

CARATSロードマップに関する 各WGの検討状況

CARATS推進協議会事務局
平成22年12月

- ATM WGにおける検討・・・・・・・・・・・・ 2
- 高密度運航WGにおける検討・・・・・・・・・・・・ 10
- 小型航空機WGにおける検討・・・・・・・・・・・・ 15
- 航空気象WGにおける検討・・・・・・・・・・・・ 19
- 情報管理WGにおける検討・・・・・・・・・・・・ 23
- CNS WGにおける検討・・・・・・・・・・・・ 29
- (参考) CARATSに関する国際協調・・・ 39

ATM WGにおける検討

- 第1回 9月21日
 - 軌道ベース運用に関する海外動向について
 - 性能準拠型運用に関する海外動向について
- 第2回 10月26日
 - 日本の運航環境に合った軌道ベース運用について
 - 軌道ベース運用に関する具体的施策について
- 第3回 11月24日
 - 性能準拠型航法に関する具体的施策について
 - 軌道ベース運用に関する研究について
 - ATM WGロードマップ案について

- NextGen, SESARにおけるTBOを実現するための施策 (OI:運用改善)を整理。
- 日本の運航環境に合った軌道ベース運用を検討
 - 現在の運用から段階的(発展的)に導入し、最終的には4次元軌道ベース運用を目指す。

①現行の課題を解決する施策(首都圏における混雑等)



②飛行中における時間管理(CFDT)による交通流の形成【Step 1】



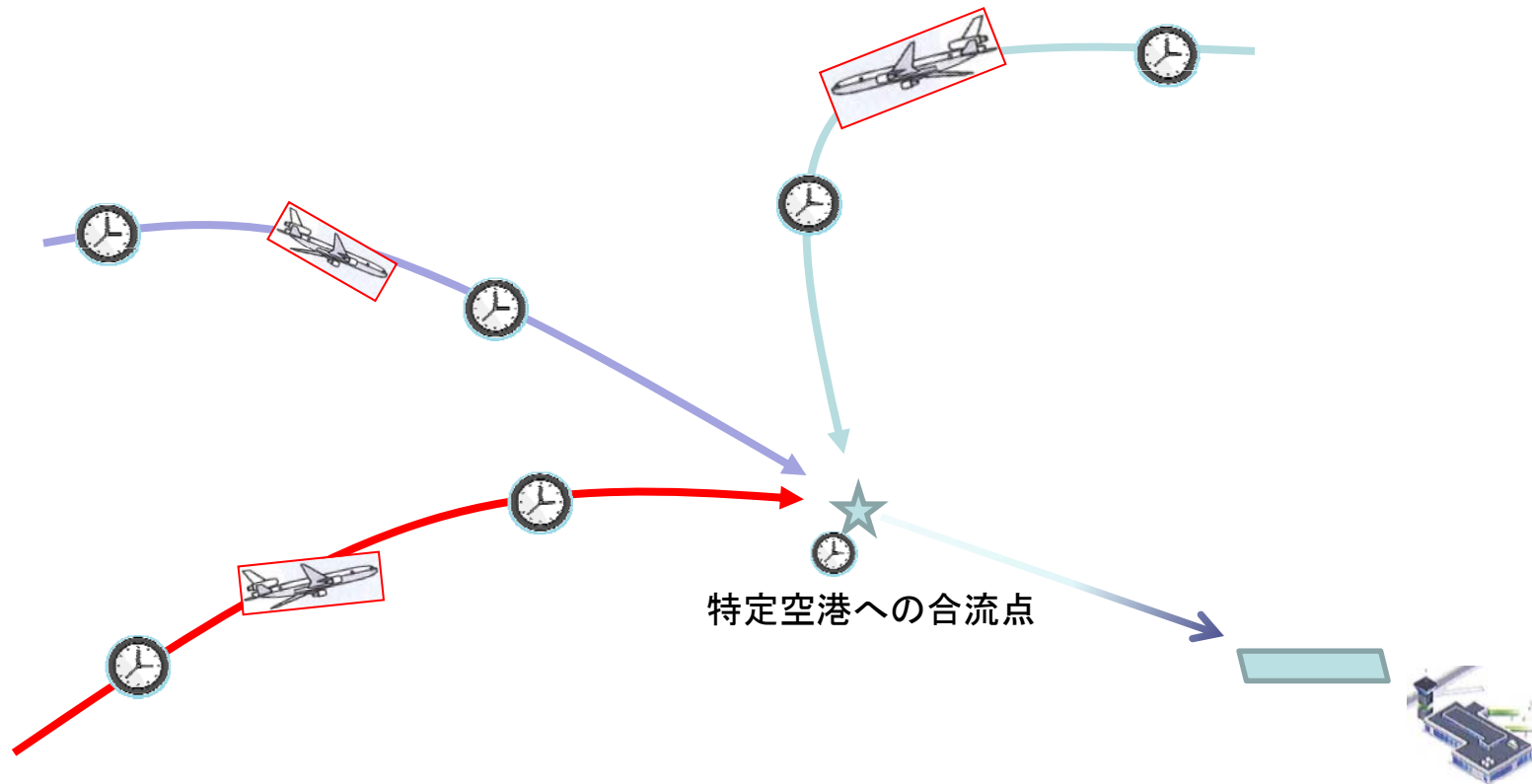
③CFDTの高度化による初期的軌道ベース運用(3. 5次元軌道)【Step 2】



