

レジリエントPNTワークショップ

2026/7/29, X-NIHONBASHI TOWER

GNSS干渉・スプーフィングの民間航空への影響

宇宙航空研究開発機構 航空技術部門

藤原 健

TED Ideas worth spreading*



参考) https://www.ted.com/talks/todd_humphreys_how_to_fool_a_gps?subtitle=en

The map displays the Persian Gulf region, including Iraq, Iran, Kuwait, and the United Arab Emirates. It highlights the flight path of aircraft UM 688 from RATVO, showing its approach towards the Baghdad FIR. Key locations marked include Kermanshah missile base, Baghdad, and various FIR boundaries (Baghdad FIR - Iraq, Tehran FIR - Iran). A red box indicates a navigation failure area in the past 10 days. The map is dated 28 Sep 2023.

2023/9

イラク

イラン

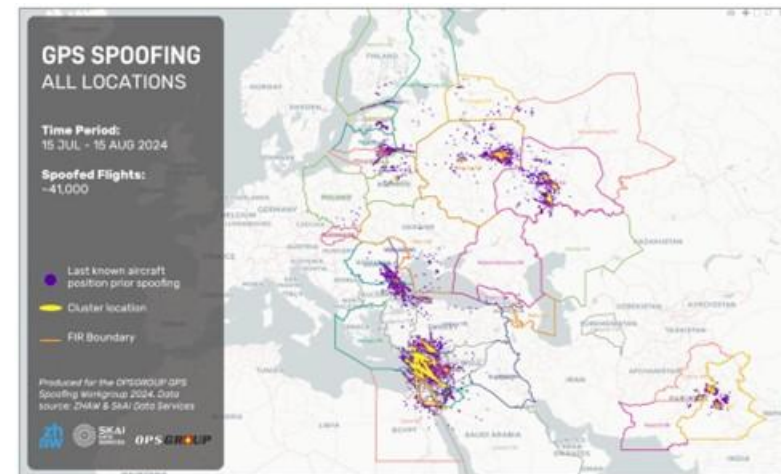
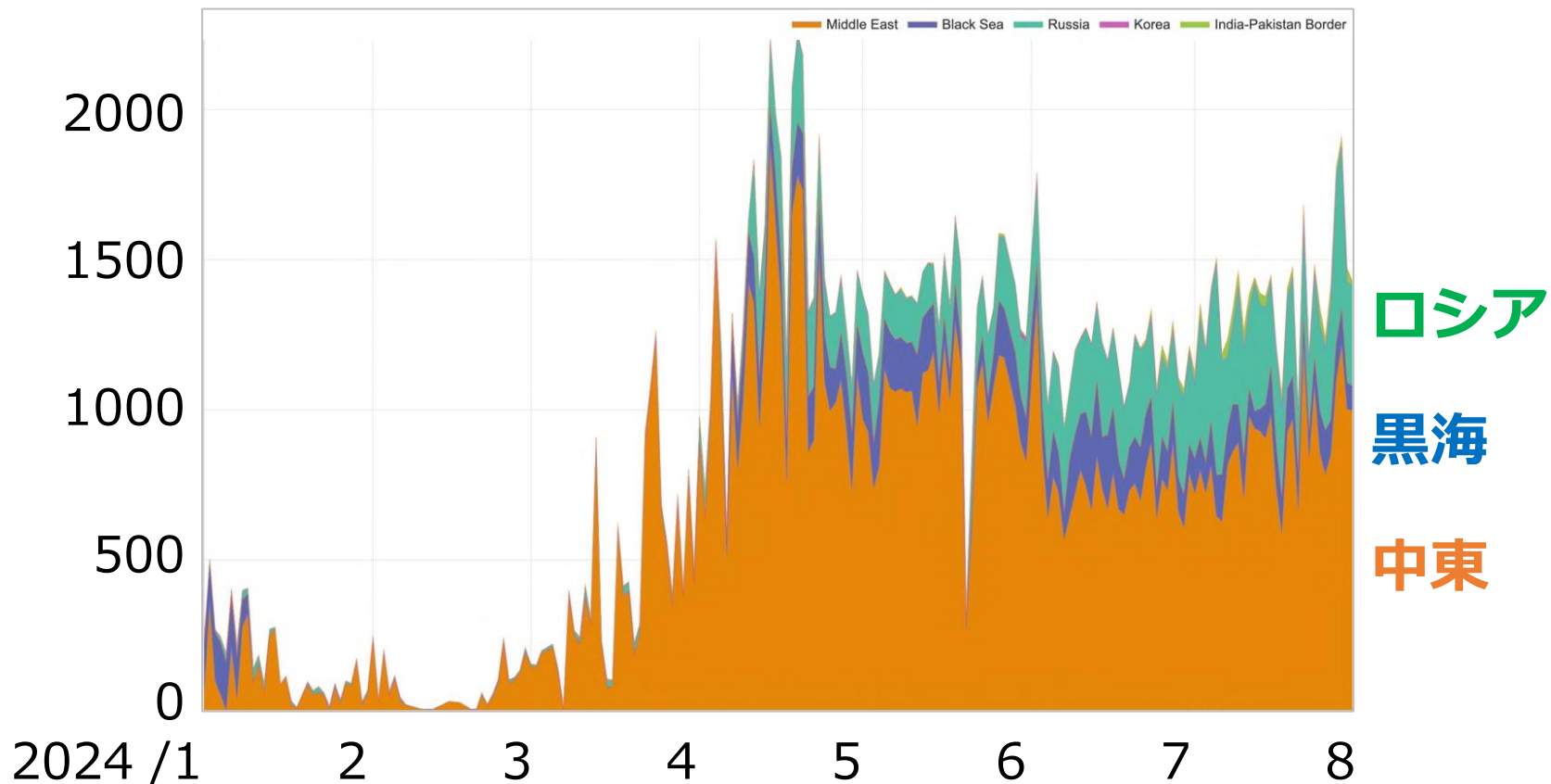
OPS GROUP

