

世界の宇宙空間能力

公開情報に基づく評価



セキュアワールド財団 について



セキュアワールド財団 (SWF) は、宇宙の持続可能性と宇宙空間の平和利用に向けた協力的な解決策を促進する事業型私立財団です。弊財団のミッションは、政府、産業界、国際機関、並びに市民社会と協働し、地球とそのすべての人々に利益をもたらす、安全で持続的及び平和な宇宙利用を実現する考えや活動を発展し、促進することにあります。

世界の対宇宙空間能力© 2024 本著作は【表示—非営利4.0 国際】ライセンスの下に、セキュアワールド財団に保護されています。ライセンス条項はこちらをご覧ください：<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

執筆者紹介

ブライアン・ウィーデン (博士)



セキュアワールド財団チーフ・プログラム・オフィサー。宇宙運用や宇宙政策に20年以上従事。

弊財団の目標・目的達成に向けた将来の戦略計画を指導。研究対象は、宇宙ゴミ、グローバルな宇宙状況認識、宇宙交通管理、宇宙アセットの防護、宇宙ガバナンス。宇宙の安全保障、安定性、持続可能性に関する認識の向上、対話の促進を目的とした国内外のワークショップも多数開催。世界経済フォーラムのグローバル・フューチャー・カウンシル宇宙技術部門のメンバーであり、前議長。米国海洋大気庁 (NOAA) の商業リモートセンシング諮問委員会 (ACCRES) の前メンバー。ランデブー・接近運用・軌道上サービス実施のためのコンソーシアム (CONFERS) の前事務局長。

前職は米空軍士官で、宇宙と大陸弾道ミサイル (ICBM) の運用に9年間従事。米戦略軍統合宇宙作戦センター (JSPOC) では軌道アナリスト訓練プログラムを指揮するとともに、宇宙状況認識の強化に向けた戦術・技術・手順を策定。

国際的な専門家として高く評価され、主な著作をThe New York Times, The Washington Post, National Public Radio, USA Today, The BBC, Fox News, China Radio International, The Economistに寄稿。ダボスでの世界経済フォーラム年次会議、学術論文、国連でのプレゼンテーション及び米国議会証言にも貢献。

ヴィクトリア・サムソン



セキュアワールド財団宇宙安全・安定保障チーフ・ディレクター。宇宙の軍事利用や安全保障問題に25年以上従事。

前職は防衛情報センター（CDI）で上級分析員として、ミサイル防衛、核兵器削減及び宇宙安全保障問題の調査分析やメディア解説を担当。それ以前は、ワシントンD.C.地域の軍備管理コンソーシアムである、核脅威削減のための連合の上級政策補佐。米国議会職員、メディア関係者、大使館職員、市民、シンクタンクと共に、国家ミサイル防衛や核兵器削減の議論に貢献。リバーサイド研究所の研究者として、米国ミサイル防衛局インテリジェンス部のウォーゲームシナリオ策定にも従事。

宇宙安全保障分野における政策や予算の専門家として著名であり、The New York Times, Space News, the BBC, and NPRをはじめ多数の多国籍メディアから取材を受ける。論評、分析記事、学術論文に加え、宇宙安全保障問題に関する記事を多数執筆。国際宇宙航行連盟（IAF）安全保障タスクフォースの議長であり、全米科学・技術・医学アカデミーの国際安全保障・軍縮委員会の宇宙安全保障ワーキンググループメンバー。

全体概要



宇宙領域は大きな転換期にある。より多くの国や商業主体の宇宙参入に伴い、地上でのイノベーション及び利益創出が拡大する一方で、宇宙空間では「混雑 (congestion)」や「競争 (competition)」が激化している。安全保障の観点では、ますます多くの国が、国家の軍事・安全保障の能力向上を目的として宇宙を活用しようとしている。また、国家安全保障における宇宙利用及びその依存度の高まりにより、更に多数の国々が宇宙システムを欺瞞、妨害、排除、劣化、破壊することが可能な対宇宙空間能力 (counterspace capabilities) の開発を検討するようになった。

