

経済安全保障重要技術育成プログラム
研究開発ビジョン（第二次）（案）

令和5年〇月〇日
経済安全保障推進会議
統合イノベーション戦略推進会議

前文

近年、安全保障と経済を横断する領域で様々な課題が顕在化し、世界的に科学技術・イノベーションが国家間の覇権争いの中核となる中、研究開発の強化や技術流出の防止等により、技術・産業競争力の向上や、我が国独自の優位性ひいては不可欠性の確保に向けた取組を進める必要性が高まっている背景を踏まえ、「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律」（令和4年法律第43号。以下「法」という。）の趣旨を踏まえ、令和3年度より「経済安全保障重要技術育成プログラム」（以下「プログラム」という。）を推進している。

本研究開発ビジョンは、「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する基本的な方針」（令和4年9月30日閣議決定）及び「特定重要技術の研究開発の促進及びその成果の適切な活用に関する基本指針」（同日閣議決定）、「経済安全保障重要技術育成プログラムの運用に係る基本的考え方」（令和4年6月17日内閣総理大臣決裁）に基づき、プログラムにおいて支援対象とする重要技術を定めるものである。

研究開発ビジョンの策定に当たっては、我が国における重要な研究開発領域の試行分析¹を実施し、その結果を参考の一つとしつつ、研究開発ビジョン（第一次）（令和4年9月16日経済安全保障推進会議・統合イノベーション戦略推進会議決定）の策定の際と同様、各種国家戦略等を踏まえつつ、有識者を構成員とし関係府省等がオブザーバーとして参加したプログラム会議、及び同会議の下で専門家の参画を得て開催された研究開発ビジョン検討ワーキンググループにおいて検討を行った。

なお、今回取りまとめた研究開発ビジョンは、別添の研究開発ビジョン（第一

¹ 「我が国における先端・重要な研究開発領域の特定に関する試行分析」（科学技術振興機構研究開発戦略センター）（令和5年4月26日 第5回経済安全保障重要技術育成プログラムに係るプログラム会議資料）

次) に新たに支援対象とする技術の追加等を行ったものを第二次として定めるものであり、今後、時宜に応じて必要な見直しを行うこととする。

1. 研究開発ビジョン（第二次）策定の趣旨

経済安全保障重要技術育成プログラムは、法第 63 条第 1 項に定める指定基金に指定された経済安全保障重要技術育成基金を活用し、先端的な重要技術の研究開発の推進を図ることを目的として、特定重要技術の実用化に向けた強力な支援を複数年度にわたり運用するものとして、研究開発ビジョン（第一次）を策定し、着実にプログラムを推進している。

他方、科学技術・イノベーションが中核となる国家間の覇権争いは激しさを増しており、新たな技術のシーズ・ニーズの出現や国際情勢等を踏まえ、時々刻々と変化する先端技術の特性を考慮しつつ、機動的かつ柔軟な支援を行うことが強く求められている。

そこで、経済安全保障の確保・強化の観点から、研究開発ビジョン（第一次）で示した技術に留まらず、先端的な重要技術の育成を進める研究開発を早急に強化し、強力かつ迅速な支援を実現するべく、研究開発ビジョン（第一次）に新たに支援対象とする技術の追加等を行ったものを研究開発ビジョン（第二次）として定める。

研究開発ビジョン（第二次）では、研究開発ビジョン（第一次）において、今後さらに検討を進めることが必要であるとしていた、目まぐるしく変化・発展し続けている技術群も数多く含まれるサイバー空間領域、エネルギー・材料・製造技術等の領域横断、バイオ領域における取組を特に強化し、研究開発ビジョン（第一次）を補強・補完する。

2. 支援対象とすべき重要技術

支援対象とすべき重要技術の検討に当たっては、引き続き、「先端的な重要技

術²」と「社会や人の活動等が関わる場としての領域³」の掛け合わせを考慮しつつ、国内外の情勢や科学技術・イノベーションの動向を踏まえ、常に全体を俯瞰する視点で我が国にとって重要な技術を見定めながら、領域ごとに具体的な技術の検討を進めた。

（１）海洋領域

① 取組の方向性

現在、我が国周辺海域を取り巻く情勢はより一層厳しさを増している。中国海警船による領海侵入、外国漁船等による違法操業のほか、外国調査船による我が国の排他的経済水域内での我が国の同意を得ていない海洋調査活動等、我が国の海洋に関する国益はこれまでになく深刻な脅威・リスクに直面している状況を踏まえ、「総合的な海洋の安全保障」の確保に向けて、政府全体として一体となった取組を進める必要がある。

我が国の領海等における平和と安定を維持し、また、国民の生活・身体・財産の安全及び国民の安心の確保や、漁業、海洋開発等の海洋権益の確保といった国益を長期的かつ安定的に確保するため、海洋に関連する情報収集・分析・共有体制の構築は引き続き重要であり、その強化を図ることが必要である。

また、海運は、四方を海に囲まれた我が国の経済・国民生活を支える重要な基盤であり、海洋状況把握の能力強化に加え、安定的な海上輸送の確保が重要である。そのため、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」に係る施策についても、近年その重要性が増してきている⁴。

