

第2節 技術基盤の強化

1 技術基盤の強化の必要性

わが国を取り巻く安全保障環境が一層厳しさを増す中、いかなる事態においても国民の生命と財産を守り抜くためには、わが国が有する高い技術力を有効に活用し、技術的優越を確保する必要がある。特に近年、技術革新の急速な進展に伴い、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**となり得る技術の実用化が予測されており、米国をはじめ各国が研究開発を急いでいる。

Q参照 I部3章1節（軍事科学技術をめぐる動向）

このため、国家として技術的優越の確保に戦略的に取り組み、高い技術基盤を確保することは、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り、技術基盤の向上は喫緊の課題である。各国の最先端の軍事技術

は、容易に他国には共有されない機微な技術であり、わが国として戦略的に国内に技術基盤を維持すべき分野については、国内における研究開発を推進する必要がある。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（キーテクノロジー）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、官民が一体となって研究開発を推進する必要がある。

Q参照 図表Ⅳ-2-2-1（研究開発費の現状）

KEY WORD

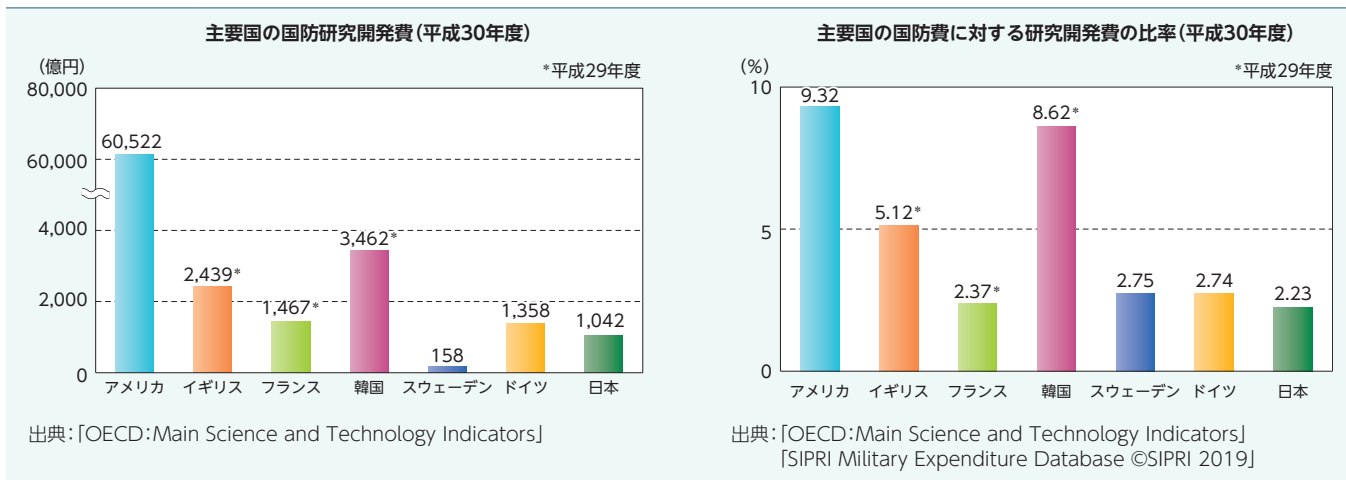
ゲーム・チェンジャーとは
将来の軍事バランスを一変する可能性を秘めているもの

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、16（平成28）年、国家安全保障戦略や

25大綱¹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。

図表Ⅳ-2-2-1 研究開発費の現状



1 II部3章1節脚注7参照

1 防衛技術戦略

(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

前項で示した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**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

中長期的な研究開発を推進する「研究開発ビジョン」(本項3参照)を策定するとともに、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や防衛用途として期待される先進的な技術の発掘と育成を視野に入れた「安全保障技術研究推進制度」などを推進する。

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。また、本見積りを公表することで、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ために、見直しを行っている。

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な視点に基づいて体系的に行うため、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上で、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により、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すことで、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、10(平成22)年に「将来戦闘機ビジョン」を、16(平成28)年に「将来無人装備に関する研究開発ビジョン～航空無人機を中心に～」を策定、公表しており、現在、無人機などの共通基盤となる各種研究・調査などを実施している。

