

# ASEANを対象としたGNSS整備計画研修プロジェクト GNSS Implementation Plan Training in ASEAN (GIPTA)

December 2023



# 1. GIPTAプロジェクト紹介



- プロジェクト名 : GNSS Implementation Plan Training in ASEAN (GIPTA)  
ASEANを対象としたGNSS整備計画研修プロジェクト
- プロジェクトの概要:
  - i. 航空機の航法が世界的衛星航法システム (GNSS) を利用したものへ移行しつつある。ASEAN諸国においてもGNSS航法の導入を円滑に実行するため、GNSSの整備計画を策定する行政官、技術者の養成を支援する。
  - ii. SBASに関する理解を深め、ASEAN諸国が協調して導入を検討できるよう、GNSSデータ解析装置を設置して要員養成時の訓練機材に資するとともに、訓練後もASEAN地域各国における信号の利用可能性を調査できるようにする。
  - iii. GNSS航法を導入した場合に各国が導入計画を策定するために、養成された人材により飛行方式の検討、便益の検討、必要な法令等の調査、検討を行うことができるようにする。
  - iv. GNSSの一例として我が国のMSASを利用するための枠組み、養成された人材により合意形成等の必要な作業が行えるようにする。
- プロジェクトの目的:
  - A) ASEAN諸国が協調して、GNSSの整備を検討して、一堂に会してASEANの航空交通の発展を検討する。
  - B) SBAS導入に必要な計画作成能力が向上することにより、ASEAN地域でも衛星航法を利用し安全で効率的な航空機の運航が可能にすることができる。
  - C) 訓練用GNSSデータ解析装置をASEAN各国に導入することにより、要員育成後も各国においてGPS等のデータ及び我が国のSBAS信号の品質調査を可能とする。

# 2. GIPTAプロジェクトの実施の意義

## 1. ASEAN

- ICAOが進めている衛星航法システムの導入検討に必要な技術者、行政官などの人材養成ができ、当該国への同システムの適用が円滑にできるようになる。

## 2. 外務省(日本)

- 我が国が進める「自由で開かれたインド太平洋構想(戦略)」への参画
- 日本のASEAN地域のプレゼンス向上
- 将来の質の高いインフラ輸出への貢献

## 3. 航空局

- 将来ASEAN地域において、本邦航空機により安全で経済的な運航が実現できる。
- 将来ASEAN地域において、MSAS基準局(GMS)が設置されることにより、隣接する日本空域において航空航法性能が向上する。

### 自由で開かれたインド太平洋 (Free and Open Indo-Pacific)

「地球儀を俯瞰する外交」

国際協調主義に基づく「積極的平和主義」

安倍政権の実績を踏まえ、これらの外交コンセプトを更に発展させる

#### 自由で開かれたインド太平洋

国際社会の安定と繁栄の鍵を握るのは、

「2つの大陸」：成長著しい「アジア」と潜在力溢れる「アフリカ」

「2つの大洋」：自由で開かれた「太平洋」と「インド洋」

の交わりにより生まれるダイナミズム

⇒ これらを一体として捉えることで、新たな日本外交の地平を切り拓く

#### アフリカ

- 高い潜在性
  - ・人口約13億人 (世界の17%)
  - 2050年には25億人との予測
  - ・面積3000万km<sup>2</sup> (世界の22%)
  - ・高い経済成長率 (2000~16年の平均は4.8%)
  - ・豊富な資源と有望な市場
- ⇒ 「成長大陸」として飛躍する中、貧困・テロ等の課題あり

アフリカ諸国に対し、開発面に加えて政治面・ガバナンス面でも、押しつけや介入ではなく、オーナーシップを尊重した国造り支援を行う

◆ インド太平洋地域は、海賊、テロ、大量破壊兵器の拡散、自然災害、現状変更等の様々な脅威に直面。このような状況下において、日本は、法の支配を含むルールに基づく国際秩序の確保、航行の自由、紛争の平和的解決、自由貿易の推進を通じて、インド太平洋を「国際公共財」として自由で開かれたものとする事で、この地域における平和、安定、繁栄の促進を目指す。

#### アジア

- 東南アジア及び南アジアでは民主主義・法の支配・市場経済が根付き、自信・責任・リーダーシップの目覚めあり
- ⇒ 今や「世界の主役」たるアジアの成功を、自由で開かれたインド太平洋を通じてアフリカに広げ、その潜在力を引き出す

ASEAN地域の連結性を向上させることで、質の高いインフラ整備、貿易・投資の促進、ビジネス環境整備、人材育成強化を図る。ASEANの成功を、中東・アフリカ等の地域に広げる



※外務省HPより

# 3. GIPTAプロジェクトのコンセプト

## GIPTA

### ASEAN

#### GIPTA 1.0 (2020.5-2023.3)

- A) Proponentはフィリピンが実施
- B) IA (Implement Agency) は JRANSAが実施
- C) 各国管理者クラスに対して概要説明、GNSS導入に意見交換を実施
- D) 整備実務者に対して研修を実施
- E) 訓練用GNSSデータ解析装置はフィリピンに設置

#### GIPTA 2.0 (2024.3-2026.9) 予定

- A) Proponentはフィリピンが実施
- B) IA (Implement Agency) は JRANSAが実施
- C) シンポジウムを開催してASEAN各国に構想について説明
- D) ASEAN各国から日本国に招聘して、WSを開催、視察を予定
- E) 整備実務者に対して研修を実施
- F) 訓練用GNSSデータ解析装置はASEAN域内に展開して設置

- GIPTAプロジェクトは、フィリピン国が日本の教育訓練支援の施策に協力的であり、積極的にProponent(プロポーネント)を実施した。
- GIPTA1.0後にさらにスキルを向上するためにGIPTA2.0を実施。日本の施設の見学要望が大きく、GIPTA2.0では東京WSを開催することとした。
- GIPTA2.0においてはASEAN全域でのSBAS導入計画の作成訓練を実施予定。このため、GNSSデータ解析装置はASEAN全域に展開。