対宇宙空間能力の存在自体は新しくないものの、それを取り巻く環境が変化している。今日、攻撃的な対宇宙空間能力の開発、その潜在的な使用への動機が強まっている。大部分のグローバル社会経済活動において宇宙利活用への依存が拡大する中、対宇宙空間能力の広範囲にわたる使用は、軍事以外の分野でも世界的な影響を与える可能性が高い。

本レポートは、公開情報に基づき、複数国が開発を進める対宇宙空間能力を直接上昇式 (direct-ascent)、共通軌道式 (co-orbital)、電子戦、指向性エネルギー、サイバーの5項目で整理、評価している。調査結果は、潜在的な軍事利用を含む、各国の現在及び近い将来の対宇宙空間能力評価を示す。多数の国で、広範囲にわたる破壊的及び非破壊的な対宇宙空間能力の大規模な研究開発が行われていることが顕著となっている。しかし、**現在の軍事作戦においては、衛星に対する非破壊的な攻撃能力のみが積極的に使用されている。**以下、各国の対宇宙空間能力の要約を詳細に記載する。

2024年度国際調査

	米国	ロシア	中国	インド	オーストラリア	フランス	イラン	イスラエル	日本	北朝鮮	韓国	イギリス
低軌道 直接上昇式	■	■	▲	■	●	●	●	●	●	●	●	●
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	■	■	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●
低軌道 共通軌道式	■	▲	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	■	■	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●
指向性エネルギー	■	■	■	●	●	■	●	●	●	●	●	●
電子戦	▲	▲	▲	■	■	■	■	▲	■	■	●	●
宇宙状況把握	▲	▲	▲	■	■	■	■	■	■	■	■	■

凡例： 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確実？ データなし -

1 - 米国

	研究開発	試験	実証	紛争時の使用
低軌道 直接上昇式	▲	■	?	●
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	—	—	—	●
低軌道 共通軌道式	■	?	—	●
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	■	?	—	●
指向性エネルギー	▲	■	?	●
電子戦	▲	▲	▲	▲
宇宙状況把握	▲	▲	▲	▲

凡例： 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確実 ? データなし —

米国は、低軌道 (LEO) 及び静止軌道 (GEO) で近接操作・ランデブー技術試験を複数回実施している。共通軌道式対衛星兵器 (co-orbital ASAT) 能力に結びつく、追尾・標的指定・直接攻撃 (HTK) の迎撃技術も同様に、複数の技術試験経験がある。それらの技術試験や実証は、ミサイル防衛や軌道上点検、衛星サービス等、攻撃を目的としないミッションで実施され、共通軌道式能力開発のための公式計画を有さない。しかし、同国は必要に応じて、その能力を短期間で開発する技術力を持つ。

米国で公式に運用中の直接上昇式対衛星兵器 (DA-ASAT) プログラムはないが、低軌道衛星に対してASATの役割で実証された中間段階ミサイル防衛迎撃機を運用している。過去には従来型、核弾頭を搭載した両型で専用のDA-ASATを開発しており、近い将来、必要に応じてその能力を保有する可能性は高い。

電子戦 (EW) 能力に関して、米国は、地球全体に展開し静止通信衛星へのアップリンクを妨害する攻撃型対宇宙空間システムである、対衛星通信システム (Counter Communications System: CCS) を確立している。更に、CCS能力向上のため、Meadowlandsプログラムを開始した。衛星測位サービス (GNSS) の民生用信号に対しても、航法戦闘 (Navigation Warfare) プログラムを通じて、作戦区域内で敵対勢力の有効利用を干渉・妨害する能力を有し、複数の軍事演習でその能力を実証している。公開情報より判断することは難しいが、米国はGNSSの軍事信号への妨害能力も持っているだろう。一方、軍用GPS信号に対する敵対的な妨害・スプーフィング攻撃に対する同国の対抗措置効果は不明だ。

