

わが国の防衛能力構築のための 防衛・商業宇宙統合戦略

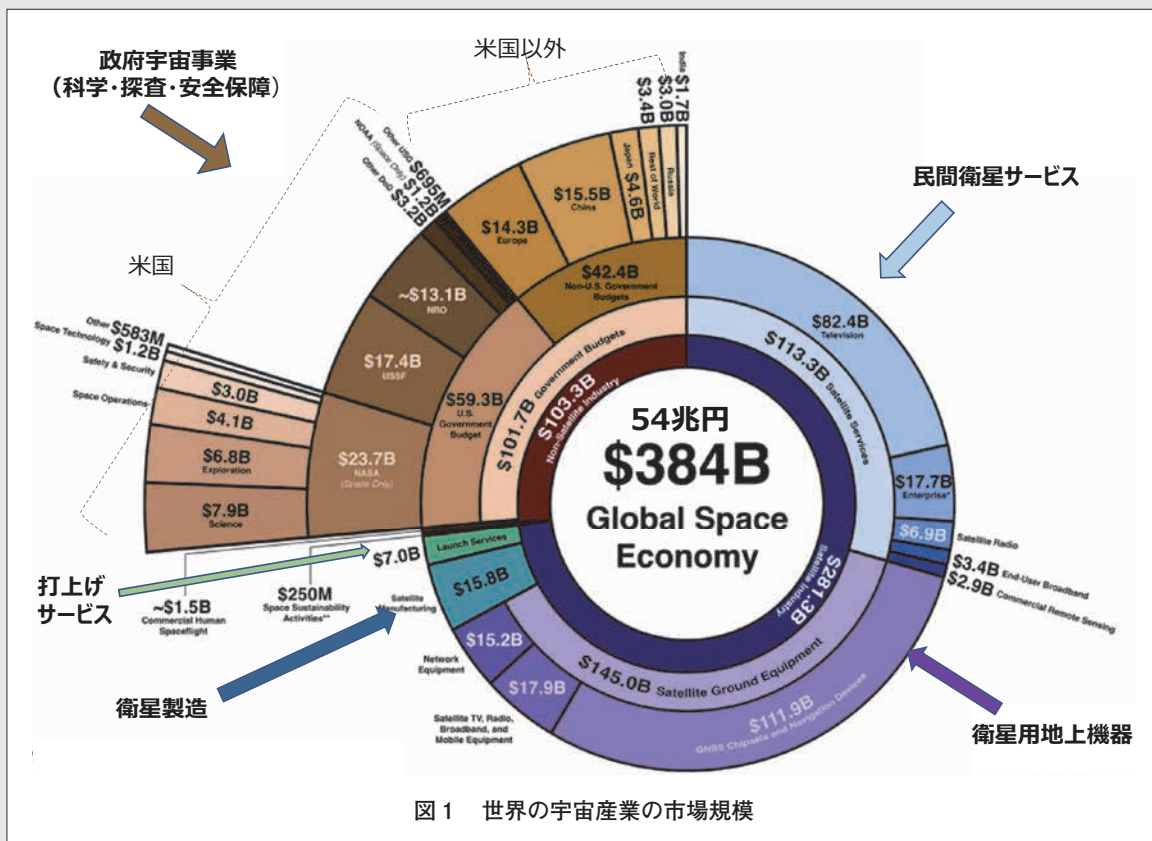
日本宇宙安全保障研究所 理事
未来工学研究所 研究参与

外園 博一

はじめに

近年の宇宙における商業活動の進展は、目覚ましいものがある。これまでの各国政府（官）が主体の宇宙開発利用から、民間が独自の技術開発により民間市場を開拓、創出して、政府（官）が民間サービスを調達する時代へと既に

移行しつつある。図 1 に示すように、BryceTech 社の「2022年世界宇宙経済レポート」¹⁾によれば、世界全体の宇宙産業市場約 3,840億ドル（約54兆円²⁾の内、政府宇宙事業が約26%（米国が約15%、米国以外が約11%）であるのに対し、商業宇宙市場は全体の約74%を占めており、様々な政府（官）プロジェクトにおいて、商業宇宙が持つ技術的先進