GNSS整備  
計画策定要員



### ASEAN (GNSS導入計画国)

GNSS導入  
計画立案

資金調達  
費用対効果検討

GNSS整備  
プロセスに  
則ったプロ  
ジェクトの  
実施



### 日本国内

MSASの  
LPV200化

DFMCも含め  
将来SBASの  
調査

国外における  
MSAS導入  
調査

航空セクタ  
以外での  
MSAS利用

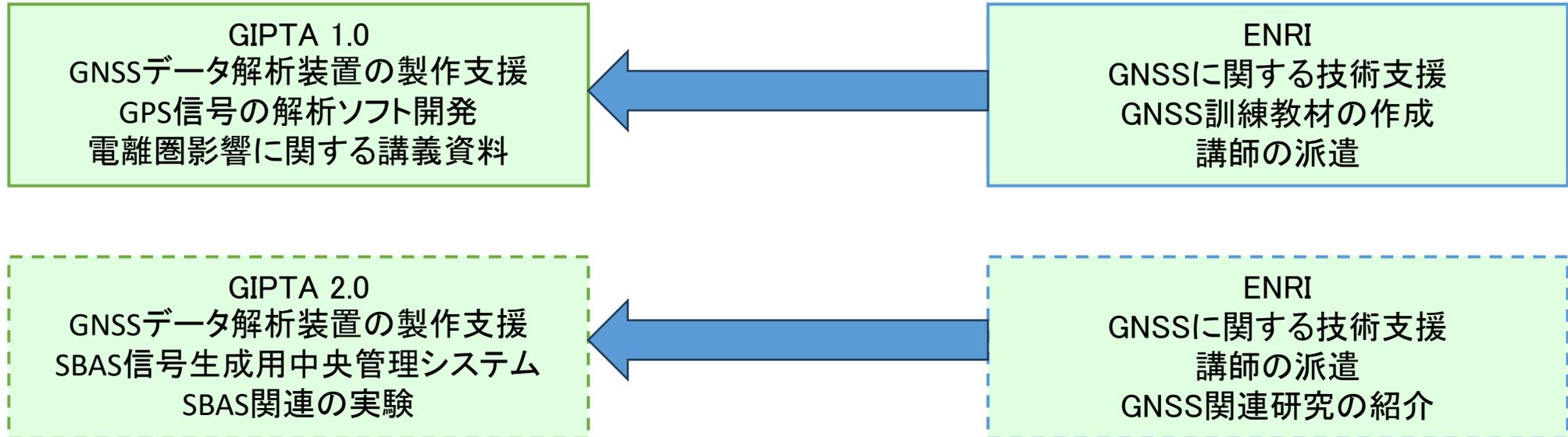
### MSAS海外展開戦略作成

- MSAS利用による日本とASEAN地域での有効関係の深化
- ASEAN各国にMSAS展開する我が国の利点

### MSASの海外諸国での利用

- MSAS利用によるASEAN地域での日本のプレゼンスの向上
- 我が国の質の高いインフラ展開に寄与

# 4. 電子航研究所とのコラボレーション



## ENRIとJRANSAの協調

日本におけるGNSS技術  
及び関連する研究内容  
の紹介を行う

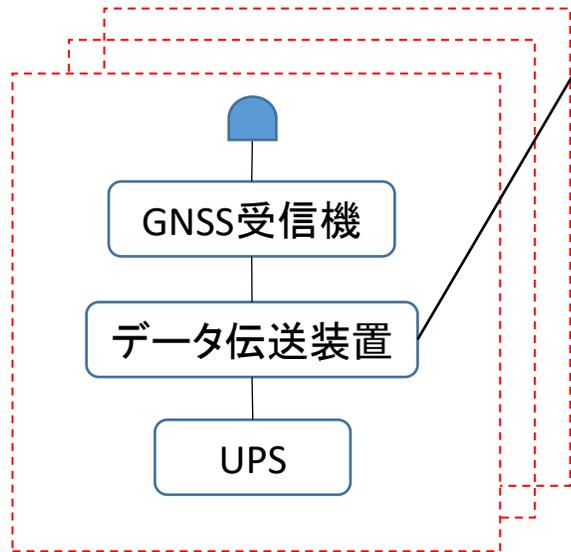
ASEANにおけるGNSS導入  
に対して、ENRIとJRANSA  
が協力して支援を行う

ASEAN内での協調したGNSS  
導入における国際標準の重  
要性認識の醸成をはかる

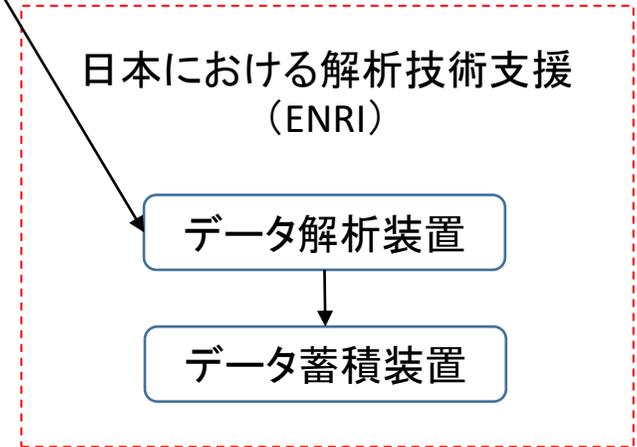
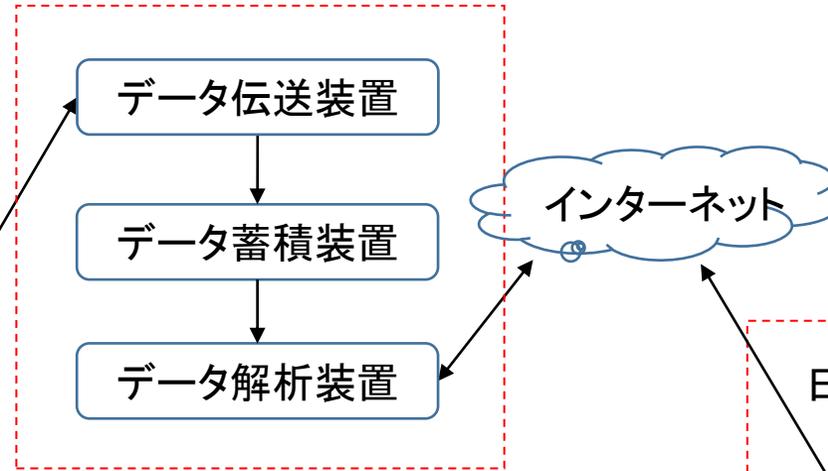
# 5. GNSSデータ解析装置の概要



GNSSデータ受信装置(収集サイト)

