

SSRモードS以外による ADS-Bの概要

| 番号 | 資料名 | 提供元 |
|----|-------------|----------------------|
| ① | UATによるADS-B | 独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 |
| ② | VDLによるADS-B | 独立行政法人 電子航法研究所 |

資料 10-S 作 2-6

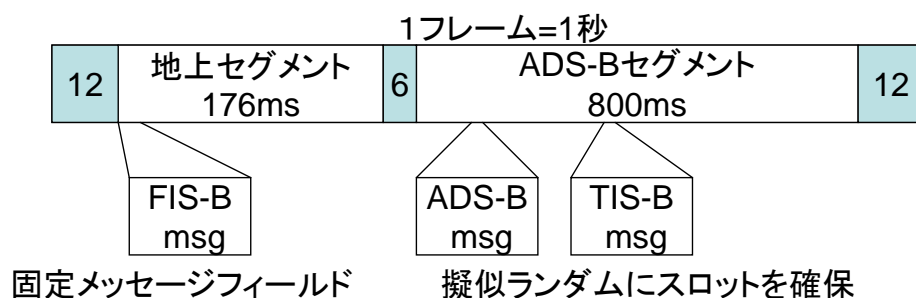
① U A T による A D S - B

独立行政法人
宇宙航空研究開発機構

UATの概要

Universal Access Transceiver

- ADS-B, FIS-B, TIS-Bに利用できる複数目的のデータリンク



| | |
|-----------|---|
| プロトコル | 特定多数の受信者に一括伝送、受信の確認無 |
| 物理層 | 周波数978Mhz+20PPM, CPFSK, 変調レート1.041667Mbps |
| アクセス方式 | 地上セグメント:TDMA方式、ADS-Bセグメント:離散時刻ランダムアクセス方式 |
| ネットワーク | 一対特定多数、随時接続、固有アドレスによる送信者識別 |
| トランスポート | リードソロモン符号による誤り検出訂正方式 |
| セッション | GPS同期 近距離優先 コネクションレス |
| プレゼンテーション | フォーマット番号+送信者アドレス+データ |
| 出力(最大) | 目視確認・送信のみ:18W、衝突回避・管制間隔付:40W、衝突回避計画:250W |

CPFSK :Continuous Phase Frequency Shift Keying 連続位相周波数位相偏移変調
 FIS-B : Flight Information Service - Broadcast 気象情報等のアップリンク
 TIS-B : Traffic Information Service - Broadcast UAT非搭載機情報の地上からの配信

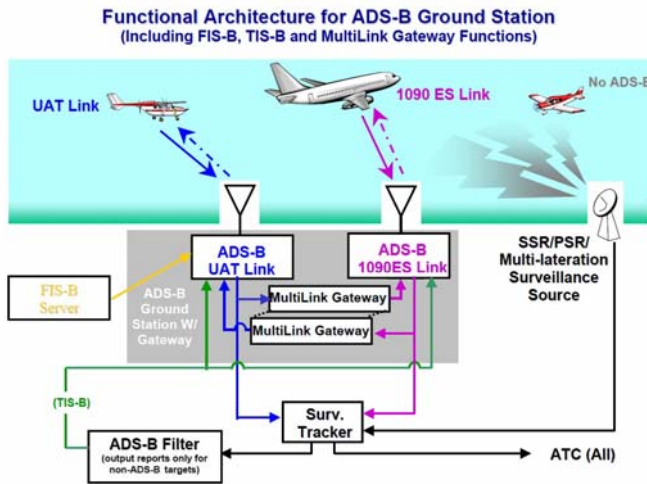


標準化の動向と課題

- 米国の動向:FAA ADS-B Link Decision (2002. 6. 7)
 - 高々度を飛行する航空機は1090ESを、低高度しか飛行しない航空機はUATを装備
 - UAT採用の理由
 - 機数が多く、1つのデータリンクメディアだけではカバーしきれない
 - MODE-S機器は小型機にとっては高価
- 米国以外の動向
 - 中国において、飛行機訓練学校での導入例あり
- ICAOでの動き
 - Amendment to SARPS Annex 10 Volume 1 (DRAFT) において、978MHzをUAT以外への利用を避ける記述がされる見込み
- DMEとの干渉
 - 978MHzは本来DME用の周波数
 - 同一周波数であっても、UATからDME/TACANへの影響は無い
 - 非常にトラフィックの多い状況では、DME/TACANからUATへの干渉が発生



米国におけるUATの運用



大型機ではモードS拡張スキッタ、小型機はUAT ADS-Bでレーダと同等の管制サービスが提供される



搭載機器GDL-90 (Garmin)



地上用機器GBT(UAT) (Sensis)



TIS-B・ADS-Bによって得られる他機位置情報をコックピットディスプレイに表示



FIS-Bによる航空気象情報や空港情報レーダー画像情報を表示

UAT対応アビオニクスによるパイロット用表示の例

GBT:Ground Based Transceiver

地上車両のためのADS-B(1090ES)