④4次元軌道【Step 3】

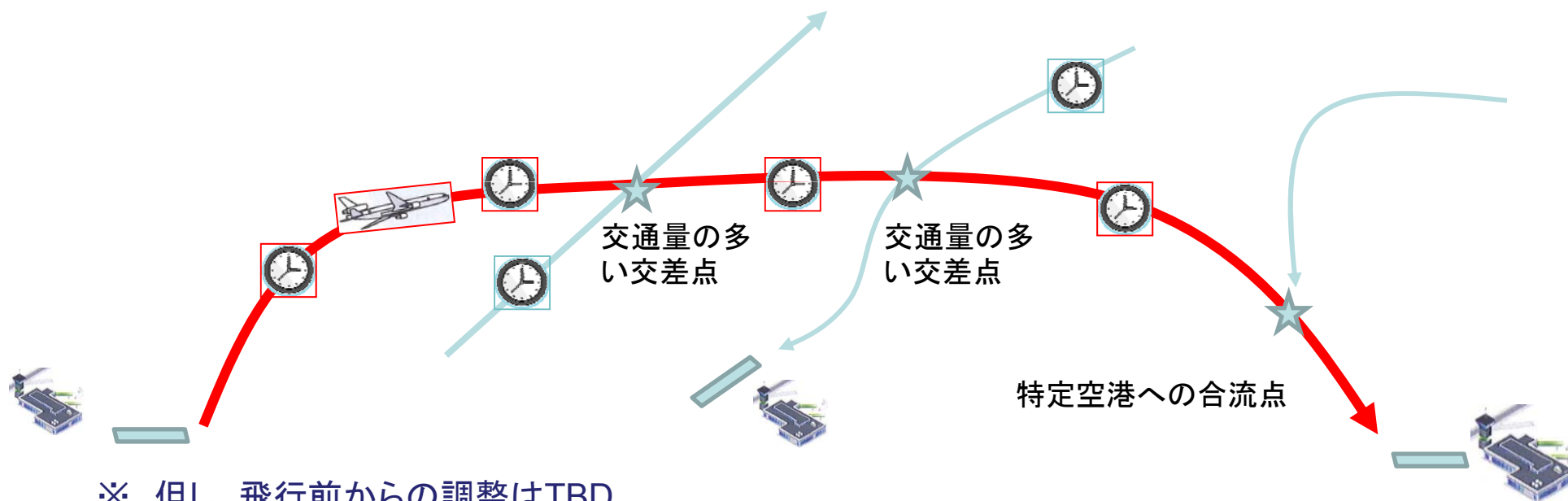
【Step 1】初期的CFDTのイメージ

混雑空港(羽田・成田)への到着機を合流点で順序付けのため、特定点(セクタ毎に1点程度)で時間調整



【Step 2】初期的TBO(3.5次元軌道)のイメージ

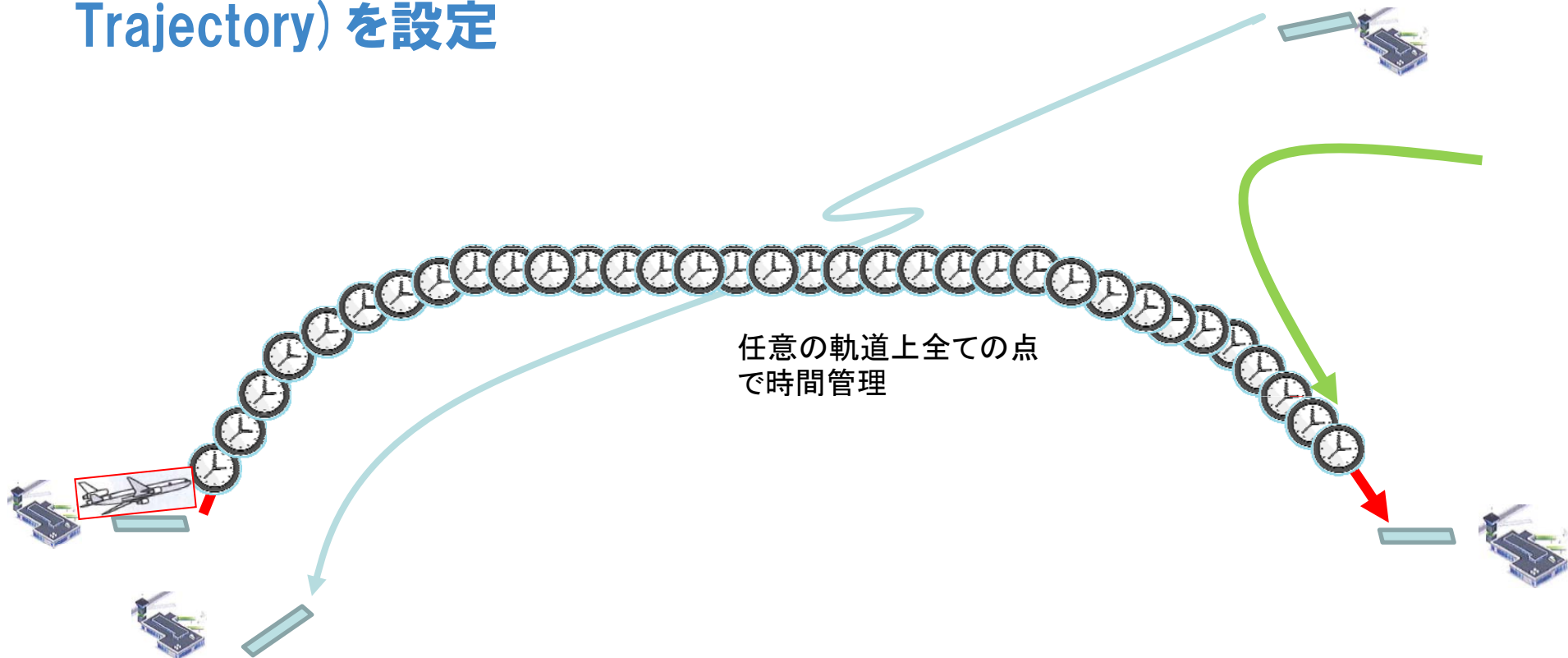
- ・CFDTを高度化し、経路上の交通量の多い複数の交差点・合流点で順序付け・間隔設定をするため、より多くの特定点で時間調整
- ・予め定められた固定的な経路が基本(高高度はフリールーティング)



※ 但し、飛行前からの調整はTBD

【Step 3】4次元軌道のイメージ

- ・軌道上の全ての地点で順序付け・間隔設定を行い、コンフリクトのない軌道を実現するため、全ての地点で時間管理(管制はモニタリング中心)
- ・固定的な経路ではなく、飛行毎に最適な軌道 (User Preferred Trajectory) を設定



- RNAVロードマップ(第2版 一部改訂)に基づき、RNAVの導入を進めており、中期の計画として、平成23年度末までに、国内主要75路線に、出発から到着までシティペア毎にRNAVを導入することとしている。
⇒ 予定通り完了予定
- RNAVロードマップの中期が終わることや、ICAOにおいて新たな基準が議論されていることから、今後のPBN(RNAV/RNP)の計画について、RNAVロードマップを見直し、CARATSのロードマップに統合。