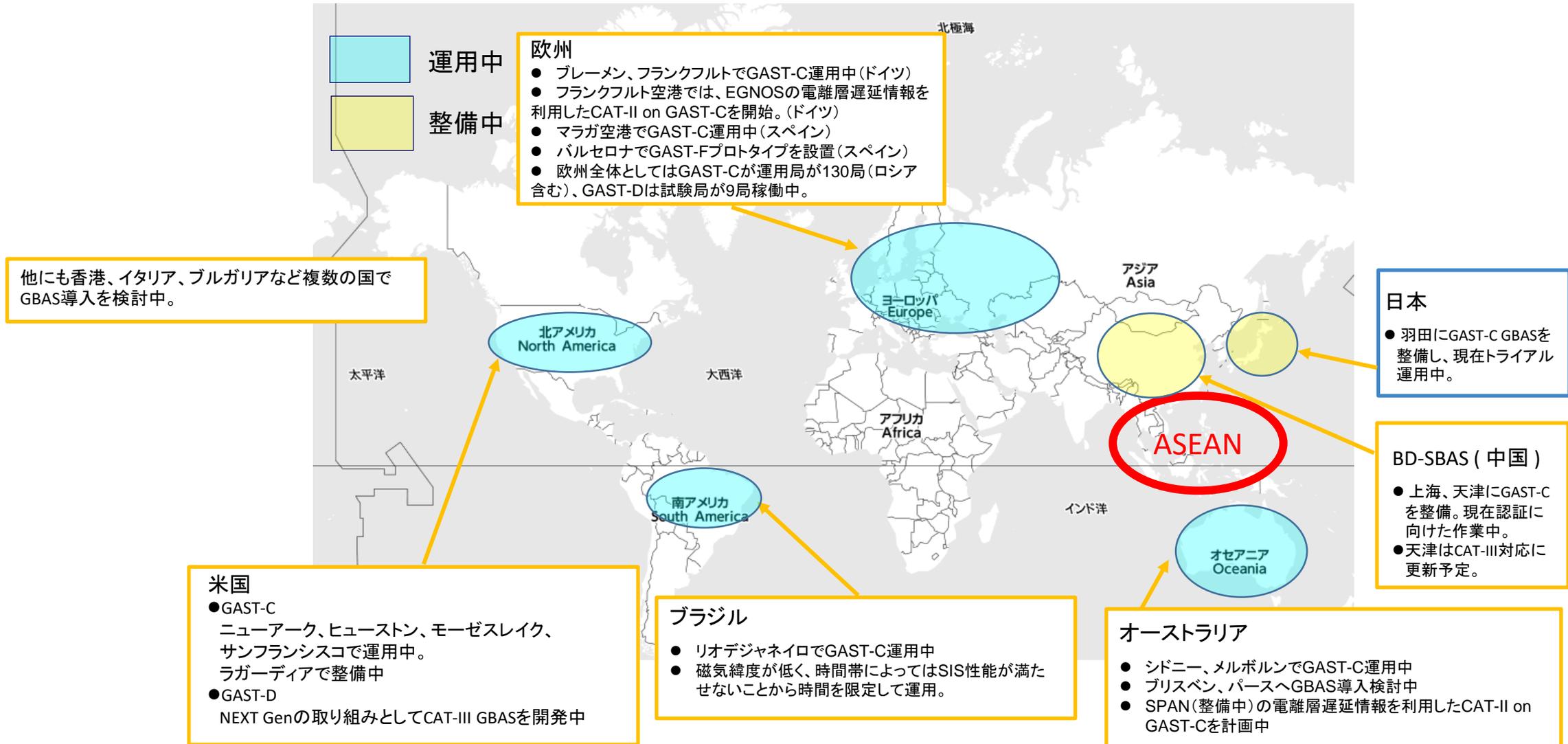


GNSSデータ解析装置  
(データ解析場所)



