

# 拡張スキッタによる交通情報配信の 開発と評価

機上等技術領域

大津山 卓哉、小瀬木 滋、塩地 誠、  
三垣充彦

# はじめに

安全かつ効率的な航空機運用を行うためにパイロットと管制官による**交通情報の共有**が提案されている

交通情報を得るために必要な

## 監視方法の運用方式として

### 機上監視応用

ASA(Airborne Surveillance Application)

航空機間隔の相互確認  
判断支援

ADS-B, TIS-B

### 地上監視応用

GSA(Ground Surveillance Application)

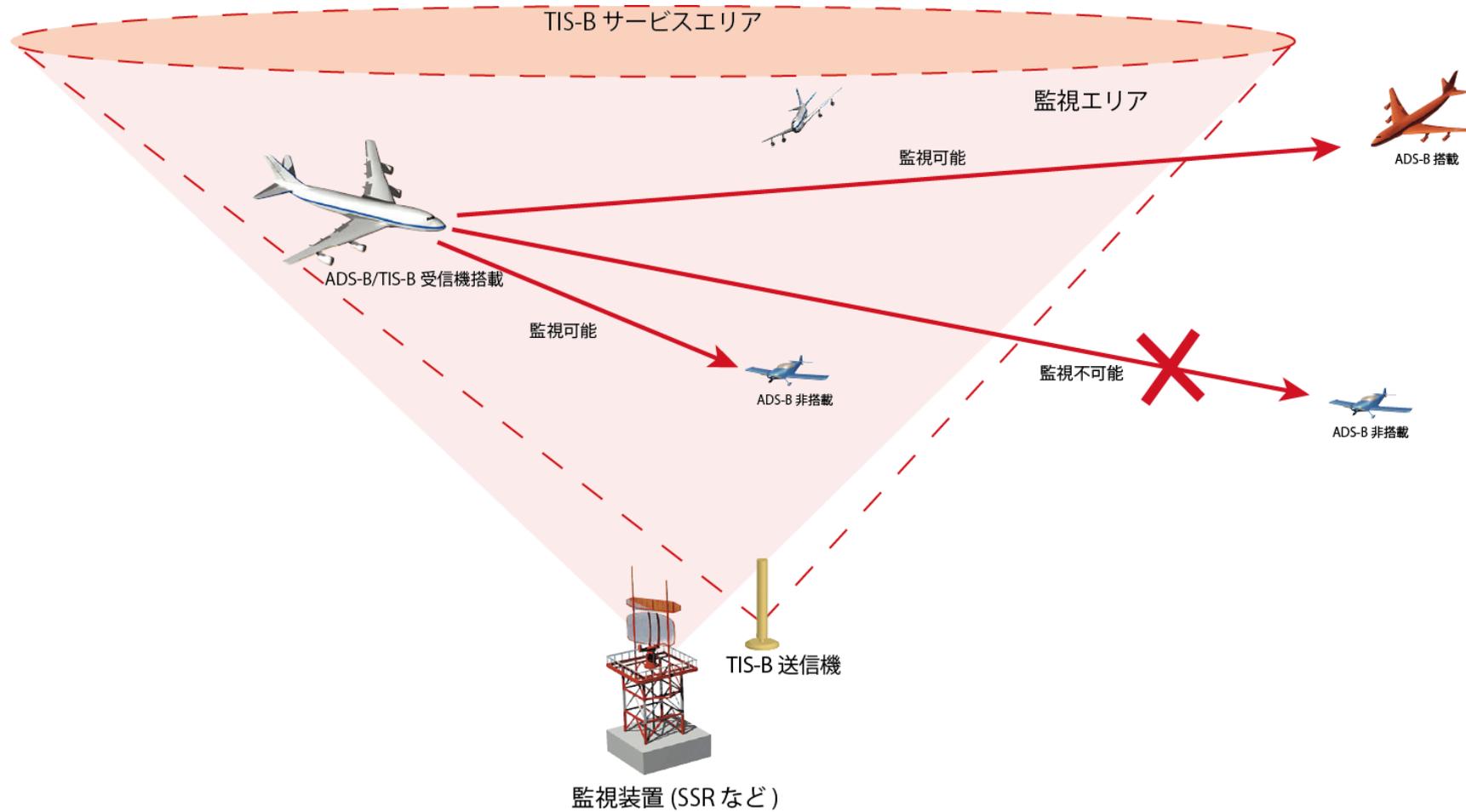
航空管制: 航空機間隔の設定

SSR, MLAT, ADS-B

