

第21回 研究発表会 2021年6月9-10日

航法システム領域の研究



Electronic Navigation
Research Institute

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所

電子航法研究所

内容

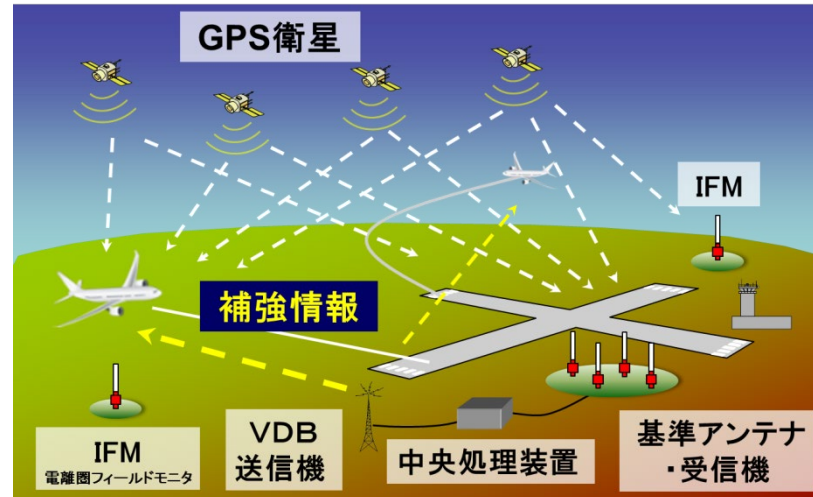
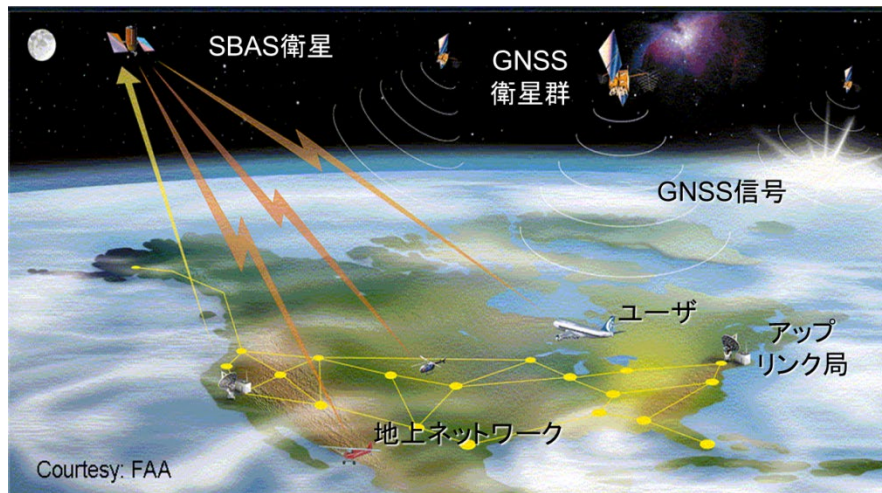
- GNSS航法と利用の現状
- GNSS航法の将来を見据えた研究
 - 2周波数・複数衛星, 代替航法: **ロバスト性の向上**
 - 運航技術・方式の高度化: **活用の最大化**

GNSS航法と利用の現状

GNSS航法：コア衛星＋補強システム

- ◆ **ABAS**：民間航空機に普及（RAIM） 国内ILS進入：65方式（航空局管理）
RNAV/RNP/RNP AR進入方式：(32/47/70)方式 計 **149**方式（2021.5）
- ◆ **SBAS**：小型機・リージョナルジェットに普及中
米国：LPV進入：4,078方式 RNAV/RNP進入方式：6,932方式（2021.4）
HAT200FT(1,053方式), RVR1800(212方式) ←カテゴリーI相当
- ◆ **GBAS**：B737/A320クラス以上に普及開始（カテゴリーI）
ILSと同じ，カテゴリー I～IIIの精密進入（オートランド）

SBAS・GBASのシステム構成



- ・ 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

- ・ 地上アップリンクで補強情報を送信
- ・ VOR/ILS周波数帯(108-118 MHz)
- ・ ILSと同等の覆域(複数設定可能)

将来に向けての課題

システムの側面

- 安全設計のスレット: 電離圏遅延の変動に起因する誤差
- 脆弱性: ジャミング (PPD, クレーン無線カメラ, 意図的)
技術基準に不適合

⇒ 利用率低下

運用的側面

- SBAS/GBASは従来の進入方式での利用 ⇒ 円滑な移行
- 機上装備がGNSSの利点を活用できていない ⇒ 新運用コンセプト

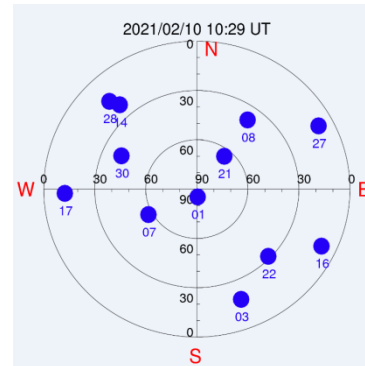
次世代SBAS/GBASの研究

- ICAO次世代規格開発への貢献
 - 2周波・複数衛星 SBAS規格
 - 次世代GBAS運用コンセプト
- セキュリティ対策技術
 - デジタル署名活用(SBAS)
- SBAS相互運用性検証
 - 北欧受信実験