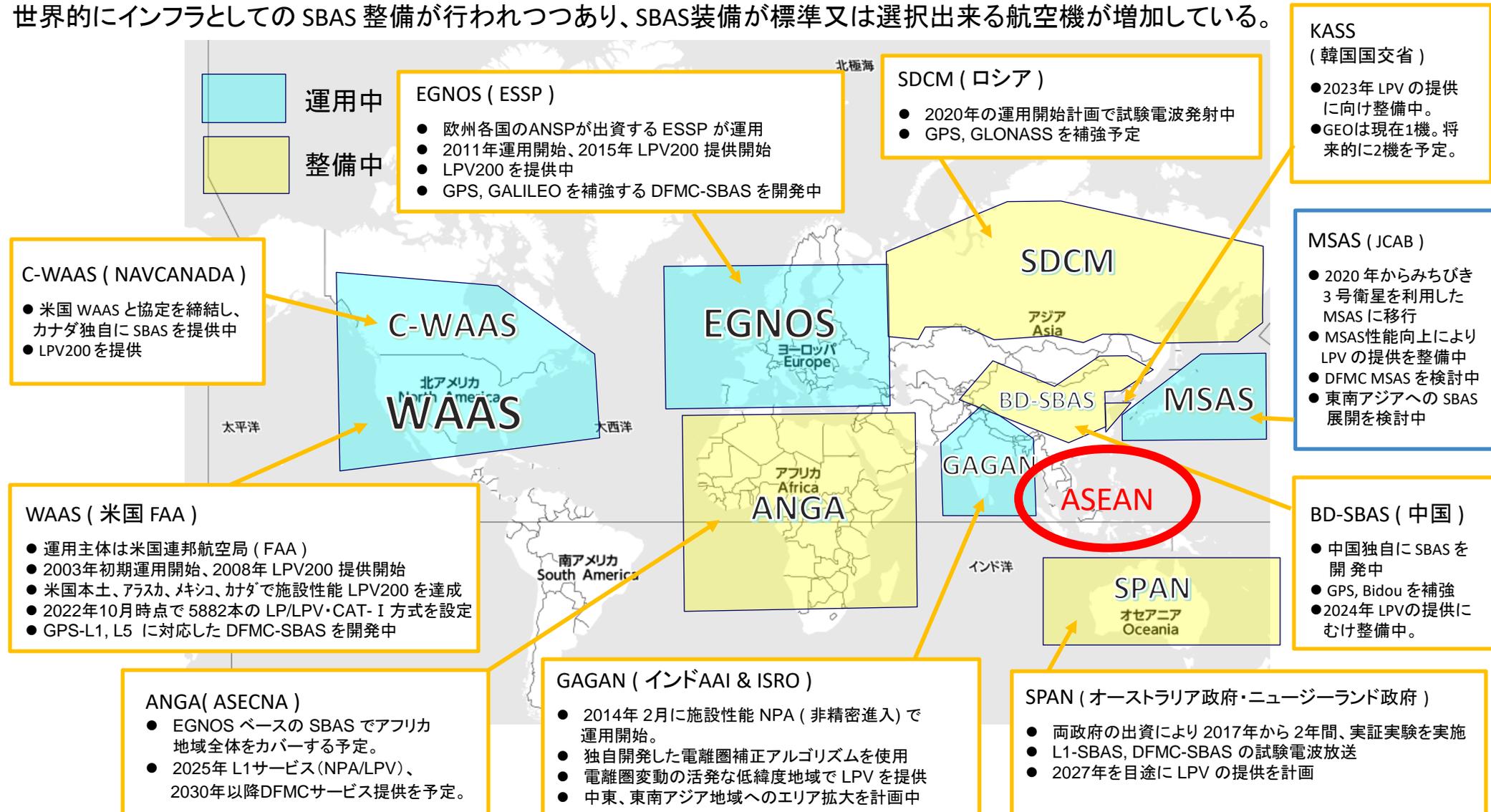
# 6. GBAS 導入の世界的動向

- CAT-Iに対応するGAST-C、CAT-II/IIIに対応するGAST-Dが標準化されており、現在はDFMC規格(GAST-F/X)が検討されている。



# 7. SBAS 導入の世界的動向

- 世界的にインフラとしての SBAS 整備が行われつつあり、SBAS 装備が標準又は選択出来る航空機が増加している。



# 8. GIPTA1.0の活動紹介

September 8-9, 2022  
@ Makati Diamond  
Residences, CATC, Manila

Symposium



GNSS導入の世界的な動向、整備費用対導入効果、各国の導入の取組状況、改善すべき課題などの情報共有のためのシンポジウムを開催

GNSS開発とGBAS/SBAS導入の課題に関するパネルディスカッションを実施



GIPTA Participants

November 7-18, 2022  
@ CATC, Manila

GIPTA  
Training



ASEAN各国でGNSSの導入を担当するエンジニアや整備計画担当者を招聘し、GNSSを円滑に導入するための技術、経験に基づくノウハウを提供する研修を実施



Symposium Venue Day1



Symposium Venue Day2

Installation of GNSS  
Data Analyzer  
@ CATC, Manila

GNSS data  
analyzer



電離層データを収集し、GNSSデータ解析装置を用いて、各GPSおよびSBAS信号データの信頼性を評価  
解析結果などを用いて、上記研修にて報告



ASEAN Secretariat



GNSS Analyzer Training

# 9. GIPTA1.0で実施した研修シラバス(1)

## GIPTA 研修

場所：マニラCATC (Civil Aviation Training Center)

参加者：20名 (2名 X 10か国)

参加資格：GNSS技術者、整備計画策定担当者

実施期間：2022年11月7日から18日 (講義日数 8日間)



### ※シラバス:

1. GNSS概論	<p>単独測位の原理 測位誤差要因 (衛星時計・軌道情報、電離圏遅延、対流圏遅延、マルチパス) 補強システム (GNSSエラー、ディファレンシャル) GNSSに関連する規定、標準化団体の動き ICAOにおけるGNSS導入計画 (GANP) GBAS：原理、システム構成、メッセージフォーマット、世界動向、機上装置 SBAS：原理、システム構成、メッセージフォーマット、世界動向、機上装置、LPV ABAS：原理、世界動向、RAIM</p>
2. 費用対効果分析	<p>GBAS利用による便益：騒音低減効果、飛行経路短縮、多彩な飛行経路設定 SBAS利用による便益発生過程：LPV進入 便益計量化分析：時間短縮便益、燃料消費節減便益 費用計量化の分析手法 (気象条件、方式) 事例、演算演習、費用・便益比較計量値</p>



