

将来の航空交通システムに関する推進協議会
情報管理検討WG
平成 26 年度 活動報告書

平成 27 年 3 月

将来の航空交通システムに関する推進協議会
情報管理検討WG

情報管理検討WG 平成26年度 活動報告書

目 次

1.	概要	3
2.	WGの検討経緯	3
3.	研究開発課題	8
3.1.	研究開発の実施状況	8
3.2.	次年度の研究開発の予定	9
4.	意思決定年次の施策の検討	9
4.1.	OI-31 機上における情報の充実の検討結果	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	10
4.1.3.	長期ビジョンの目標への寄与度	11
4.1.4.	費用対効果分析	11
4.1.5.	導入計画を実行するための作業工程	12
4.1.6.	ロードマップの変更の要否の検討	12
4.2.	EN-2 データベース等情報基盤の構築の検討結果	12
4.2.1.	運用コンセプト、システムの概要等	14
4.2.2.	導入計画案	14
4.2.3.	長期ビジョンの目標への寄与度	14
4.2.4.	費用対効果分析	15
4.2.5.	導入計画を実行するための作業工程	17
4.2.6.	ロードマップの変更の要否の検討	17
4.3.	EN-3 情報共有基盤（海外とのIPネットワークの構築・SWIM的対応）の検討結果	17
4.3.1.	運用コンセプト、システムの概要等	17
4.3.2.	導入計画案	17
4.3.3.	長期ビジョンの目標への寄与度	17
4.3.4.	費用対効果分析	18
4.3.5.	導入計画を実行するための作業工程	19
4.3.6.	ロードマップの変更の要否の検討	19
5.	次年度の検討計画	20
6.	次々年度以降の検討計画	20

別表 情報管理検討WG 検討計画

別添 1 ミニ・グローバル・デモンストレーションと包括的な情報管理（SWIM）について

別添 2 研究開発課題の整理について（ミニ・グローバル・デモンストレーション関連）

附録 意思決定年次の施策に対する費用対効果分析（情報管理検討WG 関連）

1. 概要

平成 26 年度の情報管理検討 WG の活動について、昨年度の CARATS 推進協議会において主要な検討項目として掲げた「Mini Global Demonstration の実施」に取り組み、世界的な航空交通情報の情報交換ネットワークのデモンストレーションに参画することにより、技術的知見を獲得しつつ、本取組に関して各国の理解増進を図るなど国際的な貢献に努めた。

また、施策個票及びロードマップのうち意志決定年次である「OI-31 機上における情報の充実(気象情報、交通情報)」、「EN-2 国内における国際標準データ様式の採用」、「EN-3 海外との IP ネットワークの構築」及び「EN-3 SWIM 的な対応」について検討した。

さらに、日米間において開催されている「将来の航空交通システムの調和に関する会議(Future Air Transportation System Working Group:FATS)」において米国からの協力要請に応え、ミニ・グローバル・デモンストレーション 2 への継続した取組について、引き続き研究開発課題として取り組むことを検討した。

(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
 - ・ 4D 気象データベース

(2) 意思決定年次の施策

- ア. OI-31 機上における情報の充実
 - ・ 機上における気象情報・交通情報の充実
- イ. EN-2 データベース等情報基盤の構築
 - ・ 国内における国際標準データ形式の採用
- ウ. EN-3 情報共有基盤
 - ・ 外部との IP ネットワークの構築
 - ・ SWIM 的な対応

(3) 導入に向けた研究開発等施策の準備

- ア. EN-3 情報共有基盤
 - ・ ミニ・グローバル・デモンストレーションへの参加

2. WG の検討経緯

(1) 検討体制

平成 26 年度の CARATS 情報管理検討 WG メンバーおよび参加者は以下のとおり。

表1 CARATS 情報管理検討WG メンバー一覧（順不同、敬称略）

氏名	所属
安田 晃久	日本航空株式会社 運航部 航路グループ アシスタントマネージャー
中島 樹生	日本航空株式会社 オペレーションコントロールセンター企画部 運航管理・気象企画推進グループ マネージャー
大野 公大	全日本空輸株式会社 オペレーションサポートセンター品質推進部 空港オペレーション品質推進チーム リーダー
内藤 尚人	一般社団法人全日本航空事業連合会 / 東邦航空株式会社 運航部 参与
長尾 牧	一般社団法人全日本航空事業連合会 / 朝日航洋株式会社 運航統括部担当部長
塩見 格一	独立行政法人電子航法研究所 監視通信領域 上席研究員
住谷 泰人	独立行政法人電子航法研究所 監視通信領域 上席研究員
呂 暁東	独立行政法人電子航法研究所 監視通信領域
小林 啓二	独立行政法人宇宙航空研究開発機構 航空本部 DREAMS プロジェクトチーム 防災・小型機運航技術セクション セクションリーダー
中村 知之	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 課長
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 システム1部 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 システム1部 主任
井上 秀行	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 システム担当 グループ長
庄田 武志	日本電気株式会社 航空管制ソリューション 事業部シニアエキスパート
大草 雅彦	三菱電機株式会社 インフォメーションシステム統括事業部 官公システム部 航空システム第二課 課長
柳 一也	三菱電機株式会社 インフォメーションシステム統括事業部 官公システム部 航空システム第二課
安斉 恭子	成田国際空港株式会社 経営企画部門 経営計画部 空港計画室 マネージャー
玉造 繁	成田国際空港株式会社 経営企画部門 経営計画部 空港計画室 副主幹
瀬川 博貴	中部国際空港株式会社 空港運用本部 空港運用部 飛行場運用グループリーダー
大橋 敏聡	新関西国際空港株式会社 運用部 飛行場運用グループリーダー
中山 雄介	防衛省 運用企画局 運用支援課 管制・空域管理グループ 防衛部員

氏名	所 属
蠣原 弘一郎	気象庁 総務部 航空気象管理官付 調査官
三口 進	航空局 安全部 安全企画課 課長補佐
植木 隆央	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
山田 伸一	航空局 交通管制部 交通管制企画課 調査官
井部 夏樹	航空局 交通管制部 交通管制企画課 調査官
谷口 羊一	航空局 交通管制部 交通管制企画課 専門官
西室 麻理花	航空局 交通管制部 交通管制企画課 企画第三係長
深宮 和男	航空局 交通管制部 交通管制企画課 企画第三係員
坂本 孝子	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
新屋 光幸	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
安宅 伸豊	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
中尾 文彦	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
新井 淳也	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
原田 隆幸	航空局 交通管制部 管制課 調査官
後藤 秀行	航空局 交通管制部 管制課 調査官
松本 弘聖	航空局 交通管制部 管制課 調査官
畠山 美樹子	航空局 交通管制部 管制課 空域調整整備室 調査官
池田 悦子	航空局 交通管制部 管制課 空域調整整備室 調査官
白崎 裕康	航空局 交通管制部 運用課 調査官
渡辺 憲幸	航空局 交通管制部 運用課 調査官
長田 泰典	航空局 交通管制部 運用課 専門官
三好 智也	航空局 交通管制部 運用課 専門官

氏名	所属
岸本 康熙	航空局 交通管制部 運用課 情報第一係長
毛防子 和義	航空局 交通管制部 運用課 飛行検査官
水口 茂幸	航空局 交通管制部 運用課 航空情報センター 航空情報管理管制運航情報官
月宮 誠	航空局 交通管制部 運用課 航空情報センター 航空情報管理管制運航情報官
井門 由喜枝	航空局 交通管制部 運用課 航空情報センター 航空情報管理管制運航情報官
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
若松 裕史	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
河太 宏史	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 係長
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
寺澤 憲人	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

※ 平成 27 年 2 月現在

(2) 今年度の開催状況

平成 26 年度における情報管理検討 WG の会合開催状況は以下のとおりである。

➤ 第 14 回 CARATS 情報管理検討ワーキンググループ会合

(ア) 日時

平成 26 年 7 月 1 日 (火) 13 : 30 ~ 15 : 30

(イ) 場所

中央合同庁舎 4 号館 12 階 1208 会議室

(ウ) 議事

- (1) 平成 25 年度 CARATS 推進協議会の報告について
- (2) GANP (世界航空交通計画) の施策の分析
- (3) 平成 26 年度情報管理検討 WG の検討計画について
- (4) OI-31 及び OI-32 に関する研究開発課題について
- (5) アジア太平洋地域における IP-VPN 網の導入計画について
- (6) 国内における国際標準データ様式の採用について
- (7) ミニ・グローバル・デモンストレーションに関する進捗状況について

- 第 15 回 CARATS 情報管理検討ワーキンググループ会合
 - (ア) 日時
平成 26 年 10 月 21 日 (火) 14 : 00 ~ 16 : 30
 - (イ) 場所
中央合同庁舎 4 号館 1 階 123 会議室
 - (ウ) 議事
 - (1) ミニ・グローバル・デモンストレーションの報告
 - (2) ミニ・グローバル・デモンストレーションの取組の結果及び今後の対応について
 - (3) 今年度意思決定施策の費用対効果分析について

- 第 16 回 CARATS 情報管理検討ワーキンググループ会合
 - (ア) 日時
平成 27 年 1 月 19 日 (火) 13 : 30 ~ 15 : 30
 - (イ) 場所
中央合同庁舎 7 号館 9 階 904 会議室
 - (ウ) 議事
 - (1) 首都圏空港における空港 CDM の導入について
 - (2) 費用対効果分析に関する検討
 - ・ OI-31 (気象情報・交通情報)
 - ・ EN-2 (国内における国際標準データ形式の採用)
 - ・ EN-3 (海外との IP ネットワークの構築)
 - (3) EN-3 に関する研究開発課題の整理 (案)
(ミニ・グローバル・デモンストレーション関連) について

- 第 17 回 CARATS 情報管理検討ワーキンググループ会合
 - (ア) 日時
平成 27 年 2 月 16 日 (月) 15 : 30 ~ 17 : 30
 - (イ) 場所
中央合同庁舎 4 号館 1 階 108 会議室
 - (ウ) 議事
 - (1) 意思決定年次の施策に対する費用対効果分析 (案) について
 - (2) EN-3 情報共有基盤 (SWIM 的な対応) に係る費用対効果分析について
 - (3) 平成 26 年度 活動報告書 (案) について
 - (4) 次世代通信勉強会の設置について

3. 研究開発課題

3.1. 研究開発の実施状況

今年度における当 WG での検討対象施策に関連する研究開発の実施状況は以下のとおりである。

(1) 地形・障害物データの標準化・統合化及び管理ツールの研究開発

【宇宙航空研究開発機構（支援：電子航法研究所、北海道放送）】

ア 関連施策

(ア) OI-31 機上における情報の充実

(イ) OI-32 運航者に対する情報サービスの向上

イ 研究開発の概要

OI-31「機上における情報の充実に関するロードマップの見直し」において2015年目途となっている地形・障害物データの標準化・統合化及び管理ツールの研究開発において、平成26年12月には標準データ様式、および管理のための基本的な処理手順を取りまとめた。

策定した処理手順を実現するための管理ツール開発について、平成27年2月上旬にJAXAと打ち合わせを行い、障害物データを適切に管理するための標準データ様式の各項目の意味や、当該様式を利用した精度向上のための検証方法などについて認識の共有を図った。

今後、平成27年4月を目途に標準データ様式への変換ツールを完成させ、その後、位置検証等の精度向上のための検証機能を追加し、平成27年11月から予定している障害物データの提供開始までに精度を高めた障害物情報を作成する予定である。

(2) ミニ・グローバル・デモンストレーションへの参加

【電子航法研究所、NEC、NTTデータ、OKI、航空保安研究センター】

ア 関連施策

(ア) EN-2 データベース等情報基盤の構築

(イ) EN-3 情報共有基盤

イ 研究開発の概要

平成25年度、研究開発課題として整理を行った「EN-2 データベース等情報基盤の構築」、「EN-3 情報共有基盤」に関する取組として、世界航空交通計画（世界的な長期計画）の1施策であり、次世代の情報共有基盤（System-Wide Information Management：SWIM）を米国が中心となり実験的に構築する実証試験（ミニ・グローバル・デモンストレーション）への参画について、協賛事業者を集い、電子航法研究所を中核とした参加体制により、この実証試験に参加した。

世界規模で実施されたこの実証試験では、米国を始め参加国（オーストラリア、シンガポール、タイ、韓国等）との間に航空交通情報を交換するネットワークを構築して、現在の運用に大きな影響を与えることなく、SWIMを導入できることを実証した。

この実証試験に参加することにより、将来、SWIMを実現するうえで必要となる技術的な知見（データ・フォーマットや通信プロトコルに係る考え方）を獲得し、ネットワークの構築、ネットワーク・セキュリティ、ネットワーク・ガバナンス等の検討に資する情報を得ることができた。

また、2014年9月、ICAO アジア太平洋地域航空計画実施グループにおいて、参加国と共にアジア太平洋地域各国に向けて、次世代の情報共有基盤について理解を促進するため、実証試験の成果を発表した。さらに、2014年9月、最終フェーズとして、参加国は自国のシステムを米国がフロリダに設けている試験施設と接続して、様々なシナリオを実演して参集した参加国代表者による総合的な検証を行った。

3.2. 次年度の研究開発の予定

SWIM は世界航空交通計画（世界的な長期計画）において、多くの施策の基盤となる重要な施策であり、今年度の実証試験が有益なものであったことから、米国から引き続き参加の要請を受けている「Mini Global Demonstration 2」についても、研究開発課題に係る取組を継続して、さらに検討を深めなければならない課題の把握に努め、将来に向けた課題を整理していくこととする。



4. 意思決定年次の施策の検討

4.1. OI-31 機上における情報の充実の検討結果

4.1.1. 運用コンセプト、システムの概要等

OI-31「機上における情報の充実」のうち、「1. 気象情報・交通情報」に関する費用対効果の分析を行うものである。

本施策は、ドクターヘリ・消防防災ヘリ等の公用の小型航空機の運航において、悪天を回避して安全な飛行を可能とするため、機上において気象情報、交通情報を確認できる方法・データ・フォーマットを整備し、その結果、安全なドクターヘリ・

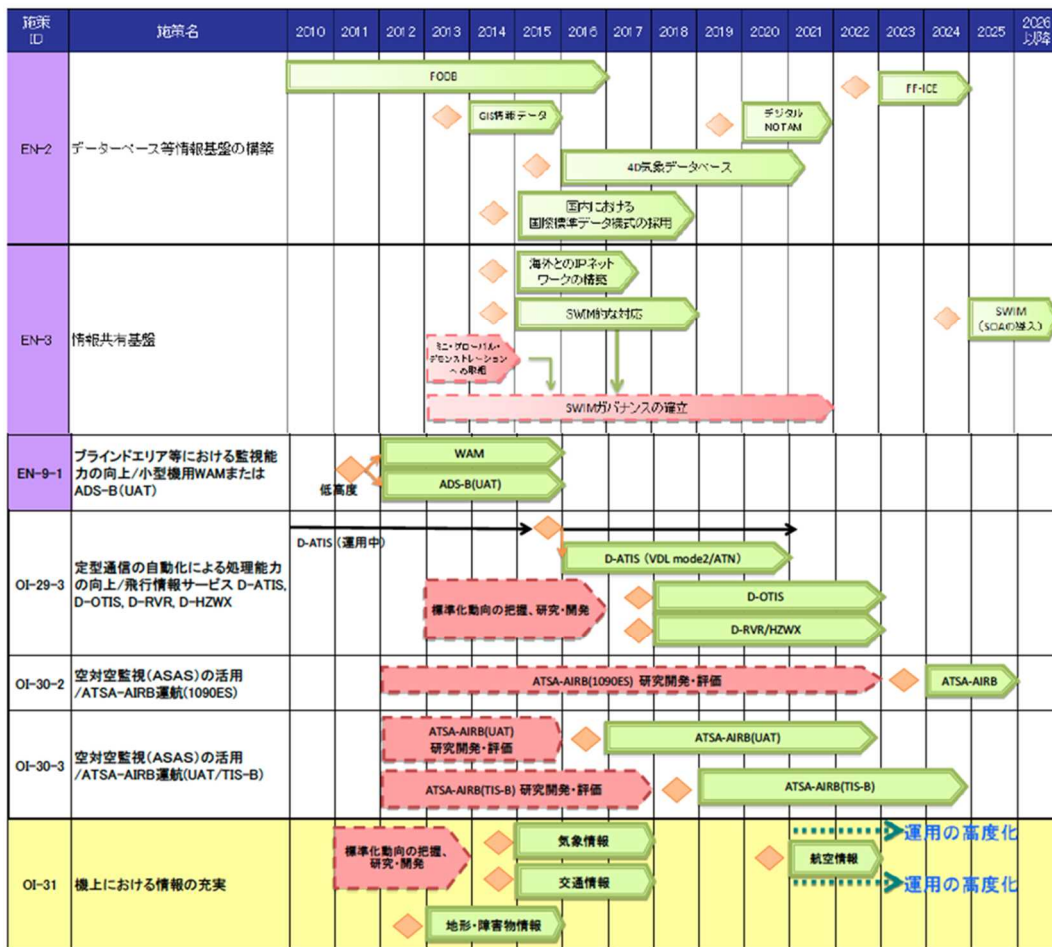
消防防災ヘリ等の運航が可能となり、患者の緊急搬送の成功率が向上し、また災害現場における各種小型航空機の障害物との衝突事故等を未然に防ぐことが可能となることを想定している。

4.1.2. 導入計画案

本施策では、ドクターヘリ・消防防災ヘリ等の公用の小型機のうち、既にイリジウムによる動態管理を実施している期待を対象として初期導入を実施する際の費用対効果を分析する。国内で運航しているドクターヘリ 43 機（平成 26 年 1 月末時点）のうち約 7 割（約 30 機）においてイリジウムによる動態管理が実施されている。また、消防防災ヘリ 76 機（平成 26 年 1 月末時点）のうち 49 機については、既にイリジウムによる動態管理がなされている。これらの合計 79 機を対象機体とし、既存の気象情報・交通情報等のデータソースから情報を取得し、各機に配信するシステムを初期導入し、当該システムを通じて各機に情報を配信するものと想定する。（初期開発費 500 万円、運用 10 年）

また、各機は情報をイリジウム通信により受信することで、機上での情報確認が可能となるものとし、当該情報の授受にかかる通信費を費用として計上する。

さらに、それら情報の受信を可能とする機上装置を 79 機全てに対して実施する必要があるため、1 機あたりの機上装置導入費用として、200 万円／機をコストとして計上する。機上装置としては、JAXA が研究開発を進めている「災害救援航空機情報共有ネットワーク（D-NET）」で開発中の完全持込み型機上システムを想定する。本施策導入に関連するロードマップは以下のとおり。



4.1.3. 長期ビジョンの目標への寄与度

(1) 安全性の向上

ドクターヘリ・消防防災ヘリに対して、機上における気象情報・交通情報等の拡充を目的とした完全持ち込み型の表示システムを導入し、そのためのデータ配信システム及びインフラが整備されることで、一般的に低高度をVFR下で飛行する回転翼機の気象情報または他の交通の発見失敗に起因する事故の可能性を低減することにより、飛行している回転翼機の飛行安全を担保するだけでなく、救助しようとする負傷者等を安全に救助することが可能となる。

4.1.4. 費用対効果分析

1. 施策番号及び 施策名	0I-31	機上における情報の充実
2. 分析対象	気象情報・交通情報の充実	

3. 費用 便益 分析	3.1 評価 期間	2017 年度～2026 年度		
	3.2 便益 項目及び 計測方法 の概要	項目	計測方法の概要	
		救済可能負 傷者の逸失 利益	救済可能負傷者数を、発見失敗に起因する事故原因の割合 から推定し、自動車事故負傷者の逸失利益を掛けて算出	
	3.3 費用 項目及び 計測方法 の概要	項目	計測方法の概要	
		中央処理装置 (消防庁)	JAXA 試算による。500 万円	
機上装置		JAXA 試算による。200 万円/機 × 79 機		
3.4 結果 及び感度 分析	イリジウム通 信費	ナビコムナビエーション試算。10.8 万円 × 79 機/年		
		費用 便益比 (CBR)	純現在価値 (NPV)	経済的內 部収益率 (EIRR)
	結果	1.60	355 (百万)	N/A
4. 定量的効果の 計測	項目	計測方法の概要	結果	
	-	-	-	
5. 定性的効果の 整理				
	-	-		
6. 総合的な評価	導入費用・運用保守費用を持込み型機上装置として高額として見積もった結 果、費用便益比は 1.60 となり、救済可能負傷者の逸失利益を上回る結果とな ることから、当該装置を導入する本施策による効果は大きいと言える。			
7. 備考				

*詳細は、付録「意思決定年次の施策に対する費用対効果分析（情報管理検討WG 関連）」に記載

4.1.5. 導入計画を実行するための作業工程

平成 30 年度以降 公用目的の小型機に対して導入を進める。

4.1.6. ロードマップの変更の要否の検討

変更の必要はないと考える。

4.2. EN-2 データベース等情報基盤の構築の検討結果

国際的な標準データ・フォーマットとして、航空情報用 AIXM、飛行情報用 FIXM、
気象情報用 IWXXM が策定されているところ、我が国においても海外の関係機関との
協調を考慮して、国際的な標準様式の導入を進めていく必要があり、標準化するこ

とにより、各関係者がデータを授受する際に、データ交換するために個々のインタフェース調整が不要となる。

また、今後、SWIM環境（または同様な通信インフラ）において関係者間の情報共有を図る際には、データ標準化に対応した環境整備が前提となる。

現在、平成24年度に意思決定を行った障害物データベースでは、AIXMを用いた標準化データ・フォーマットを採用し、導入を目指しているところである。

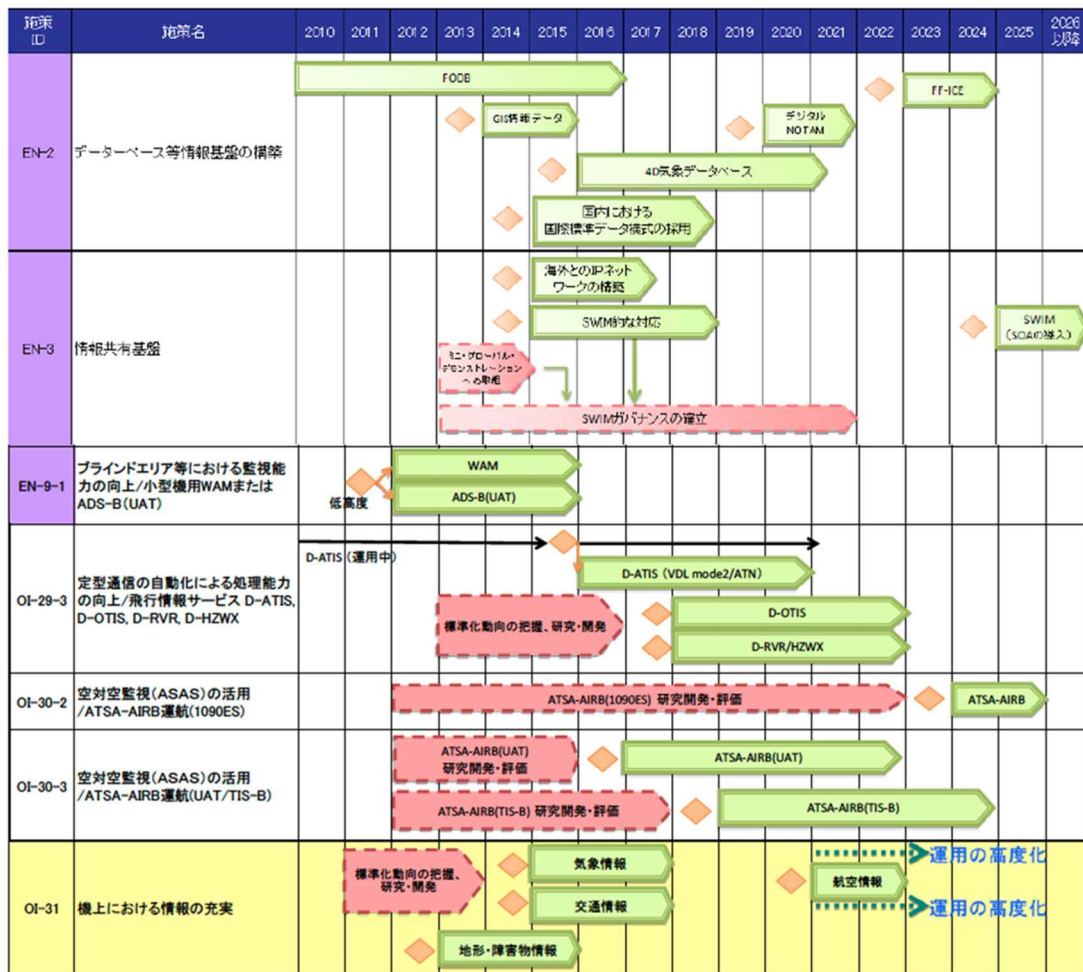
今後、GML形式（Geography Markup Language）に対応したAIXM、IWXXMにより、航空情報・気象情報のデータ交換を可能とする標準化を実施していくことは、OI-31「機上における情報の充実」やEN-3「情報共有基盤」を整備するうえで不可欠なものである。