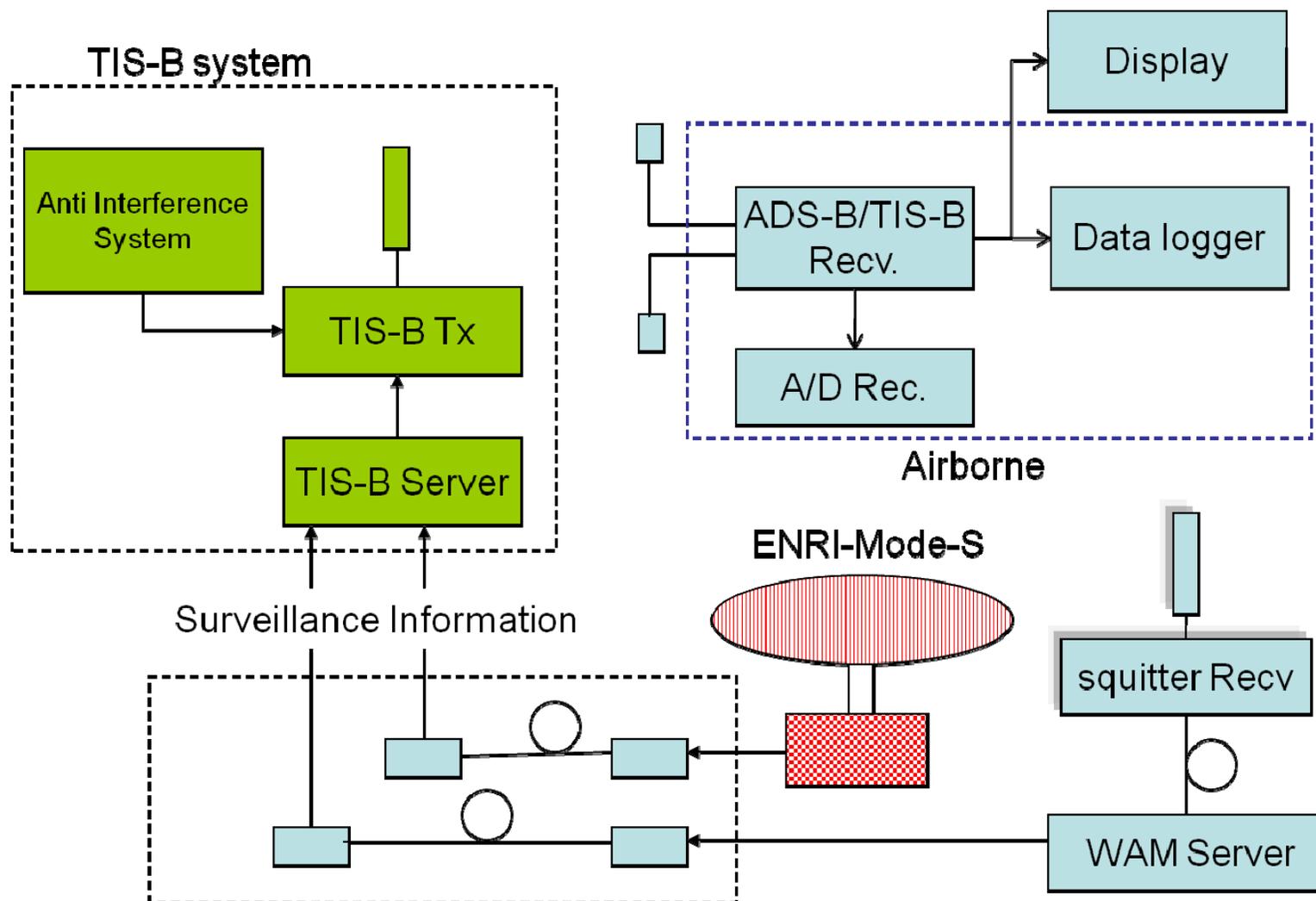
# 機上監視と地上監視の比較

監視応用	地上監視応用	機上監視応用
監視機器	SSR,ADS-B,MLAT	ADS-B, TIS-B
監視者	管制官	操縦者
監視対象	多数、広範囲	少数、自機周辺
監視サイクル	サイクルタイム>10秒	サイクルタイム<5秒
制限要素	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管制官-操縦者間の通信・調整時間</li> <li>・監視情報更新周期・遅延時間</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コックピットリソース</li> <li>・他操縦者との判断の整合性</li> </ul>
特徴	全体最適化	局所的、即応性

# ADS-B/TIS-Bの実現イメージ



# 電子研TIS-Bシステム

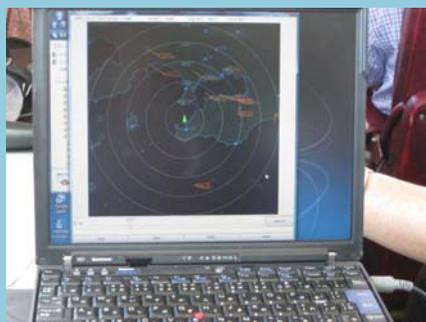


# TIS-B実験システム概要



- 信号生成装置、高周波増幅部、干渉防止装置より構成
- 出力 200W
- アンテナはDME用を使用
- 干渉防止装置
  - SSRからの質問信号を設定した閾値以上で受信した場合スキッタの送信を一時的に停止する

- 地上受信システムと機上受信システムは全く同じ構成
- 2ch受信機およびGPS受信機により構成
  - B99の上下にあるLバンド用アンテナに接続
- 受信機内部ではスキッタのデコード処理のみ行う
  - パリティチェックなどは行わない
- 受信したメッセージはLANを通じてUDPブロードキャストされる