19(令和元)年8月には、多次元統合防衛力の実現に資するとともに、今後のさらなる防衛力の強化に必要となる技術革新を実現すべく、「研究開発ビジョン～多次元統合防衛力の実現とその先へ～」を公表した。今後も、政策的方向性、運用ニーズ、技術動向の変化等を考慮し、研究開発ビジョンの見直しや新たなテーマでの研究開発ビジョンの策定・公表を進めることとしている。

KEY WORD

デュアル・ユース技術とは

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

3 研究開発に関する取組

テクノロジーの深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、諸外国は最先端技術を活用した兵器の開発に注力している（I部3章1節参照）。こうした中、防衛省では、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対して重点的な投資を行うことで、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し得るよう、将来的に有望となる技術分野の重点的研究の推進に取り組んでいる。具体的には、島嶼防衛用高速滑空弾、無人水中航走体（UUV）、極超音速誘導弾などについて、研究開発期間の大幅な短縮を図るため、ブロック化、モジュール化などの新たな手法を柔軟かつ積極的に活用するとともに、研究開発段階の初期において技術実証を用いた代替案分析を行うなどして、装備品の能力を早期に可視化する取組を行っている。また、低高度を飛ばす大量の小型無人機や迫撃砲弾といった脅威に、低コストかつ短リアクションタイムで対処する高出力レーザーシステムに関する研究などについても取り組んでいる。この他、「政府関係機関移転基本方針」²に基づき、デュアル・ユース技術を活用した無人水中航走体などの研究を効率的かつ効果的に実施するとともに、地元の高等教育機関



研究試作時の次期警戒管制レーダー装置

や研究機関などの民生分野においても活用可能な新たな試験評価施設（「岩国海洋環境試験評価サテライト」（仮称））の岩国市への整備を実施中である。

また、新中期防に基づき、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、安全保障技術研究推進制度の活用などを通じ、防衛にも応用可能な先進的な民生技術の積極的な活用に努めている。この際、ゲーム・チェンジャー技術に大規模な投資を行う米国及び特別な戦略的パートナーシップ国などの協力関係を強化・拡大し、相互補完的な国際共同研究開発を推進することとしている。この他、国内外の先端技術動向について調査・分析などを行うシンクタンクの活用や創設などにより、革新的・萌芽的な技術の早期発掘やその育成のための体制強化に向けた検討を実施している。

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、防衛装備庁と大学や独立行政法人など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。

また、先進技術の活用による優れた防衛装備品

の創製や効果的、効率的な研究開発を行うため、国内においては、「統合イノベーション戦略」（平成30年6月15日閣議決定）に基づき、総合科学技術・イノベーション会議³（CSTI）などの司令塔会議⁴において横断的かつ実質的な調整を図るとともに、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⁵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

² 平成28年3月22日まち・ひと・しごと創生本部決定

³ 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。

⁴ 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）のほか、高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部、知的財産戦略本部、健康・医療戦略推進本部、宇宙開発戦略本部及び総合海洋政策本部並びに地理空間情報活用推進会議

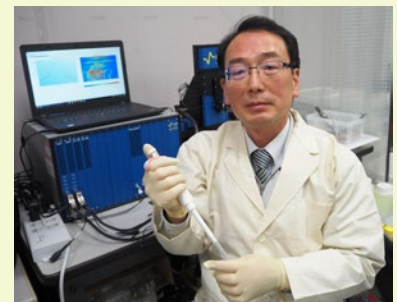
⁵ 内閣官房長官のリーダーシップのもと、全ての国務大臣が参加し、「統合イノベーション戦略（平成30年6月15日閣議決定）」に盛り込まれた項目のうち、特にイノベーション関連の司令塔間で調整の必要がある事項について、点検・整理などを行い、横断的かつ実質的な調整・推進を実施することを目的とした会議

VOICE

安全保障技術研究推進制度を活用した研究に取り組む研究者の声

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 航空技術部門 構造・複合材技術研究ユニット
研究領域主幹 森本 哲也

