

Ⅲ. 6.3 プロジェクトマネジメント及び安全・信頼性

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
Ⅲ. 6. 3	Ⅰ. 6. 3.		
<p>プロジェクト活動の安全・確実な遂行とミッションの成果の最大化、更には国際競争力強化に貢献するため、以下の取組を行う。なお、計画の大幅な見直しや中止、もしくはミッションの喪失が生じた場合には、業務プロセスやマネジメント活動を含む原因の究明と再発防止を図る。</p>	<p>プロジェクト活動の安全・確実な遂行とミッションの成果の最大化、更には国際競争力強化に貢献するため、以下の取組を行う。なお、計画の大幅な見直しや中止、もしくはミッションの喪失が生じた場合には、業務プロセスやマネジメント活動を含む原因の究明と再発防止を図る。</p>	<p>プロジェクト業務改革（以下「業務改革」）の結果見直したプロジェクトマネジメントの全社共通標準（開発・運用の基本の再徹底、JAXA要求仕様の明確化、企業との役割・責任分担の明確化等の考え方・手法）を全てのプロジェクトに適用し、JAXA全体のプロジェクトマネジメント能力の向上のための仕組みの改善を行った。</p> <p>また、特にプロジェクトの準備段階のフェーズ（上流段階）での活動に力点を置き、ミッション定義段階・プロジェクト準備段階におけるシステムズエンジニアリング/プロジェクトマネジメント（SE/PM）能力を向上させる活動を重点的に実施するとともに、プロジェクトの安全・確実な遂行と宇宙活動における安定性確保のために安全・信頼性に関する知見の蓄積、共有の新たな取り組みを進めた。これらによってスムーズなプロジェクト移行と開発の着実な推進を実現するとともに、新規参入企業のミッション成功に貢献した。</p>	
(1) プロジェクトマネジメント	(1) プロジェクトマネジメント		
<p>プロジェクトマネジメントについて、業務プロセス・体制の運用・改善、研修の実施及び活動から得られた知見・教訓の蓄積・活用を進め、JAXA 全体のプロジェクトマネジメント能力の維持・向上を図る。</p>	<p>プロジェクトマネジメントについて、業務プロセス・体制の運用・改善、研修の実施及び活動から得られた知見・教訓の蓄積・活用を進め、JAXA 全体のプロジェクトマネジメント能力の維持・向上を図る。特に、以下を実施する。</p>	<p>① 業務プロセス・体制の運用・改善</p> <p>2021年度に計画したプロジェクト活動（準天頂衛星初号機後継機及び革新的衛星技術実証2号機の打上げ、星出宇宙飛行士及び野口宇宙飛行士のCrew Dragon搭乗とISS長期滞在の運用）全てを成功に導いた。また、新たなミッション（DESTINY+、自動ドッキング技術実証、MOLI、降水レーダ衛星、ゲートウェイ居住棟、月極域探査機（LUPEX）等）の着実なフェーズアップ（プロジェクト化・プリプロジェクト化）を実現した。</p>	<p>計画に基づき着実に実施。</p>

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
	<ul style="list-style-type: none"> プリプロジェクトに対する支援活動による効果的・計画的な計画立案 若手職員のワーキンググループ活動及び研修による人材育成 	<p>① 業務プロセス・体制の運用・改善（続き） SE/PM業務におけるデジタル化を推進し、情報のシングルソース化、情報の集約と可視化（ダッシュボード化）、情報の蓄積（データベース化）等によるプロジェクト情報の効率的な利活用に向けた活動を実施した。 今年度はプロジェクトのマンスリーレポートのクラウド化及びアプリ化（データ化）を実施し、スケジュール、コスト等の情報を集約・可視化した「プロジェクト情報ダッシュボード」のプロトタイプを整備した。</p> <p>また、プロジェクトの成否に大きく影響するプロジェクト準備段階の計画立案の支援活動として、プロジェクト経験の少ない組織・メンバーでも適時適切な計画文書の作成を実施するため、昨年度のPDCAを行い、複数のプリプロジェクト候補とチーフエンジニアによるディスカッション形式で、プロジェクト準備段階の計画文書を抜け漏れなく効果的・体系的に作成する取組を実施し、スムーズなプリプロジェクト移行に貢献した。</p> <p>（対象文書：プロジェクト計画書、システムズエンジニアリングマネジメント計画書、調達マネジメント計画書、リスクマネジメント計画書） （対象チーム：Solar-C、静粛超音速機統合設計、深宇宙探査用内之浦後継局、MOLI）</p> <p>なお、昨年度よりプロジェクト調達改革について調達部と協働し、企業の技術力をより一層引き出すため、①「調達マネジメント計画」の充実、②企業の技術力を引き出す調達手法（RFP）の深化等に協力し、調達期間を短縮するとともに、よりよい提案を引き出すことに貢献した。（「IV.業務運営の改善・効率化」項を参照）</p>	<p>チーム同士間の横の繋がりが生まれたほか、以下の波及効果により、今後のプロジェクトの着実かつ円滑な推進が期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各チームに共通的な課題や要検討事項について、他のチームと議論し、考え方や方針を共有することにより、新しい発見や対応の仕方を習得し、対応方針等を認識。 参照すべきプロジェクト、先事例の存在を把握したことにより、技術成熟度（TRL）や審査プロセス等に反映が可能。 内容の重複や不足等、各計画書で規定すべき内容の確認・整理を行ったことにより、より適切な改善が可能。

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
		<p>② 知見・教訓の蓄積・活用</p> <p>○ 経験事例の取込みと活動への反映 重要な教訓に関する経験事例を教材化し、CE室が提供する実践的研修（調達マネジメント研修、プロジェクトマネージャ育成研修）にて提供した。</p>	<p>計画に基づき着実に実施。</p>
		<p>③ 人材育成</p> <p>SE/PMプロフェッショナルの早期かつ計画的な育成を目的とした若手中心のSE/PM技術ワーキンググループについて、第1期の反省点を踏まえてより多様な部署からの参加を求めるとともに第1期の成果である技術文書を活用する等、PDCAを行い、第2期活動（2021年1月～12月）を実施した。総括を行った。その結果、メンバー各自のSE/PM能力向上や情報・意見交換、より広範囲の人脈形成、さらには新たなSE/PM技術への挑戦を通じてJAXA全体のSE/PM技術力の向上に貢献し、将来のプロジェクト活動の活性化が期待できる成果を挙げた。1月より第3期活動として、新たなメンバーを募集し、活動を実施中。</p> <p>新型コロナウイルス感染症対策の一環として、CE室主催の各種研修を原則オンラインで開催した。オンライン化に加え、研修の開催についてフェーズアップ前後のプロジェクトを中心に上流段階のプロジェクト等に対する適時の研修設定・参加促進を行い、プロジェクトチーム員の資格要件としているプロジェクトマネジメント初級レベルの研修の受講率について、全体で97%（昨年度92%）に向上させたとともに、今年度フェーズアップを行ったプロジェクト／プリプロジェクトのチーム員（2022年2月末時点）の受講率を71%から96%に向上させ、プロジェクト強化へつなげた。</p> <p>また、職員を講師として他業種・外部機関を含むSE/PMに関するランチセミナーを月1回ペースで開催。2021年度は11回開催し、のべ1000名以上が参加した。</p>	<p>より広範囲な他部署のメンバー同士、及びメンバーとチーフエンジニアとの意見交換や議論、人脈形成を実現。若手職員の意欲向上と即戦力の育成などにより、将来のプロジェクト活動の活性化に繋げた等の波及効果があった。</p>

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
<p>また、担当部門から独立した組織が、プロジェクトの実施状況を適切に把握した上で、プロジェクトマネジメントの観点から客観的かつ厳格な評価を行い、その結果を的確に計画へフィードバックさせる。</p>	<p>また、担当部門から独立した組織が、プロジェクトの実施状況を適切に把握した上で、プロジェクトマネジメントの観点から客観的かつ厳格な評価を行い、その結果を的確に計画へフィードバックさせる。</p>	<p>プロジェクトの進捗をプロジェクトからの報告だけでなく、チーフエンジニア及び独立評価組織の評価結果とともに確認し、フェーズ移行の判断を実施した。独立評価組織は、プロジェクトのフェーズ移行等のための経営審査（18件）及びその他の審査会（計529件）：部門審査／企業での技術審査）において、プロジェクトに対するチェック・アンド・バランスとして客観的・厳格な評価を行い、提言をフィードバックし、プロジェクト活動を改善した。</p> <p>① プロジェクトのフェーズ移行審査（部門／経営レベル）における独立評価</p> <p>(a) 経営審査（審査委員長：経営推進担当理事、審査委員：各理事）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト準備審査(5)：受託衛星×3、MOLI、AtmOS ・プロジェクト移行審査(5)：Destiny+、自動ドッキング技術実証、受託衛星、Gateway、LUPEX ・計画変更審査(5)：XRISM、SLIM、ALOS-3、H3、HTV-X ・プロジェクト終了審査(3)：GREAT、受託衛星、ALOS-2 <p>(b) 部門審査</p> <p>プロジェクトのフェーズ移行にかかる技術審査（基本設計、詳細設計等）</p> <p>② プロジェクトの進捗確認・評価</p> <p>全16のプロジェクトに対し、月単位での進捗確認を行い、四半期毎の経営レベルの進捗確認会議において客観的視点から評価した結果と提言を経営に報告し、是正処置等の判断に資した。</p> <p>③ プロジェクトに対する独立評価</p> <p>プロジェクト外の専門家からなる独立評価チーム（6チーム、15名）が技術審査（529件）や進捗確認等に参加し、客観的視点から課題を抽出、解決策の提案を実施することにより、リスク低減に貢献。</p>	<p>計画に基づき着実に実施。</p>

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
<p>さらに、プロジェクト移行前の計画立案から準備段階における初期的な検討や試行的な研究開発の充実により、ミッションの価値向上及びプロジェクト移行後のリスクの低減を図る。</p>	<p>さらに、プロジェクト移行前の計画立案から準備段階における初期的な検討や試行的な研究開発の充実により、ミッションの価値向上及びプロジェクト移行後のリスクの低減を図る。</p>	<p>新規ミッション候補の計画を全社的な競争的環境において評価し、有望なものに対してシステム検討や重要技術の研究開発に資金を先行投資し加速する仕組みの運用を引き続き行った。</p> <p>2021年度は、5件の新規ミッション候補（電動航空機用ハイブリッド推進システム、NASA ACCPミッション搭載降水観測レーダ、Solar-C、超広帯域電波デジタル干渉計、超低高度風観測）の研究開発を加速し、「計画立案に向けたミッションの意義・価値の向上」と「技術リスクの識別・低減」を行った。 < 研究開発の加速例：NASA ACCP ミッション搭載降水観測レーダ ></p> <p>雲降水システムの解明に向けた世界初の降水ドップラ速度直接観測を実現するため、次期降水レーダのキー技術である「高感度化」と「ドップラ速度観測」について、Ku帯降水レーダ（KuPR-2）の送受信モジュールのBBMの製作・試験を実施し、プロジェクト移行前に有効性・成立性の確認を行った。</p>	<p>計画に基づき着実に実施。</p>

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
<p>(2) 安全・信頼性の確保</p> <p>経営層を含む安全及びミッション保証のための品質保証管理プロセス・体制の運用・改善、継続的な教育・訓練を通じた関係者の意識・能力向上、共通技術データベースの充実や安全・信頼性に係る標準・基準の改訂等による技術の継承・蓄積及び管理手法の継続的な改善を進め、JAXA 全体の安全・信頼性確保に係る能力の維持・向上により、事故・不具合の低減を図る。</p>	<p>(2) 安全・信頼性の確保</p> <p>経営層を含む安全及びミッション保証のための品質保証管理プロセス・体制の運用・改善、継続的な教育・訓練を通じた関係者の意識・能力向上、共通技術データベースの充実や安全・信頼性に係る標準・基準の改訂等による技術の継承・蓄積及び管理手法の継続的な改善を進め、JAXA 全体の安全・信頼性確保に係る能力の維持・向上により、事故・不具合の低減を図る。</p>	<p>①持続可能な軌道利用の推進</p> <p>1) スペースデブリ低減対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廃棄成功確率の評価手法について、協力宇宙機関（ESA/NASA）の専門家と合同で指針文書を作成・制定し、対外的に公表（NASA文書公開ページに掲載）した。 <p>2) 軌道利用の安全確保に向けた取り組み</p> <ul style="list-style-type: none"> ・内閣府主導で検討が進められた「軌道上サービスを実施する人工衛星の管理に係る許可に関するガイドライン」の制定に貢献すると共に、欧州や米国のワークショップなどで積極的に対外発信を行った。 ・機構が行う人工衛星運用の衝突防止・リスク管理のベースラインとして、人工衛星の衝突リスク管理標準（JMR-016）の検討WGを立ち上げ、ドラフト版の作成を完了した。 <p>3) 惑星等保護の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> ・惑星等保護プログラム標準（JMR-014）に対し、保護が必要な太陽系天体への着陸ミッション（カテゴリIV）を実施するための追加要求や（制約付き）地球帰還のための要求を検討し、改定案を作成した。 ・民間事業者が行う月探査（ISPACE）に対する惑星等保護審査を実施し、実施計画書を承認した。 <p>4) 国際協力を通じた持続性向上の取り組み</p> <ul style="list-style-type: none"> ・NASA/ESAとの三極S&MA会合の枠組みにおいて、軌道利用の持続性を向上させるための施策を検討するタスクフォースをJAXA提案・主導で立ち上げ、一般に対しても普及・啓蒙の効果がある共同活動について協議を進めている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人工衛星を運用する全ての事業者が適切に廃棄成功確率の評価を行える環境を整え、確実な廃棄管理を推進することで軌道環境の維持に貢献する。 ・軌道上サービス等、軌道利用に係る機構標準や国のガイドラインを整備・普及することで、日本のリーダーシップおよび宇宙産業の競争力増進に貢献する。 ・国際ルール（COSPAR PPP）に沿った具体的な技術要求を拡充することで、探査対象天体やミッション内容の選択肢を増やし、知の拡大に貢献する。また、要求適合性に係る審査を民間事業者にも提供し、適切な管理の下で日本の事業者が宇宙の活動領域を拡大することを支援する。 ・他国宇宙機関等と共同で軌道利用の持続性に係る取り組みを進めることで、より広く、強く国際的な意識向上（デブリ対策の遵守率向上等）を推進する。三極のルールに従うことが法令上定められていない民間事業者のデブリ低減努力に対し、定量的にサポートできる効果が期待できる（現状のISOやIADCの取り組みは定性に欠ける）。

