



Navigating space

宇宙防衛のビジョン

August 2021

home.kpmg/space





序文

宇宙領域では、過密化と競争が進んでいます。新たなテクノロジーが急速に出現し、参入障壁が下がり、官民間わず新たなプレイヤーが、優位性獲得に向けて競争を行っています。同時に、人類の宇宙領域に対する依存が日々強くなっています。かつて宇宙領域に君臨していた防衛セクターは、重要性を増すこの領域での役割を見直さざるを得なくなっています。

宇宙領域とそのエコシステムの変化をより深く理解するため、KPMGインターナショナルとSpace Foundationは共同で、20名を超える宇宙領域の産業界リーダーおよび国防リーダーと対話を行い、この領域における短期および中長期的な展望について、彼らの見解を求めました。また、防衛セクターが抱えるセキュリティ、能力および競争などの重要な課題に関する彼らの見通しを集めました。

本レポートでは、収集した業界リーダーの見解に基づき、防衛セクターがどのように変化していくかについて予測を行い、重要な新たな能力、商業上の事業機会、パートナーシップの取組み、ならびに主権に関する検討事項を解説します。また、防衛および産業界のプレイヤーによる、宇宙領域における長期的な持続可能性と安全性の確保を支援するための検討事項や推奨事項も数多く紹介しています。

最終的に本レポートは、宇宙領域の競争が激化し、リスクの可能性を秘めつつ急速に変化する一方で、持続可能な宇宙活動と人類の宇宙空間における居住への道のりは、各国間の協力と連携に依拠しているということを明示しています。本レポートが、発展を続ける宇宙領域に関する情報提供を通じて、本分野における外交と協調を促す役割を果たすことができれば幸いです。

KPMGインターナショナルとSpace Foundationを代表して、貴重な時間、知見および予測を本レポートに提供してくださった世界中のリーダーの皆様にご感謝いたします。ここに記載されている将来予測が貴社に与える影響についての詳細は、各国のKPMGファームまたは本レポートの末尾に記載している連絡先にお問合わせください。



Grant McDonald
Global Head of Aerospace
& Defense
KPMGインターナショナル



Jacob Hacker
Global Space Industry Co-lead
KPMGオーストラリア



Thomas Dorame
Senior Vice President
Space Foundation



Megan Wenrich
Manager, DC Operations
Space Foundation

宇宙へ

宇宙探査が始まって以来、軍部は常に中心的な役割を担ってきました。初の人工衛星は、国防省の資金提供により造られました。人類初の宇宙飛行士は、空軍と海軍の軍人でした。宇宙探査を現在けん引しているテクノロジーの多くは、政府の研究所や研究施設で生まれたものです。



最初から、対立の可能性は明らかでした。米国とソビエト連邦との「宇宙開発競争」から始まっています。

以降、宇宙関連アセットは戦域に直接関わるものとなり、1991年の湾岸戦争時および2011年のリビア紛争時には地上基地が攻撃されました。多くの国が直接上昇方式のキネティックな能力を開発しました（現在では地球周回軌道への影響が十分に理解されていますが）。数多くの紛争地域・領域で、衛星通信やGPSネットワークに対する妨害が報告されています。各国の国防省は長い間、宇宙を主要な戦闘領域とみなしてきました。

しかしながら現在、一握りの国が有している宇宙領域の覇権が失われつつあります。防衛組織を再編成する国が増えており、宇宙の重要性が認識されています。おそらく、宇宙軍の創設で最も知られているのは米国ですが、その他の国々（オーストラリア、カナダ、中国、フランス、インド、ロシア、日本、英国）も自国の防衛力を高め、諸外国との同盟を締結するために、宇宙防衛の整備に力を入れています。

同時に、宇宙に関する能力への投資が、軍部、政府および人類に対し、より広範に価値をもたらすという認識が高まっています。人類は、軌道上および惑星上など、宇宙をオポチュニティのある魅力的な領域とみなすようになってきています。現在開発中の宇宙に関する能力の多くは、民間人に幅広い便益をもたらす可能性があります（安定した通信、宇宙資産の保護、宇宙空間での製造、スペーススタグ、レーザー通信と光通信、その他現時点で想像もつかないものなど）。

非政府組織については、SpaceX社などの民間ベンチャー企業を筆頭に、多くの組織が宇宙領域に参入しています。このことで、多くの軍事企業の注力分野が変わってきています。一方、政府は従来、新たな地球観測、宇宙状況把握（SSA）および衛星通信技術等に投資を行っていましたが、これらは現在「オフザセルフ（既成の）」ソリューションとして商業的に市販されるようになっていきます。

したがって、宇宙が防衛や国家安全保障にとってますます重要な領域になったことは驚くことではありません。あるインタビュー対象者が述べていたように、宇宙領域は、より競争が増し、より混雑してきています。2019年から2020年にかけて、宇宙機の年間打上げ数は2倍以上に増え、10年後には、10万基の人工衛星が軌道上に存在するようになることが予想されています。また、宇宙進出に参加する国や企業が増えているため、本領域への注目と防衛セクターの担う役割が大きくなってきています。

インタビューに回答いただいた防衛関係者および産業界関係者の多くが指摘していたように、宇宙において人類が長期的に居住し、活動するためには、宇宙の交通ルールを定めなければならない時代に突入しました。人類が宇宙領域から便益を得られるかどうかは、行動と方針に関する国際規範について幅広いコンセンサスが得られるかどうかにかかっているでしょう。また、宇宙空間や地球上での人類の安全を確保するためには、ステークホルダーをサポートすることがこれまで以上に重要となります。

このような背景をふまえて、KPMGは、宇宙防衛の未来について、次の4つの主な予測を提示します。

1. 宇宙は国家安全保障の未来を決定付ける。
2. イノベーションのスピードは加速する。
3. パートナーシップが長期的な成功にとって極めて重要になる。
4. 国際規範に則することが発展の鍵となる。

次章では、これらの予測について、実施可能な推奨事項や実務的なアドバイスを加えながら一つひとつ詳細に説明します。

予測

1

宇宙は 国家安全保障 の将来を 決定付ける。

宇宙は、2030年までに国家安全保障 にとって主要な領域になる

世界各国の国防軍は、宇宙領域に特化した組織をすでに編成しています。オーストラリア、カナダ、中国、フランス、インド、日本、ロシア、英国および米国などの国では、重要な防衛計画を整備しています。しかしながら、その他の国々もまた、宇宙領域に対する権利を主張し始めています。例えば、アフリカ諸国は、2019年だけで41基の軌道衛星を打ち上げたほか、中東諸国は、火星探査機の打上げなど、宇宙領域を国家戦略上の優先事項に掲げています。インタビュー対象者の多くが、国家安全保障の枠組みに宇宙領域を組み込むことにはそう時間はかからないだろうと考えています。過去、多くの統合軍において、空軍が編入され完全統合されるまで約70年かかりましたが、宇宙領域の統合はもっと早く実施されるだろうと推測しています。

