

## 第2節 技術基盤の強化

### 1 技術基盤の強化の必要性

わが国の高い技術力は、防衛力の基盤を成しており、他国に対する技術的優越を確保し、優れた防衛装備品の創製に資する技術基盤を強化することは、防衛力強化に直接的に寄与するのみならず、技術的奇襲<sup>1</sup>を防ぐといった観点からも、国家安全保障上重要な意義を持つ。そのため、各国とも技術基盤の強化に注力しており、将来の戦闘様相を一変させる、いわゆるゲーム・チェンジャーとなり得る技術の早期実用化に向けて多額の研究開発費を投じている。

□ 参照 I部4章1節(科学技術をめぐる動向)

わが国における防衛技術の研究開発費は英国と同程度の水準を保ってはいるものの、米国等と比べれば低い。わが国としても国家として技術的優越の

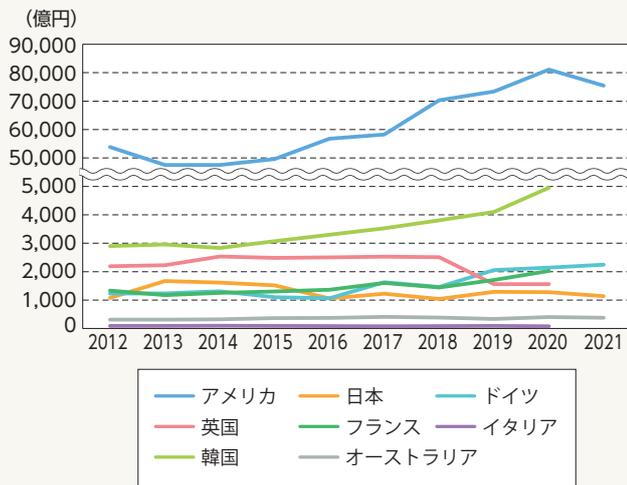
確保に戦略的に取り組み、技術基盤を強化することは、優れた防衛装備品を創製し、わが国の安全保障を確保する観点において重要である。そのため、わが国として重視すべき技術分野について国内における研究開発をさらに推進し、技術基盤を育成・強化する必要がある。

また、装備品調達や国際共同開発などの防衛装備・技術協力を行うにあたっては、重要な最先端技術などの重要技術をわが国が保有することにより、主導的な立場を確保することが重要である。このため、防衛省における研究開発のみならず、官民一体となって研究開発を推進する必要がある。

□ 参照 図表Ⅳ-4-2-1(研究開発費の現状)

図表Ⅳ-4-2-1 研究開発費の現状

主要国の国防研究開発費の推移

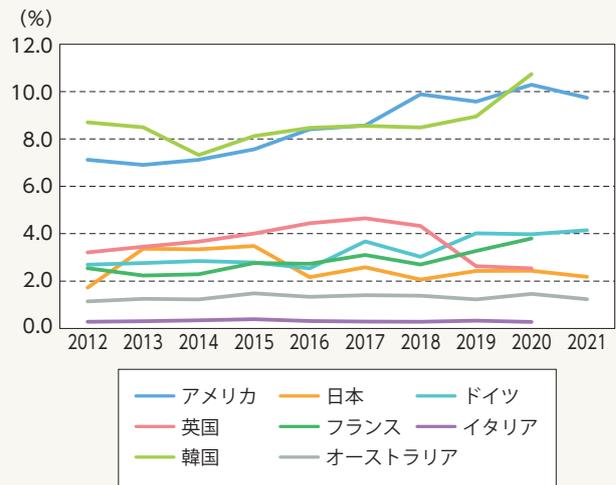


出典: [OECD: Main Science and Technology Indicators]

(注1): 各国の国防研究開発費は [OECD: Main Science and Technology Indicators] に掲載された各国の研究開発費及び国防関係予算比率から算出。ただし中国については記載されていない。

(注2): 数値はOECDの統計によるもので、国により定義が異なる場合等があり、このデータのみを持って各国比較する場合には留意が必要。

主要国の国防費に対する研究開発費比率の推移



出典: [OECD: Main Science and Technology Indicators] [SIPRI Military Expenditure Database ©SIPRI 2022]

1 1957年にソビエト連邦(当時)が人類初となる人工衛星の打ち上げに成功し、米国に強い衝撃を与えた、いわゆる「スプートニク・ショック」のような想定外の他国の技術進展により安全保障環境に急激な変化が生じる出来事のこと。