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
(2) 安全・信頼性の確保	(2) 安全・信頼性の確保	<p>②S&MA手法の革新と新規技術への対応 5年～10年後を見据え今後S&MAが取り組むべき事項や優先度を明確化したS&MA技術ロードマップを制定した。S&MA手法の革新と新規技術への対応の具体化を図る取り組みとして、以下の取り組みを実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> • JIANTを利用して月縦孔探査計画（UZUME）の月縦孔で通信・電力を確保できる領域(直径20m)と期間(80時間)を探す事に成功。ミッション実現性向上に大きく貢献し、WGとして来年度の公募型小型ミッション応募が決定した。JIANTの実用版ツールの開発を2021年～2023年までの3年計画の1年目として実施し、機械学習の機能を導入する事でロバスト設計解を得るまでの期間を数か月から1時間に短縮できる見込みを得た。 • 金属3Dプリンタ装置をALL-JAXAで活用できる環境整備を実施。造形物の完了までにかかっていた技術検討や契約手続き等をワンストップで対応することで、知見を一元管理しつつ、研究者の成果拡大と業務効率化に貢献した。 • JAXA資産である不具合情報を機構内開発業務に有効活用するため、AI技術を用いて、効率的、網羅的に不具合情報の探索を行うアルゴリズムを、大学との共同研究により構築し、探索ツールの試行を開始した。(来年度中の本格運用が開始できるよう環境整備中)。また、DX化により不具合傾向分析を自動化し、安倍部のHP上にインタラクティブに掲載し、職員がS&MA担当以外も広く不具合分析情報を作成・閲覧できるよう改善した。 	<ul style="list-style-type: none"> • 他業種への成果活用として、木造建築耐震設計をテーマとした共同研究を実施し*、設計のロバスト性評価に重要となる高精度なデータ同化(試験と解析の合わせこみ)を実現。研究成果を土木・建築関係者を中心に約120名の参加者へ展開した。 *：京大生存研，奈良女子大と共同研究、2021年度まで。 • JIANTを利用した宇宙機や建築物への信頼性向上への貢献として、品質工学会貢献賞を受賞。(さらに、計算工学会技術賞も受賞。5月授与)。 • モノづくりDX化として、金属積層造形(AM)を活用したクイックな試作評価や装置シェアリングによる契約手続きの簡素化が可能な環境を創出した。 • JAXA資産である不具合情報をS&MA担当以外の全職員に広く活用されるような環境を整備することで、さらなる活用を推進し、開発業務の効率化および不具合の未然防止に貢献する。

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
<p>(2) 安全・信頼性の確保</p> <p>経営層を含む安全及びミッション保証のための品質保証管理プロセス・体制の運用・改善、継続的な教育・訓練を通じた関係者の意識・能力向上、共通技術データベースの充実や安全・信頼性に係る標準・基準の改訂等による技術の継承・蓄積及び管理手法の継続的な改善を進め、JAXA 全体の安全・信頼性確保に係る能力の維持・向上により、事故・不具合の低減を図る。</p>	<p>(2) 安全・信頼性の確保</p> <p>経営層を含む安全及びミッション保証のための品質保証管理プロセス・体制の運用・改善、継続的な教育・訓練を通じた関係者の意識・能力向上、共通技術データベースの充実や安全・信頼性に係る標準・基準の改訂等による技術の継承・蓄積及び管理手法の継続的な改善を進め、JAXA 全体の安全・信頼性確保に係る能力の維持・向上により、事故・不具合の低減を図る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 宇宙機の電源・通信系における非同期インターフェースが原因で不具合となる事象の増加に伴いの発生要因を分析し非同期インターフェースを設計、検証する上で重要となる事項、注意する事項をまとめ設計標準として制定した。 その他、将来宇宙機への民生品活用の拡大化を見据えた品質確保のため、鉛フリーはんだのウイスカ発生メカニズム研究や、民生品光ファイバケーブルの特性取得研究を進めるとともに、さらには高集積回路保護に向けたケーブル帯電特性取得研究などの先端的研究を開始した。 <p>③部品技術</p> <ul style="list-style-type: none"> 部品認定審査の外部移管について、認定審査代行機関に委任する仕組みを検討し、部品メカ、システムメカと合意した。 宇宙用部品戦略の議論を再開し、10年先を見据えた宇宙用部品の技術戦略を示す「部品技術ロードマップ」を産業界とともに検討し、作成した。 ウイズコロナの環境下でも、宇宙用認定部品ラインの品質審査が円滑に進められるよう宇宙用部品メカ22社の協力のもと、製造ライン等に対する品質審査のオンライン化を試行し、運用方法を確立した。 COTS利用拡大に対応し、AD/DAコンバータの耐放射線性評価手法をJAXA標準に反映した。また、SSD及びMEMSの耐環境性試験を行い、宇宙利用の課題を整理した。 JAEAとの新たな連携として、人工衛星のソフトウェア評価が放射線試験によって律速されている状況を改善するため、JAEAとJAXAのシミュレーション技術を融合させたソフトウェア評価手法の確立を目指し、共同研究を進め、実現可能性と課題を整理した。 	<ul style="list-style-type: none"> 電源・通信系の高度化に伴い増加している非同期インターフェース問題に対する設計標準をメカと共有することにより、類似不具合の未然防止につなげる。 来年度中にJAXA設計標準としてまとめ、宇宙機への民生品活用時の品質を向上させ、民間産業の育成促進に貢献する。 宇宙用部品の技術戦略再構築、拡大する民生部品を含む先端部品技術の利用に向けた技術課題解決など今後の宇宙開発に向けた戦略的な部品技術の取組にリソースシフトすることが可能になった。 宇宙用部品の技術戦略をステークホルダーと共有することで、将来必要となる宇宙機の実現に向けた協同が可能となる。 オンライン審査手法を応用することで、宇宙機システムメカに対する品質監査や人数制限のある現場立会なども実現可能になった。 放射線による人工衛星の影響評価のハードルをさげることが可能となり、宇宙開発産業の規模拡大に対応できる見込みがある。

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
(2) 安全・信頼性の確保	(2) 安全・信頼性の確保	<p>④S&MA研修</p> <ul style="list-style-type: none"> • S&MA研修10コースの講義にJAXA講師として2名づつが参加し、自らの知見や経験を交えて、S&MA業務の実感を受講者に直接伝える教育を実施した。S&MA研修には延べ317名が参加した。 • 研修教材に不具合の実例（8件）を増やし、S&MA業務の取り組みの必要性をより実感できるように改善した。 <p>⑤世代を超えた教訓共有の取り組み</p> <ul style="list-style-type: none"> • JAXA職員の失敗経験を生の言葉で若手に伝承し、若手が要因分析、対策立案などの模擬体験することを目的にした失敗塾について、21年度新人職員から35名の参加を得て中堅職員への職務経験のヒアリングを通じた失敗学習を実施した。 • 外部講師として東京大学中須賀真一教授を招き、超小型衛星の開発を通じた失敗経験と人材育成についての特別講演を実施した。 <p>⑥S&MAコミュニケーション</p> <p>国内・国外の宇宙機関、産業界、ニュースペースとS&MAコミュニケーションを強化する活動を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> • JAXAが幹事となり、NASA/ESAとの三極S&MA会合を開催し、サプライチェーンリスクマネジメントやソフトウェア品質保証等、現状のS&MA課題の共有と今後の取り組みについて合意した。 • TRISMAC※をJAXAが主催し、官民のS&MAに関する取り組みについて国際的な情報共有を行うとともに、参加者の知見や意識の向上を図った。 (※Trilateral Safety and Mission Assurance Conference) 	<ul style="list-style-type: none"> • 受講アンケートの結果、研修有益度は87%を得た。JAXA講師の自らの知見や経験を交えて教育を実施したことが、受講者のS&MAに関する意識の向上に寄与した。 <p>計画に基づき着実に実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> • S&MA研修について宇宙機主要メーカーに開放し、S&MAの共通認識を醸成した。ニュースペースなどへの開放にも応用できる。

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
(2) 安全・信頼性の確保	(2) 安全・信頼性の確保	<ul style="list-style-type: none"> 国内宇宙機メーカーの品証部門との連絡会を行い、JAXA・メーカー共同で取り組んだS&MA研修の主要メーカーへの開放、およびオンライン工場審査の状況共有、各社のS&MA功労者の表彰を行った。また、来年度に向けて、S&MA技術ロードマップの充実、不具合分析におけるAI活用の共同研究などの計画を設定した。 <p>⑦技術標準類の充実化</p> <ul style="list-style-type: none"> JAXA標準等の運用に関する現状を分析し、識別された課題を改善するため、PDCAサイクルを回しプロジェクト成果、技術知見の有効活用を促進するためのプログラムを制定した。 <p>⑧環境経営、宇宙活動法への取り組み</p> <ul style="list-style-type: none"> JAXAの宇宙活動法対応窓口と省エネ法、グリーン調達法、産廃法などの対応窓口を一本化し、JAXAの法令順守の体制の効率化を図った。 安倍部窓口による申請書ドラフトの内閣府説明を27回、現場視察を2回設定することで審査促進を図り、早期の許可証取得に貢献した。 省エネ法、グリーン調達法等対応を含むJAXA環境目標を問題なく達成し、法令上の報告義務を果たした。 社会環境報告書を発行・公表することでJAXAの環境配慮が良好であることを示した。 <p>(JAXA社会環境報告書) https://www.jaxa.jp/about/iso/eco-report/index_j.html</p>	<p>計画に基づき着実に実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> JST殿のインタビューを受け「JAXAの社会環境報告書は事業とSDGsの紐づけに着目した整理をしており、JSTのSDGs関連施策への参考になる」との好評価を得た。

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
<p>また、担当部門から独立した組織が、安全・信頼性の確保及び品質保証の観点から客観的かつ厳格にプロジェクトの評価を行い、その結果を的確に計画へフィードバックさせる。</p>	<p>また、担当部門から独立した組織が、安全・信頼性の確保及び品質保証の観点から客観的かつ厳格にプロジェクトの評価を行い、その結果を的確に計画へフィードバックさせる。</p>	<p>①安全審査</p> <ul style="list-style-type: none"> ロケットパイロードの安全評価の合理化のため、ロケットと人工衛星の統合安全評価の導入等を進め、打上げ事業者や主な人工衛星メーカーとの調整を経て安全審査プロセスを刷新した。H3で打上げ予定の商業衛星にも適用済み。 <p>②独立評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 担当部門から独立したS&MA総括により信頼性、品質保証の観点を主としつつ、スケジュール・リスク・技術・コストなど多角的観点からプロジェクトに対する客観的・厳格な評価を行った。 合計38回の審査会等での見解を表明し、S&MA総括による提言をプロジェクトが適切に実施していることを確認した。 また打上げ等の重要なイベントに際しては、S&MA総括による独立評価の結果を踏まえ、信頼性統括による打上げ見解表明を5件実施し、プロジェクト全体の評価を実施した。 <p>③不具合教訓分析</p> <ul style="list-style-type: none"> プロジェクト開発時の教訓を周知させるための活動として今年度はJDRS(光システム)およびERG(あらせ) ASTRO-H(ひとみ)について、計217件の教訓を分析し、計50件の教訓シートとしてまとめた。また、これらの成果については、JAXA内の人材育成研修の一環として若手職員に向けた説明会(参加者約130名)を行い、分析の方法、活用方法について周知を行った。研修後のアンケートの結果、満足度95%の高評価(回答率44%)を得た。 	<p>・パイロード事業者の負担を大きく軽減し、H3やイプシロンSロケットの国際競争力の向上に寄与する。</p> <p>計画に基づき着実に実施。</p> <p>・これまで開発経験(成功例/失敗例含めて)を共通的な教訓集として、可視化し、開発部門と共有することにより、類似不具合の未然防止に役立て、コスト削減に寄与する。</p>

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
<p>さらに、プロジェクトマネジメント及び安全・信頼性の確保に係る知見について外部との情報交換等を推進する。</p>	<p>さらに、プロジェクトマネジメント及び安全・信頼性の確保に係る知見について外部との情報交換等を推進する。</p>	<p>①ベンチャー企業へのミッション保証支援 ベンチャー企業等の要請に基づき、小型衛星ミッションのリスク低減のための設計リスクの洗い出しや試験手法、不具合対策等へのアドバイスを行う「宇宙機開発経験者・S&MA人材」による民間事業者へ支援活動の充実化を図った。今年度、企業内部の信頼性指針の策定や品信保証体制に対する助言要請を受け、初めて有償契約による支援を行った。</p> <p>②大学・高専衛星等の成功率向上に向けた連携 UNISECと連携し、次代を担う人材を輩出する大学・高専衛星の成功率向上に向けたJAXAのS&MA支援について、具体化し、ハンドブックとしてまとめた。</p> <p>③プロジェクトマネジメント 防衛装備庁のマネージャ研修においてプロジェクトマネジメントに関する講義を実施。また、文部科学省及びJAMSTECと、プロジェクトの上流・初期フェーズをはじめとしたSE/PM活動についての意見交換を実施した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 安信部のベンチャー企業へのミッション保証機能が外部に認知されており、複数の新規参入企業等から新たな支援要請が届いている。民間事業者の宇宙新規参入の拡大への一助となるとともに、ミッション成功への貢献は支援対象だけでなくそのステークホルダー（出資元、ユーザー等）からも高く評価されている。

主な評価軸（評価の視点）、指標等

<p>○プロジェクトマネジメント及び安全・信頼性の確保により、目標 III .2 項にて定める JAXA の取組方針の実現に貢献できているか。</p>	<p>< 評価指標 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ○事業全体におけるリスクを低減する取組及びより効果的な事業の創出と確実なミッション達成に貢献する取組及び取組効果の状況（プロジェクトの計画段階から準備段階における初期的な検討や試行的な研究開発の活動状況含む） ○プロジェクトマネジメント能力の維持・向上に係る取組及び取組効果の状況 ○事業の円滑な推進と成果の最大化、国際競争力の強化に貢献する安全・信頼性の維持・向上に係る取組及び取組効果の状況 <p>< モニタリング指標 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ○プロジェクトの実施状況の客観的評価及びプロジェクト評価結果の活用の状況 ○ミッションの喪失が生じた場合の原因究明と再発防止策の検討及び実施の状況
---	--

