

GNSS信号干渉問題：主要事例・政策対応・技術対策と今後の展望

はじめに

グローバルな衛星測位システム（GNSS）は、日常の地図ナビゲーションから航空機の航法、軍事の精密誘導まで幅広く利用されています。しかし、GNSSは弱い無線信号に依存するため**電波干渉**（ジャミング）や**スプーフィング**（偽の信号による欺まん）に脆弱です^①^②。近年、意図的な妨害から偶発的な混信まで、各地でGNSS信号への干渉事例が相次ぎ、その安全保障上・社会経済上のリスクがクローズアップされています。特に**軍事紛争地域**ではGNSS妨害が日常化し、航空・海上交通やドローン運用に支障を来しています。一方、一般利用の領域でも、違法なGPSジャマー（妨害装置）による思わぬ影響や、ソフトウェアの不具合・他の無線との干渉によりサービスが停止するケースが報告されています。

以下では、地域を限定せず世界的な視点からGNSSへの信号干渉問題を総合的に調査します。まず主要な干渉事例とその背景（民間利用および軍事利用の双方）を振り返り、続いて国際的・国内的な政策対応、技術的な対策、産業界・学术界での取り組みを概観します。最後に、今後の見通しについて分析します。本レポートでは、重要な事例や対策の比較を表形式でまとめ、視覚的に整理します。

2025年2月時点における世界のGNSS妨害発生状況（24時間内の航空機による受信障害報告を集計）。赤色が濃い地域ほど強い干渉が報告されており、ウクライナ周辺や中東など紛争地域に集中していることが分かる^③^④。

GNSS信号干渉の概要

GNSS信号への干渉には大きく分けて**ジャミング（妨害電波）**と**スプーフィング（なりすまし信号）**の二種類があります^⑤。ジャミングはGNSS衛星からの微弱な電波を局所的にかき消して受信不能にする行為で、安価な妨害送信機でも容易に実行可能です。一方、スプーフィングは受信機に誤った測位情報を与える偽の衛星信号を送り込み、位置や時刻を錯覚させる行為です^⑤。両者とも軍事用途では電子戦の一環として古くから研究・使用されてきましたが、近年では民生分野でも**意図的な犯罪目的**から**偶発的な周波数混信**まで様々な形で発生しています。

GNSS干渉がもたらす影響は重大です。位置や高度の信頼性が損なわれれば、航空機は自動操縦や着陸進入で異常をきたし、船舶は航路を逸脱する恐れがあります。実際、強力なスプーフィングにより航空機が知らずにコースを外れ危険空域に進入した事例もあり「GPS信号が偽装された場合、多くの航空機はそれを検知できず、最悪の場合は計器飛行中に気付かぬまま進路を誤り危険な空域に入り込む」ことが指摘されています^⑥。現に深刻なケースでは「機上の航法システムが完全に機能喪失し、慣性航法装置まで異常を起こした」事例も報告されており^⑥、パイロットが目視外の脅威にさらされるリスクがあります。また、GNSSに依存する**時刻同期**のずれは通信・電力網などインフラにも波及しかねません。