上記のとおり、EN-2「データベース等情報基盤の構築」における「国内における国際標準データ様式の採用」は、平26年度に導入の意思決定を実施し、関連する飛行情報、航空情報、気象情報を利用する関係各者が、順次、標準的なデータ様式を採用して、データの相互利用性を確保しつつシステム改修等を実施することを想定している。

なお、具体的な費用対効果の検討にあたり、中長期的には各関係者が整備するデータ変換・インタフェースサーバが不要になることからシステム導入費・運用費の低減が定量的には見込まれるものの、関係各者が有する既存システムのシステム導入費・運用保守費からインタフェースサーバ等に関する部分を切り分けて計上することは困難であるとともに、今後の改修計画においてシステム調達額・運用保守額からインタフェースサーバ等に関する部分を切り分けて計上することも困難である。

このため、データ様式の標準化による定性的効果と参考定量指標を示すことにより費用対効果を検討した。

また、今年度の当該施策及び関連施策の導入予定は下図のとおり。



4.2.1. 運用コンセプト、システムの概要等

EN-2のうち、「国内における国際標準データ様式の採用」は、既に導入計画が進められている障害物データ等のデータ標準化をはじめ、今後共有されるべき情報の標準化を推定するものである。

4.2.2. 導入計画案

本施策に関しては、平成26年度に意思決定を行い、平成26年以降、飛行情報、航空情報、気象情報を利用する関係各者が標準データ様式を採用していくことを想定している。

4.2.3. 長期ビジョンの目標への寄与度

(1) 航空交通量増大への対応

国際標準データ様式である FIXM、AIXM、IWXXM を利用した関係各者間のデータ交換を実現することにより、利用目的に応じた必要な対象データのみを授受することが可能となり、さらにそれら情報を容易に融合させることができることから、関係各者による同一な情報を認識しながら協調的な意思決定を推進することが可能となる。これにより、今後増大が予想される航空交通量をデータ交換の観点か

ら担保することが可能となる。

(2) 運航の効率性の向上

上記のとおり、データの相互運用性の向上及び柔軟性・適用可能性の向上、また、システム導入時の低リスク化・低コスト化により、データ交換の観点から運航の効率性向上を支援することが可能となる。

4.2.4. 費用対効果分析

1. 施策番号及び施策名		EN-2	データベース等情報基盤の構築		
2. 分析対象		国内における国際標準データ様式 (FIXM、AIXM、IWXXM) の採用			
3. 費用便益分析	3.1 評価期間	—			
	3.2 便益項目及び計測方法の概要	項目	計測方法の概要		
		—	—		
	3.3 費用項目及び計測方法の概要	項目	計測方法の概要		
		—	—		
3.4 結果及び感度分析			費用便益比 (GBR)	純現在価値 (NPV)	経済的内部収益率 (EIRR)
	結果		—	—	N/A
4. 定量的効果の計測	項目	計測方法の概要		結果	
5. 定性的効果の整理	相互運用性の向上	FIXM について、XML 形式によるデータ交換が可能となると、各関係者間での飛行情報の Pub/Sub が様々な領域において可能となる。 IWXXM について、気象庁が計算する予測情報を関係者(主に航空局・航空会社)が XML 形式により Pub/Sub によって必要な情報のみを取得することが可能となる。			
	スケーラビリティの向上	FIXM によって統一された様々なデータに誰もが共通な方式でアクセスできるようになるため、運用改善につながる様々な技術的な発展を促し、新機能・サービスの創発に寄与する。			

	柔軟性・適用可能性の向上	飛行情報に含まれる様々なデータ項目を、各利用者が容易に最適な形式に加工して利用することができるようになる。また、利用者が新たな情報を FIXM によりデータ交換することで既存のデータに追加情報を容易に付加し、関係者間において共有することができる。
	新システムを低リスクで導入可能	FIXM によるデータ様式の統一により、新システムの調達時にかかるコストが低減され、低リスク・短時間でのシステム導入が可能となる。 AIXM によるデータ様式の統一により、関係各者のシステムにおいて既存のソフトウェアやオープンソースを活用したシステム構築・改修が可能となり、その費用を低減することができる。また、様式が統一化されていることにより、デジタル情報として航空情報を交換できることから、データ品質・データの完全性を担保するために必要なコストを低減することができる。
	情報量の増加・情報の品質向上	FIXM を用いることにより、関係各者が各データ項目を共通な認識により取り扱うことが可能となり、誤認識を排除することができる。
	情報をより動的な情報として利用することができる	飛行情報については、含まれるデータ項目の意味が FIXM によって定義されているため、意味の異なる似たデータ項目を正確に短時間で交換することが可能となる。つまり、航空機の過去の状態と現在の状態などを混同せずに短時間で取得することができる。また、機密性情報に該当するデータや他社に対して開示してはならない情報へのアクセスもコントロールすることができる。 気象情報については、観測値・観測値から計算された予測値の別だけでなく、将来的に航空会社等から得られる観測値のフィードバック等、様々な意味の気象情報を統一的に扱うことが可能となる。また、それらの情報を混同すること無く、必要とする関係者に提供できる。
6. 総合的な評価	国際的な標準データ様式に合わせた開発を実施することにより、導入コストは殆どが埋没するものと考えられる一方で、関係各者すべてに導入メリットが生じる。したがって、本施策を導入すべきである。	
7. 備考		

* 詳細は、付録「意思決定年次の施策に対する費用対効果分析（情報管理検討WG 関連）」に記載

4.2.5. 導入計画を実行するための作業工程

平成 26～28 年度 ミニ・グローバル・デモンストレーションにおいて、国際標準様式によるデータ交換を実施して知見を深める。

平成 28 年度以降 関係各者による国際標準様式を採用したシステム開発の実施。

4.2.6. ロードマップの変更の要否の検討

変更の必要はないと考える。

4.3. EN-3 情報共有基盤（海外との IP ネットワークの構築/SWIM 的対応）の検討結果

4.3.1. 運用コンセプト、システムの概要等

SWIM とは、相互運用可能な情報共有基盤としてのネットワークインフラであるとともに、情報交換方法や情報へのアクセス権限を当局が一元的に決定するのではなく参加者の協調した意思決定を通じて、ある種ボトムアップ的に決定していく仕組み（ガバナンス）を意味する。

国内的な SWIM 的対応もさることながら、現在、国際間のデータ授受は通信費用が高額な専用回線によって実施されており、国際的なデータ様式の統一や SWIM 環境の構築の要件から容量・質ともにニーズが高まると考えられる。このため、国際間データ交換の観点では国際専用回線を IP-VPN 網へと移行する必要性が生じている。本施策は海外との IP ネットワークの構築を主眼とするものであり、そのコスト低減と容易で効率的なデータ交換の実現は SWIM 的な対応も支援することができる。

4.3.2. 導入計画案

本施策導入を検討するにあたり、現行の国際専用回線によるネットワーク構築の課題と次世代グローバル ATM 運用環境への取組の両面から検討を加える必要がある。

現行の国際専用回線によるネットワーク構築の課題として、IP-VPN の普及により、高コストな国際専用回線の利用者が減少し、各国通信事業者は国際専用回線サービスの提供を段階的に縮退させており、国によっては国際専用回線によるネットワーク構築・維持が困難となっている。

また、次世代グローバル ATM 運用環境への移行が求められている国際的な環境変化に伴い、大量・高速データ通信に対応し、かつ、低コストの IP-VPN 網は次世代のグローバル ATM 運用環境において有効な通信基盤として期待されているところである。第 12 回航空管制委員会（ANConf/12：2012 年開催）においても全世界的に相互運用可能な情報共有基盤（SWIM）の構築について決議され、必要なネットワーク環境の構築・取組が各国に求められている。

一方、IP ネットワークの導入によりセキュリティは確実に低下することが想定されることから、そのセキュリティ管理の方法を検討することが必要である。

4.3.3. 長期ビジョンの目標への寄与度

(1) 航空保安業務の効率性向上

EN-2「データベース等情報基盤の構築」における「国内における国際標準データ様式 (FIXM、AIXM、IWXXM) の採用」と相まって、海外と IP ネットワークを構築することにより、海外と低コストなデータ交換が可能となり、情報共有基盤である SWIM の通信インフラとして当該ネットワークを利活用できるようになる。これにより、国際間のトラジェクトリ管理の準備が整い、航空保安業務の効率性が向上するものと考えられる。

(2) 運航の効率性の向上

低コストで効率的なデータ交換を実現可能とする情報共有基盤である SWIM の通信インフラとして、当該 IP ネットワークを構築することは、将来的に国内的なデータ交換インフラと国際的なデータ交換インフラである CRV が融合することにより、運航する航空機の情報である飛行情報のみならず、航空情報や気象情報を円滑に高品質な状態を保ったまま交換することができるため、トラジェクトリ管理を始めとする各種の運用改善施策のベースとなる施策及びインフラであるといえる。そのため、間接的にほとんど全ての運用改善を通じて、航空交通流の高度化・効率化に資するものと考えられる。

4.3.4. 費用対効果分析

1. 施策番号及び施策名		EN-3	情報共有基盤			
2. 分析対象		海外との IP ネットワークの構築				
3. 費用 便 益 分 析	3.1 評価期間	—				
	3.2 便益 項目及び 計測方法 の概要	項目	計測方法の概要			
		—	—			
	3.3 費用 項目及び 計測方法 の概要	項目	計測方法の概要			
		—	—			
	3.4 結果 及び感度 分析			費用 便益比 (GBR)	純現在価値 (NPV)	経済的 内部収益率 (EIRR)
	結果			—	—	N/A
4. 定量的効果の計測		項目	計測方法の概要		結果	
		回線維持費	通信事業者回線費用による		月額約 180 万円減 (当初見込み)	

5. 定性的効果の整理	国際専用回線のIP化の環境変化へ対応	全世界的な情報共有基盤 (SWIM) を構築するためには、アジア太平洋地域においても IP-VPN 網のような IP 通信が可能な国際間を接続する通信インフラが必要となる。
	回線維持費の縮減	既存回線のうち当初より移行計画がある米国・シンガポール・香港の3回線を IP-VPN 化することにより、約 180 万円/月の回線費低減が見込まれる。
	セキュリティの向上・セキュリティ管理の容易性	IP ネットワークを利用することからセキュリティが確実に低下するが、CRV のサービスにはファイアウォール設置・常時運用監視を含めることとしており、セキュリティ対策に必要な初期導入経費の低減効果が見込まれる。
	許容性	国際的な協調により CRV 導入の意思決定がなされており、ICAO を中心として技術仕様を策定し、各国が契約しなければならない同一の通信事業者を選定したうえで回線調達を実施する予定である。
6. 総合的な評価	国際線用回線からの IP-VPN 化はコスト低減効果があり、国際動向を踏まえた場合、CRV を導入すること、および世界規模での SWIM 環境の実現に活用することは不可避であると考えられる。	
7. 備考		

*詳細は、付録「意思決定年次の施策に対する費用対効果分析（情報管理検討WG 関連）」に記載

4.3.5. 導入計画を実行するための作業工程

平成 27 年度以降 国際的な技術仕様に基づいた回線調達を行い、将来構想の実現に向けて活用する。

4.3.6. ロードマップの変更の要否の検討

変更の必要はないと考える。

5. 次年度の検討計画

(1) 検討対象施策について

「EN-2 データベース等情報基盤の構築（4D気象データベース）」があり、航空気象検討WGと協調しながら検討を進める。

(2) 検討計画

平成27年度の検討計画案を表2に示す。なお、平成26年度におけるWG会合の開催予定は以下のとおりである。

- 第18回WG会合（平成27年5月頃）
- 第19回WG会合（平成27年7月頃）
- 第20回WG会合（平成27年9月頃）
- 第21回WG会合（平成27年12月頃）
- 第22回WG会合（平成28年2月頃）

(3) 検討体制

平成27年度においても現体制を継続するが、より技術的な検討を深めるため専門部門により検討することも視野に入れる。

6. 次々年度以降の検討計画

別表参照

・Ministry of Land Infrastructure Transport and Tourism
CIVIL AVIATION BUREAU OF JAPAN



ミニ・グローバル・デモンストレーションと 包括的な情報管理（SWIM）について

ミニ・グローバル・デモンストレーションへの参画

ミニ・グローバル・デモンストレーションの主な目的

- ① FAAが中心となり、**次世代に向けた包括的に情報管理を行うための基盤を構築**
- ② 航空交通の状況を常に共有し、**様々な状況に柔軟に対応する効率的な運航の実証**
- ③ 世界航空交通計画(Global Air Navigation Plan)について、**具体的な理解の促進**

「米国との将来の航空交通システムの調和に関する会議」

Future Air Transportation System Working Group : **FATS**において、**米国からの協力要請**



我が国のSWIMを構築するうえで**重要な経験や知見が得られる貴重な機会**



「**将来の航空交通システムに関する長期ビジョン(CARATS)**」の**枠組み**



航空局、電子航法研究所、航空保安研究センター、
日本電気、NTTデータ、沖電気の技術支援

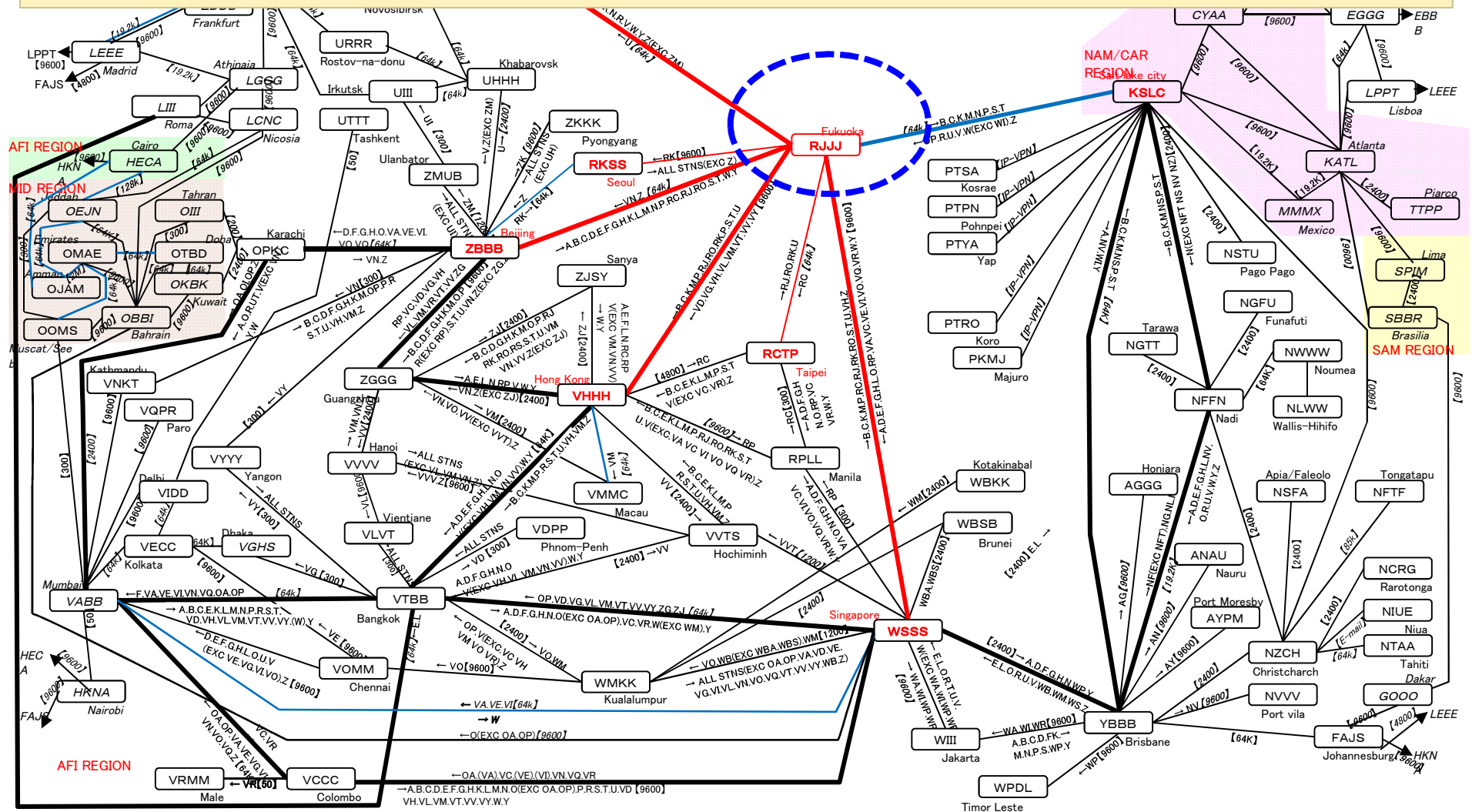


本プロジェクトに参画



現状における課題（その1）

- 海外の管制機関とは、国際航空固定通信局を介して、航空機の運航に必要な飛行計画、航空情報、気象情報などの情報を交換。
- 我が国は、航空交通管理センターにおいて、我が国が責任を持つ福岡FIRの情報を収集。



現状における課題（その2）

海外の管制機関との情報交換

- 通信技術の発展やコンピュータ処理の導入と共に、通信速度が向上し、取り扱うデータ量が増加。

国際間航空通信ネットワーク網における技術革新

1953 ~	1956 ~	1973 ~	1997 ~	2004 ~
				
モールス	テレタイプ	コンピュータ処理	高速モデム導入	インターネット技術
打鍵する速度	無手順(50~200bps)	COP-B手順(1,200bps)	X.25手順(4,800~9,600bps)	ATN/OSI方式(~64kbps) ATN/IPS方式(64kbps~)
1文字以下	6 ~ 25文字程度	150文字程度	600 ~ 1,200文字程度	8,000文字程度 ~ 【毎秒】

- モールスやテレタイプによる通信を念頭においた情報交換の仕組み(略語の使用、文字数の制限など)は変わっていない。

```

NNNNZCZC LXA836 031027
FF LPPTSLOT
FF LPPTZTX LPCCZQZX LPPTTAP0 LPAMYWYA LECMZQZX LFFZQZX LSAGZQZX
LSAZZQZX EDZZQZX LOVVZQZX LOWWZTX
031030 LPPTZPZX
(FPL-TAP564-IS
-EA32/M-SR/C
-NO433F310 CARM1 3S CARM1 UG52 TBO/NO428F350 UG5 GAI UG57 HUPAR
UG52 SPR UG60 FRI/NO426F330 UG60 WIL/NO428F310 UG60 ZUE/NO427F330
UG60 KPT UG4 SBG UR23 STO STAR
-LOWW0309 LOWL
-EET/LECM0025 LFFF0106 LSAG0154 LSZA20204 EDDU0217 LOYY0238
REG/CSTNB SEL/BSAJ
RMK/AIRPORTUGAL564
DOF/980803)
    
```

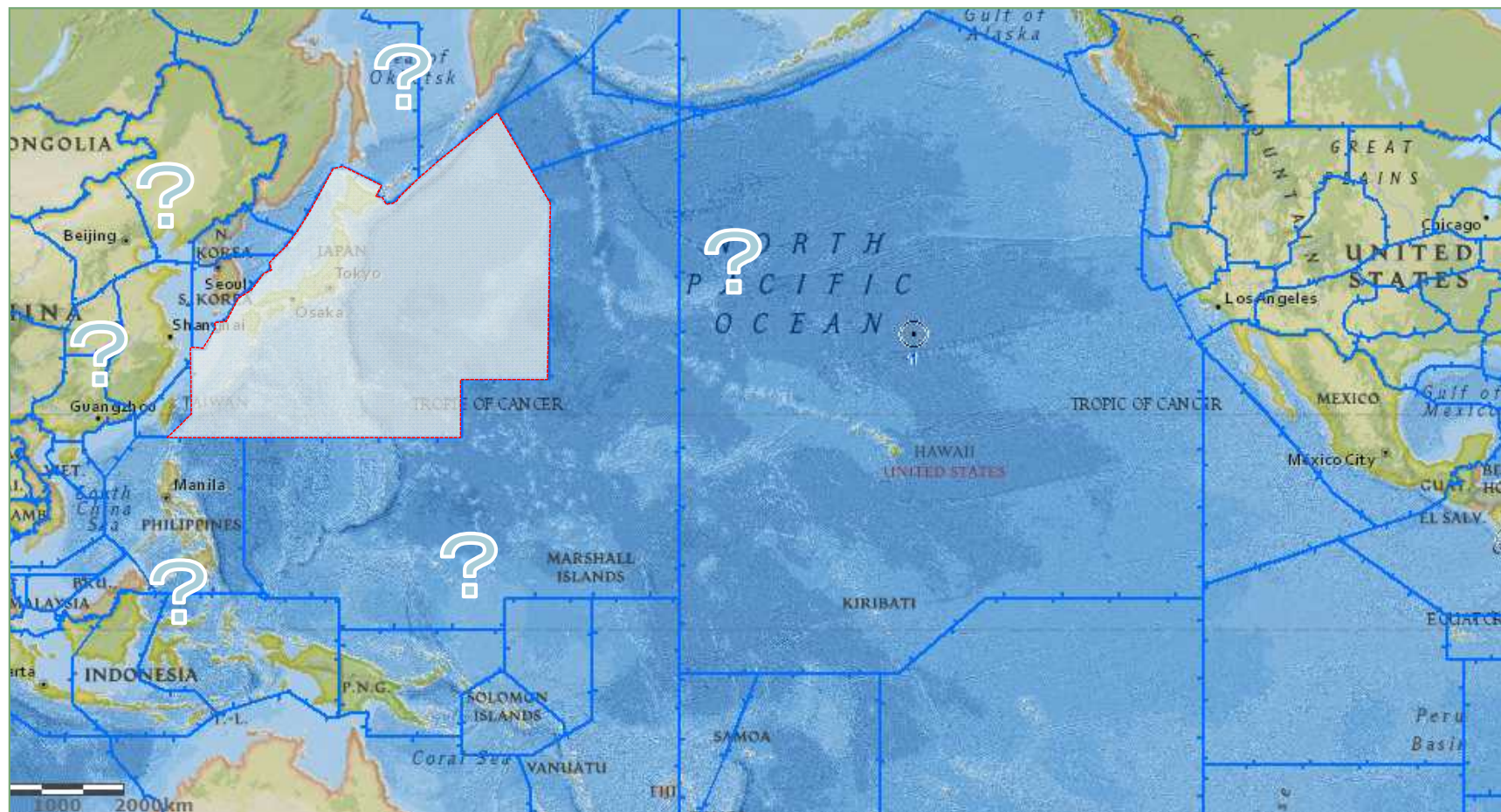


- 受信したテキストを解析してシステム処理を実施。
- 他国には、テキスト化して送信。
- 同じ航空機の運航がシステム処理上で分断。

高度にシステム化された各国の管制機関が情報交換するうえで大きな溝となっている

現状における課題（その3）

各国は、責任を有している飛行情報区（FIR）内の情報について、高度にシステム処理できるが、他国とはシームレスな情報共有が図られていないことから、**航空機の離陸から着陸、Gate to Gateでの一連の情報として管理できない。**



課題を克服するICAOの将来構想、SWIMの概念とは？

(Simplify Information managementから、System-Wide Information Managementへ)

SWIMの概念は、ICAOの将来構想の概念を記載した文書である「The Global Air Traffic Management Operational Concept (Doc 9854)」において、初めて提示され、次のように述べられています。

将来、これまでの**一対一のメッセージ交換の概念から、多対多の情報配信モデルへ移行**するだろう。

つまり、地理的に分散した場所にある多くの情報源に対して、共同で1つのものを更新し、その更新は地理的に離れた場所にいる関係者の情報を最新の状態に保つ。

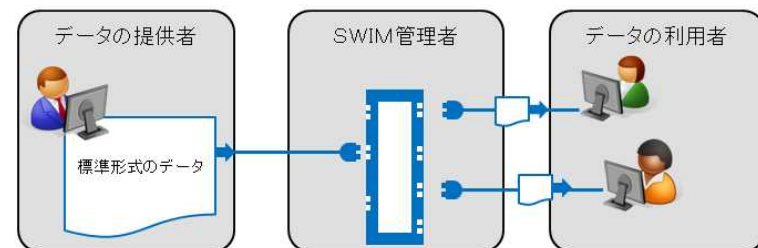


また、SWIMという表現は、「Manual on Flight and Flow – Information for a Collaborative Environment (FF-ICE) (Doc 9965)」において、初めて記載され、次のように述べられています。

❖ SWIM – 関連するすべてのATMデータを融合すること –

ATMシステム全体における情報管理のための基礎を形成して、効率的な動作のために不可欠なものである。また、共有された情報力を活用するため、効率的な端末アプリケーションを利用することにより、CDMの過程をサポートする。

この概念では、ATMネットワークは、地上と飛行中の全ての利害関係者が含まれ、各々が関連する情報を提供し、利用する一連のノードとして考えられる。



なお、現在、ICAOではSWIMの実現に向けた一般要件を記載した文書「SWIM Concept」を2014年末に発行する予定です。

ミニ・グローバル・デモンストレーションにおける実証と国際連携

SWIMの構築技術の実証

特に、本プロジェクトでは、航空機の運航に不可欠な情報(飛行情報、航空情報、気象情報等)を標準化させたXML/GMLデータ様式を導入することにより、国際運航を行う航空機の情報に関係者が出発地から目的地までシームレスにその動向を把握できることを実証



国際連携

- ① 米国をはじめ、オーストラリア、シンガポール、韓国、タイなどと連携し、デモンストレーションを実現
- ② 2014年9月、ICAO APANPIRGにおいてアジア太平洋地域各国に向けて、次世代に向けた包括的な情報管理について理解を促進するため、プロジェクトの成果を説明
- ③ 同じく9月、最終フェーズとして、米国がNextGEN計画を促進するためにフロリダに設けている試験施設に参加国が自国からシステムを接続し、当該施設に参集した代表者が様々なシナリオを実演して総合的に検証

Mini-Global Demonstrationの参加国及び企業等

EMBRY-RIDDLE
Aeronautical University

HARRIS

MOSAIC
ATM

CSSI, INC.