【評定理由・根拠】

2017年6月に策定したプロジェクト業務改革の方針（参考情報23頁）に基づき、プロジェクトマネジメント及び安全・信頼性の改善活動、リスク低減活動に継続的に取り組むとともに、新型コロナウイルス感染症の流行下でも対応可能なように、業務のオンライン化を積極的に行い、プロジェクトの確実な推進に務めた。その結果、2021年度に計画したプロジェクト活動（準天頂衛星初号機後継機、Inmarsat-6 F1、及び革新的衛星技術実証2号機の打上げ、星出宇宙飛行士及び野口宇宙飛行士のCrew Dragon搭乗とISS長期滞在の運用）全てを成功に導いた。

2021年度は、プロジェクトの準備段階のフェーズ（上流段階）での活動に力点を置き、「SE/PMプロフェッショナルの育成」及び「プロジェクト準備段階のSE/PM能力向上支援」を重点的に実施した。また、プロジェクトの安全・確実な遂行と宇宙活動における安定性確保のために安全・信頼性に関する知見の蓄積、共有の新たな取組を進め、「新領域への対応（持続可能な軌道利用の推進）」、「多様なステークホルダに対するミッション成功への貢献」、「S&MA新技術への対応」、及び「宇宙用部品に係る民間との協力関係の進化（認定審査の外部移管）」などの成果を得た。

特に、2019年度に設置したSE/PMプロフェッショナルの育成を目的とする若手中心の技術ワーキンググループ活動を通じてSE/PMプロフェッショナルを強化できたこと及び新たなSE/PM技術（Model-Based Systems Engineering (MBSE)、アジャイル開発）に挑戦できたこと、国のガイドライン・機構標準の整備等による持続可能な軌道利用の推進を行ったこと、及び多様なステークホルダへのS&MA能力向上支援によるミッション成功及び新規参集を促進したことなど、顕著な成果を創出したと評価する。主な業務実績・成果は以下のとおり。

1. プロジェクト上流段階におけるSE/PM能力の向上

- (1) **【SE/PMプロフェッショナルの育成】**早期かつ計画的にSE/PMプロフェッショナルの人材育成を行うため、2019年度に設置した組織横断的な若手中心のSE/PM技術ワーキンググループについて、第1期（2019年10月～2020年11月）に引き続き、第2期の活動を2021年12月に完了した。第2期の活動においては、第1期の反省点を踏まえてより多様な部署からの参加を求めるとともに第1期の成果である技術文書を活用する等、PDCAを行い、メンバー各自のSE/PM能力向上や情報・意見交換、より広範囲の人脈形成、さらにはMBSEやアジャイル等の新たなSE/PM技術への挑戦を通じてJAXA全体のSE/PM技術力の向上に貢献し、将来のプロジェクト活動の活性化が期待できる成果を挙げた。＜補足1.(1)参照＞
- (2) **【プロジェクト準備段階のSE/PM能力向上への支援】**プロジェクトの成否に大きく影響するプロジェクト準備段階（23頁参照）の計画立案の支援活動として、2020年度から複数のプロジェクト準備段階のプリプロジェクトチームが同時に参加し、チーフエンジニアも加わって行う、体験型・対話型による計画文書作成支援を実施。2021年度は、昨年度のPDCAを行い、ミッション定義段階のプリプロジェクト候補を対象とした活動を実施した。対象事業のうち、ISS搭載LIDAR実証(MOLI)についてスムーズなプリプロジェクト移行に貢献した。なお、昨年度支援を行ったプリプロジェクトは、いずれも2021年度にプロジェクト移行を実現している。（対象チーム：Solar-C、静粛超音速機統合設計、深宇宙探査用内之浦後継局、MOLI）（対象文書：プロジェクト計画書、システムズエンジニアリングマネジメント計画書、調達マネジメント計画書、リスクマネジメント計画書）＜補足1.(2)参照＞

【評定理由・根拠】（続き）

2. 安全・信頼性の確保

- (1)【**新領域への対応（持続可能な軌道利用の推進）**】持続可能な軌道利用を推進するため、スペースデブリ低減に係る活動に加えて以下を実施した。
 <補足2. (1)参照>
- 政府が軌道利用に係るルール整備を推進する中、その源泉としてJAXAの知見を求めるステークホルダーの期待に沿うよう、**人工衛星の衝突防止・リスク管理に係るJAXA標準の次年度制定に向けてWGでの検討を進め、ドラフト版の作成を完了した。**
 - 内閣府の「軌道上サービスを実施する人工衛星の管理に係る許可に関するガイドライン」の制定支援、および対外発信により**日本の国際的な地位向上に貢献した。**
 - 民間事業者が行う月探査の惑星等保護審査を実施するなど、**民間事業者等が国際ルールに沿って事業を行える環境の構築**を推進した。
 - 協力宇宙機関（ESA/NASA）の専門家と共同で**廃棄成功確率の評価手法に係る指針文書を作成・制定し、対外的に公表することで、運用を終了した衛星の確実な廃棄促進の具体策を示した。**
 - NASA/ESAとの三極S&MA会合の枠組みにおいて、軌道利用の持続性を向上させるための施策を検討するタスクフォースをJAXA提案・主導で立ち上げ、一般に対しても普及・啓蒙の効果がある共同活動を実施することについて合意を得た。
- (2)【**多様なステークホルダに対するミッション成功への貢献**】昨年度の試行以降、ベンチャー企業等の要請が拡大する中、宇宙機ミッションのリスク低減とリスク低減のためのアドバイスを行う「**宇宙機開発経験者・S&MA人材による民間事業者へ支援活動**」の体制強化・充実化を図った。企業内部のS&MA指針の策定や品質保証体制等に対する助言要請を受け、**複数企業へ有償契約による支援**を行った。また、人材輩出を担うUNISEC/大学等、地域の地場産業/自治体との連携を進め、多様なステークホルダーに対してS&MA能力の獲得・向上を支援した。さらに、TRISMAC等の国際舞台に新規参入企業や大学等を積極的に参画させ、**日本の宇宙産業のプレゼンス向上に貢献した。** <補足2. (2)参照>
- (3)【**S&MA新技術への対応**】宇宙活動5年～10年の将来を見据えたS&MA技術ロードマップを策定した。特に2021年度は、「デジタル技術を用いたS&MA技術開発（DX）」に注力し、品質工学ツールに関してはロバスト性評価に重要となる高精度なデータ同化技術(試験と解析の合わせこみ)を用いた「デジタル設計解析技術の確立」、金属積層造形（AM）技術はAM装置をALL-JAXAで活用できる「デジタルモノづくりの基盤構築」を行うことで宇宙機ミッションの信頼性向上と業務効率化に貢献した。またAI技術を用いて不具合情報の探索を効率的に行うアルゴリズムを構築し、探索の試行を実施した。 <補足2. (3)参照>
- (4)【**宇宙用部品に係る民間との協力関係の進化（認定審査の外部移管）**】宇宙用部品の認定審査（22社185品種を対象）を民間企業に委任する制度について、部品供給体制を維持できるような部品メーカーへの説明と議論を重ねて理解を得るとともに、システムメーカーを含むステークホルダーと検討を重ねて合意に至った。リソースの重心を将来を見据えた宇宙用部品戦略の再構築・具体化、民生部品の宇宙転用などの宇宙用部品技術の最新化の強化に向けることが、この民間移管によって可能になった。 <補足2. (4)参照>

なお、年度計画で設定した業務は、計画通り実施した。

補足1 (1) : SE/PMプロフェッショナルの育成

人材育成体制の強化

- ・JAXAでは毎年2~3のプロジェクト準備段階のプリプロジェクトチームが設置されており、プロジェクトの円滑な遂行のためには、SE/PMを専門とする職員の育成が急務。
- ⇒SE/PMを専門とする職員の早期かつ計画的な育成を目的として2019年度に設置した組織横断的な若手中心のSE/PM技術ワーキンググループ (以下「WG」) について、第1期の反省点を踏まえてより多様な部署からの参加を求めるとともに第1期の成果である技術文書を活用する等、PDCAを行い、6つのサブグループ活動 (25頁参照) を含む第2期活動 (2021年1月~12月) を実施した。引き続き第2期までの活動内容を反映しつつ、2022年1月より新たなメンバーによる第3期活動を実施中。
- ・引き続き、プロジェクトチーム員の資格要件としているプロジェクトマネジメント初級研修等、職員を対象としたSE/PM研修を適時に実施。
- ・職員を講師として他業種・外部機関を含むSE/PMに関するランチセミナーを月1回ペースで開催。2021年度は11回開催し、のべ1000名以上が参加した。

得られたアウトプット : SE/PM技術力の向上

WG活動を通じて以下を実現した。

- ・実務での経験・獲得の機会が限られているSE/PM技術の基礎及び上流段階の活動におけるSE/PMスキルを習得。
- ・今後より重要性が高まると考えられるものの、まだJAXA内では体系的な実践例が少ない、MBSEやアジャイル等の新たなSE/PM技術について、有志が率先して実務への反映を目指し、検討・実践を行った。
- ⇒研修やランチセミナーと合わせ、SE/PMを専門とする職員の底上げに大きく貢献

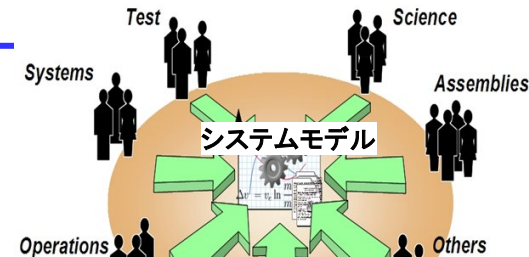


アジャイル開発 :

機能単位の小さなサイクルで、計画~テストまでの工程を繰り返すことにより、真に顧客の求める価値を効率的に得る手法。

【2021年度の実施内容】

- ・JAXAミッションへのアジャイル適用に向けた調査・検討
- ・「小天体超マルチフライバイ」の概念検討フェーズへの適用試行



Model-Based Systems Engineering (MBSE) :

システムモデルを関係者たちの中央に据え、全員が同じモデルを参照することにより、理解を容易とし、曖昧さを排除する手法。

【2021年度の実施内容】

- ・開発環境の整備
- ・Comet Interceptor」を題材としたモデル作成
- ・上記モデルを踏まえた汎用CubeSatモデルの試作

得られたアウトカム

- ・WGへのほぼ全ての事業部門からのメンバーの参加、他業種で業務を行ってきた経験者採用職員等の参加により、より広範囲な他部署のメンバー同士、及びメンバーとチーフエンジニアとの意見交換や議論、人脈形成を実現。
- ※ WGメンバー16名中5名 (うち2名はWG参加中にプロジェクトに異動) がプロジェクト活動に参加 (JAXA全体でのプロジェクト従事率は約20%)

SE/PMを専門とする職員数の推移

2019.7	227人
2021.3	234人
2022.3	265人

補足1 (2) : プロジェクト準備段階のSE/PM能力向上への支援

ミッション定義段階のプリプロジェクト候補を中心としたプロジェクト計画立案支援活動

・プロジェクト準備段階における計画立案はプロジェクトの成否に大きく影響する一方で、プロジェクト経験の少ない組織・メンバーにとって、適時適切な計画とそれを反映した文書の作成は困難。 → 以下のプロジェクト準備段階のプロジェクト計画立案支援活動を2020年度からスタート

対象チーム (※1) に計画文書 (※2) 作成にかかるガイドラインと過去のプロジェクトの文書例を提示



対象チームごとに計画文書案を作成



各チームの担当者と、チーフエンジニアで討議を実施。案に至る担当者の考え方や検討過程の疑問等を共有



・2021年度は、昨年度のPDCAを行い、ミッション定義段階のプリプロジェクト候補を対象とした活動を実施。

※1 2021年度の対象チーム：Solar-C、静粛超音速機統合設計、深宇宙探査用内之浦後継局、ISS搭載LIDAR実証 (MOLI)

※2 対象文書：プロジェクト計画書、システムズエンジニアリングマネジメント計画書 (SEMP)、調達マネジメント計画書、リスクマネジメント計画書)

得られたアウトプット：より実効性の高い計画文書の作成の実現

体験型・対話型により、抜け漏れのない体系的な計画文書作成を実現し、プロジェクトの着実かつ円滑な推進に貢献。

- ・ディスカッション形式により、文書に記載すべき内容や疑問点等をより明確にし、着実に整理・反映することが可能となった。
- ・より適切なタイミングでの文書作成が可能となるとともに、制定後の内容の詳細化・維持改訂の必要性についても意識共有することができた。特に、実際に文書作成に着手するプリプロジェクト候補を対象としたことにより、より実効性を高めた。
- ・対象チームのうち、MOLIからは「本活動に参加することにより複数プロジェクトと疑問点を共有できたこと、複数のチーフエンジニアから最新の作成状況の提示を受けたことにより、実際の計画文書の改善に繋げることができた」との反応があり、スムーズなプリプロジェクト移行に貢献した。なお、昨年度支援を行ったプリプロジェクトは、いずれも2021年度にプロジェクト移行を実現している。

	プリプロ候補	プリプロジェクト	プロジェクト
対象チーム		CALLISTO Destiny+ ゲートウェイ LUPEX	
	2021年	Solar-C 静粛超音速機 内之浦後継局	フェーズアップ
		MOLI	

期待されるアウトカム

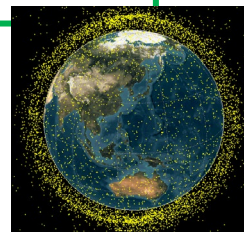
プリプロジェクト同士間の横の繋がりが生まれたほか、以下の波及効果によるプロジェクトのより着実かつ円滑な推進が期待できる。

- ・各チームに共通的な課題・要検討事項について、他のチームと議論し、考え方や方針を共有することにより、新しい発見や対応の仕方を習得し、対応方針等を認識。また、参照すべきプロジェクト、先行事例の存在を把握したことにより、技術成熟度 (TRL) や審査プロセス等に反映が可能。
- ・内容の重複や不足等、各計画書で規定すべき内容の確認・整理を行ったことにより、より適切な改善が可能。

