

資源利用等の海洋権益の確保、海洋国家日本の平和と安定の維持、国民の生命・身体・財産の安全の確保に向けた総合的な海洋の安全保障の確保



海洋観測・調査・モニタリング能力の拡大（より広範囲・機動的）

無人・省人により広範囲・機動的に観測する能力の拡大を図る

■ 自律型無人探査機（AUV）の無人・省人による運搬・投入・回収技術

無人水上機（ASV）からAUVを自動投入・回収した先端事例（近海における洋上曳航での展開に留まる）を踏まえ、無人小型航空機によるAUV運搬・投入・回収技術を開発し広範囲のカバーと機動性の高いアクセスを可能とする。

■ AUV機体性能向上技術（小型化・軽量化）

海外企業を中心に商品化が進んでいるAUVについて、我が国の自律性確保の観点も念頭に性能の確保・向上、深深度化等を検討するとともに、無人小型航空機等を活用した運搬を可能とするため小型化・軽量化を図る。

■ 量子技術等の最先端技術を用いた海中（非GPS環境）における高精度航法技術

GPS電波の届かない海中において自らの位置・姿勢を把握する技術が必要となるが、現在の技術では長期間活動等に足る精度が得られていない。量子ジャイロスコープなど最先端技術を用いた高精度航法装置の国内における実現により、優位性・自律性の確保を目指す。

■ 海中作業の飛躍的な無人化・効率化を可能とする海中無線通信技術

音響通信は、通信速度が遅くデータの送受信に課題。光通信技術を活用し、例えば一定範囲内でのデータ送受信が可能な通信エリアを海中に構築することで、AUVによる海底観測機器等からの大容量データ回収や、海中ロボットのリアルタイム操作等が可能となる能力を確保する。



海洋観測・調査・モニタリング能力の拡大（常時継続的）

海洋空間を継続的に観測する新たなアプローチ開発により能力の拡大を図る

■ 先端センシング技術を用いた海面から海底に至る空間の観測技術

海洋環境・海況・自然現象・人工現象を含め、より広範囲を常時継続的に捉えることのできる先端センシング技術を開発するとともに、様々なセンサを活用し、海面から海底に至る空間の新たな観測アプローチを開発する。

■ 観測データから有用な情報を抽出・解析し統合処理する技術

上記の技術を含めセンサが観測する情報は様々に膨大。これらの中から有用な情報を自動で抽出・解析するほか、統合的に処理する技術を開発することで省人化に資する。

■ 量子技術等の最先端技術を用いた海中における革新的センシング技術

量子センサーなど、地上環境で研究開発が進む先進的センシング手法を海中に適用することで、これまでになかった最先端の観測技術を開拓し、世界に先んじて技術開発・実証を行うことで優位性の確保を目指す。



一般の船舶の未活用情報の活用

衛星を活用した次世代データ共有システムにより一般船舶の未活用情報の活用を図る

■ 現行の自動船舶識別システム（AIS）を高数化した次世代データ共有システム技術

現行のAISは、①船舶間の双方向通信性、②小型船舶への普及、③活用範囲に課題があり、海洋状況把握や協調航法等への活用が困難。衛星VDES（VHS Data Exchange System）といった次世代データ共有システム技術を開発し世界に先んじて実証することで優位性の確保を目指す。



安定的な海上輸送の確保

船舶のDX化の推進や、海難等の未然防止を含めた海上の安全・安心の確保を図る

■ デジタル技術を用いた高性能次世代船舶開発技術

実海域の船舶運航実データ等に基づき船体等の挙動・性能の要素シミュレーションを統合、かつAI等も活用することでバーチャル空間上で実現象等を高精度で再現し、より高度なものをハイスピードで開発していくシミュレーション技術を獲得する。

