

平成 24 年度 電子航法研究所研究発表会

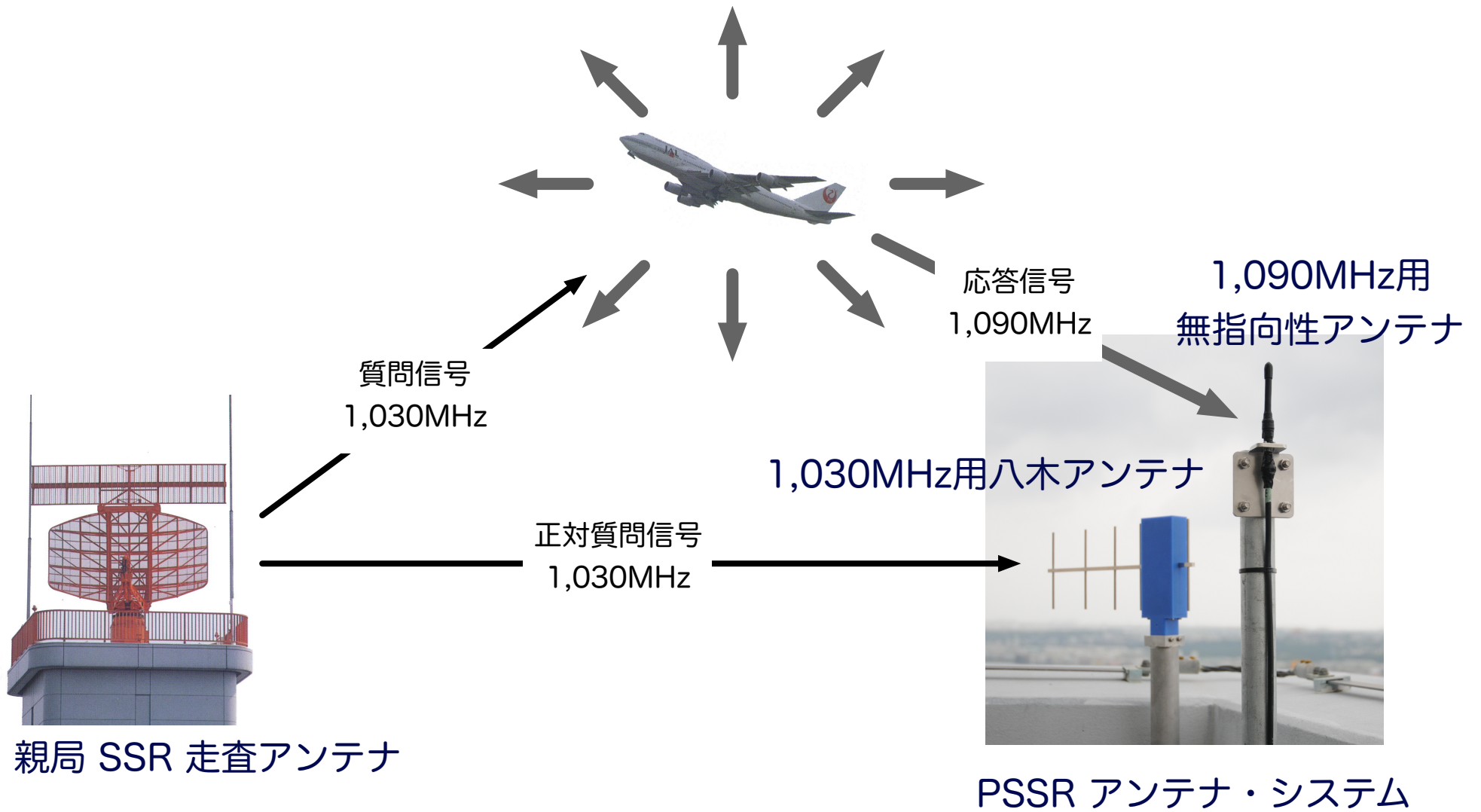
平成 24 年 6 月 8 日 (金曜日)

