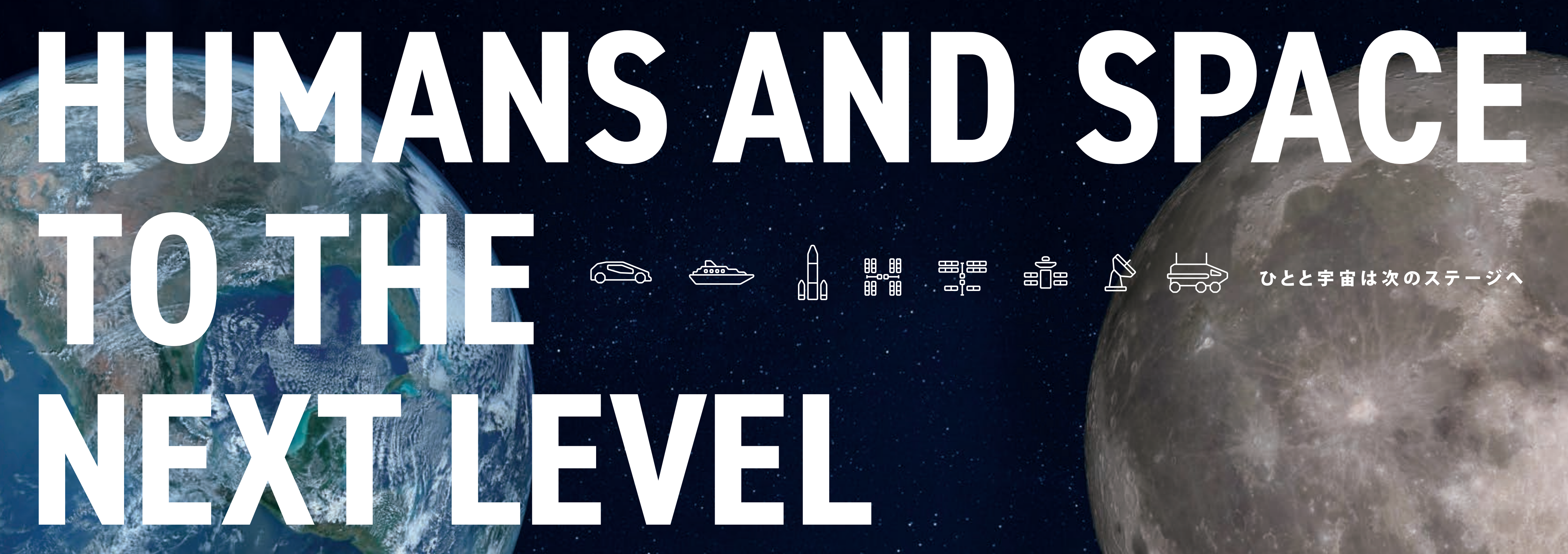




DESIGNING THE FUTURE OF HUMANITY AND SPACE

SAFETY AND COMFORT IN THE COSMOS FOR EVERY SPACE UTILIZING PIONEER



HUMANS AND SPACE TO THE NEXT LEVEL



ひとと宇宙は次のステージへ

BRIDGING EARTH AND SPACE

GROUND

地上



LOW EARTH ORBIT

地球低軌道



OUTER SPACE

宇宙空間



MOON・MARS

月・火星



安全・ミッション保証

LEO 商業化

宇宙安全保障

宇宙探査

001 SAFETY AND
MISSION ASSURANCE

| 持続可能な社会 |

002 LEO COMMERCIALIZATION

| 新たな価値を創造 |

003 SPACE SECURITY

| 宇宙から見守る安全 |

004 SPACE EXPLORATION

| 月面社会の実現 |

001 SAFETY & MISSION ASSURANCE

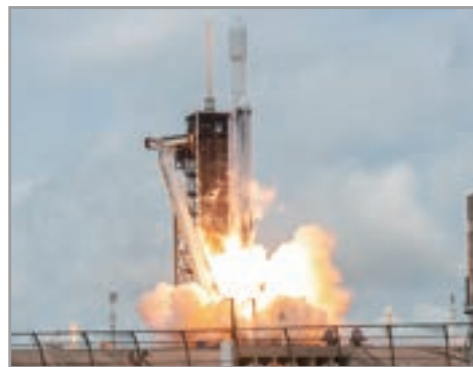
安全・ミッション保証

