

装備品が高性能化・複雑化する一方、わが国の厳しい財政事情に伴う調達数量の減少や、外国製装備品の輸入増加などにより、わが国の防衛産業は厳しい状況に晒^{さら}されている。また、各国は最新技術を用いた先進的な軍事力の獲得を目指しており、技術革新の急速な進展がグローバルな安全保障環境に大きな影響を与える中、防衛力の「質」を十分に確保し、抑止力及び対処力を高めていくためには、わが国が諸外国に対する技術的優越を

確保することが重要であり、その点も踏まえた防衛装備・技術政策を進めていかなければならない。

このような中、部隊の運用ニーズに合致した装備品を将来にわたって取得できる環境を維持するには、①わが国の技術的優越の確保に向けた戦略的な研究開発、②防衛生産・技術基盤の維持・強化、③プロジェクト管理の強化、④防衛装備・技術協力の推進に取り組むことが不可欠である。

第1節 技術的優越の確保のための研究開発の推進

1 ■ 技術的優越の確保の必要性

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6節（軍事科学技術と防衛生産・技術基盤をめぐる動向）

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・技術協力を行うに当たっては、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。このためには、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。

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8月、国家安全保障戦略や防衛大綱などを踏まえつつ、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

(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。

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

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、特に重点的に獲得を目指すべきゲーム・チェンジャーとなり得る先進的な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。

この見積りでは、57件の「将来装備技術¹」及び21件の「将来の可能性を秘めた技術²」を抽出し、それらを総合した結果、今後の研究開発において次の4つの技術分野を重視することとしている。

- ① 無人化への取組
- ② スマート化、ネットワーク化への取組
- ③ 高出力エネルギー技術への取組
- ④ 現有装備の機能・性能向上への取組

3 研究開発ビジョン

「研究開発ビジョン」とは、将来的に主要になると考えられる装備品について、取り組むべき技術的課題を明らかにし、将来を見据えた装備品のコンセプトとそれに向けた研究開発のロードマップを提示し、中長期的な研究開発の方向性を定めるものである。

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、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8月に「将来戦闘機ビジョン」を、16(平成28)年8月に「将来無人装備に係る研究開発ビジョン～航空無人機を中心に～」を策定し、公表しており、本ビジョンに基づき、現在、遠距離見通し外運用型無人機などの技術実証に向けた各種研究・調査などを実施している。

1 将来重要となる技術分野及び要素技術のこと

2 現時点では基礎研究の段階にあるが、将来的に装備品などに適用されることにより、現有装備品などの性能を飛躍的に向上させるもの及び新たな装備品などを創製し得る技術のこと

今後も防衛技術の動向を見据えつつ、技術基盤の育成・向上が必要なものについての研究開発

ジョンの策定・公表を進めていく。

3 ■ 研究開発に関する取組

防衛省では、中期防に示されている①防空能力の向上、②警戒監視能力の向上、③大規模災害を含む各種事態発生時に柔軟な運用を可能とする無人装備、④既存装備品の能力向上といった、自衛隊のニーズに合致した装備品の創製や、技術動向を踏まえた将来性の高い技術提案を行うとともに、先進技術及びデュアル・ユース技術を取り込んだ装備品を試作し、その試験評価を行っている。特に、防空能力向上の観点から、将来戦闘機に関し、国際共同開発の可能性も含め、F-2戦闘機の退役時期までに開発を選択肢として考慮できるよう、大推力かつコンパクトなエンジン、ステルス機の探知・追尾を可能とするためレーダや赤外線センサを統合した先進的なセンサシステム、複数機の連携により射撃機会の拡大と射撃効率の向上を図る統合火器管制の技術に関する研究など戦略的な検討を行い、平成30(2018)年度までに開発に関する判断を行い、必要な措置を講じることとしている。さらには、高出力指向性のマイクロ波を発生・照射することで、飛来するミサイルなどに内蔵された電子機器の誤動作や破壊を誘発し無力化する技術の研究を行っている。

警戒監視能力の向上の観点からは、将来の経空脅威及び弾道ミサイルに対応し得る探知追尾性能、抗たん性、経済性などに優れる次期警戒管制レーダ装置の開発や、探知・識別性に優れた2波長赤外センサを文部科学省・宇宙航空研究開発機構(JAXA)で計画中の「先進光学衛星」に搭載し、

宇宙環境において動作させるための研究を実施している。また、大規模災害を含む各種事態発生時に柔軟な運用を可能とする高機動パワードスーツ、遠隔操縦車両の環境認識向上技術などの研究も推進している。