METRON
AVIATION

SOLENTUS

LOCKHEED MARTIN



参加国数 10カ国



FLORIDA
NEXTGEN
TEST BED



airservices

CAAS
Civil Aviation Authority of Singapore

DELTA

indra



MOLIT
Ministry of Land, Infrastructure and Transport

NAV CANADA

NAV

Mini-Global Demonstrationの開催場所



Florida *NextGen* Test Bed

フロリダ州デイトナビーチ国際空港の側に位置し、エンブリ・リドル航空大学に置かれている。



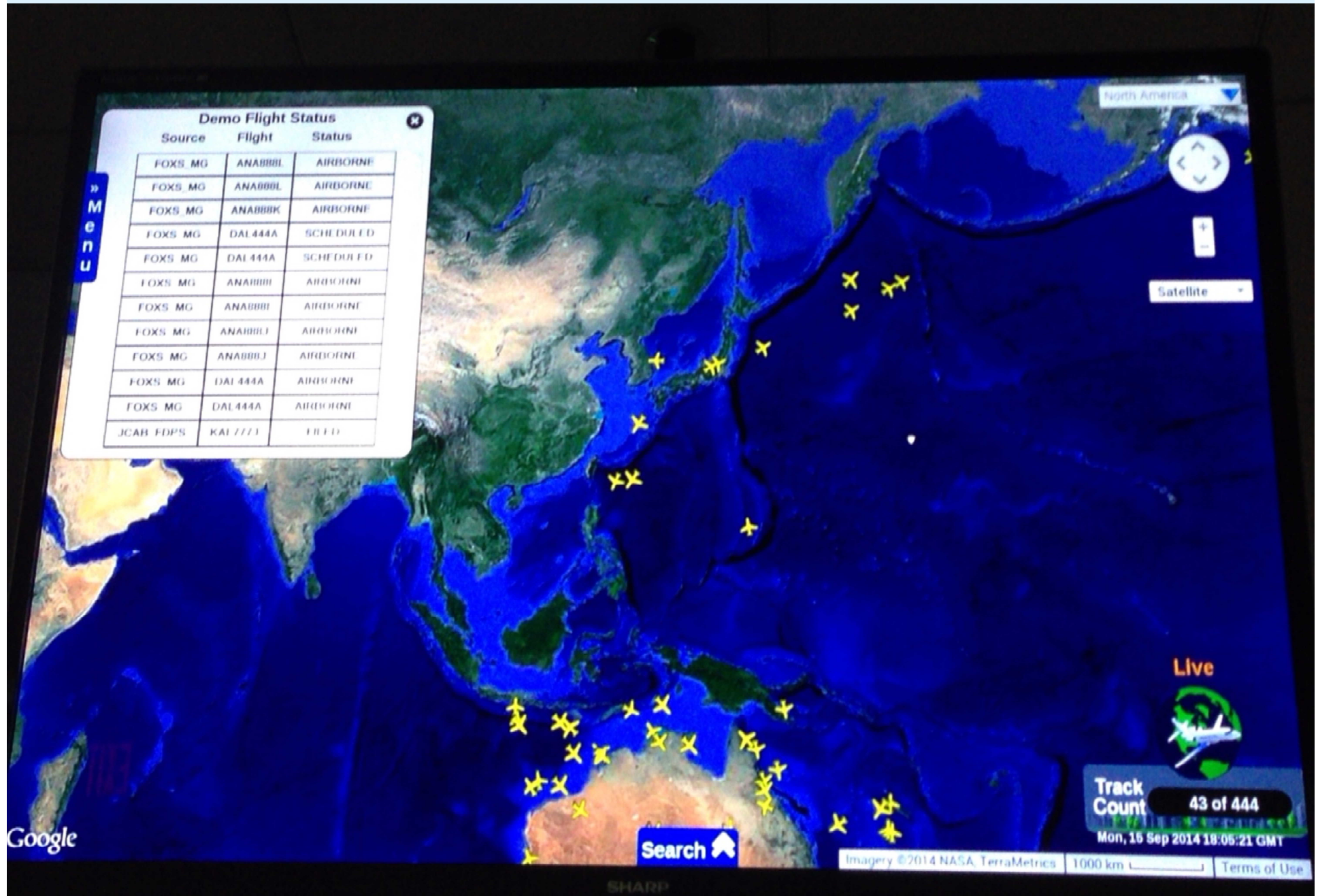
EMBRY-RIDDLE
Aeronautical University.
FLORIDA | ARIZONA | WORLDWIDE



デモンストレーション会場の風景



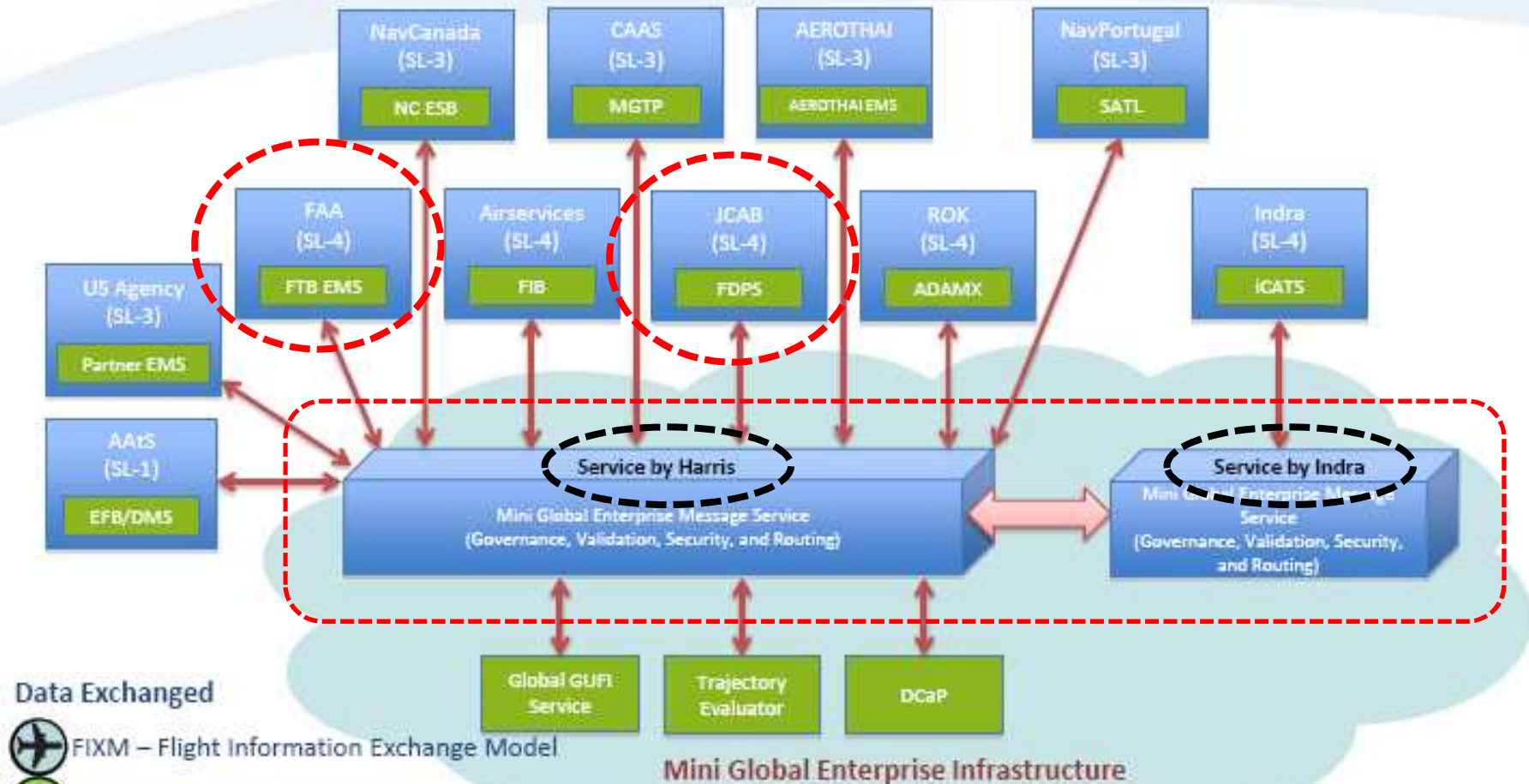
日本とオーストラリアのセミ・ライブ・データを視覚的に表示






デモンストレーション全体のアーキテクチャ

Mini Global Architecture

September 2014 Demonstration



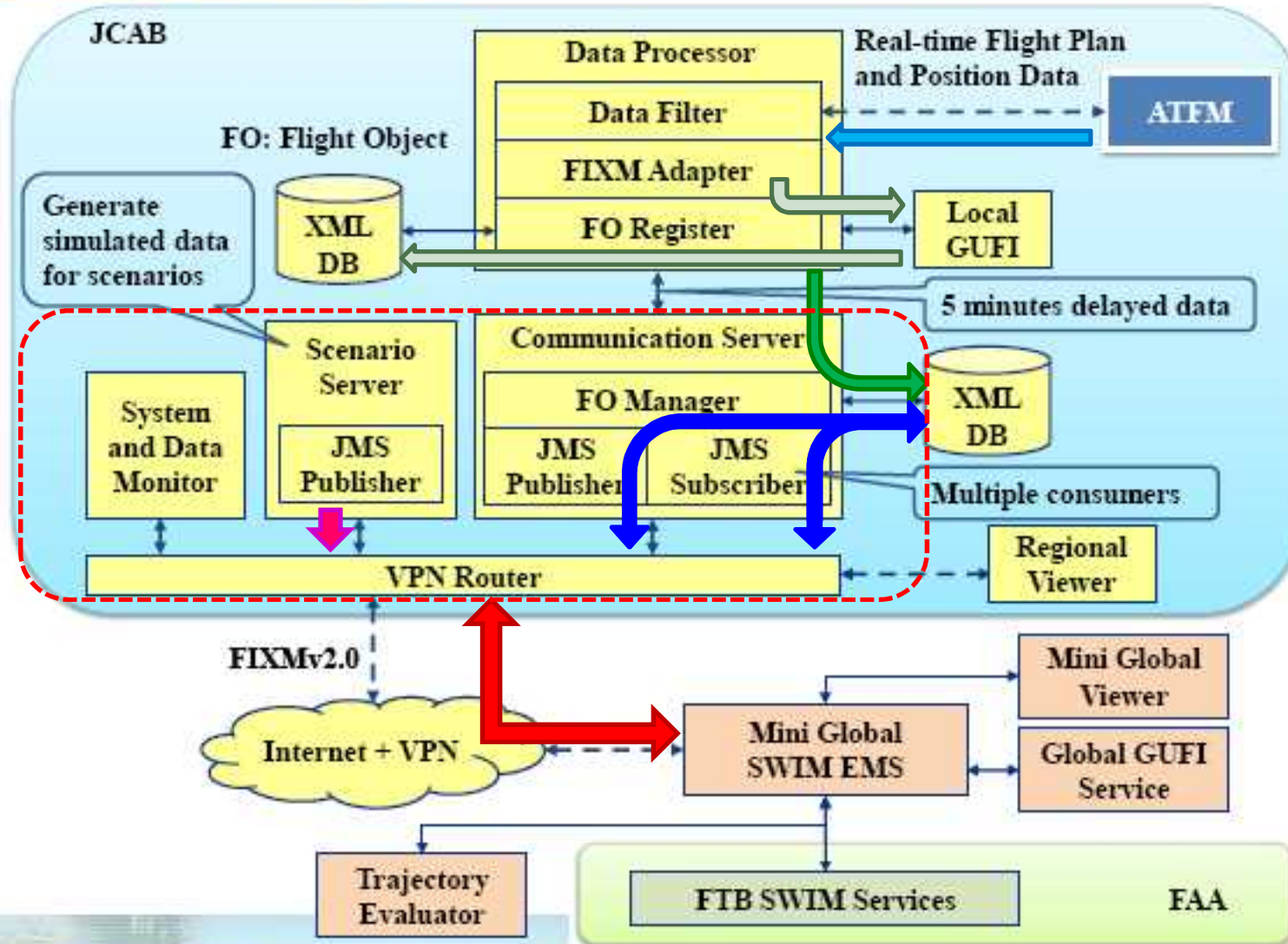
Data Exchanged

-  FIXM – Flight Information Exchange Model
-  WXXM – Weather Information Exchange Model
-  AIXM – Aeronautical Information Exchange Model