〇〇

長期的にみると、宇宙空間は、国家安全保障にとって陸・海・空よりも重要な領域になると考えています。宇宙における人類の存在感が増し、今日の国際宇宙ステーションで見られるように、最終的に人類は他の惑星に住むようになると考えています。地球外での人類の活動の増加にともない、宇宙領域を安全に保つニーズが高まるでしょう。また、宇宙は経済ハブとしてより重要になります。長期的には、宇宙領域で生み出される経済効果には目を見張るものがあるでしょう。

Gen. John W. “Jay” Raymond
Chief of Space Operations,
US Space Force

宇宙の持続可能性は、国家安全保障 における最大の論点となる

一方で、宇宙空間、特に低軌道上を漂う宇宙ゴミと交通量の増加に関する懸念が増しているのは明らかです。同時に、各国は宇宙にある資産が地球上の持続可能性の取組みを支えるうえで、ますます重要な役割を果たし始めていることを実感しています。(持続可能性への取組みのみならず、金融取引、ロケーションサービスなどのさまざまなニーズによって) 市場と社会が宇宙資産に依存するにつれ、宇宙環境の持続可能性と適切な管理の必要性がますます国家安全保障上の課題としてみなされるようになるでしょう。

〇〇

宇宙における持続可能性と宇宙ゴミなどの懸念事項について考えるために、我々はグローバルコミュニティとして行動する必要があります。宇宙がゴミでいっぱいになれば、宇宙ホテルなどを商業化できなくなるでしょう。つまり、国際コミュニティと国際法は、さまざまな意味でまとまる必要があるのです。

Rick Ambrose
Executive Vice President,
Lockheed Martin Space

予測 2 イノベーションの スピードは 加速する。

データとAIの性能は、将来の成功の 基盤となる

膨大なデータを管理し、人工知能やマシンラーニングなどの新しいテクノロジーを統合する能力は、官民を問わず、宇宙ベンチャーの成功にとって重要な能力となりつつあります。一般公開されている情報源へのアクセスは急速に増加しており、民間企業がほぼリアルタイムであらゆる地球観測データを提供しています。事実、今回のインタビュー対象者には、公的な情報源が、今後数年のうちに機密情報源に匹敵するようになるかと予想している人もいます。そうなれば、オープンソースインテリジェンスという新たな領域が現れる可能性があります。



サービスとしての情報 (Information as a service) のコモディティ化が進んでいます。地球観測によりGeospatial Intelligence (GEOINT) Singularity (分析によるリアルタイムの地球観測が世界中の一般市民に提供され、膨大な量の情報、洞察、およびインテリジェンスを提供する未来) を達成するような重要なマイルストーンは、AIやモバイルテクノロジーを利用することで実現されるでしょう。これらのテクノロジーによりほぼすべての人々が、データを自分の携帯電話にダウンロードして、いつでも地球上のあらゆる地点をあらゆる解像度で表示することができます。これは、国家安全保障に重要な影響を及ぼします。

Steve Isakowitz
President,
The Aerospace Corporation

サイバーセキュリティと強靭性の能力 は、急速に変化しています。

各国政府が宇宙領域を防衛および社会ネットワークに統合し始めたことで、宇宙空間と月面上にある資産の保護により焦点が当てられる可能性があります。

この分野にはすでに多額の投資が行われていますが、衛星や宇宙機は本質的にサイバー攻撃、妨害やなりすまし、および物理的な攻撃に対して脆弱であるのが現実です。同時に、宇宙におけるテクノロジーの強靭性に関する懸念により、一部の企業が「優れた」大型衛星から離れて多様なコンステレーション (複数の小型衛星が稼働するシステム) への投資に向かったことで、さらなる冗長性と強靭性がネットワーク上に生じることになりました。宇宙に関する能力は急速に発展するでしょう。



政府は、国防任務やサービスの提供を受けるユーザーのみならず、商業的なイノベーションのペースに合わせて、これら民間の能力を活用する方法を見つけるべきです。当社のモデルは、より多くの低コスト衛星をより速いタイムラインで打ち上げ、アーキテクチャ全体に強靭性を構築する能力に重点を置いています。このパイプラインによって、テクノロジーの投入と実験の機会が頻繁に形成され、この新しい商用データと分析で何ができるかに焦点を当てることを可能にし、知識とミッションの効果を提供することができます。

Kari Bingen
Chief Strategy Officer,
HawkEye 360

新たな能力が出現し、拡大していく

経済のあらゆる領域において、テクノロジーの開発が急速に進んでいることから、インタビュー対象者の多くが、新しい（現在はなじみのない）能力やテクノロジーが現れる可能性があることと予測するのは当然のことです。近接オペレーション（例えば、燃料補給など宇宙船の寿命を延長するためのテクノロジー）や宇宙空間における製造などの領域で画期的なイノベーションに対する期待値が高くなっています。しかしながら、想像もつかない新しいテクノロジーが現れる可能性があることよりも、それらが適用され、拡張され、商品化されるスピードのほうにむしろ注目すべきでしょう。新しいテクノロジーの安全を確保するための積極的な取組みが鍵となってきます。

〆〆

私は、地球と月の間の宇宙空間が、ますます興味深いものとなり、いずれは定期的に人類が訪れることになると考えています。また、この空間は、スペースタグ、推進システム、および今日存在しないその他のテクノロジーにより、本格的な宇宙物流の基盤となるでしょう。

Mandy Vaughn

CEO, GXO Inc and former CEO, VOX Space LLC

民間企業が貴重な役割を果たすようになる

特に宇宙状況把握（SSA）および地球観測衛星の領域では、すでに、能力およびミッションアーキテクチャの発展に注力している多くの新しい民間ベンチャー企業が登場しています。

事実、多くの防衛機能の技術と比較

しても高い競争力を持つ商用技術を、数多くの企業がすでに持っています。SSAや地球観測に関するデータは現在、民間企業から「サービス」として提供されており、防衛上の優位性は、データから有用なインテリジェンスを抽出するための最適な分析ツールを誰が持っているかという点に集約されていくかもしれません。

〆〆

防衛機関が保有するサービスと民間が提供するサービスの両方を有することで、我々の能力の強靱性と頑健性が増していきます。能力の全てを搭載した単一装置を攻撃するよりも、軍部と民間の両方が極めて複雑で多様に組み合わさったものを攻撃するほうがはるかに困難なのです。