## 2 防衛技術戦略など

防衛省では、わが国の技術的優越を確保し、先進的な装備品の創製を効果的・効率的に行い、防衛技術や民生技術に関する各種の政策課題に対応するため、2016年、国家安全保障戦略などを踏まえつつ、戦略的に取り組むべき各種施策の具体的な方向性を示した「防衛技術戦略」を策定した。この戦略に基づき、防衛省は各種施策を推進している。

### 1 防衛技術戦略の概要

防衛技術戦略の概要は、次のとおりである。

#### (1) 防衛省の技術政策の目標

わが国の防衛力の基盤である技術力を強化し、さらに強固な防衛力の基盤とするべく、次の2つを防衛省の技術政策の目標に定めた。

- ① 技術的優越の確保
- ② 優れた防衛装備品の効果的・効率的な創製

#### (2) 推進すべき具体的施策

前述の目標を達成するため、次の3つの施策を推進する。

##### ① 技術情報の把握

防衛技術を支えている様々な科学技術について、官民におけるデュアル・ユース技術<sup>2</sup>や最先端科学技術を含む国内外の現状と動向を把握する。また、ゲーム・チェンジャーとなり得る先進的な技術分野を明らかにする「中長期技術見積り」(本項2参照)を策定し、公開する。

##### ② 技術の育成

「研究開発ビジョン」(本項3参照)に基づき、研究開発を推進するとともに、防衛力構築の基盤を担う研究開発、国内外の関係機関などとの技術交流、「安全保障技術研究推進制度」(4項2参照)及びその成果の装備品などへの適用に向けた「先進技術の橋渡し研究」(4項2参照)を推進する。

##### ③ 技術の保護

わが国の技術が意図せず他国に流出し、国際社会の平和及び安全の維持や、わが国の技術的優越の確保の妨げにならないよう、技術移転を適切に行うための技術管理を実施するとともに、防衛装備移転を考慮した知的財産管理を確立し、知的財産の活用を推進する。

### 2 中長期技術見積り

「中長期技術見積り」とは、今後おおむね20年の間に確立されることが期待される、装備品に適用が可能な技術の見通しと、わが国の技術的優越を確保するために確立しなければならない技術分野を提示するものである。本見積りを活用することで、優れた民生先進技術の取り込みや、防衛装備品への適用を目指した技術の省外での育成を促進させることを期待している。今般、特に新たな領域に関する技術や、人工知能(AI)などのゲーム・チェンジャーとなり得る最先端技術をはじめとする重要技術により戦略的に取り組むことを目指している。

### 3 研究開発ビジョン

「研究開発ビジョン」とは、先進的な研究を中長期的視点に基づき体系的に行うため、今後のわが国の防衛に必要な能力の獲得に必要な技術について基本的な考え方を示したうえで、技術的課題や研究開発のロードマップを提示したものである。

防衛省は、策定した研究開発ビジョンを公表し、防衛産業などと共有することで、企業などの予見可能性を向上させ先行投資の促進を図るとともに、その力を最大限に引き出し、より効果的・効率的な研究開発を実現することを目指している。これまで、「将来の戦闘機に関する研究開発ビジョン」(2010年)、「将来無人装備に関する研究開発ビジョン～航

2 民生用にも防衛用にもどちらにも使うことができる技術

空無人機を中心に～」(2016年)、そして「研究開発ビジョン～多次元統合防衛力の実現とその先へ～」

(2019年)をそれぞれ公表している。

### 3 研究開発に関する取組

#### 1 研究開発体制の強化

近年、民生技術の進展が著しく、それらの先端技術が将来の戦闘様相を一変させ得ると考えられている。米国や中国をはじめとする各国が競って様々な民生技術の育成に多額の投資を行っていることは、経済的競争力のみならず、安全保障上の優位性をもたらすものと考えられる。また、技術、特に先端技術は、様々な分野に活用されることがあり得る。こうしたことから、従来考えられていたような、防衛用途と民生用途を区分けし、防衛用途に使い得る民生技術という意味での「デュアル・ユース」という概念により技術を区分することは、徐々に難しくなってきていると言ってよい。すべての民生の先端技術が防衛を含む安全保障に用いられ得る時代へと変化していると考えられるべきである。わが国が保有する幅広い分野の技術にも目を向け、これらを進展さ