私達のグループでは、接着剤の結合現象を分子レベルで「見える化」する研究に取り組んでいます。軽量化への要求が厳しい航空機では、軽くて丈夫な炭素繊維をプラスチックで固めたカーボンコンポジット (CFRP) 製部材の接着による組み立てが多用されます。しかし、現状の技術水準では、接着不良やばらつきを考慮した贅肉の多い設計手法に頼らざるを得ないため、CFRPのポテンシャルを十分に発揮させることが出来ずにいました。そこで、バイオテクノロジー分野や燃料電池の開発で用いられている「走査型電気化学顕微鏡」を導入し、接着力分布の可視化に初めて成功しました。これを発展させれば、接着不良やばらつきを解消することができ、CFRPのポテンシャルをフルに活用した未来の航空機が実現します。研究をスタートしてから2年が経過しましたが、プログラムオフィサーより技術的なコメントやアドバイスを頂くだけではなく、他のグループとの異分野交流の機会も設けていただき、研究上のヒントやアイデアを得る重要な場となっています。また、博士課程の学生やポスドクなどの、身分が不安定になりがちな若い研究者達に安定した給与を支払うことが出来る制度設計になっている点でも、前向きな力を得ています。



試験実施中の著者 (研究代表者)

などとの一層の連携を図っている。加えて、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。

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。

2 安全保障技術研究推進制度とその活用

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」(競争的資金制度)を開始し、平成30(2018)年度までに53件の研究課題を採択⁶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し得るよう、本制度を拡充しており、令和元(2019)年度も、引

き続き同様の規模(総額:約101億円)で推進する。

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上で重要である。このため、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、研究成果の公表を制限することはなく、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

6 「安全保障技術研究推進制度」(競争的資金制度)の採択研究課題については、防衛装備庁HP (<https://www.mod.go.jp/atla/funding/kadai.html>) を参照

な発展を確保していることの周知に努めてゆく。

また、19（平成31）年4月には、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、安全保障技術研究推進制度の活用などを通じて得られた先進的な基礎研究の成果を、具体的な装備品