地上では軽微ですむ事故も、国際宇宙ステーション(ISS)という特殊な閉鎖環境では、重大な事故につながる可能性があります。「3大ハザード」と呼ばれる 火災・減圧・空気汚染対策はもちろん、ISS に持ち込む機器を詳細にチェックし、安全要求の順守、ハザード解析を実施して人の安全を守るとともに、確実に所期の目的を達成させることが「安全・ミッション保証」です。

私たち JAMSSは宇宙空間に持ち込まれる機器の安全性・信頼性の評価を材料・部品等について、NASAや JAXAの厳しい基準を満たす品質が確保されているかどうかを解析し、お客様の開発を支援しています。こうした知識やノウハウを厳格な安全基準が求められる航空機や自動車等の分野にもサービスを提供することで、宇宙機開発で生まれた安全・安心のための技術を私たちの身近なシステムにも活かしています。

01 安全

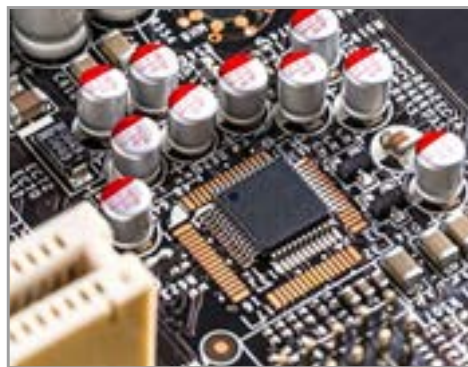
宇宙機器・ソフトウェア・宇宙飛行士および地上運用者の作業の安全を、NASA や JAXA の宇宙基準で厳しくチェックします。



©NASA

02 信頼性・保全性

過酷な宇宙環境での機器・材料・電子部品の耐久性と故障時の影響評価（信頼性）、宇宙飛行士の作業時間を最小化するためのメンテナンス性の評価（保全性）を行います。



03 品質保証

機器やソフトウェアがその機能・性能を発揮できる品質を確保していることを、製造過程や試験過程も含めて評価します。



JAMSSは宇宙利用の促進・拡大に向け、「安全かつ確実なミッション達成」を目的として「技術」「管理」の両側面から宇宙開発に関与する全てのステークホルダーに安全・安心を提供していきます。