せ、活用することにより、優れた防衛装備品の創製が可能となる。

先進技術の研究開発体制を強化するため、令和3(2021)年度には、新たな領域や既存装備品の枠を超えた領域横断的な機能の創製につながる研究開発を、先進的な基礎研究の成果の活用から装備品としての実現に至るまで一貫して実現する「次世代装備研究所」を防衛装備庁に新設した。また、2021年4月、防衛装備庁に、同庁の研究者(研究職技官)を中心に、最先端技術に知見を有する民間の第一線の研究者(特別研究官)で構成する技術シンクタンク機能を創設した。本機能は、将来のわが国の防衛にとって重要となる技術を調査・分析し、新たな戦い方やゲーム・チェンジャーを発案することを主な任務としている。研究職技官が、将来の戦い方とそれを実現するための技術をマッチングし、特別研究官が当該技術の調査や助言を行うという、官民コラボ



資料：研究開発ビジョン(電磁波領域の取組)

URL：[https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/vision/rd\\_vision\\_kaisetsuR0203\\_01.pdf](https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/vision/rd_vision_kaisetsuR0203_01.pdf)



資料：研究開発ビジョン(宇宙を含む広域常続型警戒監視)

URL：[https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/vision/rd\\_vision\\_kaisetsuR0203\\_02.pdf](https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/vision/rd_vision_kaisetsuR0203_02.pdf)



資料：研究開発ビジョン(サイバー防衛の取組)

URL：[https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/vision/rd\\_vision\\_kaisetsuR0203\\_03.pdf](https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/vision/rd_vision_kaisetsuR0203_03.pdf)



資料：研究開発ビジョン(水中防衛の取組)

URL：[https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/vision/rd\\_vision\\_kaisetsuR0203\\_04.pdf](https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/vision/rd_vision_kaisetsuR0203_04.pdf)



資料：研究開発ビジョン(スタンド・オフ防衛能力の取組)

URL：[https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/vision/rd\\_vision\\_kaisetsuR0203\\_05.pdf](https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/vision/rd_vision_kaisetsuR0203_05.pdf)

レーションによる新たな取組となる。さらに大学、民間企業、国立研究機関などの先進的研究の成果活用を推進する「技術連携推進官」を新設した。加えて、同年9月には、「政府関係機関移転基本方針」<sup>3</sup>の定めるところに従い、民生の先端技術を活用したUUVなどの研究開発を効率的かつ効果的に実施するために、民生分野との研究協力、国内の水中無人機分野に関する技術の向上、地域経済の活性化などが期待される試験評価施設である「艦艇装備研究所岩国海洋環境試験評価サテライト」を山口県岩国市へ新設した。

## 2 研究開発の短縮化

テクノロジーの進化が安全保障のあり方を根本から変えようとしていることから、諸外国は先進技術を活用した兵器の開発に注力している。防衛省においても、新たな領域に関する技術や、人工知能(AI)などのゲーム・チェンジャーとなり得る最先端技術など、戦略的に重要な装備・技術分野において技術的優越を確保できるよう、将来的に有望な技術分野への重点化及び研究開発プロセスの合理化などにより、研究開発期間の大幅な短縮を図ることと

### 解説

#### 艦艇装備研究所岩国海洋環境試験評価サテライト(IMETS)の新設について

四方を海に囲まれた海洋国家であるわが国においては、将来の戦闘様相を一変させる、いわゆるゲーム・チェンジャーとなり得る先進的装備の1つとして水中無人機の研究開発は重要となります。

水中無人機は多様な環境で運用されることから、研究開発にあたっては様々な環境への対応を考慮した効率的かつ効果的な試験評価を実施していく必要があります。このため、2021年9月、艦艇装備研究所に岩国海洋環境試験評価サテライト(IMETS: IWAKUNI Maritime Environment Test & Evaluation Satellite)を新設し、海中の音響環境を精緻に模擬できる大型水槽やシミュレーションなどの器材を用いた高度な試験評価の実施が可能となりました。IMETSでの試験評価により、多様な海洋環境かつ様々な制約を受ける実海面での試験評価を補完することが可能となります。

