5.3.3. 長期ビジョンの目標への寄与度

#### (1) 安全性の向上

関係者間で共有する気象情報及び地上から運航中の航空機に対して提供する気象情報の予測精度を向上させることで、パイロットのさらなる状況認識能力の向上を図ることができ、事故・インシデント件数の削減につなげることができる。

## (2) 航空交通量増大への対応

管制官等に伝える気象情報の予測精度を向上させることにより、管制官等の負荷を軽減・均等化することができ、混雑空域のピーク時における処理機数が拡大し、航空交通量増大への対応となる。

## (3) 利便性の向上

気象情報の予測精度が向上することにより風等の影響を考慮した最適飛行経路の算出精度が向上し、運航時間を短縮することができ、利便性の向上につながる。

## (4) 運航の効率性の向上

気象情報の予測精度が向上することにより風等の影響を考慮した最適飛行経路の算出精度が向上し、燃料効率の良い経路・高度の飛行を行うことができ、飛行中の燃料消費量の抑制につながる。

## (5) 航空保安業務の効率性の向上

気象情報の予測精度が向上することにより、最適飛行経路の算出精度が向上し、軌道ベース運用を実施することにより、管制官の負荷軽減につながり、ひいては航空保安業務の効率性の向上を図ることができる。

## (6) 環境への配慮

気象情報の予測精度が向上することにより、気象情報を用いて風等の影響を考慮したより精度の高い最適飛行経路を算出することにより、燃料効率の良い経路・高度の飛行による CO2 排出量削減を図ることができ、地球環境への負荷軽減につながる。

### 5.3.4. 費用対効果分析

平成 25 年度に意思決定を予定しており、次年度以降継続して具体的な施策の内容や作業工程及び施策による効果についてさらなる検討を行い、それらを十分考慮して費用対効果分析を実施する予定である。

### 5.3.5. 国際動向

METAR データについては英国において、2011 年 7 月に利用を開始したところである。気象庁においても利用について調査中である。また、航空機観測の WVSS-II による水蒸気データに関しては米国で 2011 年 11 月にデータ利用を開始した。3 次元レーダーデータから導出した湿度データに関しては 2008 年より仏国で利用されている。気象庁においても同様の手法の導入を行っているところである。マイクロ波散乱計による衛星観測データについては、英国・仏国・加国において既に利用しており、2011 年 11 月に米国でも利用開始した。気象庁においても利用開発中である。また、中国の FY3 衛星（昨年度運用開始）や米国の NPP 衛星（10 月打ち上げ予定）などの新規衛星データについても利用手法を開発中である。

### 5.3.6. 導入計画を実行するための作業工程

観測情報を活用することにより現在の気象状況をスーパーコンピュータ上で再現するための「局地解析」について2010年より試験運用を開始しており、2012年に本運用とする予定である。様々な観測情報に対する高度化した利用手法については現在気象庁において開発中であり作業工程については適宜継続して検討を行う。

### 5.3.7. ロードマップの変更の検討

既存の観測情報については高度の利用手法を現在開発中であり、2014年ごろまでに導入をはかる予定である。一方で、今後あらたに入手できるようになる観測情報については、適宜導入の必要性を継続して検討し、必要に応じてロードマップの変更を行うこととする。

## 5.4. EN-5 気象予測情報の高度化（3. 新たな予測情報の提供）の検討結果

航空機の運航において、軌道ベース運用（TBO）や高密度運航を実現するためには、航空機の現在と将来の位置を正確に把握することが必要となる。気象は将来の位置を把握する際の不確定な要素であり、その予測精度の向上はTBOや高密度運航の実現のためには重要な課題である。

「3. 新たな予測情報の提供」に対しては、今年度は、意思決定年次以前の段階であることから、施策の予備検討を行い、また国際動向についてレビューを行った。

今年度の当該施策の検討状況は以下のとおりである。

### 5.4.1. 運用コンセプト、システムの概要等

#### （1）背景

航空機の運航において、軌道ベース運用（TBO）や高密度運航を実現するためには、航空機の現在と将来の位置を正確に把握することが必要となる。気象は将来の位置を把握する際の不確定な要素であり、その予測精度の向上はTBOや高密度運航の実現のためには重要な課題である。気象予測においては数値予報という技術を用いている。数値予報で得られた結果は規則的な格子上に配置された気象要素の予測値であるため、必要な情報を切り出して利用しやすい情報とすることが必要となる。また、数値予報の予測に対して、予報官による気象監視や分析結果を付加することも可能となる。そこで、新たな予測情報の提供を行うことにより、予測精度の向上を図ることとした。