GIPTA Training Participants

# 10. GIPTA1.0で実施した研修シラバス(2)

Training Venue



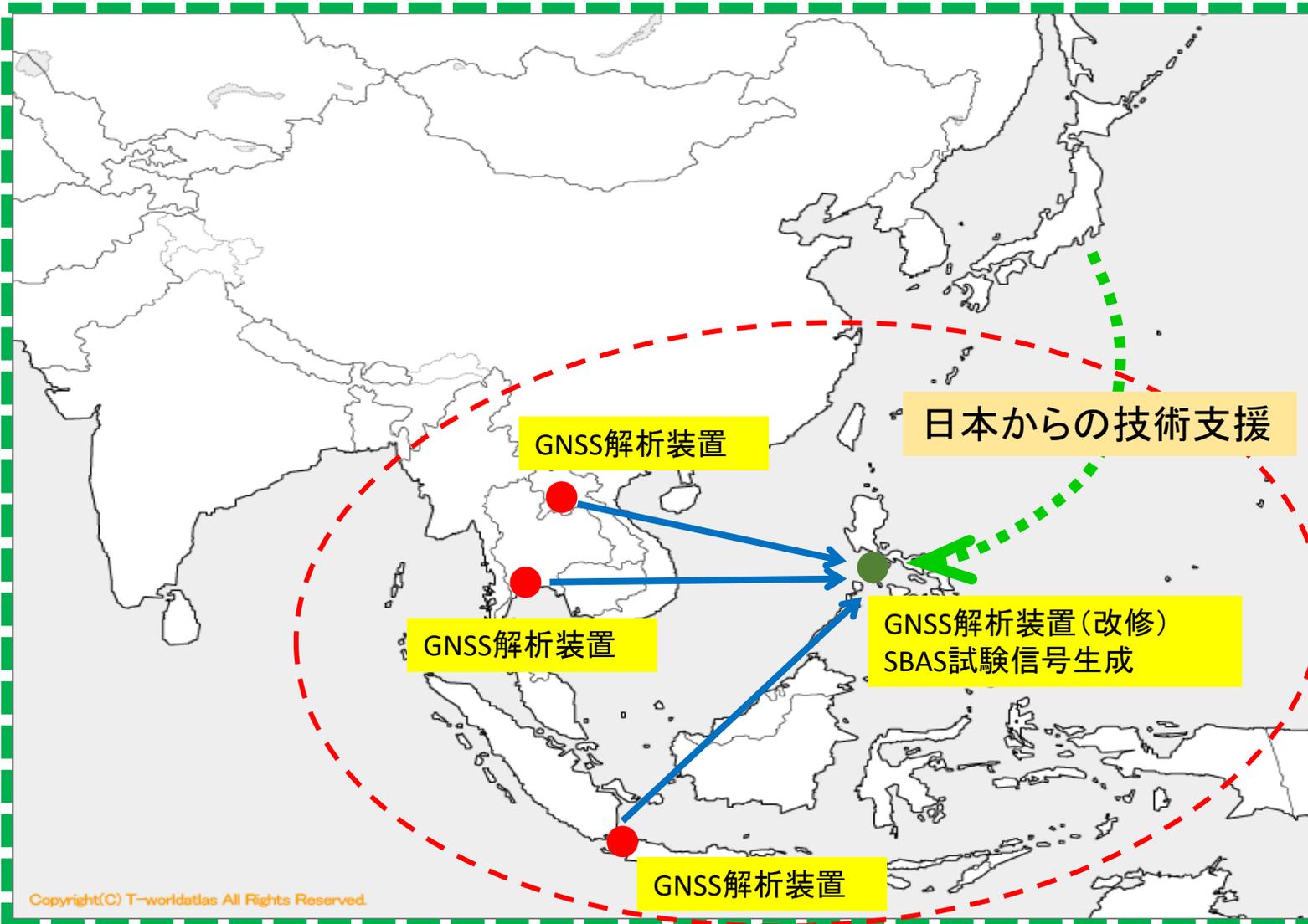
<p>3. 飛行方式設計</p>	<p>GNSSによる基本的な飛行方式と設計作業                  飛行方式設計に関する基準：新旧飛行方式、維持管理                  飛行方式例：近接平行滑走路進入、複数空港滑走路進入                  RNP飛行方式：RNP、RNAV                  PBN飛行方式：PINS（Point in Space）の設定、AR</p>
<p>4. GNSS導入整備プロセス</p>	<p>長期ビジョン作成：長期航空輸送需要予測、導入計画構想                  システム整備要件調査：費用対効果分析適用方策、運用、機上装置搭載予測                  設置調査：設置空港制約条件、障害物管理、電波環境、GPM設置条件                  レギュレータ業務：運航承認の手順、運用規則・規程改正                  運用・研修制度：システム・サービス利用規則の制定作業、研修制度制定作業</p>
<p>5. 飛行検査・飛行検証</p>	<p>GNSS飛行検査                  飛行方式設定と飛行検証：作業フロー、FMSマップ登録                  飛行方式毎の飛行検証</p>
<p>6. 認証</p>	<p>法令改正、運用規則、危機管理マニュアル                  認証作業の詳細：実務者                  認証計画</p>
<p>7. 電離圏環境</p>	<p>電離圏の構造：電離圏による電波伝搬の遅延現象と影響                  電離圏解析の環境と電離圏実データ                  ICAOの動き：電離圏遅延量推定手法                  GBAS：電離圏モニタとIMF                  SBAS：SBAS信号評価</p>

# 11. GIPTA2.0の実施計画

Output	Main Subject	Note
1. ASEAN GNSS シンポジウム	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆GNSS世界の動向に関する情報共有</li> <li>◆GNSS導入計画プロセスの説明と意見交換</li> <li>◆GNSS実施のための認証活動紹介</li> <li>◆GNSS実施のためのASEAN地域計画に関する意見交換</li> </ul>	場所: マニラ市内 参加者: 20名 管理クラス (2名X10か国) 期間: 2日間
2. GNSS データ解析装置 設置サイトワークショップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ASEAN諸国におけるGNSS導入の効果</li> <li>◆GNSS導入計画に関する周辺国の実態調査</li> <li>◆GNSSデータ解析装置の概要、動作説明</li> <li>◆SBAS模擬信号生成・解析手順説明</li> </ul>	場所: ASEANの中の3か国 参加者: 30名 技術者 (3名X10か国) 期間: 2日間
3. 東京ワークショップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆日本のGBAS、SBAS、GPM技術を視察</li> <li>◆先進的なGNSSのケーススタディとしてJCABのNPAC施設を訪問</li> <li>◆ASEAN GNSS導入の可能性に関する意見交換</li> <li>◆ASEAN GNSSセンターに関する意見交換</li> </ul>	場所: 東京 参加者: 20名 GNSS担当者 (2名X10か国) 期間: 7日間
4. SBAS 実証実験 (東京WS併設)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆他の輸送モードでSBAS信号を使用した実証実験</li> <li>◆ドローンを用いたSBAS信号の有効性の理解</li> </ul>	上記東京WSに併設
5. GIPTA 研修	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆GNSSの最新技術動向</li> <li>◆ASEANにおけるSBASの取り組み</li> <li>◆GNSS導入整備計画プロセス</li> <li>◆SBAS分析装置、分析手順</li> </ul>	場所: マニラCATC 参加者: 20名 技術者・実務者 (2名X10か国) 期間: 8日間
6. GNSSデータ解析装置及び SBASシミュレータ設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆GPSに対する電離層の影響を補正するためのSBAS信号の生成に関する理解</li> <li>◆GPSデータを解析するため、ASEAN地域に3つのモニタステーションを設置</li> <li>◆設置開発したSBASシミュレータ・ソフトウェアによるSBAS実証実験</li> </ul>	GNSSデータ解析装置 3か国 SBAS SIM フィリピン航空局

# 12. GNSS データ解析装置展開及び SBAS 試験信号生成

## GNSSデータ解析装置によるASEANでのデータ解析とSBAS試験信号生成



### 1st STEP: GIPTA 1.0

- ASEANの中から1か国(フィリピン、マニラ)を選んで、GNSSデータ解析装置を設置

### 2nd STEP: GIPTA 2.0

- 新たに GNSS 解析装置を3か所設置
- GIPTA1.0 でマニラに設置した解析装置を改修し、合計 4 か所の解析を実施できるようにする。
- SBAS 模擬信号の生成機能を追加する。

### Future STEP: GIPTA X.X (TBD)

- ASEAN - GNSS センターの設立可能性の検討
- ASEAN 地域 GNSS 性能監視の集中処理

# 13. GIPTA 2.0 の GNSS 導入プロセス訓練 (1)



## GNSS ( ABAS, GBAS, SBAS ) 導入計画の作成

( 広域国際地域 GNSS 民間航空航法サービス提供システムの導入と運用の組織例 )

### GNSS 導入計画作成の推進母体の形成関係

国際地域広域民間航空航法サービス提供システムの構築では広域民間航空空域に一元的に対応可能な民間航空向けの航空保安業務提供者 ( ANSP ) の存在が効果的である点を紹介する。