また、IMETSは政府が進める地方創生の施策である「政府関係機関の地方移転」の一環でもあります。民生



分野における水中ロボット関連技術の研究開発等、産官学連携による研究協力など、様々な形で試験設備の利用を進めていくこととしています。

IMETSは、水中無人機の重要な研究開発拠点として、防衛分野だけでなく民生分野を含めたわが国の水中無人機関連技術の基盤強化へ貢献していきます。



動画：防衛装備庁陸上装備研究所広報ビデオ  
URL：<https://youtu.be/yCTda2MENYU>



動画：防衛装備庁艦艇装備研究所広報ビデオ  
URL：<https://www.youtube.com/watch?v=t3hfUZ3LvhQ>



3 平成28年3月22日まち・ひと・しごと創生本部決定

している。

具体的には、島嶼防衛用高速滑空弾、モジュール化UUV、スタンド・オフ電子戦機などについては、研究開発期間を大幅に短縮させるため、装備品の研究開発を段階的に進めるブロック化、モジュール化などの取組を活用することとしている。また、将来潜水艦にかかる研究開発について、既存の潜水艦を種別変更した試験潜水艦を活用し、試験評価の効率化を図ることとしている。さらに、AIやレーザーなどの新しい技術については、運用者が使用方法をイメージできるように防衛装備庁で実証を行うとともに、企業などから技術的実現可能性に関する情報を早期に収集し、十分な分析を行うことで、将来の装備品の能力を具体化することとしている。

また、平成29(2017)年度から、新技術の短期実用化の取組として、運用ニーズを踏まえながら、AI技術やICTなどの技術革新サイクルの速い民生先端技術を活用し、短期間での実用化を推進している。

### 3 次期戦闘機の開発

わが国の防衛にとって、航空優勢を将来にわたって確保するためには、最新鋭の優れた戦闘機を保持し続けることが不可欠である。このため、2035年頃から退役が始まる予定のF-2戦闘機の後継機である次期戦闘機については、国際協力を視野にわが国主導の開発を実施することにより、優れた空対空戦闘能力を確保することに加え、次期戦闘機を運用する数十年にわたって、適時適切な能力向上のための改修を加えることができるよう改修の自由度や拡張性を確保することが重要である。さらに、わが国の防空に万全を期すためには、多くの可動数と即応性を確保できる国内基盤を有することが必要である。

この実現のため、2020年10月、戦闘機全体のインテグレーションを担当する機体担当企業として、令和2(2020)年度事業に関し三菱重工株式会社と契約を締結し、開発に着手した。

令和3(2021)年には、日米間の相互運用性の確保のため、米国装備品とのデータリンク接続にかかる研究事業を新たに開始するなど、米国から必要な支援と協力を受けながら、わが国主導の開発を行っている。さらに、次期戦闘機のエンジン、搭載電子機器などの各システムについては、開発経費や技術リスクの低減のため、米国及び英国と引き続き協議を行い、協力の可能性を追求しており、2021年12月には、日英防衛当局間で、エンジンの共同実証事業を2022年1月に開始することを確認し、さらなるサブシステムレベルでの協力の実現可能性も検討するため、共通化の程度にかかる共同分析を実施することとした。

**参考** I部4章1節(科学技術をめぐる動向)

### 4 先進技術の活用

将来の戦闘様相の変化に対応する優れた防衛装備品を創製できるよう、従来の装備体系を変えるような技術に対して重点的に投資し、技術的優越を確保するため、先進技術の活用に取り組むことが重要である。

例えば、人工知能(AI)を活用した戦闘支援無人機、複数のドローンに対処可能な高出力マイクロ波(HPM)照射技術、経空脅威に低コストで、より速やかに対応が可能な高出力レーザーやレールガンなど、ゲーム・チェンジャーとなり得る最先端技術の研究開発を進めている。

## 4 民生技術の積極的な活用

### 1 国内外の関係機関との技術交流や関係府省との連携の強化

先進的な民生技術を取り込み、効率的な研究開発

を行うため、防衛装備庁と国立研究開発法人等の研究機関との間で、研究協力や技術情報の交換などを積極的に実施している。

国内においては、「統合イノベーション戦略

2021」(令和3年6月18日閣議決定)を踏まえ、先進技術の活用による優れた防衛装備品の創製や効率的、効果的な研究開発を行うため、総合科学技術・イノベーション会議<sup>4</sup>(CSTI)などをはじめとする関係府省庁とは平素から緊密に連携を行っている。また、同戦略を推進するために設置された統合イノベーション戦略推進会議<sup>5</sup>に積極的に参画し、関係府省や国立研究開発法人、産業界、大学などとの一層の連携を図っている。加えて、政府による研究開発、民間における研究開発それぞれの成果を防衛分野で活用することのできるよう、積極的に取り組むとともに、民生技術の動向を把握し、技術力の相補的・相乗的な向上を図るため、研究機関などとの人的交流のさらなる強化を図ることとしている。

**□ 参照** 図表Ⅳ-4-2-2 (国立研究開発法人等との主な技術交流)

さらに、国外においては、日米共同研究や技術者同士の交流を引き続き積極的に進めていくとともに、その他の国々についても、各国の技術戦略などを注視しつつ、様々な場を活用して意見交換などを継続し、多様な可能性を継続的に検討していくこととしている。