プログラムにおいては、効率的な海洋情報収集体制の強化及び安全で確実な海洋における通信網の確保につながる技術や、デジタル技術を活用し、船舶の設計・開発効率や性能の飛躍的な向上、及び運行管理の最適化を図ることで海上輸

² 現下の科学技術・イノベーションを巡る状況を踏まえ、諸外国にて研究開発等の取組が急速に加速する「AI技術」、「量子技術」に加え、領域を問わず無人化や自律化に対するニーズが顕在化していること等に鑑み、「ロボット工学」、「先端センサー技術」、「先端エネルギー技術」を着目する重要な技術としてとりあげる。

³ 科学技術・イノベーション基本計画等を踏まえ、社会や人の活動等に不可欠かつほぼ網羅できる領域として、「海洋領域」、「宇宙・航空領域」、「領域横断・サイバー空間領域」、「バイオ領域」の4つとする。

⁴ 「第4期海洋基本計画」（令和5年4月28日閣議決定）より引用作成

送の安全性につながる技術を確保することが重要である。

② 支援対象とする技術

上述の方向性を踏まえ、現在、既に行われている各種取組との関係での新規補完性を考慮し、新たに支援対象とする技術として以下を示す。

【海洋観測・調査・モニタリング能力の拡大】

- ・ 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

【安定的な海上輸送の確保】

- ・ デジタル技術を用いた高性能次世代船舶開発技術
- ・ 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

(2) 宇宙・航空領域

① 取組の方向性

宇宙・航空システムは、我が国の安全保障や経済・社会活動の重要な基盤の一つとなってきており、災害時においても、被災状況の把握や緊急時の連絡の手段として大きな役割を果たしている。国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会への変革等の社会要求を踏まえ、自立した宇宙利用大国の実現、航空輸送・航空機利用の発展に向けた政府の取組を進める必要がある。

宇宙領域においては、宇宙システムから得られる広域、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、安全保障のための宇宙システム利用の抜本的拡大を図るとともに、宇宙空間における脅威・リスクに対応するため、宇宙システム全体の機能保証を強化し、宇宙システムの安全かつ安定的な利用の確保⁵が求められる。

また、航空は我が国の経済産業活動や国民生活を支える基盤である。今後、さらに様々な主体が多くの人航空機（ドローン等）等を利用するようになることが想定されており、安全で利便性の高い交通インフラを提供し、人やモノの移

⁵ 「宇宙基本計画」（令和5年6月13日閣議決定）より引用作成

動を円滑化する役割を果たす⁶ことが求められる。

プログラムにおいては、我が国の状況把握能力をさらに高めるため、常時性・継続性を確保し、より高精細な画像取得を可能とするセンシング能力の抜本的な強化につながる技術や、宇宙システムの安全かつ安定的な利用の継続確保に資する適切な衛星のライフサイクル管理につながる技術、そして、先端的な技術を活用して、民生利用のみならず公的利用における無人航空機の利活用拡大につながる技術を確保することが重要である。

② 支援対象とする技術

上述の方向性を踏まえ、現在、既に実施されている各種取組との関係での新規補完性を考慮し、新たに支援対象とする技術として以下を示す。

【センシング能力の抜本的な強化】

- ・ 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
- ・ 超高分解能常時観測を実現する光学アンテナ技術

【機能保証のための能力強化】

- ・ 衛星の寿命延長に資する燃料補給技術

【無人航空機の利活用の拡大】

- ・ 長距離物資輸送用無人航空機技術

(3) 領域横断・サイバー空間領域

<サイバー空間領域>

① 取組の方向性

サイバー空間においては、公共空間化が進む一方で、サイバー攻撃の複雑化・

⁶ 「新時代の航空システムのあり方」(平成26年6月 交通政策審議会航空分科会基本政策部会とりまとめ) より抜粋

巧妙化や、サイバー空間に関する技術的基盤やデータをめぐる国家間の争いが激化している。

あらゆる情報がサイバー空間に集積される中、人工知能（A I）を活用した攻撃に代表される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のリスク、インターネット上の偽情報の流布など個人の意思決定や社会の合意形成に不適切な影響を与えるリスクなどが顕在化している。次々と生まれる新たな攻撃技術に対し、高度なサイバー防御を図るため、サイバー空間の適切な状況把握や攻撃技術に対する知見の蓄積、偽情報の見極めや対策能力の高度化、さらには、A Iや量子計算機に対応可能な防御能力の高度化に向けた取組が求められている。

深刻化するサイバー攻撃やサイバー空間を利用した影響工作の脅威を抑止していくためには、対応力の強化に加え、サイバー攻撃等を検知・調査・分析する十分な能力が求められる⁷。また、データが漏洩するリスクに対しセキュリティを確保する手段として、データの目的外利用や意図しない第三者利用などの制御を行うための新たな技術的アプローチが求められる。

このような我が国を取り巻く不確実性の変容・増大に対応するため、「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会」への変革に向けて、サイバー空間と現実空間の融合システムにより安全・安心を確保する基盤の構築に向けた取組を引き続き進める必要がある。