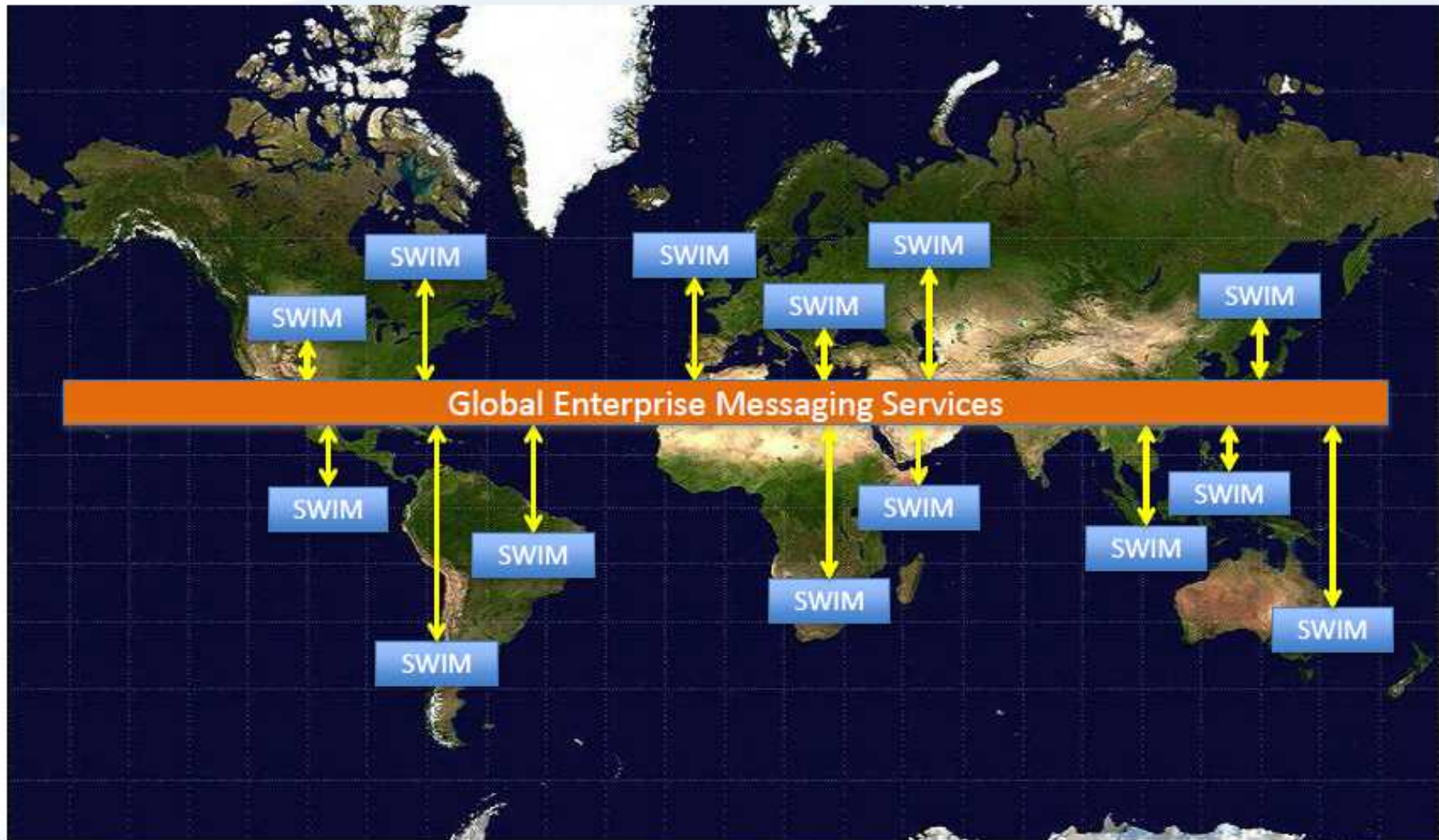


我が国がデモンストレーションに使用したシステムの構成図

System Architecture

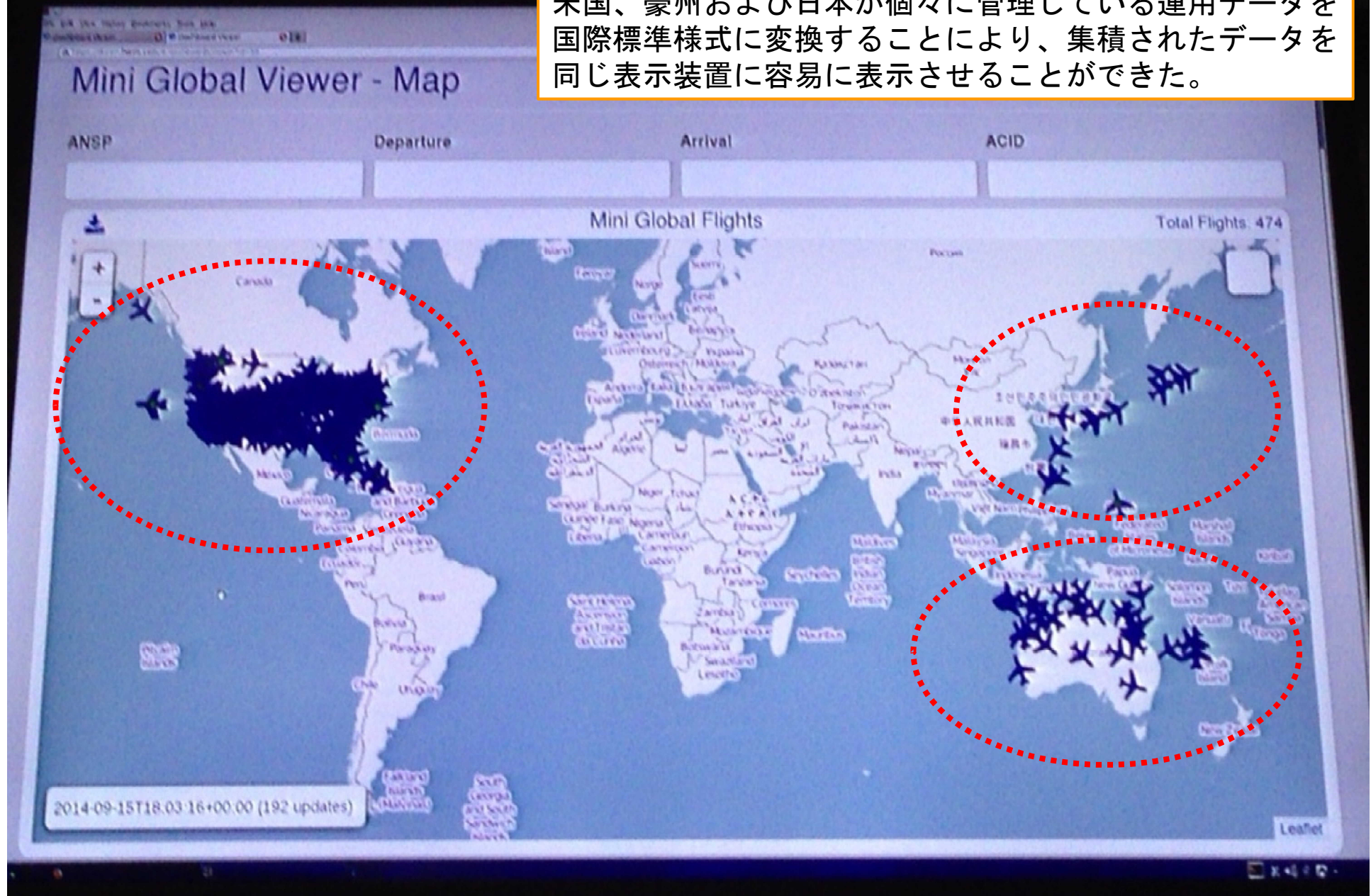


Mini-Global SWIM Enterprise Messaging

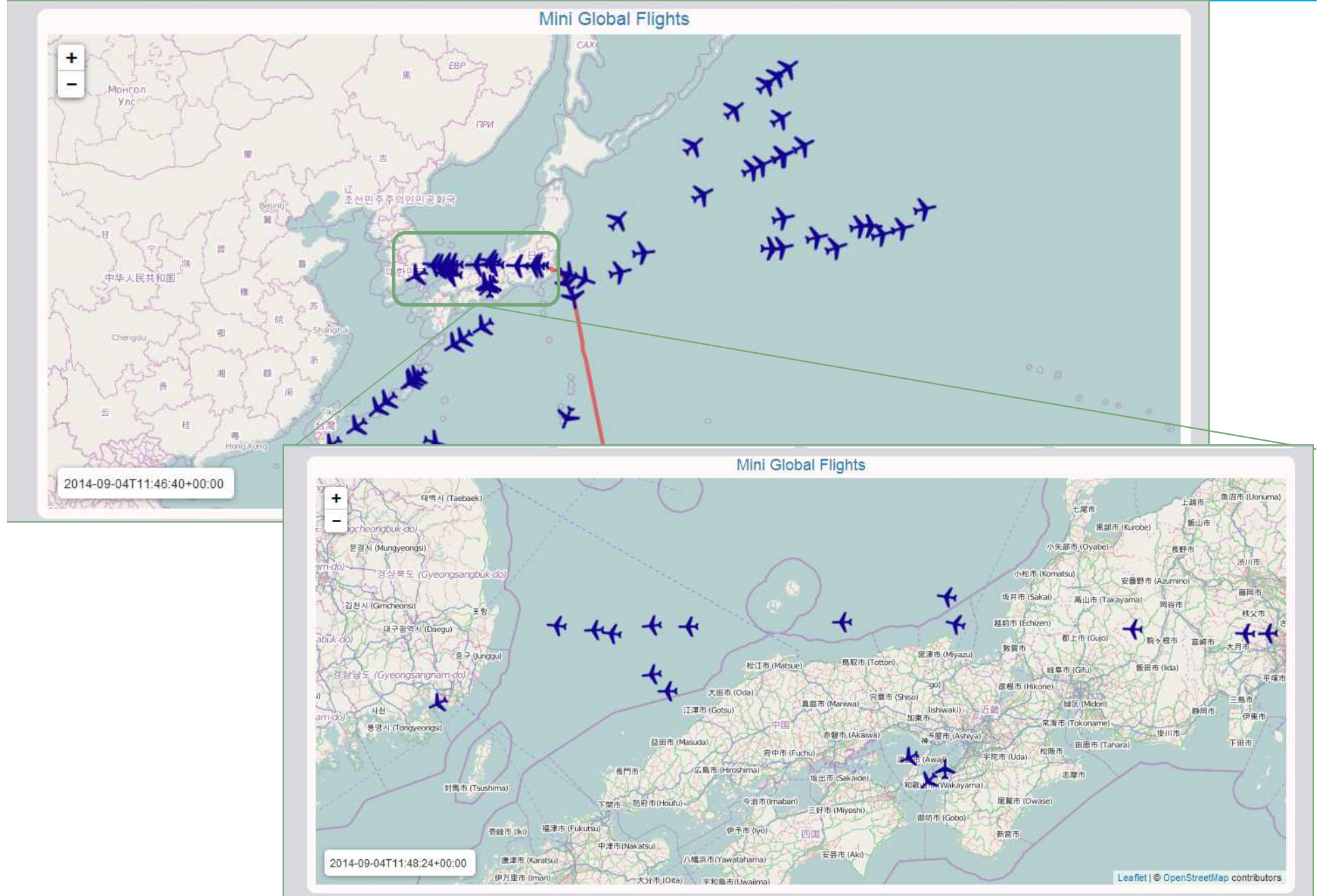


開発技術者用に用意された表示装置

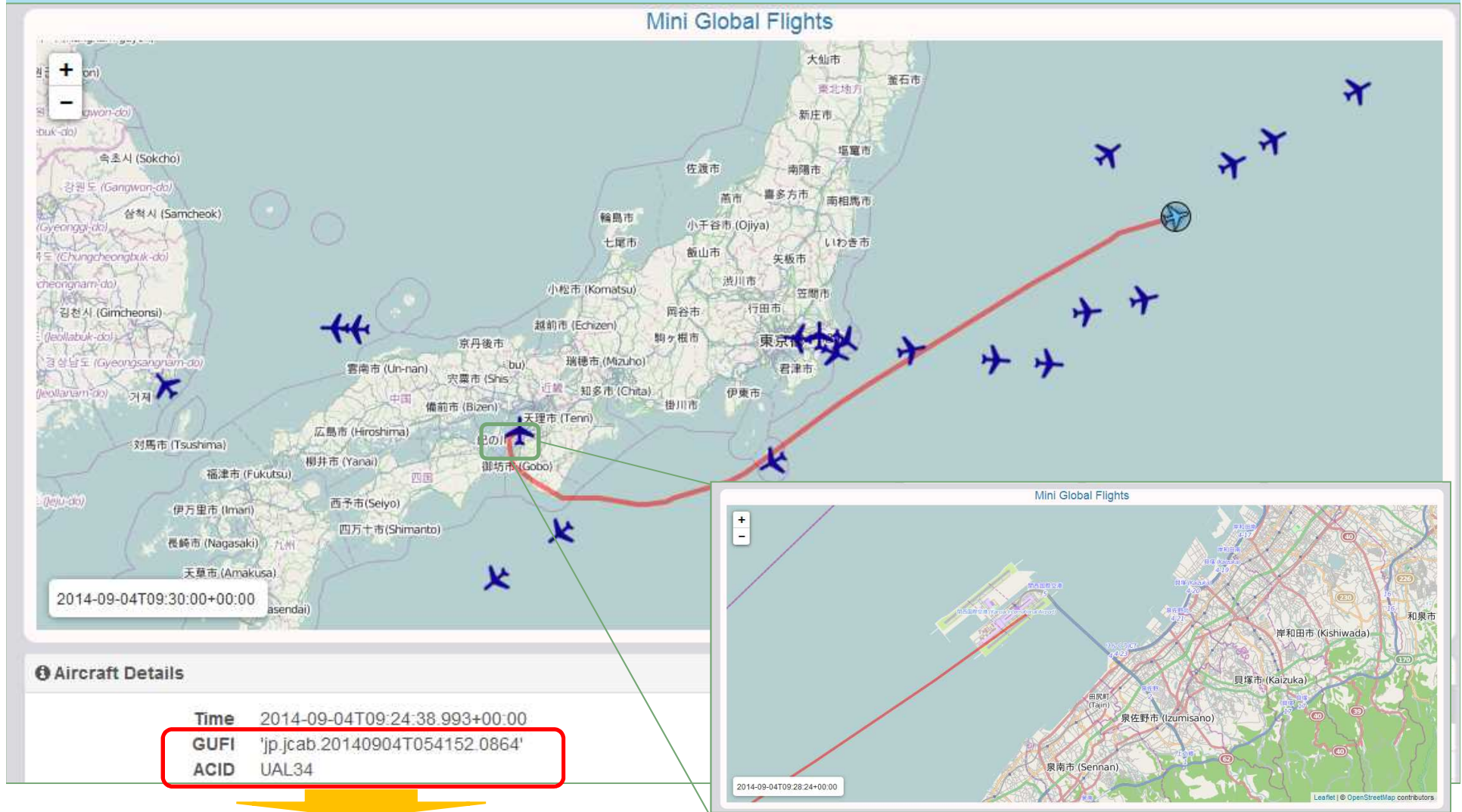
米国、豪州および日本が個々に管理している運用データを国際標準様式に変換することにより、集積されたデータを同じ表示装置に容易に表示させることができた。



日本周辺における表示例(その1)



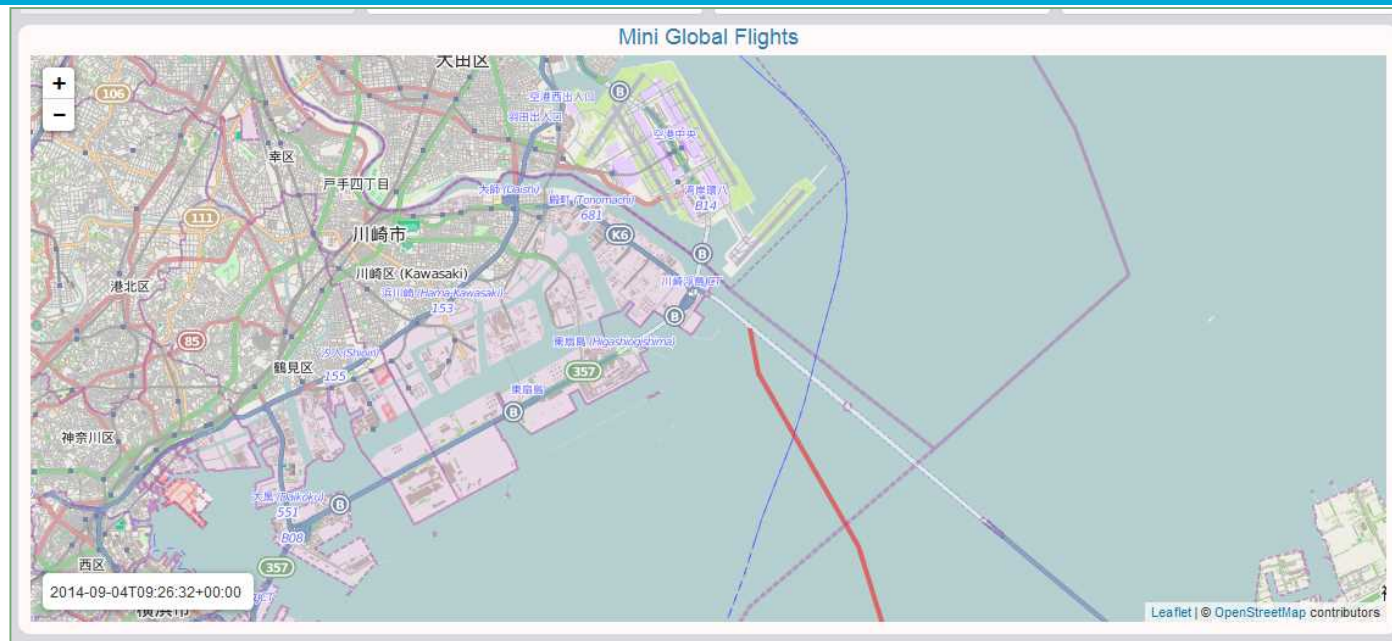
日本周辺における表示例(その2)



航空機識別番号に加えて、世界規模で情報共有するために、国際標準様式では、世界で唯一の識別子 (Globally Unique Flight Identifier : GUF I) を新たに設ける。

→ 集められた世界中の情報は、競合することなく一連の情報として管理できる。

空港周辺における表示例



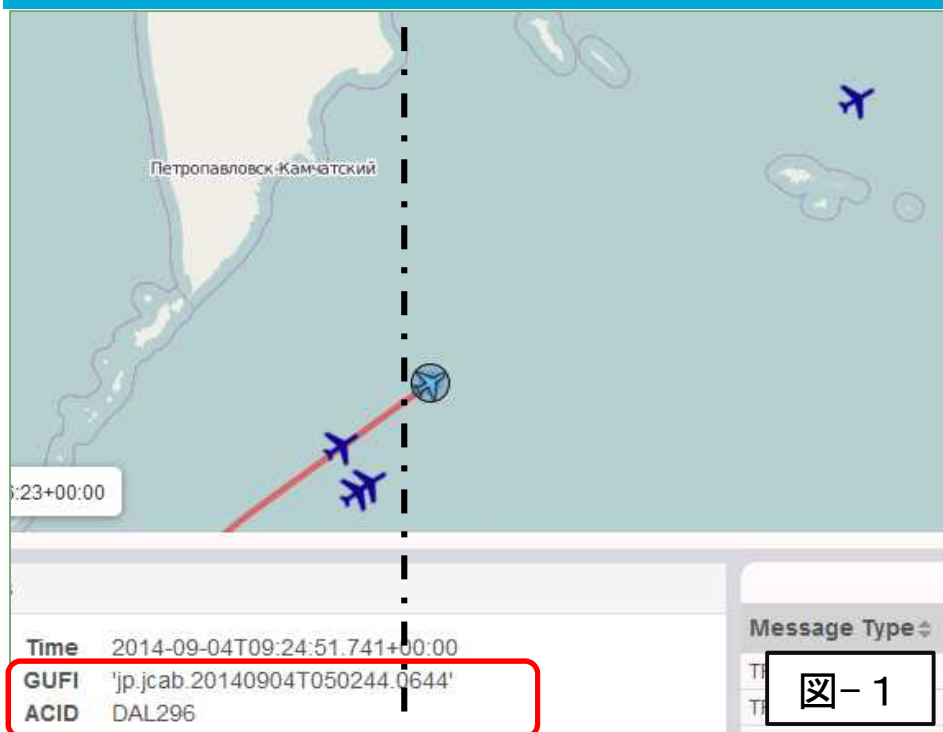
← 東京国際空港の事例

ジョン・F・ケネディ
国際空港の事例



米国のデータでは、着陸後、ゲートまでの経路も表示可能であった。

FIR境界における表示例



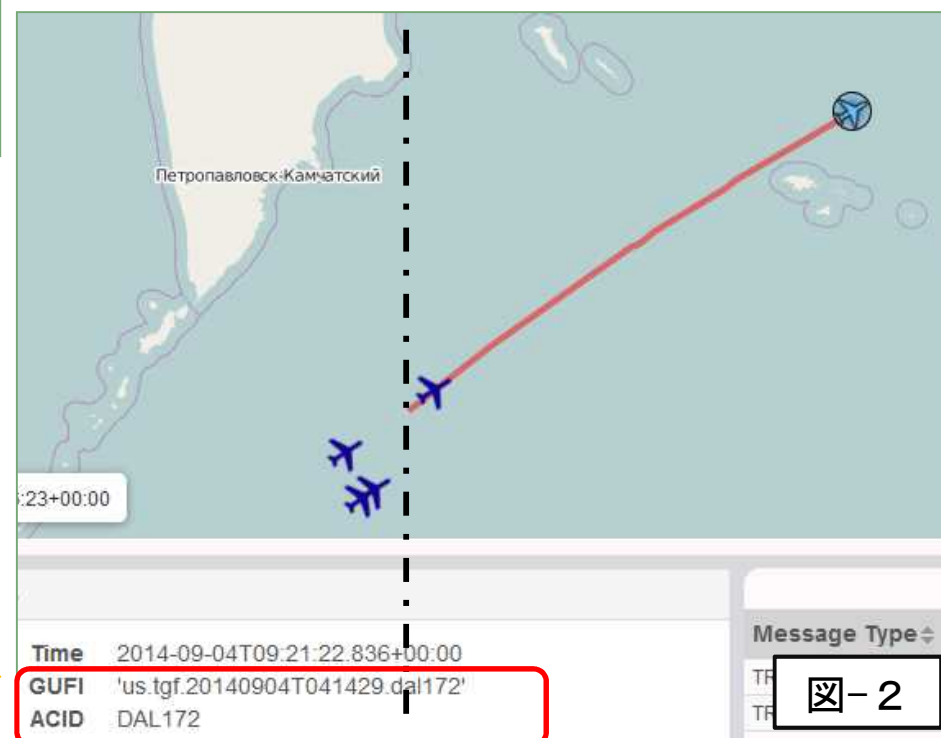
日本側のシステムが生成した識別子 (GUFI) が付加されている。

識別子 (GUFI) を付加するためのルールや配布方法など運用手順を定める必要がある。

米国側のシステムが生成した識別子 (GUFI) が付加されている。

このデモンストレーションでは、識別子 (GUFI) の統一した運用を実現できていない。

今後、統一した運用を行うことでシームレスに継続した情報として扱うことが可能となる。



交換される情報の具体的な内容

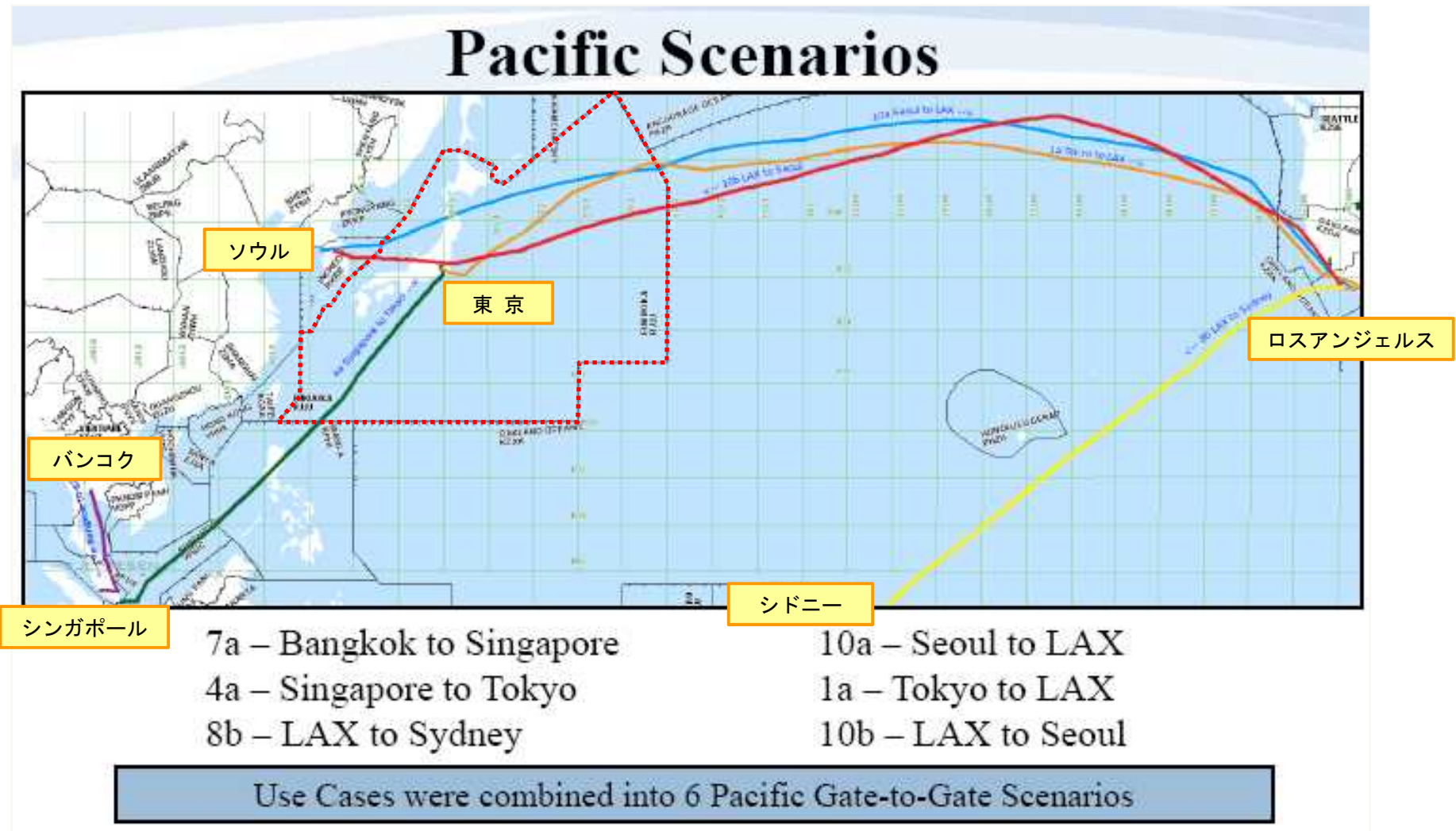
このデモンストレーションでは、国際標準様式のXMLフォーマットのデータとして、メッセージ交換を実施した。

世界で唯一の識別子 (GUF1)

```
1. <?xml version='1.0' encoding='UTF-8' standalone='yes'?>
2. <fx:Flight
3.   xmlns:xsi='http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance'
4.   xmlns:ff='http://www.fixm.aero/foundation/2.0'
5.   xmlns:fx='http://www.fixm.aero/flight/2.0'
6.   xmlns:fb='http://www.fixm.aero/base/2.0' flightType='SCHEDULED' source='JCAB' system='FDPS' center='ATSHI' gufi='jp.jcab.20140904T045353.0580'
7. </enRoute>
8.   <position positionTime='2014-09-04T10:20:20.000Z'>
9.     <actualSpeed>
10.      <calculated uom='KNOTS'>117</calculated>
11.    </actualSpeed>
12.    <position xsi:type='fb:LocationPointType'>
13.      <location xmlns='urn:fixm:base:2.0:LocationPointType'>
14.        <pos>50.39861111111111 165.51527777777778</pos>
15.      </location>
16.    </position>
17.  </position>
18. </enRoute>
19. </fx:Flight>
```

これまでは略号等により記載されていた位置情報は、標準化された緯度・経度の記載方法とし、航空情報や気象情報も同じ記載方法とすることにより、情報の融合が可能となる。これにより、標準化された情報であれば、容易に同じ表示装置に表したり、システム処理することができる。

効果的なデモンストレーションのためのシナリオ設定

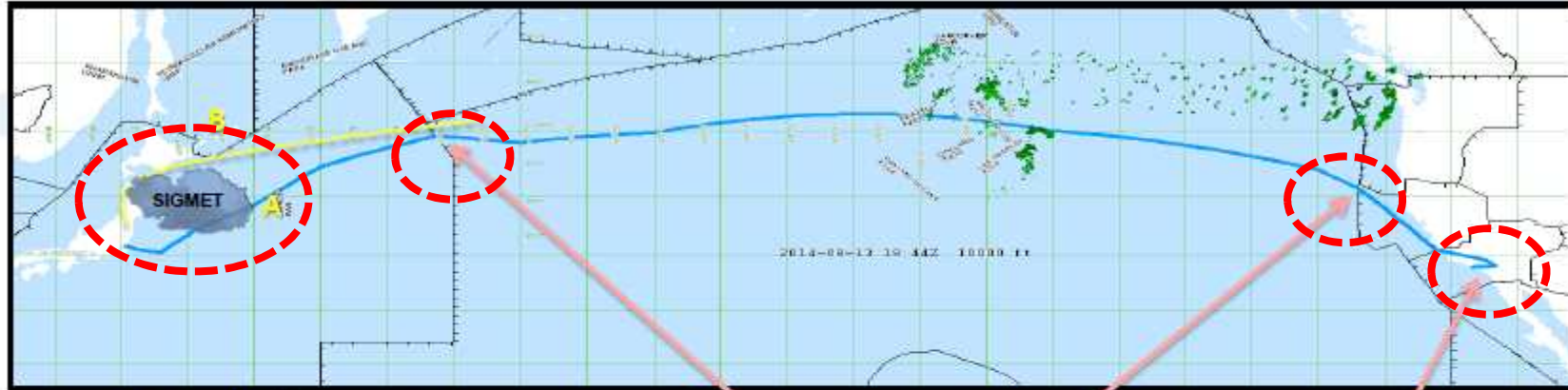


現在の運用方法を維持しながら、航空機が離陸から着陸までGate-to-Gateによる情報共有が実現できることを実証するシナリオを作成。
また、地勢上、日本が中心となったシナリオ構成により実証。

火山灰情報を回避するデモンストレーションの事例(シナリオ)