図表Ⅳ-4-2-2		国立研究開発法人等との 主な技術交流
No.	協力相手	主な協力分野・協力技術
①	宇宙航空研究開発機構 (JAXA)	航空宇宙分野 ●2波長赤外線センサ ●極超音速飛行技術 ●超広帯域電磁波観測技術
②	情報通信研究機構 (NICT)	電子情報通信分野 ●サイバーセキュリティ技術 ●量子暗号通信
③	海洋研究開発機構 (JAMSTEC)	海洋分野 ●海洋無人機システム ●水中移動体通信
④	海上保安庁	●短波帯表面波レーダ

## 2 革新的・萌芽的な技術の発掘・育成

平成27(2015)年度から、防衛分野での将来における研究開発に資することを期待し、先進的な民生技術についての基礎研究を公募・委託する「安全保障技術研究推進制度」(競争的研究費制度)を開始し、令和3(2021)年度までに118件の研究課題を採択<sup>6</sup>した。平成29(2017)年度に、大規模かつ長期間にわたる研究課題についても採択できるよう、本制度を拡充しており、令和4(2022)年度も、引き続き同様の規模(総額:約101億円)で推進することとしている。

なお、本制度が対象とする基礎研究においては、研究者の自由な発想こそが革新的、独創的な知見を獲得するうえで重要であり、研究の実施にあたっては、学会などでの幅広い議論に資するよう研究成果を全て公開できるなど、研究の自由を最大限尊重することが必要である。よって、本制度では、防衛省が研究に介入したり研究成果の公表を制限することではなく、防衛省が研究成果を秘密に指定することや研究者に秘密を提供することもない。研究成果については、既に学会発表や学術雑誌への掲載などを通じて公表されている。

本制度などを通じて、先進的な民生技術を積極的に活用することは、将来にわたって国民の命と平和な暮らしを守るために不可欠であるのみならず、米国防省高等研究計画局(DARPA)による革新的な技術への投資が、インターネットやGPSの誕生など民生技術を含む科学技術全体の進展に寄与してきたように、防衛分野以外でもわが国の科学技術イノベーションに寄与するものである。防衛省としては、引き続き、こうした観点から関連する施策を推進していくとともに、本制度が学問の自由と学術の健全な発展を確保していることの周知に努めることとしている。

4 内閣総理大臣、科学技術政策担当大臣のリーダーシップのもと、各省より一段高い立場から総合的・基本的な科学技術・イノベーション政策の企画立案及び総合調整を行うことを目的とした「重要政策に関する会議」の一つ。  
 5 内閣官房長官のリーダーシップのもと、全ての国務大臣が参加し、「統合イノベーション戦略2019」(令和元年6月21日閣議決定)に盛り込まれた項目のうち、特にイノベーション関連の司令塔間で調整の必要がある事項について、点検・整理などを行い、横断的かつ実質的な調整・推進を実施することを目的とした会議  
 6 「安全保障技術研究推進制度」(競争的研究費制度)の採択研究課題については、防衛装備庁HPを参照 (<https://www.mod.go.jp/atla/funding.html>)

また、令和2(2020)年度から、「安全保障技術研究推進制度」で得られた基礎研究の成果などの中から、有望な先進技術を早期に発掘、育成し、技術成熟度を引き上げて装備品の研究開発に適用する「先進技術の橋渡し研究」も開始している。令和4(2022)年度も、将来的なゲーム・チェンジャーとなり得る装備品の創製につなげることを目指し、引き続き「先進技術の橋渡し研究」を積極的に実施することとしている。

加えて、装備品の研究開発を加速するため、令和4(2022)年度から、民間企業に研究を委託し、企業の有する先進的な技術を装備品の研究開発に使用可能なレベルまで向上させる取組として、「ゲーム・チェンジャーの早期実用化に資する取組」を開始した。