- アラスカ Juneau空港の除雪用車両での利用



資料 10-S 作 2-6

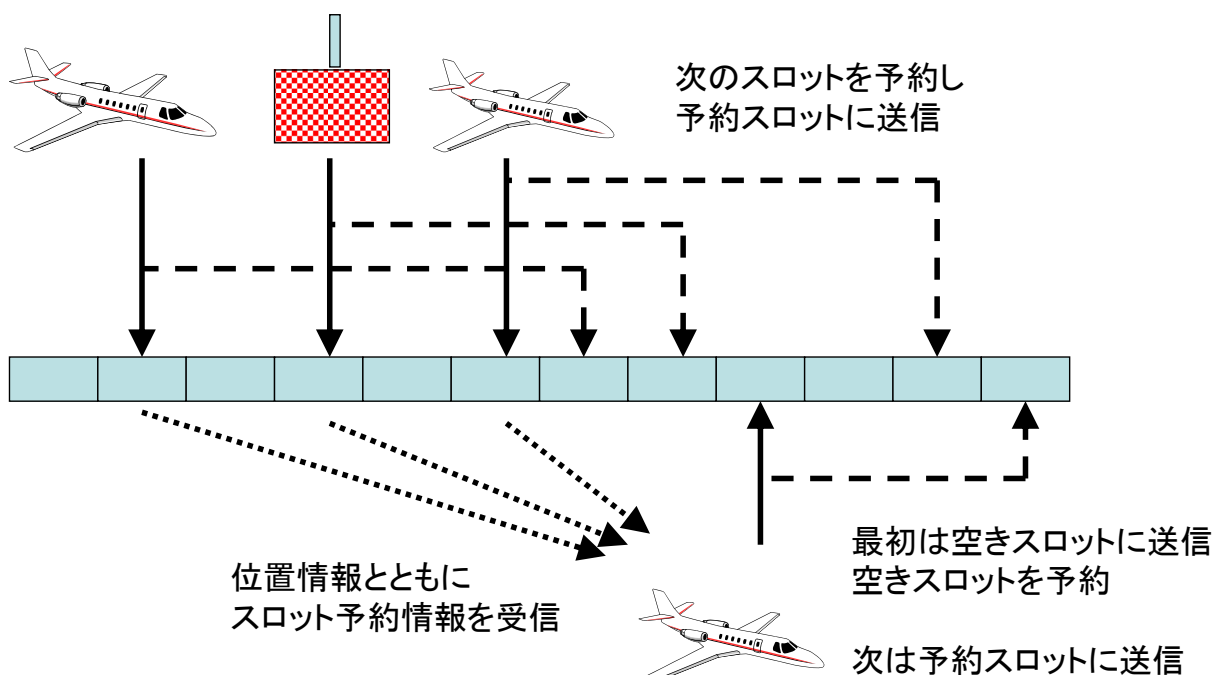
② V D L による A D S - B

独立行政法人
電子航法研究所

VDLモード4信号の特徴

| | |
|-----------|--|
| プロトコル | 特定多数の受信者に一括伝送、受信の確認無 |
| 物理層 | VHF帯域周波数118~137MHzの2ch検討中、帯域幅各25kHz以内 バースト信号: 立ち上がり16シンボル+同期24ビット+データ192ビット +緩和時間300 μ s+伝搬ガードタイム1250 μ s 2相GFSK変調(FM)、19,200bps |
| アクセス方式 | S-TDMA方式: Self organizing TDMA: 受信信号からタイムスロット予約状況を確認しながら空きスロットに次回予約情報とともに信号送信 空きスロットがなければ最も遠距離の端末の予約スロットに送信 13.3ms/slot、毎秒75スロット、60秒周期のスーパーフレーム、 ISO-3309フレーム改造、アクセス周期は1秒~60秒 |
| ネットワーク | 一対特定多数、予約付き随時接続、固有アドレスによる送信者識別 |
| トランスポート | 誤り検出のみ(訂正なし) |
| セッション | GNSS(GPS)時刻同期、近距離優先 コネクションレス |
| プレゼンテーション | フォーマット番号+管理+送信者アドレス(24+7ビット)+データ |
| 出力(公称値) | High-end用 : 14dBW -0.5 / +1.0dB (地上局を含む) Medium用 : 10dBW -0.5 / +1.0dB Low-end用 : 7dBW -0.5 / +1.0dB |

S-TDMAの概要



技術的課題と検討状況

| | |
|------------------|--|
| 干渉を与える状況 | チャンネル占有を想定（割り当てチャンネルが未解決） 狭帯域の信号であり隣接チャンネルの他の機器に与える影響は小さい Material prepared for the FAA Safe Flight 21 Technical/Certification Group- Link Evaluation Task, RTCA Free Flight Select Committee. |
| 干渉を受ける状況 | チャンネル占有を想定（割り当てチャンネルが未解決） 干渉を前提とした信号設計にはなっていない |
| 送信機器の範囲 | 地上固定（TIS-B等）や地上移動（車両等）端末がある |
| 性能要件 ＝検討中、要確認 | <ul style="list-style-type: none"> ・ADS-Bを用いる航空管制のための性能要件はほぼ確定 ・航空機の相互監視等の応用については性能要件を検討中 ・他のTDMA移動体通信と同様に隠れ端末問題の解決が必要 |

基本的には船舶用AISと同じ方式であるがシステムタイミングが高速化されている航空機運用のための応用について適合性を検証中