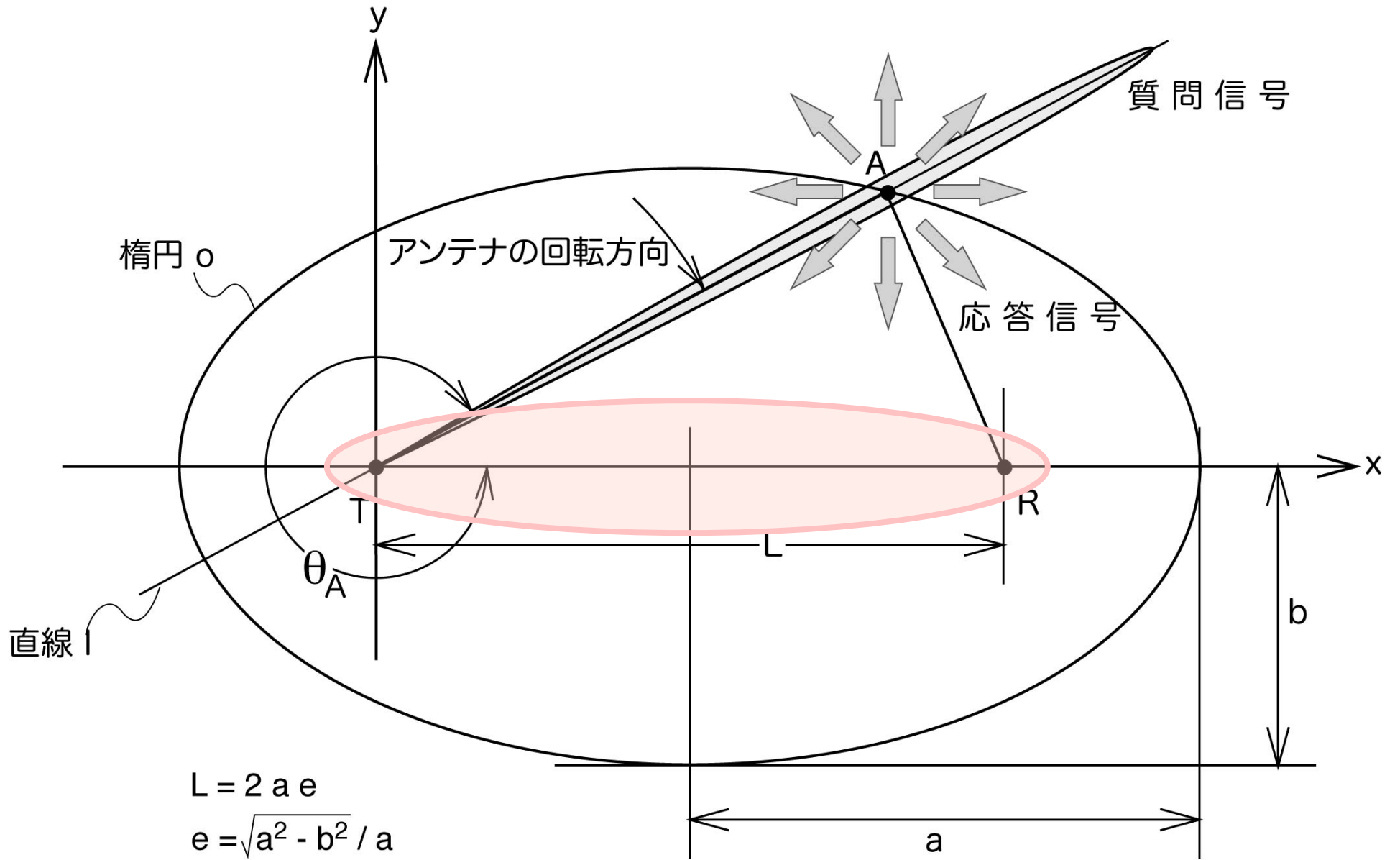
ネットワーク指向な受動型SSRシステムの検討と開発

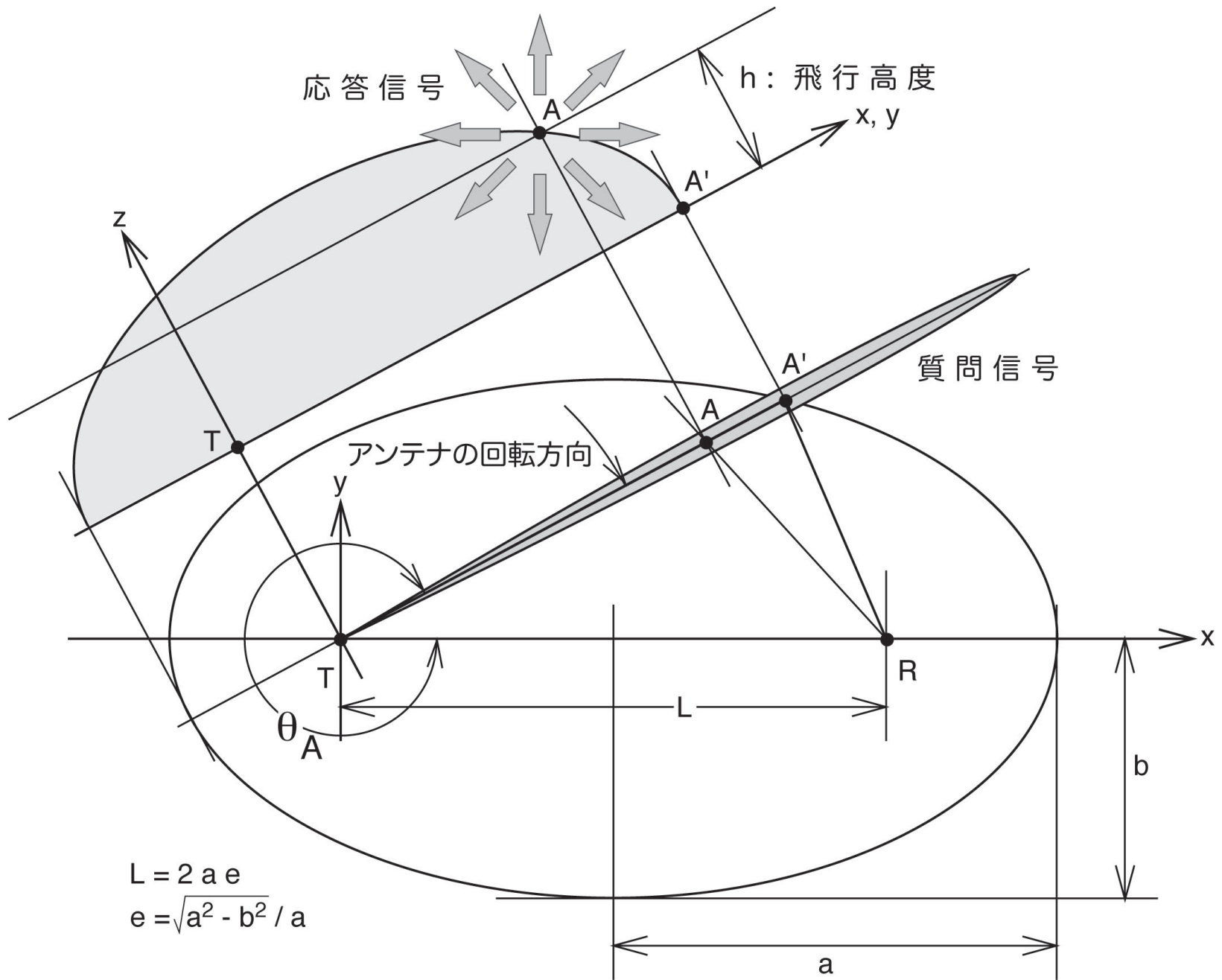
塩見 格一 (監視通信領域)

ネットワーク指向な受動型SSRシステムの検討と開発

- 1) 試作受動型 SSR の機能・性能
- 2) システムとしての受動型 SSR の開発状況

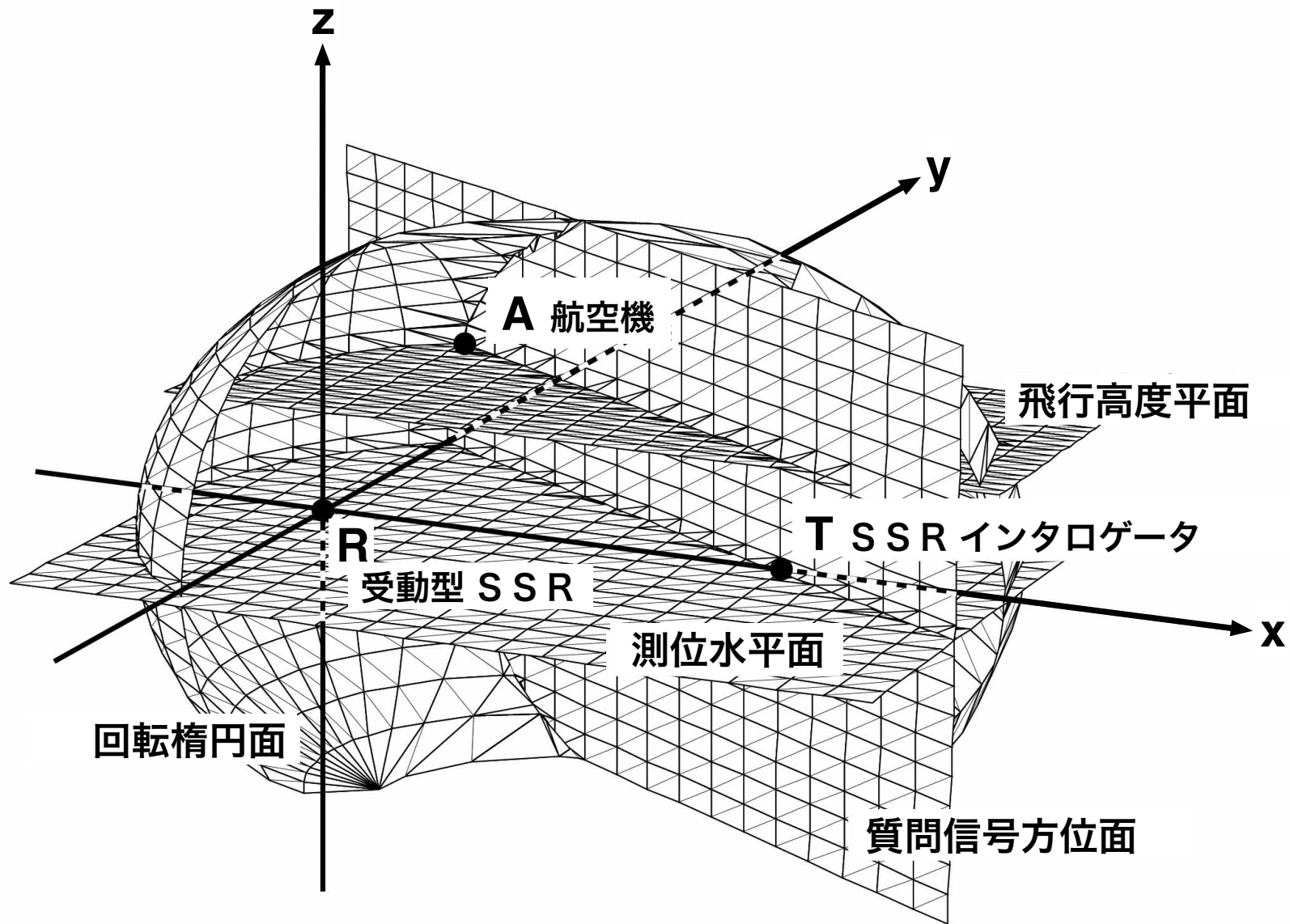






$$L = 2ae$$

$$e = \sqrt{a^2 - b^2} / a$$



$$1 = \left(\frac{x - \frac{a}{2}}{\frac{b}{2}} \right)^2 + \frac{y^2 + x^2}{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}$$

$$y = x \tan \theta$$

$$z = h$$

$$x = \frac{a(a^2 - b^2) - \text{sign}(\cos \theta) b \sqrt{4a^2 h^2 + (a^4 - 2a^2 b^2 - 4h^2 b^2 + b^4) \sin^2 \theta}}{2(a^2 - b^2 \sin^2 \theta)}$$

$$y = \text{sign}(\sin \theta) \frac{\sqrt{a^4 - 2a^2 b^2 - 4h^2 b^2 + b^4}}{2b}$$