以下、主な事例を通じてGNSS干渉問題の実態を見ていきます。

主なGNSS干渉事例と背景

世界各地で報告された主要なGNSS干渉の事例を、発生年や地域、性質（民間利用への影響か軍事的背景か）とともに以下の表にまとめます。

主なGNSS信号干渉の事例一覧（2007～2024年）：

年・発生地域	干渉の種類・原因	主な影響・被害	対応・備考
2007年：米国サンディエゴ	ジャミング（軍事演習中の誤作動）	市街・港湾一帯でGPSが数時間使用不能。港の船舶航行支援や病院のポケットベル通信が停止 ⁷ 。	演習は中止。意図しない自軍電波で都市機能が麻痺し得ることが露呈した。
2010-2012年：朝鮮半島	ジャミング（北朝鮮による意図的妨害）	韓国で民間航空機延べ300+便、船舶120隻以上がGPS信号喪失 ⁸ 。車載カーナビも誤作動し市民生活に影響 ⁹ 。	韓国が国連機関に抗議、北朝鮮を非難。北はGPS誘導兵器への対抗策として大出力妨害を継続。
2017年：黒海沿岸（ロシア）	スプーフィング（ロシア起因と推定）	約20隻の船舶でGPS位置が大きく逸脱（ある船は内陸32kmの地点に位置表示） ¹⁰ 。海運の安全に支障。	大規模な海事スプーフィングの初事例として注目。以降ロシア周辺での類似事例が報告される。
2019年：東地中海・イスラエル	ジャミング＋一部スプーフィング（ロシアのシリア基地から発信）	テルアビブのベン・グリオン空港やキプロスでGPS信号障害が頻発 ¹¹ 。着陸時の航法に支障が出たが、ILSなど代替で安全は確保 ¹² 。	イスラエル当局がロシアに懸念を伝達 ¹³ 。ロシアは否定も、専門家は「信号は宇宙から可視」と指摘 ¹⁴ 。軍用無人機対策が発端と推測。
2022年：ウクライナ紛争域	ジャミング＆スプーフィング（ロシア軍の電子戦）	東欧・北欧周辺でGNSS測位不能事例が続発 ² 。フィンランドや黒海上空では旅客機がGPS喪失し迂回措置、管制支援を要する状況に ⁶ 。	欧州航空当局（EASA）が安全情報速報を発出 ¹ 。NATOも民間航空への影響に懸念を表明し対策協議 ¹⁵ ¹⁶ 。
2022年10月：米国テキサス	ジャミング（原因不明、調査未判明）	ダラス・フォートワース空港周辺で約44時間にわたりGPS信号障害 ¹⁷ 。一部滑走路閉鎖や航空機の迂回発着を強いられた。	意図的妨害の証拠は見つからず ¹⁷ 。原因究明できず不安が残る一件となり、バックアップの必要性を再認識。
2023-2024年：韓国（北との境界）	ジャミング＋スプーフィング（北朝鮮による攻撃的妨害）	2023年末～24年初にかけ、韓国領空で数百便の航空機と多数の船舶がGPS異常を経験 ¹⁸ 。特に2024年5月には民間機に対する初の大規模スプーフィングが確認され警告音事案も発生。	韓国政府がICAOに提訴、国連のICAO理事会は北朝鮮に妨害停止を警告 ¹⁹ 。韓国軍は24時間監視体制を敷き監視強化 ²⁰ 。

年・発生地域	干渉の種類・原因	主な影響・被害	対応・備考
2024年12月：中央アジア（カザフスタン）	ジャミング（ロシア軍の防空妨害）	アゼルバイジャン航空8243便がロシア領グロズヌイへの進入中にGPS由来のADS-B信号を見失い、誤認したロシア防空により撃墜・墜落。乗客乗員38名死亡 ²¹ ²² 。	ロシアが当時ドローン対策でGPS妨害を広域発信中 ²² 。民間人死者が直接GNSS干渉に起因した初のケースとして国際的に衝撃 ²³ 。安全保障議論が高まる。
2009-（継続中）：各国主要空港	ジャミング（違法な個人用ジャマーによる干渉）	例: 2012年米ニューアーク空港 - 近隣を走行中のトラック運転手が使っていた安価なGPS妨害装置により、新型着陸誘導システム（GBAS）の試験信号が度々中断 ²⁴ 。空港運用に支障発生。	米FCCが違法ジャマー取締りを実施し運転手に罰金3.2万ドル科す ²⁵ 。しかし他都市でも密造ジャマー事例が散発。小型PPD（プライバシー保護装置）はネットで<\$100で購入可能で摘発困難 ²⁶ 。各国で販売・所持禁止。