性や迅速性のメリットに加え、スケールメリットによるコスト削減や共通化を追求しようとする政府（官）の動きが加速している³⁾。

このような状況は、当然のことながら安全保障や防衛分野においても例外ではなく、米国を始めとする諸外国では、情報収集、偵察、監視、衛星通信、宇宙領域把握、ロケット輸送等の様々な分野における商業宇宙サービスの防衛、安全保障分野での利活用が着実に進んでいる。このような中で、今年〔2024年（令和6年）〕4月に米国では、国防総省と米宇宙軍が、国防分野での商業宇宙利用を戦略的に推進するための指針となる文書⁴⁾を、相次いで初めて公表した⁵⁾。

わが国においても、グローバルな商業宇宙産業が急速に発展する中で、安全保障、防衛のために必要な様々な宇宙システムの構築を、政府主導の整備と並行して商業宇宙の一層の活用を念頭に、戦略的に進めていく必要があると考えられる。すなわち、わが国においては、一昨年〔2022年（令和4年）〕12月に策定された「戦略3文書⁶⁾」の中で謳われている「宇宙の安全保障分野の対応強化」と「防衛力の抜本的強化⁷⁾」の迅速かつ効率的な実現のために、商業宇宙を効果的、効率的に最大限活用していくことが望まれる。また同時に、防衛力強化と宇宙産業発展の好循環を促し、安全保障・防衛と経済の両面に裨益する国際競争力のある強靱で持続的な宇宙産業技術基盤を創出すること^{8), 9)}も重要な目的の一つである。

以上のような目的の達成のためには、米国の例のように、わが国の防衛力構築に係る商業宇宙の利用機会の範囲や役割を示すとともに、商業宇宙を利用する際の要件や課題を整理した上、課題解決のための政府の支援の在り方などを明らかにしていくことが必要であると考ええる。すなわち、わが国の宇宙産業の今後の防衛力構築に係る予見性を高め、その活性化を図っていくためには、米国と同様に、いわゆる「日本版防衛・商業宇宙統合戦略」を示す必要があ

るを考える。

本稿では、日本の現状に則した「日本版防衛・商業宇宙統合戦略」の策定を視野に、米国防総省の「商業宇宙統合戦略」を紹介しつつ、今後、仮に、わが国独自の戦略を実際に策定するとなった時のためにあらかじめ考えておくべき事柄について述べていく。

米国防総省の「商業宇宙統合戦略」

前述の通り2024年4月2日に米国防総省から初めて公表された「商業宇宙統合戦略 (Commercial Space Integration Strategy)」⁴⁾ (図2) の前書きにおいて、同戦略の目的は、「国家安全保障戦略および2022年の国防戦略に沿って、国防総省の努力を調整し、国家安全保障の宇宙アーキテクチャーに商業宇宙ソリューションをより効果的に統合することを目指す」こととしている。更に戦略の位置付けを、「商業宇宙の統合は、あらゆる敵の国家安全保障宇宙システムに対する攻撃の利益を拒否することを助け、安心・安全で安定的かつ持続的な宇宙領域の実現に貢献する」ものとして、明確に記述している。



図2 米国防総省、「商業宇宙統合戦略」、Apr. 2, 2024

同戦略の中では、まず商業宇宙を国家安全保障に統合する際に、国防総省が意思決定に当たって遵守すべき(1)四つの原則（4 principles）を明示した上（図3）で、2番目として紛争のスペクトラム全般にわたって商業宇宙の潜在的な利点を最大化するために、国防総省が追及する(2)四つの優先事項（4 key priorities）について述べている（図4）。また最後の3番目に、

国家安全保障宇宙の13の任務分野¹⁰⁾のそれぞれについて、安全保障上、実行されなければならない機能、その機能を実行するために利用可能な商業ソリューションおよび任務保証のための適切な要件を満たす商業宇宙ソリューションの能力の評価等に基づいて、(3)商業宇宙の統合の考え方を三つのカテゴリー（3 categories）に分けて示している（図5）。以下にこれらの内

原則 (Principles)	1. バランス	一企業への過度な依存を排除した、ミッションごとの政府主導と商業ソリューションのバランス
	2. 相互運用性	商業セクターのイノベーション、スピード、スケールを損なわない MIL 規格の適用、目的ごとのシステム構築における商業規格と商業インターフェースの考慮
	3. 強靱性	商業ソリューション提供企業数の増加、サプライチェーンの多様化、ソリューションの種類や数の拡大による国家安全保障アーキテクチャの強靱化、商業ソリューション自身のサイバー攻撃に対する国防省の支援による抗たん性の強化
	4. 責任ある行動	国防総省の国際的規範・基準ならびに宇宙での責任ある行いの信条に基づく行動、商業セクターと協働する際の国防総省の倫理的行動の長期コミット