$$z = h$$

$$\text{sign}(x) = 1, \text{ when } x \geq 0$$

$$\text{sign}(x) = -1, \text{ when } x < 0$$

2008 年式 受動型 S S R



PSSR 本体

50X25X25cmサイズの工具箱に全て搭載



アンテナ・システム

2012 年式 受動型 S S R 本体 2 種類

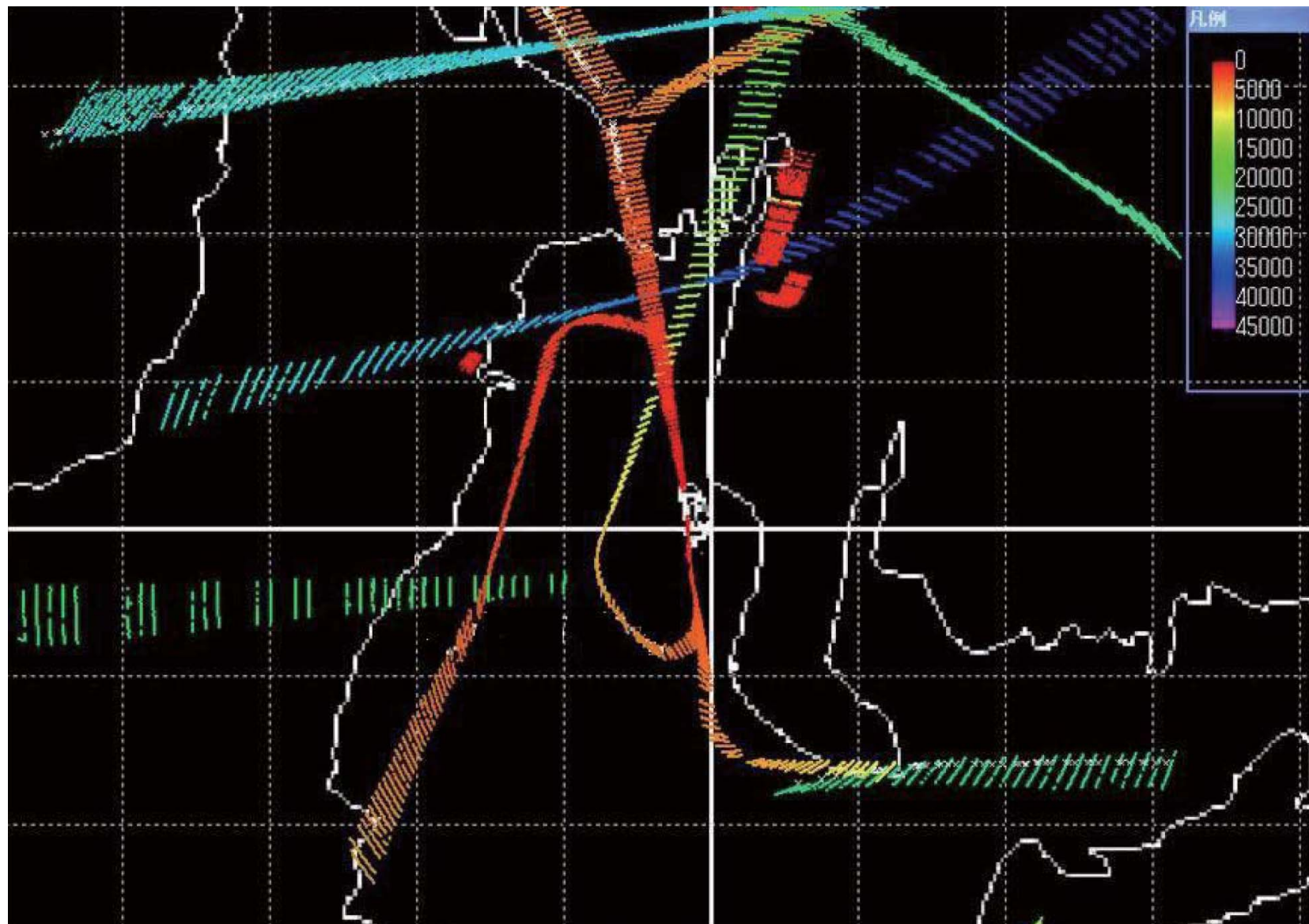


320W 80H 240D サイズのデスクトップ型

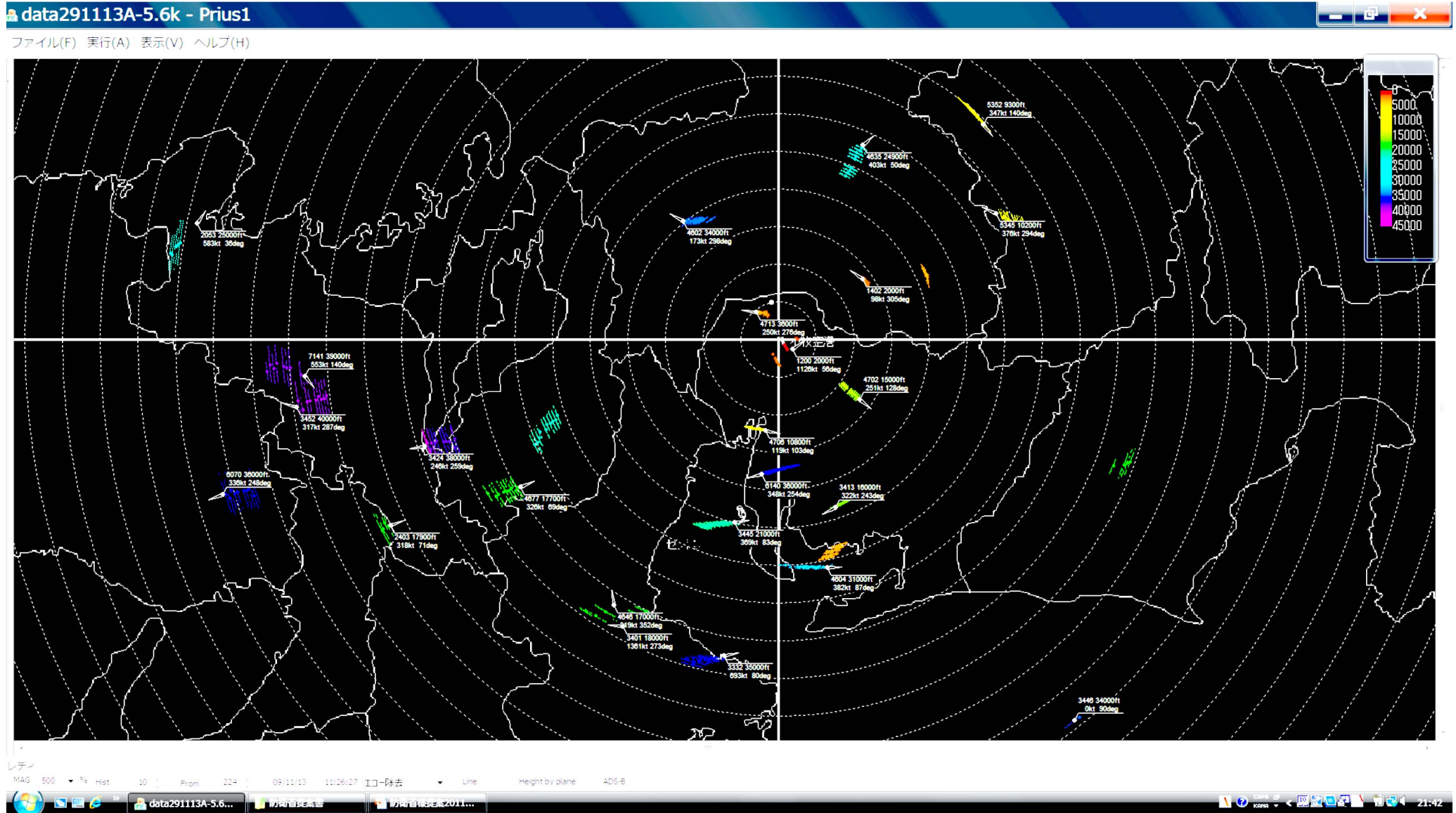


420W 195H 315D サイズのコンテナに収納