**□ 参照** 図表Ⅳ-4-2-3 (安全保障技術研究推進制度の令和3(2021)年度新規採択研究課題)

図表IV-4-2-3 安全保障技術研究推進制度の令和3(2021)年度新規採択研究課題

	研究課題名	概要	研究代表者 所属機関
【大規模研究課題(タイプS)】9件	超高強度ヘテロ <sup>※1</sup> ナノ組織金属の特異な変形挙動のメカニズム解明	本研究では、金属の全く新しい組織形態であるヘテロナノ組織の機械的性質の発現機構を明らかにするとともに、その支配因子を解明し、得られた知見を基に、ヘテロナノ組織化による超高強度金属材料の実用を見据えた最適加工プロセスや材料設計の指針について検討します。	豊橋技術科学大学
	難接着複合材と軽金属とのレーザ直接接合機構解明と特性評価	本研究では、難接着複合材と軽金属とのレーザ直接接合において、最先端の観察・分析と数値解析を通じて接合メカニズムを解明し、接合界面で発生する剥離現象から接合の支配的な因子を導出、その因子を制御して宇宙・深海にも対応できる接合強度と信頼性を目指します。	海洋研究開発機構
	高レジリエンス画像SLAM <sup>※2</sup> とその情報融合画像生成への適用	本研究では、VR(仮想現実)・AR(拡張現実)等のデジタル空間の生成・融合・表示に応用できる、明度変化・移動物体のある実環境で機能する高レジリエンス画像SLAM技術を確立し、生成した環境地図等から、自由視点かつ高精度の情報融合画像を生成するための基礎研究を行います。	(株) アイヴィス
	メタ認知の脳情報基盤解明と日常トレーニング環境の構築	本研究では、知覚・情動・記憶・思考などの自己の認知活動を客観的に捉え、評価した上で制御する「メタ認知」能力を向上させるためのブレインマシンインターフェース技術の確立と日常環境実装を目指し、メタ認知能力を持つ人工エージェントの構築、機能的MRIを用いた脳内メカニズム解明のための基礎研究を行います。	(株) 国際電気通信基礎技術研究所
	体内精密情報デジタルツインシステム	本研究では、体内のナノ～ミクロスケールの生体情報をデジタル空間に再現すると同時に、体内の微小な変化を感知・制御できるシステムの構築を目指し、デジタルツイン技術、生体ナノマシン、埋め込み型中間デバイス、そしてこれらの連動システムに関する基礎研究を実施します。	(株) 国際電気通信基礎技術研究所
	超小型ナビゲーショングレードIMU <sup>※3</sup> およびその自律航法の研究	本研究では、2種類の革新的なMEMS <sup>※4</sup> センサを用いて超小型・高ダイナミックレンジ・高精度なIMUを開発し、今後の普及が期待されるドローンや自動運転車の位置をGPSに頼らずに高精度に計測する自律航法技術の実現を目指します。	(株) 東芝
	海洋仕様のCFRP <sup>※5</sup> プレート接着接合構造に関する基盤技術の開発	本研究では、海中での長期使用における複合材料と金属材料との接着接合構造の接着強度や界面の変化を評価し、接着部の劣化・破壊機構を解明するとともに、強度低下を低減する接着剤やプライマの技術開発を目指します。	ナカシマプロペラ(株)
	ナノチューブネットワーク制御による新規赤外線検出素子の研究	本研究では、半導体型カーボンナノチューブと負熱膨張材を用いた新たな赤外線検出デバイスの実現を目指し、マテリアルインフォマティクスを活用して構成要素、作製法を最適化し、優れた赤外線感度を実現させ、その技術を使った印刷型の赤外線素子の有効性を検証します。	日本電気(株)
	環境制御観察における超高感度3D電磁場顕微鏡法の開発	本研究では、燃料電池や人工合成に利用される触媒や電極の高効率化・低コスト化実現のカギを握る、実際に反応が起こるガス中・液中環境下における反応メカニズムを解明するため、電子顕微鏡による超高感度電磁場計測技術を開発することで、反応中の構造や電磁場を原子レベルで解析する技術を開発します。	(株) 日立製作所
	【小規模研究課題タイプA・C】14件	次世代二次電池のためのオペランド <sup>※6</sup> 核磁気共鳴法に関する研究	本研究では、安全かつ高速での充放電が可能な次世代電池の実現に向けて、全固体電池などの二次電池が失活・熱暴走する原因となる電池内部の金属リチウム(デンドライト)の析出現象をリアルタイムで鋭敏に検出できるオペランド核磁気共鳴評価法を開発します。
超広域リアルタイムイメージングと光操作による脳高次機能の解析		本研究では、運動の意図の形成や運動制御の脳内メカニズムの解析に用いることができる実験手法の確立を目指し、リアルタイムに計測した広範囲のニューロン活動の時空間パターンをもとに、脳活動に刺激を加えることが可能な顕微鏡システムの技術開発を行います。	理化学研究所
