

ICAO CNS/ATM Systems

第1回 JAPA CNS/ATM 研究会

2003年8月22日

国土交通省航空局管制保安部
航空衛星・ATMセンター準備室

ICAO CNS/ATM Systems

- ➔ 1980初頭、現行の航空保安システムは、21世紀の航空に適切に対応できそうにないことが認識された
- ➔ 1983年、ICAO FANS (Future Air Navigation System) 特別委員会を設置
- ➔ 1991年、第10回航空会議において、ICAO FANS特別委員会が策定した衛星とデジタル技術を活用した新しい航空保安システム (CNS/ATMシステム)整備構想を承認

現行システム・方式の制限 (洋上)

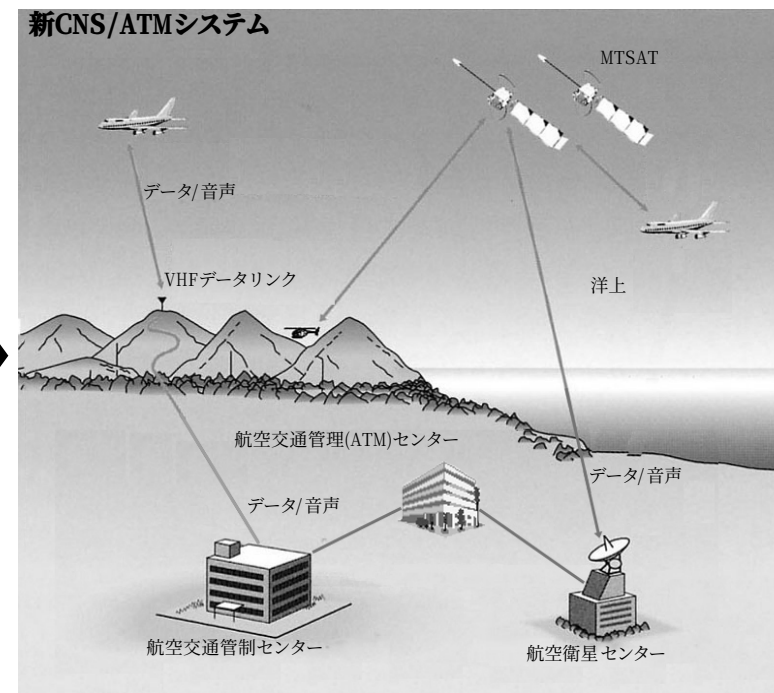
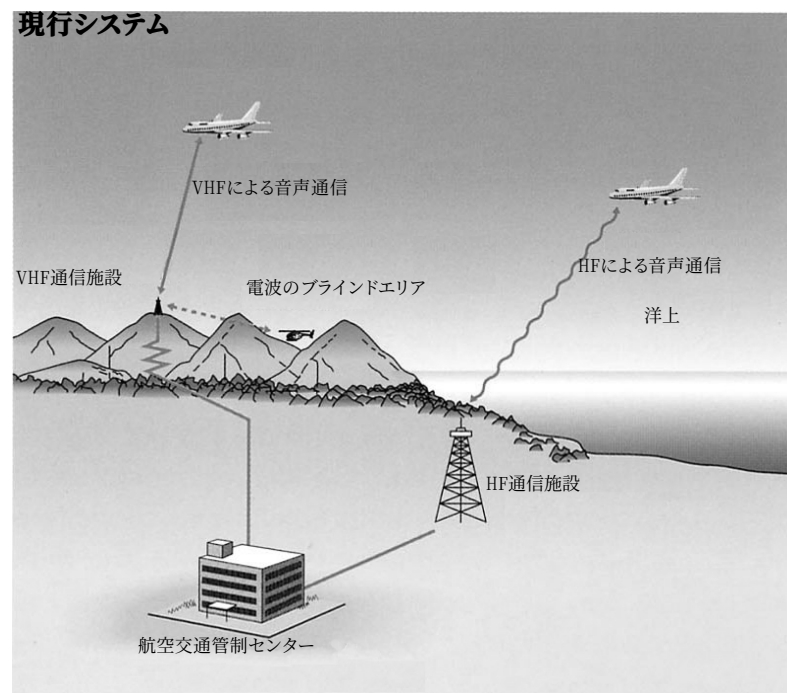
- 通信 (Communication) HF音声通信
 - 航法 (Navigation) INS
 - 監視 (Surveillance) HFによる位置通報
-
- 航空機の間隔を大きく取らざるを得ず、空域容量に限界
 - 経済的で効率のよい運航ができない
 - 将来の交通需要増大に対応できない