図3 「商業宇宙統合戦略」の四つの原則

優先事項	アプローチ（手段、方策）
1. 紛争時の商業ソリューションへのアクセスの確保（紛争時の商業能力の増強を含む）	・国防総省は、紛争時の商業ソリューションへのアクセスを担保するために契約またはその他の取極を結ぶ ・これらの契約または取極は、商業者が満たすべきサイバー、データならびにサプライチェーンセキュリティを明記する ・必要な場合には、契約は国防省の要求を他の商業的顧客より優先することを可能にする
2. 紛争や危機に際しシームレスに利用するために事前の統合を達成（運用計画、訓練などの日々の支援を含む）	・国防総省は、商業ソリューションを用いて、技術試験ならびに戦術構想の立案のために、図上 / 訓練演習を行う ・堅牢な民間と国防総省の関係は、サイバー、データならびにサプライチェーンセキュリティのリスクや脆弱性を軽減し、運用構想の立案を助ける
3. 商業宇宙の実施者のリスクを低減し安心・安全な運用環境の促進	・必要な状況においては、民間のアセットを守るため軍事力の行使が行われる ・通常は、国際的な規範と基準、脅威情報の共有^{注1)}、経済的保護^{注2)}を通じて守られる 注1) マルチレベルの秘密を含む SDA、サイバーセキュリティ脅威情報 注2) 民間保険、政府戦争リスク保険、米政府提供保険、Public Law 85-804による補償
4. 統合軍のための新たな商業宇宙ソリューションの支援と開発	・国防総省は、商業技術を装備化またはその技術を評価し、個人投資家や商業金融家の投資意欲を向上させ、国家安全保障上必要不可欠な分野でのハードルを取り除き、最終的に兵士に迅速に商業ソリューションを届けるために、可能な財政、契約、政策的手段を用いる ・国防総省は、倫理的行動にコミットし、商業宇宙統合に際し知的財産を保護する

図4 「商業宇宙統合戦略」の四つの優先事項

商業宇宙利用の3分類	任務分野
政府主導の任務分野 (Government Primary Mission Areas)	1. 戦闘力投射 (Combat Power Projection) 2. 指揮統制 (C2 : Command and Control) 3. 電磁波戦 (EW : Electromagnetic Warfare) 4. 核爆発検知 (NUDET : Nuclear Detonation Detection) 5. ミサイル警報 (MW : Missile Warning) 6. 位置・航法・時刻 (PNT : Positioning, Navigation, and Timing)
ハイブリッドの任務分野 (Hybrid Mission Areas)	1. サイバー空間運用 (Cyberspace Operations) 2. 衛星通信 (SATCOM : Satellite Communication) 3. 衛星運用 (Spacecraft Operations) 4. 戦術情報、監視、偵察 (ISR : Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance) 5. 宇宙領域把握 (SDA : Space Domain Awareness) 6. 環境モニター (EM : Environmental Monitoring)
商業主導の任務分野 (Commercial Primary Mission Areas)	1. 宇宙へのアクセス、移動、補給整備 (SAML : Space Access, Mobility, and Logistics) 2. 任務横断的な能力とサービス (Crosscutting Capability and Service, i. e. decision support, software and tools, rapid prototyping, AI, data management, ground support, modeling and simulation)

図5 「商業宇宙統合戦略」での、任務分野ごとの商業宇宙利用にあたっての3分類

容について概説する。

(1) 四つの原則 (4 principles) に掲げられている項目は、①「バランス」②「相互運用性」③「強靱性」④「責任ある行動」である。

① 1番目の「バランス」とは、一企業への過度な依存を排除するとともに、任務ごとの政府主導と商業ソリューションの“バランス”である。

② 2番目の「相互運用性」とは、商業セクターのイノベーション、スピード、スケールを損なわない MIL 規格の適用、システム構築における商業規格と商業インターフェースの考慮である。

③ 3番目の「強靱性」とは、商業ソリューション提供数の増加や多様化、サプライチェーンの多様化ならびに商業ソリューションの対サイバー防護能力等による抗たん性の強化である。

④ 最後の4番目の「責任ある行動」とは、国防総省が国際規範・基準ならびに宇宙での責任ある行動に関する信条を取ることを等を通じて、商業セクターとの協働の際の倫

理的行動への長期的なコミットである。

ここに掲げられた原則は、国防総省とは異なった目的と価値観で活動を行っている商業宇宙セクターを、防衛サプライチェーンとして取込み、確固たる協働パートナーとする際の極めて重要な原則を列挙していると考えられる。