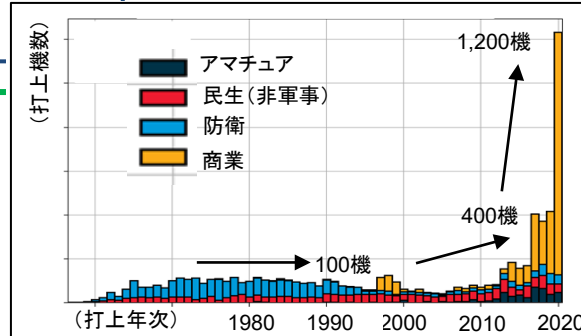
補足2 (1)：新領域への対応 (持続可能な軌道利用の推進)

持続可能な軌道利用の推進が必要な背景

- スペースデブリの増加やラージコンステレーション衛星の配備等により、特に地球低軌道域の混雑度合いが年々悪化している。
- 物体数の増加に伴い運用中の人工衛星が他の宇宙物体と衝突するリスクも増えているため、デブリの低減に加えてより確実な衝突回避のメカニズムを国際的に構築していく必要がある。
- 民間事業者など新たなプレイヤーの増加、活動領域拡大を踏まえ、デブリ発生防止や惑星等保護など持続性に十分配慮した対応がより一般化するよう、国際標準やベストプラクティスなどの普及・啓蒙を推進する必要がある。



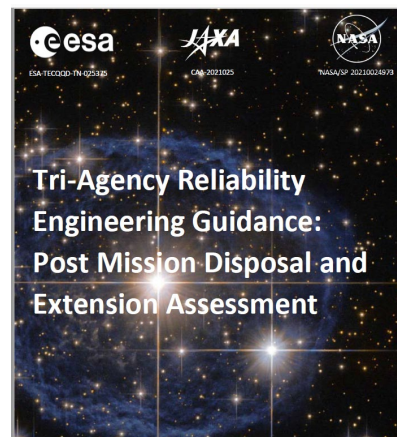
スペースデブリのイメージ



地球低軌道への人工衛星打上げ機数推移

得られたアウトプット：国のガイドライン・機構標準の整備や普及、民間事業者の活動支援

- ①内閣府を含む外部からの要請に応えると共に、機構が行う人工衛星運用の衝突防止・リスク管理のベースラインとして、人工衛星の衝突リスク管理標準【JMR-016】の検討WGを立ち上げ、ドラフト版の作成を完了した。
- ②内閣府からの要請に基づき昨年度チームリーダとして安全要求を検討した、「軌道上サービスを実施する人工衛星の管理に係る許可に関するガイドライン」の制定を今年度支援し、また欧州や米国での積極的な対外発信により、当該ガイドラインの国際的な普及を促進した。
- ③保護が必要な太陽系天体への着陸 (カテゴリIV) や地球帰還ミッションを実現するため、国際標準に沿って追加が必要な要求を検討し惑星等保護プログラム標準 (JMR-014) の改定案を作成した。また、昨年度実施した民間の打上げ事業に対する惑星保護審査に続き、民間事業者 (ISPACE) が行う月探査の審査を実施し、民間事業者の活動が国際ルールに沿っていることを担保する支援を行った。
- ④スペースデブリ低減対策の中で重要な課題である、運用終了後の確実な廃棄措置を推進するため、昨年度実施した部品の信頼度評価見直し検討の成果も取り込み、廃棄成功確率の評価手法に係る指針文書を協力宇宙機関 (ESA/NASA) の専門家と合同で作成・制定し、対外的に公表した。
- ⑤国際協力を通じた持続性向上の取り組み：NASA/ESAとの三極S&MA会合の枠組みにおいて、軌道利用の持続性を向上させるための施策を検討するタスクフォースをJAXA提案・主導で立ち上げ、一般に対しても普及・啓蒙の効果がある共同活動を実施することについて合意を得た。



廃棄成功確率の評価手法に係る指針文書

他機関との連携

- 内閣府ガイドラインの普及や国際標準等に係る情報交換および協力を行う。
- 三極S&MA関係者協同での共通技術指針等の作成や活動を立上げる。
- 各種講演会で発信する。

期待されるアウトカム

- 他国宇宙機関等とのシナジーにより、デブリ対策の遵守率向上等に向けて、国際的に高い普及・啓蒙効果を得る。
- 上記の結果として、本分野における日本のプレゼンスを向上させる。

得られたアウトカム：宇宙利用の持続性推進、日本の地位向上、産業の活性化・育成

- 国及び機構の技術基準等の整備や普及を推進することで、持続的な宇宙空間利用に係る国際的な議論において日本地位を向上させた。また、民間事業者が国際ルールに沿って事業を行える環境を整え、また適切な支援を行うことで、宇宙空間の持続的な利用を推進しつつ産業競争力や宇宙の活動領域の拡大に寄与した。



第7回宇宙空間の安定的利用の確保に関する国際シンポジウム

(パネルセッションの様子)

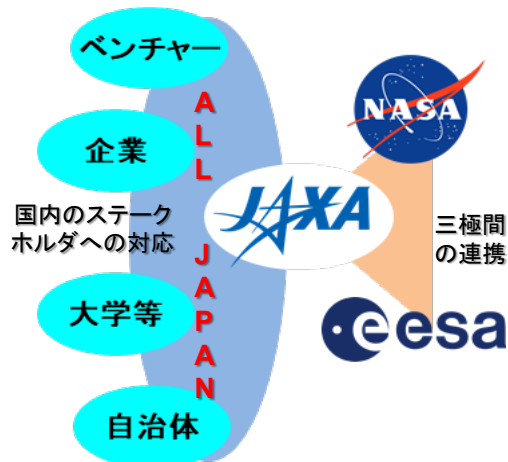
補足2 (2)：多様なステークホルダに対するミッション成功への貢献

多様なステークホルダの課題と背景

- JAXAの様々な事業領域で新規参入企業との協力・協業が加速しており、**新規参入企業のS&MA能力獲得が必要**である。
- 従来の宇宙関連企業においても**S&MA能力維持・向上**や、**日々の地道な品質改善努力に対するモチベーション向上**が求められている。
- 宇宙産業への人材輩出を担う**大学等**においても、**JAXAとの連携にてS&MAについての知見を学びたいという要望**がある。
- 上記を踏まえて、多様化するステークホルダーへの対応として、All JAPANの宇宙産業の市場競争力向上を目指し、S&MA関連活動についての情報交換や支援等を推進する。

得られたアウトプット：多様なステークホルダのS&MA能力向上

- ベンチャー企業等の要請に基づき、小型衛星ミッションのリスク低減のための設計リスクの洗い出しや試験手法、不具合対策等へのアドバイスを行う「**宇宙機開発経験者・S&MA人材**」による**民間事業者へ支援活動の充実化**を図った。今年度、企業内部のS&MA指針の策定や品質保証体制等に対する助言要請を受け、**複数企業へ有償契約による支援を初めて行った。**
- 国内宇宙機メーカーの品証部門との連絡会を行い、JAXAのS&MA研修への主要メーカー参加、およびオンライン工場審査の状況共有、各社のS&MA功労者を表彰。また、蓄積された不具合データのAI活用による分析手法の共有や金属積層技術に関する研修を通じて、市場競争力の向上を支援した。
- UNISECと連携し、次代を担う人材を輩出する大学・高専衛星の成功率向上に向けたJAXAのS&MA支援について具体化し、ハンドブックとしてまとめた。
- 自治体からの求めに応じ、地域企業の宇宙参入促進に協力した（ぎふ宇宙プロジェクト等）。
- TRISMARをJAXAが主催し、NASA/ESAを含む国内外及び官民のS&MAに関する取り組みについて国際的な情報共有を行うとともに、参加者の知見や意識の向上を図った。



多様なステークホルダーのS&MA能力向上

他機関との連携

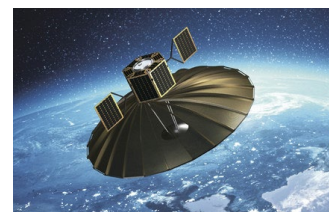
- ベンチャー企業に対しては、QPS研究所、GITAI等にS&MA支援を提供する。
- 大学では、UNISECや航空宇宙学会宇宙ビジネス共創委員会と連携する。

期待されるアウトカム

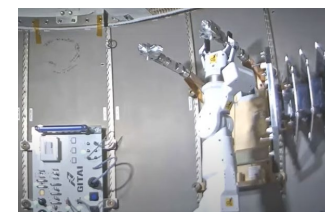
- 宇宙産業への人材輩出を担う大学等と、ベンチャー企業をシームレスに支援することで、日本の宇宙産業の拡大と底上げを図る。

得られたアウトカム：宇宙産業の市場競争力向上と事業拡大

- 安信部のベンチャー企業へのミッション保証機能が外部に認知されてきており、複数の新規参入企業等から新たな支援要請が届いている。民間事業者の宇宙新規参入の拡大への一助となるとともに、ミッション成功への貢献は支援対象だけでなくそのステークホルダー（出資元、ユーザー等）からも高く評価されている。
- 第5回宇宙開発利用大賞にてミッション成功の観点から、**支援先のQPS研究所が内閣総理大臣賞、GITAIが経済産業大臣賞をそれぞれ受賞**。受賞発表と同時開催された宇宙ビジネスセミナー2022（主催内閣府）において**QPS研究所大西CEOより「S&MA支援の有効性（小型衛星の品質向上への貢献）」について言及**があった。
- TRISMARの国際舞台に新規参入企業や大学等の参加を促し、日本の宇宙産業のプレゼンス向上に貢献した。



QPS小型SAR衛星



GITAI自律ロボットアーム

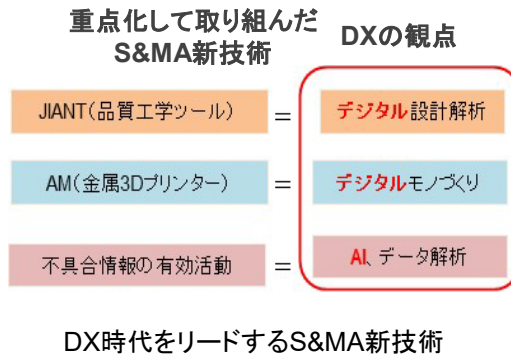
補足2 (3) : S & MA新技術への対応

S&MA技術ロードマップの制定と実行、及び成果の展開

- 宇宙活動の5年～10年後を見据えた開発のデジタル化や宇宙探査等の将来ミッションを考慮したS&MA活動を計画的に推進する必要がある。
- 金属積層技術やAI等のような新規技術については、**S&MAの観点も踏まえつつ先導して取り込み、プロジェクトによる活用への橋渡しをする役割を担う必要がある。**
- 上記を踏まえて、将来を見据えたS&MA手法の革新のためのロードマップを制定し、**今年度はDX関連のS&MA 技術に注力した。**取り組みに際してはJAXA社内外の研究者・研究機関との連携により研究成果の最大化を進めている。

得られたアウトプット： 安倍部が進めるS & MA新技術に関する様々なDX

- 品質工学ツール(JIANT)については、将来のビジネス利用を目的とした実用版の開発に着手しており、今年度は新たに**機械学習の導入による処理の高速化を実現した。**過去の火星衛星探査計画(MMX)の事例では、火星衛星の表面の傾斜に対して安定して着陸できる着陸脚のロバスト設計において**4か月程度かかっていた作業を約1週間で可能(約1/10に削減)**とできる見込みを得た。
- AM装置をALL-JAXAで活用できる環境整備を実施。**造形物の完了までにかかっていた技術検討や契約手続き等をワンストップで対応**することで、知見を一元管理しつつ、研究者の成果拡大と業務効率化を実施した。
- 昨年度構築したAI技術を用いた不具合情報の探索を効率的に行うアルゴリズムの試行版を改良し、探索機能の強化を実施。さらにDX化により不具合傾向分析を自動化し、安倍部HP 上にインタラクティブに掲載し、S&MA担当以外も含めた全職員が分析・閲覧できるよう機能を強化した。

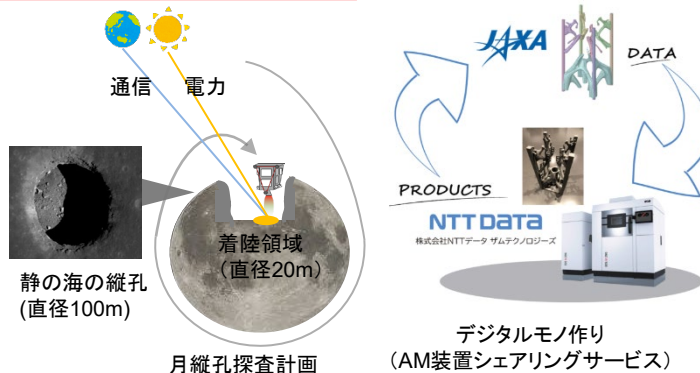


他機関との連携

- JIANT(2020年度版)を用いたデータ同化技術について、京大生存研、奈良女子大との共同研究により木造建築耐震設計をテーマとして、振動実験と解析結果との高精度の合わせ込みの方法を確立した。
- また、JIANTを利用した宇宙機や建築物への信頼性向上への貢献として、品質工学会貢献賞を受賞。(さらに、計算工学会技術賞も受賞。'22 5月授与)
- AMは、宇宙機メーカー(衛星、ロケット、有人関連)及び規格団体、他国研と意見交換・連携を推進する。

得られたアウトカム： 宇宙機ミッションの信頼性向上と業務効率化への貢献

- 2020年度に開発したJIANTを利用して月縦孔探査計画(UZUME)の月縦孔で通信・電力を確保できる領域(直径20m)と**期間(80時間)を探す事に成功した。**ミッションの実現性・信頼性向上に大きく貢献した。(UZUME WGは2022年度の公募型小型ミッション応募予定)
- モノづくりDX化として、新たな試みとしてAMを活用したクイックな試作評価や装置シェアリングによる契約手続きの簡素化が可能な環境を創出した。この仕組みは「**AM装置シェアリングサービス**」とされ、**AM造形企業の新たなビジネスモデル**となった。(2022年3月24日、NTTデータ ザムテク/ロジーズよりプレスリリース)