#### （2）新たに提供する情報の概要

本施策で検討を行っている新たな提供情報について、以下の通りまとめた。

#### ア 飛行場予報の拡充

現在、国内の 36 空港に対して、TAF 及び時系列予報の形式で飛行場予報を発表している。また、これ以外の空港に対しては、カテゴリー予想を提供している。今後、飛行場予報未発表空港に対して、時系列予報の提供を順次開始し、航空機の適切な運航計画の作成や安全運航などに寄与することを図る。

#### イ 短時間予測の実施

東京国際空港をはじめとする主要空港においては、特に詳細な気象情報が重要となる。そこで、高解像度数値予測モデルの結果を活用して、雷雲の接近や風の急変等の気象変化を時間的に詳細に予測することにより、主要空港において、効果的な滑走路の運用や適切な進入方式の選択に寄与することを図る。

#### ウ 予報要素の拡充

現在の飛行場時系列予報においては、航空機の運航に多大な影響を与える気象現象として風や視程等の予測を行っている。その他にも運航に与える気象現象があることから、それらに対する予報を飛行場時系列予報に追加することを検討している。追加を検討している要素として雷と気温がある。雷については、運航用飛行場予報に記述できるほど可能性が高くない場合でも、その可能性を伝えることにより利用者には十分有効な情報となることから、確率情報の導入を検討しているところである。これにより運航計画や航空保安業務に寄与することを図る。

### 5.4.2. 導入計画

2010 年度に策定した CARATS ロードマップに従い、2012 年度に導入に向けた意思決定を行う。2014 年から導入を行う予定であり、適宜検討を継続していく。

### 5.4.3. 長期ビジョンの目標への寄与度

#### (1) 安全性の向上

関係者間で共有する気象情報及び地上から運航中の航空機に対して提供する気象情報を高度化することで、パイロットのさらなる状況認識能力の向上を図ることができ、事故・インシデント件数の削減につなげることができる。

#### (2) 航空交通量増大への対応

管制官等に伝える気象情報を高度化させることにより、管制官等の負荷を軽減・均等化することができ、混雑空域のピーク時における処理機数が拡大し、航空交通量増大への対応となる。

#### (3) 利便性の向上

気象情報が高度化することにより、ダイバートやホールディングの減少に

より定時性が向上し、利便性の向上につながる。

#### 5.4.4. 費用対効果分析

平成 24 年度に意思決定を予定しており、具体的な施策の内容や作業工程及び施策による効果についてさらなる検討を行いし、それらを十分考慮して次年度費用対効果分析を実施する予定である。

#### 5.4.5. 国際動向

#### 5.4.6. 導入計画を実行するための作業工程

現在、新たな予測情報の追加に向けて、作成処理の高度化や予報作業手順の検討を行っており、修正技術の開発を行っているところである。ソフト制作が必要な項目については 2014 年に整備を行う予定であり、適宜検討を継続していく。

#### 5.4.7. ロードマップの変更の検討

当初予定のとおり進んでおり、変更の必要はないと考えられる。

### 6. 意思決定年次の施策の検討

### 7. 意思決定後の施策の導入準備状況等

#### 7.1. EN-5 気象予測情報の高度化（2. 予測モデルの精緻化等による高頻度・高解像度予測の実施）

「2. 予測モデルの精緻化等による高頻度・高解像度予測の実施」に対しては、今年度は、意思決定後の段階であることから導入準備状況について報告するとともに、国際動向についてレビューした。

今年度の当該施策の導入準備状況等は以下のとおりである。

##### 7.1.1. 導入計画の概要

###### （1）背景

航空機の運航において、軌道ベース運用（TBO）や高密度運航を実現するためには、航空機の現在と将来の位置を正確に把握することが必要となる。気象は将来の位置を把握する際の不確定な要素であり、その予測精度の向上は TBO や高密度運航の実現のためには重要な課題である。気象予測においては数値予報という技術を用いている。数値予報とは物理学の法則に従ってスーパーコンピュータ上で未来の気象状況の予測計算するものである。計算にあたっては規則正しく並んだ格子で大気を覆い、そのひとつひとつの格子点で計算を行う。格子の間隔を小さくする（高解像度化）ことにより予測計算の精度が向上することが期待できる。また、高頻度に得られる観測情報を有効に用いるためには、予測計算を高頻度に行うことも重要である。さらに、高頻度・高解像度の計算に適した精緻化を行う必要がある。以上から、予測