■ 船舶の安定運航等に資する高解像度・高精度な環境変動予測技術

近年、極端現象（台風・爆弾低気圧等）の発生数と強度が変化してきているところ、船舶の運航にとって海象の把握と適正な航路設定等の対策が重要。船舶の航路設定に際して、より安全で安定的なシーレーンの確保を可能とする、極端現象を含む1〜3か月先の環境変動を高解像度・高精度に予測する技術を獲得する。

宇宙利用の優位を確保する自立した宇宙利用大国の実現



衛星通信・センシング能力の抜本的強化

広域、高精度の情報を高頻度、高速で有機的かつ効率的に活用し、宇宙システム利用の抜本的拡大を図る



機能保証のための能力強化

宇宙システムの安全かつ安定的な利用を確保する

■ 低軌道衛星間光通信技術

従来の静止軌道大型衛星の電波通信に代わる**低軌道小型衛星間の光通信技術**を開発することで、大容量高速通信のニーズに対応するとともに、よりセキュアな通信を確保する。

■ 自動・自律運用可能な衛星コンステレーション・ネットワークシステム技術

複数衛星の管制、衛星間及び衛星・地上間の通信リンクの管理、地上局の制御、高速・大容量でのデータ処理・データ伝送などを自動・自律的に行える、**衛星コンステレーション・ネットワークシステム技術**を確立することで、世界的に期待の高まる、地球低軌道の通信衛星コンステレーション・システムの実現を目指す。

■ 高性能小型衛星技術

低軌道衛星間光通信が行える**高度な姿勢制御能力等を有する安価・高性能な小型衛星及び部品・コンポーネント技術**を開発する。

■ 小型かつ高感度の多波長赤外線センサ技術

高い利用ポテンシャルと優位性獲得の可能性が示されている多波長データを多目的に利用すべく、小型衛星やドローンに搭載して観測頻度向上を図ることができる**小型かつ高感度の多波長センサ技術**を開発し、観測性能の高度化を図る。

■ 高高度無人機を活用した高解像度かつ継続性のあるリモートセンシング技術

成層圏を活用し、高高度無人機の高緯度での長期航行と観測を実現する**動力源の確保**と併せ、効率的・効果的な運用を実現するための**運航管理及び観測に適したセンシングに係る技術**を確立し、**高解像度かつ継続的な観測**を実現する。

■ 超高分解能常時観測を実現する光学アンテナ技術

常時・継続的に日本周辺を観測可能な**静止軌道上からでも、状況把握に適した観測が可能となるような高分解能を実現する光学アンテナ（鏡）の基盤技術**を獲得する。

■ 衛星の寿命延長に資する燃料補給技術

我が国が優位性を持つ制御が可能な衛星への接近・捕獲技術をさらに伸ばしつつ、**軌道上の衛星への燃料補給を実現する基盤技術**を世界に先駆けて獲得する。

安全で利便性の高い航空輸送・航空機利用の発展



民生・公的利用における 無人航空機の利活用拡大

民生のみならず公的利用において無人航空機の安全で利便性の高い利活用を拡大する

■ 災害・緊急時等に活用可能な長時間・長距離等の飛行を可能とする小型無人機技術

より長時間・長距離（広範囲）の飛行や悪天候対応を念頭に、翼による飛行が可能な垂直離着陸（VTOL）機・固定翼機の性能向上等の開発を行い、遠隔被災地などでの迅速な活用に資する。

■ 小型無人機を含む運航安全管理技術

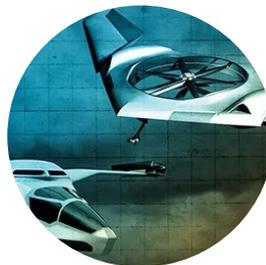
多数の航空機が集まることが想定される災害時等において、有人機だけでなく、無人機と連携した情報収集・共有等を安全かつ効率的に行える運航安全管理システム技術を開発し、災害・緊急時等を含む空の安全の確保に資する。