期待されるアウトカム

- ロードマップを公開するとともに、それに基づき革新的なS&MA研究を推進することで、社会へ高品質・高信頼性の知見を実装する。
- JIANTは設計要素が多い多変数設計問題に適用できることから、他業種への設計効率化への貢献が期待できる(土木・建築関係者とのWSでは約120名が参加し、木造高層ビル設計への適用などが議論された)

補足2 (4) : 宇宙用部品に係る民間との協力関係の進化 (認定審査の外部移管)

部品認定審査の民間移管の背景

- 社会の安心・安全に資する高性能、安定動作、長寿命の人工衛星を実現するために、耐宇宙環境性をもつ高信頼性、高品質の宇宙用部品は必須である。多くのJAXAプロジェクトが共通使用する部品の開発作業、耐宇宙環境性 (耐放射線性など) 評価作業を集約し、開発成果等を継続的に利用することで効率的なプロジェクト開発を進めることを目指して、良好な結果を収めた部品をJAXAが審査し宇宙用共通部品として認定してきた。また、JAXAは認定した宇宙用共通部品の設計・製造ラインの維持状況を継続的に審査してきた。国産メーカーの部品を認定することで経済安全保障の観点から、宇宙システムの自立的開発環境の保全を図ってきた。宇宙用共通部品としての審査 (認定審査) は、JAXAが22社185品種 (2021年時点) を対象に実施していた。
- 小型衛星群でサービスを提供するニュースペースの参入により多様化する宇宙利用を踏まえると**宇宙用部品ラインナップの最新化に加え、民生部品の宇宙転用を可能とする技術開発などを推進することが必要**になってきており、多くの人的リソースが必要である。

得られたアウトプット : 関係部品メーカーとの外部移管制度の合意

- 昨年度までは、宇宙用部品の認定審査作業の効率化 (審査回数を集約化など) に取り組んできたが、今年度は認定審査を民間企業に委任する制度を部品メーカー、宇宙機システムメーカーに提示し、委員会を構成して審議し、民間移管制度について合意した。また、この合意した制度を認定審査を規定する文書の改訂版としてとりまとめた。
- JAXAは定型化が進んだ認定審査については審査実施者を民間に移管し、併せて審査の単純化、迅速化を進めることで、今後の宇宙開発に向けて、認定審査の基準となる認定規格を宇宙システムの技術動向等と最新部品技術を反映して最新化し、新部品技術の採用促進を進めるため、リソースシフトを考えていることを説明し、制度変更に関する部品メーカーの不安感を払拭し、理解が得られるよう議論を重ねた。この結果、経済安全保障の観点から懸念される国産宇宙用部品メーカーの宇宙産業からの撤退を引き起こさずに認定審査の民間移管について目途をつけることができた。
- この結果、多様化する宇宙開発に対応して、先端的部品の搭載に向けた技術戦略の策定・実行に軸足を移すことが可能となった。将来の国産の宇宙システムが勝ち残るために、「周回遅れ」と指摘されるような入手可能部品の組合せによる「作れるシステム」から脱却し、「目指すシステム」を実現するためのキーとなる部品の技術戦略を再構築するとともに、戦略を実現するためにリソースを振り向けることが可能になった。また、部品メーカー各社と部品技術情報交換の場を持つことで合意した。この場を活かして、最新の宇宙用部品技術の掘り起こしにつなげることが可能となった。

他機関との連携

- 認定審査を行う民間企業と連携して要求事項 (審査員の力量管理など) の過不足評価を行い、要求文書を取りまとめた。

期待されるアウトカム

JAXAの人員制限に縛られることが無くなり、宇宙用部品の参入部品メーカー増、品種増にも対応できる

得られたアウトカム : 宇宙用部品技術の最新化に向けたリソースシフト

- 民生部品の宇宙転用を可能とするためには、宇宙空間での使用にあたり耐環境性などの評価技術の獲得が必要である。民生部品の宇宙転用ハンドブックなどに記載する評価手法の充実に向けた部品評価技術の実験や萌芽的に行った技術研究を本格的に推進することが可能になった。

萌芽的に進めた耐放射線性研究の例 (JAEAとの共同研究)



参考情報

SE/PM研修開催実績：プロジェクトマネージャの計画的な育成及びプロジェクト構成員のSE/PMスキル向上を目的に実施

2022.3.1現在

研修名	開催実績	受講者数
プロジェクトマネジメントの基礎知識	外部研修：1回	28
PM初級研修	内部研修：3回	69
PM中級研修	外部研修：2回	32
PM中級フォローアップ研修	外部研修：1回	14
SE初級研修	内部研修：2回	40
プロジェクト調達マネジメント研修	内部研修：1回	43
PMP資格取得研修	外部研修：2コース	32
IPMCヤングプロフェッショナルワークショップ	外部研修：1回	3
プロジェクトマネージャ育成研修	内部研修：1回	24
プロジェクトマネージャ研修	内部研修：1回	3
人的マネジメント研修	外部研修：1回	12
上流SE/PM実務演習	内部研修：2コース	12

S&MA研修開催実績：従事する業務を行う上で必要なS&MA関連技術のコンピテンシー取得を目的に実施

2022.3.1 現在

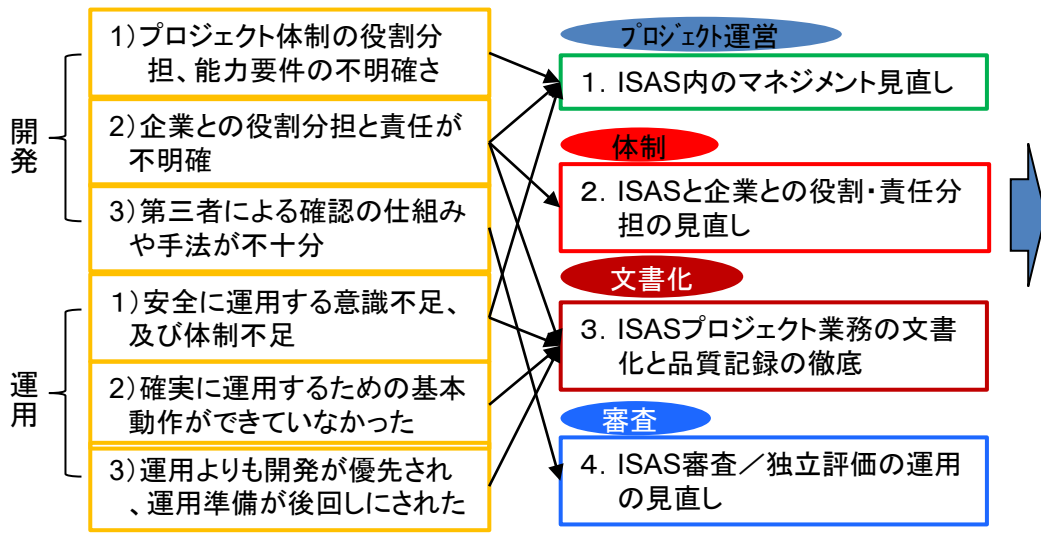
研修名	開催実績	受講者数 (企業参加者数)
S&MA概論	e-learning(各自)	13 (0)
S&MA技術レベル1 (システム安全、信頼性、品質保証、ソフトウェア開発保証)	e-learning(各自)：4コース 内部研修：2回×4コース	352 (35)
S&MA技術レベル1 フォローアップ研修	内部研修、e-learning：1回	18 (0)
S&MA技術レベル2 (システム安全、信頼性、品質保証、ソフトウェア開発保証)	内部研修：2回×4コース	75 (26)
EEE部品研修 (基礎コース、応用コース)	内部研修：1回×2コース	107 (57)
品質工学研修 (基礎コース)	内部研修：1回	131 (98)

＜プロジェクト業務改革の概要＞

【ASTRO-H異常事象調査報告書】

＜背後要因＞

＜対策(手段)＞



プロジェクトの確実な実施に向けた改革

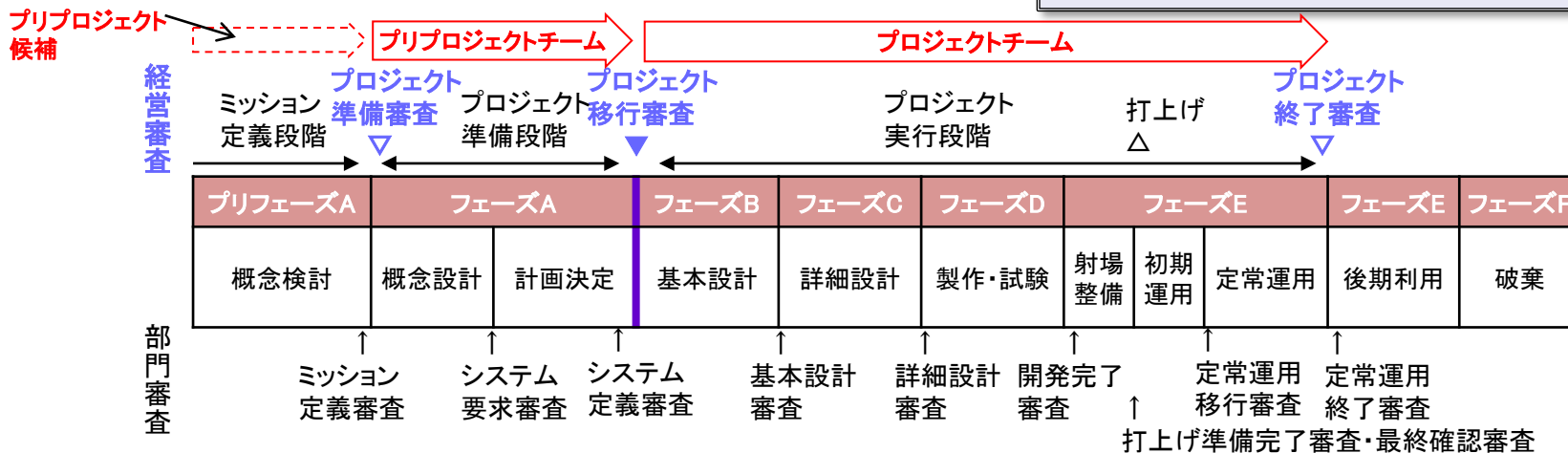
＜基本＞

- 全社共通ルールの徹底(標準化)
過去のPM改革を科学・探査にも浸透徹底

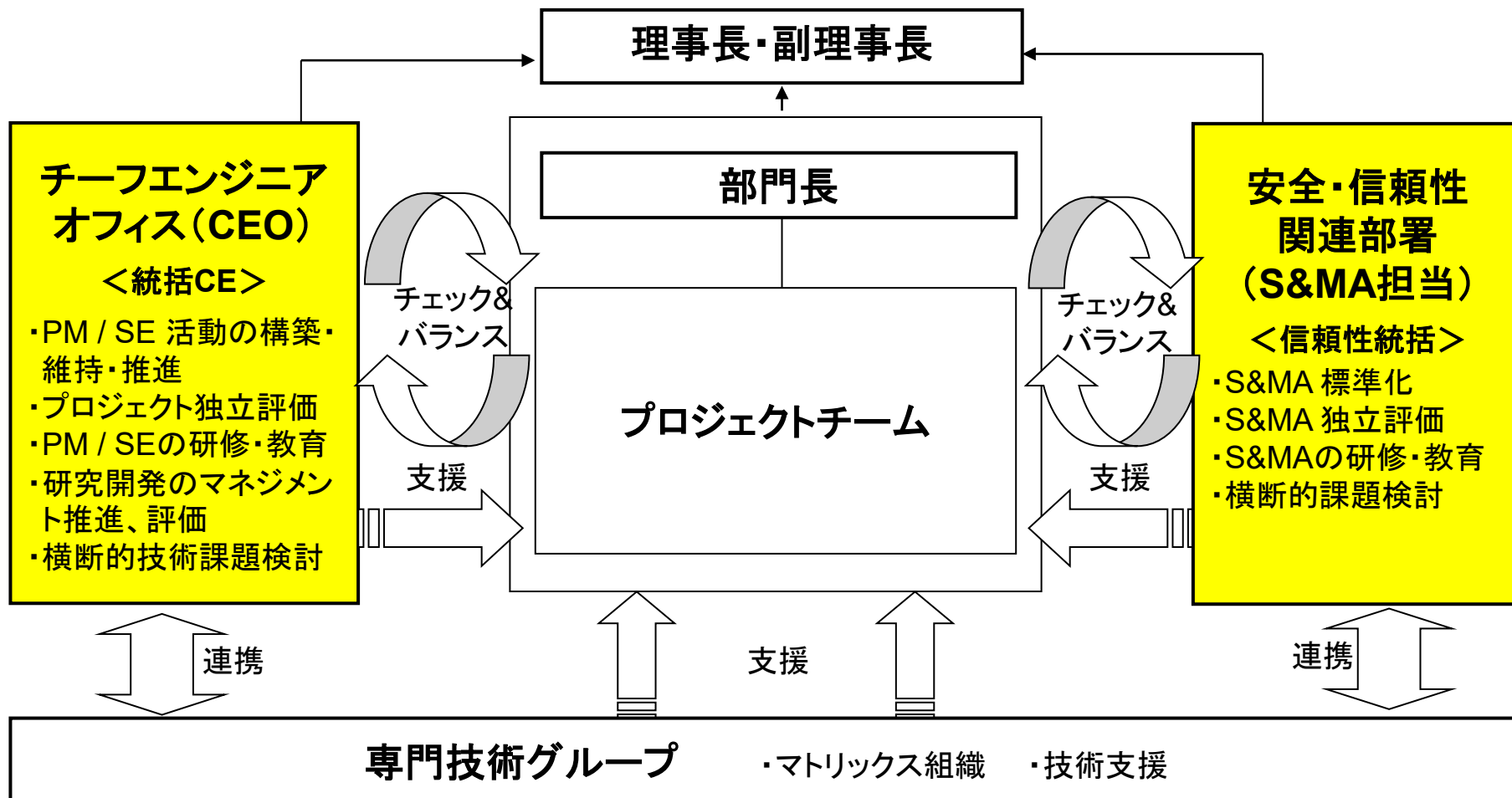
＜各論＞

- プロマネ(全体責任者)とPI(科学成果創出の責任者)の分離
- 開発・運用の基本徹底
 - 新規技術の限定
 - 信頼性確保を最優先
 - 運用の事前検証／検証手順で運用
- 企業との役割・責任分担の明確化
 - 必要な仕事に抜け漏れを作らない
 - 契約で技術／管理要求を網羅的定義
 - ✓ 開発仕様書の文書化(曖昧要求排除)
 - ✓ 品質マネジメント等の規格・標準適用
 - システム開発企業選定での経営確認
- フロントローディング強化
 - 開発移行時のリスク低減(企業が請負える迄)
- 審査(JAXA／企業)の目的・範囲の共通原則明確化