Air Commodore Phil Gordon

Director General Air Defence and Space, Royal Australian Air Force

敏捷性とスピードが今後の技術開発を決定する

防衛技術の開発と調達に関する従来のアプローチには、今日の宇宙領域におけるイノベーションと開発のペースについていく十分なスピードと柔軟性がありません。報道によると、SpaceX社は、毎日6基か7基のStarLink衛星を製造しています。多くの企業は、新たな能力を3ヵ月ごとにローンチしています。そのため、防衛関係のリーダー達は、より小規模なさまざまなプロバイダーとの協業を見据えて、新たな調達・開発能力を展開する方法について再考しています。今後は、米国の宇宙開発庁や英国の「Space Pitch Day」のような取組みが多くみられるようになるでしょう。

〆〆

我々は、宇宙における能力の獲得について、新しいモデルに注目しています。また、企業が古めかしい形式主義にとらわれずに我々と協業できるような、俊敏でよりスリムなプロセスを求めています。とはいえ、「失敗は早いほうがいい」と言うのは簡単ですが、実際には、公的資金を使っているため、これは難しいことです。許容範囲の監視を維持しながら、より俊敏な獲得プロセスを導入することが重要になるでしょう。

Air Vice Marshal Harvey Smyth

CB, OBE, DFC, Director Space, UK Ministry of Defence

予測 3

パートナーシップが長期的な成功にとって極めて重要になる。

既存のパートナーシップが強化・拡大されていく

宇宙活動、宇宙開発および宇宙投資におけるパートナーシップとコラボレーションの価値が理解され、既存のパートナーシップと同盟関係を拡大する取組みが実施されています。例えば、NATO（北大西洋条約機構）は宇宙センターを設立し、宇宙通信および宇宙情報に関する調整を強化しています。米国主導の統合宇宙作戦センター（CSpOC）は、フランス、ドイツおよびニュージーランドの協力を得て、米国、オーストラリア、カナダおよび英国間の連携の向上を目指しています。多くの場合、民間用と防衛用の観測機器を搭載した軍民両用衛星に関するパートナーシップの利用など、同盟国との間で商用および民間オペレーションとのコラボレーションの強化に特に重点が置かれています。

66

NATO加盟国の多くは、すでに独自の宇宙領域における能力を保有しており、これらの国が戦略を維持していくのは明確です。我々は、各国のコラボレーションの強化、アイデアの共有および協業をサポートしていきます。

Lieutenant Colonel Henry Heren
US Space Force, NATO Joint Air Power Competence Centre

本領域への新しい市場プレイヤーは、特定の強みにフォーカスする

現在、100カ国以上が衛星プログラムを有しており、防衛に特化した能力に関するコラボレーションについて、より大きな機会があります。例えばUAEは既存のリーダーと協力して、宇宙計画をまったく持たない段階から、たった6年で火星に探査機を打ち上げました。一方、我々のインタビューは、小規模な新興市場プレイヤーは、経済的および技術的な影響をより長期的に及ぼすことが可能な強みに絞ることで、より多くの成功を手にする可能性があることを示唆しています。

66

地政学的、物理的および技術的な観点から、タイは宇宙状況把握や宇宙交通管理の分野で東南アジアをリードするのに適した位置にあります。我々は現在、宇宙活動におけるオペレーションに役立つ、トレーニングとナレッジトランスファーを通じた能力開発を検討しています。

Thagoon Kirdkao

Chief of SSA/STM Education and Network, Advisor to the Subcommittee of SSA/STM Thailand, previously Director of Space Affairs Division, Royal Thai Air Force



56

予測 4

国際規範に 則することが 発展の鍵となる。

規範が新たな能力の開発をサポートする

宇宙における軍関係者からの透明かつオープンなコミュニケーションが衝突を回避する鍵となるでしょう。しかし、宇宙規範や宇宙条約の合意のための従来の国際会議（例えば、国連宇宙空間平和利用委員会や国際軍縮会議）は、対応が遅すぎるため宇宙領域が急速に発展しているという現実には即していないとの批判が高まっています。産業界と政府のどちらが主導権を握るべきかについては意見が分かれるところですが、これらの課題は、今後よりハイレベル（国連総会レベルまたは業界団体間など）で取り組まれるべきという意見が増えています。



現在、宇宙で活動する者に対する新しい規範、つまりどのように行動し、どのようなルールに従って活動するかを策定する機会を得ています。これらの規範の策定は、喜ばしいことです。なぜなら、規範を制定しなければ軌道環境の活用制限は避けられませんが、規範を策定することによって、すべての人々の便益のために効果的かつ安全な方法で軌道上の環境を活用する未来を実現できるからです。

Charity Weeden

Vice President, Global Space Policy and Government Relations, Astroscale

反協力的な協定の範囲が縮小される

宇宙機関や政府が協力関係を強化しようとする、既存の制限（宇宙専用ハードウェアに関する継続的な輸出規制または同盟国間における機密データの共有を妨げる障壁など）は消滅していくと思われます。これにより、多くの場合、政策立案者および管理者は、コラボレーションを制限する政策や規制の削減（または回避する方法の模索）を求められる可能性があります。米国、ニュージーランドおよび英国で締結されている技術保障措置協定は、コラボレーションを推進するために同盟国が規制を克服した優れた例です。同時に、米国のウルフ修正条項（※中国または中国企業との2国間協力による活動にNASAの予算を使用することを禁じた項目）など、その他の規制の影響が徐々に軽減され、従来とは異なるパートナーとのコラボレーションの強化が実現するでしょう。



今後は、行動の自由を確保する安全な枠組みを提供する主体者が必要となると考えます。宇宙に関する問題が過剰に機密指定されていることが課題です。無責任な行動がどのようなものかをきちんと強調したいのであれば、これに関する議論を機密性のないフォーラムで行う必要があるでしょう。

Victoria Samson

Washington Office Director, Secure World Foundation

組織体制、人員およびトレーニングが再考される

防衛組織は、「産業化時代」の組織から「情報化時代」のエコシステムへと進化する必要があります。これはつまり、能力や意思決定の枠組みが変わる必要があるということです。社会的な期待が変化し、各国政府がデジタル時代における「防衛」の意味を再定義するため、さまざまな新たな課題や潜在的な対立点、パートナーシップの可能性が生じてくるでしょう。また、それぞれが異なるかたちで現れ、あらゆるプレイヤーやセクターに影響を及ぼす可能性があります。したがって、これらの急速に発生する課題を効果的かつ効率的に評価して対応するために、宇宙領域には、さまざまな潜在的な状況に適合する柔軟性と堅牢さを十分に備えた規範、方針および政策の枠組みが必要となります。

66

我が国の国防総省や防衛ビジネスは、いまだに産業化時代のものです。それらは、海軍、空軍および陸軍向けに整備されたものです。しかしながら、我々は、サイバースペース、宇宙空間、電子戦争、情報活動などを扱う情報化時代へと移行しています。サイバースペースでの戦争は数秒で終結します。このことは、次のような疑問を投げかけます。「我が国の省庁のインフラは、このタイプの戦争に対処できるのか？」