数十年にわたり、米国は、宇宙空間での活用及びその他の目的において、地上からの高出力エネルギーレーザーに関する大規模な研究開発を実施してきた。我々は、それらを米国が対宇宙空間能力として展開するための技術的障壁はないと評価する。また同国は、複数の人工衛星レーザー測距 (SLR) 施設と防衛研究施設にて、地球観測 (EO) 衛星を妨害し、場合によっては盲目にすることが可能な低出力レーザーシステムを保有している。しかし、これらの潜在的な高出力及び低出力エネルギー技術が実用化された形跡はない。

米国が、宇宙拠点の指向性エネルギー兵器 (DEW) 能力を有している公的証拠はない。しかし、ミサイル防衛局 (MDA) は、弾道ミサイルに対するDEWの実現可能性に関する調査を計画している。また、米宇宙軍も (必ずしも宇宙拠点とは限らない) 全般的な指向性エネルギー型アーキテクチャに関心を示している。その開発が実現すれば、他の軌道上衛星に対して影響を及ぼす可能性があり、該当技術の標的指定の正確性と追尾能力の成熟度によっては事実上の対衛星システムと見なされるだろう。

現在、米国は世界最先端の宇宙状況把握 (SSA) 能力を誇り、特に軍事利用において顕著だ。同国は冷戦初期より、ミサイル警報・防衛のための重要インフラを活用しSSA能力を開発している。その機能の中核は、地理的に分散した地上レーダーと望遠鏡、及び宇宙望遠鏡のネットワークに支えられ、頑健である。更に、南半球

での新たなレーダーや望遠鏡の配備、既存レーダーの機能向上、他国や衛星運用者とのSSAデータ共有協定への署名を通して、SSA能力強化に大規模に投資している。SSA分析に必要なソフトウェアやコンピュータシステムの近代化には依然として課題を抱えており、商業分野の技術活用への関心が高まっている。

米国は、対宇宙空間能力に対するドクトリンや政策を長年策定しているが、常にそれが公表されている訳ではない。1960年代以来、大半の米国大統領政権は対宇宙空間能力の研究開発を指示または承認し、時にはその試験や実証も許可した。一方、対宇宙空間能力の目的は、強制または抑止措置としての広範使用ではなく、特定の軍事的脅威への対処に通常は限定されていた。現在の国家軍事ドクトリンは攻撃的及び防衛的軍事力を含み、紛争時における敵の宇宙利用の抑制に重点を置く一方、独自の宇宙利用能力を保護している。

米国は、近年、宇宙を戦闘領域として新たに焦点を当て、軍事宇宙組織を大規模に再編した。2014年以来、米国の政策策定者は宇宙安全保障を強調し、将来起こり得る「宇宙戦争」への備えについて公言するようになった。それらの発言には、宇宙安全保障体制の再構築、及び宇宙システムの抗たん性向上への強い意思が反映されている。その結果、米戦略軍の宇宙紛争時の役割、また米空軍宇宙軍団(AFSPC)における宇宙部隊の運用・訓練・装備任務をそれぞれ引き継いだ米宇宙コマンド(USSPACECOM)と米宇宙軍(USSF)創設に至った。現状、新たな2つの組織は、主に前組織の軍事宇宙訓練の継続に務めているが、シスルナ空間における宇宙活動や攻撃的兵器の開発に役割を拡大すべきだと主張する声も挙がっている。同国が新たな攻撃型対宇宙空間能力の開発に着手している可能性はあるものの、破壊的DA-ASAT兵器の技術試験は行わないと表明されている。また、宇宙領域における軍事演習や訓練は毎年実施されており、親密な同盟国や民間企業との関係性を強めている。

2 - ロシア

	研究開発	試験	実証	紛争時の使用
低軌道 直接上昇式	▲	▲	?	●
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	—	—	—	●
低軌道 共通軌道式	▲	▲	?	●
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	■	—	—	●
指向性エネルギー	▲	■	?	●
電子戦	▲	▲	▲	▲
宇宙状況把握	▲	▲	▲	▲