プログラムにおいては、先進的な技術を活用して、サイバー防御機能や分析能力の強化につながる技術や、偽情報分析につながる技術を確保することが重要である。

また、少子高齢化に伴う労働人口が減少していく中、熟練者の経験やノウハウ（暗黙知に基づくものが大勢を占めるもの）の伝承があらゆる領域において課題となっており、暗黙知を形式知化し、その伝承を効率的に行うべく、課題解決に向けた取組が求められている。

プログラムにおいては、我が国の「ものづくり現場」の強みを維持、強化するため、デジタル技術の活用等による人材育成や熟練技能の継承も含めた、労働生産性の向上と高付加価値化⁸につながる技術を確保することも重要である。

② 支援対象とする技術

⁷ 「サイバーセキュリティ戦略」（令和3年9月28日閣議決定）より抜粋

⁸ 「マテリアル革新力強化戦略」（令和3年4月27日統合イノベーション戦略推進会議決定）より抜粋

上述の方向性を踏まえ、現在、既に実施されている各種取組との関係での新規補完性を考慮し、新たに支援対象とする技術として以下を示す。

- ・ 先進的サイバー防御機能・分析能力の強化
 - － サイバー空間の状況把握・防御技術
 - － セキュアなデータ流通を支える暗号関連技術
- ・ 偽情報分析に係る技術
- ・ ノウハウの効果的な伝承につながる人作業伝達等の研究デジタル基盤技術

<領域横断>

① 取組の方向性

世界的に高付加価値製品の開発競争が激化する中で、製品・部材に求められる多様かつ複雑なニーズに柔軟に対応できる先端製造機器・技術の獲得は、産業の国際競争力の強化に直結する。中でも、カーボンニュートラルや利用ニーズの多様化を背景に、航空・宇宙、自動車、産業機械、船舶など幅広い分野における製品・部材には、より一層の軽量化、高性能・高機能化が求められており、既存の生産プロセスを自動化・効率化する新たな技術についても国際的にも開発競争が進んでいる。

また、マテリアルは、我が国の科学技術・イノベーションを支える基盤技術であるとともに、これまで数多くのイノベーションを生み出し、世界の経済・社会を支えてきた⁸。我が国は機能性材料では世界的に高いシェアを有し、革新的材料において優位性を確保してきたが、近年は、世界的に高付加価値製品の開発競争が激化する中で、世界情勢の急速な変化にも伴い、原材料の確保にかかるリスクが顕在化している。

また、情報処理や通信の高度化により、デジタル技術が安全保障の確保に直結する時代となっている。特に、半導体は、あらゆる製品に組み込まれ、国民生活や産業に不可欠な存在であるとともに、デジタル社会及びグリーン社会を支える重要な基盤であり、国内の半導体の安定的な供給体制の構築は、経済安全保障の観点からも喫緊の課題である。

プログラムにおいては、製品・部材に求められる多様かつ複雑なニーズに柔軟に対応できる次世代の製造技術や、他国に依存せずに安定した資源供給を可能

とする高機能材料技術、そして、製造基盤のキーテクノロジーとなり得る革新的な次世代半導体技術を確保することが重要である。

また、エネルギー安全保障の観点からは、多様な製品に組み込まれ、今後の電化・デジタル化社会の基盤維持に不可欠な物資となる次世代の蓄電池技術や、将来的に、モーター、発電機、電力ケーブルといった基幹部品や電力貯蔵といった重要インフラ等に革新を起こすことが期待されている超伝導の基盤技術といった先端エネルギー技術についても確保することが重要である。

②支援対象とする技術

上述の方向性を踏まえ、現在、既に実施されている各種取組との関係での新規補完性を考慮し、法に基づく特定重要物資の安定供給確保のための各種施策の取組状況も踏まえつつ、新たに支援対象とする技術として以下を示す。

- ・ 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
 - 高度な金属積層造形システム技術
 - 高効率・高品質なレーザー加工技術
- ・ 省レアメタル高機能金属材料
 - 耐熱超合金の高性能化・省レアメタル化技術
 - 重希土フリー磁石の高耐熱・高磁力化技術
- ・ 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
- ・ 次世代半導体材料・製造技術
 - 次世代半導体微細加工プロセス技術
 - 高出力・高効率なパワーデバイス/高周波デバイス向け材料技術
- ・ 孤立・極限環境に適用可能な次世代蓄電池技術
- ・ 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

(4) バイオ領域

① 取組の方向性

バイオ領域においては、感染症の世界的流行や、それに伴うワクチン・治療薬等の開発競争の激化、国家主導ゲノムプロジェクト等が活性化してきている。こ

のような我が国を取り巻く不確実性の変容・増大に対応するため、感染症やテロ等、有事の際の危機管理基盤の構築に向けた取組を進める必要がある。

安全・安心な国民生活や経済活動の維持のためには、日常生活や経済活動における環境を継続的にモニタリングしつつ、特に多くの人が集まる雑多な環境や災害現場等において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ことが必要である。

また、感染症の流行や地震・噴火といった自然災害など、突発的に発生する有事に対し、特に医薬品は被災者等の救命・救急医療に必要不可欠であり、平時から有事に備え、自律的に確保・備蓄する供給体制の構築を進めることが重要である。

