

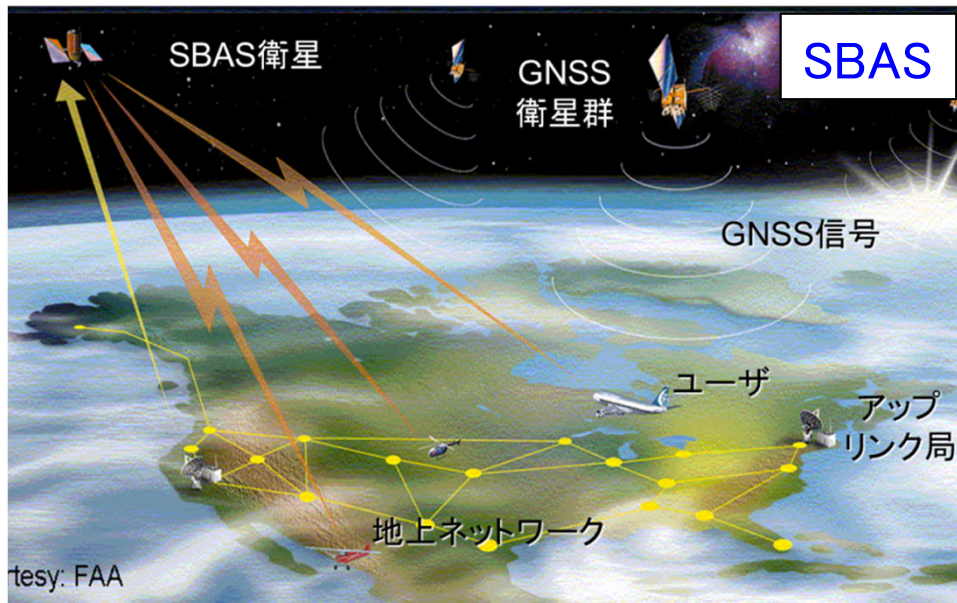


第24回 電子航法研究所研究発表会

航法システム領域の研究

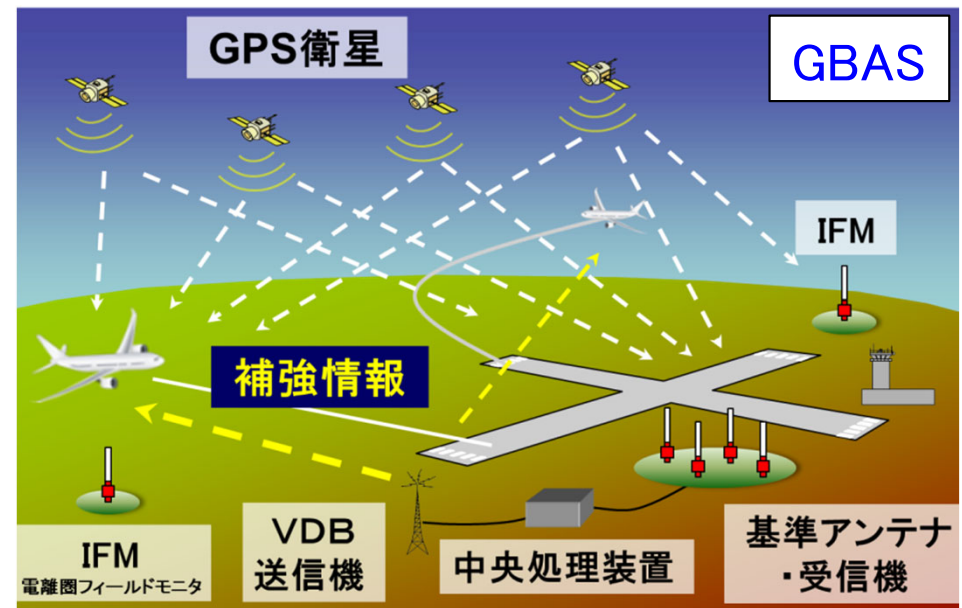
- 補強システムSBAS・GBAS
- 実施中の研究課題
- 将来への課題と研究開発