受動型SSRによるセントレア空港周辺の航跡監視画像



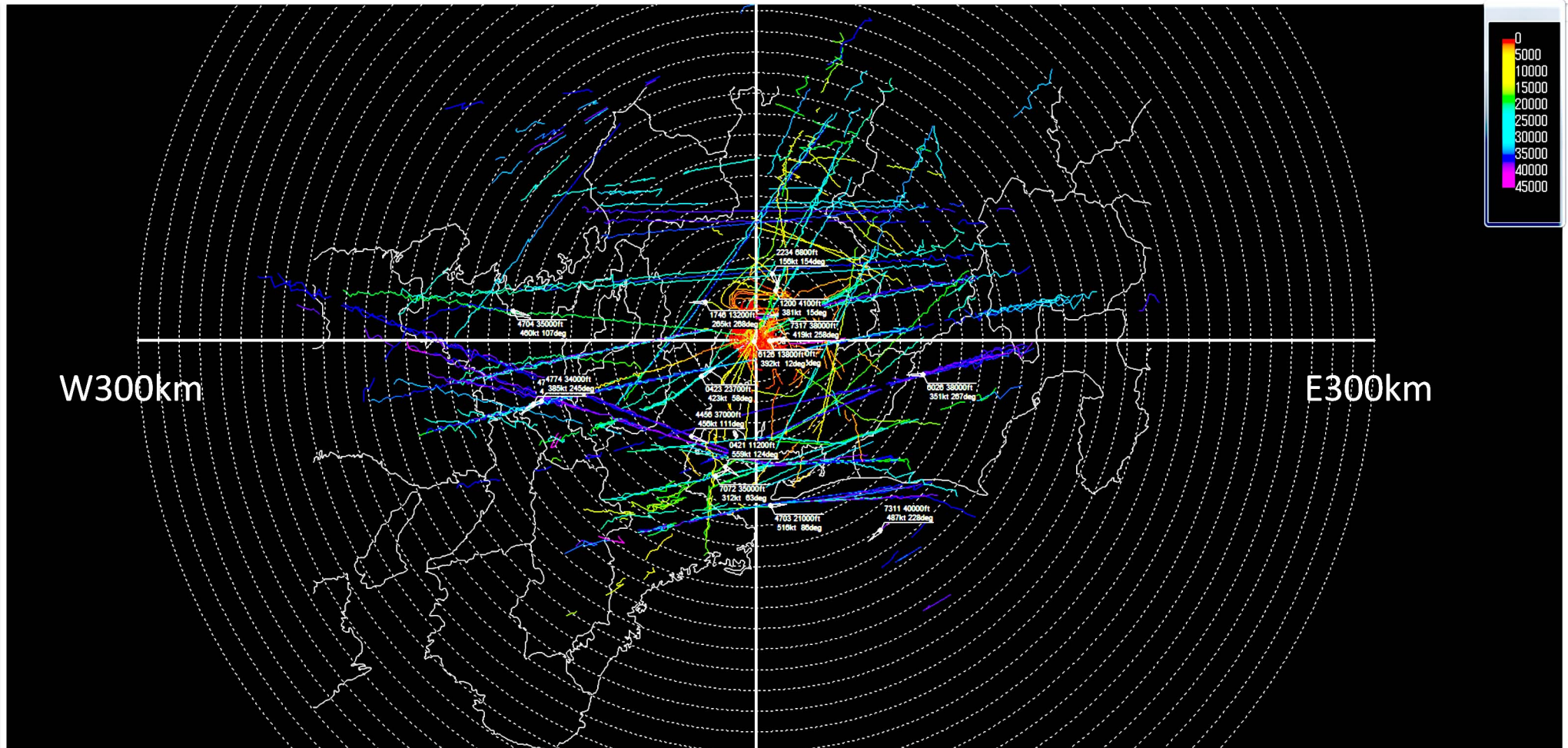
20 スキャン分の航跡を表示



受動型SSRの覆域

data291113A-5.6k - Prius1

ファイル(F) 実行(A) 表示(V) ヘルプ(H)



ステーション

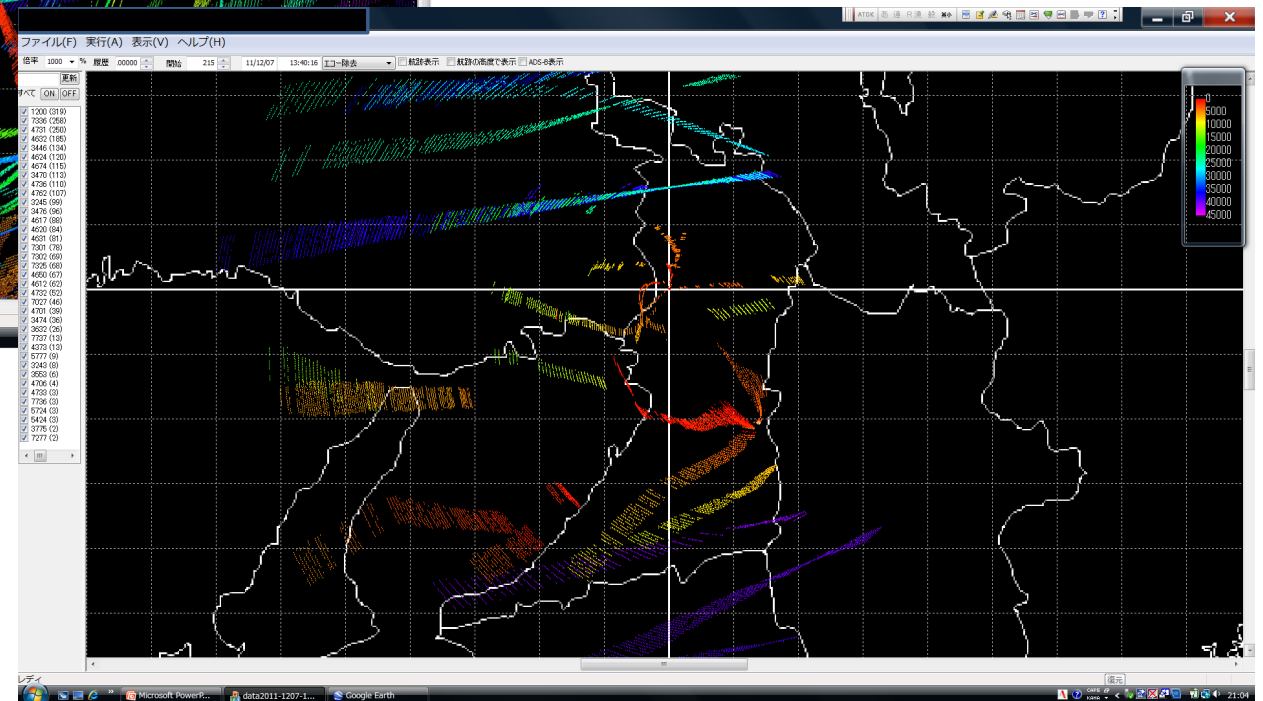
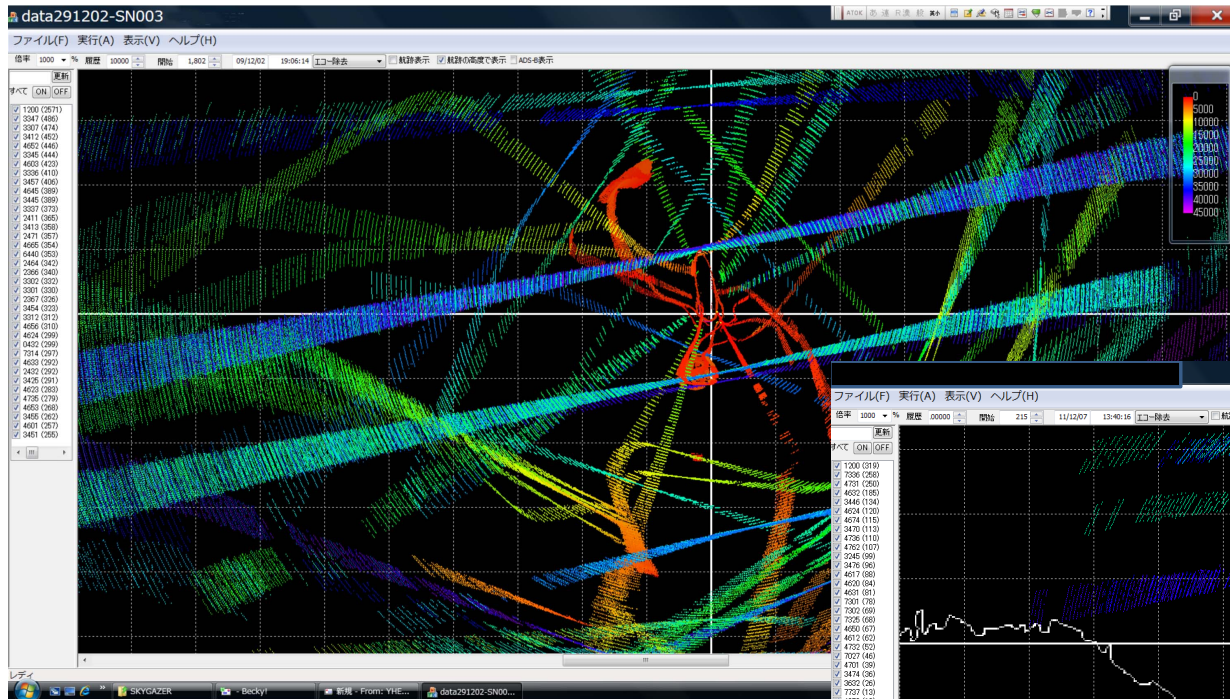
MAG 250 Re Hist 10000 From 961 09/11/13 12:14:31 表示なし Line Height by plane ADS-B

data291113A-5.6...