さらに、超高齢化や社会問題の複雑化が進む現代において、脳が関連する認知症やうつ病などの精神・神経疾患などの対策は重要な課題である。これら疾患等の診断・治療等への応用が期待され、各国においても大きな投資がなされているブレインテック（脳科学技術）は、我が国においてもライフサイエンス分野における優位性・自律性の確保から必要な取組である。

現時点では、プログラムにおいては、人為的なバイオセキュリティリスクやバイオテロ等、国民の安全・安心の確保といった観点から、微量な複数の物質の迅速かつ高精度な検知・識別につながる技術や、ヒト血液由来の血小板製剤に過度に依存しない止血剤の製造技術、そして、我が国が脳波の解読等を行う非侵襲型の技術に一定の強みを有している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を確保することが少なくとも重要である。その際、倫理的・法的・社会的課題（ELSI）やプライバシー保護の観点も考慮のうえ、適切に研究を推進することに留意する。

また、食料の供給途絶不安などその他の問題も多く存在し、必要かつ喫緊の課題となっている。今後、食料安全保障等の観点も考慮し、支援対象とすべき技術についても、引き続きニーズや課題を整理しつつさらに検討を進める必要がある。

② 支援対象とする技術

上述の方向性を踏まえ、現在、既に実施されている各種取組との関係での新規補完性を考慮し、新たに支援対象とする技術として以下を示す。

- ・ 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
- ・ 有事に備えた止血製剤製造技術
- ・ 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

3. 配慮すべき事項

支援対象とする技術の研究開発や育成支援に関しては、個々の技術開発を行うことに加え、要素技術の組み合わせによるシステム化や、出口戦略を見据えた研究開発の推進、同盟国・同志国等との戦略的な国際連携の検討、標準化を見据えた支援、中長期的な国内人材育成など、研究開発ビジョン（第一次）にて定めた配慮すべき事項は、研究開発ビジョン（第二次）においても引き続き留意することとする。

(別添)

経済安全保障重要技術育成プログラム
研究開発ビジョン（第一次）

令和4年9月16日
経済安全保障推進会議
統合イノベーション戦略推進会議

前文

近年、安全保障と経済を横断する領域で様々な課題が顕在化し、世界的に科学技術・イノベーションが国家間の覇権争いの中核になる中、研究開発の強化や技術流出の防止等により、技術・産業競争力の向上や、我が国独自の優位性、ひいては不可欠性の確保に向けた取組を進める必要がある。

このような背景を踏まえ、「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律」（令和4年法律第43号。以下「法」という。）が成立し、特定重要技術の研究開発の促進とその成果の適切な活用を図ることとされた。

「経済安全保障重要技術育成プログラム」（以下「プログラム」という。）は、法の趣旨を踏まえ、先端的な重要技術の研究開発の推進を図ることを目的として、当該重要技術の研究開発から技術実証までを迅速かつ機動的に行うものである。

プログラムにおいては、科学技術力とイノベーション力が国力を左右する時代において、我が国が持っている強みを磨き、他国に対する優位性を確保し、そしてその優位性を更に磨き、国際社会にとって我が国が必要不可欠となる分野を戦略的に増やしていくことを念頭に、経済安全保障の確保・強化の観点から、我が国が支援対象とすべき重要技術の研究開発を進めることとしている。

本研究開発ビジョンは、「経済安全保障重要技術育成プログラムの運用に係る基本的考え方」（令和4年6月17日内閣総理大臣決裁）に基づき、プログラムにおいて支援対象とする重要技術を定めるものである。策定にあたっては、有識者を構成員とし関係府省等がオブザーバーとして参加したプログラム会議、及び同会議のもとで専門家の参画を得て開催された研究開発ビジョン検討ワーキンググループにおいて検討を行った。

なお、今回取りまとめた研究開発ビジョンは、第一次という位置づけであり、今後、時宜に応じて必要な見直しを行うこととする。

1. 経済安全保障重要技術育成プログラムの推進にあたっての考え方

1. 1 プログラムの推進にあたっての主な視点

プログラムは、法第 63 条に定める指定基金を用いて実施することを念頭に、将来の国民生活及び経済活動の維持にとって重要なものとなりうる先端的な技術のうち、当該技術を外部に不当に利用された場合等に、国家及び国民の安全を損なう事態を生ずるおそれのある特定重要技術の中から、特に優先すべきものを育成・支援対象とすることを前提とする。

支援対象とする重要技術の見極めにあたっては、(1) 技術における優位性・不可欠性の確保・維持、及び確保・維持に関わる自律性の確保に繋がり得ること、(2) 市場経済のメカニズムのみに委ねては投資が不十分となりがちな先端技術も対象とすること、(3) 科学技術の多義性も踏まえ、民生利用のみならず公的利用に係るニーズを研究開発に適切に反映していくことを指向すること、といった視点で取り組む。

研究開発の推進にあたっては、最先端の技術の知見を有する科学者・研究者の自主性を尊重しつつ、協議会（法第 62 条）の枠組みを活用し、関係府省と研究者・技術者の間で丁寧な意見交換を行うとともに、産学官が一体となり、国としても伴走支援も行う。また、プログラムや今後立ち上げるシンクタンクの運用に、科学者・研究者自らが様々な形で関わることのできる生態系や仕組みを中長期的に形成していくことを念頭に置く。