「新しいシステム」への対応

月・火星進出、次世代宇宙輸送機等、発展する新しい宇宙機システムの開発・運用に、安全・信頼性確保の観点から貢献します。

「新たな脅威」への対応

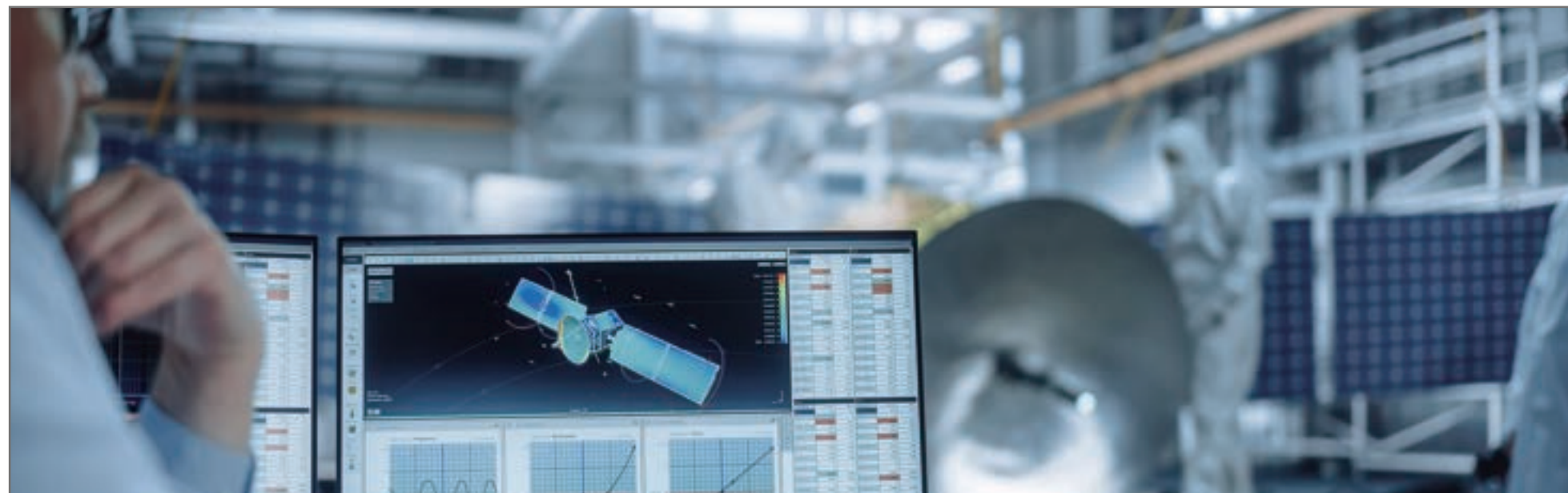
宇宙ゴミ（デブリ）回収や月面での資源開発等、従来なかった宇宙活動における新たな脅威に対応可能な解析・評価を活用し、リスク低減を実現します。

「最先端の解析技術」の駆使

AI(人工知能)等を活用した新しい宇宙機システムにも対応可能な、最先端の安全・信頼性解析・評価技術の獲得を進め、システムの安全性・信頼性向上に貢献します。

001 THREE KEY POINTS

3つの安全・ミッション保証



01 宇宙機システムの安全・ミッション保証

宇宙機システムの開発段階から実際の運用を考慮して、システムに搭載されたハードウェアとソフトウェアを共に評価します。JAMSSには多くの宇宙機システムの開発に関するスペシャリストが在籍しており、最新の解析手法・技法を用い、設計活動および品質保証活動を支援します。また宇宙機システムの安全・信頼性解析・評価の経験を活かして、航空機や自動車等、幅広い産業への解析・評価サービスも行っています。



©JAXA

02 航空機の認証・安全開発保証

航空機・装備品開発および宇宙開発で培った知識・経験を基に、お客様の航空機および無人航空機の認証・装備品認証・安全開発保証活動をサポートしています。さまざまな開発保証プロセスを熟知した経験者により、各種基準に関する研修の実施、適用基準に対する証明方法の検討、認証当局との調整等、お客様の認証活動の管理・推進をサポートします。



03 AI (人工知能) の安全性検証

レジリエンス・エンジニアリングにおける安全分析のための手法である機能共鳴分析（FRAM：Functional Resonance Analysis Method）と、FRAMの妥当性を立証する SpecTRM-RL（SpecTRM Requirement Language）の組み合わせ（特許第 7007529 号）により、AI の安全性を立証します。AI システムが獲得している論理構造を FRAM によりモデリングし、FRAMモデルの妥当性を SpecTRMの一貫性解析アルゴリズムにより解析することで、AI の安全性を検証します。



002 JAMSS, LINKING HUMANS AND SPACE

ひとと宇宙をつなぐ

私たち JAMSS は 24 時間 365 日、
地上から国際宇宙ステーション (ISS)／日本実験棟「きぼう」を見守っています。
「宇宙」という極限かつユニークな環境において必要とされる運用技術およびインテグレーション技術を駆使し、
さまざまな宇宙ミッションの成功に寄与してきました。今までもこれからもひとと宇宙をつないでいきます。