Scenario 1a – ANA888 series

Part 1 Picture



1. JCAB submits SIGMET - COMPLETE

2. JCAB submits Flight Plan

➡ Received by FAA

➡ Received by DCaP

3. JCAB checks Trajectory Evaluator

4. JCAB submits Flight Plan amendment

➡ Received by FAA

➡ Received by DCaP

5. JCAB submits Departure message

➡ Received by FAA

➡ Received by DCaP

JCAB to FAA
Handover

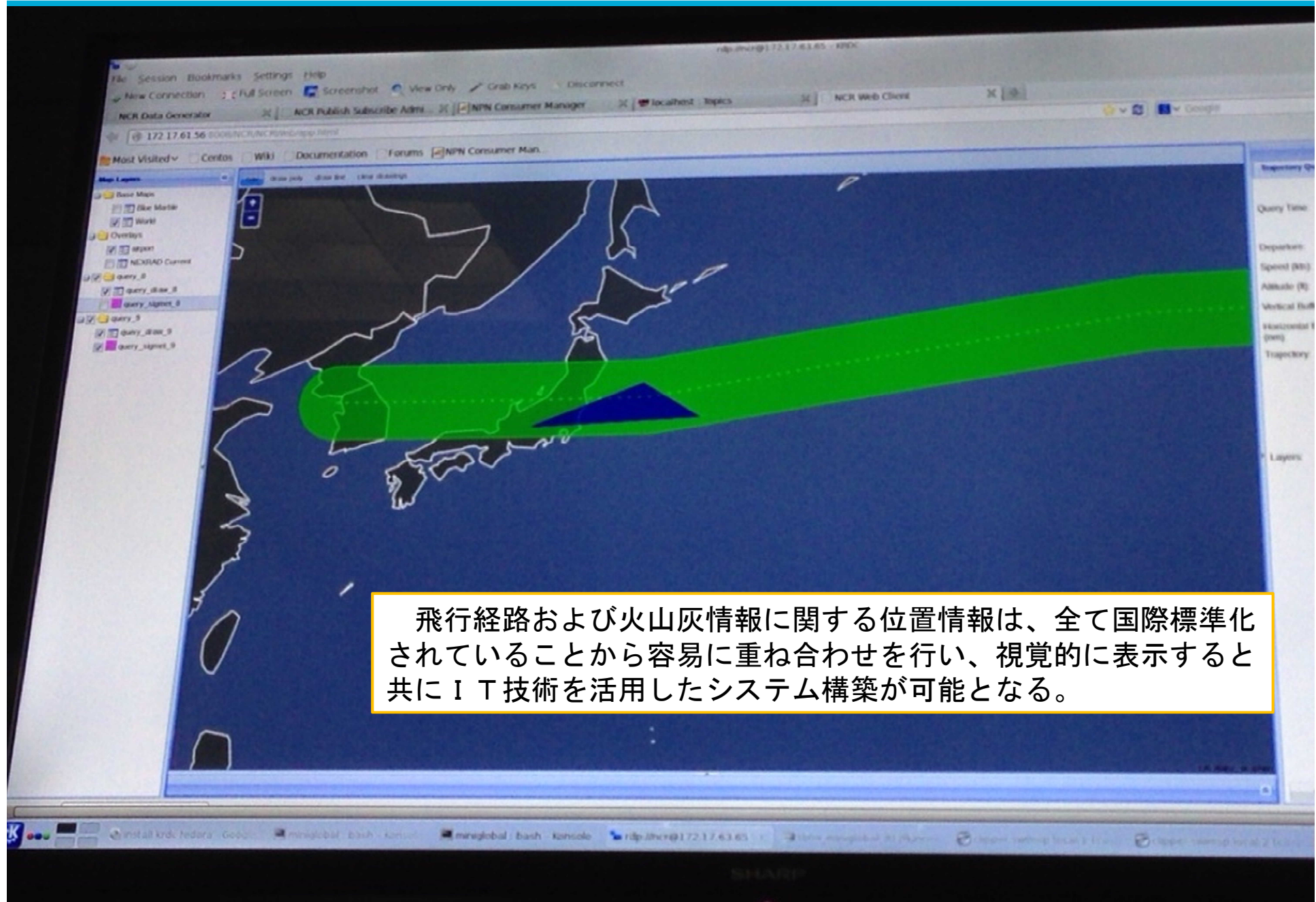
FAA Oceanic to
FAA En Route
Handover

Arrival into LAX

Pre-Departure WXXM and FIXM
Data Exchange and FO Updates

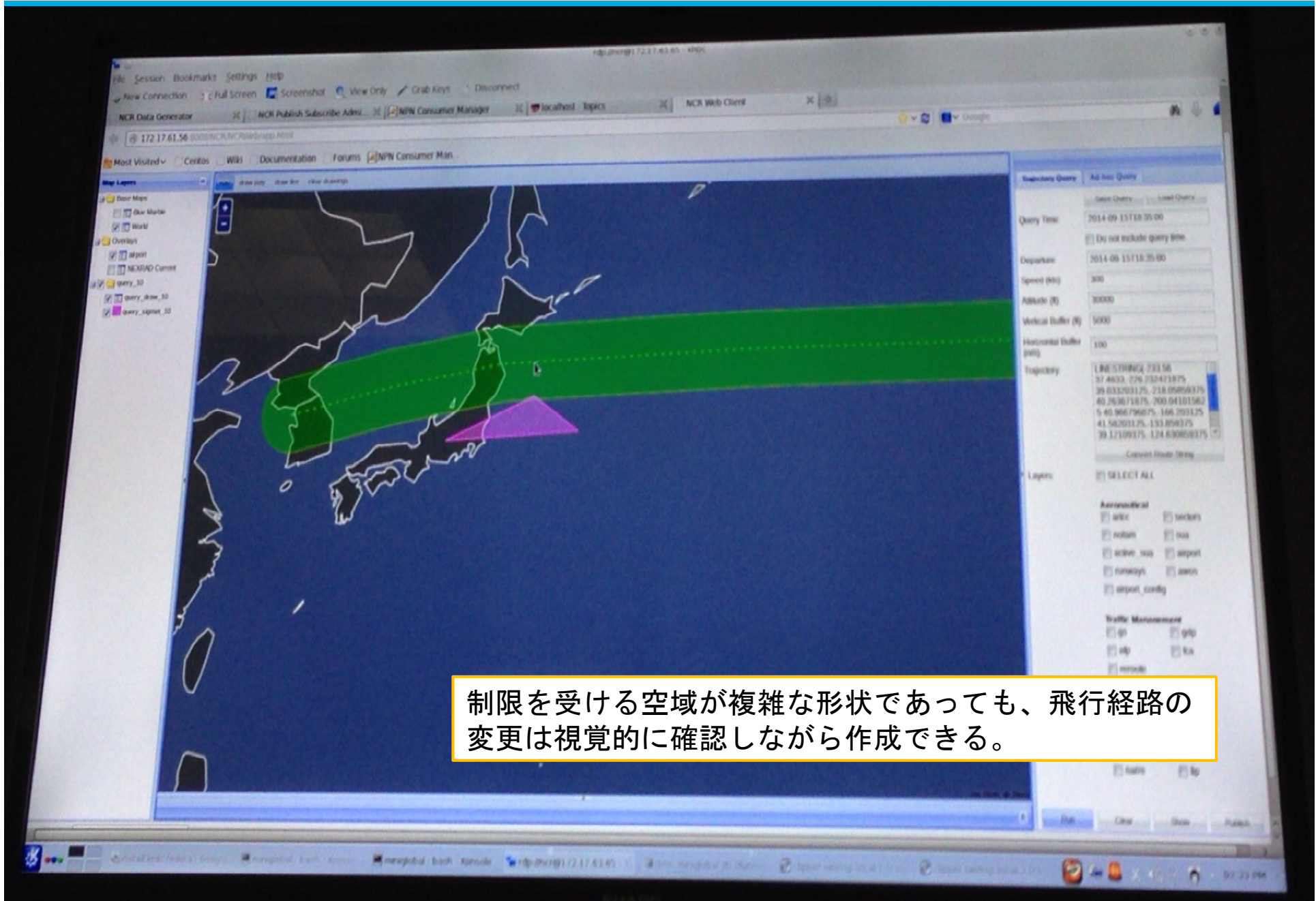


火山灰情報に基づいた経路変更の事例(その1)



飛行経路および火山灰情報に関する位置情報は、全て国際標準化されていることから容易に重ね合わせを行い、視覚的に表示すると共に IT 技術を活用したシステム構築が可能となる。

火山灰情報に基づいた経路変更の事例(その2)



国内における表示装置の開発・検証の事例(その1)

RV MainWindow (v2.10)

Information: Setting, Display, Control, Tool, TimeSimulate

Live Northern Pacific 7,600nm 38° 37'08"N 169° 10'40"E Flights 100 Loads 0 2014/09/05 03:32

RV Play Date: 2014/09/05 03:27

RV Time Simulate: 2014/09/05 03:25 SET
2014/09/05 03:25 END

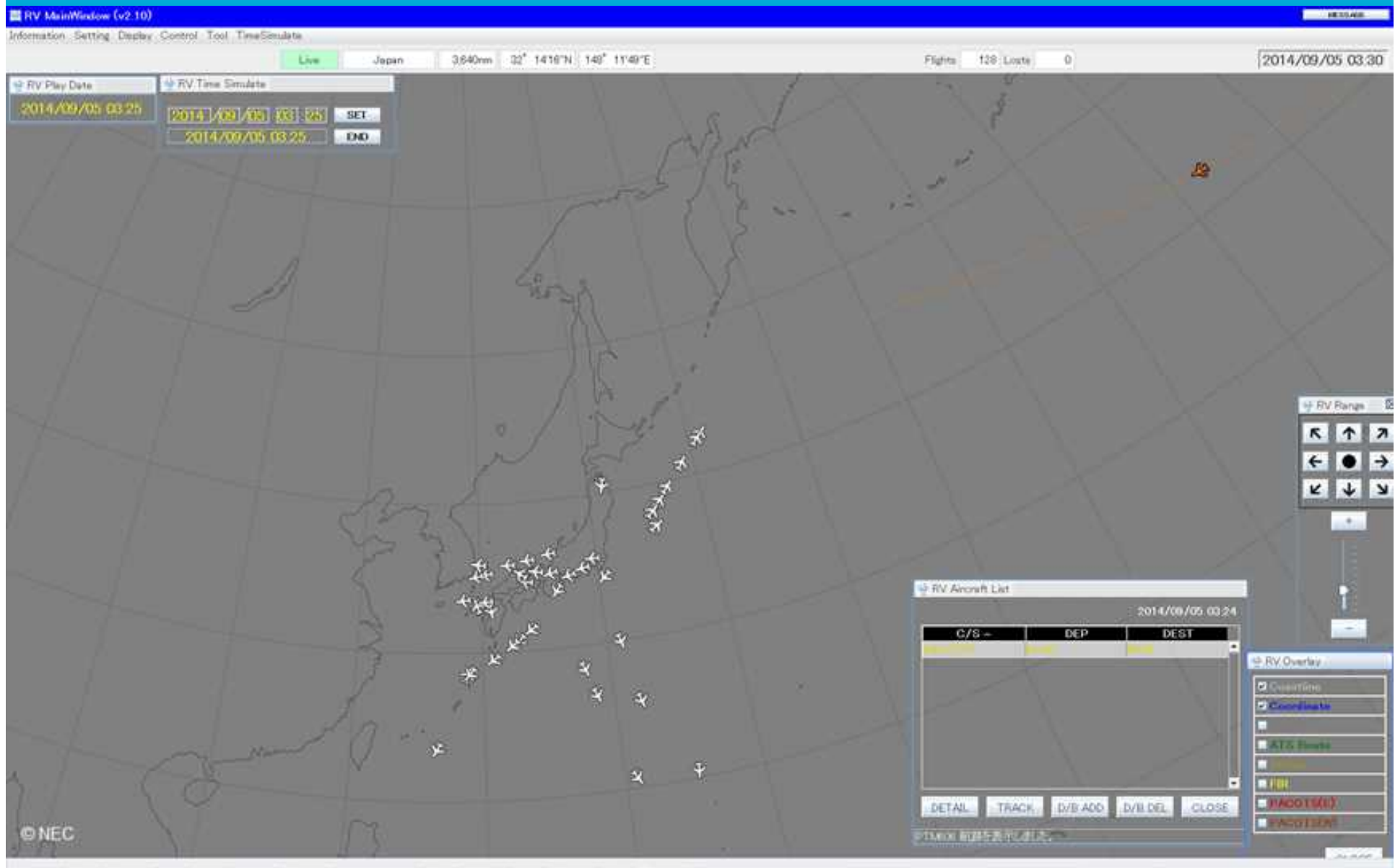
C/S	DEP	DEST
AAR121	RJAA	RKSI
AAR127	RJNT	RKSI
AAR130	RJFF	RKPC
AAR139	RJFF	RKPC
AAR163	RJOH	RKSI
AAR163	RJOH	RKSI
AAR169	ROAH	RKPK
ANA10	RJAA	RJFK

© NEC

画面上から検索対象を抽出して一覧表示したリストから選択することで地図上の航空機を識別表示させている。

国際標準様式によりデータ交換することで取得データは、システムの開発主体が異なっても容易に地図上に表示したり、システム処理が可能である。

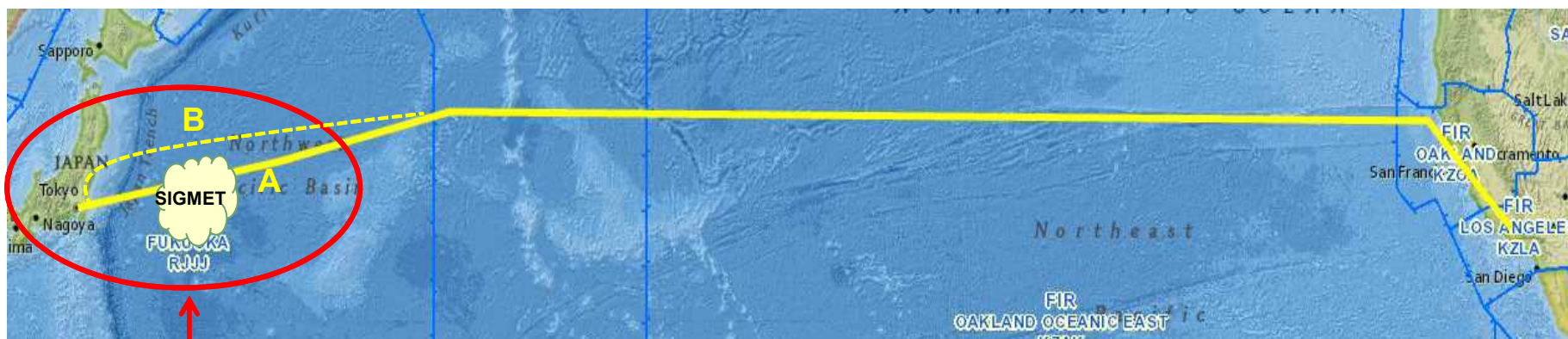
国内における表示装置の開発・検証の事例(その2)



データは、視点を変えた表示にも容易に対応できる。

Mini-Global Demonstrationにより実証した効果の事例（その1）

位置データ(気象情報、航空情報、運航情報)の定義方法を統一することにより、容易に相互の関連性を表示したり、システムにより識別させることができる。



火山噴火のSIGMET



オリジナルの飛行計画を視覚的に検証



影響を受けないルートにより飛行計画を変更

気象情報と運航情報の融合



Mini-Global Demonstrationにより実証した効果の事例（その2）

国際的に標準化された様式を利用することにより、自他のFIR領域に関係なく、情報共有できる各国のデータは、容易、かつ相互にその位置を表示させたり、システムで処理することができる。

位置情報を決められた様式の緯度・経度により定義



標準様式を表示できる機能を持つシステムは
受信したデータはそのまま表示できる。



全ての利用者はシームレスに情報共有が可能となり、
同じ情報を見ながら、協調した意志決定が可能

【日本企業が開発したシステム】

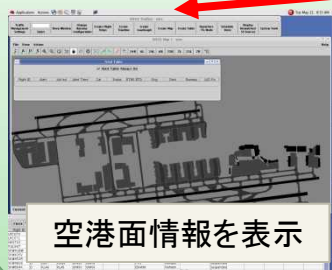
容易に地域単位での航空機の運航情報
が表示できる。



全て同じ情報から展開

```
pos  
value=  
[33.942499999999995,  
118.40805555555556]
```

【FAAが開発している様々なシステム】



SWIM (System-Wide Information Management)の導入による効果

❖ SWIMについて

次世代のシームレスな航空交通管理を実現するためには、航空機の運航に関わる情報を必要な者が必要としている情報をいつでも利用可能な環境を構築し、世界規模による協調的な意思決定に耐え得る品質が確保できる情報管理の仕組みが重要であり、この様な環境と仕組みをSWIMと称しています。

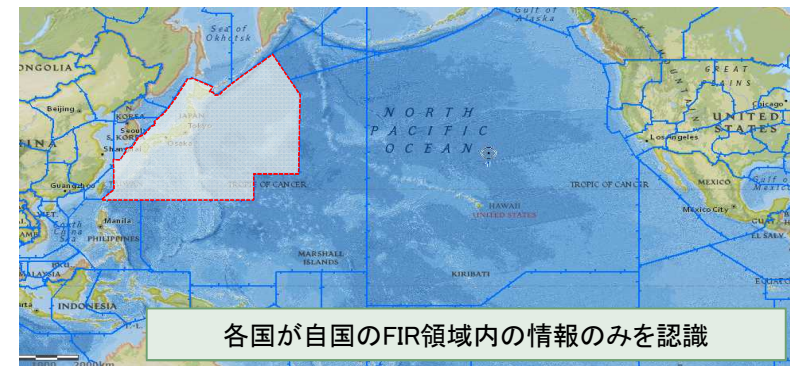
❖ SWIM概念を構成する主要要素

- 世界規模で標準化されたデータを使用し、シームレスに情報を活用(**国際標準様式の採用**)
- 全世界、地域、または国などの単位で目的に応じたガバナンスにより情報を管理(**情報セキュリティの確保**)
- 情報の提供者/利用者をライフサイクルで管理するなど、コミュニティとして情報を品質管理(**情報品質の管理**)

❖ SWIM導入による効果

- 国際標準様式の緯度経度には、システム上、汎用的な地理情報の表記方法を採用
↓
- 標準化された運航情報・航空情報・気象情報などの相関関係を地図上に表示させたり、システムによる解析が可能
↓
- 世界規模で共通化されているため、例えば飛行情報区(FIR)の領域内外に関わらず関係国の情報がそのまま利用可能
↓
- 関係国間において情報が分断されずシームレスに利用可能となり、世界規模による協調的な意思決定を支援し、軌道情報の生成が可能

アジア太平洋地域地域のFIR領域の状況

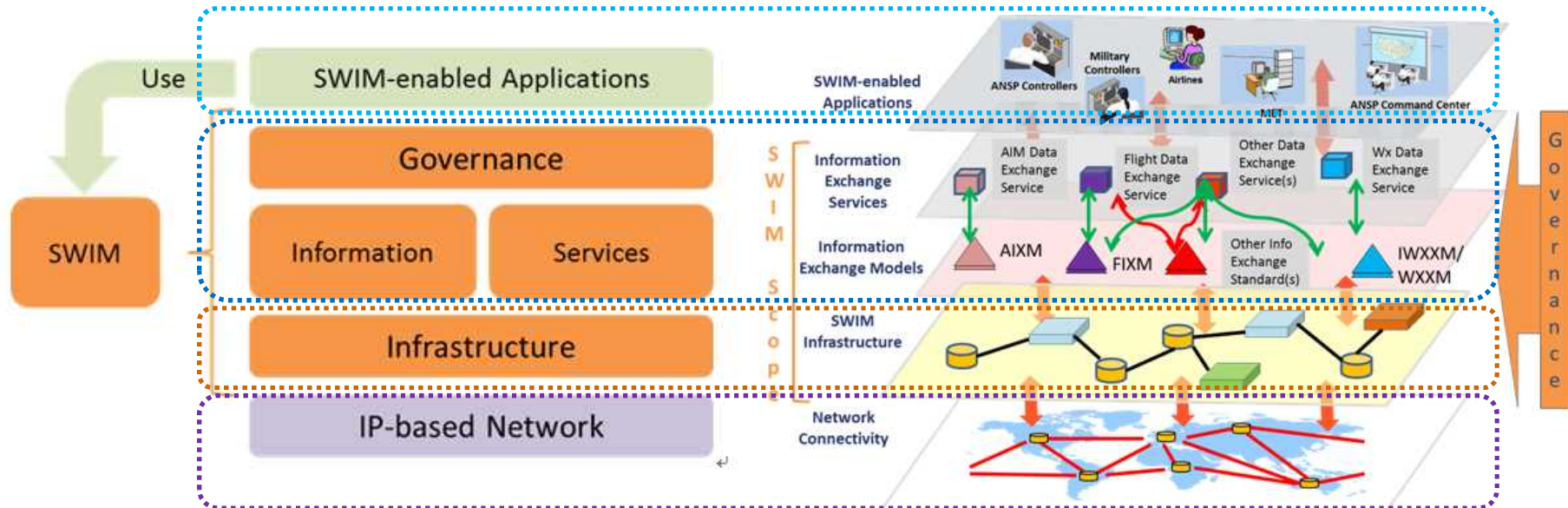


Mini-Global Demonstrationによる実証例

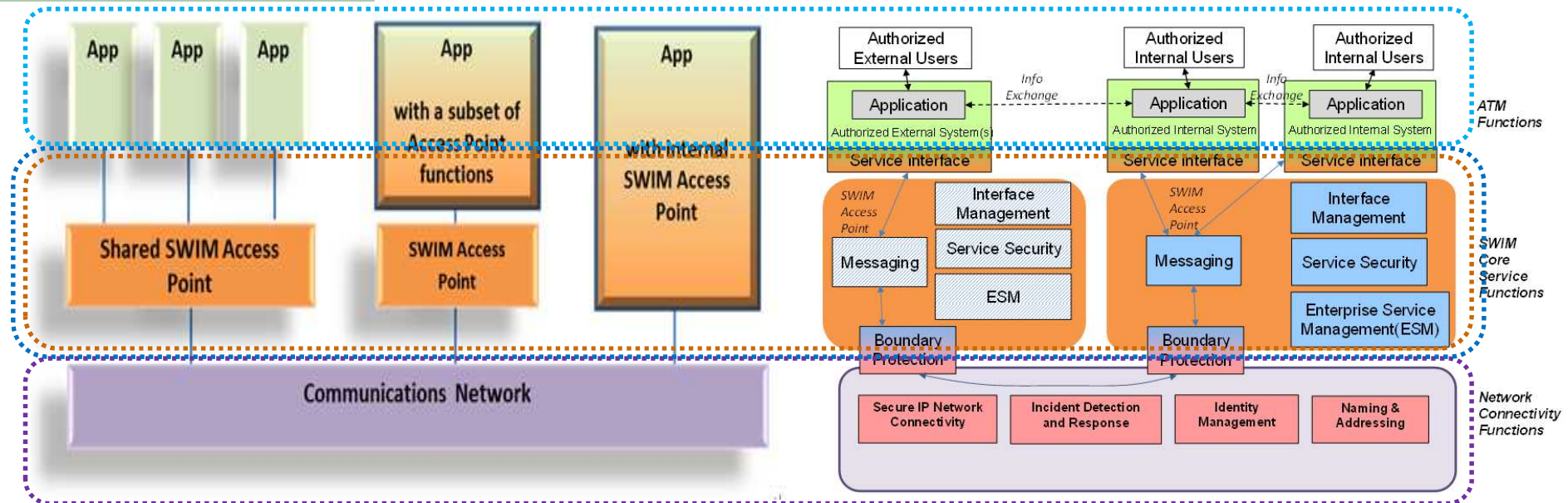


SWIMの概念および機能構成

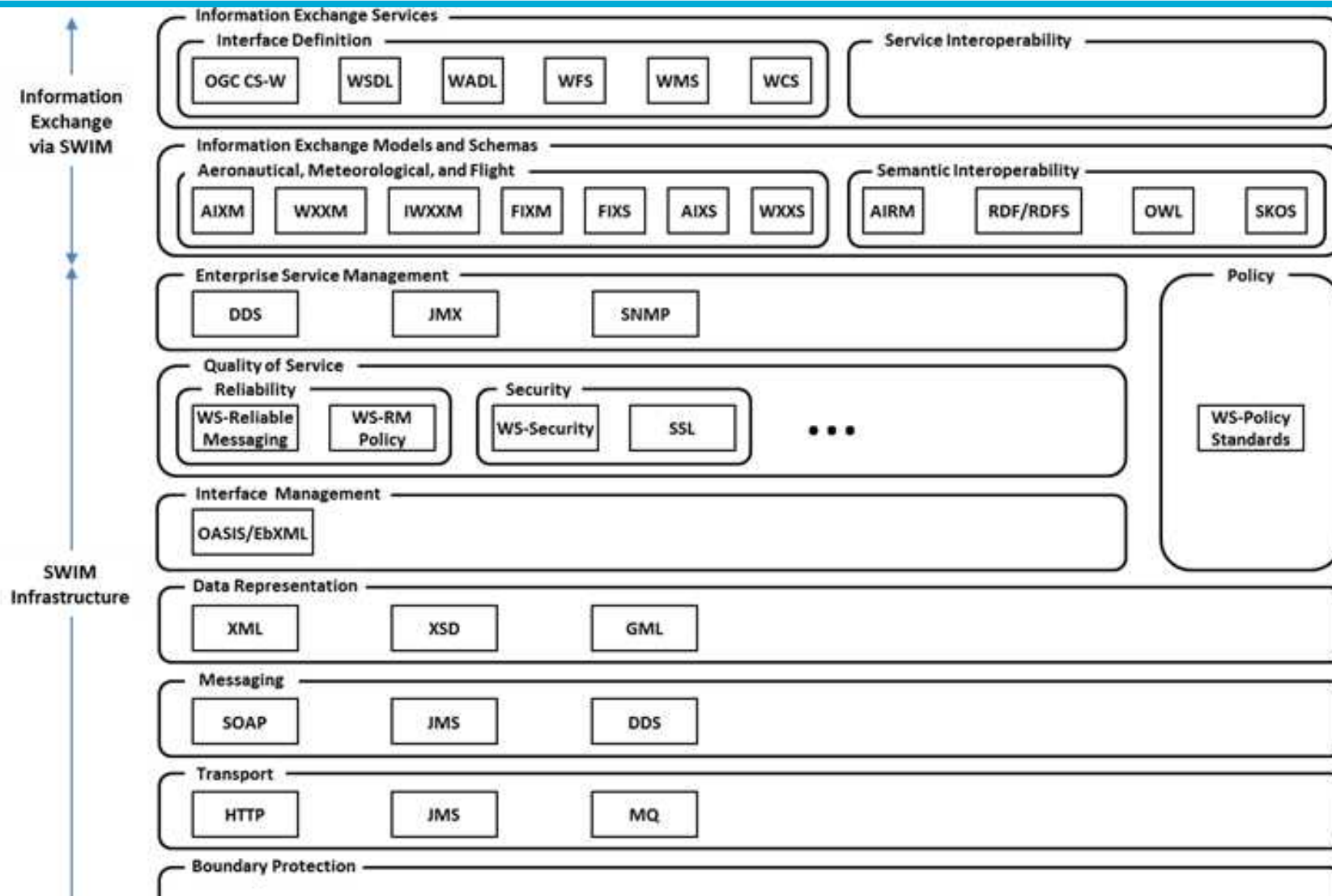
SWIMの概念によるアプローチ



SWIMの機能によるアプローチ



SWIM のインフラおよびメッセージ交換を実現するための技術標準



- ICAOが発行予定のSWIMコンセプト文書には、適用可能な技術基準は示されているが、具体的な実現方法は示されていない。
- 目的に応じた最適な構築技術を検証する上でデモンストレーションは有効。

➤ Usability of FIXM

- It is a little difficult to automatically transform the flight data from local format to FIXM format.
- It is not clear how to define the message types and the elements should be included in the message.