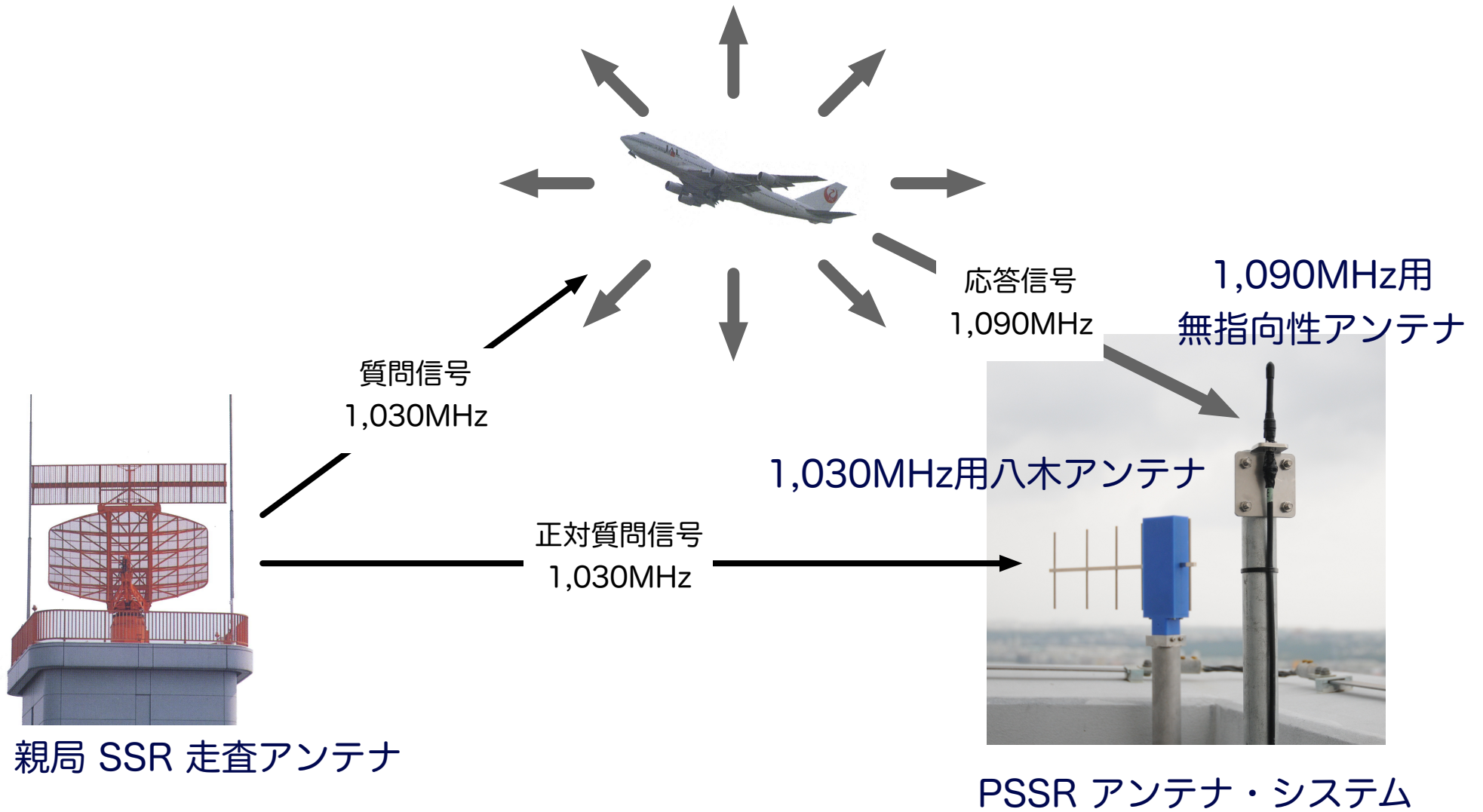
21:53

受動型SSRによる運航航跡の監視

空港近辺の親局SSRがよく見える位置においてPSSRはきれいな監視情報を与える。
中部国際空港、関西空港周辺において以下の通り。



受動型SSR

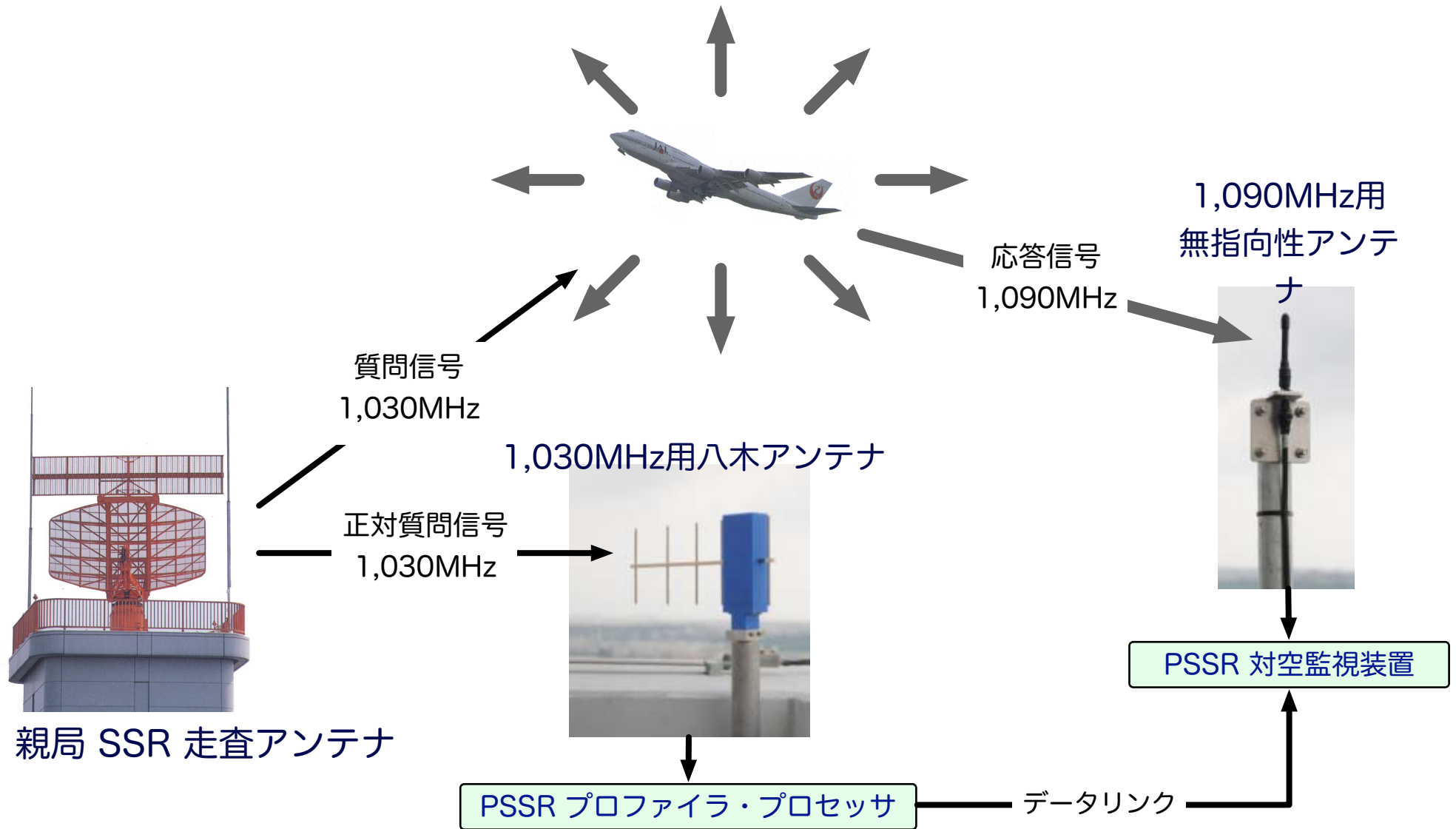


受動型 S S R 可用性の向上

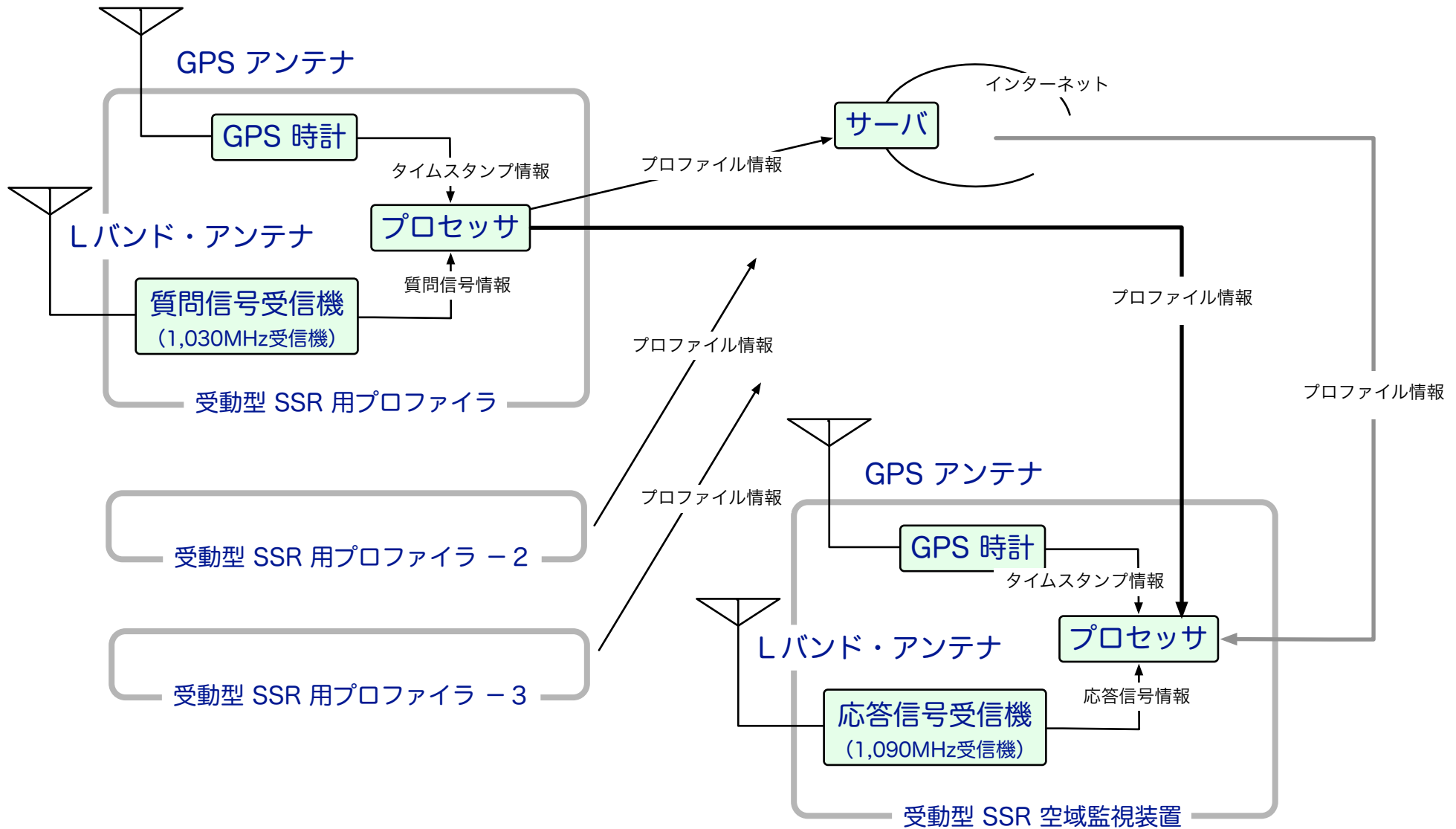
「インタロゲーションが受信できなくとも、何等かの方法で親局 S S R の運用条件が分かれば、受動型 S S R は航空機の識別測位が可能となる。」

- (1) S S R と P S S R が共通の時計を有していれば、相互に同期を取ることが可能。
- (2) 3つの S S R 局の覆域が重なっている場合に、2機以上の航空機が飛行していれば、各 S S R 局の運用プロファイルを計算することが可能。
- (3) 航空機からの A D S スキッタで親局 S S R の特定が可能。