「きぼう」運用業務

計画管理

多国間での年～日々単位での
スケジュール調整を行います

訓練

宇宙環境での宇宙飛行士活動に対し、
国内外の宇宙飛行士や運用管制官に
訓練を提供します

技術支援

「きぼう」全体の技術評価および
モジュール・装置間のインタフェース
評価・調整を行います

健康管理

日本人宇宙飛行士の健康管理運用を
支援します

システム運用

筑波宇宙センターの運用管制室から、
「きぼう」システムの運用管制を
24 時間体制で行います

ユーザ支援

「きぼう」で行われる宇宙実験を
はじめとする多種多様な「宇宙利用」の
実現を支援します

実験運用

「きぼう」で行われる宇宙実験の
運用管制を行います

安全・ミッション保証

搭載されるハードウェアおよび
ソフトウェアの安全性・信頼性・保全性に
関する評価を行います



©JAXA

01

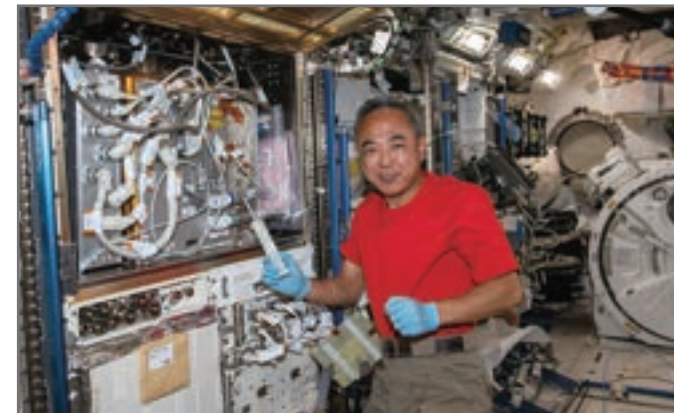
「きぼう」の運用管制



©JAXA

03

日本人宇宙飛行士ミッションの
健康管理運用の支援



©JAXA

02

実験装置の監視制御、
宇宙飛行士への作業支援等



©Axiom Space

04

宇宙飛行士への訓練提供

002 SPACE ECONOMY FRONTIER

宇宙の新たな経済圏

各国の宇宙機関が牽引してきた「国際宇宙ステーション」の時代から

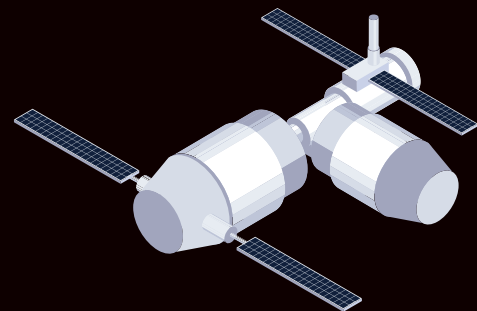
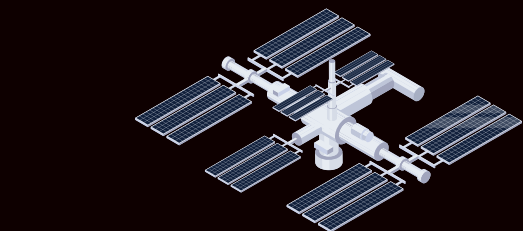
民間が主体的に運営する「商業宇宙ステーション」の時代へ。

人類の経済圏は、地球低軌道まで拡張していきます。

宇宙利用の形も「宇宙実験」「技術実証」から「宇宙旅行」「宇宙工場」へ
新たな価値の創造へと広がりを見せます。

宇宙旅行ブーム到来

旅先は「宇宙」。サブオービタル(高度約 100km)飛行から宇宙ステーション(高度約 400km)滞在まで、宇宙飛行士や特別な人だけが行くことのできる「遠い」宇宙が、誰でもいける「身近な」宇宙へ。宇宙旅行のニーズの高まりに伴い、旅行ビジネスのみならず、宇宙でのエンタテインメントや宇宙滞在時の QOL (Quality Of Life) 向上に係る新たなビジネスも生まれます。