プログラムは、中長期的な視点（10 年程度）で技術を社会実装することを見据えつつ、概ね 5 年程度のスパンを基本として研究開発を実施する。具体的な研究課題は公募により選定し、その取組内容に応じて研究開発期間を設定するなど、柔軟に研究開発を推進する。

これらの研究開発の成果を社会実装につなげていくためには、公的利用・民生利用を含めた国内外の様々な利用分野の開拓を含む出口戦略を見据えながら、柔軟かつ機動的な研究開発を進めていく視点が必要であり、上述の協議会の枠組みを活用した伴走支援は勿論、関係府省は必要な協力を行う。

1. 2 既存施策との関係

経済安全保障上の特定重要技術の確保・維持に向けた研究開発を支援対象とする点、またその推進にあたっては、必要な機微情報の共有も行いつつ公的利用

に係るニーズの反映を含め、協議会の枠組みを活用しながら産学官が一体となって取り組む点など、本プログラムの特徴は、趣旨、運用の両面において、従来の科学技術政策での取組や各府省事業などの既存施策とは異なる新たな取組である。

他方、プログラムによる育成に相応しい技術の中には、既存施策においてこれまで開発が進められているものや、技術的な関連性が深いものも存在する。このため、既存の分野別戦略との整合性や、既存の研究開発事業との重複排除などに配慮し、プログラムは新規補完的な役割を果たしていく。その上で、中長期的には、他の施策との相乗効果を意図した積極的な役割を果たすことを目指すものとする。

2. 支援対象とすべき重要技術

2. 1 重要技術検討の視点

プログラムにおいて支援対象となり得る技術としては、例えば、人工知能 (AI) や量子等、急速に進展しつつあり、かつ様々な分野での利用が不連続に起こり得る新興技術や、刻々と変化する国内外の脅威や安全・安心に対する課題やニーズなどに対処しうる技術、そして、従来、国が主導的役割を果たしてきた宇宙や海洋などの領域において、公的利用・民生利用における社会実装につなげるシステム技術、などが考えられる。

その際、技術のみに着目するのではなく、当該技術の科学者・研究者も含む国内の産学官ネットワークの存在等、総合的に検討していくことが重要である。

また、シンクタンクで蓄積される知見・経験・ノウハウや人的ネットワークを活用することや、国内のみならず関係国等をはじめとした国際的な連携やネットワークとの接続により、グローバルな視点から脅威や安全・安心に資する技術を確保・維持していく。

2. 2 重要技術検討の枠組み

支援対象とすべき重要技術の検討にあたっては、「先端的な重要技術」と「社会や人の活動等に関わる場としての領域」の掛け合わせを考慮し、常に全体を俯瞰する視点で我が国にとって重要な技術を見定めていく。

先端的な重要技術については、例えば内閣府委託事業「安全・安心に関するシンクタンク機能の構築」の広範囲調査において示された技術分野⁹を参考の一つにしつつ、現下の科学技術・イノベーションを巡る状況を踏まえ、研究開発ビジョン（第一次）においては、諸外国にて研究開発等の取組が急速に加速する「AI技術」、「量子技術¹⁰」に加え、領域を問わず無人化や自律化に対するニーズが顕在化してきていること等に鑑み、「ロボット工学」、「先端センサー技術」、「先端エネルギー技術」を着目する重要な技術としてとりあげる。

また、社会や人の活動等が関わる場としての領域は、科学技術・イノベーション基本計画等^{11, 12}を踏まえ、社会や人の活動等に不可欠かつほぼ網羅できる領域として、「海洋領域」、「宇宙・航空領域」、「領域横断・サイバー空間領域」、「バイオ領域」の4つとする。

以上の重要技術と4つの領域を技術検討の枠組みとした上で、プログラムとして社会における実装を念頭に置く観点から、場としての領域をベースとして領域毎に具体的な技術の検討を進めた。

2. 3 各領域における支援対象とする重要技術

⁹ 令和3・4年度内閣府委託事業「安全・安心に関するシンクタンク機能の構築」における広範囲調査で示された技術分野：バイオ技術、医療・公衆衛生技術（ゲノム学含む）、人工知能・機械学習技術、先端コンピューティング技術、マイクロプロセッサ・半導体技術、データ科学・分析・蓄積・運用技術、先端エンジニアリング・製造技術、ロボット工学、量子情報科学、先端監視・測位・センサー技術、脳コンピュータ・インターフェース技術、先端エネルギー・蓄エネルギー技術、高度情報通信・ネットワーク技術、サイバーセキュリティ技術、宇宙関連技術、海洋関連技術、輸送技術、極超音速、化学・生物・放射性物質及び核（CBRN）、先端材料科学

¹⁰ 革新的な量子センサーに関する研究開発は、主に文部科学省 Q-LEAP において萌芽的な研究開発を実施中。量子コンピューター（誤り耐性型、ネットワーク型など）の研究開発は、主にムーンショット目標6（2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型用量子コンピューターを実現）にて研究開発を実施中。量子暗号通信に関する研究開発は、主に SIP（光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術）や総務省（グローバル量子暗号通信網構築のための研究開発）にて研究開発を実施中。