上記のように、GNSS干渉は**軍事的意図**によるものと**民生起因**（違法デバイスや装置誤作動）によるものの双方が存在します。特に紛争地域では前者が常態化し、航空機や船舶のみならずドローンやミサイル対策としても使用されています。例えばロシアは「夜陰」（Krasukha）と呼ばれる電子戦システムで半径250kmに渡りGPSを無力化でき、シリア内戦やウクライナ侵攻で実戦投入しています²⁷。北朝鮮もGPS誘導兵器への対抗策として強力なジャマー部隊を保有すると報じられます²⁸。これら軍事目的の妨害行為は**周辺国の民間航行**にも波及し、実際に北欧や中東では旅客機の航法異常や空港閉鎖が相次ぎました²⁹ ¹⁸。

一方、民間起因の干渉も看過できません。トラック運転手が社用車の追跡を避けるため使った小型ジャマーが**空港の航法システムを麻痺**させた例²⁴や、携帯電話基地局など他システムの電波がGNSS帯に漏れて測位誤差を起こした例もあります。また**ソーラーイベント（太陽嵐）**によるGNSS周波数帯の電波ノイズ上昇も広義の干渉といえます³⁰。このようにGNSS干渉問題は多面的であり、**偶発的なものから国家戦略的なものまで**幅広い背景を持っています。

国際的な政策対応

GNSS干渉の深刻化を受け、国際機関や各国政府は対策に乗り出しています。特に航空分野では**国際民間航空機関（ICAO）**や**欧州航空安全機関（EASA）**が主導し、各国当局との情報共有や勧告を行っています。ICAOはGPS妨害が確認された地域を飛行する航空会社向けに**注意喚起情報**を発出するとともに、妨害発信源となっている国への是正勧告も行います。例えば2025年には、韓国の申立てを受けたICAO理事会が北朝鮮に対しGNSS妨害停止を正式に警告する決定を採択しました¹⁹。

NATOもまた、加盟国の安全保障の観点から**民間航空に対する電波干渉脅威**を議題に挙げています。2023年以降、NATOの航空委員会はICAOやEurocontrol（欧州航空管制機関）と連携し、**干渉発生時の運航手順の改善**や**軍民両用の監視・通報システム**構築について協議しています¹⁵ ³¹。NATOは「近年、バルト海・黒海・東地中海など複数地域で干渉が増加・高巧妙化しており、民間航空のレジリエンス向上が急務」と警告しています³²。

欧州ではEASAが2022年3月にSafety Information Bulletin (SIB) 2022-02を発行し、東欧や中東で頻発するGNSS妨害への注意を喚起しました²。以後も状況悪化に応じ改訂版R1（2023年2月）およびR2（2023年11月）を出し、各国航空当局や航空会社に対し**操縦士への教育**や**従来型航法設備の維持**などを勧告しています³³ ³⁴。またIATA（国際航空運送協会）とも協力し、2024年1月には対策ワークショップを開催して**データ共有の促進**や**メーカー主導の対策ガイダンス作成**で合意しました³⁵ ³⁶。

電波監理の面では、国連の国際電気通信連合（ITU）が各国にGNSS帯域の保護義務を課しています。各国は自国内から衛星測位に干渉する電波を出さないよう規制する責任があり、2022年にはITUやIMSO（国際衛星航法局）も共同声明で「各国は領内から発せられるGNSS干渉を防止し、既知の干渉源について周辺国へ警告すべき」と呼びかけました³⁷。もっとも紛争当事国が意図的に発する妨害には法的拘束力が及ばず、現状は「善意ある国」同士の協調に留まっています。

各国・地域の国内対策

各国では国内法や政策を通じGNSS干渉への対応力強化を図っています。米国では**GPS信号保護法**や通信法規則により、妨害装置（ジャマー）の製造・販売・使用を厳格に禁止しています。連邦通信委員会（FCC）は違法ジャマー摘発に力を入れ、ニューアーク空港の事例では運転手に罰金を科すなど対応しています²⁵。加えて**大統領行政命令（2020年2月）**で国土安全保障省等にインフラのPNT（測位・航法・時刻）の強靱化を指示し、**バックアップ候補技術の実証**も行われました。2021年には運輸省が11種の代替PNT技術を評価する報告書を議会提出し、今後国家的なGPSバックアップ網整備の指針としています。