Lieutenant Colonel Henry Heren
US Space, NATO Joint Air Power
Competence Centre



防衛分野に関する重要なポイント：



コンセンサスと コラボレーション に向けて積極的に動く。

既存のフォーラムや新たな能力（近接オペレーションなど）に注力しつつ、より影響力がありタイムリーな対応が可能な、ハイレベルなプラットフォームを模索する。機密指定を削減し、機密扱いではない民間の情報源と統合することを検討する。



短期間で方針を明確にする。

従来のプレイヤーは、反復を促すことに重点を置くでしょう。一方で、新興プレイヤーは、自分たちがリードすることができ、進んで共有できる分野を見つけることに注力することでしょう。産業界に前もって需要のシグナルを送り、それに応じた投資ができるようにする。



軍民両用の機会を模索する。

地域産業および新興の能力の発展のため、国の宇宙機関などと協業する。特に、軍民両用の機会を模索する（例えば、炭素レベルを監視するセンサーとミサイルを検知するセンサーに大きな違いはない）。



産業界の能力と キャパシティを活用する。

リスク選好を調整し、「早い失敗」を推奨することで、産業界の能力とキャパシティを活用して、より速い反復を実現し、開発までの時間を短縮する。ベストプラクティスと軍民双方の学びを促すために、軍部の人員を成功している大手企業や「NewSpace」に携わる企業に出向させることを検討する。大学とのパートナーシップを含め、民間の研究開発能力を活用する。



宇宙を防衛領域に 引き上げる。

将来的な相互連携と相互運用を実現するために、統合部隊の一部として宇宙領域を統合する。その他の領域と同様、宇宙領域には他の国防部門または政府機関から容易に流用できない独自の能力が必要となる。



新しいパートナーシップの 機会を模索する。

既存のパートナーシップを拡大し、可能な限りより多くの国際的なパートナーと協業機会を模索する。例えば、宇宙交通管理など、目的が明確に合致している領域から始め、そこからパートナーシップを構築していく。

公共セクター部門に関する重要なポイント：



迅速な調達を促進する。

要件策定から契約締結までを迅速に進めるために、政府および防衛組織全体における調達モデルを再設計する。自らのリスク選好に適応し、調達先を「選別」する準備をする。



イノベーションを推進してインセンティブを与える。

政府投資が宇宙産業の成長の鍵となることを忘れてはならない。これらの投資が、契約製品および受託プログラム、ならびに政府系ベンチャーに初期段階の資本を提供し技術開発を加速させることができるよう、助成金制度の枠を超えてどのように展開しうるかを検討する。

テストや指導のために新興企業に施設を使用させて、共同研究開発を活性化させる。



条約や規制を通じて共同作業を促進する。

不要な規制や縦割りのサイロ思考を回避する。米国と多数の同盟国との間の「技術保障措置協定」モデルのような国際的なコラボレーションをサポートする新たな条約や合意を模索する。



新しい能力に備えるため、民事法制を近代化する。

地球観測の解像度の向上に伴うプライバシー、メガコンステレーションへの周波数割当てならびに国家安全保障およびサイバーセキュリティなどの分野における既存の関連する民法を見直し、新たな宇宙技術の開発に備える。将来方針を一致させるために、国際的なコラボレーションを実施する。



将来の労働力に投資する。

宇宙領域での成功に必要な国のスキルと能力を特定して評価する。スキルのある人材の流入を促進するために、地方、国家および地域の政策をどのように適合できるかについて検討する。中学校から就職するまでの間に関連するスキル習得を促進する。



連携して宇宙交通管理に対処する。

宇宙分野では、商業宇宙船がますます主流になってきており、衝突回避や周波数管理のためには、宇宙交通を管理する方針の明確化のほか、国際的な協力と調整が不可欠になる。

宇宙関連業界に関する重要なポイント：



迅速な反復が成功の鍵となる。

宇宙機の開発およびオペレーションにおける（ハードウェアとソフトウェアの両方の）能力を迅速に循環させる機会を模索する。業界標準を活用して他社が実現したイノベーションを改良する。リスク軽減のため、多様なアーキテクチャを考慮する。



価値ある提案を拡大する。

軍民両用のテクノロジーがビジネスでの利用拡大にどのように役立ち、多様な政府系ステークホルダーの宇宙セクターの便益に対する意識と理解をどのように向上させるかを検討する。幅広い政策目標の達成に、自社のソリューションをどのように役立てることができるかを検討する。



イノベーションを推進するローカルチームを作る。

新しい宇宙関連企業や新しい市場のほか、周辺の業界セクターも、宇宙領域に提供できるアイデアや価値を数多く有している。ローカルチームを使って宇宙領域で活用できるAI、先端材料および製造の新しい機能を特定する。



持続可能性と透明性を率先して追求する。

要件策定と設計から、廃棄および軌道離脱に至るまで、宇宙の持続可能性にどのように貢献できるかを検討する。地球上の再生可能エネルギーへの流れと同様、産業界には主導権を握る機会がある。



エコシステムとバリューチェーンを構築する。

大企業の場合は、新興ベンチャー企業にとっての「メンター」としての役割をどのように果たせるかを検討する。新興企業にとって大きな障壁となる認可の取得を支援する。これらの企業を将来のエコシステムのパートナーとして育成する。



「ユーザーとプロバイダーの分断」の橋渡しをする。

ソリューションを求めて技術開発することを止め、顧客の実務上のニーズにフォーカスする。顧客のニーズを深く理解する。Space Works、中小企業技術革新制度（SBIR）、Defense Innovation Unitなどの会議を活用してネットワークを構築する。



防衛における産業界リーダー および国防リーダーの 見解

KPMGインターナショナルとSpace Foundationは共同で、20名を超える宇宙領域の産業界リーダーおよび国防リーダーと対話を行い、本領域の短期および中長期的な展望について見解を求めました。



John W. "Jay" Raymond

Chief of Space Operations,
US Space Force

66

パートナーシップについて

宇宙領域は、それ自体の性質がグローバルなものであり、他の領域とは異なり、グローバルパートナーを統合する力があります。だからこそ、我々はパートナーシップを中心に据えるのです。

宇宙領域は歴史的に、国家安全保障の観点では他の領域ほど重要視されてきませんでした。宇宙はおおむね安全であるとみなされていたからです。宇宙での競争の増加と過密化に伴い、我が国の国際同盟パートナー、関係機関パートナーおよび商業パートナーとのパートナーシップの必要性が大幅に高まりました。

宇宙防衛は、パートナーシップの強化および拡大において大きな進展を遂げました。極めて短期間のうちに、国家安全保障に係る宇宙領域において事実上パートナーシップがまったくない状態から、パートナーや同盟国の活気に満ちたエコシステムを作るところまでに至りました。今日、我々はこれらのコラボレーションのメリットをすでに享受しています。