などの研究開発につなげていくための橋渡し研究を一元的に実施するための組織改編⁷を行った。

Q 参照 図表Ⅳ-2-2-2（安全保障技術研究推進制度の平成30年度新規採択研究課題）

図表Ⅳ-2-2-2 安全保障技術研究推進制度の平成30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）】7件	Time Reversalによる長距離MIMO ^{*1} 音響通信の研究	本研究では、複数の水中伝搬路における遅延の影響を補償するTime Reversal手法及び周波数の多重化による通信容量の向上を図るMIMO通信を用いることにより、水中音響通信の高速化及び長距離化を目指した水中音響通信手法を確立し、海中において実証試験を行う。	国立研究開発法人 海洋研究開発機構
	高速移動物体への遠距離・高強度光伝送のための予測的波面制御の研究	本研究では、探索ビームの後方散乱光を計測して光伝搬予測を行い、可変鏡をリアルタイム制御すること等により光通信の伝送距離の飛躍的増大を目指したシステムを構築し、屋外における実証実験を行う。	国立研究開発法人 理化学研究所
	高温の耐環境性に優れた高じん性共晶セラミックス複合材料の創製	本研究では、耐熱性及び耐環境性に優れた共晶セラミックス材料の探索を行い、共晶セラミックス材料の強じん化技術及び共晶セラミックス繊維の紡糸技術を確立するとともに、これらを組み合わせたじん性の高い複合材料を実現し、性能を実証する。	株式会社 超高温材料研究センター
	海中移動体へ大電力を送る革新的ワイヤレス給電に関する研究	本研究では、強電磁場における海水物性に関する基礎研究を行うことにより、海中における電磁波の損失メカニズムを明らかにするとともに、大電力を効率的に伝送可能な磁界共鳴方式のワイヤレス電力伝送システムを構築し、実証する。	パナソニック 株式会社
	二次元機能性原子薄膜を用いた革新的赤外線センサの研究	本研究では、特異な量子物性に起因するグラフェンの光熱電効果を積層構造により高効率化し、赤外線センサに応用するとともに、当該センサの室温における高感度かつ高速な撮像性能を検証する。	富士通株式会社
	超高耐久α型酸化ガリウムパワー半導体とパルス電源の基礎研究	本研究では、半導体特性の制御性に優れたα型酸化ガリウムの高品質な結晶成長技術及びデバイス作製技術を確立するとともに、α型酸化ガリウム半導体デバイスを組み込んだパルス電源を作製し、性能を確認する。	株式会社FLOSFIA
	グラフェン等二次元機能性原子薄膜を用いた光検知素子の基礎研究	本研究では、基板材料への光照射によって生じる電圧変化を、グラフェンの高感度な応答を利用して検知する手法により、高性能な光検知素子の実現を目指す研究を行う。研究の中で実際に素子を作製し、提案手法の有効性を検証する。	三菱電機株式会社
【小規模研究課題（タイプA・C）】13件	回転爆轟波の詳細構造の解明	本研究では、燃焼器内部の可視化及び直接数値シミュレーションにより、デトネーション波に関する物理メカニズムを解明するとともに、回転デトネーションが安定して継続する条件を明らかにする。	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構
	優れた広帯域透光性ナノセラミックスの革新的創製手法	本研究では、非晶質セラミックス材料のナノ化により、優れた赤外線透過特性及び機械的特性を併せ持つ赤外線光学材料の実現を図るとともに、製造技術の確立を目指す研究を行う。	国立研究開発法人 物質・材料研究機構
	超高感度性能と耐環境性を併せもつ超電導磁気センサの研究	本研究では、液体窒素温度以上で動作可能な酸化物高温超電導材料を用いた超電導量子干渉素子（SQUID）について、高い磁場耐性と磁気感度の両立を図る研究を行い、作製したセンサの有効性を検証する。	超電導センシング技術 研究組合
	10kV級酸化ガリウムトレンチMOSFET ^{*2} の研究開発	本研究では、結晶性に優れたβ型酸化ガリウムを用いたMOS型電界効果トランジスタを高耐久化することにより、超高耐久、かつ、低損失の大電流半導体デバイスの実現を図る。	株式会社ノベル クリスタル テクノロジー
	極少数の人間とAIの協働による課題対処に関する基礎研究	本研究では、人と人工知能群との双方向の合意形成手法の確立を通じて、複雑な課題を効果的に解決するための基礎研究を行う。	三菱重工業株式会社
	繊細な力触覚提示のための革新的MR ^{*3} 流体アクチュエータの開発	本研究では、高速なトルク制御を可能とするMR流体アクチュエータに関する研究を行い、遠隔手術の模擬環境下において力触覚を提示する性能を実証する。	大分大学
	メカニカルストレス負荷システムの開発	本研究では、高圧負荷環境下における細胞内の情報伝達メカニズムに関する基礎研究を行い、将来の革新的センシングデバイスへの実現を目指す。	岡山大学
	UAV ^{*4} を用いた音波照射加振による浅層地中探査技術の基礎研究	本研究では、上空から音波を照射し、地面の振動をレーザーで検出することによって地中の埋設物を探査する手法に関する基礎研究を行う。	桐蔭横浜大学
	雑音画像中の低輝度移動物体高速自動検出技術の開発	本研究では、宇宙デブリや近地球天体の観測において、大量の画像データの重ね合わせによる画像処理技術、及び背景物体除去アルゴリズムを適用することにより、雑音レベル以下の移動物体を高速で検出する技術を確立する。	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構
	新規耐熱・耐酸化チタン合金創製のための信頼性評価基準構築	本研究では、各種試験を踏まえ新たなチタンの信頼性評価基準を構築するとともに、チタンの酸化機構等の解明を通じて、高温で安定的に使用可能な新たなチタン合金を創製する。	国立研究開発法人 物質・材料研究機構
	トポロジカル磁気センサの感度を増強する新物質創製研究	本研究では、特異な電気伝導を用いた革新的な磁気センサの実現を目指し、新物質の探索及び創製を行う。	国立研究開発法人 物質・材料研究機構
	給電距離調整機能付複数同時給電可能な電磁誘導を利用した水中及び海中大電力伝送装置に関する課題の分析と解決法	本研究では、水中及び海中で高効率に電力伝送が可能な電磁誘導方式ワイヤレス電力伝送の確立を目指し、高速な電磁界解析手法に関する研究を行う。	サイエンス ソリューションズ 株式会社
	金属酸化物のナノ構造制御による高速充放電材料の研究	本研究では、結晶構造中にイオンを蓄えることができる金属酸化物電極材料を創出するとともに、その充放電メカニズムの解明と特性向上を目指す。	東芝マテリアル 株式会社

*1 MIMO：Multiple-Input Multiple-Output（複数のアンテナでデータの送受信を行う無線通信技術）
 *2 MOSFET：Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor（金属酸化物半導体電界効果トランジスタ）
 *3 MR：Magnetorheological（磁性粘性）
 *4 UAV：Unmanned Aerial Vehicle（無人航空機）

7 防衛装備庁技術戦略部技術振興官が担当する安全保障技術研究推進制度に関する業務の一部を先進技術推進センターへ移管（所掌事務の変更）するとともに、研究管理官を新設した。