■ 小型無人機との信頼性の高い情報通信技術

次世代の高速通信や衛星通信の活用を含め、小型無人機に搭載可能で、高速・大容量・低遅延かつ低コストでセキュアな通信が可能となる通信利用技術を開発し、長距離・広範囲利用など多様な用途への活用に資する。

■ 長距離物資輸送用無人航空機技術

広い領土・領海を有する我が国の輸送ニーズに対応するため、国内において開発が進むハイブリッド動力システム等を活用した、パイロード・航続距離を一層向上した無人航空機を実現する革新的な要素技術を獲得する。



優位性につながり得る 無人航空機技術の開拓

先進的な領域において我が国の技術的な優位性につながり得る技術を開拓する

■ 小型無人機の自律制御・分散制御技術

未知環境や複雑環境で小型無人機が情報収集や救援支援等といった任務を群制御を含め行うには高度な自律制御が必要となる。ソフトウェアの要素が重要な先進領域であり、我が国における知見蓄積や人材層拡大も念頭に、様々なアプローチでの研究開発により技術を開拓する。

■ 空域の安全性を高める小型無人機等の検知技術

様々な主体による多種多様な小型無人機の利活用が拡大するに伴い、空域の安全性がより重要になると考えられる。このため、センシング・イメージングの要素技術や革新的手法の先進的な領域において、我が国の技術的な優位性の確保の観点から小型無人機等の検知技術を開拓する。

■ 小型無人機の飛行経路の風況観測技術

風況も観測可能な我が国独自の先進ライダー技術について、飛行空域全般の観測のみならず、飛行経路の詳細風況や有人機と小型無人機の連携運用時における乱気流等の監視にも活用することを念頭に技術の高度化を図り、我が国の技術的な優位性の確保を目指す。



航空分野での先進的な 優位技術の維持・確保

航空に求められる性能向上と国際競争力の観点から優位技術を維持・確保する

■ デジタル技術を用いた航空機開発製造プロセス高度化技術

我が国が有する航空機安全認証に係る最新の経験・実データを活用しつつ、国際協力も視野に入れながら、航空機開発へのMBSE（Model Based Systems Engineering）手法の適用及び安全認証手法を開発し航空機開発技術の国際競争力の確保・維持を図る。

■ 航空機エンジン向け先端材料技術（複合材製造技術）

熱効率が高くエンジン効率の良い航空機の実現のため、より耐熱温度が高く、かつ重量の軽減が図れる次世代構造材料製造技術を獲得し、我が国の優位技術の確保等を目指す。

■ 超音速要素技術（低騒音機体設計技術）

ソニックブームが到達する全域での低騒音化が可能で、どのような機体形状でも適用可能な我が国独自の設計技術について、国際的な騒音基準の策定に参照されるに必要な技術実証を行い、優位技術の確保等を目指す。

■ 極超音速要素技術（幅広い作動域を有するエンジン設計技術）

音速を超える速度領域において、より幅広い作動域を有するスクラムジェットエンジンを実現するための要素技術を開発し、優位技術の確保等を目指す。

※領域横断は、海洋領域や宇宙・航空領域を横断するものや、エネルギー・半導体等の確保（供給安全保障）等、その他の経済安全保障に関係するものも含まれる。

領域をまたがるサイバー空間と現実空間の融合システムによる安全・安心を確保する基盤の構築



次世代蓄電池技術 （ハイパワー・モビリティ/孤立・極限環境）

より広い温度範囲において、**高い安全性を持ちつつ、急速充電、長寿命**といった特性や、**高耐久性等の特性を有する次世代蓄電池**を開発し、**大型モビリティ、孤立・極限環境、災害時等の**、より広範囲で過酷な環境での利用を想定した新たな需要を開拓することで、我が国技術の優位性を確保する。

次世代半導体材料・製造技術

次世代半導体技術のさらなる発展に向け、**次世代半導体微細加工プロセスやパワーデバイス/高周波デバイス材料**といった、その製造基板においてキーテクノロジーとなり得る革新的技術の確保・強化を通じた優位性・不可欠性の獲得を狙う。