現行システム・方式の制限 (陸上)

- 通信 (Communication) VHF音声通信
- 航法 (Navigation) NDB、VOR/DME
- 監視 (Surveillance) レーダー、位置通報

- システム整備の制限 (山岳、遠隔地、諸島)
- 経済的で効率のよい運航ができない 経路設定の制限)
- 音声通信の制限 (ワークロード)

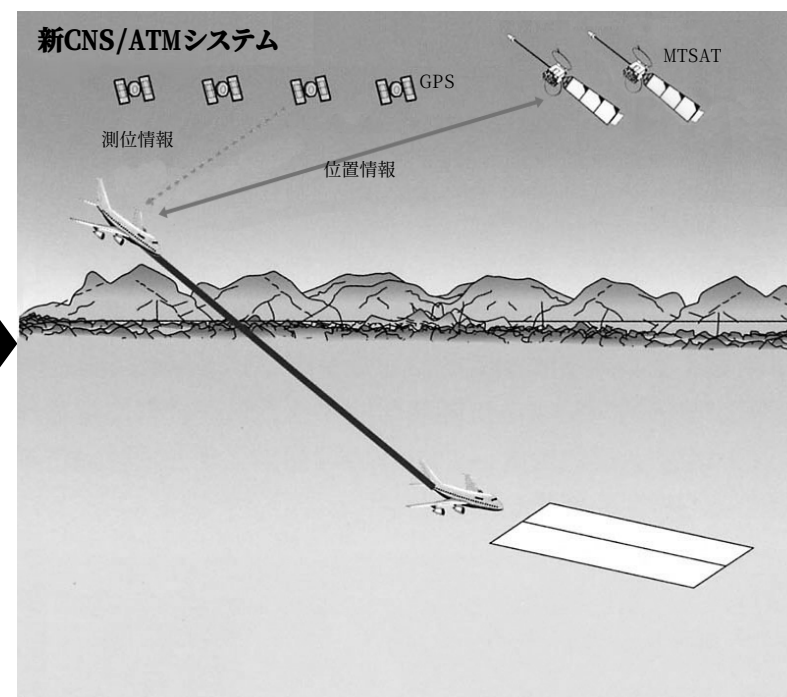
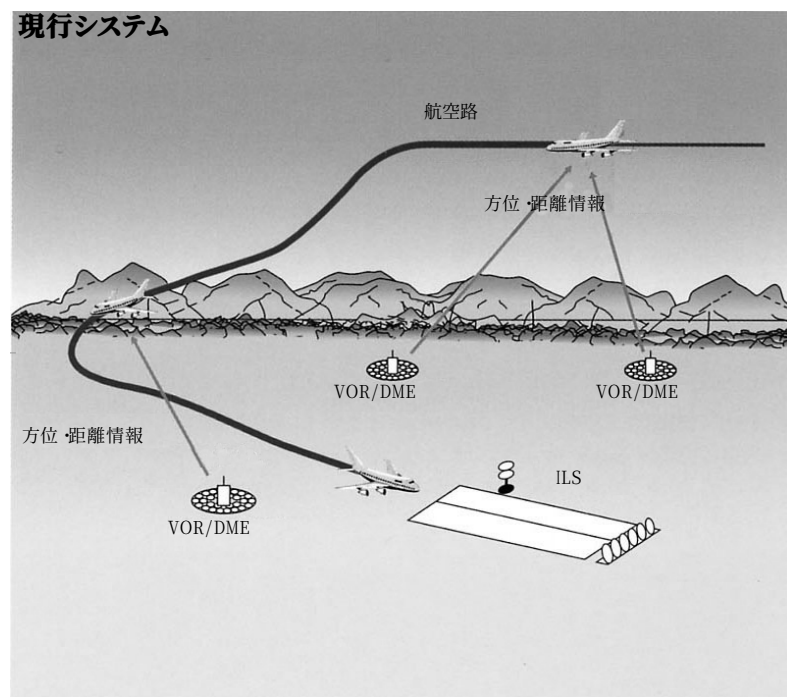
Communication



- 現行: VHF音声、HF音声
- 将来: 音声通信、データ通信 (VHF、衛星)