国防総省が米国宇宙軍を再編成した際には、同盟パートナーと米軍が連携し、共同軍事作戦、共同トレーニング、共同軍事作戦シミュレーション、共同軍事演習を実施する場となる連合C2（コマンド&コントロール）センターの設立に焦点が当てられました。この取組みを支援するため、宇宙軍は同盟国とのパートナーシップを発展させ、能力の共同構築、ならびにコスト削減とスピードアップを実現しました。

中期的には、我々が共同で作る能力が発展し、共同構築を継続するにつれて、我々のパートナーシップは、より多くの恩恵をもたらすようになると考えています。

このように、短期、中期および長期的に直面するこれらの課題に対応するためには、強固で堅牢なパートナーシップを築き上げることが重要だと確信しています。



Victoria Samson

Washington Office Director,
Secure World Foundation



多国間協力について

人がいれば、衝突は必ず起こるものです。問題は、この手のトピックを扱うために創設された多国間会議がまったく進展していないことです。

アルテミス合意のような取組みもありますが、そこには中国やロシアが含まれていません。また、商業セクターは、宇宙で安全に活動していく方法を正式に定めるために外部事業者が集まったSpace Safety Coalitionなど、かなり積極的な取組みが行われています。

多国間合意に関して現在最も希望が持てるのは、昨年末に英国によって提出された国連総会決議75/36です。この決議は、宇宙の安全性と安定性を脅かすと加盟国が判断したものについてコンセンサスを得て、責任ある行動とは何かを決定し、今後どのように進めていくかを定めることを目的としています。私は、この取組みが議論の枠組みを変え、進展を加速させることができると期待しています。



Air Vice Marshal Harvey Smyth

CB, OBE, DFC, Director Space,
UK Ministry of Defence



民間能力の活用について

防衛宇宙部隊が商業セクターから学べることは膨大にあります。また、商業セクターには、英国防衛省が活用できる能力が確実に存在します。

多くの場合、我々自身が研究開発を行い、部品を組み立て、完成したロケットを打ち上げる必要はありません。他の誰かがすでに行っているからです。実際、国防省に必要なものを精査すると、その大部分は商業セクターのマーケットにアクセスするだけで満たされることが分かりました。ただ、若干問題があります。もし私がそれを買えるということは、他の誰もが同様に買えるということです。このアプローチは、機会であると同時に脅威にもなるのです。

民間能力の活用をする決定に至るまでの検討事項は多く、何を保有する必要がある、何を保有する必要がないのかを正しく理解しなければなりません。例えば、戦略的な抑止力として、あなたがある能力を持つことが重要な場合があります。あなたの国の宇宙セクターの発展を促すために、エコシステムに移行した方が良い能力もあるでしょう。この議論にはあらゆる側面があります。

しかしながら、結局のところ、競争力を保持する能力如何で決まるのだと考えます。そこに国の能力を集中させることが重要です。



Major General Michel Friedling

Commander,
French Space Command



新たな能力の開発について

フランス宇宙軍の目的は、宇宙へのアクセスおよび宇宙での活動の自由を維持することです。

つまり、軍用能力のみならず、我が国と我が国のパートナーの便益にとって戦略的に重要となる能力など、我が国の宇宙に関する能力に対するいかなる脅威にも対応できる立場に
いる必要があります。

この目標は、1年や2年で達成できるものではありません。10年単位で考えるものなのです。そして現在、宇宙監視技術のほか、最も重要なものとして、我が国の宇宙の便益を保護
および防衛する技術の迅速な開発に取り組んでいます。

例えば、最近では「YODA」というプロジェクトを立ち上げました。これは、静止軌道上でのRPO（ランデブー・近接操作）と宇宙監視の実証実験です。そのコンセプトは、衛星を静止軌道に乗せ、軌道をパトロールし、そこで何が起きているかを報告するものです。最終的には、必要に応じて、脅威を無力化できるようになるでしょう。現段階ではデモ用モデルですが、我々は2030年までの完成を目標にしています。



Air Vice Marshal Harvey Smyth

Chief of Air Force,
Royal New Zealand Air Force



スキルと技術の開発について

ニュージーランドは、宇宙領域においてかなり新しいプレイヤーです。ニュージーランド固有の環境を見てみると、私たちが支援を担当している捜索救助地域は、文字通り赤道から南極まで続いており、その難しさが分かります。だからこそ、我々が重点を置いているのは、急速に変化する宇宙技術分野におけるオポチュニティ、リスクおよび検討事項に対応する人材のスキルを向上させることです。

現段階において、2つのカテゴリーの人材育成に注力しています。1つは、専門的な知識を持った人材で、その分野を理解しているスペシャリストとして求められる人材です。もう1つは、宇宙分野の幅広いリスクとチャンスを理解するために、できるだけ多くの人に基本的なレベルの理解を深めてもらうことです。

つまり、我々には、少数の宇宙の専門家と、宇宙に精通した多くの専門職がより広範な防衛軍内に必要なのです。



Air Commodore Phil Gordon

Director General Air Defence and Space,
Royal Australian Air Force



宇宙防衛領域の官民連携について

近代の国防においては、どのような領域、どのような任務であっても、一人の人間だけで指揮を執ることはできないと考えています。任務遂行に必要なものをすべて保有する時代はほぼ終わりました。皆のミッションは、皆で実現されるようになるのです。だからこそ、バリューチェーンの全領域を保有する必要なしに、求める結果を出せるように、責任と権限を明確にし、リソースを配分し、専門知識を引き出し、結果に対して責任を負う人物が本格的に取り組むことができるようにすることは重要です。

また、そうすることで、我々の将来のアプローチが真の意味で高度化すると考えます。オーストラリアの宇宙機関が、宇宙に関するすべてを所有するわけではありません。むしろ、明確なリーダーシップを持ち、権限と手段を備え、先見性のある企業としての視点を持ち、効果的な調整、行動の形成、基準の推進、統合への影響、優先順位の設定を行うことで、すべてがオーストラリア国防軍（ADF）の価値を高めるかたちでまとまります。

当然ながら、難問が生じます。軍部または国防省はどこまで責任を持つのか。国家安全保障をどこまで追求するか。軍事作戦を対象としているだけか、それとも国防全体を対象としているのか。宇宙にある官民の能力が脅威にさらされた場合、それらへの継続的なアクセスを保護する責任はあるのか。我々はまだこれらの質問に対する回答を持っていません。しかし、我々がすでに始めたことです。

防衛機関が所有するサービスと、民間が提供するサービスを組み合わせることによって、我々の能力の強靱性と頑健性が増します。能力のすべてを搭載した単一の装置を攻撃するよりも、軍部と民間両方が極めて複雑で多様に組み合わさったものを攻撃するほうがはるかに困難なのです。