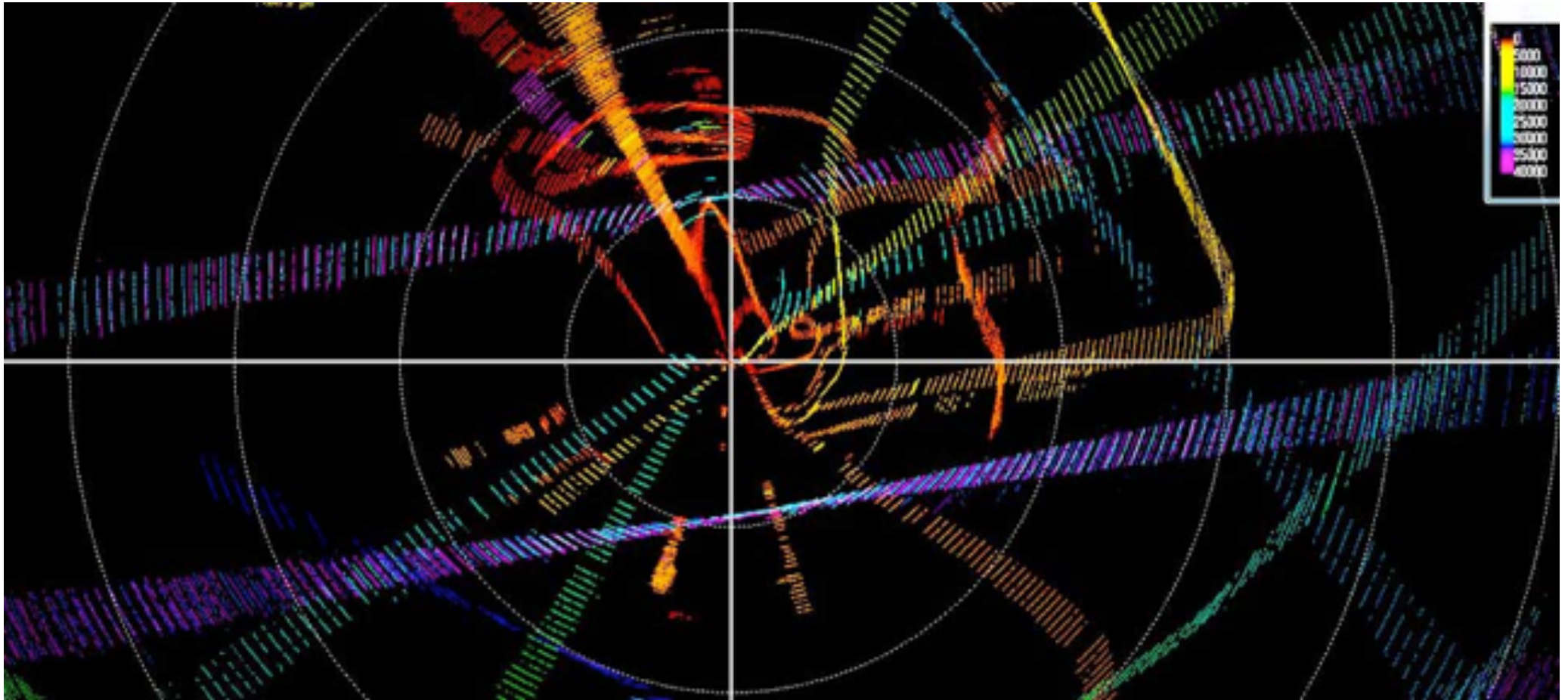
プロファイラと対空監視装置を分離した受動型SSRシステム



ネットワーク指向な受動型SSRシステムとして

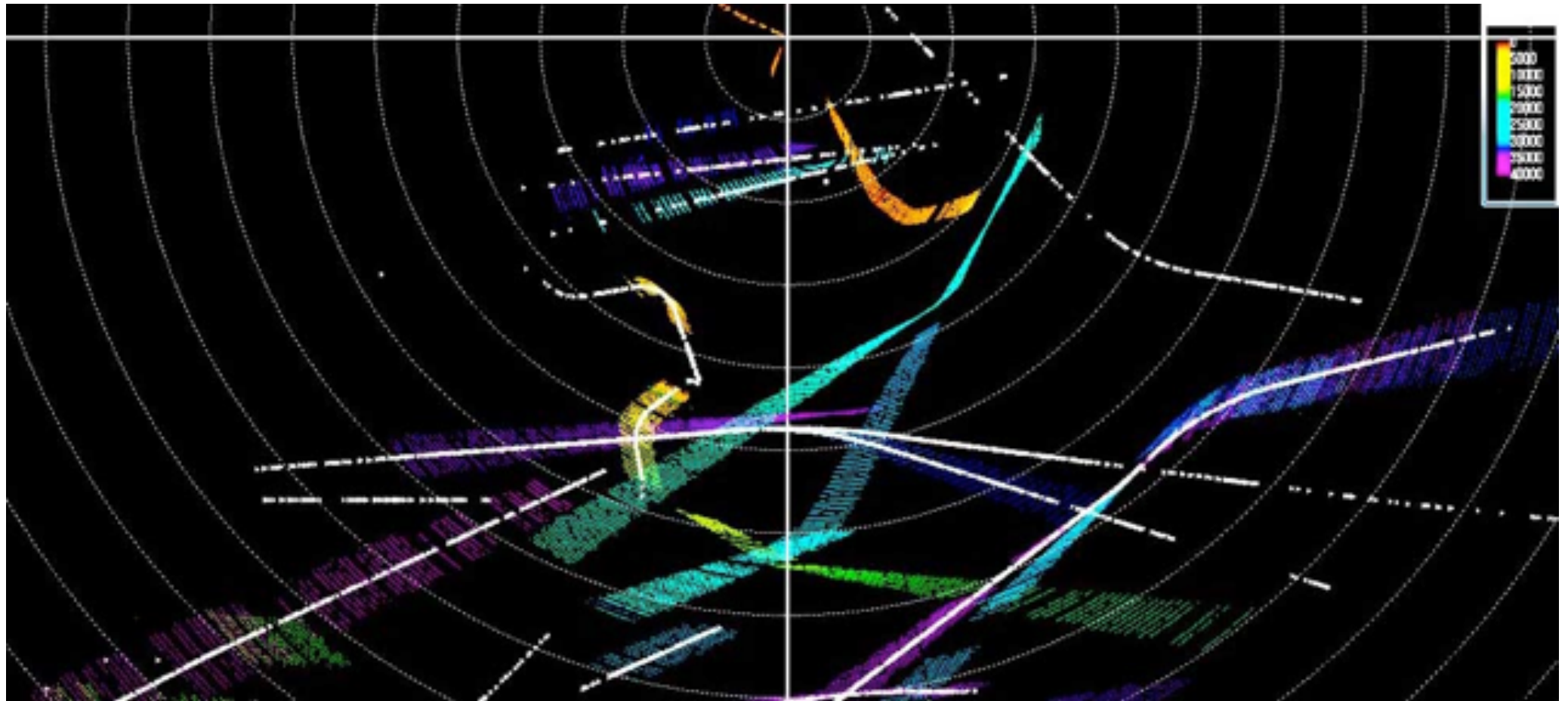


PSSRプロファイラと対空監視装置を約30km離して観測した小牧空港周辺空域

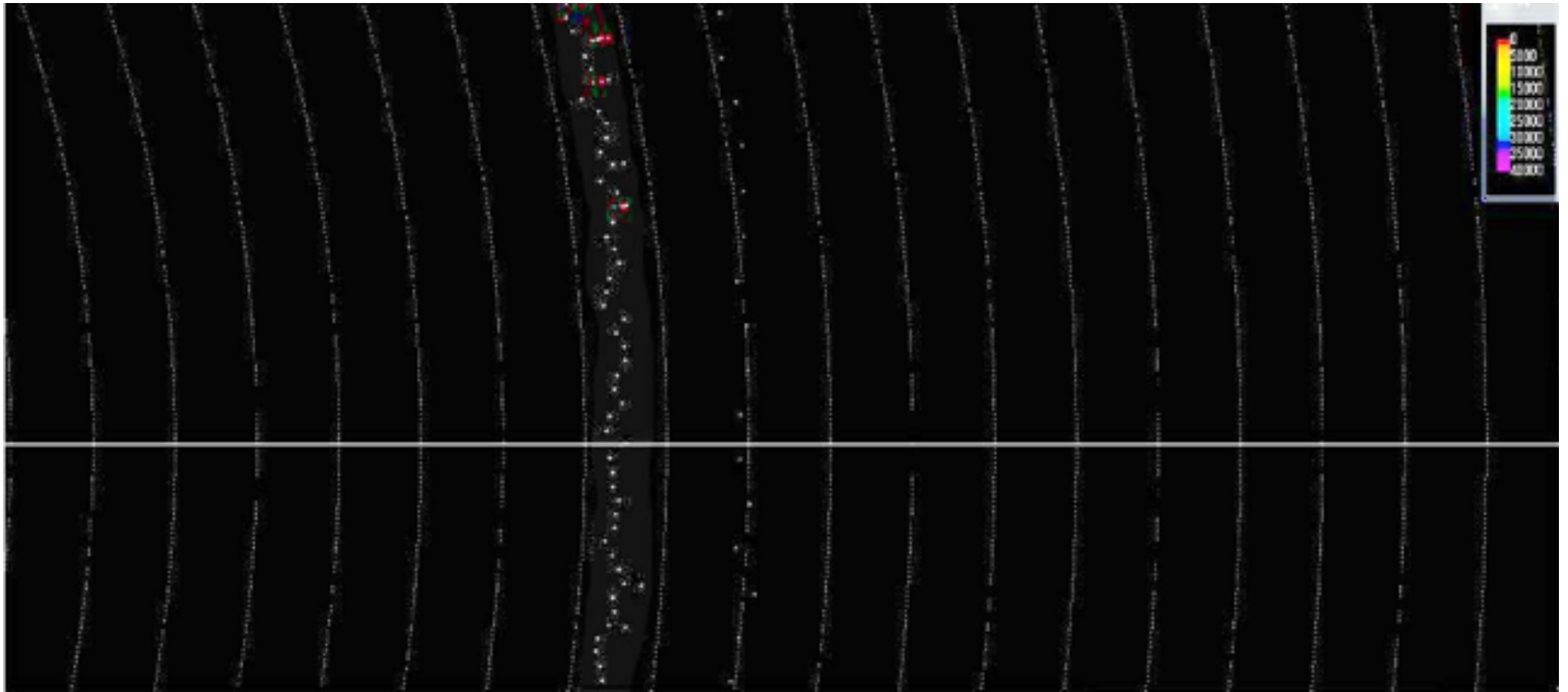


商用インターネット回線を利用した場合，最大3秒程度の表示遅延が発生した。

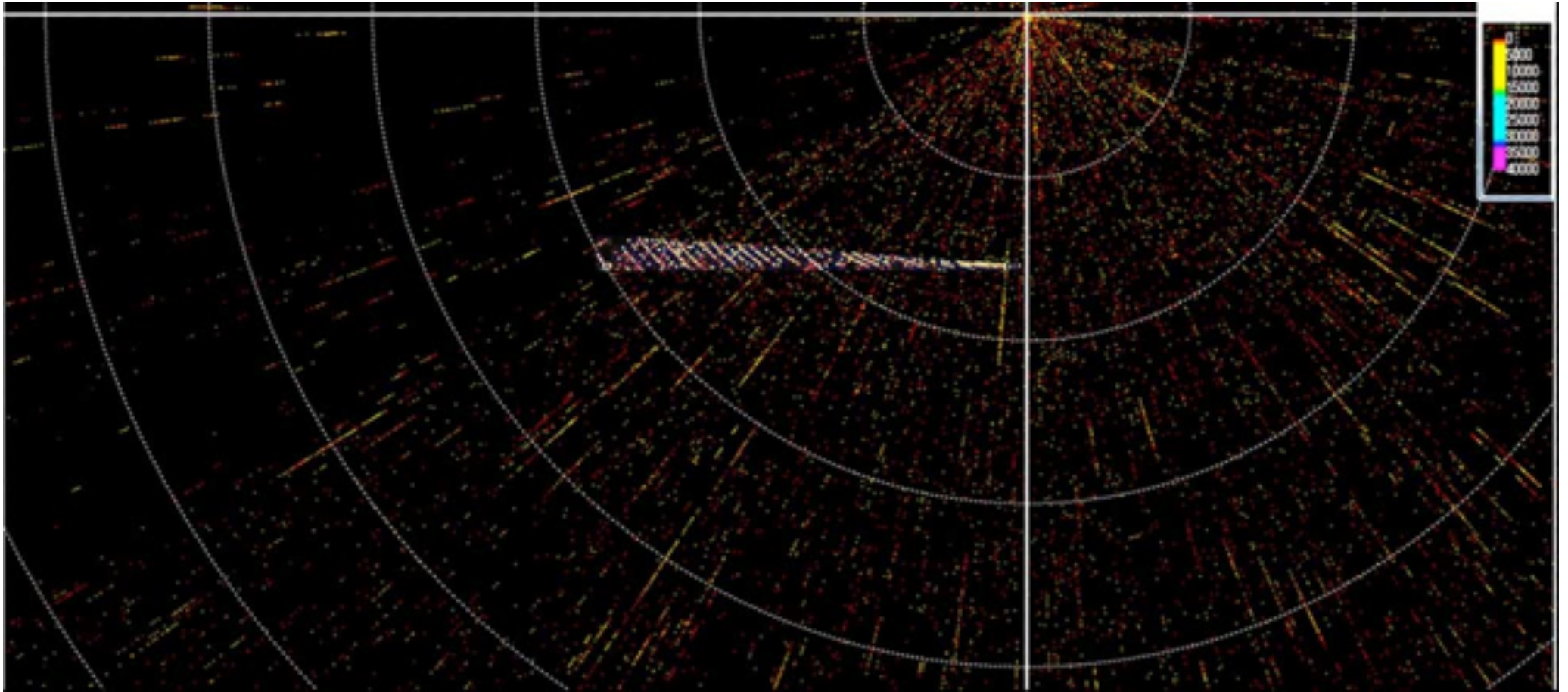