そしてGIPTA 2.0 訓練では海外国際社会での幾つかの国際地域連携での広域GNSS運営組織の事例を紹介する。

Entity ( 組織 )	International Regional ANSP Outline ( 国際地域 ANSP の概要 )
カナダ WAAS	カナダ広域補強システム(米国 WAAS プラットフォーム)
ESSP	ヨーロッパ静止軌道航法重畳サービス ( European Geostationary Navigation Overlay Service )
ASECNA	アフリカ及びマダカスカル地域航法安全庁 ( Agency for Aerial Navigation Safety in Africa and Madagascar )
( South PAN )	南部測位補強ネットワーク ( GNSS SBAS 民間航空航法サービスを含む )

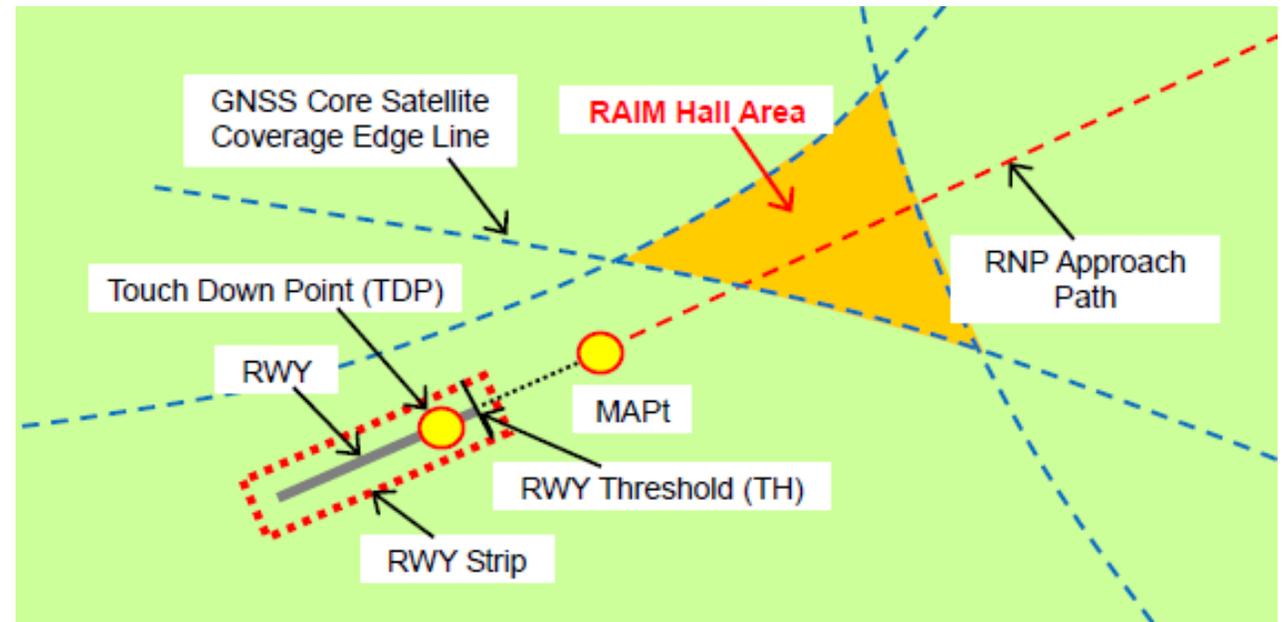
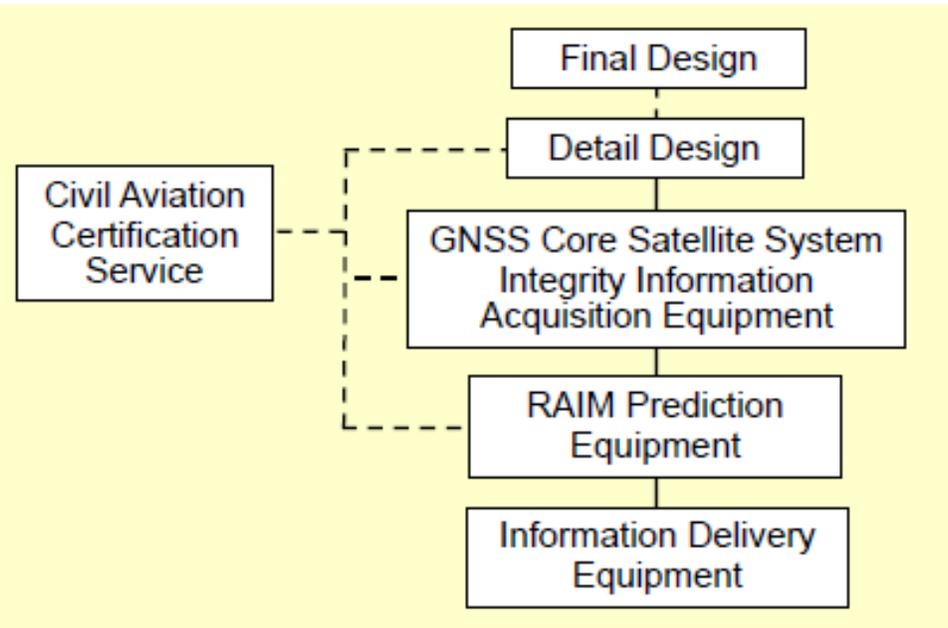
# 14. GIPTA 2.0 の GNSS 導入プロセス訓練教材 (2)

## GNSS ABAS 導入プロセス

( ASEAN 広域国際地域向け ABAS サービス支援システム例 )

### ASEAN 国際地域向け広域 GNSS ABAS 支援サービス提供システム例

ASEAN 国際地域における広域 GNSS 民間航空航法サービス提供システムとしての ABAS 支援サービス提供システムについては、多様な手法で比較的使用が進められている。GIPTA 2.0 の訓練では、ASEAN 国際地域向けの広域空域に一元的にサービスを提供可能なシステム構成例を紹介する。