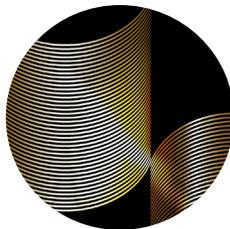
多様なニーズに対応した 複雑形状・高機能製品の先端製造技術 （金属積層造形・レーザー加工）

カーボンニュートラルや利用ニーズの多様化を背景に**複雑化する製品を高精度・高品質かつ効率的に製造する新たなゲームチェンジャー技術である金属積層造形システム技術**や、加工条件をデジタル制御しやすい**レーザー加工技術**の課題に取り組み、高性能・高機能な製品・部材の製造につなげることで我が国技術の優位性の獲得を狙う。



宇宙線ミュオンを用いた 革新的測位・構造物イメージング等応用技術

自然由来の素粒子である**宇宙線ミュオン**の**高い透過性とポテンシャル**を踏まえ、**構造物イメージング**のみならず、**地下や海底**といった**非GPS環境**下での**測位・位置推定、高精度時刻同期**といった**革新的技術としての応用可能性を開拓・吟味し**、技術的概念の実証を狙う。



多様な機器・システムへの応用を 可能とする超伝導基盤技術

世界的な供給危機にある**ヘリウム冷媒**を要しない**高温超伝導機器の実現**のため、**より取扱いやすく高機能な線材**や**よりコンパクトで大電流密度に耐え得るコイル化技術**といった革新的技術を開発し、**先端研究分析機器への適用を進めること**で、我が国技術の優位性を確保する。



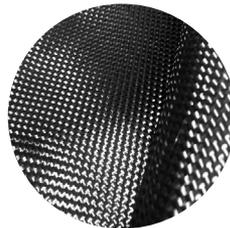
省レアメタル高機能金属材料 （耐熱超合金・永久磁石）

耐熱超合金や永久磁石といった高機能金属材料の製造に**必要不可欠なレアメタル利用量を低減しつつ、現行と同様又はより高い性能を持った材料の創製技術**を独自開発することで我が国技術の優位性・自律性の獲得を狙う。



輸送機等の革新的な構造を実現する 複合材料等の接着技術

幅広い領域における製品への活用も見据え、**輸送機等の構造部材として採用が進む炭素繊維複合材料**の**接着・接合技術の安全性・信頼性を確保するため**、**接着状態を評価する計測・分析技術**を確立すると共に、**物質界面構造制御技術**を開発することで、我が国技術の優位性の獲得を狙う。



※領域横断は、海洋領域や宇宙・航空領域を横断するものや、エネルギー・半導体等の確保（供給安全保障）等、その他の経済安全保障に関係するものも含まれる。

領域をまたがるサイバー空間と現実空間の融合システムによる安全・安心を確保する基盤の構築



ハイブリッドクラウド 利用基盤技術

活用が広がるクラウドサービスの信頼性を確保するため、データを適切に保護することで異なるセキュリティ領域のデータ連携を可能とする技術や適切なネットワーク資源割当ての自動化技術等を開発するとともに、ハードウェアの不正機能検出検証を併せて推進することでクラウドサービスの信頼性を確保する。



不正機能検証技術 (ファームウェア・ソフトウェア/ハードウェア)

ICT機器・システムのサプライチェーンの複雑化やグローバル化に伴うリスクが顕在化しているため、ファームウェア・ソフトウェアにおける未知の脆弱性検証や不正な意図性の評価技術の開発及びハードウェアのホワイトボックス的な検証のための技術開発等を行い、技術体系・技術基盤の整理・構築を図る。