さらに、技術的優越を確保しうる先進的な研究として、次世代暗視装置の要素技術に関する研究やセンサ・電子機器の誤動作や破壊を誘発するEMP弾構成要素(EMP放射部)に関する研究、及びEMP防護技術に関する検討を実施している。また、電気エネルギーを用いることにより従来の火薬砲では実現不可能な弾丸の高速化、長射程化、高威力化を図る電磁加速システムの研究、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システムに関する研究、島嶼防衛のための島嶼間射撃を可能とする、高速で滑空し、目標に命中する島嶼防衛用高速滑空弾の要素技術の研究及び将来水陸両用技術のうち、海上機動性などを将来的に向上させるため、シミュレーションモデルによる全体システム設計や高出力エンジンの小型化に関する研究などを行っている。また、「政府関係機関移転基本方針³」に基づき、デュアル・ユース技術を活用した水中無人機などの研究を効率的かつ効果的に実施するために必要となる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))の岩国市への整備に着手した。

4 ■ 民生技術の積極的な活用

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、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)を開始して

3 平成28年3月22日まち・ひと・しごと創生本部決定

いる。

平成29(2017)年度までに33件の研究課題を採択したところであるが、同年度に、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(総額:約110億円)しており、平成30(2018)年度も引き続き同様の規模で推進する。

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、研究の実施に当たっては、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。なお、研究の円滑な実施の観点から、本制度は他省庁の競争的資金制度と同様に、採択された研究計画に基づいて研究の進捗管理を行う職員(プログラムオフィサー)を設置し、研究の進捗状況の確認や予算執行に係る手続など

のサポートを行っている。

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てゆく。

また、総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)の下、統合的な戦略の策定に関する調整を行うため、内閣官房長官を議長とする「イノベーション戦略調整会議」が発足し、産学官連携を一層強化するなど、国民の安全・安心の確保に直結する科学技術政策の推進に向けて、防衛大臣が構成員として参画している。

Q参照 図表Ⅲ-4-1-1(安全保障技術研究推進制度の平成29年度採択研究課題)

図表Ⅲ-4-1-1 安全保障技術研究推進制度の平成29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)】 6件	極超音速飛行に向けた、流体・燃焼の基盤的研究	本研究では、将来の極超音速飛行を支える基盤技術の向上を図るために、風洞試験、飛行試験及び計算機上での解析を通じ、地上設備でのデータから極超音速領域での燃焼現象と空力加熱を推定する手法の獲得を目指す。	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構
	フォトリソグラフィによる高ビーム品質中赤外量子カスケードレーザの開発	本研究では、量子カスケードレーザにフォトリソグラフィを用いた面発光素子を導入することにより、高出力かつ高ビーム品質を備えた中赤外光源の実現を目指す。	国立研究開発法人 物質・材料研究機構
	無冷却タービンを成立させる革新的材料技術に関する研究	本研究では、航空エンジンへの適用を想定し、モリブデン合金及びニッケル合金材料を適用した無冷却タービンシステムを形成するために必要となる材料技術や製造プロセスの検討を行い、その成立性を確認する。	株式会社IHI
	共鳴ラマン効果による大気中微量有害物質遠隔計測技術の開発	本研究では、レーザ光の照射により微量有害物質が発する共鳴ラマン散乱光を計測することで、複数種の物質の種類、量及び位置を遠隔から瞬時に特定する計測手法の実現を目指す。	株式会社四国総合研究所
	極限量子閉じ込め効果を利用した革新的高出力・高周波デバイス	本研究では、新しい半導体材料を用いることで可能になる強い量子閉じ込め効果を適用した電子輸送チャネル構造の適用や、高放熱材料との異種材料融合等により、高周波デバイスの飛躍的な出力向上を目指す。	富士通株式会社
	複合材構造における接着信頼性管理技術の向上に関する研究	本研究では、炭素繊維複合材の接着界面について、分子レベルの化学状態や電子状態観察、ミクロ及びマクロスケールにおける接着強度評価、界面化学状態に関する分子シミュレーションを通じ、接着力の発現メカニズムを理解し、プロセス因子影響度を体系的に把握するとともに、新しい表面改質手法を評価することで、既存の技術・手法を上回る接着強度を得るための検討を行う。	三菱重工業株式会社
【小規模研究課題(タイプA・B)】 8件	マルチアングル3次元ホログラフィックGB-SAR ^{*1} による不均質媒質内埋設物の高分解能な立体形状推定に関する研究	本研究では、様々な角度からの埋設物体の電磁波散乱を観測することにより、地中に埋設した物体の立体形状を精度良く推定する計測手法の実現を目指す。	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構
	電気化学的手法によるCFRP ^{*2} 接着界面域におけるエポキシ当量測定	本研究では、CFRPの接着における分子結合を電気化学的に観察することで、接着界面における分子レベルの接着不良を可視化する新しい評価手法の実現を目指す。	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構
	海水の微視的電磁場応答の研究と海底下センシングへの応用	本研究では、海水中における微視的な電磁場応答を考慮した電磁場伝搬モデルを構築し、これを適用したモデル化及びセンサ技術により、海底下の埋設物を高感度・高精度で探知する技術の実現を目指す。	国立研究開発法人 情報通信研究機構
	半導体の捕獲準位に電子を蓄積する固体電池の研究開発	本研究では、イオン移動や化学反応が不要であるため、高い安全性が期待される半導体固体電池の実現を目指す。	東芝マテリアル株式会社
	超広帯域透過光学材料・レンズに関する研究開発	本研究では、新たな光学材料の探索、レンズへの成形プロセス研究、超広帯域にわたる解像を実現する光学設計を通じ、可視光から遠赤外線までの超広帯域にわたり透過可能な材料・光学系の実現を目指す。	パナソニック株式会社
	不揮発性高エネルギー密度二次電池の開発	本研究では、電解質の揮発温度を高めるとともに高安全化、高エネルギー密度を両立する革新的リチウム二次電池の実現を目指す。	株式会社日立製作所
	MUT ^{*3} 型音響メタマテリアルによる音響インピーダンスのアクティブ制御の研究	本研究では、音響インピーダンス整合の物理モデルに基づき、MEMS ^{*4} 技術により音響特性をアクティブに制御する音響メタマテリアルの実現を目指す。	株式会社日立製作所
超高温遮熱コーティングシステムの開発	本研究では、超高温遮熱を可能とするセラミックスコーティング膜材料の実現を目指し、理論計算により最適化学組成と層構成に関する設計検討を行うとともに、実プロセスを通じ条件の最適化を図る。	一般財団法人 ファインセラミックスセンター	