商業宇宙ステーションの建設

欧米を中心に商業宇宙ステーションの建設計画が進んでいます。退役を控えた国際宇宙ステーションから、途切れることなく商業宇宙ステーションの時代へ。さまざまな将来ニーズを捉え、複数の商業宇宙ステーションが建設・運用される時代がすぐそこまで来ています。



宇宙利用の多様化

「研究開発」「技術実証」が中心となっている地球低軌道の「利用」に、「宇宙旅行」や「宇宙製造」といった新たな「利用」が加わり、多様化することで、地球低軌道の経済活動が活性化。微小重力を特徴とする宇宙環境下で行われる「宇宙製造」は、さらに「宇宙工場」に発展し、地球の人間社会を豊かにする“Made In Space”製品の誕生も期待されます。また、その利用用途に応じて自動化が進み、「有人」のみならず「無人」の工場の建設・運用も始まります。



002 TOTAL SERVICE PROVIDER

LEOの利用・宇宙ビジネスの牽引役に

JAMSS は「きぼう」「こうのとりのこ」で 30 年にわたり培ってきた技術と経験を出発点に、
“TOTAL SERVICE PROVIDER” として LEO (Low Earth Orbit : 地球低軌道) の
利用における宇宙ビジネスを牽引します。

自らサービスを提供しさらに他社のサービスと連携することにより、
多様なソリューション・新たな可能性を提案するとともに、それを実現へと導きます。

JAMSS が開発した宇宙利用サポートメディア

ASMILLA

「ASMILLA」は、
多様な宇宙利用を支える
プラットフォームに進化します。



ASMILLAで変わる宇宙利用の「これから」

Until now

宇宙を利用したいが
何をどうしたらいいかわからない…
宇宙を利用した事業やビジネスを
知りたいがどこにも情報がない…



From now on

ASMILLAで
宇宙利用・宇宙ビジネスの
今がわかる！



「サービス」と連携するプラットフォームへと進化する ASMILLA

01 データ伝送サービス

実験データ等、特に大容量ファイルについては、ISS と筑波宇宙センター間の通信状況により、地上へのダウンリンク時に欠損が生じることがあります。再送要求は、衛星通信が可能な時間帯や他の機器の運用状況等に配慮しながら、基本的には運用管制官が対応しています。LEO 商業化・市場拡大においては、より自動化・自律化・効率化が進むと考えられます。JAMSS は、大容量ファイルのダウンリンクを計画に沿って実行し、欠損を自動検知し、再送を行うシステムを開発、さらに利便性向上を目指し、このシステムを地上クラウドと連携させ「データ伝送サービス」として提供することで、将来の LEO 商業化・市場拡大に貢献します。

03 宇宙工場・宇宙製造 / Kirara

「Kirara」は ISS の欧州モジュールに設置されている ICE Cubes Facility を利用し、JAMSS が開発した小型恒温槽装置と組み合わせて、高品質なタンパク質結晶等を生成、提供するサービスです。宇宙ミッション特有な煩雑な手続きを簡便にしたことで、利用者は手軽に得られた成果を受け取れます。LEO 商業化時代における宇宙工場への取組みの一つです。



ISS 内を浮遊する Kirara
©NASA/ESA

02 QOL 向上への取組み

JAMSS は、来る宇宙旅行時代に向けて、QOL (Quality Of Life) 向上の取組みを進めています。日本が持つ技術を未来の商業宇宙ステーションで活用することを目指し、光触媒空気浄化装置・ニオイセンサの宇宙技術実証を行いました。



ISS 内で技術実証中の
ニオイセンサ (左) と
光触媒空気浄化装置 (右)
©NASA/Axiom Space

04 利用支援 & エンジニアリングサービスの提供

「きぼう有償利用制度」による利用支援／他社とのサービス連携によるエンジニアリングサービス提供。ISS ／「きぼう」は、多様な利用の場として活用され、JAMSS は一つ一つの「利用」を計画～準備～軌道上運用～データ配布までワンストップで支援します。また、欧米民間宇宙企業による利用サービスをご利用されたい方へ、エンジニアリングサービスを提供します。LEO 商業化時代においても、これらサービスを提供し続けます。