AIセキュリティに係る 知識・技術体系

人工知能（AI）活用が広がる中、AIセキュリティに係るリスクへの対応力を強化するため、AIそのものを守るセキュリティ（Security for AI）及びAIを活用したサイバーセキュリティ（AI for Security）の両面において、産学官における必要な知見蓄積及び知識・技術体系の整理・獲得を図る。



先進的サイバー防御機能・分析能力強化技術

新たなサイバー攻撃のリスクや、量子計算機の活用の広がりに伴う既存暗号の危殆化によるデータ漏洩リスクに対抗するため、先進的な技術を活用したサイバー空間の適切な状況把握や防御力の強化、AIや量子計算機に対応可能な暗号関連技術の開発等により、高度なサイバー防御とセキュアなデータ流通を確保するための能力を獲得する。



偽情報分析に係る技術

サイバー空間に流布する偽情報に対抗すべく、サイバー空間における文章、画像、動画等の情報の加工の有無を見極め、情報の組み合わせによる事実の歪曲等を、エビデンスを踏まえて評価できる技術を獲得する。



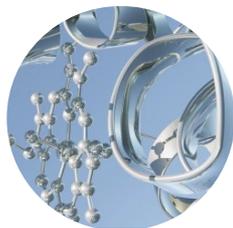
ノウハウの効果的な伝承につながる ヒト作業伝達等の研究デジタル基盤技術

深刻化する熟練者不足に対応し我が国に蓄積されたノウハウを効果的な伝承を図るため、人作業のばらつきの抑制や高品質データの獲得も視野に、人の熟練技術に係る「暗黙知」をデータ化・解析し、これを利活用するためのデジタル基盤を確立することで、抜本的な解決を狙う。

※図は記載内容とは関係ありません。

感染症やテロ等、有事の際の危機管理基盤の構築

生体分子シークエンサー等の 先端研究分析機器・技術



ゲノム解析のみならず、既存シークエンサーでは読み取り困難な、**DNAやRNAの修飾（遺伝子の発現に影響する構造の付加）や、アミノ酸配列、糖鎖配列までを視野に入れた生体分子シークエンス技術**として、革新的な提案から一定の技術実証まで広く研究開発を募り推進することで、当該技術の開発・保有、優位性や自律性の獲得を目指す。

有事に備えた止血剤製造技術



感染症の流行や地震・噴火などの、突発的な有事に対し、被害を最小限に抑えるべく、自律性を確保した形で対応可能な「備え」を行う観点から、**重度外傷者等の救命・救急医療を実現する技術**として、**ヒト由来の血小板製剤に過度に依存しない止血剤とその生産技術**の獲得を目指す。

合成生物学、データ科学等の先端技術を活用した肥料成分の有効活用・省肥料化・肥料生産等に関する技術



食料の安定供給の確保が必要かつ喫緊の課題である中、肥料の国内自給率の向上や施肥量低減に寄与するため、**合成生物学、データ科学等の先端技術を用いることで、今まで利用できていなかった肥料成分を有効に利用する技術や省肥料化につながる技術、肥料生産に資する技術**を開発し、肥料の確保・維持に関わる我が国技術による自律性の確保と優位性の獲得を狙う。



多様な物質の検知・識別を可能とする 迅速・高精度なマルチガスセンシングシステム技術

環境を継続的にモニタリングしつつ、迅速かつ高精度に異常を検知・識別し、適切な対応につなげていくため、革新的なセンシング技術の開拓も視野に、**微量な複数の物質を迅速かつ高精度に検知・識別できるオンサイト分析システム技術**を開発し、我が国技術の優位性・自律性の獲得を目指す。



脳波等を活用した高精度ブレインテックに 関する先端技術

精神・神経疾患等の診断や脳損傷のリハビリテーション等への応用が期待される**ブレインテック**（脳科学技術：ヒトの脳波等を計測・解析し、脳の状態や機能を評価する技術）として、**微弱な脳波を長時間、安定的に計測できる計測機器の高度化**を図り、我が国技術の優位性の獲得を狙う。