【ATM WG】 具体的施策(案)の概要

分類	Step1	Step2	Step3	
全般	TBOの準備	初期的TBO(3.5次元)	最終的TBO(4次元)	
柔軟な 空域編成	AT-1:可変セクターの運用	AT-4:動的ターミナル空域の運用	AT-8:リアルタイムの空域形状変更	
	AT-2:訓練空域の動的管理	AT-5:空域の高度分割	AT-9:フローコリドーの導入	
	AT-3:RNAVからRNPへの移行	AT-6:高高度でのフリールーティング	AT-10:TBOに適した空域編成	
		AT-7:高精度かつ時間軸を含むRNP		
協調的な 軌道生成 (運航前)	AT-11:継続的な上昇・降下の実現	AT-13:軌道・気象・運航制約の共有	AT-16:気象情報から変換された運航制約の支援ツールへの取り込み	
	AT-12:ターミナルATM(仮称)	AT-14:協調的な運航前の軌道調整(軌道、気象の予測精度の向上)		AT-17:システムの支援による軌道の最適化
		AT-15:軌道情報を用いた複数地点におけるCFDTによる時間管理の高度化	AT-18:軌道上の全ての地点においてコンフリクトのない軌道生成	
リアルタイム な軌道修正 (運航中)	AT-19:初期的CFDTによる時間管理	AT-15:軌道情報を用いた複数地点におけるCFDTによる時間管理の高度化(再掲)	AT-26:データリンクを用いた空地の軌道共有	
	AT-20:管制支援機能の高度化(航空機動態情報の活用等)		AT-16:気象情報から変換された運航制約の支援ツールへの取り込み(再掲)	
	AT-11:継続的な上昇・降下の実現(再掲)	AT-22:軌道情報を用いたコンフリクトの検出	AT-27:システムの支援によるリアルタイムな軌道修正	
		AT-23:定型通信自動化による処理能力の向上	AT-28:航空路管制間隔の短縮	
		AT-24:洋上管制間隔の短縮		
AT-21:空対空監視による洋上におけるITPの実現(ATSA-ITP)	AT-25:空対空監視による機上の状況認識能力の向上	AT-29:空対空監視による機上における間隔維持・設定		

高密度運航WGにおける検討

- 第1回 9月21日
 - 高密度運航に係る施策の海外動向について
 - 機上監視に関する国際動向と高密度運航
 - 海外動向とJAXAの研究開発
 - 高密度運航に係る技術について
 - 欧米において想定される高密度運航について
- 第2回 11月2日
 - 高密度運航に向けた具体的施策の検討

- 効率的な軌道ベース運航(TBO)を実現するためには、ボトルネックにおける高密度運航が不可欠。また、TBOにより、更なる高密度運航が可能となることから、ATM WGにおける議論と密接に関連。
- 高密度運航に関連する欧米の動向、研究開発の動向等を踏まえつつ、我が国における高密度運航を実現するために必要な施策を検討。
- 我が国における混雑空港、混雑空域は、首都圏が中心であるが、その他にも上空通過等による混雑空域が存在することから、高密度運航実現の対象として、①空港面、②空港周辺、③航空路、④洋上、に分けて検討。

分類	施策番号	施策概要	実現時期
①空港面	HD-1	空港面運用の効率化によるスループットの改善	短期～中期
	HD-2	空港面の施設改善によるスループットの改善(ホールディングベイ、Perimeter Taxiway等)	空港毎に検討
	HD-3	後方乱気流の影響による管制間隔の短縮	中期～長期
	HD-4	近接平行滑走路におけるスループットの改善	長期
②空港周辺	HD-5	出発、到着、地上走行における戦略的な時間管理による処理能力向上	中期～長期
	HD-6	機上監視(ASAS)を活用した合流点における順序付け、間隔設定	長期
	HD-7	高精度かつ柔軟なPBNの促進による騒音軽減と容量拡大の両立	中期

【高密度WG】 具体的施策(案)の概要 (続き)

分類	施策ID	施策概要	実現時期
②空港周辺	HD-8	アプローチフェーズでのVMC間隔の適用範囲の拡大	長期
③航空路	HD-9	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)による空域容量の最大活用	短期～長期
	HD-10	高密度空域における管制間隔の短縮(航空路における3NM等)	中期～長期
	HD-11	特定空域内におけるセルフセパレーションの実現(フローコリドー)	長期
④洋上	HD-12	ITP(イントレイルプロシージャ)による上昇、降下時における管制間隔の短縮	短期

小型航空機WGにおける検討

- 第1回 9月30日
 - PBNに関する海外動向
 - 小型航空機に係わる具体的施策（低高度におけるIFR環境の整備）について
- 第2回 11月5日
 - 小型航空機に係わる具体的施策について