エコシステムの構築について

宇宙領域でイノベーションを加速するには、大きな信頼と協力が必要となります。宇宙軍などの防衛組織は、防衛計画に組み込まれた認定事業ではなく、ミッション領域によって予算を割り当てられるような唯一の明確なビジョンを設ける必要があるでしょう。主要な大企業は、小規模企業を指導し、インフラの一部に彼らを取り入れ、システムをナビゲートする必要があります。小規模企業は、このような顧客との良好な関係を数多く開拓していく必要があります。中小企業技術革新制度 (SBIR) や Space Works は、参入のきっかけとしておおむね良い分野でしょう。

我々は、GXO社などの組織であれ、主要な大企業であれ、Defense Innovation Unitなどのグループであれ、これらの革新的な企業を積極的に支援し、彼らがエコシステムに参加できるようにする必要があります。



Mandy Vaughn

CEO, GXO Inc and former CEO,
VOX Space LLC



Lieutenant Colonel Henry Heren

US Space,
NATO Joint Air Power Competence Centre



宇宙に関する規範の策定について

宇宙領域に関する国際規範の模索および制定に対して多くの関心が寄せられていますが、それらの規範が実際にどのように肉付けされるのかは、興味深いものとなるでしょう。誰がこれらの規範を締結するのでしょうか。人々が積極的に締結したいものは何で、そうでないものは何でしょうか。

NATOとファイブ・アイズ (UKUSA協定) における現在の課題は、加盟国間で同じ競争条件になっていないことです。米国などの一部の国は、自国の宇宙能力に依存していますが、その他の国々は、市販されている能力または官民で共有されている能力を使用しています。条件が同じでないということは、最終的にどのような結果となるか予測することは困難です。



Steve Isakowitz

President,
The Aerospace Corporation



基準の必要性について

今日の宇宙における大きな問題の1つは、誰かが何かを構築すれば、独自性が高いものになる場合が多く、構築者が当該能力を有する唯一の事業者となることです。このため、潜在的なパートナーが参入し、新しいイノベーションやアイデアを提供することが極めて困難になっています。将来、我々は軌道にいながらにして、物を組立て、修理し、移動させ、燃料補給をするなど、軌道上での構築が可能になると考えています、そのためには、ある程度の互換性が今後必要となるでしょう。

火星に人類を送り込む世界をイメージする場合、最も重要な商品はおそらく燃料でしょう。適切なドッキングアダプターを備えたロケットが立ち寄って燃料を補給できる燃料貯蔵庫を開発することができれば、市場を民間および国際的な参加者に開放することができます。このような進歩が現実のものとなりつつあります。しかしながら、そのためには、より高度なモジュール性と標準化が必要となります。



周波数帯の重要性について

宇宙インフラは、より標準化され、よりオープンなアーキテクチャとなるようにモデル化される必要があるという議論が高まっています。今後はソフトウェア・デファインド・パイロード（ソフトウェアによって設定を操作管理できる観測機器）が増えていくでしょう。物理学的な法則があるので、効率的なアーキテクチャですべての帯域を移行することはできませんが、容量をどのように使用するかが重要になってきます。しかし、大きな障害となりそうなのが、周波数帯です。周波数帯は限りある資源です。そのため、周波数帯について良いポジショニングを取り、それを維持する者が価値の創造という点において優位に立つことができるでしょう。



Amit Somani

Chief Strategy Officer,
Al Yah Satellite Communications Company (Yahsat)



Thagoon Kirdkao

Chief of SSA/STM Education and Network,
Advisor to the Subcommittee of SSA/STM Thailand,
previously Director of Space Affairs Division,
Royal Thai Air Force



軍民のコネクティビティ強化について

民間と軍部の宇宙活動の関係は重要で、特に我々は両者の間で能力や経験を共有しようとしています。

我が国の国立宇宙委員会の議長は副首相であり、軍部のみならず民間の視点も取り入れています。この委員会は、タイのさまざまなセクター間の能力への接続性と繋がり確保を担当しています。

現段階では、国防省は主に政策レベルや戦略レベルに重点を置っていますが、宇宙運用センターは運用レベルに重点を置いています。我が国の能力が成熟すれば、それらは変わっていくと確信しています。

66

防衛活動の必要性に関して

宇宙領域における人類の存在が飛躍的に拡大すると考えています。

また、宇宙に携わる企業や宇宙で働く人々がますます増えるのをまもなく目にするでしょう。そのことで、新しい便益が地球にもたらされ、人々は宇宙に一層依存するようになると考えています。

防衛分野では、いかにして安全性を高めるか、いかにして国益を守るか、いかにしてシステムを守るか、などが大きな課題となるでしょう。



Dr. Yasuhito Fukushima

Senior Research Fellow,
National Institute for Defense Studies, Japan

66

加熱する宇宙戦について

広義での宇宙戦は、すでに始まっています。これまでに、宇宙システムに関する地上セグメントやリンクセグメントへの攻撃が確認されています。また、宇宙セグメント、つまり衛星そのものに対する攻撃については確認されていませんが、攻撃はいつでも起こり得ると考えるのは単なる憶測ではありません。衛星の破壊だけでなく、レーザーやマイクロ波、電磁パルスや捕獲、ならびに軌道変更など、その他の攻撃方法もあります。これらの能力をすでに保有している国も存在します。



Major General José Vagner Vital

Executive Vice President,
Brazilian Air Force



Shlomi Sudri

Vice President and General-Manager,
Space Division, Israel Aerospace Industries



ネイティブスペースプログラムの必要性について

商業的に画像ファイルを購入する際に衛星が必要か、という問いが多く市場で再考されています。

この問いに対して、所有する衛星は、どのような地政学的な難局の際にも第三者を介することなく柔軟に利用できる最適な独立したソリューションであるという回答が多くを占めています。

同時に、多くの国が宇宙産業の育成を望んでいるのは、2つの大きな理由があります。それは、宇宙産業がハイテクとハイエンドの能力を開発することを奨励し、より多くの若者をSTEM分野の学術研究に駆り立て、経済的利益をもたらすことです。

さらに、人々は衛星や宇宙、ロケットが好きだという事実もあります。とてもエキサイティングなことです。

イスラエル・エアロスペース・インダストリーズ (IAI) は、イスラエルの宇宙エコシステムが新たな能力を獲得できるように支援し、適切なスキルセットが得られるように学术界と協力しています。



Kari Bingen

Chief Strategy Officer,
HawkEye 360, and former US Deputy
Under Secretary of Defense for Intelligence
and Security



商業セクターからの価値の獲得

商業の宇宙エコシステムは、急速に変化しています。多くの防衛組織は、商業セクターから価値とミッションへの貢献度を最大化する方法の理解に挑んでいます。

明らかなことは、政府部門と民間部門との関係が変わったということです。商業セクターはもはや、新しい能力の開発に政府が「アンカーテナント」（企業と契約して商品を継続購入する相手）として携わることを必要としていません。新しい宇宙ベンチャー企業に巨額の民間資本が投入されています。例えば、当社（HawkEye 360）は今後2年間で、民間が資金提供する衛星クラスター（1クラスターあたり衛星3基）を最大10組まで軌道上に保有し、政府が活用できる商業用高周波数（RF）のデータと分析を導入する予定です。