＜プロジェクトの開発プロセス:段階的开发とチェックゲート＞



＜プロジェクトマネジメント、安全・信頼性の独立評価体制＞



S&MA...安全・信頼性・品質保証 ((Safety & Mission Assurance))

<SE/PM技術ワーキンググループ:サブグループ>

問題意識(活動の方向性)の近いメンバーによるサブグループを6つ設置

SE/PM勉強会

現在から将来にわたり、プロジェクト業務をより円滑に実施するための土台となるSE/PMの基礎知識を習得する。NASAのハンドブックをベースに、各項目について輪講会を開催。

プロジェクトに関する意見交換会

相互にプロジェクトマネジメントに関する話題提供、問題提起、議論をする場を設け、JAXA内外のプロジェクトマネジメントの実態を俯瞰、実務での課題や悩みの解決の糸口を見つける。

Model-Based Systems Engineering

昨年度のMBSEサブチームの成果物を活かしてMBSEの基本的な考え方を理解、その上で試行を実施し、アウトプットとしてMBSE初学者向けの簡易モデルを作成。

JAXAのSE/PMはJAXA以外でも通用するのかプロジェクト

JAXAのコア・コンピタンスであるSE/PM技術で宇宙産業拡大に貢献するため、JAXA流のSE/PM技術を汎用化し公開、広く活用してもらう。

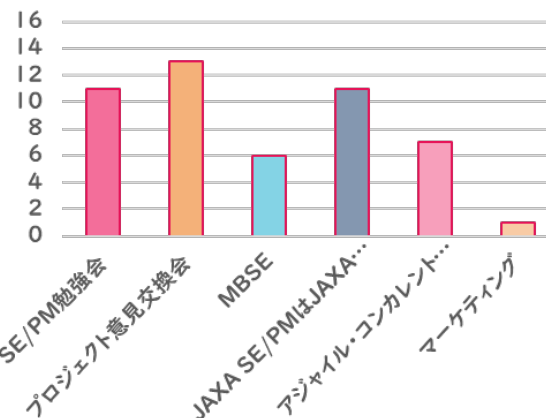
アジャイル・コンカレントエンジニアリング研究会

アジャイル、コンカレントエンジニアリング、リーン開発, ラピッドプロトタイピング、DevOps等への理解を深め、JAXA流のアジャイルSE/PM技術のあり方を考える。メンバーは複数のサブグループに参加可

マーケティングを用いたミッション要求策定手法の検討

JAXAプロジェクトのミッション要求検討のユーザ/ニーズ設定において、マーケティングが使えないか検討し、方法論として整理を行う。

サブグループ参加者数



<CAA-2020058_B S&MA技術ロードマップ概要>

S&MA技術ロードマップ制定の目的

将来の挑戦的宇宙ミッションの成功に向けて、5～10年以内に解決すべきS&MAの観点から技術的な課題を識別し、長期ビジョンとして共有化することにより、安全性および信頼性の継続的な向上を図る

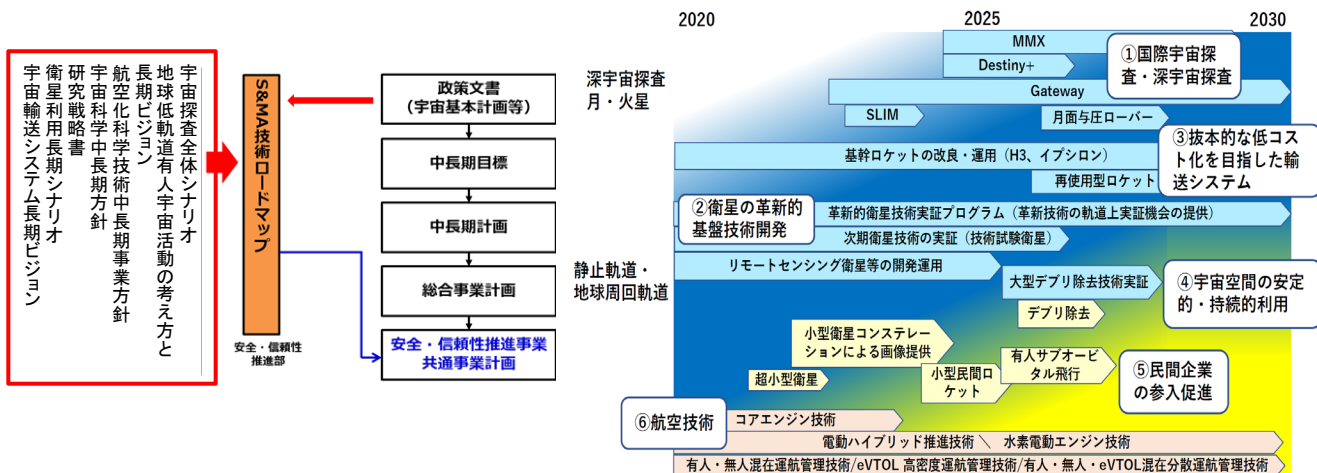


■S&MA技術ロードマップ制定の流れ

STEP1 政策文書等及び各部門ロードマップから想定される要件を明確化(下図左)

STEP2 専門家とのヒアリングを通じて、必要なS&MA技術を6つの領域に整理(下図右)

- ①国際宇宙探査・深宇宙探査、②衛星の革新的基盤技術開発、③抜本的な低コスト化を目指した輸送システム、④宇宙空間お安定的・持続的利用、⑤民間企業の参入促進 ⑥航空技術



STEP3 具体的なアクションプランを設定(2021年度より安信部が主体となり活動着手、下図は領域②のみ例示)

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
②衛星の革新的基盤技術開発					デジタル技術を活用した衛星開発					完全デジタル化
					小型技術刷新衛星 (アジャイル開発・実証)					
				デジタル化と親和性が高い技術の確立(3Dプリンター、AI、技術情報デジタル化)						
				デジタル設計開発におけるS&MA手法(品質工学など)の確立と標準化						
					デジタル標準モデルの確立に伴うS&MA技術の積極的な活用					

人工衛星の不具合件数の低減

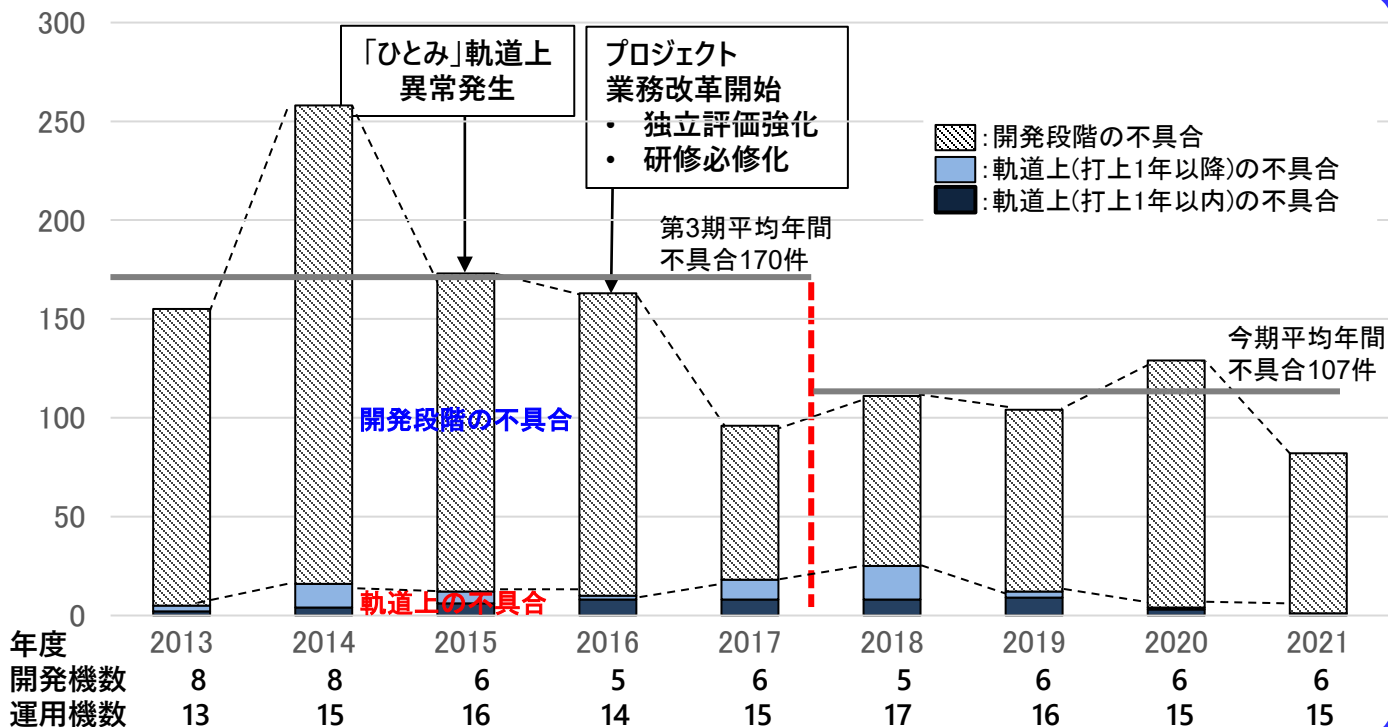
- 開発後期の不具合はスケジュールやコストに大きなインパクトを与えることが多く、軌道上での不具合はミッション期間を含むミッションサクセスへ大きなインパクトを与えることが多い。
- 個別の開発の困難さで発生する不具合は削減することは難しいが、情報の収集、分析、水平展開により類似の不具合の発生防止を進めている。

不具合件数の状況

- 【不具合総数(開発/軌道上)】これまでの取り組みにより、2020年度の人工衛星の年間不具合件数は、第3期中期計画期間中の平均170件に対して、今期の平均年間不具合件数は107件と大幅に下回った。
- 【軌道上の不具合】平均年間不具合件数は、第3期と同じレベルであるものの、2018年度から減少傾向にある。

出典：
JAXA 安全・信頼性推進部
不具合情報システム
2022年2月28日付登録状況

安全・信頼性に関する取り組みの参考指標として、中期計画期間中の平均不具合件数の半減することを目安とし、他の成果と合わせて総合的に自己評価を行う。



得られたアウトカム：大幅な不具合削減の継続

- 2021年度の人工衛星の開発/運用時に発生した年間不具合件数は、第3期中期計画期間中の平均と比べて大幅に削減。

期待されるアウトカム

- 機器の信頼性向上によるミッションの成果の充実(エクストラサクセスの増加)

財務及び人員に関する情報								
項目 \ 年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
予算額 (千円)	1,821,166	1,767,577	1,819,031	2,000,251				
決算額 (千円)	1,816,470	1,651,493	1,778,899	1,959,110				
経常費用 (千円)	－	－	－	－				
経常利益 (千円)	－	－	－	－				
行政コスト (千円) (※1)	－	－	－	－				
従事人員数 (人)	66	62	65	71				

主な参考指標情報								
項目 \ 年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
打上げの成功率 (定常運用移行達成比率)	100%	100%	100%	100%				
人工衛星の不具合件数* (開発段階/運用段階の不具合)	116件 (86/30)	103件 (92/11)	130件 (125/5)	82件 (81/1)				
前中期期間の平均不具合件数 (170件) に対する割合	68%	61%	76%	48%				

* 出典：JAXA 安全・信頼性推進部 不具合情報システムから、各年度(前年3月1日～今年2月末)の登録状況を調査、なお各年度の数字は2022年2月末時点の件数であり、登録状況によって変更がありうる。

2021年度 自己評価において抽出した抱負・課題	対応方針
<p>SE/PMプロフェッショナルを早期かつ計画的に育成することを目的として、2019年度に設置した「SE/PM技術ワーキンググループ」について、第1期のPDCAを行った上で2021年1月～12月に第2期の活動を実施し、数々の成果・波及効果を上げることができた。引き続き第3期の活動を着実に実施し、SE/PMのプロフェッショナルの育成に努める。</p>	<p>引き続き第2期の活動のPDCAを行い、ワーキンググループのメンバーによる自主的な活動について促進支援するとともに、研修やランチセミナー等の人材育成施策と併せて、特に若手層を中心としたSE/PMプロフェッショナルの育成に努める。</p>
<p>プロジェクトの成否に大きく影響するプロジェクト準備段階の活動の個別支援・指導として2020年度から開始したプロジェクト計画立案支援活動について、PDCAを行い、プリプロジェクト候補を対象に複数のチームが同時に参加し、CEも加わって行うグループ討議を含む体験型・対話型の活動を実施した。その結果、プリプロジェクト移行に貢献することができた。引き続き2022年度も支援活動を実施し、プロジェクト準備段階のSE/PM能力向上に努める。</p>	<p>今年度の活動のPDCAを行い、引き続きプロジェクト準備段階の計画立案支援をはじめとするプロジェクト準備段階のSE/PM能力向上支援を行う。</p>
<p>S&MAのJAXA活動全般への貢献が定常的・不可欠なものとして浸透している。今後は、ベンチャー企業や大学などのステークホルダに対するS&MA技術の支援への期待は高まる。これに応えるためのS&MA業務を推進する人的リソースをさらに強化する必要がある。</p>	<p>安全・信頼性推進部内の体制を見直すとともに、各部門や他機関との交流（人材循環、協働）を図る。</p>