# 15. GIPTA 2.0 の GNSS 導入プロセス訓練教材 (3)

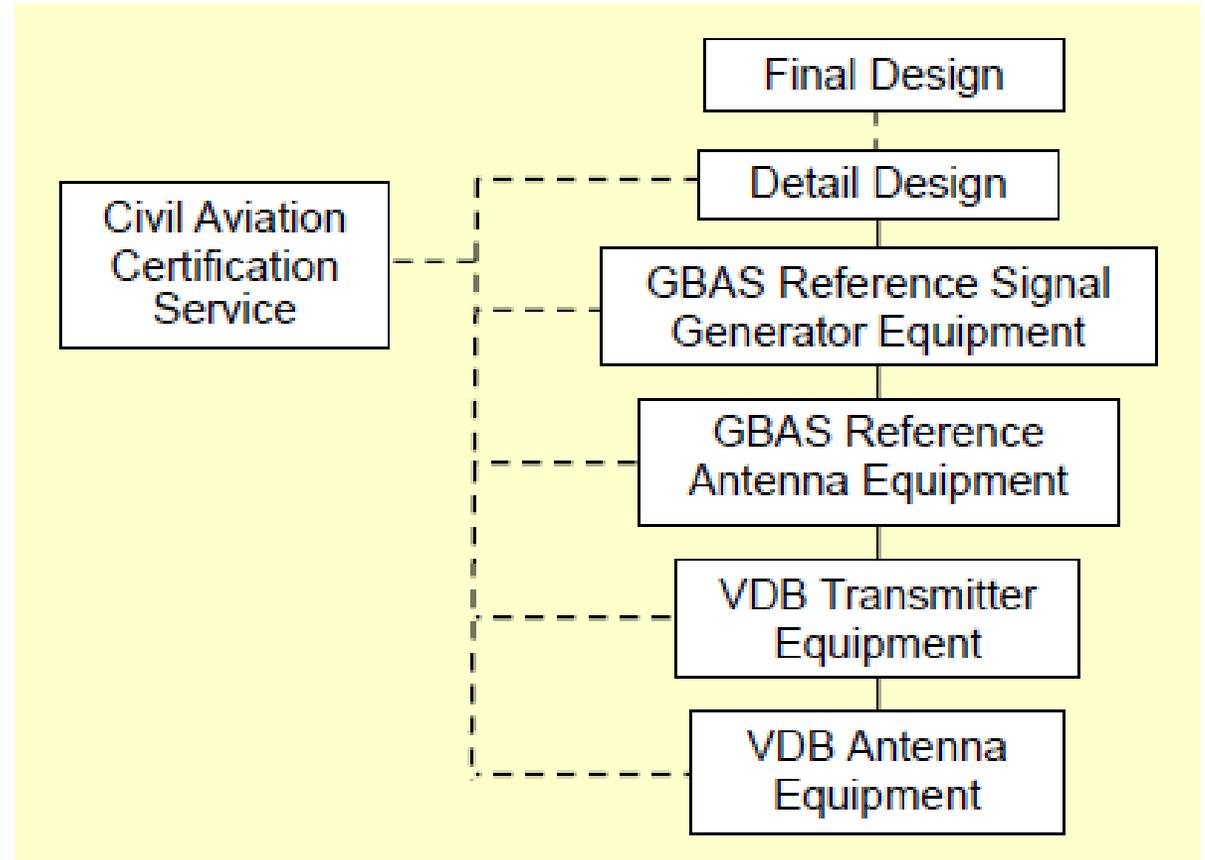
## GNSS GBAS 導入プロセス

( ASEAN 国際地域向け GBAS サービス提供システム導入プロセス例 )

### ASEAN 国際地域向けGBAS サービス提供システムの導入プロセス例

ASEAN 国際地域における GNSS GBAS民間航空航法サービス提供システムの導入に付いては、幾つかの国々(マレーシア、タイ等)で導入作業が実施されている。

GIPTA 2.0 の訓練では、ASEAN 国際地域向けの GNSS GBAS の一般的な導入プロセスの例を紹介する。



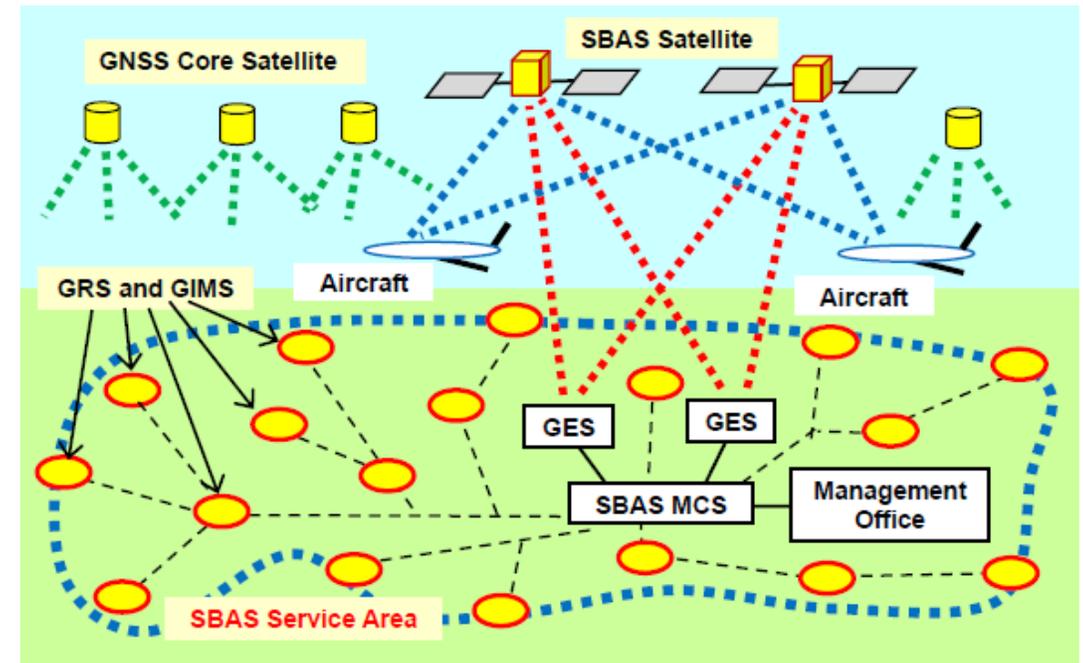
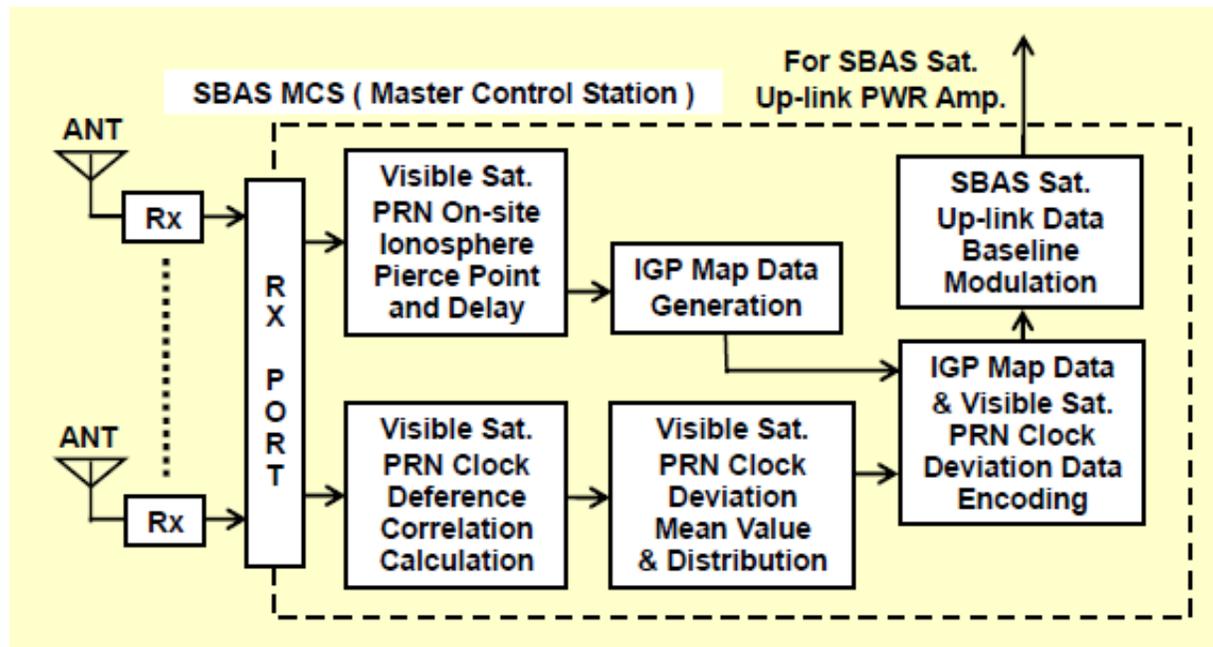
# 16. GIPTA 2.0 の GNSS 導入プロセス訓練教材 (4)