¹¹ 「科学技術・イノベーション基本計画」（令和3年3月26日閣議決定）において、国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会を目指し、レジリエントで安全・安心な社会の構築にあたっては、「頻発化、激甚化する自然災害への対応」「デジタル化等による効率的なインフラマネジメント」「攻撃が多様化・高度化するサイバー空間におけるセキュリティの確保」「新たな生物学的な脅威への対応」「宇宙・海洋分野等の安全・安心への脅威への対応」に具体的に取り組むこととされている。

¹² 第207回国会における岸田内閣総理大臣所信表明演説：「国が、五千億円規模に向けた基金を設け、人工知能・量子・ライフサイエンス・宇宙・海洋といった世界の未来にとって不可欠な分野における研究開発投資を後押しします。」令和3年12月6日

(1) 海洋領域

① 我が国が目指す方向性

近年、海洋をめぐる安全保障環境の厳しさは一層増大し、海洋に関する政策課題は複雑化・広域化していることから、海洋をめぐる安全保障上の情勢、海洋の産業利用・海洋環境の維持・保全を取り巻く情勢、及び我が国の海洋権益の拡がりを踏まえ、「総合的な海洋の安全保障」の確保に向けて、政府全体として一体となった取り組みを進める必要がある。

四方を海に囲まれた海洋国家である我が国の資源を含む海洋開発・利用等の海洋権益の確保及び領海等における平和と安定を維持し、国民の生命・身体・財産の安全の確保、ひいては国民の安心の確保といった国益を長期的かつ安定的に確保するために、海洋に関する情報収集・分析・共有体制を構築するとともに、主として我が国自身の努力によって必要な抑止力・対処力を強化しなければならない¹³。

プログラムにおいては、我が国として海洋の経済安全保障の観点からも重要な海洋状況把握（MDA）の能力を強化し、海洋における脅威・リスクの早期察知を可能とする技術、また、人口減少・少子高齢化、IT 分野等における技術革新の加速化を背景として、省人化・無人化、先端技術による革新等により、まずは高精度・効果的な広域観測、リアルタイムかつ常時継続的なモニタリング等につながる技術を確保することが重要である。

② 支援対象とする技術

上述の方向性を踏まえ、現在、既に行われている各種取組との関係での新規補完性を考慮し、研究開発ビジョン（第一次）として支援対象とする技術¹⁴として以下を示す。なお、海洋領域においては、必ずしも最先端技術の活用のみならず、領域等での技術検証や活用等がなされている先端技術によるシステム化やモデルベース開発の視点が有効となることにも留意する。

【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）】

¹³ 第3期海洋基本計画（平成30年5月15日閣議決定）より引用作成。

¹⁴ 気象、災害に関連する研究開発は、ムーンショット目標8（2050年までに、激甚化しつつある台風や豪雨を制御し極端風水害の脅威から解放された安全安心な社会を実現）及びSIP第2期国家レジリエンス（防災・減災の強化）にて研究開発を実施中。海洋資源の探査に関する研究開発は、SIP第2期革新的深海資源調査技術にて研究開発を実施中。

- ・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
- ・自律型無人探査機（AUV）機体性能向上技術（小型化・軽量化）
- ・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

【海洋観測・調査・モニタリング能力の拡大（常時継続的）】

- ・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
- ・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
- ・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

【一般船舶の未活用情報を海洋状況把握へ活用】

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

（2）宇宙・航空領域

①我が国が目指す方向性

我が国の安全保障や経済社会における宇宙・航空システムの役割は増大しており、災害時においても社会を支えるインフラとしてその重要性は一層高まっている。国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会への変革等の社会要求を踏まえ、自立した宇宙利用大国の実現、航空輸送・航空機利用の発展に向けた政府の取組を進める必要がある。

宇宙領域においては、宇宙空間を活用した情報収集、通信、測位等の各種能力を一層向上させるとともに、それらの機能保証のための能力や相手方の指揮統制・情報通信を妨げる能力を含め、平時から有事までのあらゆる段階において、宇宙利用の優位を確保するための能力の強化¹⁵が求められる。

また、航空は我が国の経済産業活動や国民生活を支える基盤であり、安全で利便性の高い交通インフラを提供し、人やモノの移動を円滑化する役割を果たす¹⁶ことが求められる。

プログラムにおいては、我が国として、宇宙・航空システムの持続的かつ安定的な利用の確保、及びその維持・発展を継続的に支えていくため、宇宙・航空の経済安全保障の観点からも重要な衛星等を用いた情報収集や通信等の能力向上、

¹⁵ 宇宙基本計画（令和2年6月30日閣議決定）より抜粋。

¹⁶ 新時代の航空システムのあり方（平成26年6月交通政策審議会航空分科会基本政策部会とりまとめ）より抜粋。

及びそれらの機能保証のための能力強化によって宇宙空間及び宇宙を活用した我が国を取り巻く状況把握を推進する技術、また、航空の安全性・利便性への対応を追求した上で、航空産業の拡大も見据え、我が国の優位技術の維持、新たなニーズや社会の変化に対応した技術を確保することが重要である。