- ノートパソコンベースの表示装置
- 受信機LAN上にブロードキャストされているメッセージを処理して表示

# 評価実験

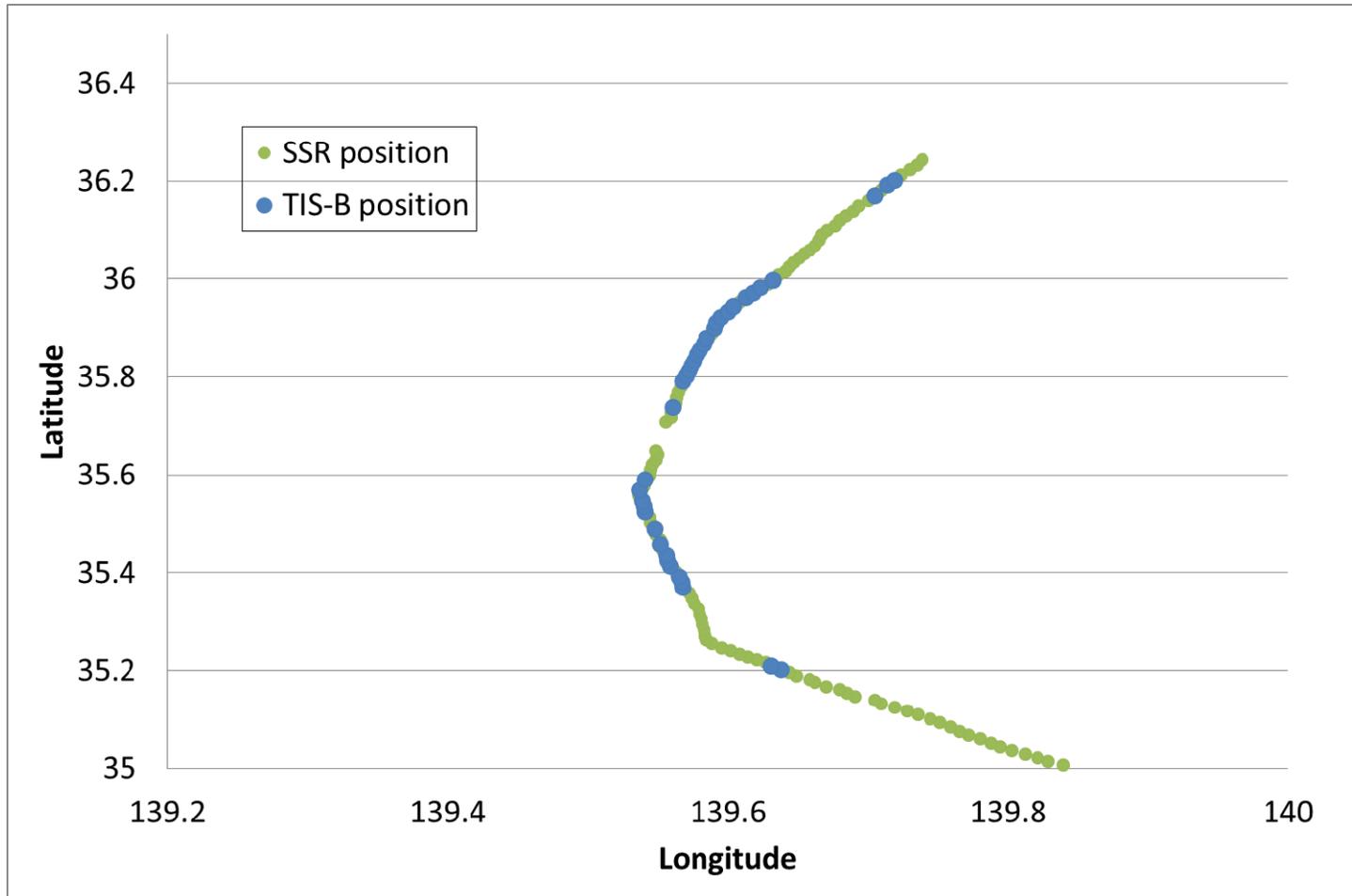


- 電子研B99に受信機を搭載
- 仙台空港から
  - SDE-GOC-JD-MI-RB-YXE-XAC往復
  - SDE-GOC-CVC-OJC-PQE-YAE-RB-MI-JD-GOC-SDE (関東一周コース)
- 古河から横須賀まで(横田アプローチ)では8000ft
- 監視情報源に電子研SSR(調布)を使用