(2) 四つの優先事項 (4 key priorities) では、

①紛争時の商業ソリューションへのアクセスの確保②紛争や危機に際しシームレスに商業宇宙を利用するために事前の統合の達成③商業宇宙の実施者のリスクを低減することによる安心・安全な運用環境の促進④新たな商業宇宙ソリューションの支援と開発が挙げられている。

更に、それぞれの優先事項を達成するためのアプローチ（手段、方策）は、以下の通りとしている。

① 紛争時の商業ソリューションの確保のためのアプローチとしては、以下の項目を挙げている。

(ア) 紛争時の商業ソリューションへのアクセスを担保するための契約、また、

その他の取極の締結。

(イ) 取極での、商業者が満たすサイバー、データならびにサプライチェーンセキュリティの明記。

(ウ) 必要な状況における、国防総省の要求を他の商業的顧客より優先することを可能とする契約。

② 紛争や危機に際してシームレスに利用するための事前の統合のためのアプローチとしては、以下の項目を挙げている。

(ア) 国防総省は、商業ソリューションを用いて、技術試験ならびに戦術構想の立案のために、図上 / 訓練演習を行う。

(イ) 堅牢な民間と国防総省の関係は、サイバー、データならびにサプライチェーンセキュリティのリスクや脆弱性を軽減し、運用構想の立案を助ける。

③ 商業宇宙実施者のリスクを低減し、安心・安全な運用環境を促進するためのアプローチとしては、以下の項目を挙げている。

(ア) 必要な状況における、民間のアセットを守るための軍事力の行使。

(イ) 国際的な規範と基準、脅威情報の共有、経済的保護による商業宇宙の保護。

④ 新たな商業宇宙ソリューションの支援と開発のためのアプローチとしては、以下の項目を挙げている。

(ア) 国防総省による、兵士に迅速に商業ソリューションを届けるための、可能な財政、契約、政策的手段による措置。

(イ) 国防総省による、倫理的行動へのコミット、商業宇宙統合に際しての知的財産の保護。

(3) 任務分野ごとの商業宇宙統合の考え方の三つのカテゴリー (3 Categories)

米国国防総省の「商業宇宙統合戦略」では必要な宇宙での13の任務のそれぞれにおける商業宇

宙の統合の考え方を①政府主導の任務の分野②ハイブリッドの任務分野③商業主導の任務の三つのカテゴリー (3 categories) に分けて示している。また米宇宙軍の「商業宇宙戦略」では国防総省の戦略では取り上げられていない、14番目の任務と位置付けられる、データ管理、モデリング・アンド・シミュレーション、地上支援等の任務横断的な能力とサービスについては、商業主導の任務分野として記載されている。

図5では、二つの戦略に基づいて、あわせて14の任務についての分類分けを示した。また図5の三つの分類を、統合後の運用形態や調達形態に基づいて整理すれば、①政府主導の任務分野はGOGO¹¹⁾②ハイブリッドの任務分野はGOCO¹²⁾③商業主導の任務分野はSaaS¹³⁾とも、それぞれ概ねなぞらえて考えることもできる。いずれにせよ、わが国が宇宙で必要とする任務について、それぞれ商業宇宙の利用形態の考え方について「日本版防衛・商業宇宙統合戦略」で明らかにしていくことは、必須なことであると考える。

日本版防衛・商業宇宙統合戦略 に向けて

ここからは、近い将来、わが国が「日本版防衛・商業宇宙統合戦略」を策定する際の戦略の目的と位置付けが、仮に米国防総省の「商業宇宙統合戦略」と同様の目的と位置付けを持ったものであるとして論を進める。

その上で、「日本版防衛・商業宇宙統合戦略」を実際に策定する際に「策定と並行して検討しなければならない事項」と「策定にあたってポイントとなるべき事項」の2点について以下に述べたい。