補強システムSBAS・GBAS



Satellite-based Augmentation System

- ・静止衛星から補強情報を送信
- ・GPS周波数(L1: 1575.42MHz)
- ・大陸規模の覆域
- ・航空局がMSASを運用中



Ground-based Augmentation System

- ・VDBで補強情報を送信
- ・VOR/ILS周波数(108~118 MHz)
- ・ILSと同等覆域(複数経路設定可)
- ・羽田空港にてトライアル運用中

- GNSSのみでは不足する位置精度・信頼性を補強
- 互いを補完して新型機導入とともに普及

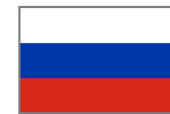
SBAS・GBAS規格化の動向

SBAS

第3民間信号: **L5** (1176 MHz)



GPS



GLONASS



Galileo



BeiDou

- 2周波数・複数コアシステム(DFMC) L5 SBASの規格化
- 2016年 SBAS相互運用性会議(IWG)が草案を作成
- ICAO航法システムパネル(NSP)にて規格化、2023年に発効
- 現在は信号認証機能の追加を議論中

GBAS

- L1 GPSによるGAST-D GBAS(CAT-III)を規格化(2018年)
- 低磁気緯度地域におけるCAT-III GBASの検討を継続(電離圏)
- 2周波数・複数コアシステム(DFMC) GBASを規格化作業中

当所の研究成果: 国際標準への反映・検証活動への貢献

実施中の研究課題

◎重点研究「新しいGNSS環境を活用した進入着陸誘導システムの研究」

⇒ DFMC対応SBAS・GBASの研究開発

⇒ SBAS信号認証機能の開発・宇宙天気情報の活用

◎重点研究「GBASを活用した着陸運用の高度化に関する技術開発」

⇒ GBASによる高角度進入(IGP)・第2エイミングポイント(SRAP)

⇒ 衝突リスクモデル改良・パイロット支援ツールの開発

◎指定研究「全飛行フェーズでのRNP化に向けた衛星航法のバックアップ (APNT)構築」

⇒ 短期的APNTの国際標準対応(DME)

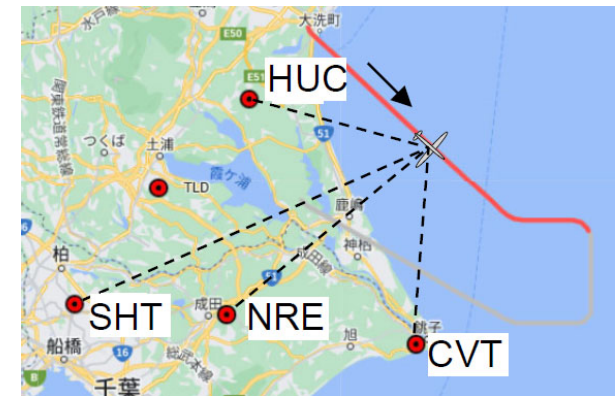
⇒ 中長期APNTの検討:マルチDME・画像認識

◎指定研究「磁気低緯度地域におけるGNSS性能 向上及び性能評価技術高度化に関する研究」

⇒ 宇宙天気情報の活用によるGNSSの性能評価・性能向上

◎次世代SBASによる北極域補強に関する研究

⇒ 準天頂衛星システムを活用した極域でのSBAS運用技術の開発



研究成果の社会還元

これまでの実績

SBAS	<ul style="list-style-type: none">• MSAS V3整備 (LPV200性能向上)、V4検討 (DFMC) <i>ソフトウェア提供、海外展開支援等</i>• ICAO標準化 <i>非静止衛星対応等</i>
GBAS	<ul style="list-style-type: none">• 羽田空港への導入 <i>整備支援、電離圏脅威モデル検証等</i>• ICAO標準化 <i>GAST-D、DFMC等</i>
QZSS	<ul style="list-style-type: none">• 補強サービスの性能向上 <i>性能評価、測位精度改善</i>