欧州連合（EU）でも違法ジャマーへの制裁を加盟国に義務付け、電波機器指令で無線妨害デバイスの市場流通を禁止しています。イギリスなどでは通信規制当局（Ofcom）が空港周辺で受信強度監視を行い、怪しい電波源の特定に努めています。また欧州委員会はGalileo衛星のサービス強化のみならず、地上に**広域干渉監視ネットワーク**を構築する計画「EGIPRON」を2024年に開始しました³⁸。これは欧州内外の重要地域にセンサーを配備し、リアルタイムで干渉を検知・位置推定する取り組みです。日本でも電波法により妨害行為は禁じられ、総務省や警察庁が摘発を行っています。さらに日本は準天頂衛星みちびきシステム（QZSS）を活用した災害時通信・測位補完も検討中で、衛星測位に対する**抗たん性（レジリエンス）確保**を宇宙基本計画の一項目としています。

軍事面では、各国軍隊が自軍のGNSS利用を守るため**アンチジャミング技術**や**慣性航法併用**を進めています。アメリカ軍は新世代GPS衛星（GPS III）で軍用のMコードと呼ばれる高出力・暗号化信号を導入し、敵対ジャミングへの耐性を高めています。一部の戦闘機やミサイルでは、電波妨害下でも測位可能な**高度な指向性アンテナ**や**電波信号処理**を搭載しています³⁹。ロシアや中国も独自の衛星測位（GLONASSやBeiDou）を運用し、万一GPSが使えない状況でも自前の測位網を使えるようにしています⁴⁰。こうした各国の施策は、自国の安全保障と同時に他国からの干渉抑止にも繋がると期待されています。

技術的対策：干渉検知・無効化への挑戦

GNSSの脆弱性を補うため、技術的にも多角的な対策が追求されています。**受信機メーカー**や研究機関は、妨害電波を除去・緩和する様々な手法を開発しています。その主なものを以下に示します。

- ・**アンチジャミング受信機**: 軍用を中心に、電子的に指向を変えられる**アレイアンテナ**（CRPA技術）や、帯域外ノイズを選別する**フィルタ**を備えた受信機が実用化されています。これらは妨害信号の到来方向にアンテナの感度Null（ゼロ点）を作り出し、ジャマーを無効化します。ただしコストやサイズの問題から民間用途には限定的です。
- ・**マルチ周波・マルチGNSS利用**: GPS単一周波数のみではなく、GalileoやBeiDou、GLONASSなど複数衛星系・複数周波数を同時利用することで、ある一つの周波数帯や特定システムが妨害されても他から測位を継続できる可能性があります。現行の民間航空機も複数GNSS受信機を搭載し冗長化を図っています。
- ・**信号の暗号化・認証**: スプーフィング対策として、受信機が本物の衛星からの信号かを検証できる技術が導入され始めました。欧州Galileoはオープンサービスに**OSNMA（航法メッセージ認証）**を付与予定で、2023年に試験を完了し運用開始を準備中です⁴¹。米GPSも将来の民間信号に認証を導入検討中です。これにより偽電波による欺まんを検出できます²³。
- ・**干渉検知ネットワーク**: 技術的には、地上に多数のモニタ受信機を配置し異常なGNSS受信状況をリアルタイム集約することで、干渉源の存在や範囲を素早く把握できます。欧州のSTRIKE3プロジェクト

では2016–2019年に23か国でセンサー網を試験展開し、約45万件の干渉疑い事象を検出、そのうち5万9千件は明確に意図的ジャミング/スプーフィングと判断されました⁴²。現在は前述のEGIPRONや、米国運輸省の「GNSS状況認識COP」計画（政府クラウド上の干渉マップ）のように、本格的な監視網構築が進んでいます³⁸。