- 小型航空機（GA機）は、運航特性やニーズが大型機とは大きく異なることから、小型航空機分野に特化した安全性、効率性向上のために必要となる施策を議論。
- 平成21年9月より、低高度のRNAV／RNP経路の実現を目的に、RNAV／RNP連絡会の下に小型機WGを設置。本年7月より、CARATS推進協議会の下にWGに位置付け、RNAV／RNPに留まらない議論を実施。
- IFR環境の整備のみならず、小型航空機の運航の大半を占めるVFRにおける安全性・効率性の向上についても検討。

分類	施策ID	施策概要	実現時期
小型航空機に適したIFR環境の構築	GA-1	低高度航空路(RNAV)の設定	短期～中期
	GA-2	低高度航空路(RNP)の設定	中期～長期
	GA-3	経路短縮・低高度化等による空港の利便性向上 (到着経路、進入・出発方式の設定)	短期～中期
	GA-4	ヘリポート等への進入(非精密)・出発方式の設定	短期～中期
	GA-5	ヘリポート等への進入(精密)方式の設定	短期～長期
情報サービスの向上	GA-6	低高度空域における機上への情報サービスの向上 (気象情報、トラフィック情報、地形・障害物情報)	中期～長期
	GA-7	運航者への情報サービスの向上 (運航情報、地形・障害物情報等)	短期～長期

航空気象WGにおける検討

- 第1回 9月22日
 - 航空気象に係る現状の問題点と対応策
 - 航空気象に関する海外動向

- 第2回 10月29日
 - 現状の問題点と対応策を踏まえた具体的施策について
 - TBO実現に向けた具体的施策について

- TBOを実現するためには、気象情報の高度化が不可欠であることから、TBOを実現するために必要な施策を検討。
- 一方、航空気象に係る現状の問題点と対応策を運航への影響度が高い以下の気象現象毎に整理。
 - ①雷雨、雷雲、②強風、③低層WS・低層乱気流、④降雪・積雪、⑤濃霧・低い雲、⑥乱気流・着氷、⑦火山灰
- 現状の問題点の解決に繋がる施策を進めることにより、TBOの実現に結びつく。

【航空気象WG】 具体的施策(案)の概要

分類	施策ID	施策概要	実現時期
気象情報の高度化	WX-1	予測情報の高度化(予測精度の向上、誤差情報の定量化等)	短期～長期
	WX-2	観測情報の高度化(既存センサの能力向上や新たなセンサの導入等)	短期～長期
共有・配信方式の高度化	WX-3	4D気象データベースの構築(観測情報と予測情報の統合等)	中期～長期
	WX-4	共有・配信ネットワークの構築(情報共有ネットワークの整備)	短期～長期
	WX-5	機上における気象情報の充実(機上への気象情報の配信)	短期～中期
運航情報への変換	WX-6	運航上の制約条件への変換	短期～長期
	WX-7	空域・空港容量への変換	短期～長期
	WX-8	意思決定支援ツールへの取り込み	中期～長期

情報管理WGにおける検討

- 第1回 9月24日
 - 各ステークホルダーが所有・使用する情報の整理
 - 日本におけるSWIMの定義案について(目的、効果、対象範囲)

- 第2回 11月5日
 - ICAO及び欧米の動向
 - 日本におけるSWIM及びそれを取り巻く情報管理について

- SWIM(System Wide Information Management):
「運航に係る全ての情報を包括的に管理し、関係者のだれもが必要な時に必要な情報にアクセスできるネットワーク」
(CARATS本文からの抜粋)

CARATSの情報管理ロードマップを策定するにあたり、
より具体的な検討を実施



- 各関係者が所有する情報の整理を行うとともに、ICAO, 欧米における状況を確認し、CARATSにおける情報管理の定義付けの検討を行った。

- CARATSの変革の方向性を実現するための具体的施策(案)を検討。「情報共有と協調的意思決定の徹底」という変革の方向性のみではなく、CARATS実現のための基盤として、その他の変革の方向性にも貢献。
- 施策の実施時期については、ATM WG等の要件に合わせて設定予定。
- CARATSにおける情報管理のうち、安全でかつ円滑な交通流や空域の有効活用を図るため、航空機の運航やそれに関わる空港の安全運用に関連する情報であって、基本的に関係者間で短期的に共有する必要がある情報をSWIMの対象範囲とした。