(1) 「日本版防衛・宇宙統合戦略」の策定と並行して検討しなければならない事項

① わが国に必要な宇宙アーキテクチャーとその構築のための行程表の明確化
宇宙安全保障構想⁸⁾では、防衛を含むわ

が国の安全保障に必要な宇宙アーキテクチャーの構想図とその取得手段の選択肢が示された。また本年4月10日の、岸田—バイデン日米首脳共同声明¹⁴⁾において、「極超音速滑空体（HGV）等のミサイルのための地球低軌道（LEO）の探知・追尾の衛星コンステレーションに関する協力の表明」がなされた。これらの情報から、わが国の防衛力の強化の分野にそれぞれ必要とされる宇宙アーキテクチャー、ならびにそれらの取得方法についての最新の状況を図6に整理した¹⁵⁾。図6では、防衛力の抜本的強化に必要な宇宙アーキテクチャーの全体像と、商業宇宙に期待する役割を含めて、政府の考える取得の選択肢を概観できる。

一方で、わが国の防衛・商業宇宙統合戦略の策定に当たって、防衛力構築における商業宇宙の利用機会の範囲や役割を明確にするとともに、商業宇宙を利用する際の要件や課題を明確にしていく観点からは、図

6のような定性的かつ未検討部分の多い情報のみでは不十分であり、宇宙産業の予見性を高めることも難しいと考えられる。今後、防衛省を中心とした検討が進み、具体的な宇宙アーキテクチャー構築の全体像や工程表、更には構築にあたっての優先事項や制約事項、課題等が明らかにされることが望まれる。

- ② わが国に適した宇宙アーキテクチャーの構築と米国との協力（Allied by Design¹⁶⁾）との整合性の確保

わが国の防衛に必要な宇宙アーキテクチャーを効果的、効率的に構築していくためには、かたや米国との“Allied by Design”は、必須であると考えられる。一方で、両国間の政府と宇宙産業を含めた協力については、それぞれの防衛政策や防衛構想の違いを明確にしつつ進める必要がある。

例えば、前述した日米共同声明で公表された「HGV 追尾・探知のための LEO 衛星

宇宙アーキテクチャーの機能	宇宙アーキテクチャ構築の選択肢				防衛力強化の分野			
	わが国が保有、または保有を計画	同盟国が保有	民間が保有	保有形態、将来の保有の有無が未定	統合防空ミサイル防衛	スタンド・オフ防衛（反撃能力）	領域横断作戦	SSA/SDA と対処
PNT ²⁾	準天頂衛星	GPS ³⁾	—	—	✓ ¹⁾	✓	✓	✓
情報収集	情報収集衛星（IGS） 静止光学衛星	—	リモートセンシング衛星	情報収集コンステレーション	✓	✓	✓	—
情報通信	防衛通信衛星（きらめき） データ中継衛星	米軍事通信衛星（PATS）	通信 / 光通信コンステレーション	—	✓	✓	✓	✓
ミサイル防衛	ミサイル防衛用宇宙システム（探知・追尾コンステレーション）	早期警戒衛星	—	ミサイル防衛用宇宙システム（探知・追尾コンステレーション）	✓	—	—	—
宇宙領域把握	SDA 衛星 レーダ / 望遠鏡	—	民間 SSA 衛星 / レーダ / 望遠鏡	—	—	—	—	✓

注

1) ✓：主に使用する機能 2) PNT：Positioning, Navigation, and Timing 3) GPS：Global Positioning System

図6 宇宙アーキテクチャ構築の選択肢と防衛力強化に必要な機能の対応

コンステレーションの協力」は、グローバルに展開する米国兵士や戦闘部隊のためのPWSA¹⁷⁾計画の一貫として位置付けられたものである。他方、東アジアに位置するわが国の地政学的な安全保障環境と専守防衛政策等を考慮すると、わが国により適した宇宙アーキテクチャー(RWSA¹⁸⁾)が存在する可能性もあり、必ずしも米国のPWSAにそのまま乗っけてしまえば良いとは言えない場合もある。従って、米国との適切な Allied by Design の在り方を見いだすために、わが国にとって適切なRWSAの姿についても独自に検討しておく必要があると考える(図7)。

③ 防衛サプライチェーンとしてのわが国の商業宇宙の特性と脆弱性の把握

わが国の商業宇宙活動は、数々のスタートアップ、ベンチャーなどの台頭を含め、近年急速に活発化している。一方、過去においては「宇宙基本法¹⁹⁾」の成立までの長年にわたり、防衛分野での宇宙利用は、いわゆる「宇宙の平和利用の原則²⁰⁾」の下での「一般化理論²¹⁾」の枠内で極めて抑制的になされてきた。このような歴史的背景から、現在においても、わが国の宇宙産業に対する「いわば防衛力そのものとされる防衛産業・技術基盤」の一翼としての認知が、産業界および政府の双方において必ずしも