Ⅲ. 6.4 情報システムの活用と情報セキュリティの確保

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
Ⅲ. 6. 4	Ⅰ. 6. 4.		
(1) 情報システムの活用	(1) 情報システムの活用		
<p>事務的な業務の効率化と適切な労働環境の維持・向上に貢献するため、JAXA で共通的に利用する情報システムについて、会議室、書類及びメールに依存してきた業務からの転換等、新たな利用形態を取り入れるとともに、職員の満足度を把握しつつ、当該システムの整備・運用及び積極的な改善を行う。</p>	<p>JAXAで共通的に利用する情報システムを確実に運用するとともに、事務的な業務の効率化と適切な労働環境の維持・向上に貢献するため、JAXA内の通信量の拡大に柔軟に対応できる次期ネットワークシステムの構築方針を踏まえ、段階的に整備を進める。また、これまでに導入したシステムやサービスの利用促進、改善を引き続き行い、会議室、書類及びメールに依存してきた業務からの転換等、新たな利用形態への対応を進める。本年度は、テレワーク勤務をより安定的に実現できるよう、自宅等からインターネットを経由した機構内ネットワークへの接続環境の改善を図る。</p>	<p>①コミュニケーション環境MS-Teamsのユーザの急速な拡大が続いているが（2020年4月1800人→2021年4月2800人→2022年2月3200人）、ライセンス不足解消のための緊急調達や、保存データの肥大化による容量不足に解消のためのデータ整理キャンペーンなどを適宜実施応じた。</p> <p>②テレワーク時に機構内のネットワークにセキュアに接続するための機器の更新にあたり、機構内のネットワークとインターネットを接続する回線の混雑を緩和するように、職員が使用するWeb会議のための通信経路の見直しを行うと共に、JAXAの「新しい働き方」の方針である「テレワーク実施率5割程度」に基づき、同時接続数を全ユーザ数の約38%から約50%に増強した。</p> <p>③2022年度から運用する第2期IaaS基盤（クラウドサーバ）を調達するにあたり、JAXAのIT調達で初めて、政府のIT調達で試行されている「競争的対話方式」を取り入れた。また、IaaS基盤の長所である柔軟なリソース変更に費用面でも対応できるように、調達内容を工夫して単価契約の考え方を導入した。</p>	<p>①②役職員等がテレワークする際のIT環境について、利用上の制約が緩和できた。</p> <p>③-1 概念設計から構築までを構築ベンダーが一気通貫で受注するIT業界の潮流になかった方法により、入札前に発注側と受注側で仕様の意図をすり合わせることで、複数業者から良い提案を引き出して、業者を選定することができた。</p> <p>③-2 新IaaS基盤では、運用開始後のリソース追加などのユーザ要望に対して、契約変更等の煩雑な手続きを要さずに、柔軟に対応できるようになった。</p>

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
<p>また、各研究開発の取組における情報技術の高度化を促進するとともに、JAXAが保有する衛星データやシミュレーションデータ等を他の研究機関や民間事業者と共有する上での利便性向上などオープンイノベーションの活性化につながる基盤的な情報システムの改善及び利用促進を行う。</p>	<p>前年度に更新を行ったJAXAスーパーコンピュータの確実な運用により研究開発活動を支える。運用にあたっては、JAXAが保有する衛星データやシミュレーションデータ等を他の研究機関や民間事業者と共有できるよう考慮する。本年度は、新たな社会的課題解決や解析手法の適用に向けたJAXAスーパーコンピュータの環境整備や利用促進を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 航空宇宙分野に最適化した高性能マシン環境の提供 & 大規模チャレンジという仕組みの構築・実施により、大規模チャレンジ課題「実スケールロケットエンジン燃焼器解析」の成果創出に貢献した。 データセンター機能実現のひとつとして第一宇宙部門SAOCと協力しながらワークフロー制御ツールの汎用化改修作業を開始した。 新たな社会的課題解決のために、安全保障分野で「極超音速飛行に向けた流体・燃焼の基礎研究」を、航空技術部門の実用化促進事業で「FaSTAR-Move実用化促進事業」を、それぞれ重点利用課題として採択し事業推進に貢献した。 新たな解析手法の適用のために、GPGPU利用講習会(基礎編)、GPGPUチューニングハッカソン、「Singularity」等仮想化技術の紹介、JSS3高速化チューニング事例紹介やハッカソン等を開催しJSS3の新環境紹介と早期利用促進に努めた。 	<p>液体ロケットエンジン燃焼器の解析において、従来は簡易評価に留まっていた非定常燃焼現象について、高忠実な解析(音響-燃焼の連成、噴射器端からの渦放出等を再現)による現象理解・予測、トラブルシュートが可能になった。</p>

中長期計画	年度計画	実績	アウトカム
<p>(2) 情報セキュリティの確保</p> <p>情報セキュリティインシデントの発生防止及び宇宙機の運用に不可欠な情報システムのセキュリティ強化のため、政府の方針を含む内外の動向を踏まえつつ、教育・訓練の徹底、運用の改善、システム監視の強化等を継続的に実施する。</p>	<p>(2) 情報セキュリティの確保</p> <p>情報セキュリティインシデントの発生防止及び宇宙機の運用に不可欠な情報システムのセキュリティ強化のため、政府の方針を含む内外の動向を踏まえつつ、教育・訓練の徹底、運用の改善、システム監視の強化等を継続的に実施する。具体的には、テレワーク等の拡大により問題が生じないよう、働く場所やシステムの場所に依らないよりセキュアな情報システムの利用環境を整備するとともに、重大インシデントの発生を抑制すべく、役割や業務形態に応じたセキュリティ教育・訓練を実施する。</p>	<p>政府や内外の動向を踏まえ、対象別に適正な教育を実施（新しい働き方、新たな外部サービス利用等、多種多様なパターンへ対応できるよう守るべきものとリスクから自己解決に導くオリジナル教材）するとともに、社内手続きの改善や点検によるPDCAサイクルの強化を図った。</p> <p>政府施策制定に先駆け、外部サービス利用状況の可視化や働く場所によらない端末やサーバ等のエンドポイント対策の導入整備を進めるとともに、インシデント発生時に備えたインシデント対応チームや情報システム管理者のスキルアップと緊急連絡体制の再整備によるインシデント対応能力向上を行い、結果として重大なインシデント発生を防いだ。</p>	<p>組織的なしくみ・人・システムそれぞれの観点からセキュリティ事案の発生を抑止するための取組みを継続的に行ったことで、各事業やプロジェクト等の継続的な実施・成果獲得に貢献した。</p>

主な評価軸（評価の視点）、指標等

<p>○情報システムの活用と情報セキュリティを確保することにより、目標Ⅲ.2項にて定めるJAXAの取組方針の実現に貢献できているか。</p>	<p><評価指標></p> <ul style="list-style-type: none"> ○事務的な業務の効率化と適切な労働環境の維持・向上に貢献するJAXA内で共通的に利用する情報システムの整備・活用の取組及び取組効果の状況 ○JAXAが保有するデータ等を外部と共有するための基盤的な情報システムの活用等の取組及び取組効果の状況 ○安定的な業務運営及び我が国の安全保障の確保に貢献する情報セキュリティ対策の取組及び取組効果の状況 <p><モニタリング指標></p> <ul style="list-style-type: none"> ○重大な情報セキュリティインシデントの発生防止と宇宙機の運用に不可欠な情報システムのセキュリティ対策の状況
--	--

【評定理由・根拠】

新型コロナ禍でのテレワークが続く中、職員等が業務継続できる環境を情報システムを活用して提供した。JAXAスーパーコンピュータについて、ニーズを踏まえたシステム増強や新たな分野での活用に向けた運用改善等を確実に行った。新しい働き方に準じたセキュリティ対策を充実させ、テレワークを起因とするセキュリティインシデント及び重大なインシデント発生を抑止した。これらの活動により、各事業やプロジェクト等の継続的な実施・成果獲得に貢献した。なお、年度計画で設定した業務は、計画通り実施した。

1. 情報システムの活用

(1) 全社で共通的に利用する情報システムについて<補足1参照>

新型コロナ禍でのテレワークが続く中、全職員と派遣職員等のパートナーがテレワークで確実に業務を行えるよう、下記を行った。特に、各種システムの更新にあたっては、テレワークの急拡大により、インターネット経由での社内システム利用やWeb会議の定着など、情報システムの使い方が大きく変革していることを踏まえ、課題分析を行い、システム構成や機能・性能の見直しに反映している。

- ①コミュニケーション環境として2018年に導入済みのMS-Teamsについて、2020年の急速なテレワーク促進もあり、必要不可欠なツールとして定着しているが、今年度においても引き続きユーザの拡大が続いている（2020年4月1800人→2021年4月2800人→2022年2月3200人）。このような状況において、ライセンス不足に対応するために緊急調達を実施したり、保存データの肥大化による容量不足に対応するためデータ整理キャンペーンを適宜実施するなどして、**必要な役職員等が確実にテレワークできる環境を提供した。**
- ②テレワーク時に機構内のネットワークにセキュアに接続するための機器の更新にあたり、機構内のネットワークとインターネットを接続する回線の混雑を緩和するように、役職員等が使用するWeb会議は他の通信経路と分離する機能を追加すると共に、JAXAの「**新しい働き方**」の方針である「**テレワーク実施率5割程度**」に基づき、**同時接続数を全ユーザ数の約38%から約50%に増強した。**
- ③2016年度より運用している第1期共通サーバ基盤サービス(クラウドサーバ; IaaS基盤)の契約満了に伴い、2022年度から運用する第2期IaaS基盤を調達するにあたり、JAXAのIT調達で初めて、政府のIT調達で試行されている「**競争的対話方式**」を取り入れた。概念設計（コンサル）と構築（ITベンダー）を別々に発注する従来型の方法ではなく、**概念設計から構築までを構築ベンダーが一気通貫**で受注するIT業界の潮流にかなった方法によることにより、入札前に発注側と受注側で仕様の意図をすり合わせる事ができ、複数業者から良い提案を引き出して、業者を選定することができた。また、IaaS基盤の長所である柔軟なリソース変更に費用面でも対応できるように、調達内容を工夫して単価契約の考え方を導入したことにより、運用開始後のリソース追加などのユーザ要望に対して、契約変更等の煩雑な手続きを要さずに、柔軟に対応できるようになった。
- ④大型調達において複数業者入札が成立するように意見招請等の仕様調整に積極的に取り組んだ結果、運用管理支援業務（5年総額13.8億円、3社入札）、第2期IaaS基盤（5年総額4.1億円、4社入札）、プリントサービス（5年総額2.1億円、2社入札）と、現状と同等のコストで調達することができた。

【評定理由・根拠】（続き）

(2) 研究開発を支える情報システムについて < 補足 2 参照 >

○安定した運用

- JSS3ファイルシステム内に蓄えられる総ファイル数を倍増するシステム増強を行い、JAXAスーパーコンピュータの特徴である大規模ファイルシステムの利点を生かした大量のファイルを蓄積・処理するユーザーの増加に対応した。運用初期である2021年度のJSS3のサービス稼働率は99.28%(2022/2末時点)であった。

○先進的な環境提供

- 2020年度に実施した大規模チャレンジ(システム換装直後の比較的計算機に余裕がある時期に、システム全体を使うような大規模かつ先進的な計算を行う施策)の成果を日本航空宇宙学会のシンポジウム(流体力学講演会/ANSS)でオーガナイズドセッションを設け発表した。また、リソースの都合等で中断していた「実スケールロケットエンジン燃焼器解析」について計算を再開し、世界初の解析を実現できる目途が立った。JSS3は航空宇宙分野に適した高性能マシンという環境の提供 & 大規模チャレンジという仕組みの構築・実施を通して、これに貢献した。
 - 新たな社会的課題解決や解析手法の適用に向けて、安全保障分野の「極超音速飛行に向けた流体・燃焼の基礎研究」をJSS3内でのデータのスクランブル化を行い情報の安全性を高める工夫をすることで、また、航空技術部門の「実用と研究開発の橋渡しをする事業」の「FaSTAR-Move実用化促進事業」を、重点利用課題として採択した。
 - JSS3から新たに導入したGPUコンピューティング(General-Purpose computing on Graphics Processing Units)環境の利用講習会(基礎編)やチューニングハッカソンを主催し、新技術のJAXA内普及に努めた。また、“Singularity”等仮想化技術の使い方説明会を開催し、研究室レベルの計算機環境からのJSS3への移行や外部機関との連携強化に繋げる情報を提供した。また、JSS3から大きく変わった開発環境の説明会や富岳と同じCPUを持つシステムの高速度事例紹介を行い、ユーザへのJSS3の早期浸透に努めた。更に、JSS3のアーカイバシステム利用説明会や次に示すセ情報内製ツールの説明会等を実施し、近年需要が高まっているデータ蓄積の活動に寄与した（参加者累計は186名）。
 - セ情報内製のデータ管理ツール(コマンドひとつでJSS3ファイルシステム上にあるファイル群をアーカイバシステムへバックアップする)、ジョブ投入最適化ツール(数千超のジョブをまとめてスパコンに投入する際に効率的にジョブをパッキングしてくれる)をユーザに提供した。
 - JSS3に続く次期システム(仮称JSS4)に関するシステム面のフェージビリティスタディとして、メモリ使用量を半減できるシステム・AI向けCPUの評価を行い数値シミュレーションとの親和性を確認した。また、量子コンピュータ・データフローコンピュータ・AIコンピュータ等の複数の新しい計算機アーキテクチャについて、プログラミング環境・今後のシステム開発計画等基礎的調査を行った。
- #### ○有効性の向上
- 研究開発事業部門が専ら利用する資源(計算ノード、アーカイバ)を当該部門負担で追加整備することにより、調達手続きやシステム運用業務というコストを削減した上で、JSS3という大きなシステム中に当該部門が共用資源と合算して自在に活動できる環境を実現した。
 - 引き続きJAXA発信の衛星データ再処理プロダクトの全てを生成すると共に、第一宇宙部門SAOCと協力しながらワークフロー制御ツールの汎用化改修作業を行いJSS3のデータセンター機能向上活動を開始した。
 - 設備供用や共同研究相手方であるメーカに継続的にヒアリングを行い、安全保障関連業務でのJSS利用に興味があることを確認した。
 - 経営方針・研究戦略との連携を目指し、重点利用及び優先実行の選定評価基準の改善やJSS3利用実績値の年度末評価への組み込み活動を行った。

【評定理由・根拠】（続き）

2. 情報セキュリティの確保

○ 全社的な情報セキュリティについて < 補足 3 参照 >

JAXAに対するサイバー攻撃関連通信は一般よりはるかに多い中、また、新たな働き方によるセキュリティが懸念される状況が継続される中で、**ルールありきではなく、リスクベースで守るものを識別し、防御、検知、対応、復旧の流れを意識できるような教育や研修内容をシフトし、職員の意識改革を図る**ことで、人や環境に依存しない新しい働き方に準じたセキュリティ対策を充実させ、テレワークを起因とするセキュリティインシデント及び重大なインシデント発生を抑止するとともに、**各事業やプロジェクト等の継続的な実施・成果獲得に貢献した。**