※01～04 は「サービス」の一例です

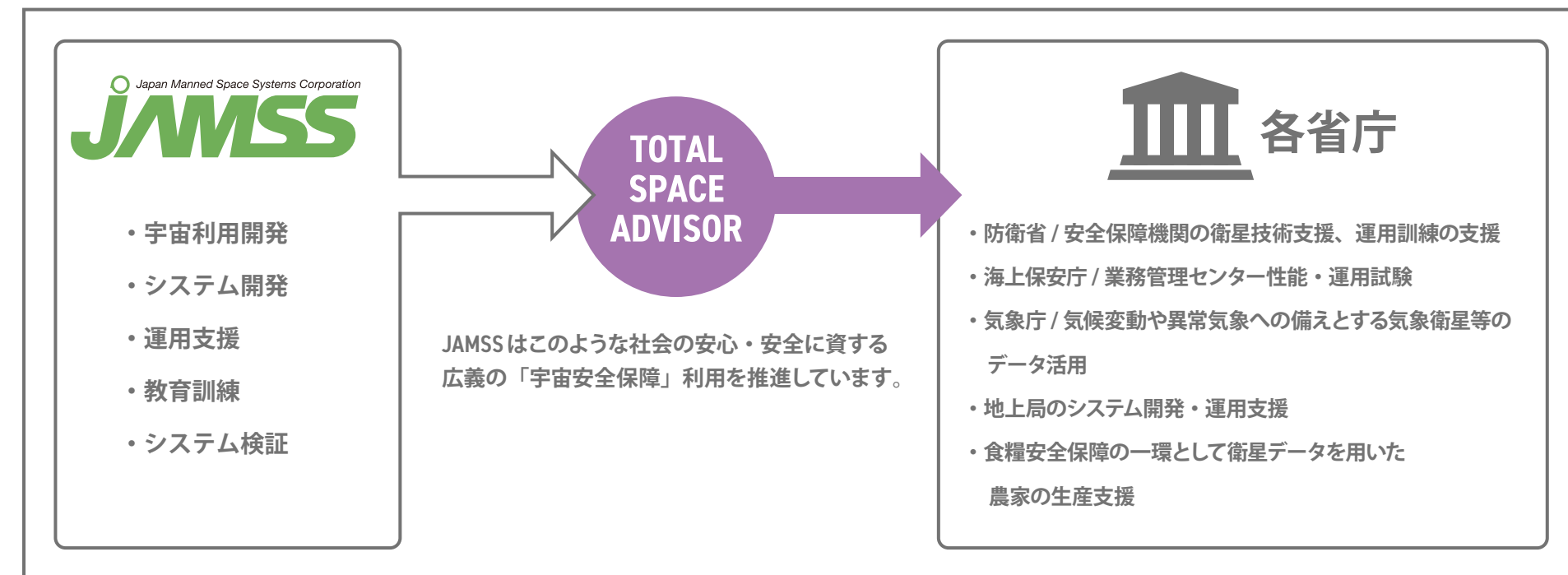
003 SPACE SECURITY

宇宙安全保障

JAMSS は「きぼう」「こうのとり」で培った運用・利用・訓練・開発の技術を応用し、衛星利用を支えています。宇宙空間での安全確保のみならず、衛星利用を通じた地上社会の安心・安全の実現にも貢献しています。



JAMSSが関わる宇宙安全保障業務



気象衛星データ利用関連業務紹介

気象庁の次期静止気象衛星ひまわり 10 号の検討に関わる技術支援を行っています。技術支援の一部として線状降水帯の予測精度向上に必要な「赤外サウンダ」（水蒸気や気温等、大気の立体的な観測が可能なセンサ）について、従来からの観測センサであるイメージャ等との気象衛星ひまわりへの同時搭載性について調査を実施しました。また、利用技術開発のため、欧州中期気象予報センターが提供する大気再解析データ（ERA5）をベースに「赤外サウンダ」による観測を模擬したデータを JAMSS が作成しました。