十分ではないとの懸念がある。そのため、わが国の商業宇宙戦略の策定に当たっては、このようなわが国の宇宙産業の置かれている現状と、わが国宇宙産業が持つ防衛サプライチェーンとしての脆弱性²²⁾等についてしっかりと把握した上で信頼できる宇宙の防衛サプライチェーン構築に係る支援についても検討していく必要がある。

(2) 「日本版防衛・宇宙統合戦略」の策定の際のポイントとなる事項

最後に、いわゆる「日本版防衛・宇宙統合戦略」の策定に当たって、特に重要となる二つのポイントについて示したい。

① ポイント1

米国防総省の「商業宇宙統合戦略」に示された「原則」「優先事項とそのアプローチ」「任務ごとの商業宇宙利用の3分類」を参考に、日本と米国と任務の範囲や重点任務分野の違いについて明確にした上でわが国の現状に適した「日本版防衛・宇宙統合戦略」を検討することが重要である。

米国の「商業宇宙統合戦略」の大部分は、日本が今後取るべき戦略として見習うべきものが多く、米国の戦略を参考にすることはとても有益である。しかし中には、わが国が米国と同様の対応を商業宇宙に求めたり、逆に与えたりすることが容易な点と、それらがかなり難しい点があるのは事実である。

例えば、わが国の現実の政策として、現状、実施することが難しく、今後、特に検討が必要と考えられる点の一つとしては、米国の戦略で「紛争時の商業ソリューションへの優先的アクセスや、その際に必要な場合には、国防総省の要求を他の商業的顧客より優先することを可能とする契約の締結」を行うとしている点である。

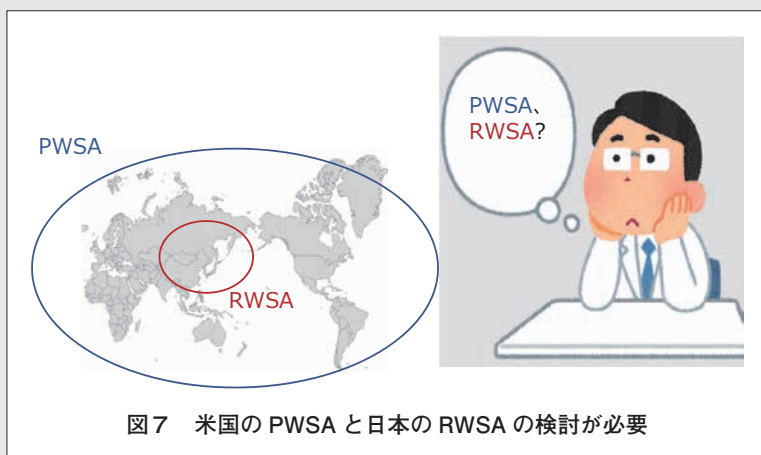


図7 米国のPWSAと日本のRWSAの検討が必要

これについては、わが国には米国のような国防生産法²³⁾や同法に基づく国防優先割当制度²⁴⁾等の法的根拠がなく、一般的な行政契約のみに頼らざるを得ないわが国にとっては、実際の実現にはかなりハードルが高いものと考えられる。

また米国の戦略に明記されている、紛争の状況によって必要な場合には民間のアセットを守る軍事力の行使を行うという点についても、わが国にとっては課題があるであろう。すなわち、防衛目的で利用する民間アセットに対する有害行為 (harmful action) や攻撃等に対する防衛力の発動要件については、法的根拠も示しつつ、米国との共同対処も念頭に今後更に検討を行う必要がある。

更に米国の戦略に掲げられている、紛争時の脅威情報の共有や損害への経済的保護、防衛分野への迅速な商業ソリューション提供のための財政、契約、政策的手段についても、わが国はそもそもこれら施策の検討が緒に就いていない所が多々ある。やはり、今後検討が必要な分野であると考えられる。

② ポイント2

平時、グレーゾン、有事のエスカレーションラダーを通して、わが国の主権的なISR²⁵⁾、Targeting、JADC2/BM²⁶⁾能力を確保しつつ、迅速かつ効率的な宇宙アーキテクチャーの構築、更には安全保障と国内宇宙産業の活性化の好循環エコシステムの確立といった目標を最大限満足するためには、以下の三つの観点を踏まえた最適なバランスをとった戦略的指針を明確にする必要があると考える。