分離型PSSRにより得た航空機位置情報とADS-Bによる航空機位置情報



親局SSRに設定されるスタガによる質問信号発出時間間隔のバラツキ



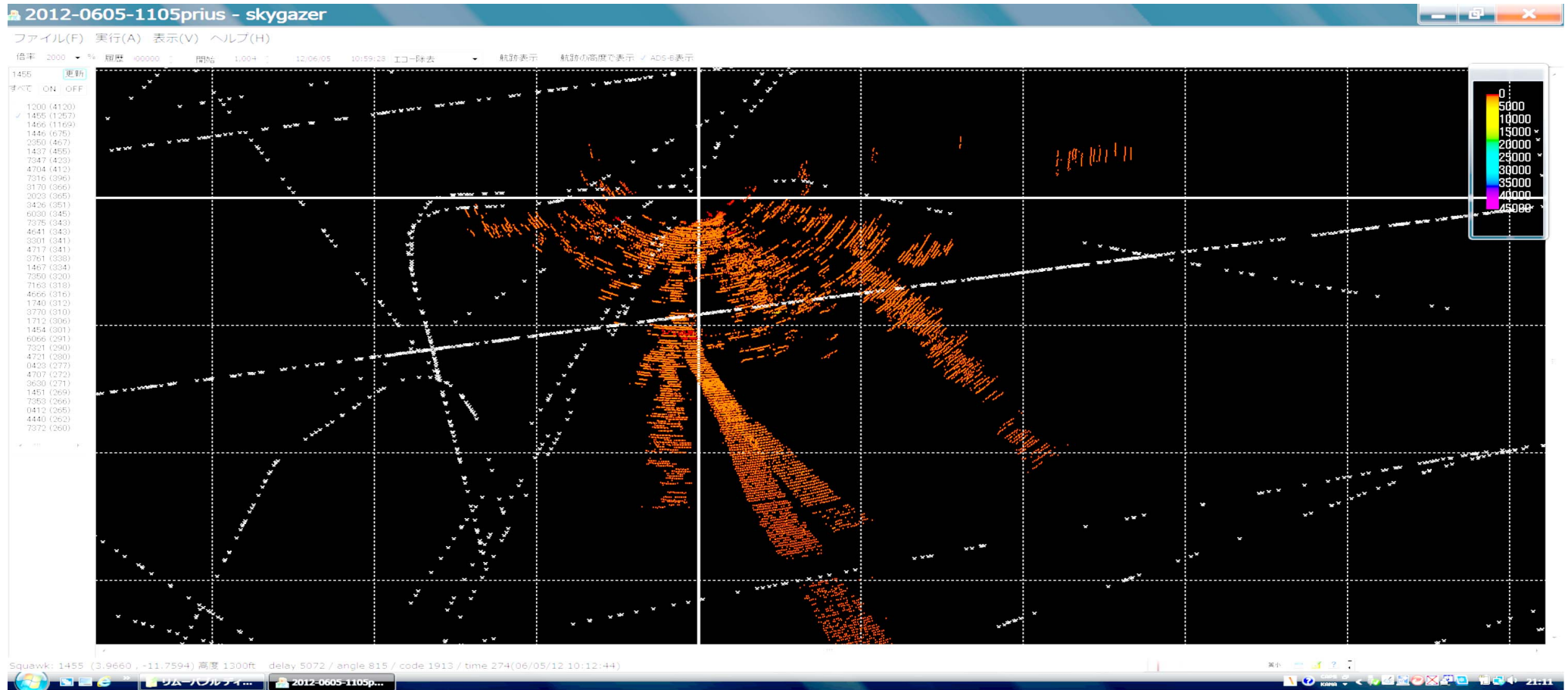
スタガ対応処理により抽出した航空機の航跡



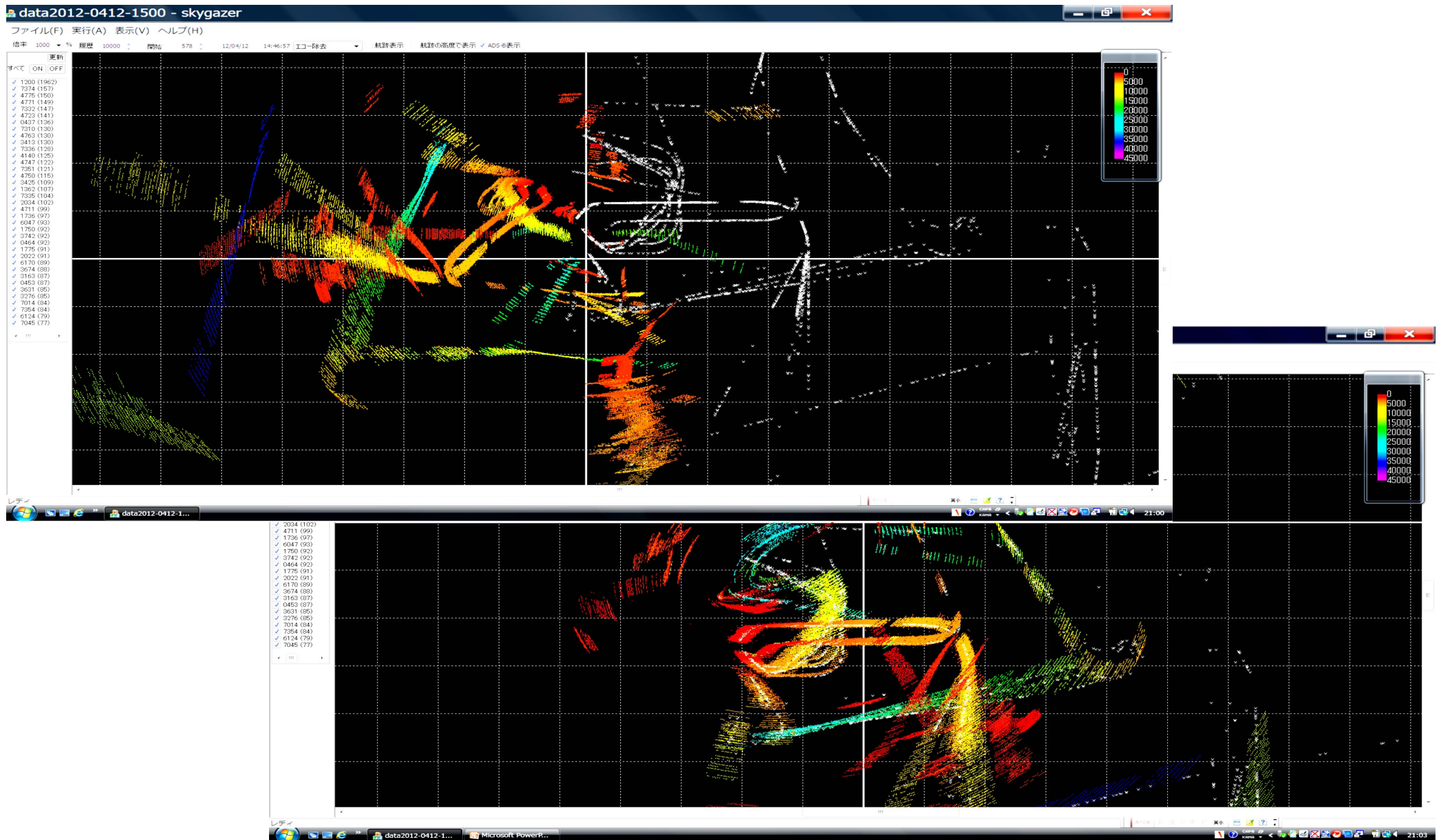
その他の実験結果

- (1) SLS 抑圧が正常に機能していない状況が観測された。
- (2) 設置位置が不明な SSR 走査信号に対する航空機からの応答信号を解析して、SSR 親局の位置を推定する事ができた。

SLS 抑圧が正常に機能していない航空機の航跡データ



親局 S S R の位置の推定が可能であった。（自衛隊下総基地のレーダだった。）



今後の展望 - - - 一般的な高度化 - - -

「利用者の想定をどのように持つとしても、低価格化は第一に必要ではあるが・・・・」

その他にも、一般的な完成度の向上としては様々な要求がある。

(1) 小型化, 省電力化, 耐久性の向上

(2) 運用開始に係る作業の自動化

(3) エトセトラ

→ インターネットを利用した広域監視網に発展させる。

→ 高度な多重冗長化を実現する。