➤ Efficiency of Communication

- Because of the network delay (about 200ms), the packet loss rate is very high (10%-30%).
- Using multiple consumers can improve the performance, but it is not a good method to solve the problem.

➤ Management of GUF1

- Seamless exchange between different ANSPs
- Consistence in the heterogeneous environment

電子航法研究所による実証試験からのネットワーク構築技術の検証

Network Technologies

Requirements	Network Technologies			
	High Speed Network	Internet	VPN on Internet	Cloud
Performance	5	2	3	4
Adaptability	2	5	4	4
Fault Tolerance	3	4	4	5
Maintainability	5	2	3	5
Security	2	3	4	5

- Score of evaluation
1: Not support
2: Difficult to use
3: Support
4: Best effort
5: Special functions

電子航法研究所による実証試験からのメッセージング技術の検証

▪ Messaging Technologies

Requirements	Request / Reply			Publish / Subscribe			
	CORBA	ESB	Web Service (J2EE)	MOM (JMS)	Web Service Notification	ESB	DDS
Performance	4	4	3	3	3	4	5
Adaptability	4	5	5	4	4	5	4
Fault Tolerance	4	5	5	5	5	5	5
Maintainability	4	5	5	4	5	4	4
Security	4	5	5	3	5	5	3

ミニ・グローバル・デモンストレーションの実証試験の結果を踏まえた技術提案を国際会議の場を通じて行う。

国際標準様式の進捗状況

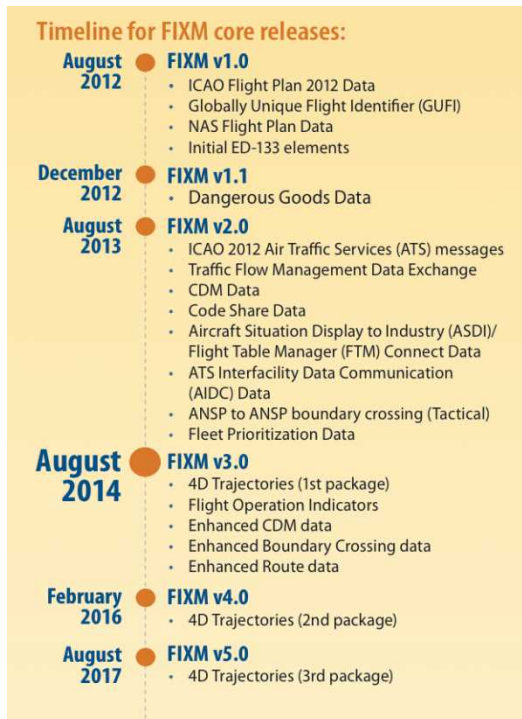
SWIMIにおいて重要な要素である国際標準様式の動向は、ATM情報(運航情報、航空情報、気象情報など)により、その進捗は異なっています。



最も進んでいる分野は、航空情報であり、AIXM (Aeronautical Information eXchange Model)という交換モデルを策定し、現在、その版数はv5.1.1に及んでおり、実際に多くの国の運用システムにおいても採用されています。我が国においてもeAIPは、AIXM v4.5により管理されています。



次に進んでいる分野は、気象情報であり、ICAO文書により、ICAO標準の国際標準様式を定義しており、既に、「Manual on the Digital Exchange of Aeronautical Meteorological Information (Doc10003)」として発行されています。



最後に将来構想において重要な要素である運航情報、つまり、飛行計画や航空交通管理の情報が含まれたFIXM(Flight Information eXchange Model)という交換モデルがあります。

前述の2点と大きく異なる点は、その情報の利用方法であり、関係者が相互作用的に使用するところです。また、策定作業は米国や欧州が中心となり作業を進めており、その進捗は我が国も参加しているFIXM CCB(Change Control Board)により管理されています。

現在、策定作業中ですが、別図のとおり年1回のリリースを繰り返しながら、2015年内には、4次元軌道(4 Dimension Trajectory)運用に必要な定義を終え、FIXM v4.0を初期の利用可能なバージョンとしてリリースするように作業が進められています。

デモンストレーションの結果を反映させることが期待されている。

SWIMに不可欠なガバナンスについて

- 多対多による情報交換を実現する上でガバナンスの検討は必須であり、利害関係者間において醸成させて行くことが重要。
- ガバナンスに必要な事項を認識する上でもデモンストレーションは有効。

- ❖ サービス提供者と利用者の関係が疎なSWIM環境を構築するためには、ガバナンス(合意形成)が不可欠であり、ガバナンスにより、関係者が規定、及び標準を守っていることを確認するための手順を確立する必要があります。
- ❖ ガバナンスには、関係者が各々の役割と責任に基づいて活動ができるように、管理及び確認の仕組みに加え、責任、権限、及びその関連付けを定めることとなります。
- ❖ インフラ、標準及び情報の管理に渡り、管理運用することになり、以下の事例が想定されます。
 - 誰が、標準を承認・改善し、どの様な手順で実施するかを定める。
 - 各サービス提供者や利用者が、どの部分を提供しなければならないかを定める。また、国、地域においてSWIMを管理する者が必要かどうかを検討しSWIMを管理する者が必要な場合、どの様な構成により実施するかを定める。
 - どの様な情報管理の単位により、サービス提供者及び利用者を構成するか定める。
 - SWIMを利用するサービス提供者及び利用者に対する運営に係わる経費の分担を定める。
 - 国内、地域及びグローバルなレベルにより求められるガバナンスについても定める。

世界規模で見た場合は、先ず、各地域においてガバナンスを定めるとともに、二国間協定や地域協定を進めることにより、長期的にグローバルな合意へと進化するものと考えられます。



SWIMによる情報交換における課題

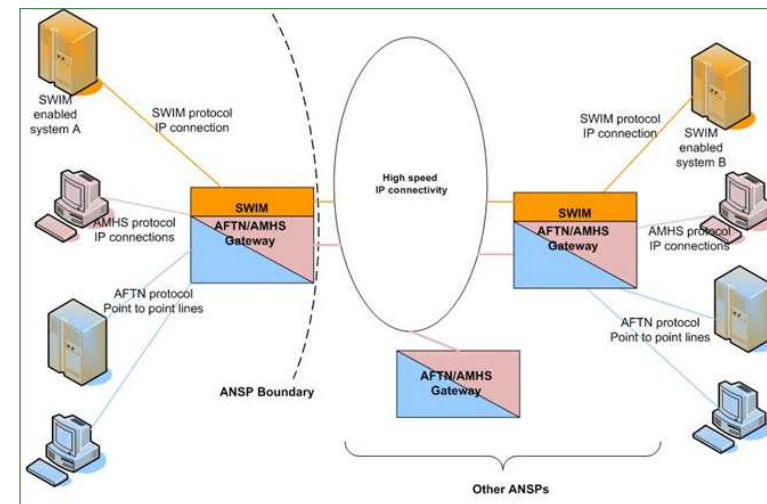
SWIM構想において提供されるデータは、現在、国際間のデータ交換に利用しているAFTN/AMHSネットワークによって扱われている情報の内容が拡張されたものであり、大きく異なる点は、IPネットワークを基本とした通信基盤により、多対多による多種多量のデータを取り扱うところです。

現在、既に導入されているX.400 プロトコルに対応したAMHSの機能を拡張すればファイルを添付することも可能であり、この様なデータを取り扱うことも技術的には可能となることから、気象情報など専ら配信を基本としたもの、また、過渡期における地域間を跨ぐ情報交換への利用についてもAMHSを利用することが議論されております。

従って、短・中期的には、世界規模で現在のAFTN/AMHSネットワークの仕組みが維持されるでしょう。

しかしながら、長期的に見れば、SWIMによる情報交換へ、その利用形態が相応しいものから段階的に移行することが想定されます。

よって、国際間による複合的な運用によって交換される情報を、より品質管理された安全性の高いものとするためには、どの様な対応が必要か諸外国と連携して検討して行くことが重要となります。



ICAO SWIM Concept Draftから抜粋

一方、国内に目を向けた場合、情報の国際標準様式の導入を採用しつつ、早い段階から局所的にSWIM概念による運用が開始され、その便益を享受しつつ、全体でのSWIM構想への対応を待つことになるでしょう。

この場合、SWIMの重要な要素である情報の品質管理という点において、情報の提供のされ方、利用のされ方を把握・管理すると共に、常に情報の流れと品質をマネジメントすることにより、情報の利用者が提供者の状況を意識することなく、提供される情報を安心安全に“融合されたATM情報”として利用することができる環境を構築することが可能となります。

今後について

ミニ・グローバル・デモンストレーション2への取り組み

11月4日～6日の間、札幌市において開催されたFATS会合にて、FAAからミニ・グローバル・デモンストレーション2への参画について要請を受け、参加方法を検討することとしている。

最終的なデモンストレーションは、2016年4月を予定。

デモンストレーション結果の関係会合へのレポート

電子航法研究所を中核とした取り組みにより得られた成果を国際会議等にレポートする予定。

- ICAO BUDSS シンポジウムでの報告
- The 2015 ATM seminarに向けたレポートの共著
- The 2015 Integrated CNS(ICNS) Conference に向けたレポートの共著
- 電子航法研究所によるthe IEEE 12th International Symposium on Autonomous Decentralized Systems (ISADS2015)におけるワークショップ開催

ICAO 情報管理パネル (IMP) への取り組み

2013年11月、ICAO航空委員会の合意により設置された「情報管理パネル(IMP : Information management Panel)」について、第1回会合を2015年1月26日～30日に開催。

今後、パネル・メンバーとしてSWIM の概念を実現するため、情報マネジメントの高度化に取り組む。なお、FAAから当該パネルにミニ・グローバル・デモンストレーションの成果をフィードバックしつつ進めて行きたい旨、説明を受けている。

施策ID	施策名	意思決定年										
EN-2	データベース等情報基盤の構築	施策の導入準備期間										
EN-3	情報共有基盤											
必要と考えられる研究開発課題		実施が期待される研究機関（大学、地上機器製造者等を含む）、実施時期、内容、成果とその活用方法										
A：ミニ・グローバル・デモンストレーションへの参加		A-1：電子航法研究所 2013年度 - 2014年度										
<table border="1"> <tr><td>成果を必要とする時期</td></tr> <tr><td>ミニ・グローバル・デモンストレーション実施時期まで</td></tr> <tr><td>研究の必要性とその概要</td></tr> <tr><td>ミニ・グローバル・デモンストレーションは、全ての加盟国が次世代への取り組みについて理解できるように、米国連邦航空局 (FAA) が ICAO に協力し、2014年10月に開催される世界の航空関係者を対象としたシンポジウムに併せて、FAA が中心となり準備している実証試験である。 我が国は、「将来の航空交通システムの調和に関する会議 (Future Air Transportation System Working Group : FATS)」における米国からの協力要請に応え、技術情報を交換しつつ連携して実証試験に向けた取り組みを行う。</td></tr> </table>		成果を必要とする時期	ミニ・グローバル・デモンストレーション実施時期まで	研究の必要性とその概要	ミニ・グローバル・デモンストレーションは、全ての加盟国が次世代への取り組みについて理解できるように、米国連邦航空局 (FAA) が ICAO に協力し、2014年10月に開催される世界の航空関係者を対象としたシンポジウムに併せて、FAA が中心となり準備している実証試験である。 我が国は、「将来の航空交通システムの調和に関する会議 (Future Air Transportation System Working Group : FATS)」における米国からの協力要請に応え、技術情報を交換しつつ連携して実証試験に向けた取り組みを行う。	<table border="1"> <tr><td>研究内容</td></tr> <tr><td>ミニ・グローバル・デモンストレーションのために構築される次世代における情報共有の仕組みを使用した日米双方が有する情報を共有することにより太平洋上を運航する航空機の情報をシームレスに表示する実証試験に取り組むものであり、我が国の参加レベルを検討するため FAA からネットワーク通信等の技術要件について事前説明を受けつつ技術意見を交換して連携することにより、国際的に標準化されたデータ様式の仕様や米国のテスト用の次世代の情報共有基盤 (SWIM) の接続仕様を確認する。これにより我が国が SWIM を導入する際の課題を把握する。</td></tr> <tr><td>成果の活用者</td></tr> <tr><td>航空局、航空会社、協賛事業者</td></tr> <tr><td>成果の活用方法</td></tr> <tr><td>・ ICAO 主催の実証実験を支援することにより、アフリカ諸国など全ての加盟国に対して次世代への取り組みを容易に理解できるよう働きかけるなどの貢献 できる。 ・ 次世代対応に採用される技術情報を共有することにより、国内の技術に偏ることなくグローバルな視点で技術開発に関与することで協賛事業者による今後の国際展開が期待できる。</td></tr> </table>	研究内容	ミニ・グローバル・デモンストレーションのために構築される次世代における情報共有の仕組みを使用した日米双方が有する情報を共有することにより太平洋上を運航する航空機の情報をシームレスに表示する実証試験に取り組むものであり、我が国の参加レベルを検討するため FAA からネットワーク通信等の技術要件について事前説明を受けつつ技術意見を交換して連携することにより、国際的に標準化されたデータ様式の仕様や米国のテスト用の次世代の情報共有基盤 (SWIM) の接続仕様を確認する。これにより我が国が SWIM を導入する際の課題を把握する。	成果の活用者	航空局、航空会社、協賛事業者	成果の活用方法	・ ICAO 主催の実証実験を支援することにより、アフリカ諸国など全ての加盟国に対して次世代への取り組みを容易に理解できるよう働きかけるなどの貢献 できる。 ・ 次世代対応に採用される技術情報を共有することにより、国内の技術に偏ることなくグローバルな視点で技術開発に関与することで協賛事業者による今後の国際展開が期待できる。
成果を必要とする時期												
ミニ・グローバル・デモンストレーション実施時期まで												
研究の必要性とその概要												
ミニ・グローバル・デモンストレーションは、全ての加盟国が次世代への取り組みについて理解できるように、米国連邦航空局 (FAA) が ICAO に協力し、2014年10月に開催される世界の航空関係者を対象としたシンポジウムに併せて、FAA が中心となり準備している実証試験である。 我が国は、「将来の航空交通システムの調和に関する会議 (Future Air Transportation System Working Group : FATS)」における米国からの協力要請に応え、技術情報を交換しつつ連携して実証試験に向けた取り組みを行う。												
研究内容												
ミニ・グローバル・デモンストレーションのために構築される次世代における情報共有の仕組みを使用した日米双方が有する情報を共有することにより太平洋上を運航する航空機の情報をシームレスに表示する実証試験に取り組むものであり、我が国の参加レベルを検討するため FAA からネットワーク通信等の技術要件について事前説明を受けつつ技術意見を交換して連携することにより、国際的に標準化されたデータ様式の仕様や米国のテスト用の次世代の情報共有基盤 (SWIM) の接続仕様を確認する。これにより我が国が SWIM を導入する際の課題を把握する。												
成果の活用者												
航空局、航空会社、協賛事業者												
成果の活用方法												
・ ICAO 主催の実証実験を支援することにより、アフリカ諸国など全ての加盟国に対して次世代への取り組みを容易に理解できるよう働きかけるなどの貢献 できる。 ・ 次世代対応に採用される技術情報を共有することにより、国内の技術に偏ることなくグローバルな視点で技術開発に関与することで協賛事業者による今後の国際展開が期待できる。												
B：ミニ・グローバル・デモンストレーション2への参加		B-1：電子航法研究所 2015年度 - 2016年度										
<table border="1"> <tr><td>成果を必要とする時期</td></tr> <tr><td>ミニ・グローバル・デモンストレーション2の実施時期まで</td></tr> <tr><td>研究の必要性とその概要</td></tr> <tr><td>我が国は、ミニ・グローバル・デモンストレーションに参加することにより、次世代対応に採用される技術情報について多くの知見を得たところである。更に、米国連邦航空局 (FAA) は、ミニ・グローバル・デモンストレーション2として世界規模のネットワーク構築に向けた技術について、多国間でその有効性を確認するシナリオについて実証試験を行う。 引き続き、「将来の航空交通システムの調和に関する会議 (Future Air Transportation System Working Group : FATS)」における米国からの協力要請に応え、技術情報を交換しつつ連携して実証試験に向けた取り組みを行う。</td></tr> </table>		成果を必要とする時期	ミニ・グローバル・デモンストレーション2の実施時期まで	研究の必要性とその概要	我が国は、ミニ・グローバル・デモンストレーションに参加することにより、次世代対応に採用される技術情報について多くの知見を得たところである。更に、米国連邦航空局 (FAA) は、ミニ・グローバル・デモンストレーション2として世界規模のネットワーク構築に向けた技術について、多国間でその有効性を確認するシナリオについて実証試験を行う。 引き続き、「将来の航空交通システムの調和に関する会議 (Future Air Transportation System Working Group : FATS)」における米国からの協力要請に応え、技術情報を交換しつつ連携して実証試験に向けた取り組みを行う。	<table border="1"> <tr><td>研究内容</td></tr> <tr><td>ミニ・グローバル・デモンストレーション2のために構築される次世代における情報共有の仕組みを使用した世界規模で情報を共有することにより国際間を運航する航空機の情報をシームレスに表示する実証試験に取り組むものであり、初回のデモンストレーションに加え、新たな情報交換の技術を採用しながら、国際的に標準化されたデータ様式の仕様や米国のテスト用の次世代の情報共有基盤 (SWIM) の接続仕様を確認する。これにより我が国が SWIM を導入する際の課題を把握する。</td></tr> <tr><td>成果の活用者</td></tr> <tr><td>航空局、航空会社、協賛事業者</td></tr> <tr><td>成果の活用方法</td></tr> <tr><td>・ ICAO 主催の実証実験を支援することにより、アフリカ諸国など全ての加盟国に対して次世代への取り組みを容易に理解できるよう働きかけるなどの貢献 できる。 次世代対応に採用される技術情報を共有することにより、国内の技術に偏ることなくグローバルな視点で技術開発に関与することで協賛事業者による今後の国際展開が期待できる。</td></tr> </table>	研究内容	ミニ・グローバル・デモンストレーション2のために構築される次世代における情報共有の仕組みを使用した世界規模で情報を共有することにより国際間を運航する航空機の情報をシームレスに表示する実証試験に取り組むものであり、初回のデモンストレーションに加え、新たな情報交換の技術を採用しながら、国際的に標準化されたデータ様式の仕様や米国のテスト用の次世代の情報共有基盤 (SWIM) の接続仕様を確認する。これにより我が国が SWIM を導入する際の課題を把握する。	成果の活用者	航空局、航空会社、協賛事業者	成果の活用方法	・ ICAO 主催の実証実験を支援することにより、アフリカ諸国など全ての加盟国に対して次世代への取り組みを容易に理解できるよう働きかけるなどの貢献 できる。 次世代対応に採用される技術情報を共有することにより、国内の技術に偏ることなくグローバルな視点で技術開発に関与することで協賛事業者による今後の国際展開が期待できる。
成果を必要とする時期												
ミニ・グローバル・デモンストレーション2の実施時期まで												
研究の必要性とその概要												
我が国は、ミニ・グローバル・デモンストレーションに参加することにより、次世代対応に採用される技術情報について多くの知見を得たところである。更に、米国連邦航空局 (FAA) は、ミニ・グローバル・デモンストレーション2として世界規模のネットワーク構築に向けた技術について、多国間でその有効性を確認するシナリオについて実証試験を行う。 引き続き、「将来の航空交通システムの調和に関する会議 (Future Air Transportation System Working Group : FATS)」における米国からの協力要請に応え、技術情報を交換しつつ連携して実証試験に向けた取り組みを行う。												
研究内容												
ミニ・グローバル・デモンストレーション2のために構築される次世代における情報共有の仕組みを使用した世界規模で情報を共有することにより国際間を運航する航空機の情報をシームレスに表示する実証試験に取り組むものであり、初回のデモンストレーションに加え、新たな情報交換の技術を採用しながら、国際的に標準化されたデータ様式の仕様や米国のテスト用の次世代の情報共有基盤 (SWIM) の接続仕様を確認する。これにより我が国が SWIM を導入する際の課題を把握する。												
成果の活用者												
航空局、航空会社、協賛事業者												
成果の活用方法												
・ ICAO 主催の実証実験を支援することにより、アフリカ諸国など全ての加盟国に対して次世代への取り組みを容易に理解できるよう働きかけるなどの貢献 できる。 次世代対応に採用される技術情報を共有することにより、国内の技術に偏ることなくグローバルな視点で技術開発に関与することで協賛事業者による今後の国際展開が期待できる。												
C：		C-1：										
<table border="1"> <tr><td>成果を必要とする時期</td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td>研究の必要性とその概要</td></tr> <tr><td></td></tr> </table>		成果を必要とする時期		研究の必要性とその概要		<table border="1"> <tr><td>研究内容</td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td>成果の活用者</td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td>成果の活用方法</td></tr> <tr><td></td></tr> </table>	研究内容		成果の活用者		成果の活用方法	
成果を必要とする時期												
研究の必要性とその概要												
研究内容												
成果の活用者												
成果の活用方法												
研究機関へ期待される ICAO 会議への参加等の活動		今後の課題への対応方針										
➤ 日米将来航空交通システムの調和に関する会議 (FATS) へのアドバイザー参加		➤										
航空局 担当		研究機関 主任者										
運用課 白崎調査官 管制情報処理システム室 新井調査官		電子航法研究所 監視通信領域 研究員 呂 暁東 日本電気株式会社 交通・都市基盤事業部 航空第二システム部 シニアエキスパート 庄田 武志、村上 実 株式会社 NTT データ 公共システム事業本部 第一公共事業部 第一システム統括部 開発担当 井上 靖志 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 システム1部 辻 泰男 航空保安研究センター 主任調査研究員 穂本 正晴										
施策に関する履歴（ロードマップの修正等）		本資料に関する修正履歴										
		平成26年2月 作成 平成27年1月 改版										

意思決定年次の施策に対する費用対効果分析（情報管理検討 WG 関連）

1. 分析の対象

情報管理検討 WG において費用対効果分析の対象とする意思決定年次の施策は以下の通りである。

- 0I-31 機上における情報の充実
 - 1. 気象情報・交通情報
- EN-2 データベース等情報基盤の構築
 - 1. 国内における国際標準データ形式の採用
- EN-3 情報共有基盤
 - 外部との IP ネットワークの構築（及び SWIM 的な対応）

2. 0I-31機上における情報の充実（気象情報・交通情報）

2.1 基本的な考え方

本費用対効果分析においては、0I-31「機上における情報の充実」のうち、「1. 気象情報・交通情報」におけるに関する費用対効果の分析を行う。

ドクターヘリ、消防防災ヘリ等の公用の小型航空機の運航において、悪天を回避して安全な飛行を可能とするため、機上において気象情報、交通情報を確認できる方法・データ・フォーマットを整備する。

その結果、安全なドクターヘリ、消防防災ヘリ等の運航が可能となり、患者の緊急搬送の成功率が向上し、また災害現場における各種小型航空機の障害物との衝突事故等を未然に防ぐことが可能となると想定される。