凡例： 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確か ? データなし —

2010年以降、ロシアが攻撃的な対宇宙空間能力を再構築するための一連のプログラムに着手していることは周知の事実である。それ以来、共通軌道式ASAT能力の重要もしくは補助技術となるランデブー・近接オペレーション (RPO) の技術試験が低軌道 (LEO) 及び静止軌道 (GEO) の両軌道で実施されている。一部の試験は、冷戦時代のLEO共通軌道式ASATプログラムと関連している。加えて、同国はニヴェリル (Nivelir) と呼ばれる監視追跡プログラムに後押しされる新たな共通軌道式ASAT計画、プレヴェスニク (Burevestnik) を始動している可能性がある。これらのプロジェクトで開発される技術は、他国衛星の監視や偵察等の非攻撃目的にも利用でき、これまでに実施された軌道上RPO活動の大半がそうであった。しかし、同国は2つの「予備衛星 (sub-satellites)」を高速で配備しており、LEOでのRPO活動の少なくとも一部が兵器的な性質を持つことを示唆している。

DA-ASAT能力に関して、ロシアは、歴史的な弾道ミサイル防衛能力開発に加え、完全な技術実証が行われていないものの過去にも開発計画を実施しており、長年その能力獲得の潜在性を有していた。2021年11月、10年以上にわたる技術開発と試験を経て、同国はLEO衛星に対するDA-ASAT技術実証を成功させた。このヌードル (Nudol) と呼ばれるシステムが近い将来運用されるかは不明確だが、LEO以遠での攻撃能力は持たないようだ。

ロシアは、軍事作戦に電子戦を統合することを重視しており、次世代の電子戦能力開発に多額の投資を行っている。主に、多機能戦術システム性能の向上に重点が置かれているが、その対宇宙空間能力は戦術範囲内のユーザーターミナルに対する妨害に限定されている。同国は、局地的な範囲内でGPS受信機を妨害可能なシステムを多数保有しており、無人航空機 (UAVs) や誘導ミサイル、精密誘導兵器 (PGM) の誘導システムにも干渉する可能性がある。しかし、公に知られている限り、GPS衛星本体に対する無線周波数を介した干渉攻撃能力は持っていない。ロシア軍は複数種類の携帯型EWシステムを装備しており、一部は戦術範囲内で特定の衛星通信ユーザーターミナルを妨害可能である。また、所定の地上基地施設から広範囲にわたって通信衛星のアップリンクを妨害する能力を持ち合わせている可能性が高い。更に、現在の軍事作戦の中で、宇宙空間におけるEW能力を既に実証しており、ロシア国内の戦略拠点や重要区域 (VIPs) の保護目的でもその技術を使用している。新たな情報として、同国は、既存の地上設備を補完するために、宇宙拠点の高出力EWプラットフォームを開発している可能性が示唆されている。

指向性エネルギーに関して、ロシアは独自の深い技術知識を基盤として、様々な環境におけるレーザーシステムの軍事的応用技術を多数開発している。地上の自走式視覚妨害 (laser dazzler) システム、ペレスヴェート (Peresvet) は、道路移動式の大陸間弾道ミサイル部隊の安全確保に貢献している。また、実証段階にまで達成したという証拠はないが、画像偵察衛星の光学センサーを標的とする航空搭載レーザーシステム開発のためのレガシー計画を復活させた可能性がある。本来の目的とは異なるが、地上拠点の衛星レーザー測距 (SLR) 施設より光学画像衛星のセンサーも妨害可能である。一方、宇宙拠点の高出力レーザー兵器の開発事実またその意向への兆候は見られない。