政府にとってはコスト回避のメリットがありますが、民間企業がこれらの投資を行うためには、政府はその需要を伝え、民間のデータおよびサービスを購入する意欲を示す必要があります。政府は、異なるデータ流通経路、新たなタスクのモデル、および政府と民間のデータをより適切に統合する新しい方法を活用するような実験と演習を重視すべきです。

政府はまた、防衛ミッションやサービスを受けるユーザーのみならず、商業的なイノベーションのペースに合わせて、これら民間の能力を適切なタイムスケールで活用する方法を見つける必要があります。当社のモデルは、より多くの低コスト衛星をより速いタイムラインで打ち上げ、アーキテクチャ全体に強靭性を構築する能力に重点を置いています。このパイプラインによって、テクノロジーの投入と実験の機会が頻繁に形成され、この新しい商用データと分析で何ができるかに焦点を当てることを可能にし、知識とミッションの効果を提供することができます。



Rick Ambrose

Executive Vice President,
Lockheed Martin Space



イノベーションについて

組織ではなく、人がイノベーションを起こすのです。また、大企業と同規模のイノベーションを小規模企業から得ることができます。違いは、ニッチな領域にフォーカスしている小規模企業は、失敗の影響がはるかに小さいことから、独創性が高く、より多くのリスクを取っていることがよくあることです。大企業は、罰則または顧客への影響というかたちで、より大きなリスクに直面する傾向が多くあります。すなわち、彼らのイノベーション方法は異なるのです。

そのため、我々は大小両方の企業に携わっています。我々には、着実な研究開発投資がある一方で、我々の顧客に対して提供することができるリスクポイントにあるテクノロジーを有するスタートアップ企業に投資するベンチャーファンドも保有しています。このような大企業と小規模企業間のイノベーションの融合こそが、この領域を力強く前進させると考えています。

このペースでイノベーションが続く場合、目的志向のソリューションの構築から離れ、迅速に変更またはアップグレードできる技術へと移行する必要があると考えます。我々のパートナーは、長期的なミッションの柔軟性を可能にするアーキテクチャを必要とするようになるでしょう。

すなわち、我々は長期的に、収縮、拡大、成長および展開可能なシステムをデザインする必要があります。つまり、より接続性が高く、より俊敏かつ適用性の高いシステムでなければなりません。



イノベーションの調達について

調達とイノベーションの周期は同期していません。中国は、2007年に衛星の妨害をできることを実証しましたが、米国が新技術とイノベーションに焦点を当てた第3次オフセット戦略を開始し、現在のNSDC（国家宇宙防衛センター）が誕生したのは2015年のことでした。

問題の1つは、連邦議会に資金を要請してから作戦プログラムまで約5年を要することです。しかしながら、ムーアの法則によれば、この資金がシステムを循環する間にイノベーションは2〜4回繰り返されることになります。つまり、もう存在しないかもしれないものに使わなければならない資金を確保しているということです。



Paul Graziani

CEO and Co-Founder,
Analytical Graphics Inc (AGI)



Bill Gattle

President, Space Systems,
L3 Harris Technologies Inc.



主なイネーブラーとイノベーション

現在、宇宙領域において、主要なイネーブラーが将来的にどのようなものになるのかが注目されていますが、私は2つの鍵となる推進力があると考えます。まず、我々は、ゼロレイテンシー（つまりリアルタイムに）接続を提供するユビキタスネットワークを必要としています。そして、宇宙状況把握（SSA）には多数展開されたセンシングネットワークが必要となります。これにより、周囲の状況を把握し、異常に活発な動きをする飛行体を追跡することで高価値資産を保護および防衛することができます。最終的には、これら2つの分野に注力することで、低軌道および静止軌道をはるかに超える多数展開システムが可能になります。しかしながら、我々が直近整備すべきものは地上の携帯電話ネットワークのように、誰もが利用でき、相互接続が可能な標準化されたインフラです。

防衛機関は、最も早く、最も安く、最も効果的なソリューションを発見するために、解決すべきミッション上の課題を産業界に持ち込むことが増えています。産業界は、極めて多様かつ独自のソリューションをそれらの問題に対して提案しており、それがこの領域におけるイノベーションを促進しています。基準を明確にすることで、問題をすべて解決することができるのです。





Rick Pitre

Brigadier-General (Retired),
Former Director General Space, RCAF,
Special Advisor Space,
Aerospace Industries Association of Canada



安全保障の意味と戦略の必要性について

一般の人々はしばしば大文字の「S」からはじまるSecurity（セキュリティ）を国防と安全保障に関連するものとして言及しますが、最も注目すべきは、セキュリティにはエネルギー安全保障、食料安全保障、水質安全、運輸保安、健康安全、気候安全保障など、さまざまな「セキュリティ」の領域があるということです。これらはすべて、国民国家が個々にまたは集団で直面する課題となるでしょう。宇宙は、その有利性と持続性から、これらの課題に関してより正確な警告を与え、認識、計画、準備、そして管理と緩和のための最善の対応に貢献します。すべてのセキュリティ領域は徐々に統合され、これにより、宇宙ベースのシステムの運用方法の統合のみならず、システムの継続性を確保する必要が出てくるでしょう。従来の脅威や当事者が変化していくのと同じく、各国もそれらを認識し対処する方法も進化しています。

我々には、クリアで明確な宇宙戦略が必要です。それは、同様に明確な政策に支えられたものであり、優先順位が付けられ、リソースが手当てされ、かつ、計画されたニーズと我々が直面する計画外の状況の両方に対応するような計画の策定を実現するものでなければなりません。政府はもはや顧客としてのみならず、イノベーションおよび投資のためのプロバイダーやイネーブラーとみなされます。

宇宙での競争が激しくなっています。これまで強力なプレイヤーであった国々が競争力を強化している一方で、新たなプレイヤーも同様の野心と計画を持って、グローバル市場に参入し、その一部を獲得しようとしています。カナダが宇宙で競争力を維持するためには、今後数十年間の宇宙に関する明確で目に見える計画を含む包括的な航空宇宙戦略によって、より慎重にかつ協調的に適応しなければなりません。航空宇宙に携わる他のすべての国は、自国の産業を回復と成長のために位置づけ、数兆ドル規模の新しい航空宇宙クリーンテック市場のシェアを獲得するための国家戦略を有しています。

66

過密化について

宇宙の過密化は、現在の問題であり、将来的にはさらに大きな問題になると思われますが、対処されずに放置された場合、防衛機関にとって特に懸案材料となるでしょう。

現在、宇宙で活動する当事者に対して新しい規範、つまりどのように行動し、どのようなルールに従って活動するかを策定する機会を得ています。これらの規範の策定は、喜ばしいことです。なぜなら、この策定が、責任ある行動規範と説明責任を確立しなければ必然的に起こる利用の制限ではなく、すべての人の便益のために効果的かつ安全な方法で軌道環境を利用する未来を可能にするからです。