モデルの精緻化等による高頻度・高解像度予測の実施により、予測精度の向上を図ることとした。

## (2) システムの概要

現在最も高解像度の予測モデルの格子間隔は 5km である。これに対して、新たに格子間隔が 2km の予測モデルの運用を開始する計画である。また、鉛直方向の層の数を現在の 50 層から 60 層に増加させる計画である。現在の格子間隔 5km の予測モデルの予報頻度は 1 日 8 回（3 時間に 1 回）であるが、格子間隔が 2km の予測モデルではこれを 1 日 24 回（1 時間に 1 回）に増加させる計画である。

## (3) 導入計画

格子間隔が 2km の予測モデルについて、2012 年中に東日本を対象に 1 日 8 回の本運用を開始し、その後、2013 年中に日本全体を対象に 1 日 24 回の本運用を行う計画である。また、提供する情報についても並行して検討を行い、開発が完了したものから 2015 年度末までに順次提供を開始する予定である。

### 7.1.2. 導入計画・作業工程の進捗状況

2010 年から 2011 年にかけて、2012 年に運用を予定している仕様での試験運用を行い、首都圏空域を対象としたプロダクトの試作を行ったところである。

### 7.1.3. 国際動向

世界各国で高解像度予測モデルの開発を行っているところである。米国においては High-Resolution Rapid Refresh (HRRR) と呼ばれる水平分解能 3km で米国本土を予報領域とするシステムの試験運用を行っている。英国では Unified Model (UM) と呼ばれる水平分解能 1.5km の予測モデルの運用を行っており、韓国では英国のシステムを移植の上試験運用を行っているところである。仏国では水平分解能 2.5km のシステムを運用している。ドイツ・スイス・イタリアでは共同開発した予測モデルを用いて、水平分解能 2.2~2.8km のシステムを運用している。香港においては日本の予測モデルを移植したうえで水平分解能 2km のシステムの運用を開始した。

### 7.1.4. ロードマップ・導入計画等の変更の検討

当初予定のとおり進んでおり、変更の必要はないと考えられる。

### 7.1.5. 次年度の予定

東日本を対象に 1 日 8 回行っている格子間隔が 2km の予測モデルを用いた予測計算（現在試験運用中）の本運用を開始する予定としている。

## 8. 次年度の検討計画

### (1) 検討対象施策について

平成 24 年度においては、導入に向けた準備フェーズの施策及び平成 24 年

度～平成 26 年度に導入の意思決定を行う予定としている以下の施策を中心に検討を行う。

ア 導入に向けた準備フェーズの施策

- ・ EN-5 気象予測情報の高度化
  - 2. 予測モデルの精緻化等による高頻度・高解像度予測の実施

イ 意思決定年次の施策

- ・ EN-4 気象観測情報の高度化
  - 1. 空港周辺の観測情報の統合・高度化
- ・ EN-5 気象予測情報の高度化
  - 3. 新たな予測情報の提供

ウ 意思決定年次以前の施策

- ・ EN-2 データベース等情報基盤の構築（※情報管理検討 WG との共同検討）
  - 2. 気象情報（4D 気象データベース）
- ・ EN-5 気象予測情報の高度化
  - 1. 高度化した観測情報の活用による予測精度の向上

(2) 検討計画

平成 24 年度の検討計画案を別紙に示す。なお、平成 24 年度における WG 会合の開催予定は以下のとおりである。

ア 第 5 回 WG 会合（平成 24 年 5 月頃）

- ・ EN-2 4D 気象データベース  
データ要件検討
- ・ EN-4 観測情報の統合・高度化  
具体的な施策の内容及び導入計画・作業工程案検討
- ・ EN-5 新たな予測情報の提供  
具体的な施策の内容及び導入計画・作業工程案検討

イ 第 6 回 WG 会合（平成 24 年 7 月頃）

- ・ EN-4 観測情報の統合・高度化  
費用対効果分析案（一次案）検討
- ・ EN-5 新たな予測情報の提供  
費用対効果分析案（一次案）検討

ウ 第 7 回 WG 会合（平成 24 年 9 月頃）

- ・ EN-2 4D 気象データベース  
データ要件取りまとめ
- ・ EN-5 予測モデルの精緻化  
進捗状況確認

- ・中間報告案検討
- エ 第8回 WG 会合（平成24年12月頃）
  - ・EN-4 観測情報の統合・高度化  
施策の導入計画及び作業工程取りまとめ・費用対効果分析まとめ
  - ・EN-5 新たな予測情報の提供  
施策の導入計画及び作業工程取りまとめ・費用対効果分析まとめ
  - ・EN-5 高度化した観測情報の活用  
具体的な施策の内容検討
- オ 第9回 WG 会合（平成25年2月頃）
  - ・活動報告書案検討
- (3) 検討体制  
平成24年度においても現体制を継続する。