## GNSS SBAS 導入プロセス

( ASEAN 国際地域向け SBAS サービス提供システム構成例 )

### ASEAN 国際地域向け SBAS サービス提供システムの構成例

ASEAN 国際地域における GNSS SBAS 民間航空航法サービス提供システムについては、現状で利用可能なシステム構成として、米国の GPS オープン・サービスを利用する L1-CA SBAS が利用可能となっている。



ODAメールマガジン第460号

2023（令和5年）年1月27日発行

令和5年1月27日

ツイート シェアする 1 メール

## 日・ASEAN友好協力50周年 AOIPに沿った日ASEAN協力の推進

東南アジア諸国連合（ASEAN）日本政府代表部

昨年末に、ASEAN日本政府代表部大使に着任した紀谷昌彦です。

2023年は、日・ASEAN友好協力50周年を記念する節目となる年です。ASEANは現在インドネシア、カンボジア、シンガポール、タイ、フィリピン、ブルネイ、ベトナム、マレーシア、ミャンマー、ラオスの10か国で構成されています。地理的に近く、経済的に密接なASEANと日本は、1973年の対話開始以来、幅広い協力を通じて重要なパートナーとして友好協力関係を強化してきました。

ASEAN首脳は2019年に、ASEANのアジア太平洋・インド洋地域への関与の指針となる「インド太平洋に関するASEANアウトルック（AOIP）」を採択しました。日本はいち早くAOIPへの全面的支持を表明し、翌2020年にはASEAN首脳とAOIP協力についての共同声明を採択しました。日本は、この共同声明に基づき、AOIPの4つの優先協力分野（海洋協力、連結性、国連持続可能な開発目標（SDGs）、経済等）に沿って、法の支配といったAOIPの本質的原則に資する協力をASEANと共に推進しています。

今回は、ASEAN日本政府代表部の各スタッフにより、AOIPに基づく日本ASEAN協力の個々のプロジェクトについて具体的に紹介させていただきます。



## 連結性（2）（ASEANにおけるより安全で経済的な航空交通に向けて）

ASEAN日本政府代表部 井熊 伸吾

ASEAN地域の経済規模が拡大し、航空貨物・旅客の需要が増大する中、航空機が安全かつ経済的に航行するための航法システムとして、人工衛星からの信号を利用するGNSS（全地球的航法衛星システム）に注目が集まっています。GNSSは、従来の地上施設によるシステムと比べ、就航率や運航の安全性・経済性の向上が期待されることから、日本を含めた世界の数か国で導入が進められており、ASEANの国においても導入が検討されています。日本は、日・ASEAN統合基金（JAIF）を通じ、ASEAN地域におけるGNSSの導入実現に向けた人材養成（例えば、GNSSの導入手続や費用便益分析、データ分析の研修等）の支援を行っています。今後、新型コロナ禍からの回復に伴い、国際的な航空需要の拡大が見込まれる中、引き続き、ASEAN地域の連結性強化に向けた協力を進めていきます。



本プロジェクトの一環で開催されたシンポジウム（フィリピン・マニラ）の様子1  
【写真提供：JRANSA】



本プロジェクトの一環で開催されたシンポジウム（フィリピン・マニラ）の様子2  
【写真提供：JRANSA】



01 December 2022

## The GNSS Implementation Plan Training in ASEAN

The GNSS (Global Navigation Satellite System) using Space Satellite System, standardised by International Civil Aviation Organization (ICAO), has been introduced in several countries of the world as a redundancy of conventional ground-based navigation system. In order to implement GNSS in the ASEAN region fluently, the human resources development who would be in charge of optimized implementation planning with understanding significance of GNSS would be an important challenge.

The *GNSS Implementation Plan Training in ASEAN (GIPTA)* project supported by the Government of Japan through the Japan-ASEAN Integration Fund (JAIF) aimed at staff training of engineers and administrative officials in ASEAN nations who would be in charge of development of implementation plan for the realisation of safe and economic GNSS implementation that would be operated with joint cooperative works in ASEAN region. This project also aims for relevant ASEAN civil aviation personnel to obtain knowledge and skills for introduction plan of Global Navigation Satellite System (GNSS) starting from year 2020. After this training, safe, efficient, reliable and cost-effective air navigation service provided by GNSS is expected to be ready in ASEAN region as a whole.