(ア) 国内の宇宙産業の最大活用

(イ) 防衛サプライチェーンとして信頼できる国内宇宙防衛産業・技術基盤の創出とその支援

(ウ) Allied by Design を前提とした、同盟国・同志国間での互いの政府保有アセットやそれぞれの商業宇宙の相互活用と情報共有、共同開發生産や共同運用

これら三つの観点のバランスをとることは、すなわち、わが国の宇宙における防衛任務での主権的判断と行動を担保するとともに、安全保障と国内宇宙産業の活性化を通じた、国内宇宙産業の防衛サプライチェーンとしての強靱化の実現やわが国の宇宙アーキテクチャーの効率的かつ効果的構築にとって極めて重要なことである。仮に国内宇宙産業の活性化だけに目を向けてしまえば、国内宇宙産業の限られたリソース、海外の優れた技術に対する立ち後れ、グローバルな情報共有の欠落などにより、宇宙アーキテクチャーの効率的かつ効果的な構築は困難となることも予想される。

おわりに

冒頭で述べた通り、近年の宇宙における商業活動の進展は目覚ましいものがある。これまでの各国政府（官）が主体の宇宙開発利用から、民間が独自の技術開発により宇宙市場を開拓、創出して、政府（官）が民間サービスを調達する時代へと既に移行しつつある。

安全保障や防衛分野においても、商業宇宙が持つ技術的先進性や迅速性のメリットや、スケールメリットによるコスト削減や共通化を追求しようとする政府（官）の動きが加速している。このような中、わが国においても、米国の例にならって、わが国の防衛力構築における商業宇宙の利用機会の範囲や役割、要件、政府の支援等を示した、いわゆる「日本版防衛・商業宇宙統合戦略」を策定することは、わが国の宇宙産業の防衛力構築に係る予見性を高め、わが国宇宙産業の活性化を図っていく上で必須であると考えられる。