気象庁提供

衛星データによる水稻の生育支援サービス「リモファーム®」

JAMSS が提供する生育診断ツール「リモファーム®」は衛星データや気象データを自動取得し、その解析データから幼穂形成や出穂日、収穫時期等の予測を行うことができます。農業従事者はそれらの情報をスマホやタブレット上で確認でき、生育状況の把握を容易にします。農家の目線に立って水稻等の生育サイクルに即したデータを提供し、見回り等に要する時間や農薬・肥料コストの削減、品質安定・生産性の向上を支援します。



リモファームの画面イメージ

左：各圃場の予測日は、地図上に色分けして表示されます

右：生育状況・積算気温等さまざまなデータを見ることができます



作物の生長を記録することで、生育状況を一元管理することも可能です

004 THE MOON TO MARS

宇宙探査

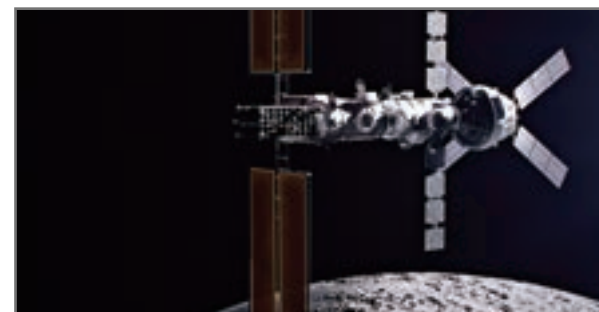
人類の有人宇宙活動の次のステージとして、月・火星を目指したさまざまな取組みが、世界各国の宇宙機関や民間企業で進められています。人類の活動領域を広げていく、この科学的・技術的な探求に対し、JAMSSは「きぼう」を通じて獲得した有人宇宙技術を活用し、月面有人与圧ローバ、月周回有人拠点（Gateway）、火星衛星探査計画（MMX）等、国際宇宙探査における日本の取組みに広く貢献しています。



©JAXA



©JAXA/TOYOTA



©NASA



©JAXA

01 月面有人与圧ローバ

月に存在すると考えられる水資源の探索や月の起源に迫る探査等を目指し、研究開発が進められている有人与圧ローバ。その構想段階から、JAMSSは、ローバの安全性や運用シナリオ、搭乗する宇宙飛行士の身の回りの機器についての概念検討に従事。以来、月で宇宙服を脱いで快適に生活できる与圧空間の在り方の検討を進めています。「きぼう」で獲得した有人宇宙システムの開発・運用技術を活かし、安全かつ確実な、そして、健康かつ快適な、月面でのミッション達成に向け、あらゆる面で貢献していきます。

02 月周回有人拠点（Gateway）

月面・火星等に向けた中継拠点として、米国を中心に日本、ヨーロッパ、カナダで開発が進められているGateway。その中で日本は、国際居住モジュールの環境制御・生命維持システムや物資補給等において協力していく予定です。有人宇宙システムにおいて、クルーの生命維持は最優先です。JAMSSは「きぼう」の開発や運用、安全ミッション保証で培った技術・知見を駆使し、クルーの生命維持に不可欠な居住空間の環境制御・生命維持システムのインテグレーションおよびシステム安全・ミッション保証支援に従事。また、海外との共同プログラムを円滑に進めるための国際調整支援も実施しています。

03 火星衛星探査計画（MMX）

火星の月の一つ、フォボスから、火星圏からとしては世界初のサンプルリターンを目指すMMX。火星圏への有人探査に向けても、大きな一歩となるこのプロジェクトにおいて、JAMSSは、安全かつ確実なミッション達成のための運用設計や管制官の訓練等を担う運用準備業務に従事。これまでの無人探査で得られた技術・知見と、JAMSSの有人ミッションにおける技術・知見を融合し、MMX ミッション達成に向けて貢献するとともに、以降の探査ミッションにおいても活躍の場を広げていきます。