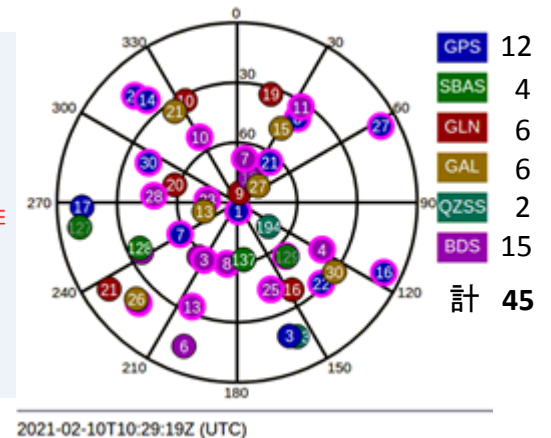
【共同研究】

電離圏擾乱のメカニズム解明・予報技術

GPS衛星(12)



全受信衛星(45)



衛星受信状況(石垣島)

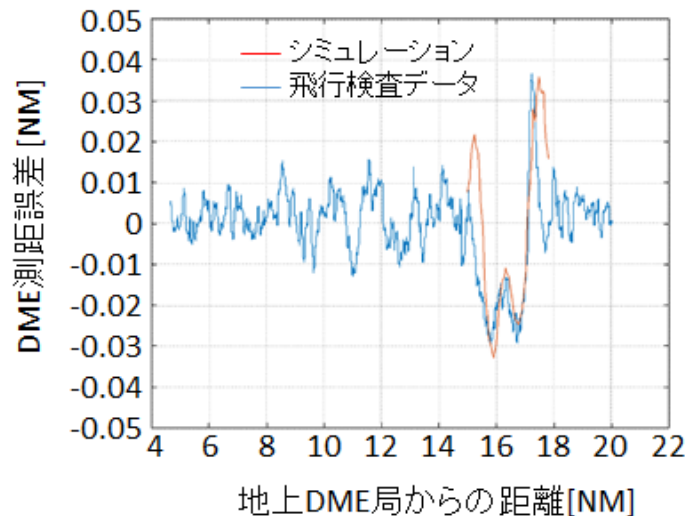
代替航法 (APNT) の研究

① 短期的APNT国内導入時の課題検証

- EUROCAE (WG-107) への参画
- 目的: RNP1/2 SID/STAR/エンルートを
DME/DME航法で飛行可能とする
- DME誤差を解析 (飛行検査データ)

② 中長期APNTのためのソリューション提案

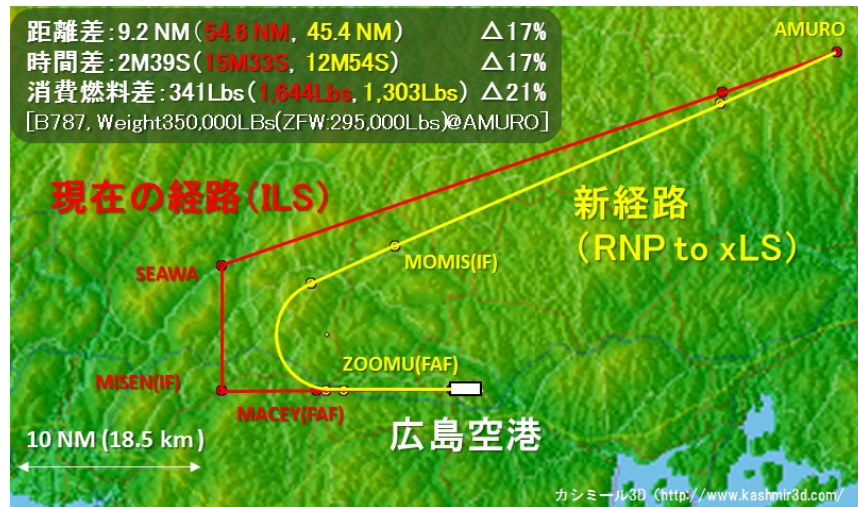
- enhanced DMEの提案
- インテグリティ保証のためのモニタ方式



DMEのマルチパス誤差
(飛行検査データ)

GNSS航法の運用に関する研究

- RNPのRFLegとxLS (ILS/GLS/LPV)を接続した進入経路 (**RNP to xLS**)
- 実現可能性, 将来便益の明確化
- モデル空港での方式設計, FFシミュレータ検証・飛行実証
- 広島空港RWY10進入(B787)の例:
 - 降下開始から着陸まで
 - 20%の燃料消費削減を実証
 - ⇒ 国内空港への円滑な導入に活用



研究用RNP to xLS進入方式の
経路短縮・環境負荷軽減

まとめ

➤ GNSS航法の将来を見据えた研究

- 次世代SBAS/GBAS, 代替航法 (APNT) ← システム的
- GNSS航法の運用に関する研究 ← 運用的
- GBAS GAST-D導入のための技術開発
- 後方乱気流間隔に関する研究

➤ 本日の研究発表

- MSASの測距機能とその性能評価
- 基準局での信号受信とGBASへの着陸機の影響