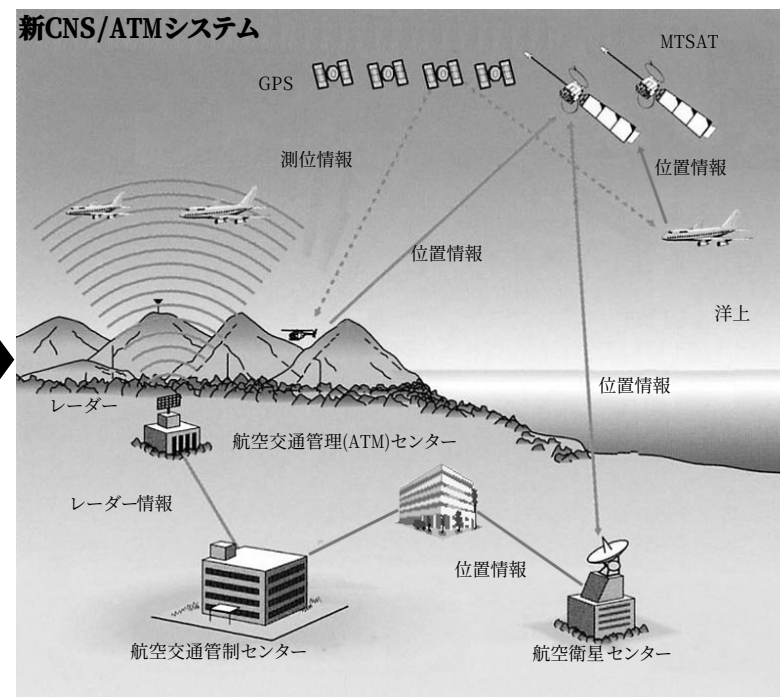
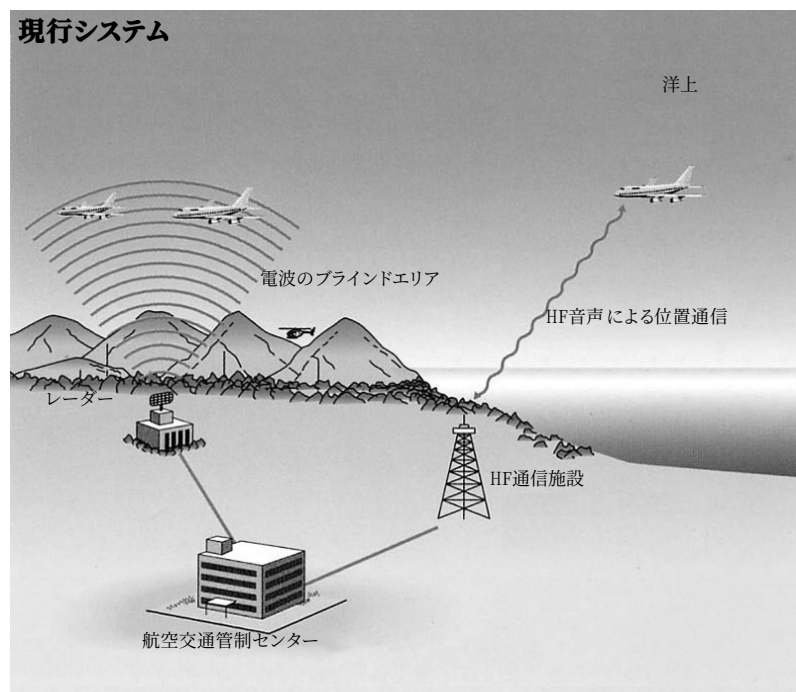
第1回 JAPA CNS/ATM 研究会

Navigation



- 現行: NDB、VOR/DME、ILS
- 将来: GNSS, (VOR/DME, ILS, MLS)

Surveillance



- 現行: レーダー、パイロットの位置通報
- 将来: レーダー、ADS

ICAO CNS/ATM Systems

- ➔ 空域管理を的確に行い、交通の実状に即応した経済的・効率的な運航の確保
- ➔ 通信・航法・監視システムを世界的に同一レベルで整備し（シームレス）、総合的な航空交通管理（Air Traffic Management）を実施
- ➔ 現在の安全性を確保した上で、増大する交通に対応

航空審議会諮問第23号答申

- ➔ 航空審議会諮問第23号答申 平成 6年 6月)
次世代の航空保安システムのあり方」
- ➔ 我が国の航空交通の実態に適合し、かつ効率的な次世代の航空保安システム整備が必要
- ➔ 航空衛星システムの構築が必要
- ➔ 航空衛星システムは、非常に高い信頼性、完全性、運用の継続性が不可欠