宇宙の過密化は、宇宙ゴミだけが原因ではありません。我々は、多くのものが行きかう宇宙環境で活動していますが、宇宙へのアクセスは拡大しており、打上げコストは低下しています。これは、過密化が今後増すことを意味しています。また、従来の宇宙領域のプレイヤー、産業界、大学、さらにはNGOなど、当事者は多岐にわたります。

問題は、今の過密化が、ほんの一代前に理解されていたのと同様のものではないということです。現在、宇宙領域において予測不可能な活動が出てきています。衛星とミッションは、より活動的になり、さまざまな宇宙プレイヤーのために多様な新しいミッションを実行しています。このため、宇宙の過密化に加え、宇宙における活動の特徴を明らかにして予測するのはますます困難になってきています。このような環境で積極的な防衛オペレーションを実行する場合、これはとても大きな課題となります。

これらの新しい規範の構築にどのくらい時間がかかるのか、これが問題です。



Charity Weeden

Vice President,
Global Space Policy and Government
Relations, Astroscale



Debra Facktor

Head of U.S. Space Systems for
Airbus U.S. Space & Defense Inc.



気付きについて

パンデミックによって、商業界、民間人および軍関係者の全員が、我々が情報やデータに関してどれだけ宇宙に依存しているのかに気付きました。しかし、これらの資産が我々のグローバルエコシステム全体（財務データから天候、通信、観測に至るまですべて）にとっていかに重要か認識している一方で、宇宙資産がどれだけ脆弱なのかに気付き始めています。地球上における今日の我々の立場を考えた場合、気候変動は、民間の宇宙活動の焦点ですが、地球の幸福に対する普遍的な責任はありません。気候変動が国家安全保障に与える影響は増大しており、結果として、情報を収集し、それを管理するための宇宙ツールや技術を提供するために、防衛と民間の宇宙の役割が分かれることになると思います。



過密化について

同盟国や産業界との連携は、新しい能力を創出し、データとインテリジェンスを共有して合同作戦を実行することによって、宇宙における我々の便益を守り、活動の自由を確保するうえでも極めて重要です。

これらのパートナーシップは、宇宙領域、特に宇宙資産の保護に関する特有の課題に着目するうえで重要です。政府や民間企業と取り組んでいるイノベーションの大部分が、資産保護、強靭性およびマルチドメイン作戦に関するものです。これらのパートナーシップは、特に、同盟国との統合が進みや、システムの相互運用性を向上させるオポチュニティのある領域で成長し続けるでしょう。



Roy Azevedo

President,
Raytheon Intelligence & Space

謝辭

Nancy Barrett

Emma Cleary

Louise Davidson

Steve Eisenhart

Erez Henig

Keith Kaetzel

Avtar Jalif

Sofia Lanfranconi

Brittany Lovett

David McCourt

Susumu Miyahara

Catherine O'Malley

Neil Rae

Karin Rorke

Peter Schram

Jodi Slattery

問合せ先

Grant McDonald Global Head of Aerospace & Defense

KPMG International
+12464343900
grantmcdonald@Kpmg.BB

Jacob Hacker
KPMG Australia
+61 2 9346 5886
jhacker1@kpmg.com.au

Mike Kalms
KPMG Australia
+61 3 9288 6426
mkalms@kpmg.com.au

Jim Adams
KPMG US
+12135333001
jimtadams@kpmg.com

岡本 准
KPMGジャパン 製造セクター
統轄パートナー
KPMG FAS パートナー

宮原 進
KPMGジャパン
KPMGコンサルティング ビジネスイノベーション
シニアマネジャー
Susumu.Miyahara@jp.kpmg.com

Jonathon Gill
KPMG UK
+44 2073111369
jonathon.gill@kpmg.co.uk

Omer Tauqir
KPMG Saudi Arabia
+966118748500
otauqir@Kpmg.Com

Grant Riley
KPMG New Zealand
+644816487
grantriley@kpmg.co.nz

河野 雄貴
KPMGジャパン 製造セクター
KPMGコンサルティング パートナー

Thomas Dorame
Space Foundation
Senior Vice President
tdorame@spacefoundation.org

Megan Wenrich
Space Foundation
Manager, DC Operations
mwenrich@spacefoundation.org

Hanh Le
Space Foundation
Government Affairs Associate
hle@spacefoundation.org

林 博文
KPMGジャパン 製造セクター
あずさ監査法人 パートナー

KPMGジャパン 製造セクター
home.kpmg/jp/im

本冊子で紹介するサービスは、公認会計士法、独立性規則および利益相反等の観点から、提供できる企業や提供できる業務の範囲等に一定の制限がかかる場合があります。詳しくは有限責任 あずさ監査法人までお問い合わせください。

home.kpmg/jp/socialmedia



本冊子は、KPMGインターナショナルが2021年8月に発行した「Navigating space - A vision for space in defense」を、KPMGインターナショナルの許可を得て翻訳したものです。翻訳と英語原文間に齟齬がある場合は、当該英語原文が優先するものとします。

ここに記載されている情報はあくまで一般的なものであり、特定の個人や組織が置かれている状況に対応するものではありません。私たちは、的確な情報をタイムリーに提供できるよう努めておりますが、情報を受け取られた時点およびそれ以降においての正確さは保証の限りではありません。何らかの行動を取られる場合は、ここにある情報のみを根拠とせず、プロフェッショナルが特定の状況を綿密に調査した上で提案する適切なアドバイスをもとにご判断ください。

© 2021 Copyright owned by one or more of the KPMG International entities. KPMG International entities provide no services to clients. All rights reserved.

© 2021 KPMG AZSA LLC, a limited liability audit corporation incorporated under the Japanese Certified Public Accountants Law and a member firm of the KPMG global organization of independent member firms affiliated with KPMG International Limited, a private English company limited by guarantee. All rights reserved. 21-1081

本書において、「私たち」はKPMGおよびSpace Foundationを指します。

KPMGは、グローバル組織、またはKPMG International Limited (「KPMGインターナショナル」) の1つ以上のメンバーファームを指し、それぞれが別個の法人です。KPMG International Limitedは英国の保証有限責任会社 (private English company limited by guarantee) です。KPMG International Limitedおよびその関連事業体は、クライアントに対していかなるサービスも提供していません。KPMGの組織体制の詳細については、<https://home.kpmg/xx/en/home/misc/governance.html>をご覧ください。

ここに記載されている見解や意見は、インタビューを受けた人のものであり、必ずしもKPMGの見解や意見を代表するものではありません。

The KPMG name and logo are trademarks used under license by the independent member firms of the KPMG global organization.

AUGUST 2021 [713601660 IGH]