ロシアは、おそらく米国に次ぐ高度なSSA能力を有している。SSA能力の開発は冷戦期に遡り、基盤インフラはミサイル警報・防衛の重要技術で成り立っている。その一部技術はソ連崩壊後に衰退したが、2000年初頭以降、ロシアはSSA技術再構築に向けた近代化の取り組みを複数実施している。政府が所有・運用するSSA能力は旧ソ連境界線に限定されている一方で、グローバルなSSAセンサーからのデータを獲得するため、同国は国際的な民間及び科学協力に参加している。現在のLEO地球周回宇宙物体のカタログは米国よりも小規模だが、高軌道（HEO）やGEOに関してはやや充実している。

ロシアの軍事思想家は、現代の戦争を、明確な境界線や一貫した戦闘区域が定義されない領域で起こり得る情報支配やネットワーク中心の戦いだと捉えている。同国は、現代戦争における宇宙領域での脅威に対して、軍全体でEW能力を展開するという高い目標を設定している。自国の宇宙能力を保護すると同時に、敵対者の同等能力を排除もしくは妨害することが目的だ。宇宙分野において、地上・空中・宇宙を拠点に複数の攻撃能力を展開し、米国宇宙アセットの優位性を弱めようとしている。近年、ロシアは宇宙・航空・ミサイル防衛機能を備える新組織として宇宙部隊を再編した。技術課題が残るものの、同国指導者は、宇宙領域における米国との勢力均衡を維持することへの意思を示している。

3 - 中国

	研究開発	試験	実証	紛争時の使用
低軌道 直接上昇式	▲	▲	▲	●
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	■	■	—	●
低軌道 共通軌道式	■	?	—	●
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	■	—	—	●
指向性エネルギー	▲	■	—	●
電子戦	▲	▲	▲	■
宇宙状況把握	▲	▲	▲	?

凡例： 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確実 ? データなし —

中国は、共通軌道式対衛星兵器 (co-orbital ASAT) 能力に結びつく近接操作・ランデブー技術試験を低軌道 (LEO) 及び静止軌道 (GEO) で複数回実施している。しかし、同国が実際に破壊的迎撃を行った公開事実はなく、それらの技術が対宇宙空間利用のために開発されているとも断定できない。情報収集やその他の目的で技術開発を行っている可能性もある。

DA-ASAT能力に関して、中国では少なくとも1つ、おそらく3つの計画が進行中であり、いずれも対宇宙空間専用システム、または対宇宙空間能力に展開可能な中間段階ミサイル防衛システムの開発を目的としている。2005年以来、これらの技術に関する複数の段階的試験を実施し、重要かつ持続的な組織的取り組みを示している。LEOの宇宙物体に対する同国のDA-ASAT技術成熟度は高く、移動式発射台より実証可能だろう。それ以遠 (中軌道 (MEO) やGEO) の宇宙物体への攻撃能力は、おそらく実験もしくは開発段階にあり、近い将来その技術が実証可能かどうか結論付ける十分な証拠はない。

オープンソースより正確な機能を評価することは難しいが、中国のGNSSや通信衛星に対する宇宙空間でのEW能力は顕著だ。国家の軍事ドクトリンとして、幅広い情報戦において電子戦を特に重視し、最近では宇宙・サイバー・電子戦能力を一元化するための措置を講じている。対宇宙空間利用を目的としたEW能力の研究開発を行っている堅固な証拠や、それらの配備に関する公開情報があるものの、その軍事作戦での実際の使用について公の事実はない。

中国は、対宇宙空間利用のための指向性エネルギー兵器 (DEW) を開発している可能性が高いが、具体的な公開情報に欠ける。DEW技術専用の研究開発を実施している明確な証拠や、5拠点での技術試験に関する報告書があるが、その技術の実証段階、及び技術運用の成熟度に関する詳細情報は限定的だ。