②支援対象とする技術

上述の方向性を踏まえ、現在、既に実施されている各種取組¹⁷との関係での新規補完性を考慮し、研究開発ビジョン（第一次）として支援対象とする技術として以下を示す。

【衛星通信・センシング能力の抜本的な強化】

- ・低軌道衛星間光通信技術
- ・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
- ・高性能小型衛星技術
- ・小型かつ高感度の多波長赤外線センサー技術

【民生利用のみならず公的利用における無人航空機の利活用の拡大】

- ・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
- ・小型無人機を含む運航安全管理技術
- ・小型無人機との信頼性の高い情報通信技術

【優位性につながり得る無人航空機技術の開拓】

- ・小型無人機の自律制御・分散制御技術
- ・空域の安全性を高める小型無人機等の検知技術
- ・小型無人機の飛行経路における風況観測技術

【航空分野での先端的な優位技術の確保】

- ・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
- ・航空機エンジン向け先進材料技術
- ・超音速要素技術（低騒音機体設計技術）

¹⁷ 気象、災害に関連する研究開発は、ムーンショット目標 8（2050 年までに、激甚化しつつある台風や豪雨を制御し極端風水害の脅威から解放された安全安心な社会を実現）及び SIP 第 2 期国家レジリエンス（防災・減災の強化）にて研究開発を実施中。

・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）

（３）領域横断¹⁸・サイバー空間領域、バイオ領域

① 取組の方向性

サイバー空間においては、公共空間化が進む一方で、サイバー攻撃の複雑化・巧妙化や、サイバー空間に関する技術的基盤やデータをめぐる国家間の争いが激化している。バイオ領域においては、感染症の世界的流行や、それに伴うワクチン・治療薬等の開発競争の激化、ゲノム編集、合成生物学等のデータ駆動型研究開発の発展、国家主導ゲノムプロジェクトが活性化している。また、半導体、エネルギー等の供給途絶不安などその他経済安全保障に係る課題も多く存在する。

このような我が国を取り巻く不確実性の変容・増大に対応するため、「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会」への変革に向けて、サイバー空間と現実空間の融合システムにより安全・安心を確保する基盤、感染症やテロ等、有事の際の危機管理基盤の構築に向けた取組を進める必要がある。

我が国は分野別戦略を策定し、取組を進めているものの、例えばサイバー空間は目まぐるしく変化・発展し続けている技術群も数多く含まれる領域であること、領域横断においては、供給安全保障として、例えば持続可能性の観点からの省エネルギー、効率的なエネルギー利用の視点も必要であること、バイオ領域においては、人為的なバイオセキュリティリスクやバイオテロ等、国民の安全・安心の確保といった観点からの国としてのニーズが網羅的に整理されているとは必ずしも言えない状況¹⁹であること等から、今後、これら領域における支援対象とすべき技術については、経済安全保障の観点から改めてニーズや課題を同定しつつさらに検討を進める必要がある。

一方で、現時点では、プログラムにおいて、他国に過度に依存しない日本発の製品・サービスの育成、サイバー攻撃等の検知・調査・分析、サイバーセキュリティに係る優秀な人材を引き付けられる好循環の形成²⁰、データセンターやコンピューターなどの施設・機器におけるセキュリティや脆弱性の視点、感染症拡大

¹⁸ 本領域においては、海洋や宇宙・航空領域を横断するような取組や、エネルギー・半導体等の確保（供給安全保障）など、その他の経済安全保障に係る取組も含まれ得ることにも留意。

¹⁹ 「ワクチン開発・生産体制強化戦略」（令和３年６月１日閣議決定）に基づき、感染症有事に備えた、より強力な変異株や今後脅威となりうる感染症への対応についての取組は、令和３年度第１次補正予算等にて進められている。

²⁰ サイバーセキュリティ戦略（令和３年９月２８日閣議決定）より抜粋。

のような将来の不測の事態への対応において利用する可能性を考慮したバイオデータ基盤の整備²¹等へ対応することが少なくとも重要である。

② 支援対象とする技術

上述の認識を踏まえ、現在、既に実施されている各種取組^{22, 23}との関係での新規補完性を考慮し、研究開発ビジョン（第一次）として支援対象とする技術として以下を示す。

- ・ ハイパワーを要するモビリティ等に搭載可能な次世代蓄電池技術
- ・ 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
- ・ AIセキュリティに係る知識・技術体系
- ・ 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）
- ・ ハイブリッドクラウド利用基盤技術
- ・ 生体分子シーケンサー等の先端研究分析機器・技術

3. プログラムの推進にあたって配慮すべき事項

支援対象とする技術の研究開発や育成支援に関しては、個々の技術開発を行うことに加え、以下の点に留意して推進するとともに、プログラムの運営全体については、内閣官房及び内閣府並びに基金を管理・運用しプログラムにおける研究開発の推進に係る業務を担う研究推進法人を所管する文部科学省及び経済産業省が中心的な役割を担う。