- **代替航法システム**: 技術的な究極の対策は、GNSSに頼らない**バックアップ手段**を用意することです。高精度な**慣性航法装置（INS）**は短時間ならGNSS喪失時も自律航法できます。また地上長波を使う「eLoran」などの**無線航法システム**が再評価され、中国では既に国家標準時供給にeLoranを併用⁴³。欧州もeLoranとの複合受信機研究を進めています⁴⁴。米国でも**VOR/DME**など従来型無線標識を縮小しつつ「Minimum Operational Network」として最低限は維持する政策が確認されました⁴⁵。

産業界・学術界の取り組み

GNSS干渉問題に対して、産業界や学術界でも多方面から取り組みが進んでいます。航空・防衛関連企業は前述のアンチジャミング機器や認証受信機の開発を進め、近年では民間向けにも**干渉検知機能付きGPS受信モジュール**が登場し始めました。携帯電話や車載機器でも、簡易なジャミング検出アルゴリズム（例：受信信号強度や測位残差の異常を検知）を実装する動きがあります。また、航空機メーカーはパイロットがGNSS異常に迅速に対処できるよう**運用マニュアル整備**や**警報システム改良**を行っています³⁴⁴⁶。

学術界では、GNSS干渉を検出・定位する信号処理手法、機械学習による干渉パターン分類、複数アンテナを用いた到来方向推定などの研究が活発です。さらに、GNSSに頼らない**オルタナティブPNT**（例：地上の携帯電話基地局信号やテレビ塔信号を測位に利用、スターリンク衛星など他の衛星通信信号を航法転用）の研究も進んでいます。例えばスタンフォード大学の研究ではSpaceXのスターリンク衛星通信から得られる微弱なシグナルを測位に活用する実験が成功するなど、新たな航法手段の可能性も示されています。こうした「**ポストGPS**」技術はまだ初期段階ですが、将来的なGNSS障害時の非常手段として期待されています。

また各国の学会や産学コンソーシアムも政策提言に乗り出しています。米国のResilient Navigation and Timing Foundation（RNTF）や、日本の電子航法研究所(ENRI)などは、GNSS依存リスクを啓発しバックアップ導入の必要性を訴えています。2025年時点で、世界的に見てもGNSS干渉対策産業は拡大しており、**シミュレータ**や**干渉検知サービス**を提供する企業も増加しています。

技術対策と政策対応の比較

GNSS干渉問題に対処するには、技術的アプローチと政策的アプローチを組み合わせる必要があります。それぞれの主な手段を対比すると以下の通りです。

項目	技術的アプローチ（対策技術）	政策的アプローチ（制度・運用）
信号の認証・暗号化	偽電波を排除するため衛星信号に暗号署名を付与（GPSのMコード、GalileoのOSNMA等） ²³ 。受信機側で真正性検証。	各GNSS運用国が認証サービスを導入し国際標準化。認証利用をインフラや重要輸送で推奨・義務化。
アンチジャミング技術	指向性アンテナや信号処理で妨害を物理的に無力化（電子走査アレイでビーム形成、NTS-3衛星のスポットビーム実験等） ³⁹ 。フィルタで妨害周波数を除去。	GNSS周波数帯の保護規制（妨害電波の発射禁止）。軍用高性能受信機の民間転用促進補助など。
干渉の監視・通報	地上センサー網や航空機搭載受信機とのデータ共有で妨害発生をリアルタイム検知（欧州STRIKE3/EGIPRONプロジェクト、米国DOTの干渉マップなど） ⁴² ³⁸ 。	国際データベースで各国が事例共有（ICAOやIATA経由）。干渉発生時の航空・海事警報発出手順確立 ⁴⁷ 。