- ①セキュリティ教育計画に基づき、**脅威動向や自組織の状況に合わせたオリジナル教材による全役職員・パートナーへの教育(受講率100%、4256人)**や役割・業務別の教育により脅威や具体的対策の知識向上を図った。中でも、職員各自が「何を守るのか」「その行動にはどんなリスクがあるのか」の考え方とともにルールを学べるよう構成を変えることで、**新しい働き方や新たな外部サービス利用等の多種多様なシチュエーションにおいても自らの課題解決能力向上に繋がった。**また、**セキュリティのスキルマップを作成し、業務と役割に応じて必要な知見と目標を明確にし、汎用IT技術とは異なる知見を要する特殊な宇宙システムに対しても中長期的なセキュリティ人材確保に繋げる礎を設定した。**
- ②四半期毎に情報セキュリティ委員会を開催し、内外の事案や動向を踏まえ、対策推進計画に沿った対策や教育等の進捗確認・評価を行い、**PDCAを回すとともに、体制維持確認とガバナンス強化を実施している。**政府統一基準令和3年度版、政府情報システムのためのセキュリティ評価制度（ISMAP）、改正個人情報保護法といった、多くの法律や政府の制度へ対応するための規程見直しを実施するだけでなく、**JAXAに内在する運用上の課題への対応としてのルール改正も図っている。**特に、テレワーク等の多様な働き方を通じ、不明瞭な点を明文化し、教育資料として展開することで、職員・パートナーの8割(3423名)がそれを参照し、安心してテレワークによる業務を実施することに繋がった。また、政府統一基準改正やISMAP制度の導入に先立ち、外部サービス利用の体系的な可視化を進め、脆弱と考えられるサービスの把握と事前の利用抑止を行うことで、未然に情報漏えい等のインシデントを防ぐ仕組みを設けた。
- ③JAXAに対するサイバー攻撃関連通信は一般よりはるかに多い中（他の組織に比べて約5倍）、軽微な検知にも適切に素早く確認、遮断、処置を実施するとともに、外部の攻撃動向や脆弱性情報も収集し注意喚起を発信している。年末には「Log4j」と呼ばれるJavaベースのログ出力ライブラリの**危機的な脆弱性が発表され、JAXAにおいても132システム利用されており10システムにおいては攻撃を受ける可能性もあったが、ただちに確認・対処することができた。**また、**ゼロデイ脆弱性を用いた攻撃もあったが、その攻撃検知後即座に当該通信を遮断し、業務影響を最小限に抑えることができた。**これらは、**情報システムを管理する者に対するスキル向上(情報システムセキュリティ責任者向け講習は前年度126名増の462名が受講)と緊急連絡体制を予め構築し維持更新していたことによる**ものである。また、EMOTET付き不審メールが流行する中、なりすましメール対策であるSPFに加え、国内大手企業でも適用率は約25%とまだ少ない状況であるが、同じく**送信ドメイン認証技術であるDKIM(電子署名の付与)、DMARC(認証失敗レポートの収集)の設定を追加し、外部組織が受け取るJAXAメールに対する信頼性向上を図ると共に、外部で流通するJAXAを騙った不審メールの状況把握を開始した。**また、**インシデント対応チーム（CSIRT）の実践的訓練、実践を踏まえたインシデント対応手順書の改訂、セキュリティ資格取得・維持継続(CISSP、情報処理安全確保支援士、システム監査技術者試験合格等)を行うとともに、コロナ禍ではあるが対面での意見交換により事業所が保有する特有な情報システムの把握に努め、事案発生に備えた対応能力向上を図った。****結果として、重大なインシデント発生を防いだ。**

- 対外的にも、国内外宇宙システム関連組織のセキュリティ部門と継続的に連携しており、**米国を中心とする国際的な宇宙分野におけるセキュリティ脅威情報共有組織(Space ISAC)への参加のための覚書及び秘密保持契約を締結**（III.3.4項「宇宙システムの機能保証強化」参照）。**人的ネットワークを維持することで、JAXA自身のセキュリティ対策をより強固なものにする**とともに、**宇宙システム開発に関連する業界や他の国立研究開発法人含むコミュニティ全体の対策が強化されることが期待できる。**

評定理由・根拠 (補足)

補足1：全社で共通的に利用する情報システム

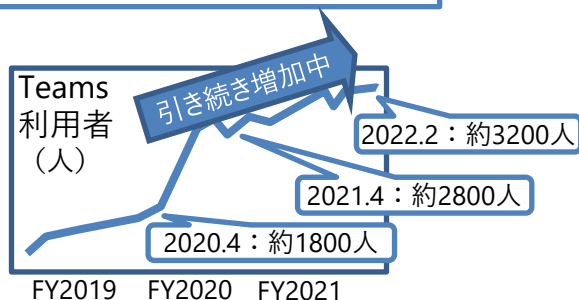
背景

テレワークが定着し、コミュニケーション環境としてのMS-Teamsや、自宅から機構内ネットワークにセキュアに接続するための環境が必要不可欠となっている。機器の更新等の際には同時接続数や通信量の増大に確実に対応することが必要。

得られたアウトプット：テレワークに対応できる情報インフラの維持

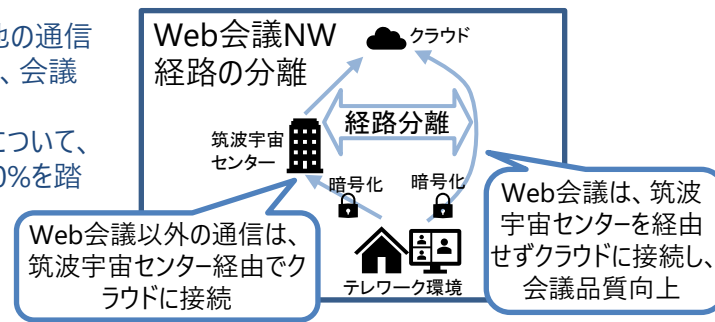
① Teams利用拡大

- 引き続きユーザの拡大が続いている
- 緊急調達によるライセンス不足解消や、保存データの肥大化による容量不足に対応し、安定的なりモット会議環境を維持



② テレワーク環境からJAXA内への認証システム (VPN)

- Web会議は他の通信経路と分離し、会議の品質向上
- 同時接続数について、テレワーク率50%を踏まえて増強



③ 共通サーバ基盤 (IaaS) における調達の工夫

従来	
調達方式	一般競争入札
契約単位	概念設計、構築それぞれ別契約
契約方式	確定契約



新契約	
調達方式	競争的対話方式
契約単位	概念設計～構築まで一気通貫
契約方式	単価契約

- 調達の工夫により、調達スケジュール最小化、IaaSメリットを生かした柔軟なりソース変更に対応できる契約、などのメリットを享受

得られたアウトカム：

コロナ禍でも全職員等がテレワークで業務を継続できるように、必要な環境を提供したことにより、各事業やプロジェクト等の成果獲得に貢献しただけでなく、新しい働き方へのスムーズな移行に貢献した。

補足2：研究開発を支える情報システム（スパコン）

JSS3運用初期フェーズの背景

前年度に更新を行ったJAXAスーパーコンピュータの確実な運用により研究開発活動を支える。運用にあたっては、JAXAが保有する衛星データやシミュレーションデータ等を他の研究機関や民間事業者と共有できるよう考慮する。本年度は、新たな社会的課題解決や解析手法の適用に向けたJAXAスーパーコンピュータの環境整備や利用促進を行う。

得られたアウトプット：先進性・有効性・安定性の達成

- 先進的な環境提供
 - ・ 航空宇宙分野に最適化した高性能マシン環境の提供 & 大規模チャレンジという仕組みの構築・実施により、大規模チャレンジ課題「実スケールロケットエンジン燃焼器解析」の成果創出に貢献
 - ・ 新たな社会的課題解決や解析手法の適用に向けて、安全保障分野で「極超音速飛行に向けた流体・燃焼の基礎研究」を、航空技術部門の実用化促進事業で「FaSTAR-Move実用化促進事業」を、それぞれ重点利用課題として採択し事業推進に貢献
 - ・ JSS3の新環境紹介と早期利用促進を目的として、GPGPU利用講習会（基礎編）、GPGPUチューニングハッカソン、「Singularity」等仮想化技術の紹介、JSS3高速化チューニング事例紹介やハッカソンを開催
- 有効性の向上
 - ・ 研究開発事業部門が専ら利用する資源を当該部門負担で整備し、調達手続き・システム運用業務コストを削減した上で、当該部門が自在に使用できる環境をJSS3という大きなシステム中に実現した。
 - ・ 引き続きJAXA発信の衛星データ再処理プロダクトの全てを生成すると共に、第一宇宙部門SAOCと協力しながらワークフロー制御ツールの汎用化改修作業を行いJSS3のデータセンター機能向上活動を開始した。
 - ・ 設備供用や共同研究相手方であるメーカに継続的にヒアリングを行い、安全保障関連業務でのJSS利用に興味があることを確認
- 安定した運用
 - ・ ユーザーニーズに応じたファイルシステム、計算ノード、アーカイブ空間の増強
 - ・ JSS3サービス稼働率99.28%

他機関との連携

安全保障(官)や実用化促進事業(民)という新しい分野の活動を開始できた。

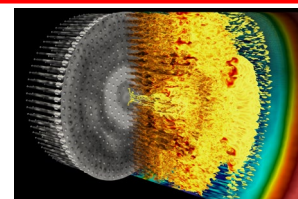
期待されるアウトカム

- ・ 保護すべき情報を含んだ安全保障に関する数値シミュレーションによる解析
- ・ 民間によるJAXA技術の実用化

得られたアウトカム：非定常燃焼解析の実用化に目途

- ・ 実機スケール実現を通して達成した計算速度及び安定性向上により、非定常燃焼解析のコストを従来の1/20以下に劇的に短縮(数か月/ケースが1週間/ケースに短縮)
- ・ 開発中のH3ロケット1段LE-9エンジン燃焼器の技術課題に対して、燃焼や燃焼室音響を考慮した非定常燃焼解析を実施
- ・ 従来は簡易評価に留まっていた非定常現象について、高忠実な解析(音響-燃焼の連成、噴射器端からの渦放出等を再現)による現象理解・予測、トラブルシュートが可能に

図 実機スケール燃焼器の非定常解析(計算格子: 26億点)→



補足 3：全社的な情報セキュリティ

情報セキュリティ対策推進計画に沿った対策の実行

①人への教育

リスクベースで守るものを識別し、**防御、検知、対応、復旧の流れを意識できるよう教育や研修内容をシフトし、職員の意識改革を促進。**

スキルマップの作成し、業務と役割に応じて必要な目標スキルを明確化し、オリジナル教材による以下の研修等を実施。

- アプローチを変えた全体教育の実施(全役職員及びパートナー100%、4256名受講)
- 情報システムセキュリティ責任者向け講習(462名受講、前年比126名増)
- テレワーク教育の実施(全職員の8割受講)
- 経営層向けセキュリティ講習
- WEB管理者向け講習
- 宇宙システム・制御システムセキュリティ研修(74名受講、前年比2倍)
- 外部の攻撃動向や脆弱性情報展開含むタイムリーな注意喚起や情報発信(27回)
- Face-to-Faceでのよろず相談会(角田、調布、相模原)
- インシデント対応チーム(CSIRT)の実践的訓練、資格取得・維持継続

②ガバナンス・しくみの活用

- 個人情報保護法改正、政府統一基準改正、政府情報システムのためのセキュリティ評価制度（ISMAP）に対応するための規程類改正
 - 既存ルールの実用状況を踏まえた規定類の改正
 - 約1000の情報システム所在・システム責任者のデータベースのフル活用
- ⇒ **事象発生時のタイムリーな対応が可能**
(担当者連絡、被害拡大防止措置の実施)

③システムによるセキュリティ監視の強化

- **攻撃監視、検知への適切・素早い確認・遮断・処置の実施**
- セキュリティアセスメント(客観的指標)に基づく脆弱点への対策
 - CASB導入によるクラウドサービスの利用状況の可視化・シャドールIT撲滅開始
 - 働く場所によらないエンドポイント対策(EDR)の導入
- なりすましメール対策の強化(送信ドメイン認証技術DKIM、DMARKの導入)

得られたアウトプット：重大なセキュリティインシデント発生抑止の達成

サイバー攻撃は高度化・多様化する状況下であるが、上記を総合的に実施した結果、**連絡体制整備と職員の対応能力向上により、**

- 危機的な脆弱性のあるソフトウェアでJAXAでも多くのシステム(132システム)で利用されており、一部のシステム(10システム)では攻撃を受ける可能性もあったが、いずれも1週間で確認・対処まで実施でき、攻撃を防ぐことができた。(例：2021年12月、log4jと呼ばれるJavaベースのログ出力ライブラリにおいて、外部第三者から任意のコードが実行可能となる脆弱性が発見された)
- ゼロデイ攻撃への速やかな遮断対応により、業務影響を最小限に抑えることができた。(例：公開系サーバへのゼロデイ攻撃)
- システムで防御しきれない不審メールを見分け、適切な初動対応ができた。

重大なセキュリティインシデントの発生を抑止することができた。

得られたアウトカム

各事業やプロジェクト等の継続的な実施・成果獲得に貢献した

期待されるアウトカム

- 情報セキュリティに強いレジリエンス力（知識と柔軟な対応能力）を保有する職員の継続的確保
- 各事業やプロジェクトで開発・運用するシステムのサイバー攻撃への耐性強化

財務及び人員に関する情報

項目 \ 年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
予算額 (千円)	4,260,910	4,648,235	4,459,033	4,496,262			
決算額 (千円)	4,731,602	4,562,815	4,566,541	4,371,117			
経常費用 (千円)	-	-	-	-			
経常利益 (千円)	-	-	-	-			
行政コスト (千円) (※1)	-	-	-	-			
従事人員数 (人)	45	39	39	38			

(※1) 「独立行政法人会計基準」及び「独立行政法人会計基準注解」の改訂(平成30年9月改定)に伴い、2018年度は「行政サービス実施コスト」、2019年度以降は「行政コスト」の金額を記載。

主な参考指標情報

項目 \ 年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
重大な情報セキュリティインシデントの発生	0	0	0	0			