中国は、宇宙物体を検出、追跡、そして識別するための地上光学望遠鏡とレーダーによる高精度のネットワークを開発している。米国やロシアと同様に、いくつかのSSAレーダーはミサイル警報としての機能も果たしている。同国は、国境外においてSSA追跡アセットの広範ネットワークを持ち合わせていない一方、追跡船団を保有している。また、将来的にそのセンサー配備を受け入れる可能性のある国々との外交関係を築いている。更に2010年以降、軌道上でRPOを実施可能な衛星を複数配備しており、他国衛星の識別性能や情報収集に取り組んでいるようだ。

中国は、公式には宇宙空間の平和利用目的への支持を常に表明しているが、非公式ではより複雑な立ち位置を取るようになった。近年、同国は宇宙空間を戦闘領域に指定し、宇宙戦争及び作戦の目標を攻撃的また防衛的手段により宇宙優位性を達成することであると明記している。それは、国家の広範な戦術的焦点である費用負担における非対称性、アクセス拒否、そして情報支配と一致している。2016年の大規模な中国軍事組織の再編成において、宇宙及び対宇宙空間部隊は、電子戦とサイバーも管轄する新たな主要軍事組織として位置づけられた。本章で詳述されている

中国の対宇宙空間能力に関する開発・試験への大規模投資は、公言されてなくとも同国が宇宙を次世代の紛争領域だと認識していることを示唆している。但し、独自の攻撃的な対宇宙空間能力を将来の紛争時に十分に活用するのか、あるいはそれらの技術を米国からの攻撃に対する抑止力として利用することを目的としているのかは不確かだ。現在の軍事作戦において、中国が破壊的な対宇宙空間能力を積極的に使用している公開事実はないものの、少なくとも支援的役割でSSAや電子戦を活用している可能性は高い。

4 - インド

	研究開発	試験	実証	紛争時の使用
低軌道 直接上昇式	■	■	—	●
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	—	—	—	●
低軌道 共通軌道式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	—	—	—	●
指向性エネルギー	■	—	—	●
電子戦	■	■	?	?
宇宙状況把握	■	■	?	?

凡例： 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確実 ? データなし —

インドは50年以上の宇宙技術開発の歴史を持つが、民間宇宙利用を主な焦点としてきた。同国が、積極的な軍事宇宙利用を目指す組織、及びその技術を構築し始めたのは比較的最近の出来事である。独自のミサイル防衛と長距離弾道ミサイルプログラムは、必要に応じてDA-ASAT能力開発に転用可能だ。インドは、2019年3月に自国衛星を破壊しASAT能力を実証した。同国は依然として、宇宙空間における兵器化 (weaponization) への反対を主張しつつも、対宇宙空間能力に関して攻撃的な態勢に移行しつつある可能性がある。また、指向性エネルギー兵器研究は初期段階で進行中だと報じられている。

6 - オーストラリア

	研究開発	試験	実証	紛争時の使用
低軌道 直接上昇式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	—	—	—	●
低軌道 共通軌道式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	—	—	—	●
指向性エネルギー	■	—	—	●
電子戦	■	—	—	—
宇宙状況把握	■	■	■	?

凡例： 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確実 ? データなし —

オーストラリアは宇宙分野において比較的新興国ではあるが、長年、衛星通信及び指揮統制のための地上インフラ設備を受け入れることで宇宙活動を支えてきた。しかし近年、軍事利用を含む自国の宇宙技術構築のための基盤を整備している。宇宙軍組織を最近創設し、軍事宇宙活動における優先事項を示す政策枠組みを作成し、独自のSSA能力構築に労力とリソースを集中的に投入している。更に、オーストラリア国防省向けのEW技術の開発を検討し、敵の衛星に対する非破壊的な干渉手段も調査している。

7 - フランス

	研究開発	試験	実証	紛争時の使用
低軌道 直接上昇式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	—	—	—	●
低軌道 共通軌道式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	■	—	—	●
指向性エネルギー	■	?	—	●
電子戦	?	?	?	?
宇宙状況把握	■	■	■	?