項目	技術的アプローチ（対策技術）	政策的アプローチ（制度・運用）
バックアップ航法の確保	慣性航法装置やeLoran長波などGNSS以外の手段を搭載・配備。複数センサー融合でGPS未使用でも測位継続。	航空ではVOR/DME等の 最低運用ネットワーク(MON) 維持 ⁴⁵ を政策化。各国が予備航法インフラ（地上局整備等）に投資。
取締りと教育	（技術面のみでは困難）違法ジャマー検知技術で発信源特定し除去。受信機に干渉検知機能を内蔵し警告。	ジャマー頒布・所持への罰則強化 ²⁵ 。パイロット・航海士訓練にGNSS喪失時対処を組込 ³⁴ 。妨害実行者への国際的制裁検討。

技術と政策は相補的な関係にあり、例えば「衛星信号の認証」は技術開発だけでなく各国政府の合意と標準化が必要です。また「干渉監視ネットワーク」は各国の情報提供（政策）なしには不完全です。したがって**官民連携・国際協調**によって上記の施策を総合的に推進することが重要です。

今後の見通し

GNSS信号干渉を巡る状況は、今後も「**いたちごっこ**」が続くと予想されます。技術が進歩すれば妨害手段も高度化し、新たな対策が求められるからです。実際、近年の紛争では妨害側も高度な手口（例えば**欺瞞信号を移動しながら送信**して追跡を困難にする等）を見せており、防御側との競争が続いています。

しかし一方で、対策技術や政策の整備も確実に前進しています。2024年に打ち上げられた米国の技術実証衛星NTS-3は、電波ビームを動的に制御し周波数も切り替えることで妨害耐性を飛躍的に高める実験を行います³⁹。欧州GalileoのOSNMAや米GPSの将来認証信号など、**次世代GNSS**は初めからセキュリティ設計を織り込んでいます。また、航空分野では前述のように旧式の地上無線標識を細々とでも維持する方針が打ち出され、**オールGNSS依存からの脱却**が図られようとしています⁴⁵。

さらに、中長期的にはGNSS以外の測位手段（慣性・星座航法・地上無線航法・量子センサー等）の実用化が進み、重要インフラや軍事システムでは**多層的なPNT（Positioning, Navigation, Timing）ソリューション**が標準になる可能性があります。例えば、将来の自動運転車や無人航空機にはGNSSに加えて慣性・画像・通信ネットワーク情報など複数ソースを組み合わせたナビゲーションが求められるでしょう。それにより、一部の要素が妨害されても他が補完し合う**フェイルセーフ設計**が可能となります。

政策面でも、国際的な枠組み強化が見込まれます。ICAOやITUによる干渉対策ルール作り、NATOを含む多国間演習でのジャミング対処訓練の実施、そして違法デバイス取り締まりの国際協調などが進むでしょう。特に**宇宙空間の秩序維持**が各国共通の課題となる中で、衛星測位システムへの妨害行為はサイバー攻撃と並ぶ重大リスクとして認識されつつあります。2024年の民間機撃墜事件²²はその危険を痛感させ、今後さらなる国際的な合意形成（例えば軍事目的でも民間航路付近での無差別妨害は控える等の取り決め）につながる可能性もあります。

総じて、GNSS信号干渉問題は完全になくなることは考えにくいものの、「**備えあれば憂いなし**」の姿勢でその影響を最小化していくことが重要です。技術・政策・運用のあらゆるレベルで防御策を講じ、万一GNSSが使えなくても社会が大きな混乱に陥らない**レジリエントな仕組み**を構築していくことが今後の鍵となるでしょう⁴⁸。幸いにも世界各地の産官学で動き出したこれらの取り組みは、将来の安心・安全なGNSS利用の礎になると期待されます。