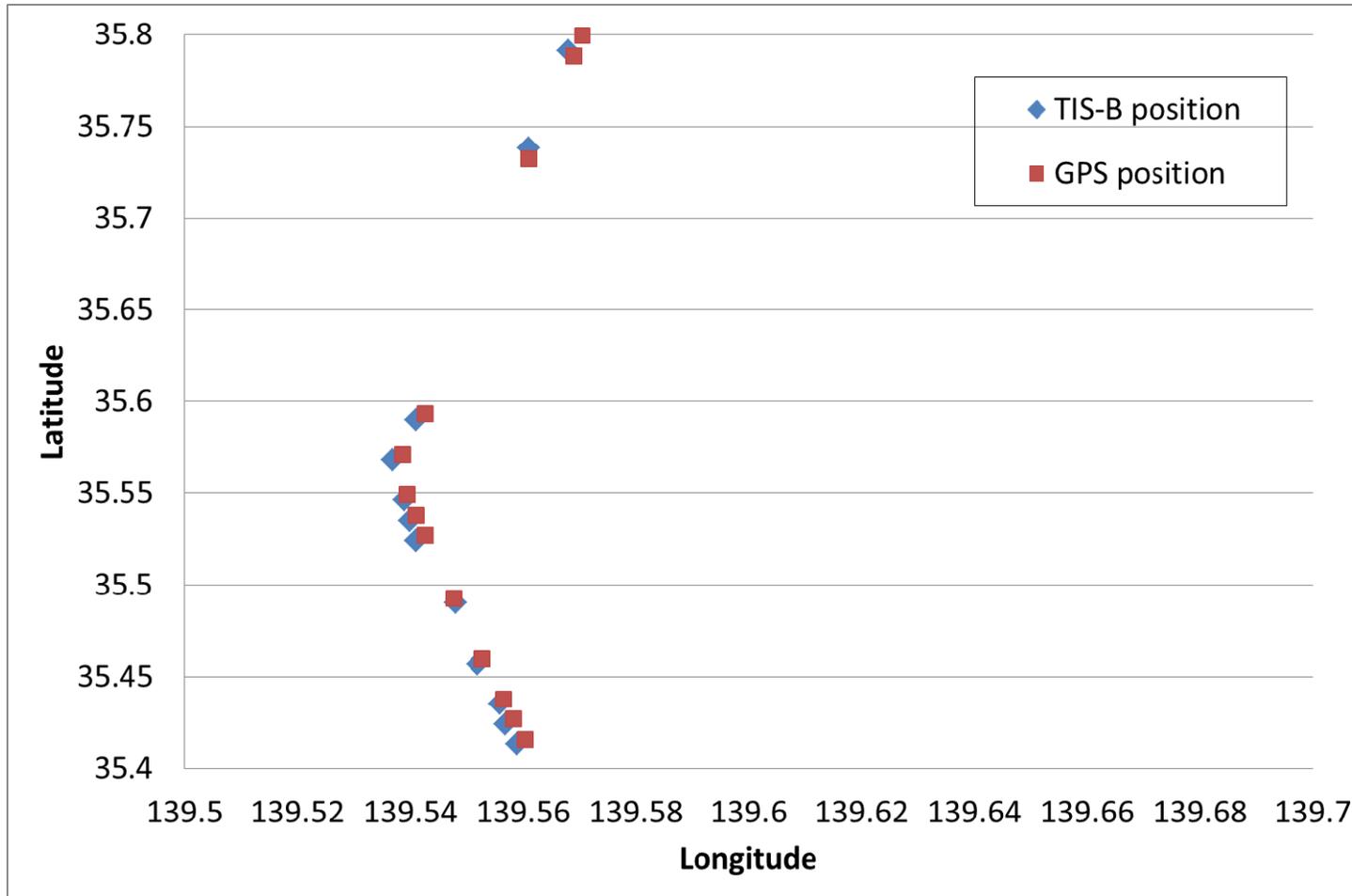




# 受信性能

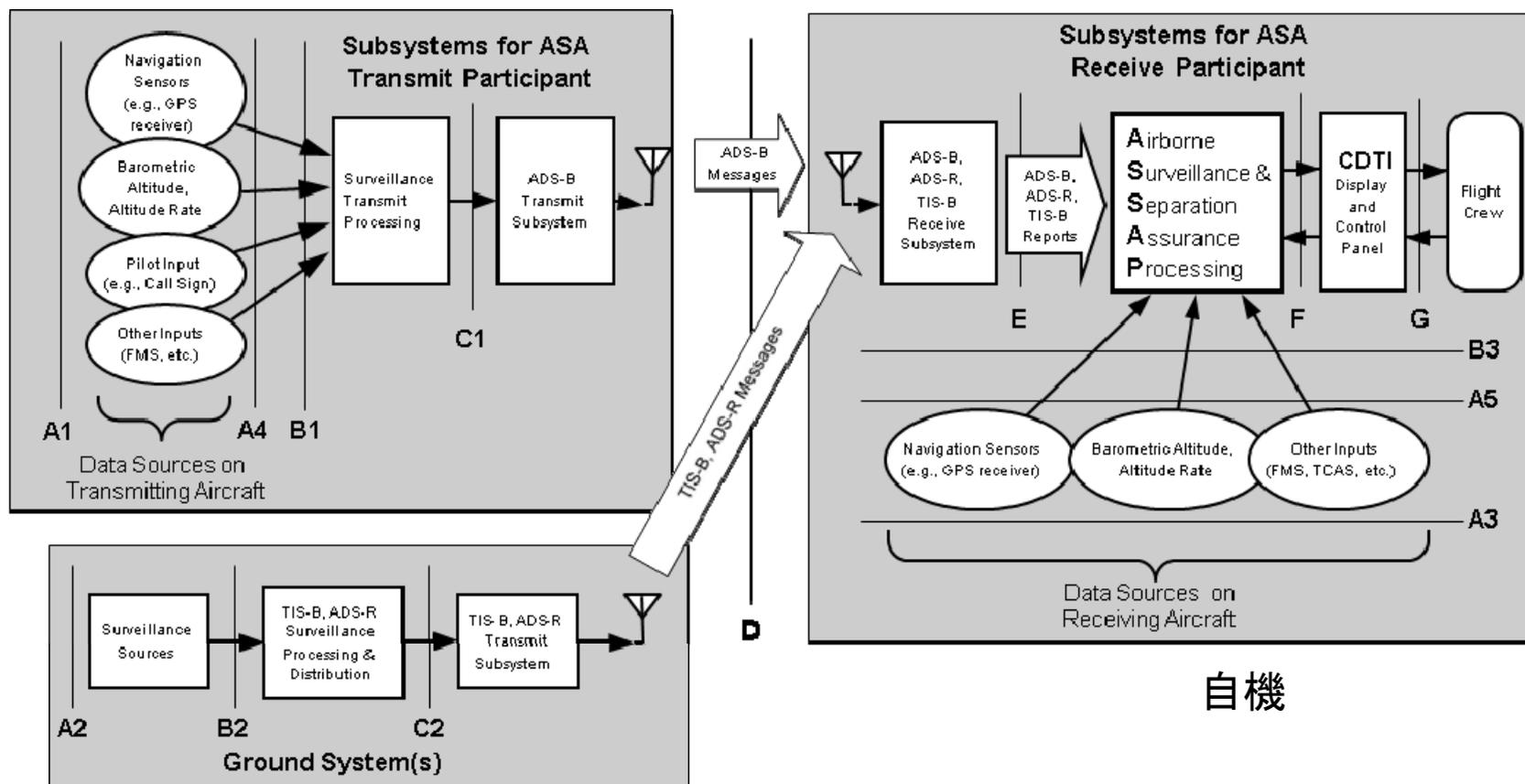


# 受信位置誤差



# システムレイテンシの測定

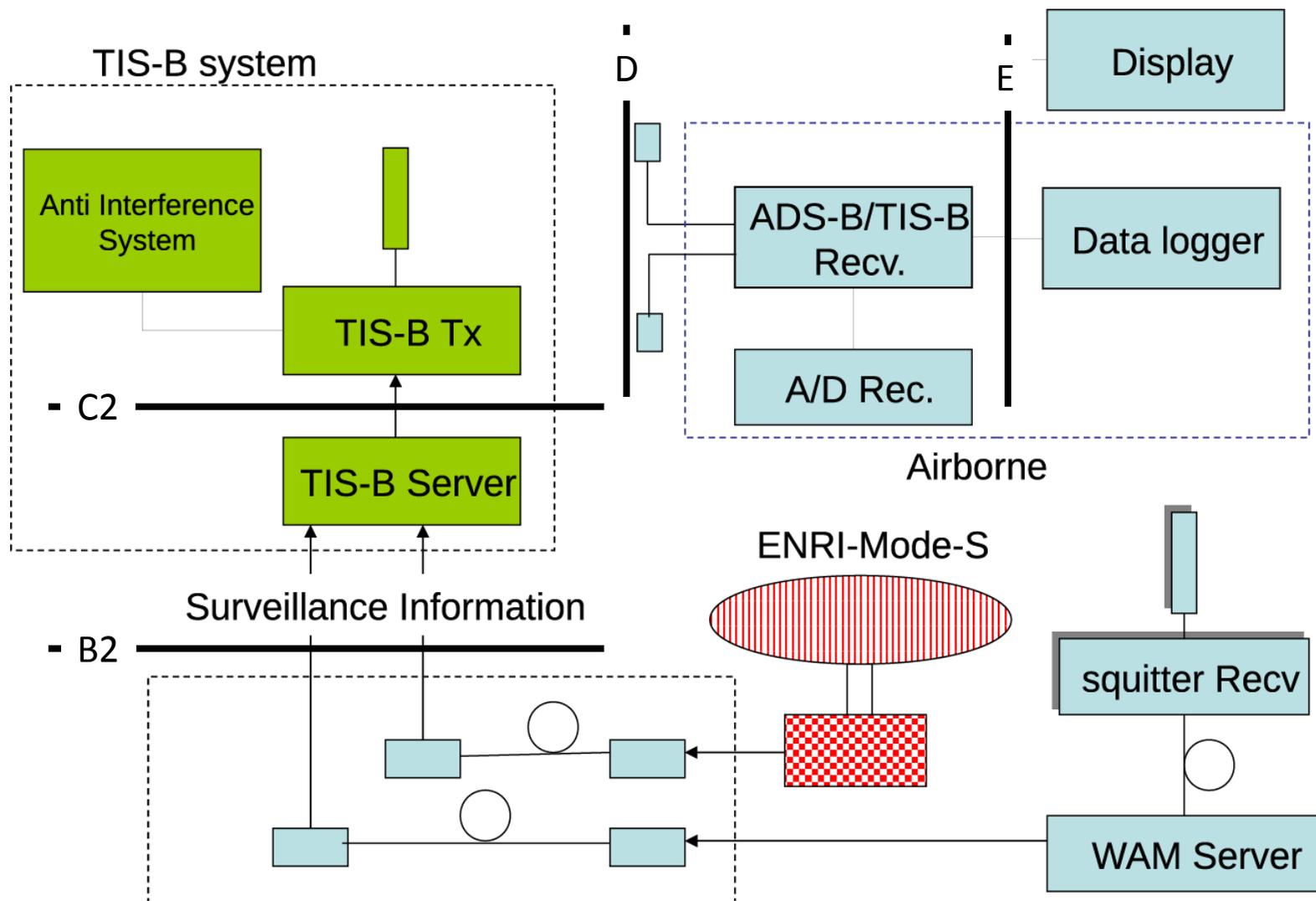