凡例: 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確実 ? データなし —

フランスは、長年、軍事衛星を含む宇宙開発計画を実施してきたが、最近まで攻撃的及び防衛的な対宇宙空間活動に特に注力していなかった。2019年7月に初の国家宇宙防衛戦略が発表されたことが大きな転換点となり、自国の軍事宇宙活動と軍事衛星の管理が強化された。その戦略は、自国の宇宙アセット周辺のSSAを強化すること、及び宇宙空間での脅威に対するある一定の積極防衛能力を獲得することの2分野に焦点を当てている。同国の一部の官僚は衛星をマシンガンで武装することを提案したが、実際の計画は地上からの視覚妨害レーザーと、攻撃的レーザーを搭載した軌道上点検用の衛星の開発を目指している。2021年と2022年には、世界第三の宇宙大国を目指す一環として、宇宙空間における軍事演習「ASTERX」で自国の宇宙司令部の実力を試した。

8 - イラン

	研究開発	試験	実証	紛争時の使用
低軌道 直接上昇式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	—	—	—	●
低軌道 共通軌道式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	—	—	—	●
指向性エネルギー	—	—	—	●
電子戦	▲	▲	■	■
宇宙状況把握	■	■	?	?

凡例： 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確実 ? データなし —

イランは、技術力は限定的ではあるが小型衛星の開発や打上げといった初期段階の宇宙開発計画を進めている。技術的観点より、同国が軌道上または直接上昇式対衛星兵器の構築能力を持つ可能性は低く、そのような軍事動機も現時点ではほとんどない。一方で軍事分野は、民間宇宙プログラムと独立し、衛星打ち上げ能力を有しているようだ。ホーミング誘導の運動エネルギー迎撃体に関する技術は実証経験がなく、核兵器の製造能力も依然として限定的だ。EW能力に関しては、民生用衛星信号の放送への持続的な干渉能力を実証したが、軍用信号に対しては確証が難しい。

9 - イスラエル

	研究開発	試験	実証	紛争時の使用
低軌道 直接上昇式	—	—	—	—
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	—	—	—	—
低軌道 共通軌道式	—	—	—	—
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	—	—	—	—
指向性エネルギー	■	■	—	—
電子戦	▲	▲	▲	▲
宇宙状況把握	■	■	?	?

凡例： 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確実 ? データなし —

1988年、イスラエルは世界で8番目の自国衛星による軌道投入能力保有国となった。従来、同国は主に民間宇宙利用のための宇宙開発計画を維持し、その中でロケットの大気圏内迎撃に特化したミサイル防衛システムを開発してきた。しかし、近年、同国は軍事宇宙計画の拡大へと方向転換し、対宇宙空間能力を開発していることを示す証拠がある。それらは、最近のミサイル防衛における大気圏外迎撃能力の実証や、軍事衝突時のEW能力使用を含む。加えて、公式文書には記載されていない他の対宇宙空間能力を有している可能性がある。

10 - 日本

	研究開発	試験	実証	紛争時の使用
低軌道 直接上昇式	?	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	—	—	—	●
低軌道 共通軌道式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	—	—	—	●
指向性エネルギー	?	—	—	●
電子戦	■	—	—	—
宇宙状況把握	■	■	■	—

凡例： 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確実 ? データなし —

日本は、長年の実績を持つ宇宙開発国でありながら、歴史的に宇宙の軍事利用を避けてきた。2008年に宇宙分野の安全保障関連への貢献を含んだ「宇宙基本法」が成立したのを機に、政府関係者が様々な対宇宙空間能力、並びに軍事SSA能力の開発について公言するようになった。現在、日本は宇宙軍事利用の大規模再編並びに軍民利用のためのSSA能力開発強化を推進している。攻撃用の対宇宙空間能力を公認で有していないが、その開発を検討している。また、ミサイル防衛システムを介したASAT能力を潜在的には保持しているが、その技術試験を行ったことはない。