参考文献・注

- 1) BryceTech, 2022 Global Space Economy at a glance, (BryceTech - Reports)
- 2) 本稿では1米ドル=140円で換算
- 3) P. Cuniffe, M. Lewis, and B. Clark, "Buy Before You Build: A Decision Framework for Purchasing Commercial Space Service", Hudson Institute, Oct. 2023
- 4) 「商業宇宙統合戦略」、米国防省 "Commercial Space Integration Strategy", US Department of Defense, Apr.2 (2024)、ならびに「商業宇宙戦略」、米宇宙軍 "U. S. Space Force Commercial Space Strategy", U. S. Space Force, Apr.10 (2024)
- 5) 米国防総省と米宇宙軍の商業宇宙戦略は、目的や内容に重複や似通った部分が多く見受けられ、公表時期も極めて近い
- 6) 国家安全保障戦略、国家防衛戦略、防衛力整備計画 (2022年12月閣議決定)
- 7) 抜本的な防衛力強化の重点7分野 (スタンドオフ防衛能力、統合防空ミサイル防衛能力、無人アセット防衛、領域横断作戦能力、指揮統制・情報関連機能、機動展開・国民保護、持続性・強靱性) の内、特に①スタンドオフ防衛能力②統合防空ミサイル防衛能力③領域横断作戦能力④指揮統制・情報関連機能の4分野に加えて⑤宇宙領域把握能力が、必要な宇宙アーキテクチャーの迅速な構築と安定的かつ持続的な運用が急がれる分野と考えられる
- 8) 宇宙安全保障構想 (2023年6月宇宙政策委員会決定)、宇宙安全保障構想 (cao.go.jp)
- 9) 外園博一、「宇宙安全保障構想の実現に向けて」、防衛技術ジャーナル2024年2月号、pp.20-28
- 10) 宇宙安全保障の13の任務分野：①戦闘力投射 (Combat Power Projection) ②指揮統制 (C2 : Command and Control) ③電磁波戦 (EW : Electromagnetic Warfare) ④核爆発検知 (NUDET : Nuclear Detonation Detection) ⑤ミサイル警報 (MW : Missile Warning) ⑥位置・航法・時刻 (PNT : Positioning, Navigation, and Timing) ⑦サイバー空間運用 (Cyberspace Operations) ⑧衛星通信 (SATCOM : Satellite Communication) ⑨衛星運用 (Spacecraft Operations) ⑩情報、監視、偵察 (ISR : Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance) ⑪宇宙領域把握 (SDA : Space Domain Awareness) ⑫環境モニター (EM : Environmental Monitoring) ⑬宇宙アクセス、移動、補給整備 (SAML : Space Access, Mobility, and Logistics)
- 11) Government Owned Government Operated
- 12) Government Owned Commercial Operated
- 13) Space as a Service
- 14) 日米首脳共同宣言「未来のためのグローバル・パートナー」
- 15) ミサイル防衛に必要な衛星コンステレーションによる探知・追尾システムは、これまで宇宙安全保障構想においては、保有の形態、将来の保有が未定とされていたが、2024年4月の岸田一バイデン日米首脳声明による「極超音速滑空体 (HGV) 等のミサイルのための地球低軌道 (LEO) の探知・追尾の衛星コンステレーションに関する協力の表明」を受けて、図6では、政府事業として「わが国が保有または保有を計画」するとのカテゴリーに位置付けた。
- 16) Allied by Design : 単に米国製のシステムを導入 (購入) するだけではなく、構想、基礎研究段階から生産、運用に至るまで、より深いレベルでの同盟国との協力を意味する。米国 SSC (Space Systems Command) /Director of IA (International Affairs) の Ms. Deanna L. Ryals は、今後の宇宙アーキテクチャー構築に係る同盟国との協力に関して allied by design を積極的に提唱 (25 Global MILSATCOM, 2023 in London, UK, MilsatMagazine)
- 17) PWSA : Proliferated Warfighter Space Architecture
- 18) RWSA : Regional Warfighter Space Architecture は、わが国の地政学的環境と専守防衛を基本とした防衛政策や防衛構想に適した宇宙アーキテクチャーを指す名称として筆者が独自に名付けた便宜上の名称、例えば、わが国を標的にした HGV の対処に必要な探知・追尾のためには、必ずしも米国の PWSA のように多数の LEO 衛星コンステレーションを構築するのではなく、GEO/MEO 衛星や地上の探知・追尾センサ、場合によっては HAPS (High Altitude Platform Station) 搭載センサ等も組み合わせるなど、よりわが国に適した宇宙アーキテクチャーの可能性についても検討する必要がある
- 19) 宇宙基本法 (平成20年法律第43号)、宇宙基本法第2条により、「宇宙開発利用は、関係する条約やその他の国際約束の定めるところに従い、日本国兼法の平和主義の理念のにとり行われるものとする」とされるとともに、同第3条では、宇宙開発利用は我が国の安全保障に資するように行われなければならない」ともされることにより、防衛省自衛隊で宇宙の利用が本格的に可能となった [siryou2-1.pdf (cao.go.jp)]
- 20) 衆議院本会議「我が国における宇宙の開発及び利用の基本に関する決議」(昭和44年)、この決議では、わが国の宇宙利用は平和の目的に限る (非軍事) とされ防衛のための軍事的な利用は原則禁止するものとされた (siryou2-1.pdf (cao.go.jp))
- 21) いわゆる宇宙の平和利用の原則の下で、「利用が一般化している衛星及びそれと同様の機能を有する衛星については、自衛隊による利用が認められる」ものとされたもの [siryou2-1.pdf (cao.go.jp)]
- 22) サプライチェーンの脆弱性としては、防衛特有ニーズの把握、防衛装備の適切な開発・生産・維持・運用・訓練支援能力、セキュリティ体制、契約、監査方式等の面が考えられる。いわゆるオールドスペースと言われる MHI、IHI、KHI、

MELCO、NEC 等の企業は、いずれもこれまで宇宙以外の防衛装備の開発、生産に携わってきたため、宇宙部門においても防衛調達について一定の理解、経験や体制が整っていると考えられるが、スタートアップやベンチャーについてはこれまでほとんど防衛事業に関しての経験が無い

- 23) 国防生産法：DPA (Defense Production Act)、1950年に指定された緊急時に政府が産業界を直接的に統制できる権限を付与する合衆国連邦法 (Defense Production Act of 1950 - Wikipedia)
- 24) 国防優先割当制度：DPAS (Defense Priorities & Allocations System)、米国商務省が所管する連邦規則集に基づく優先制度、大統領から商務長官に委任された、改正された1950年国防生産法の第1編に基づく優先と割当の権限を実行する制度 (konkyo_sosa_bw_mod_dod_prov.pdf)
- 25) ISR：Intelligence, Surveillance and Reconnaissance
- 26) JADC2/BM：Joint All Domain Command and Control/Battle Management