References: 本回答では公開情報⁷⁸等を参照し、GNSS干渉に関する事実関係と対策動向を記述しました。各引用は該当箇所の出典を示しています。

- 1 unoosa.org
https://www.unoosa.org/documents/pdf/icg/IDM/IDM11/IDM11_2024_05.pdf
- 2 Europe warns about, underestimates impact of, GNSS disruptions on aviation - RNTF
<https://rntfnd.org/2023/02/25/europe-warns-about-underestimates-impact-of-gnss-disruptions-on-aviation/>
- 3 4 27 29 GPS jamming, a weapon in hot and hybrid wars, will soon be obsolete - Big Think
<https://bigthink.com/strange-maps/gnss-jamming/>
- 5 33 34 35 36 45 46 47 IATA - EASA Partners with IATA to Counter Safety Threat from GNSS Spoofing & Jamming
<https://www.iata.org/en/pressroom/2024-releases/2024-01-26-01/>
- 6 Sijainnin määräyksistä & montako menetelmää
<https://www.linkedin.com/pulse/sijainnin-m%C3%A4%C3%A4rityksist%C3%A4-montako-menetelm%C3%A4%C3%A4-harri-heiska-yeyzf>
- 7 10 30 GPS Outage – A Navigator’s Nightmare - North
<https://www.nepia.com/articles/gps-outage-%C2%96-a-navigator%C2%92s-nightmare/>
- 8 9 28 Massive GPS Jamming Attack by North Korea - GPS World
<https://www.gpsworld.com/massive-gps-jamming-attack-by-north-korea/>
- 11 12 13 14 40 GPS jamming affecting Israel comes from Russian base in Syria: US researcher | The Times of Israel
<https://www.timesofisrael.com/gps-jamming-affecting-israel-comes-from-russian-base-in-syria-us-researcher/>
- 15 16 31 32 NATO addresses electromagnetic interference threats to civil aviation safety - NATO News - RNTF
<https://rntfnd.org/2025/05/12/nato-addresses-electromagnetic-interference-threats-to-civil-aviation-safety-nato-news/>
- 17 FAA Warns Airline Pilots as GPS Signals Disrupted Around Dallas
<https://rntfnd.org/2022/10/18/faa-warns-airline-pilots-as-gps-signals-disrupted-around-dallas-bloomberg/>
- 18 20 North Korea balloons, GPS interference raise safety risks for airlines | Reuters
<https://www.reuters.com/world/asia-pacific/north-korea-balloons-gps-interference-raise-safety-risks-airlines-2024-07-10/>
- 19 UN aviation body to censure North Korea over GPS jamming near Incheon airport | NK News
<https://www.nknews.org/2025/04/un-aviation-body-to-censure-north-korea-over-gps-jamming-near-incheon-airport/>
- 21 22 23 Preventing More Deaths from GPS Interference - Aviation Week Viewpoint - RNTF
<https://rntfnd.org/2025/02/07/preventing-more-deaths-from-gps-interference-aviation-week-viewpoint/>
- 24 25 26 Every Three Years Someone Gets Busted for Using a GPS Jammer - Nextgov/FCW
<https://www.nextgov.com/digital-government/2013/08/every-three-years-someone-gets-busted-using-gps-jammer/68348/>
- 37 Global GNSS Interference - ArcGIS StoryMaps
<https://storymaps.arcgis.com/stories/8e462b163ed94043b4a2ecff94774365>
- 38 42 More on EUSPA’s first ever GNSS and Secure SATCOM User Technology Report - GPS World
<https://www.gpsworld.com/more-on-euspa-s-first-ever-gnss-and-secure-satcom-user-technology-report/>
- 39 www8.cao.go.jp
<https://www8.cao.go.jp/space/committee/dai118/siryou3-1.pdf>
- 41 Galileo prepares for upcoming OSNMA operational declaration
<https://www.gpsworld.com/galileo-prepares-for-upcoming-osnma-operational-declaration/>

43 China finishing “High-precision Ground-based Timing System”

<https://www.gpsworld.com/china-finishing-high-precision-ground-based-timing-system-a-worry-for-the-united-states/>

44 Are We Over-Dependent on GNSS? - EE Times Europe

<https://www.eetimes.eu/are-we-over-dependent-on-gnss/>

48 The Alarming Surge of GNSS Jamming That’s Threatening Flight Safety

<https://pilotswhoaskwhy.com/2023/12/18/the-alarming-surge-of-gnss-jamming-thats-threatening-flight-safety/>