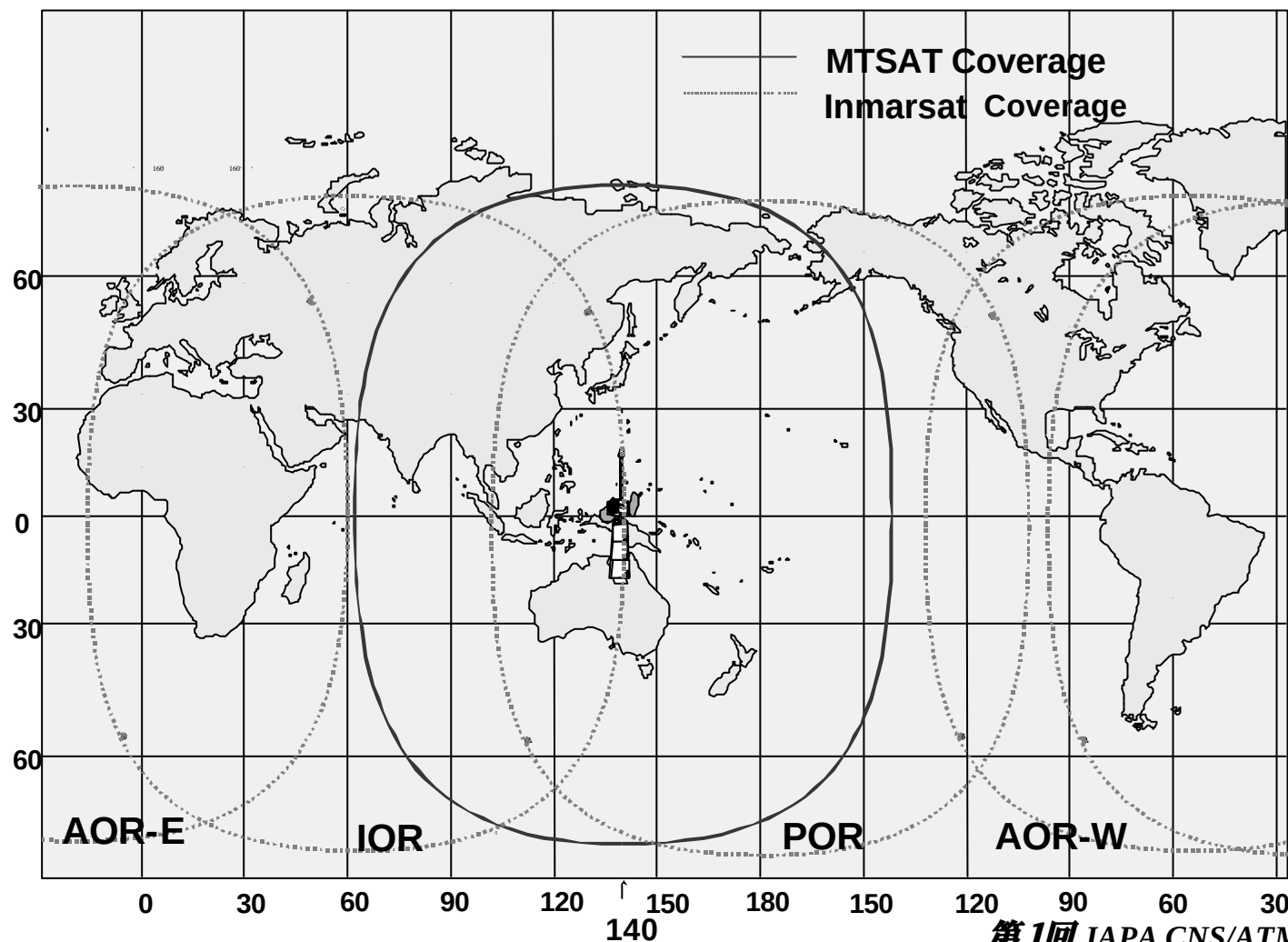
航空局の決定

- 既存の衛星では、航空審議会諮問を満足するシステム構築はできない
- 航空審議会答申を満足する独自の衛星システム構築
 - ☞ 気象観測衛星「ひまわり」に航空機能を有する独自の衛星を打ち上げる
 - ☞ 気象観測機能及び航空管制機能
- 独自の衛星を中核として、CNSシステムを構築

MTSAT (Multifunctional Transport Satellite)