11 - 北朝鮮

	研究開発	試験	実証	紛争時の使用
低軌道 直接上昇式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	—	—	—	●
低軌道 共通軌道式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	—	—	—	●
指向性エネルギー	—	—	—	●
電子戦	▲	■	■	?
宇宙状況把握	?	?	?	—

凡例： 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確実 ? データなし —

北朝鮮は、宇宙アセットに対して、DA-ASATや共通軌道式システムを含むいかなる動学的 (kinetic) 攻撃の実証経験を持たない。公式声明でASAT作戦やその意思について言及したことはなく、平壤の党政治において現段階ではそこに明確なドクトリンを持ち合わせていない。特定の対宇宙空間アセットを開発する高い動機付けがあるようにも見られないが、弾道ミサイル計画における一部能力が最終的にその目的で活用される可能性は否定できない。同国は、限定的な地理的範囲内で、民間GPS信号の妨害能力を有しているが、米国のGPS信号に対する攻撃能力については不明だ。衛星通信の妨害に関しても、具体的事実がなく、技術成熟度は不確かである。

12 - 韓国

	研究開発	試験	実証	紛争時の使用
低軌道 直接上昇式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	—	—	—	●
低軌道 共通軌道式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	—	—	—	●
指向性エネルギー	?	—	—	●
電子戦	■	—	—	—
宇宙状況把握	■	■	■	?

凡例： 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確実 ? データなし —

ここ数年間、韓国は軍事宇宙能力への関心を高めてきた。宇宙作戦センターの設立、SSA能力開発における米国との協力、そして独自の長射程弾道ミサイルや宇宙輸送システムの開発を通して、韓国空軍の宇宙能力強化に取り組んでいる。また、自国の可逆的な対宇宙空間能力開発にも関心を示している。

13 - イギリス

	研究開発	試験	実証	紛争時の使用
低軌道 直接上昇式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 直接上昇式	—	—	—	●
低軌道 共通軌道式	—	—	—	●
中軌道 / 静止軌道 共通軌道式	—	—	—	●
指向性エネルギー	—	—	—	●
電子戦	—	—	—	—
宇宙状況把握	■	■	■	?

凡例： 無 ● 一定程度有 ■ 著しく有 ▲ 不確実 ? データなし —

イギリスはNATO同盟や米国との二国間関係を通じて、長年にわたり軍事宇宙活動における支援的役割を果たしてきた。ここ数年、自国の軍事宇宙能力を強化するため、主にSSAや政策、組織、ドクトリンにおいて新たな取り組みを始めた。現時点では、攻撃的な対宇宙空間能力開発に関する具体的計画は公表していない。

14 - サイバー能力

複数国が宇宙システムに対するサイバー能力を保有しているが、実際のサイバー攻撃に関する公開事実は限定的である。米国、ロシア、中国、北朝鮮、イスラエル、そしてイランは、非宇宙物体に対する攻撃的サイバー作戦への関与能力とその意思を示している。また、多数の非国家主体が商業衛星システムを積極的に調査し、それらが非宇宙システムと同様の脆弱性を抱えていることが報告されている。その中で、宇宙システムの製造者や開発者のサイバー対策は他分野に劣ることが指摘されている。しかし、これまで公式に開示された宇宙関連のサイバー攻撃事例において、宇宙システムを直接標的とした攻撃はほとんどなく、大半の狙いは衛星本体ではなくエンドユーザーだった。2022年2月、ロシア軍のウクライナ進出初日に起こった、ロシアによるViasat商用衛星ブロードバンドサービスの欧州利用者に対するサイバー攻撃が最大事例である。

宇宙へのアクセス障壁が低下する一方で、比較的セキュリティ対策が不十分な商業宇宙システムへの依存に伴う脆弱性の拡大が明白となっている。それは、非国家主体が国家の支援なしで、宇宙空間におけるサイバー作戦を実行する可能性を示唆している。その脅威は注意を要し、今後10年間で深刻さを増す可能性があるが、現時点では主要国とその他の国々のサイバー攻撃能力には大きな格差がある。