## 周辺機



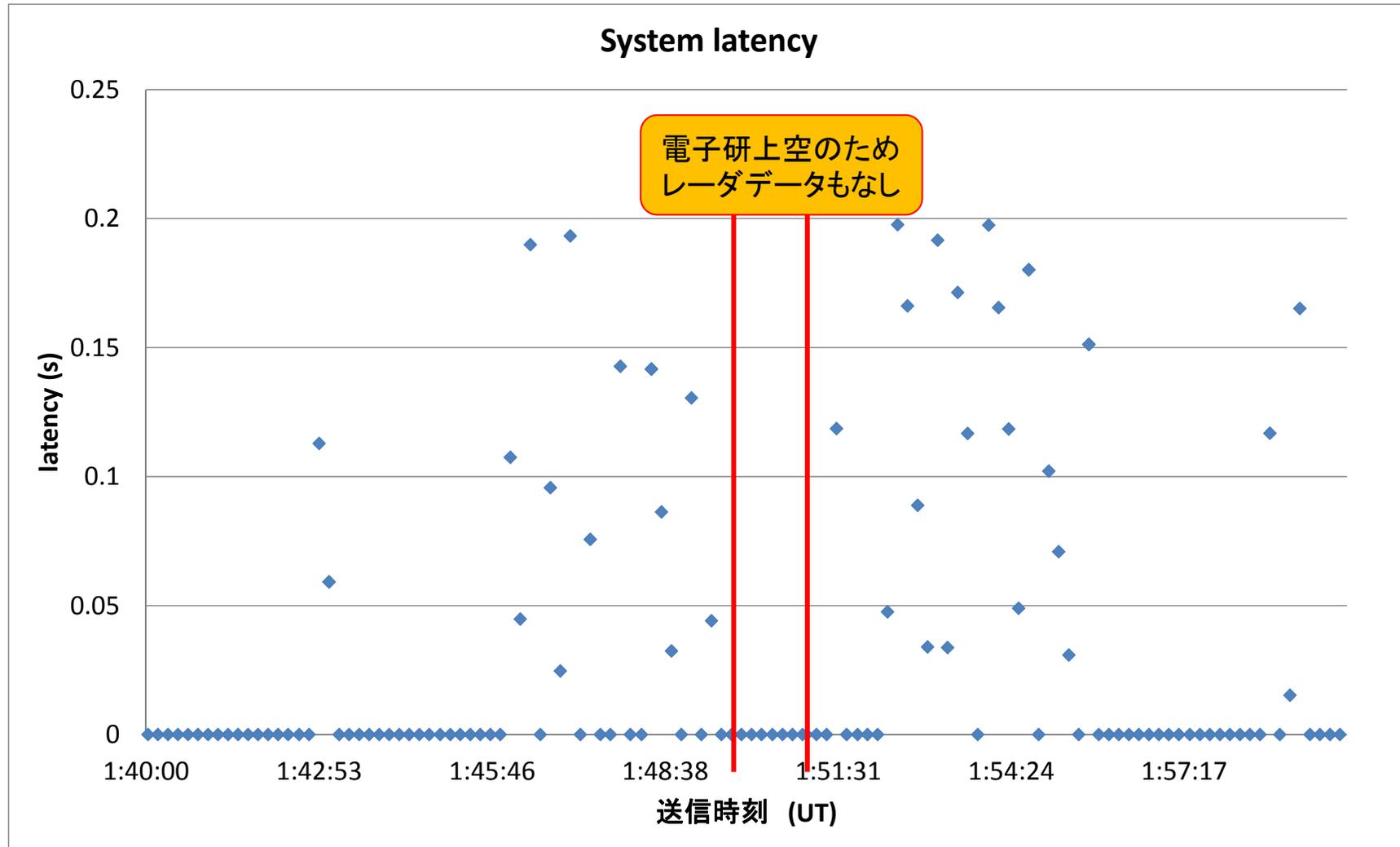
## 自機

## 地上監視

# 電子研TIS-Bシステム



# システムレイテンシ(B2→E)



## TIS-Bの応用範囲

---

- 機上監視のトライアル
  - ADS-Bに依存しない応用方式のみ  
(ITP以外は可能か?)
  - 実現可能なもの
    - EVAcq, AIRB(??)
  - 一部可能なもの
    - VSA, SURF(???)
- 航法???
  - 地上監視によって得られた自分の位置がわかる

## まとめ

---

- 機上監視によって出来るようになること
  - 交通状況認識の向上
- 機上監視応用に使われる機材
  - ADS-B・TIS-B
    - 受信機を実験用航空機に搭載して送受信実験を行った
    - おおむね良好な結果が得られている
- より安全で効率的な運航のためには?
  - 飛行情報送信の自動化など (FIS-B)