- 気象衛星との複合衛星
 - 既存のGMS-5 (ひまわり)の後継
 - 気象観測機能及び航空管制機能
- アジア・太平洋地域をカバー
 - 東経140度の静止軌道から、グローバルビームでアジア・太平洋をカバー
 - 交通量の多いNOPAC (北部太平洋)ルートをスポットビームでカバー
- 航空管制機能 (管制通信)
 - 航空局が管理・維持・運用

Coverage of MTSAT and Inmarsat Satellites



第1回 JAPA CNS/ATM 研究会

MTSATの航空管制機能

→ 通信

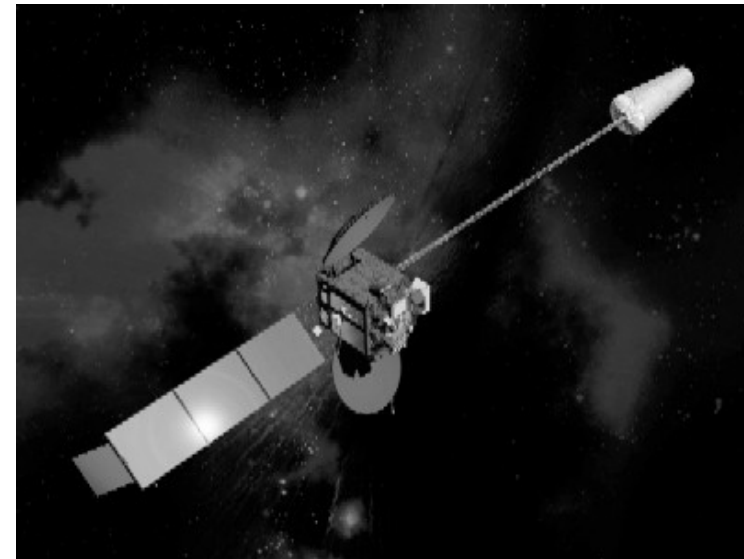
- ☞ 衛星音声通信、CPDLC
(ATS、AOC、AAC、APC)

→ 航法

- ☞ GPS補強信号提供

→ 監視

- ☞ ADS



衛星 2機体制による信頼性の高いシステム

MTSAT地上システム

→ 航空衛星センター

- 神戸（兵庫県）及び常陸太田（茨城県）
- 障害時には瞬時切替

→ MTSAT(MSAS)標定局

- ハワイ、オーストラリア

→ GPS監視局

- 札幌、東京、常陸太田、神戸、福岡、那覇、ハワイ、オーストラリア

GPS (Global Positioning System)