Map Date: 28 Sep 2023

3

1日あたりのスプーフィング被害報告数

参考) <https://ops.group/blog/gps-spoofing-final-report/>



なぜ、スプーフィングが成立するのか？

- 地上に到達するGPS信号の強度が、**非常に微弱**（-130dBm）である。
- GPS信号の**仕様が公開**されており、かつ暗号化されていない。
- GPS信号を生成する**装置が低価格化**しつつある。
- GPS受信機がスプーフィングを**想定していない**。

- 受信信号の**強度**が跳ね上がる

- 時刻**が不連続に飛ぶ（場合がある）

- GPS時刻に同期した二セ信号を生成すれば不連続を発生させないことも可能。

- 位置**が不連続に飛ぶ（場合がある）

- 特定のターゲットのGPS測位を乗っ取る場合は、位置の不連続を最小限にすることも可能。

●GPS受信機は「**位置**」だけでなく正確な「**時刻**」の基準も出力しているため、その影響範囲は航空機内の多岐にわたる恐れがある。

- データリンク通信（CPDLC）
- 監視システム（ADS-B/ADS-C）
- 地形認識警報システム（TAWS）
- 強化型対地接近警報システム（EGPWS）
- 自動飛行システム
- 電子フライトバッグ／タブレットアプリ

●多くのパイロットから、スプーフィングによって誤ったEGPWSおよびTAWS警告、時刻のズレ、自動操縦の失敗などのアビオニクスの特異的な動作が報告されている。

参考) <https://ops.group/blog/gps-spoofing-final-report/>

- 過去に危惧されていた**スプーフィング**は、いままさに**現実の脅威**となりつつある。
- 多くの（特に航空用の）GPS受信機は**スプーフィング**を想定していないため、**警告機能がない**。
- ただし、従来の旅客機は**代替手段（電波航法）**を有する。
- 一方、今後の普及が見込まれる**次世代エアモビリティ**（空飛ぶクルマ、ドローン）は、**GNSSへの依存度が高い**。