- 先端技術の研究開発を進めるためには、多様で独創的な技術シーズを生

²¹ バイオ戦略フォローアップ（令和3年6月11日統合イノベーション戦略推進会議決定）

²² 領域横断や供給安全保障に関連する研究開発としては、ムーンショット目標4（2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現）、ムーンショット目標5（2050年までに、未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない持続的な食糧供給産業を創出）、ムーンショット目標7（2040年までに、主要な疾患を予防・克服し100歳まで健康不安なく人生を楽しむための持続可能な医療・介護システムを実現）、ムーンショット目標9（2050年までに、こころの安らぎや活力を増大することで、精神的に豊かで躍動的な社会を実現）、SIP第2期スマートバイオ産業・農業基盤技術及びスマート物流サービスにて研究開発を実施中。

²³ 蓄電池に係る研究開発は、グリーンイノベーション基金事業において、自動車産業の競争力強化やサプライチェーン・バリューチェーンの強靱化を目指す観点から次世代蓄電池・次世代モーターの開発を実施中。

み出しうる大学等の多様な研究者、スタートアップ企業や様々な分野において技術ポテンシャルを有する中小企業等の研究者や技術者など、多様な人材がプログラムに参画することが重要である。

- 研究開発の過程における情報の取り扱いにあたっては、情報の性質や技術の進展状況を踏まえ、協議会ごとに決定のうえ、適正に管理するために必要な安全管理措置を講ずるものとする。
- 先端技術の研究開発において人材育成の視点は重要であり、将来的に利用可能性のある有用技術を確保していく観点からも、次世代の社会変革を導く若手の科学者・研究者・技術者に対し、我が国の将来にとって重要なプログラム等への参画意義を発信していくことや、中長期的な国内の人材・産業育成のあり方などを考えていく必要がある。
- 急速に進展しつつあり、かつ様々な分野での利用が不連続に起こり得る量子・AI等の先端技術の研究開発については、特に様々な研究開発のアプローチを試みる意義があること、また、これら先端技術を扱う研究者や技術者に各領域における技術の研究開発やシステム化への参画を広く促す枠組みや体制づくり等の工夫が求められる。
- プログラムは公的利用に一定の力点があることに鑑み、調達の在り方、規制緩和の検討や国際標準化の支援、国際プレゼンスの向上等に関する検討も研究開発の当初から視野に入れることが重要である。
- 領域によらず、横断的視点から個々の要素技術を捉えるだけでなく、組合せによるシステム化、様々なセンシング等により得られたビッグデータの処理、設計製造へのデジタル技術の活用を踏まえて各種開発を進めることが重要である。システム化にあたっては、技術全体を俯瞰的に捉え、多義性も考慮しながら開発の程度や範囲についても検討する必要がある。
- 社会実装を見据えた研究開発を進めるにあたっては、持続性確保の観点から、潜在的な社会実装の担い手につなげていくことや将来の運用に関する枠組みの検討に関する視点、技術の競争優位を産業化において十分に活かすきれないということがないよう、国としても伴走支援も行いながら、常に国際的な技術動向に注意を払いつつ、世界に通用する技術の開発を機動的かつ柔軟に推進する視点も重要である。
- 領域ごとの技術開発に留まらず、他領域との連携により付加価値を高める視点が重要である。船舶情報以外の海洋領域でのセンシングデータや無人航空機等で得られる宇宙・航空領域におけるセンシングデータ等をつないでMDA能力強化の付加価値を高めるなどが一例として考えられる。
- プログラムは多義性を有する技術を対象とすることに鑑み、協議会には研究者のみならず様々な潜在的な社会実装の担い手が参画するため、責

任ある研究とイノベーション²⁴の観点を踏まえ、適切に研究を推進することが重要である。

4. その他

本研究開発ビジョンに基づき、プログラムの研究開発に係る業務を行う国立研究開発法人科学技術振興機構及び国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構に対し、内閣府及び両機関を所掌する省は、両機関の具体的な業務遂行に資するため、別途支援対象とすべき技術の具体を定めた研究開発構想を示す。

また、今後、プログラムで支援対象とすべき重要技術については、時々刻々と変化する新興技術をはじめとした先端技術の特性を考慮し、経済安全保障上の課題、各府省のシーズ及びニーズ、安全安心に関するシンクタンク機能の調査結果・提言、技術動向や産業動向等を踏まえながら、さらには、基金の活用により機動的かつ柔軟な運用が可能であることなどを考慮し、時宜に応じて修正や追加、取りやめの検討を行うとともに、本研究開発ビジョンは必要に応じて見直しを行うものとする。

(了)

²⁴ RI (Responsible Innovation) や RR I (Responsible Research and Innovation)。21 世紀初頭より欧米において提唱され始めた考え方で、研究やイノベーションに関して、研究者だけではなく、政府、民間、市民等などの多様な主体が参画し、研究開発の初期段階から様々な視点で議論・討議を行い、より好ましい結果が得られるように研究開発の推進や社会実装に向けた取組を推進するもの。代表的な視点としては、科学やプロセスのオープンネスを確保すること、研究開発により得られた成果の社会実装に関して、経済性のみならず社会的な価値を考慮することや有用性のみならず倫理面や悪影響についても考慮すること、科学的な質の向上や創造的なイノベーション創出の観点から多様性やジェンダーを考慮することなどが挙げられる。