本施策の変革の方向性との関係、目標との関係、施策の概要、当初の導入の必要性及び効果は以下のとおりである。

変革の方向性との関係	●地上・機上での状況認識能力の向上 ●情報共有と協調的意思決定の徹底
目標との関係	●安全性の向上
施策の概要	1. 航空情報、気象情報等の充実 (1) 地上から小型航空機に航空情報、気象情報等を配信する。 (2)～(4) 略 2. 交通情報(周辺を飛行する航空機の位置情報等)の充実 (1) 地上から小型航空機への交通情報を配信する。 (2) 小型航空機に適した空中衝突防止装置を装備する。
導入の必要性	これまでの航空局整備の管制支援施設及び運航者所有の運航支援施設による飛行情報及び交通情報だけでは、将来の高密度かつ高効率な飛行環境及び安全性を確保することが難しい。そのため、飛行中の航空機に対して、地上の核施設が有する飛行情報及び交通情報等を効率的に提供する必要がある。
導入の効果	・悪天域の回避 ・異常接近又は空中衝突事故の防止

2.2 前提条件の整理

2.2.1 情報提供対象機体

本施策は、ドクターヘリ・消防防災ヘリ等の公用の小型航空機のうち、既にイリジウムによる動態管理を実施している機体を対象として初期導入を実施する際の費用対効果を分析する。国内で運航されているドクターヘリ 43 機（平成 26 年 1 月末時点）のうち約 7 割（約 30 機）においてイリジウムによる動態管理が実施されている。また、消防防災ヘリ 76 機（平成 26 年 1 月末時点）のうち 49 機については、既にイリジウムによる動態管理がなされている。これらの合計 79 機を対象機体とし、日本全国において気象情報・交通情報の確認不足・発見失敗により緊急出動を阻害された事例をもとに、分析を実施する。

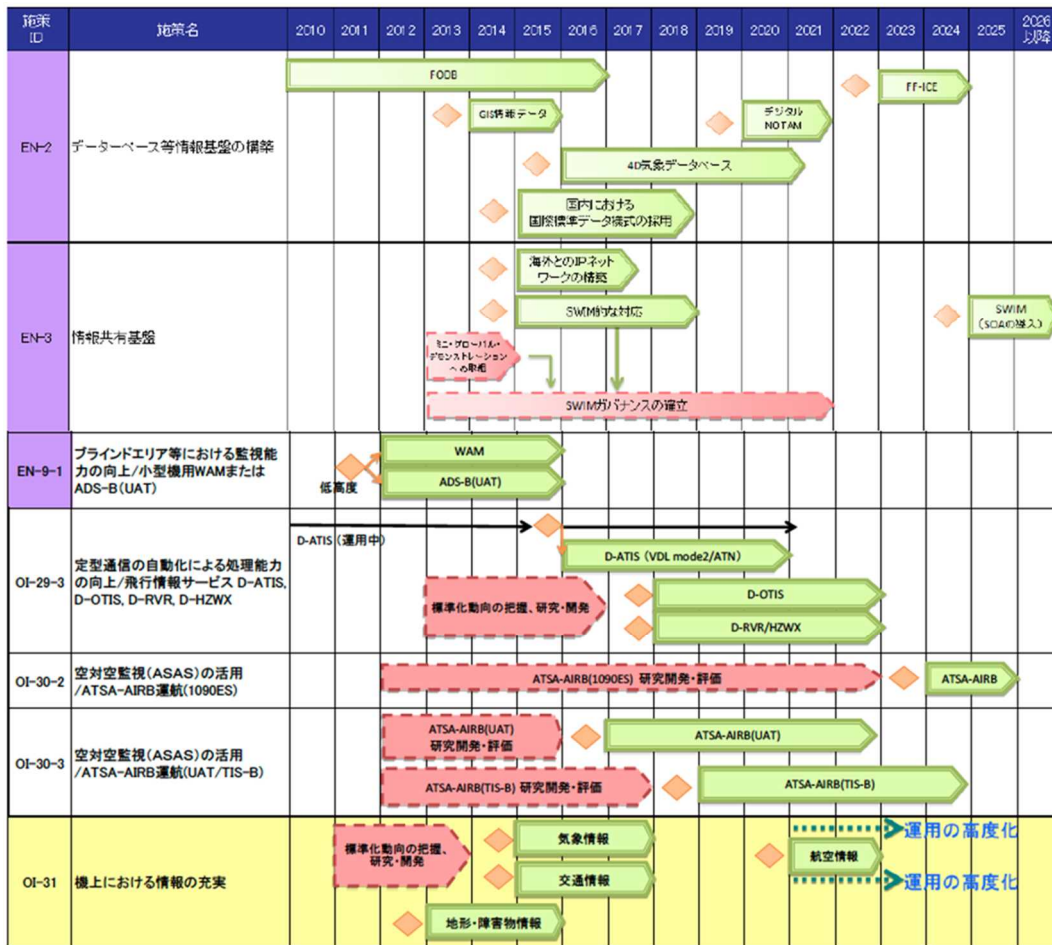
2.2.2 導入計画の想定

ドクターヘリ・消防防災ヘリに対して、既存の気象情報・交通情報等のデータソースから情報を取得し、各機に配信するシステムをドクターヘリについては厚生労働省が、また消防防災ヘリについては消防庁が初期導入し、当該システムを通じて各機に情報を配信するものと想定する。（初期開発費 500 万円、運用 10 年）

また、各機は情報をイリジウム通信により受信することで、機上での情報確認が可能となるものとし、当該情報の授受にかかる通信費を費用として計上する。

さらに、それら情報の受信を可能とする機上装置を 79 機全てに対して実施する必要があるため、1 機あたりの機上装置導入費用として、200 万円／機をコストとして計上する。機上装置としては、JAXA が研究開発を進めている「災害救援航空機情報共有ネットワーク (D-NET)」で開発中の完全持込み型機上システムを想定する。

本施策導入に関連するロードマップは以下のとおり。



(1) 要件整理・費用対効果分析等（現在～）

平成 26 年度に既存情報を取得して各機に対して当該情報を配信する要件を整理し、機上装置（受信側）の研究開発を実施する。

(2) プロトタイプ整備段階（2014 年度～）

平成 26 年度より各機関にて既存データを受信し、各機に配信する機上装置を導入する。

(3) 実運用（2018 年～2027 年）

平成 30 年度より、各機に対して気象情報・交通情報を配信し、実際に実運用に供する。

2.3 分析の方法

2.3.1 定量的／定性的効果の検討

本施策の定量的効果の検討は、費用対効果分析検討分科会で策定された「共通的な効果の計測及び貨幣換算方法」に照らして検討する。

(1) 便益の検討

ドクターヘリ、消防防災ヘリに装備される完全持込み型機上装置により、気象情報・交通情報を機上にて確認することができれば、運輸安全委員会の統計（平成 13 年から平成 25 年）において発生した回転翼機の事故件数 70 件に対して「発見失敗」に起因する事故件数

4 件に相当する割合で、回転翼機の事故防止効果を見込むことが出来る。(総事故件数の約 6%に相当)

本施策により、発生することが見込まれる回転翼機の事故が未然に防止できることになれば、以下の便益が得られると想定される。

まず、事故が未然に防止可能となることで、消防・防災ヘリが安全に運航可能となり、その結果、負傷者の救済機会が増加すると考えられるので、その救済可能負傷者の経済的逸失利益に相当する部分を便益として見込むことができる。

次に、事故が未然に防止可能となることで、回転翼機の事故につき失われた人命のうち、本施策によって回避できる人命損失に由来する人命逸失利益を便益と見込むことが出来る。

さらに、事故が未然に防止可能となることで、回転翼機の事故につき負傷した負傷者のうち、本施策によって負傷が回避できることに由来する負傷者の逸失利益を便益と見込むことができる。

これら便益を算出するにあたり、前提となる統計値を収集する。その後、上記 3 種類の便益を推計する。

(a) 平均事故件数（10 万飛行時間あたり）の算出

まず、運輸安全委員会統計値及び全航連の飛行時間により、10 万飛行時間あたりの回転翼機の事故件数を算出する。運輸安全委員会の事故統計より 2007 年度（平成 19 年度）から 2013 年度（平成 25 年度）までの事故件数のうち、全航連加盟社（委託運航を含む）の事故件数を抽出する。その後、全航連の輸送実績より、全航連加盟社の各年度の総飛行時間を抽出し、各年度毎に 10 万飛行時間あたりの事故件数を算出し、それらの年平均を「回転翼機の平均事故件数（10 万飛行時間あたり）」とする。算出した値は以下のとおり、3.77 回・（10 万飛行時間あたり）となる。

年度	全航連加盟社 事故件数 (委託運航含む)	機長死亡 (人)	乗客死亡 (人)	負傷者 (人)	損失機数	年間総飛行時間 (全航連加盟社)	事故件数・ 10万飛行時間
2013	2	0	0	4	1	66176.42	3.02
2012	2	0	0	3	0.5	62681.37	3.19
2011	2	1	0	1	2	59402.13	3.37
2010	1	1	1	0	1	61770.05	1.62
2009	3	1	2	0	1.5	71505.63	4.20
2008	2	0	0	2	1.5	68789.83	2.91
2007	6	4	2	11	5	74039.42	8.10
平均	2.57	1.00	0.71	3.00	1.79	66337.84	3.77

図 2.3-1 運輸安全委員会及び全航連運航実績より算出した事故件数等

2007 年度から 2013 年度にわたる事故件数の年平均は 2.57 件、平均死者数は機長が 1.00 人、乗客等が 0.71 人、合計 1.71 人であり、負傷者数は 3.00 人、損失機数は 1.79 機（損失機数は、大破を 1 機損失とし、中破以下損傷までを 0.5 機損失として算出した）となる。そのため、事故 1 件あたりの平均死者数は機長が 0.38 人/件、乗客等が

0.28 人/件、平均負傷者数は 1.17 人/件、平均損失機数は 0.69 機/件となる。

(b) 死者・不明者・負傷者・損失機ごとの損失額の算出

次に、死者・不明者・負傷者・損失機の逸失利益を算出する。

まず死者について算出する。交通事故に関する「交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査研究結果について」（内閣府、平成 18 年度）より、死亡による 1 名当たりの損失額は 259.17 百万円、後遺障害による 1 名当たりの損失額は、9.65 百万円、傷害による 1 名当たりの損失額は、1.77 百万円と算出されている。本統計は、金銭的損失として人的損失、物的損失、事業主体の損失、各種公的機関等損失、及び非金銭的損失である死亡損失を含む額として算出されている。そこで本分析においては、死亡による損失額は 259.17 百万円の値を採用することとし、負傷に関しては、後遺障害及び傷害による損失額をその被害人員数で割戻し、後遺障害及び傷害の両方によって被る損失額を全被害人員数で割った値である 1 名当たり 2.77 百万円を負傷者 1 名当たりの逸失利益額として設定する。（平成 21 年度における後遺障害及び負傷による経済損失の総額は 3 兆 3320 億円（後遺障害 1 兆 2260 億円、負傷 2 兆 1060 億円）、後遺障害及び負傷者の総数は 1,201,818 人（後遺障害 67,172 人、負傷者 1,134,646 人）であるから、1 名当たりの逸失利益額は経済損失額の合計を人数の合計で割り、2.77 百万円と推計できる。）

また、回転翼機の事故により失われる機体の額は、1 機あたり 5 億円とする。（参考：特定非営利活動法人救急ヘリ病院ネットワーク）

(c) 本施策により未然防止できる事故の総事故件数に対する割合

本施策は、機上において気象情報・交通情報を拡充することを目的とした施策であるため、機上における気象・交通状況に起因する事故を未然に防止することが可能であると考えられる。平成 13 年から平成 15 年までの運輸安全委員会事故統計を消防庁が分析した資料によると、当該期間に発生した事故総件数 70 件のうち、気象・交通状況に起因した「発見失敗」による事故は 4 件であることから、本施策導入により、未然に防止可能な事故の割合は、事故総件数に対して約 6%（4 件/70 件）であると想定する。

(d) 救済可能負傷者の機会増にもとづく便益の推計

本施策を導入する想定である 79 機のドクターヘリ、消防・防災ヘリが各機年間 300 時間飛行することから（のべ 23,700 飛行時間であることから）、10 万飛行時間あたりの平均事故件数を掛けて、消防・防災ヘリ 79 機の年間平均事故件数は 0.89 件/年と想定できる。平成 21 年から平成 25 年までの消防・防災ヘリの平均出動回数 1950 回及びドクターヘリの出動回数 20,515 回（2013 年度）のうち、0.89 件の事故が起こるものと仮定すれば、平成 21 年から平成 25 年までの実際の消防・防災ヘリ救助者の平均約 1,100 人及びドクターヘリの診療者数 18,851 人に対して、 $0.89 / (1950 + 20515)$ の割合が事故総件数に対する負傷者数であると考えられるから、その値に事故件数のうち「発見失敗」に起因する率を掛けた値が救済可能負傷者数と考えられる。したがって、救済可能負傷者数は、 $(1,100 + 18851) \times 0.89 / (1950 + 20515) \times 0.06 \approx 0.045$ 人と推

計できる。救済可能負傷者数に負傷者の逸失利益を掛けた値を、救済可能負傷者の機会増にもとづく便益とみなすこととする。

(e) 事故防止による人命・負傷者の損失低減に相当する便益

導入を想定する 79 機ののべ飛行時間に対する事故件数は 0.89 件と推計できることから、運輸安全委員会の事故統計より算出した、事故あたりの平均死者数及び平均負傷者数に相当する死者・負傷者の経済利益の損失を防止することができる。この場合も、事故総件数に占める「発見失敗」に起因する率 0.06 を掛け、その損失防止額を便益として推計する。

(f) 事故防止による機体損失低減に相当する便益

導入を想定する 79 機ののべ飛行時間に対する事故件数から、運輸安全委員会の事故統計より算出した平均損失機数に 1 機あたりの損害額（大破の場合 5 億円、中破の場合 2.5 億円）を掛けて算出した事故による平均損失額のうち、「発見失敗」を防止することにより低減できる損失額を、防止可能な機体損失額を便益として推計することができる。

(g) 機体損失による現有機の耐用年数減を防止する便益

本分析の前提に従えば、毎年（2018 年度から）0.786%の割合に相当する機体が事故等により使用不能となる。ドクターヘリ及び消防・防災ヘリが直ちには調達できないことから、損失を被った機体が本来診療・救助活動を行うために飛行すべきであった飛行時間内で救助されるはずであった負傷者の数が、機体損失を契機に減少すると考えられる。本施策では、これら負傷者数の減少を低減することが見込まれる。

79 機の機体、のべ 23,700 飛行時間における救助者数は、19,951 人（ドクターヘリ：18,851 人、消防・防災ヘリ：1,100 人）であるから、毎年 0.786%の割合に相当する負傷者が救助できなくなることが想定される。これは毎年約 156 人の負傷者が救助できなくなると想定されるということの意味しており、その負傷者逸失利益は約 434 百万円/年と推計できる。（負傷者一人当たりの逸失利益が 2.77 百万円/人より）本施策を導入することにより、「発見失敗」に起因する機体損失が低減できれば、当該逸失利益のうち、「発見失敗」の事故を防止することによって約 0.06 (=4/70) の事故が防止できると考えられるから、本施策による負傷者減少を低減する便益は、24.82 百万円/年（約 434 百万円×約 0.06）と推計できる。

この逸失利益の低減分を便益として計上する。

2.3.2 コストの算出

本施策導入にあたり、以下の費用を想定する。

- 既存情報を受信し、各機に配信するための中央処理装置導入費：500 万円（運用 5 年とし、改修を同額で 5 年に一度実施することを想定する。）
- 機上装置の導入費用：200 万円/機
- イリジウム通信費：年間飛行時間 300 時間/機とし、GPS データを 1 分間隔で地上局へ送信した場合の SBD(Short Burst Data)通信料の概算約 10.8 万円/機・年

2.4 費用対効果分析の結果

費用対効果分析の計算結果は以下のとおりである。意思決定年を2014年度とし、導入期間を2017年度、運用期間を2018年から2026年までと想定すると、便益の現在価値、費用の現在価値、B/Cは以下及び下表のとおりである。

(便益の現在価値) = 355 (百万円)

(費用の現在価値) = 222 (百万円)

(B/C) = 1.60

■前提
 イリジウムによる動態管理を既に実施している公用ヘリ79機に対して機上の情報充実に寄る費用対効果を算出する

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
失われる機体数の割合	0	0.00	0.786%	0.786%	0.786%	0.786%	0.786%	0.786%	0.786%	0.786%	0.786%
機上装置整備代金	合計 百万円	0	158.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
イリジウム通信料等	合計 百万円	0	0.00	8.53	8.53	8.53	8.53	8.53	8.53	8.53	8.53
中央処理装置導入費	合計 百万円	0	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
救済可能者数増	合計 百万円	0	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
生命・身体 逸失利益抑止額	合計 百万円	0	0.00	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99
機体損失抑止額	合計 百万円	0	0.00	17.74	17.74	17.74	17.74	17.74	17.74	17.74	17.74
機体損失による救助者低減抑止	合計 百万円	0	0.00	24.82	24.82	24.82	24.82	24.82	24.82	24.82	24.82

便益算出

標準値	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
救済可能死者等の逸失利益 (百万円)	0	0.00	51.67	51.67	51.67	51.67	51.67	51.67	51.67	51.67	51.67
便益合計	0	0.00	51.67	51.67	51.67	51.67	51.67	51.67	51.67	51.67	51.67

評価期間：2016年～2026年
 NPV= **355** 百万円 導入期間 **運用 10年**

費用算出

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
初期コスト+運用コスト (百万円)	0	168.00	8.53	8.53	8.53	8.53	18.53	8.53	8.53	8.53	8.53
費用合計	0	168.00	8.53	8.53	8.53	8.53	18.53	8.53	8.53	8.53	8.53

評価期間：2016年～2026年
 NPV= **222** 百万円 導入期間 **運用 10年**

B/C

導入機数	79 (機)	ドクターヘリ・消防・防災ヘリ 導入対象機数
人命逸失利益	259.17 (百万円/人)	内閣府調査結果 http://www8.cao.go.jp/koutu/chou-ken/index-c.html
負傷者逸失利益	2.770 (百万円/人)	内閣府調査結果 http://www8.cao.go.jp/koutu/chou-ken/index-c.html
機体損失額	500 (百万円/機)	1機あたり5億円
社会的割引率	0.04	
年間通信料/機	0.108 (百万円/年・機)	
平均死者/事故	0.67 (人/件)	
平均負傷者/事故	1.17 (人/件)	
平均損失機数/事故	0.69 (機/件)	
年平均飛行時間	300 (時間/年)	想定年間飛行時間
平均事故件数	3.77 (件・10万飛行時間)	全航運加盟社のみ10万飛行時間あたりの事故件数
年間消・防ヘリ救助者数	1100 (人/年)	消防庁統計による、実績の年間ヘリ救助者数
消・防ヘリ出動回数	1950 (回/年)	消防・防災ヘリの出動回数
年間ドクターヘリ救助者数	18851 (人/年)	消防庁統計による、実績の年間ヘリ救助者数
ドクターヘリ出動回数	20515 (回/年)	2013年度におけるドクターヘリ出動回数
発見失敗に起因率	0.06 (=4件/70件)	

運用10年 **1.60**

また、費用対効果分析の概要は以下の表に示すとおりである。

1. 施策番号及び 施策名	0I-31	機上における情報の充実			
2. 分析対象	気象情報・交通情報の充実				
3. 費用 便 益 分 析	3.1 評価 期間	2017年度～2026年度			
	3.2 便益 項目及び 計測方法 の概要	項目	計測方法の概要		
		救済可能負 傷者の逸失 利益	救済可能負傷者数を、発見失敗に起因する事故原因の割合から推定し、自動車事故負傷者の逸失利益を掛けて算出		
	3.3 費用 項目及び 計測方法 の概要	項目	計測方法の概要		
		中央処理装置 (消防庁)	JAXA 試算による。500 万円		
		機上装置	JAXA 試算による。200 万円/機 × 79 機		
		イリジウム通 信費	ナビコムナビエーション試算。10.8 万円×79 機/年		
3.4 結果 及び感度 分析			費用 便益比 (CBR)	純現在価値 (NPV)	経済的 内部収益率 (EIRR)
	結果		1.60	355 (百万)	N/A
4. 定量的効果の 計測	項目	計測方法の概要	結果		
	-	-	-		
5. 定性的効果の 整理					
	-	-			
6. 総合的な評価	導入費用・運用保守費用を持込み型機上装置として高額として見積もった結果、費用便益比は 1.60 となり、救済可能負傷者の逸失利益を上回る結果となることから、当該装置を導入する本施策による効果は大きいと言える。				
7. 備考					

3. EN-2データベース等情報基盤の構築（国内における国際標準データ形式の採用）

3.1 基本的な考え方

国際的な標準データ・フォーマットとして、航空情報用 AIXM、飛行情報用 FIXM、気象情報用 IWXXM が策定されているところ、我が国においても海外の関係機関との協調を考慮して、国際的な標準様式の導入を進めていく必要がある。

標準化により、各関係者がデータを授受する際に、データを変換しインタフェースの調整が不要となる。それに留まらず、今後 SWIM 環境（または同様の通信インフラ）により関係者間の情報共有を図る際には、データ標準化による環境整備が前提となる。

平成 24 年度に意思決定を行った障害物データベースでは、AIXM を用いた標準化データ・フォーマットを採用し、導入を目指しているところである。

今後、航空情報・気象情報については、AIXM、IWXXM の要件を満たし、GML によるデータ交換を可能とする標準化を実施していくことで、0I-31「機上における情報の充実」や EN-3「情報共有基盤」を整備するうえで不可欠なものである。

上記のとおり、EN-2「データベース等情報基盤の構築」における「国内における国際標準データ様式の採用」は、2014 年度に導入の意思決定を実施し、関連する飛行情報、航空情報、気象情報を利用する関係各者が、今後、標準的なデータ様式を採用して、データの相互利用性等を確保した上でのシステム改修等を実施していくことを想定している。

今年度意思決定年次となっている「データベース等情報基盤の構築－国内における国際標準データ様式の採用－」について、具体的な費用対効果の検討を行った。

本施策の変革の方向性との関係、目標との関係、施策の概要、当初の導入の必要性及び効果は以下のとおりである。

変革の方向性との関係	●地上・機上での状況認識能力の向上 ●軌道ベース運用の実現	●情報共有と協調的意思決定の徹底
目標との関係	●運航の効率性向上	●航空交通量増大への対応
施策の概要	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。共有される情報の種類は、航空機の運航に関する情報、気象情報及び航空情報に分類される。 1. 航空機の運航に関する情報 (1) 略 (2) FF-ICEの整備 2. 気象情報 3. 航空情報関係 (1) GIS情報データベースの構築 (2) デジタルNOTAMの整備	
導入の必要性	TBO や高密度運航の実現には、航空機のトラジェクトリ情報や、運航に関する情報及び気象情報を関係者間で共有することが必要である。	
導入の効果	関係者間で運航に必要な情報を共有することによって迅速な調整と意思決定が可能となるとともに、運航の各フェーズにおいて各種リソースの最大活用が可能となる。	