- 我が国において、SWIMとは、CARATSの各施策を実現するために情報とサービスを共有する汎用で高機能な仕組みであり、この仕組みを構築するための関係者間の共通認識に基づく計画。
- SWIMにより関係者間における安全でかつ円滑な交通流や空域の有効活用を図り、航空機の運航やそれに関わる空港の安全運用を実現するための情報共有を強化し、情報を必要な者が必要な時に利用できる環境を整備することが目的。
- SWIMを導入することにより、結果として情報の共有にかかるコストを縮減する効果がある。
- SWIMには以下の要素を含むものとする。
 - 情報及びサービスを共有するためのネットワーク及びそれらを管理するための仕組み(SOAにおけるコアサービス等)
 - 情報共有の効率性及び俊敏性を高めるために、SWIMに用いる通信プロトコル等については、既存の技術を活用し標準化を図る。
 - コスト低減を図るためCOTS(汎用品)の活用
 - 期待される効果を発揮するためのSWIMに係るガバナンス
 - SWIMに適応したセキュリティポリシーの確立
 - SWIMにより共有される情報及びサービスの組み合わせや関係者による付加価値の追加により、更なる生産性の向上をめざす。

分類	施策ID	施策概要	実現時期
情報管理の基盤整備	IM-1	情報管理の基盤整備 (FODBによるフライト関連情報の一貫性、堅牢性の向上、FF-ICE、AIMの実現等)	短期～長期
	IM-2	地上での情報共有基盤の整備 (SWIM的な対応によるATS、AIS、気象情報の共有、初期的SWIMの運用等)	中期～長期
	IM-3	空地での情報共有基盤 (空地で交換した軌道情報とFODBの連携 , EFBへの情報提供等)	中期～長期
協調的意志決定の実現	IM-4	関係者間の情報共有	短期～長期
	IM-5	Gate to Gateの運用における関係者間の情報共有	中期～長期
	IM-6	サービスの相互利用による効率化	長期
安全情報等の共有と活用	IM-7	ASI-NET、ASIMS情報等の活用	(検討中)
	IM-8	SMS情報の活用	(検討中)
	IM-9	空港におけるその他の情報の活用	(検討中)

CNS WGにおける検討

- 第1回 9月22日
 - 通信ロードマップの検討
 - 監視ロードマップの検討
 - 航法アドホック会合の検討状況

 - 第2回 10月25日
 - 航法ロードマップの検討
- (※) 通信・航法・監視毎に随時アドホック会合を実施し、詳細な検討を実施

- 将来導入が期待されている通信アプリケーション毎に、技術的なメリット・デメリット等を整理した。
- その際に、上記アプリケーションを実現するための通信メディアについても導入・展開について検討を行った。
- 技術的観点から導入可能時期をロードマップ(案)として取りまとめて記載した。ただし、最終的な導入時期については、運用要件等と整合を図りつつ決定する予定。

【CNS WG】 具体的施策(案)の概要 【通信】

施策ID	施策名	施策サブID	施策名(小項目)	実現時期
COM-1	空対地における定型通信の自動化による処理能力の向上	COM-1.1	管制承認(空港) DCL, D-TAXI	中期
		COM-1.2	管制承認(航空路) 陸域CPDLC	短期
		COM-1.3	管制承認(洋上) ATSA-ITP	中期
		COM-1.4	軌道ベース運用 FLIPCY, FLIPINT, 4DTRAD	中期～長期
		COM-1.5	飛行情報サービス D-ATIS, D-OTIS, D-RVR, D-HZWX	中期～長期
COM-2	地対地通信の高度化・自動化の推進	COM-2.1	ATN/AMHS	短期
通信メディア				実現時期
VHFデータリンク(POA, VDL mode2/AOA, VDL mode2/ATN)				短期～中期
将来の通信システム(AeroMACS, L-DACS)				中期～長期
衛星通信(Classic Aero, SBB, Iridium)				短期～中期

- 将来導入が期待されているGBASおよびSBASについて、技術的観点からの導入可能時期を検討した。
- その際に、導入が想定される飛行フェーズ毎に検討を行った。
- 技術的観点から導入可能時期をロードマップ(案)として取りまとめて記載した。ただし、最終的な導入時期については、運用要件等と整合を図りつつ決定する予定。