海底・地下での長距離量子センシングに関する研究		本研究では、磁場や温度を計測可能な量子センサでの長距離計測において課題となる、計測系の光や高周波の減衰に焦点を絞り、SiC <sup>※7</sup> を母材とするセンサ内の電子スピンを制御することで、観測点が遠方であっても安定で高感度な量子センシングを可能とする技術を開発します。	量子科学技術研究開発機構
フォトンカウンティングによるX線スペクトル分析を活用した散乱線画像計測技術の研究		本研究では、対象物に照射したX線散乱成分をフォトン毎に検出する量子計測法により、物質固有のエネルギースペクトルを検出し、地中にある対象物の形状および構成する元素成分を識別することで、埋設物の同定を的確に行なえる新たな探査システムの技術開発を行います。	(株) ANSeeN
溶融池における合金化による新規機能性材料の開発		本研究では、積層造形技術の一つであるDED <sup>※8</sup> 方式の溶融池形成から急冷凝固という特長を活かして、溶融池に二種類以上の溶加材を投入し、溶融池内にて合金化、相分離等を利用することで機能性材料を創製する技術を構築し、新しい鉛フリー溶加材の開発を目指します。	川崎重工業(株)
3次元一体成型によるMEMS半球共振ジャイロスコープの研究		本研究では、移動体が衛星測位信号無しで自立的な移動を可能にする慣性航法の鍵となるジャイロスコープを、MEMSによる3次元一体成型プロセスで製作する技術を確立することにより、高精度で小型かつ安価な半球共振ジャイロスコープの実現を目指します。	東京計器(株)
全固体電池の開発に向けた電極-電解質のナノ構造界面設計		本研究では、固体電池内部の膜構造や電極-電解質界面をナノレベルで解析することで、イオン伝導メカニズムや界面の抵抗支配因子などを明らかにし、最適プロセス条件を抽出することにより、高性能固体電池の設計指針を得ることを目指します。	(一財) ファインセラミックスセンター
熱制御の高度化による革新的遮熱コーティングシステムの基盤構築		本研究では、トップコートの輻射熱反射性能の向上と超低熱伝導化により、高温の燃焼ガス環境下において優れた遮熱性を有する革新的な遮熱コーティングシステムの基盤技術を構築します。	(一財) ファインセラミックスセンター
グラフェン被覆アルミ粉末からなる高熱伝導焼結合金の界面設計		本研究では、酸化グラフェンをアルミニウム粉末に被覆した上で、真空放電下で焼結したときの、界面におけるグラフェンの状態を明らかにすることで、熱伝導性の大幅な向上と同時に構造用材料としての強度を確保したグラフェン分散アルミニウム合金を創出することを目指します。	宇都宮大学
不整地での移動を支援するバイオミメティックアシストスーツ		本研究では、機能性材料によって関節部の動きを動的に変化させることによって、モータ等を用いたアシストスーツよりも軽量で低エネルギーなアシスト原理を実現するとともに、膝と足関節の運動を模擬もしくは阻害しないセミアクティブアシストスーツの技術開発を行います。	大分大学
高エネルギー物質を用いた高性能固体推進薬に関する実験的研究		本研究では、ロケット用固体推進薬の高性能化と高機能化を目的として、燃焼速度を制御する触媒の探索、宇宙環境を汚染しないグリーンかつ高性能な固体推進薬組成の提案、新しい固体ロケット推進システムの提案とその動作実証を目指します。	千葉工業大学
波浪中応答解析と実験技術を利用したHMD <sup>※9</sup> 操船シミュレータ開発	本研究では、荒天時の船舶事故の防止に向けて、波浪中での船体応答を忠実に再現するための技術を確立し、実海環境を視覚的・物理的に再現できるHMD等を用いた操船シミュレータを実現することにより、波浪中での操船訓練等への反映を目指します。	海上・港湾・航空技術研究所	
反応環境下にあるガスの精密電子状態の研究	本研究では、X線コンプトン散乱 <sup>※10</sup> 法によって、エンジンやタービン内でのガスの燃焼過程を可視化する技術を確立し、圧力的に不足している燃焼室内の実測データを提供することで、クリーンな排ガスを実現するエンジンやタービンの設計に貢献することを目指します。	物質・材料研究機構	
昆虫の偏光知覚を模倣した空の偏光航法に関する研究	本研究では、太陽光がレイリー散乱 <sup>※11</sup> して生じる天空の偏光パターンを、一部の昆虫が知覚していることに着想を得て、移動体への適用に向け、偏光パターンに基づく位置の天測と慣性航法を組み合わせた新しい非GPS複合航法である偏光航法の構築を試みます。	川崎重工業(株)	