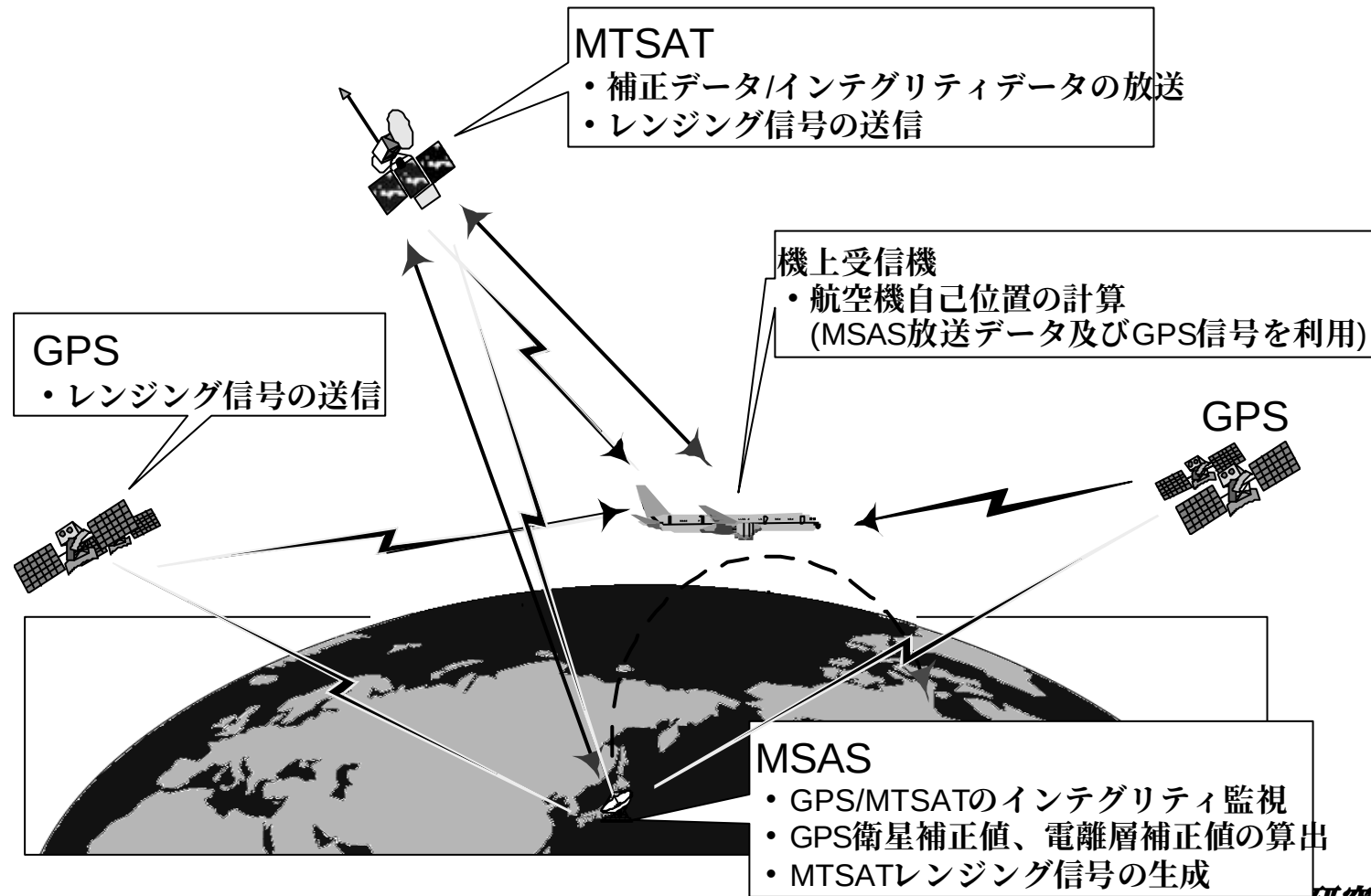
- 1994年10月 : 米国は、GPSを今後最低10年間は民間航空に無償で提供することをICAOに通報 ⇒ ICAO理事会が受理
- 2000年5月1日 : GPSのSA (Selective Availability) を解除
(米大統領発表)
- 有効性・精度・利用継続性の問題
飛行のすべてのフェーズ (出発、巡航、進入、着陸) にわたってGPSを使用するには、GPS補強信号の提供が必要

SBAS : Satellite-based Augmentation System
GBAS : Ground-based Augmentation System

MSASの役割

- ➔ インテグリティ向上のための情報 (利用不可情報)の提供
- ➔ 位置精度向上のための情報の提供
 - 衛星補正值
 - 電離層補正值
- ➔ コンティニュイティ/アベイラビリティ向上のための情報の提供
 - GPS ライクな位置情報信号の提供

MSAS概念



MTSAT経由の通信

- ➔ ATS通信： 航空局が提供
- ➔ ATS以外の通信：民間事業者 (SITA)が提供
 - MTSATとインマルサットの相互運用性を確保しつつ、両システムで相互運用性のある非ATS通信を提供
- ➔ 航空機側で衛星システムを自由に選択し、円滑に切り替え可能
- ➔ インマルサットとの相互運用性に関する協定の締結

ICAO規則 (2002年11月28日発効)

→ Annex 11

- 30NM最低横間隔基準

→ PANS-ATM (Doc 4444)

- ADSを利用した管制方式
- 50NM及び30NM最低縦間隔基準

管制間隔

最低横間隔

	50NM	30NM
通信	HF音声通信	CPDLC
航法	RNP10	RNP4
監視	HFによる位置通報	ADS

最低縦間隔

	50NM		30NM
通信	CPDLC		CPDLC
航法	RNP10	RNP4	RNP4
監視	ADS 周期通報間隔27分)	ADS 周期通報間隔32分)	ADS 周期通報間隔14分)

衛星データリンク試行運用

→1997年10月：

- 衛星データリンク (ADS/CPDLC) 試行運用開始。
- HF通信に加え、CPDLCで同内容メッセージを送受信。

→1998年11月：

- CPDLCを主たる通信とし (HF通信はバックアップ)、管制承認・位置通報等はCPDLC。

洋上管制間隔短縮の方針

- ➔ MTSAT新 1号機運用開始に合わせて、50マイル最低縦間隔を導入
- ➔ MTSAT の2機体制構築後、短縮した管制方式が適用可能な航空機の飛行割合、管制官の慣熟等を考慮して、30マイル最低縦間隔を導入
- ➔ さらに、適合航空機の飛行割合等を考慮に、30マイル最低横間隔を導入