協力・支援先

➤ 国(国交省、内閣府、総務省)、航空関係機関・会社、民間企業 等

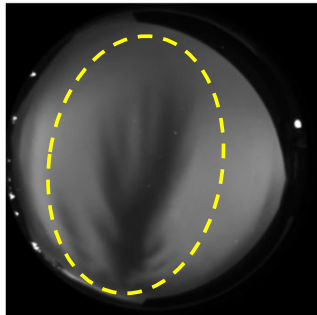
将来への課題と研究開発

安全・確実な航法

- **電離圏擾乱**などによる伝搬遅延量の変動
⇒測位誤差の増大、または誤警報の発生
- **電磁干渉**によるGNSS信号の劣化、なりすまし
⇒測位不能、虚偽位置をGNSS受信機が出力

解決策

- 2周波数・コアシステム(DFMC)対応航空用GNSSの技術開発・標準化
- 電離圏擾乱(赤道プラズマバブル)の観測・モデリング・対策
- SBAS(L1/L5)へのGNSS信号認証機能の追加

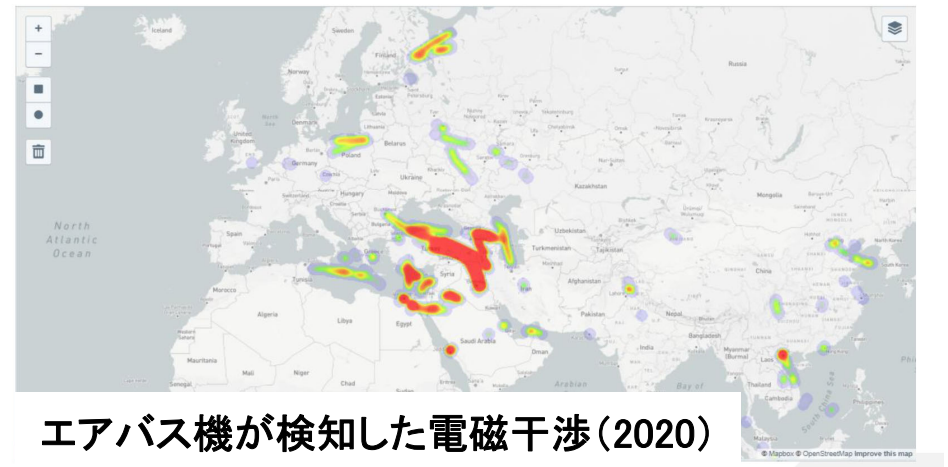


赤道プラズマバブル

全天イメージャ観測(石垣島 Sept. 2014)

GNSS RFI as detected by Airbus Aircraft, 2nd Sem 2020

LATO35, Mar 2021



エアバス機が検知した電磁干渉(2020)

本日の報告

- #2 GAST-D性能評価のための電離圏誤差評価

将来への課題と研究開発

利用拡大・普及

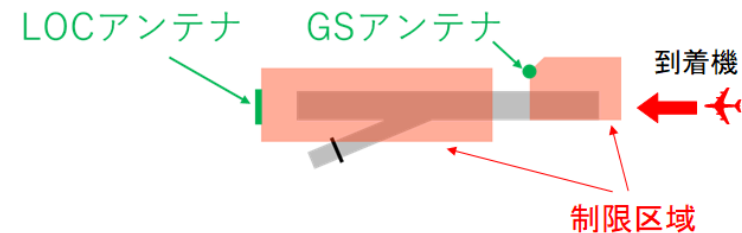
- 高緯度地域における静止衛星の不可視
⇒SBASサービスが受けられない
- 低視程時における滑走路運用の制約
⇒GBASの導入による制約の緩和

■ 解決策

- 準天頂衛星の活用による極域でのSBASサービスの実現
- GBASの活用による効果の検討 → 低視程時の滑走路処理容量の向上



北極海における L1 SBAS受信実験



滑走路離脱でのGBASの効果検討

■ 本日の報告

- #1 次世代SBASの北極域における性能評価実験
- #3 GAST-D による低視程時の滑走路運用の改善効果