※1 GB-SAR : Ground-Based Synthetic Aperture Radar (地上設置型合成開口レーダー)
 ※2 CFRP : Carbon Fiber Reinforced Plastic (炭素繊維強化プラスチック)
 ※3 MUT : Micro machined Ultrasonic Transducer (マイクロマシン技術による超音波振動子)
 ※4 MEMS : Micro Electro Mechanical Systems (微小電気機械システム)

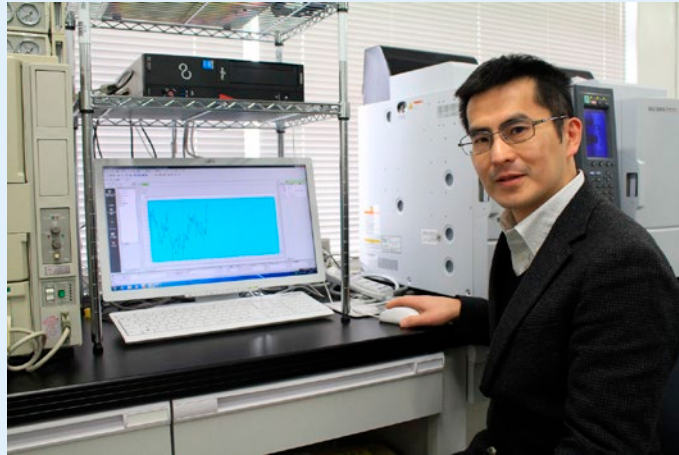
VOICE

安全保障技術研究推進制度を活用した民生用品の開発

COLUMN

大阪市立大学 大学院工学研究科 化学生物系専攻 教授 山田 裕介

私が安全保障技術研究推進制度で実施している研究は、吸着剤としての機能を持つ固体触媒に関するもので、水中・大気中に放出された農薬などの有害物質を無害化することを目的としています。本研究の終了時には、将来、農薬用の防護マスクなどにも装着できる形状の固体触媒を開発し、より安全に農作業ができるようになることを目指しています。研究開始から1年半が経過しましたが、定期的に行われるプログラムオフィサーとの面談は、私の経験が不足している部分に対して専門家の立場から有益な助言を戴ける貴重な機会となっています。



試験結果を解析する筆者（研究代表者）

解説

米国防省高等研究計画局（DARPA）との技術交流

COLUMN

米国防省では様々な研究機関が防衛技術に関する研究開発を行っています。その中でもDARPAは国家安全保障に関わる革新的な将来の技術について投資を行っています。これまでDARPAの投資はステルス技術や精密誘導兵器といった防衛技術のみならず、インターネットや携帯可能なGPS受信機といった民生分野にも大きな影響を及ぼした技術の開発にも貢献しており、米国におけるイノベーション創出において重要な存在となっています。防衛省では、効果的・効率的な研究開発を実施するために、DARPAをはじめ様々な国防研究機関と技術交流を実施しています。



DARPA職員との技術交流