3.2 前提条件の整理

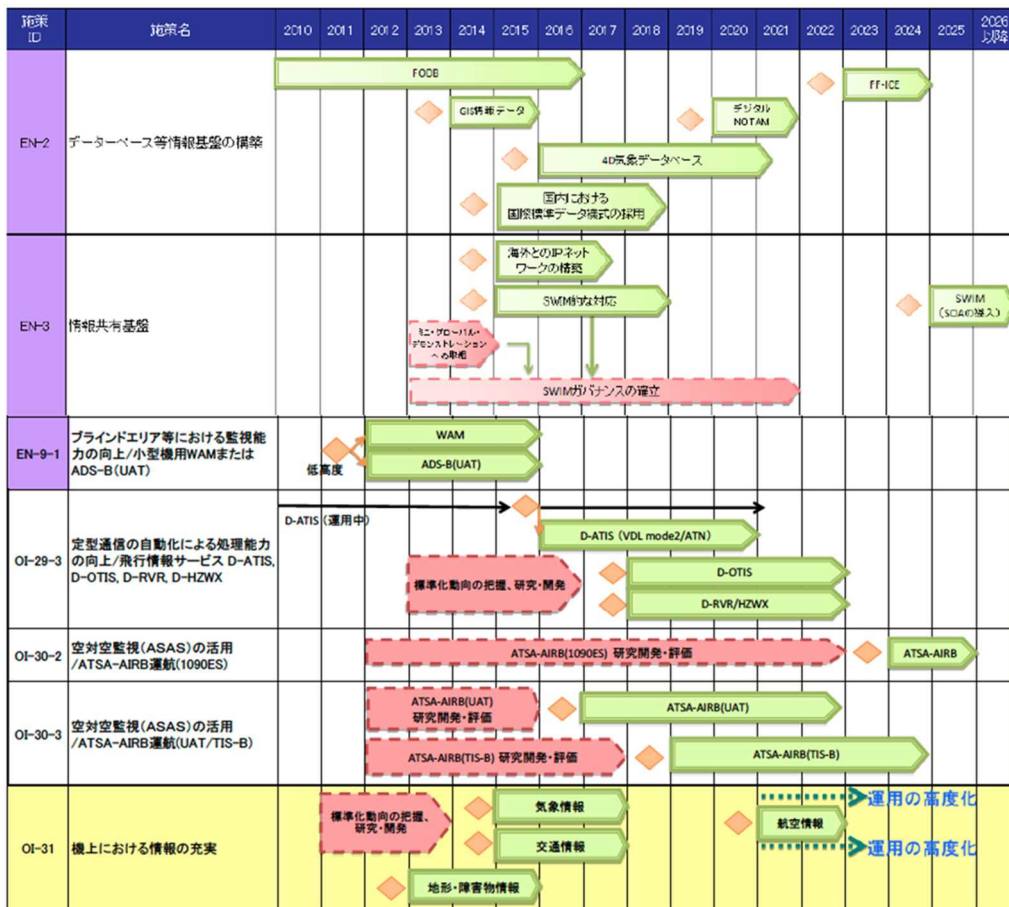
3.2.1 EN-2のうち「国内における国際標準データ様式の採用」についての前提

EN-2のうち、「国内における国際標準データ様式の採用」は、既に導入計画が進められている障害物データ等のデータ標準化を通じて、今後共有されるべき情報の標準化を模索するものである。

本施策に関しては、平成26年度に意思決定を行い、平成26年以降、飛行情報、航空情報、気象情報を利用する関係各者が標準データ様式を採用していくことを想定している。

中長期的には各関係者が整備するデータ変換・インタフェースサーバが不要になることによるシステム導入費・運用費の低減が定性的には見込まれるものの、関係各者の既存システムのシステム導入費・運用保守費からインタフェースサーバ等に関する部分を切り分けて計上することは困難であるとともに、今後の改修計画におけるシステム調達額・運用保守額からインタフェースサーバ等に関する部分を切り分けて計上することも困難である。したがって、データ様式の標準化における定性的効果と参考定量指標を示すことにより費用対効果を検討した。

本施策についての導入ロードマップは次のとおりである。



3.2.2 導入計画の想定

(1) 要件整理・費用対効果分析等（現在～）

平成 26 年度に、国際標準データ様式を採用する効果を整理する。

(2) 国際的な仕様の動向と平仄を合わせ適用する段階（2015 年～）

平成 27 年度より、各システムにおけるデータ様式を標準化していく。

(3) データ様式標準化の効果により効率的なデータ交換の実現（2019 年～）

飛行情報・航空情報・気象情報のデータ様式の統一化により、関係各者のシステムにおけるデータ様式の統一が完了し、その効果として相互運用性の向上などを通じて、安全性の向上や運航効率の向上に寄与する。

3.3 分析の方法

3.3.1 定量的／定性的効果の検討

本施策においては、システム調達やシステム改修におけるデータ標準化部分のみを費用として計上することが困難であることから、参考定量指標を示すに止め、それに合わせて便益の算出が困難であることより、定性的効果を記述するに留める。

(1) 定性的効果の検討

(a) FIXM による飛行情報様式統一の定性的効果

① 相互運用性の向上

- XML ベースのデータ交換が可能となると、各関係者間での飛行情報の Pub/Sub が様々な領域において可能となる。

② スケーラビリティの向上

- FIXM によって統一された様々なデータに同じ方式でアクセスすることができるようになるため、運用改善につながる様々な技術的な発展を促し、新機能・サービスの創発に寄与する。

③ 共通の状況認識力の向上

- 国際標準としての FIXM を利用することにより、国際的に共通の用語（名前空間・意味論・シンタックス）によるデータ交換が実現する。

④ 柔軟性・適用可能性の向上

- 飛行情報に含まれる様々なデータ項目を、利用者毎に便利な形式で加工して利用することができるようになる。また、利用者が新たな情報を FIXM を利用して付加することができ、飛行情報の拡充が柔軟に行えるようになる。さらに、これらのデータの共有・加工が、FIXM に従ってなされることによって、容易に低コストで実現できる。

⑤ 新システムを低リスクで導入できる

- FIXM によるデータ様式の統一により、新システムの調達時にかかるコストが低減

され（参考定量指標その1）、低リスク・短時間でシステム導入が可能となる。

⑥ 情報量の増加・情報の品質向上

- FIXM を用いることにより、情報の利用者が現状よりも多くの情報を取得できる（上記の加工の容易性などより）。

⑦ 飛行情報をより動的な情報として利用することができる

- 飛行情報に含まれるデータ項目の意味が FIXM によって定義されているため、意味の異なる似たデータ項目を正確に短時間で交換することができるようになる。航空機の過去の状態ベクトルと現在の状態ベクトルなどを混同せずに短時間で取得することが可能である。また、機密性情報に該当するデータや他社に対して開示してはならない情報へのアクセスもコントロールすることができる。

(b) AIXM による航空情報様式統一の定性的効果

① 航空情報に関する様式統一による安全性向上

- 各者の保持するデータの不整合が解消され、各者のシステムにおけるデータの可読性を向上させることにより、パイロット、航空会社のシステムにおけるエラー低減を見込むことができる。

② 航空情報に関する様式統一によるコスト削減効果

- 国際標準である AIXM を利用することにより、各者のシステムにおいて既存のソフトウェアやオープンソースを活用したシステム構築・改修が可能となり、その費用を低減することができる。また、様式が統一化されていることにより、デジタル情報として航空情報を入出力でき、データ品質・データの完全性を担保するために必要なコストを低減することができる。

(c) IWXXM による気象情報様式統一の定性的効果

① 相互運用性向上

- 気象庁が計算する予測情報を、IWXXM によって関係者（主に航空局・航空会社）が Pub/Sub による必要な情報のみの取得が可能となる。

② 気象情報をより動的な情報として利用することができる

- 観測値・観測値から計算された予測値の別だけでなく、将来的に航空会社等から得られる観測値のフィードバック等、様々な意味の気象情報を統一的に扱うことが可能となる。また、それらの情報を混同することなく、必要とする関係者に配信することができる。

3.3.2 コストの算出

本施策についてはコストの算出は実施しない。ただし、一般的にデータ様式を統一することによるソフトウェア開発工数の削減に関する参考定量指標を示す。

(1) データ様式の統一が開発工期に与える影響

ソフトウェア開発に関する見積りに関する研究結果である「システム開発の生産性」(C・ジョーンズ)によると、COBOL5000 行程度（日本においては約 2000 万円程度のシステム開

発規模)の開発事例では、データ構造の複雑さがソフトウェアの開発工数を約2倍にするとの事例が紹介されている。

本事例から直ちに航空局・気象庁・航空会社等のシステムに対するデータ様式の統一についての費用の減少分を見積もることは出来ないが、現行のシステム構成・インタフェース構成による単純更新が、本施策の実施なしに行われた場合とデータ様式を統一した上でなされる各者のシステム改修を想定した場合とを比較すると、各者のシステム改修工数は、単純更新による場合に比べて最大で約2倍程度の工期短縮が可能となる場合があると言える。

COBOL5000行での比較	ケース1 (データ構造が単純 機能が単純)	ケース2 (データ構造が単純 機能が複雑)	ケース3 (データ構造が複雑 機能が単純)	ケース4 (データ構造が複雑 機能が複雑)
データの複雑さ	低い	低い	高い	高い
機能の複雑さ	低い	高い	低い	高い
工期(月)	4	5	6	10
開発工数(人月)	20.0	23.0	40.0	58.0
5年間保守工数	4	4	13	17

図 3.3-1 単純なソフトウェア開発におけるデータ構造の複雑さによる工数増
(参考:「システム開発の生産性」(C・ジョーンズ))

3.3.3 米国 SEER の事例

米国(国防総省中心)は、米国におけるソフトウェア開発に係る工数とその内訳を実際のシステム開発事例の統計として公開している。(SEER for Software Estimation)本事例は、一般的なリレーショナルDB開発におけるData Analyst/Architect(すなわちデータ構造の設計を実施するフェーズにかかる)作業工数が、全工数のうち6.3%程度であることを示している。

本事例についても、直ちに航空交通システムのデータ様式統一の効果を示唆するものではないが、航空局を初めとする各者のシステム改修において、データアーキテクトが担当するデータ構造の調査・設計にかかる工数が全工数の約6%であるという一般的な指標を考慮した上で、本施策に類推適用すると、本施策を導入することにより、関係各者のデータ様式統一による開発工数の低減分は概ね約6%程度であることが予想できる。

	PROJECT MANAGER	SOFTWARE/ BUSINESS ANALYST	SOFTWARE ARCHITECT /DESIGNER	PROG- RAMMER	DATA ANALYST/A RCHITECT	QUALITY ASSURANCE /TESTER	CONFIGUR ATION /RELEASE MANAGER	QUALITY CONTROL LEAD	TOTAL
System Requirements Design	0.1%	0.5%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	1%
S/W Requirements Analysis	0.3%	1.2%	0.4%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%	0.1%	3%
Preliminary Design	1.3%	1.2%	5.0%	1.5%	1.0%	1.7%	1.7%	0.2%	14%
Detailed Design	2.2%	2.0%	8.2%	2.4%	1.6%	2.8%	2.8%	0.4%	22%
Code & Unit Test	1.3%	0.6%	1.1%	10.4%	1.1%	2.8%	2.8%	0.8%	21%
Component Integrate & Test	1.8%	0.4%	0.9%	8.8%	1.8%	6.5%	6.5%	1.1%	28%
Program Test	0.6%	0.1%	0.3%	2.7%	0.6%	2.0%	2.0%	0.3%	9%
System Integrate Through OT&E	0.1%	0.0%	0.1%	0.3%	0.0%	1.0%	1.0%	0.0%	3%
Maintenance	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0%
Development Total	7.8%	6.1%	16.1%	26.2%	6.3%	17.3%	17.3%	3.0%	100%

図 3.3-2 SEER for Software Estimation によるデータ構造設計の工数

3.4 費用対効果分析の結果

1. 施策番号及び 施策名	EN-2	データベース等情報基盤の構築			
2. 分析対象	国内における国際標準データ様式 (FIXM、AIXM、IWXXM) の採用				
3. 費用 便 益 分 析	3.1 評価 期間	—			
	3.2 便益 項目及び 計測方法 の概要	項目	計測方法の概要		
		—	—		
	3.3 費用 項目及び 計測方法 の概要	項目	計測方法の概要		
		—	—		
3.4 結果 及び感度 分析			費用 便益比 (CBR)	純現在価値 (NPV)	経済的 内部 収益率 (EIRR)
	結果		—	—	N/A
4. 定量的効果の 計測	項目	計測方法の概要			結果
5. 定性的効果の 整理					
	相互運用性 の向上	FIXM について、XML ベースのデータ交換が可能となると、各関係者間での飛行情報の Pub/Sub が様々な領域において可能となる。 IWXXM について、気象庁が計算する予測情報を、IWXXM によって関係者（主に航空局・航空会社）が Pub/Sub によって必要な情報のみを取得することができる。			

	スケーラビリティの向上	FIXM によって統一された様々なデータに同じ方式でアクセスすることができるようになるため、運用改善につながる様々な技術的な発展を促し、新機能・サービスの創発に寄与する。
	柔軟性・適用可能性の向上	飛行情報に含まれる様々なデータ項目を、利用者毎に便利な形式で加工して利用することができるようになる。また、利用者が新たな情報を FIXM を利用して付加することができ、飛行場の拡充を柔軟に行うことが出来る。さらに、これらのデータ共有・加工が容易に低コストで可能となる。
	新システムを低リスクで導入可能	FIXM によるデータ様式の統一により、新システムの調達時にかかるコストが低減され、低リスク・短時間でシステム導入が可能となる。 AIXM によるデータ様式の統一により、各者のシステムにおいて既存のソフトウェアやオープンソースを活用したシステム構築・改修が可能となり、その費用を低減することができる。また、様式が統一化されていることにより、デジタル情報として航空情報を入出力でき、データ品質・データの完全性を担保するために必要なコストを低減することができる。
	情報量の増加・情報の品質向上	FIXM を用いることにより、情報の利用者が現状よりも多くの情報を取得することが出来る。
	情報をより動的な情報として利用することが出来る	飛行情報に含まれるデータ項目の意味が FIXM によって定義されているため、意味の異なる似たデータ項目を正確に短時間で交換することが可能となる。航空機の過去の状態ベクトルと現在の状態ベクトルなどを混同せずに短時間で取得することができる。また、機密性情報に該当するデータや他社に対して開示してはならない情報へのアクセスもコントロールすることができる。 気象情報については、観測値・観測値から計算された予測値の別だけでなく、将来的に航空会社等から得られる観測値のフィードバック等、様々な意味の気象情報を統一的に扱うことが可能となる。また、それらの情報を混同すること無く、必要とする関係者に配信できる。
6. 総合的な評価	国際的な標準データ様式に合わせた開発を実施することにより、導入コストはほとんど埋没コストと考えられる一方で、関係各者全てに導入メリットが存在する。したがって、施策を導入すべきであると考えられる。	
7. 備考		

4. 情報共有基盤（SWIM的な対応・海外とのIPネットワークの構築）

4.1 基本的な考え方

SWIMとは、相互運用可能な情報共有基盤としてのネットワークインフラであるとともに、情報交換方法や情報へのアクセス権限を当局が一元的に決定するのではなく参加者の協調した意思決定を通じて、ある種ボトムアップ的に決定していく仕組み（ガバナンス）を意味する。

国内的なSWIM的対応もさることながら、現在、国際間のデータ授受は通信費用が高額な専用回線によってなされており、国際的なデータ様式の統一やSWIMインフラの構築とともに重要度が増すと考えられる国際間データ交換の観点から、国際専用線をIP-VPN網へと移行する必要が生じている。本施策は海外とのIPネットワークの構築を主眼とするものであるが、そのコスト低減と容易で効率的なデータ交換の実現はSWIM的な対応と捉えることができる。

今年度はインフラとしてのSWIMを構築するのではなく、ガバナンスの前提となる環境を整備することを前提としているため、具体的なコストが発生するわけではないことから、本施策の導入を、その必要性和許容性の両面から検討する。

本施策の変革の方向性との関係、目標との関係、施策の概要、当初の導入の必要性及び効果は以下のとおりである。

変革の方向性との関係	●情報共有と協調的意思決定の徹底
目標との関係	●航空保安業務の効率性向上 ●運航の効率性向上
施策の概要	2. 海外とのIPネットワークの構築 ICAOバンコク事務所において導入が検討されているアジア太平洋地域の共通なIP-VPN網への参加について検討する。
導入の必要性	「情報共有と協調的意思決定の徹底」を実現するためには情報共有を強化することが必要となる。旧来の手法により、関係者どうしの情報共有を強化しようとする、多対多の接続を実現するためにシステム及び回線等の構築やテストに要する経費が莫大となってしまう。この課題を解消するために情報共有基盤の整備が必要となる。
導入の効果	SWIMの効果には、直接的な効果と間接的な効果がある。 (1)直接的な効果：整備コストの縮減が、インターフェースの標準化、情報交換方法の効率化及び整備機材のCOTS化により実現される。 (2)間接的な効果：CARATSの掲げる目標を達成する上で、情報共有に係る全てのシステム間のインフラ整備に寄与する。

4.2 前提条件の整理

4.2.1 海外とのIPネットワークの構築（SWIM的な対応）の前提条件

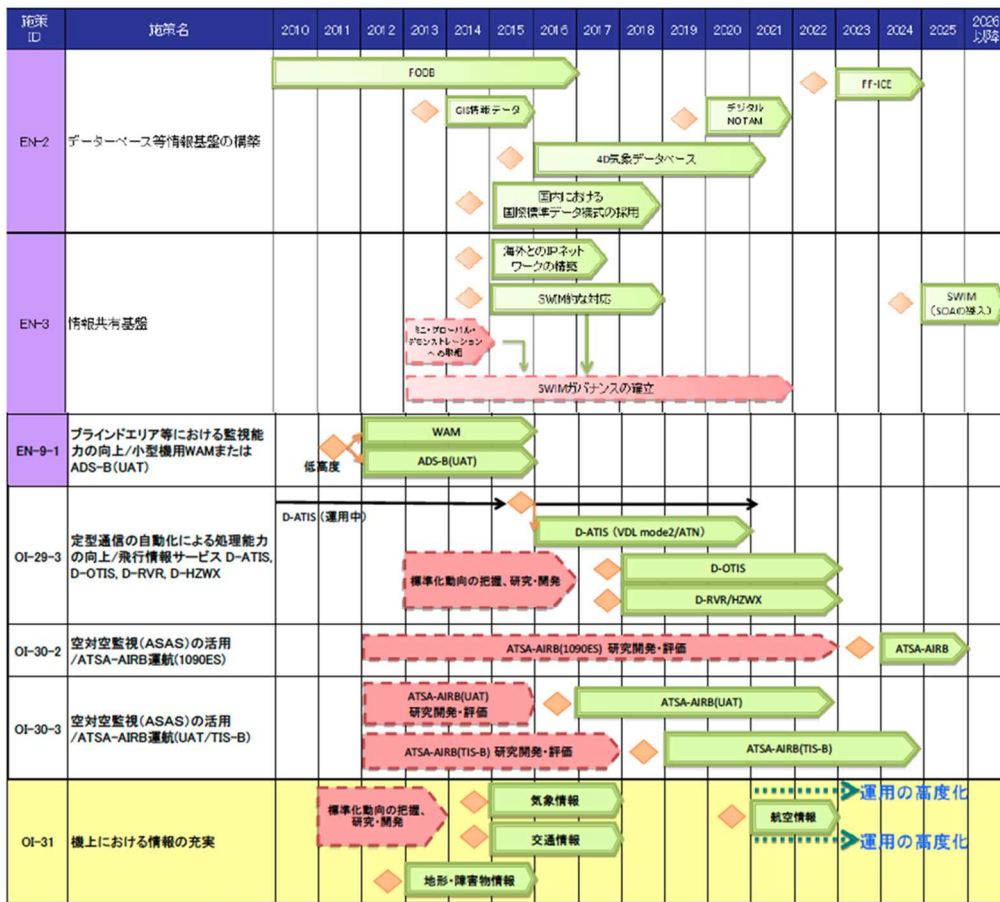
本施策導入を検討するにあたり、現行の国際専用線によるネットワーク構築の課題と次世代グローバルATM運用環境への取組の両面から検討を加える必要がある。

現行の国際専用線によるネットワーク構築の課題として、IP-VPNの普及により、高コストな国際専用回線の利用者が減少し、各国通信事業者は国際専用回線サービスの提供を段階的に縮退させており、国によっては国際専用回線によるネットワーク構築・維持が困難と成っ

ている。

また、次世代グローバル ATM 運用環境への移行が求められている国際的な環境変化に伴い、大量・高速データ通信に対応し、かつ、低コストの IP-VPN 網は次世代のグローバル ATM 運用環境において有効な通信基盤として期待されているところ、ANCONF/12 (2012 年開催) においても全世界的に相互運用可能な情報共有基盤 (SWIM) を通じたネットワーク環境の構築・取組が決議され、各国に求められている。

海外との IP ネットワークの構築及び SWIM 的な対応に関するロードマップは以下のとおりである。



4.2.2 導入計画の想定

(1) 要件整理・費用対効果分析等 (現在～)

国際的な IP-VPN 網への移行に関する導入可否は、国際的な環境変化より不可避であるため、施策導入可否の検討はその必要性和許容性の両面から検討を加える。

(2) 国際仕様と協調した他国と同一事業者との回線契約締結 2015 年～2017 年)

他国の回線技術仕様を合わせ、その要件に沿った回線調達を実施する。その際には、ICAO 等で策定されている技術仕様と調達先事業者を要件とした調達がなされる。

(3) 海外との IP-VPN 網によるデータ交換・SWIM 的な対応の実現（2017 年～）

平成 29 年度より、海外とのデータ交換を国際的な IP-VPN 網により実現する。ひいては SWIM 的な対応を部分的に実現することができる。

4.3 分析の方法

4.3.1 導入の必要性について

(1) 国際専用線によるネットワーク構築の課題解消

高コストな国際専用回線によるネットワーク構築・維持が国際的に困難となっており、IP-VPN 網への移行が必要となっている。また、全世界的に相互運用可能な情報共有基盤（SWIM）を構築するためには、APAC 地域においてもインターネット・プロトコルによるデータ交換が可能な通信網が必要であるとの共通認識に至っている。

(2) 回線維持費の縮減

当初、導入の見込がある米国（ソルトレーク）、シンガポール、香港の 3 回線が、国際専用線から IP-VPN 網に移行することにより、月額約 180 万円のコスト低減を図ることができる。

(3) セキュリティの向上・セキュリティ管理の容易性

IP ネットワークの導入によりセキュリティは確実に低下することが想定されることから、関係各者が参加するネットワークインフラとしての SWIM は、そのセキュリティ管理の方法を検討する必要がある。少なくともファイアウォール等のセキュリティ対策が必要であるところ、サービス内容にファイアウォールの設置、運用状況の常時監視を含めることを検討しており、ファイアウォール導入経費の低減効果を見込むことが出来る。

4.3.2 導入の許容性について

APANPIRG24（2013 年 6 月開催）にて、APAC 地域に、『インターネット技術を活用したセキュリティが確保された地域共同で運用する IP-VPN 網（CRV: Common Regional VPN）』の導入が提案され、これは CRV 導入に向けた国際的な意思決定がなされている。

多国間において IP-VPN 網を導入する場合、関係国は同一の通信事業者との契約を締結しなければならないことから、CRV を APAC 地域に導入するため、ICAO バンコク事務所ではタスクフォースを設立して協業により特定の通信事業者の選定プロセスを取っている。国際間における SWIM の通信基盤として、このような IP-VPN 網を個別に設定仕様とした場合、技術仕様を始め調達方式を個々に調整・導入する必要があり、通信事業者の選定プロセスに国際民間航空機関（ICAO）が関与している CRV を利用することは、その調達要件が公平に整理されていることから、我が国における導入においても障壁が低いと考えられる。

以上より、本施策導入の許容性が認められるものと考えられる。

4.4 費用対効果分析の結果

1. 施策番号及び施策名		EN-3	情報共有基盤		
2. 分析対象		海外との IP ネットワークの構築			
3. 費用便益分析	3.1 評価期間	—			
	3.2 便益項目及び計測方法の概要	項目	計測方法の概要		
		—	—		
	3.3 費用項目及び計測方法の概要	項目	計測方法の概要		
		—	—		
3.4 結果及び感度分析			費用便益比 (CBR)	純現在価値 (NPV)	経済的内部収益率 (EIRR)
	結果		—	—	N/A
4. 定量的効果の計測	項目	計測方法の概要	結果		
	回線維持費	通信事業者回線費用による	月額約 180 万円減		
5. 定性的効果の整理					
	国際専用回線の IP 化の環境変化へ対応	全世界的な情報共有基盤 (SWIM) を構築するためには、APAC 地域においても IP-VPN によるデータ交換を可能とする国際回線が必要となる。			
	回線維持費の縮減	米国・シンガポール・香港の 3 回線を IP-VPN 化することにより、約 180 万円/月の回線費低減が見込まれる。			
	セキュリティの向上・セキュリティ管理の容易性	IP ネットワークを利用することからセキュリティが確実に低下するが、CRV のサービスにはファイアウォール設置・常時運用監視を含めることとしており、セキュリティ対策に必要な初期導入経費の低減効果が見込まれる。			
	許容性	国際的に CRV 導入の意思決定がなされており、ICAO を中心とした技術仕様にもとづいた各国同一の通信事業者による回線調達が予定されている。			
6. 総合的な評価	CRV 導入 (IP-VPN 化はコスト低減効果及び国際環境への対応の観点から、導入は不可避であると考えられる。)				
7. 備考					

以上