## 9. 次々年度以降の検討計画

### (1) 検討対象施策

導入に向けた準備フェーズの施策及び当該年度～次々年度に導入の意思決定を行う予定としている施策を中心に検討を行う。

### (2) 予備検討の開始時期について

特段の理由がなければ導入の意思決定年次の前々年度を目途に予備検討を開始する（以下は、現時点での案）。また、予備検討を開始していない施策についても、研究開発の状況や国際動向など適宜情報共有を行う。

#### ア EN-4 気象観測情報の高度化（2.機上観測情報の活用）

- ・2015（平成27）年度 予備検討開始
- ・2017（平成29）年度 意思決定年次

#### イ EN-4 気象観測情報の高度化（3.新たなセンサーの導入や既存センサーの充実による観測情報の高度化）

※予備検討開始時期及び意思決定年次については、継続検討

#### ウ EN-4 気象観測情報の高度化（4.火山灰観測の高度化）

※予備検討開始時期及び意思決定年次については、継続検討

#### エ EN-5 気象予測情報の高度化（4.予測情報誤差（信頼度）の定量化）

- ・2015（平成27）年度 予備検討開始
- ・2017（平成29）年度 意思決定年次

#### オ EN-6 気象情報から運航情報、容量への変換（1.運航に多大な影響を与える気象現象（雷雲、風等）を、運航上の制約条件に変換）

※予備検討開始時期及び意思決定年次については、継続検討

#### カ EN-6 気象情報から運航情報、容量への変換（2.個々の運航上の定量

的な制約条件を、航空交通流を考慮した空域・空港容量に変換)

※予備検討開始時期及び意思決定年次については、継続検討

キ EN-13 機上の気象観測データのダウンリンク (1.既存の SSR モード  
S 局の改修/機上観測データのダウンリンク機能の追加)

・2012 (平成 24) 年度または 2013 (平成 25) 年度 予備検討開始

・2014 (平成 26) 年度 意思決定年次

ク EN-13 機上の気象観測データのダウンリンク (2.WAM 局の改修/機  
上観測データのダウンリンク機能の追加)

・2016 (平成 28) 年度 予備検討開始

・2018 (平成 30) 年度 意思決定年次



# 航空気象検討WG検討計画

平成24年3月時点

施策ID	施策名	小分類	2011年(H23)			2012年(H24)			2013年(H25)												2014年(H26)											
			10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月												
			▲ 第3回			▲ 第4回			▲ 第5回			▲ 第6回			▲ 第7回			▲ 第8回			▲ 第9回			▲ 第10回WG			▲ 第11回WG			▲ 第12回WG		
EN-2	データベース等情報基盤の構築	2.気象情報	運用要件整理			データ洗い出し			データ一覧作成			○格納データ検討 WGメンバー及び関係WGへの意見照会			○格納データ取りまとめ			情報管理検討WGへの報告														
EN-4	気象観測情報の高度化	1.空港周辺の観測情報の統合・高度化 2.機上観測情報の活用 3.新たなセンサーの導入や既存センサーの充実による観測情報の高度化 4.火山灰観測の高度化	情報管理検討WGとの調整			作業工程案作成・概算見積もり			○導入計画・作業工程案検討 費用対効果分析(案)			○費用対効果検討 費用対効果分析(修正)			○意思決定												○進捗状況確認					
EN-5	気象予測情報の高度化	1.高度化した観測情報の活用による予測精度の向上 2.予測モデルの精緻化等による高頻度・高解像度予測の実施 3.新たな予測情報の提供 4.予測情報誤差(信頼度)の定量化				○進捗状況確認			具体的な施策内容の検討			○具体的な施策の検討			作業工程案作成・概算見積もり			○作業工程案検討 費用対効果分析(案)			○費用対効果検討 費用対効果分析(修正)			○意思決定			○進捗状況確認					
EN-6	気象情報から運航情報、容量への変換	1.運航に多大な影響を与える気象現象(雷雲、風等)を、運航上の制約条件に変換 2.個々の運航上の定量的な制約条件を、航空交通流を考慮した空域・空港容量に変換																														
EN-13	機上の気象観測データのダウンリンク	1.既存のSSRモードS局の改修/機上観測データのダウンリンク機能の追加 2.WAM局の改修/機上観測データのダウンリンク機能の追加																												○予備検討		

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