※1 ヘテロ - : 異質な -  
 ※2 SLAM: Simultaneous Localization and Mapping (自己位置推定と環境地図作成の同時実行)  
 ※3 IMU: Inertial Measurement Unit (慣性計測装置)  
 ※4 MEMS: Micro Electro Mechanical Systems (マイクロマシニングシステム)  
 ※5 CFRP: Carbon Fiber Reinforced Plastics (炭素繊維強化プラスチック)  
 ※6 オペランド(観察): 実際に応答または動作している実環境下でその場観察すること  
 ※7 SiC: Silicon Carbide (炭化ケイ素)  
 ※8 DED方式: Directed Energy Deposition (デポジション方式)  
 ※9 HMD: Head Mounted Display (ヘッドマウントディスプレイ)  
 ※10 X線コンプトン散乱: X線を物体に照射したときに、X線と電子が弾き飛ばされて散乱する現象  
 ※11 レイリー散乱: 光の波長よりも小さいサイズの粒子による光の散乱

## 解説

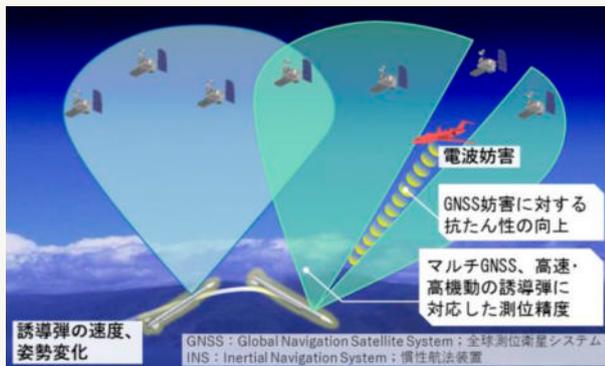
## 先端技術に関する研究の強化について

近年、人工知能（AI）や量子技術といった最先端技術は民生において進展が著しく、これらの技術は諸国間のパワーバランスに影響を与えるのみならず、将来の戦闘の在り方を一変させ得ると考えられています。

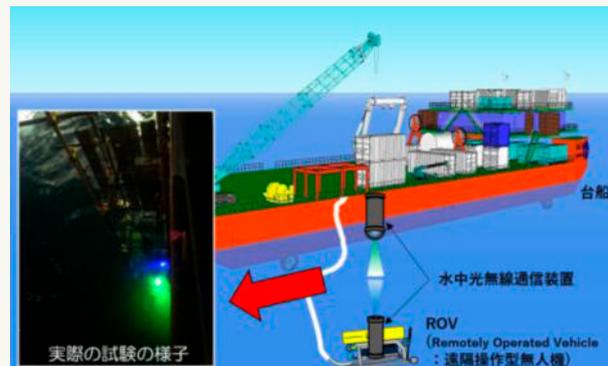
防衛省としては、こうした変化に対応するためには、既存の防衛力を大幅に強化するだけでなく、いわゆるゲーム・チェンジャーとなり得る民生の最先端技術を防衛分野に積極的に取り込むことが必要と考えています。そのためには、装備品などへの適用効果を定量的に分析し、重要な最先端技術を見極め、その技術をどのように育成し取り入れるかが課題になっています。

そこで、防衛装備庁では、大学、民間企業、国立研究機関などが保有する革新的・萌芽的な技術について、防衛装備庁の研究職技官と各技術分野の第一線で活躍

している研究者との意見交換などを通じて積極的に情報収集を行っているほか、先進的な民生技術の育成のために防衛省外の研究組織に研究を委託する「安全保障技術研究推進制度」を実施しています。さらに、防衛装備庁の研究所においては、令和2年度より、有望な先進技術の技術成熟度を引き上げることで、装備品の研究開発への橋渡しを行う「先進技術の橋渡し研究」を進めています。また、令和4（2022）年度より、「ゲーム・チェンジャーの早期実用化に資する取組」として、ゲーム・チェンジャーとなり得る装備品に必要な技術のうち、民間企業などの主導で獲得できる周辺技術については、設計から仮作、試験評価に至るまでの一連の検証を民間企業などに任せることで、研究開発期間の短縮を図っています。



ゲーム・チェンジャーの早期実用化に資する取組の一例  
(GNSS/INS複合誘導航法装置)



先進技術の橋渡し研究における試験  
(無人水上航走体と無人水中航走体の水中光無線通信を想定した試験)