【CNS WG】 具体的施策(案)の概要 【航法】

施策ID	施策名		施策サブID	施策名(小項目)	実現時期
NAV-1	<ul style="list-style-type: none"> ・広域航法の全国展開 ・低高度空域における航法サービスの提供 	航空路 空港周辺 非精密進入	NAV-1.1	DME/DME(/IRU) ※低高度空域での使用に制限有り	短期
			NAV-1.2	GPS(ABAS)	短期～長期
			NAV-1.3	SBAS	短期
NAV-2	衛星を用いた精密進入の実現	CAT-I相当	NAV-2.1	SBAS, GBAS	中期～長期
		CAT-II, III	NAV-2.2	GBAS	長期
NAV-3	曲線精密進入の実現	曲線精密進入	NAV-3.1	GBAS(TAP機能)	長期

- 将来導入が期待されているMLAT/WAM、ADS-B、DAPs等について、技術的観点からの導入可能時期を検討した。
- その後、導入が有効と見られる空域毎に、導入開始の適切な時期等についても検討を行った。
- 技術的観点から導入可能時期をロードマップ(案)として取りまとめ記載した。ただし、最終的な導入時期については、運用要件等と整合を図りつつ決定する予定。

【CNS WG】 具体的施策(案)の概要 【監視】①

施策ID	施策名	施策サブID	施策名(小項目)	実現時期
SUR-1	空港面の監視能力の向上	SUR-1.1	MLAT	短期～中期
		SUR-1.2	1090ESを使用するADS-B(空港面)	中期
		SUR-1.3 SUR-6.6	ASAS ATSA-SURF(空港面)	長期
SUR-2	空港運用の高度化(平行滑走路におけるPRM)	SUR-2.1	WAM(PRM)	短期～中期
		SUR-2.2	1090ESを使用するADS-B	中期～長期
SUR-3	ブラインドエリアの監視能力の向上	SUR-3.1	(低高度)WAM又はUATを使用するADS-B	短期～中期
		SUR-3.2	(空港)WAM	中期～長期
		SUR-3.3	(航空路)WAM	短期～中期
		SUR-3.4	(低高度、空港、航空路)1090ESを使用するADS-B	長期
		SUR-3.5	(低高度、空港、航空路)MSPSR	長期
SUR-4	気象観測データの活用による気象情報の高度化	SUR-4.1	(空港／航空路)DAPs for SSR	中期
		SUR-4.2	(空港／航空路)DAPs for WAM	中期

【CNS WG】 具体的施策(案)の概要 【監視】②

施策ID	施策名	施策サブID	施策名(小項目)	実現時期
SUR-5	地上・機上の状況認識能力の向上(航空機動態情報・管制情報の活用)	SUR-5.1	(空港)1090ES/UATを使用するADS-B	長期
		SUR-5.2	(航空路)1090ESを使用するADS-B	長期
		SUR-5.3	(空港／航空路)DAPs for SSR	中期～長期
SUR-6	空対空監視による状況認識能力の向上	SUR-6.1	(洋上)ASAS ATSA-ITP	中期
		SUR-6.2	(空港／航空路)ASAS ATSA-AIRB	長期
		SUR-6.3	(低高度／空港)ASAS ATSA-AIRB	中期
		SUR-6.4	(低高度／空港)ASAS ATSA-VSA	長期
		SUR-6.5	(空港)ASAS ASPA-IM	長期
		SUR-1.3 SUR-6.6	ASAS ATSA-SURF(空港面)	長期

(参考)

CARATSに関する国際協調

- CARATSの国際的相互運用性を確保するために、様々な国際会議等におけるCARATSの紹介や関係国とのバイ会合における将来システムの協力に関する意見交換を行うとともに、アジア太平洋地域におけるシームレススカイ(※)を主導。

(※)シームレススカイ: 国や地域の境目を意識することなく、円滑な航空機の運航を可能とする運航環境

【国際会議におけるCARATSの紹介】

- ICAO総会 IPを提出(9/28-10/8)
- アジア太平洋航空局長会議 IPを提出(10/25-29)
- ENRI国際ワークショップ プレゼン (11/10-12)

(※)その他、CARATSの英語版をホームページに掲載するとともに、国際会議等の様々な機会に配布

【二国間会議における協力】

- 定期的な会議を開催
 - 日米(11/9-11)、日韓(11/25-26)、日中(11/30-12/1)
- 欧州との間でも随時意見交換・情報交換を実施

【アジア太平洋地域における連携】

- シームレスATMワークショップを来年4月に日本で開催予定