

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、技術基盤の強化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。

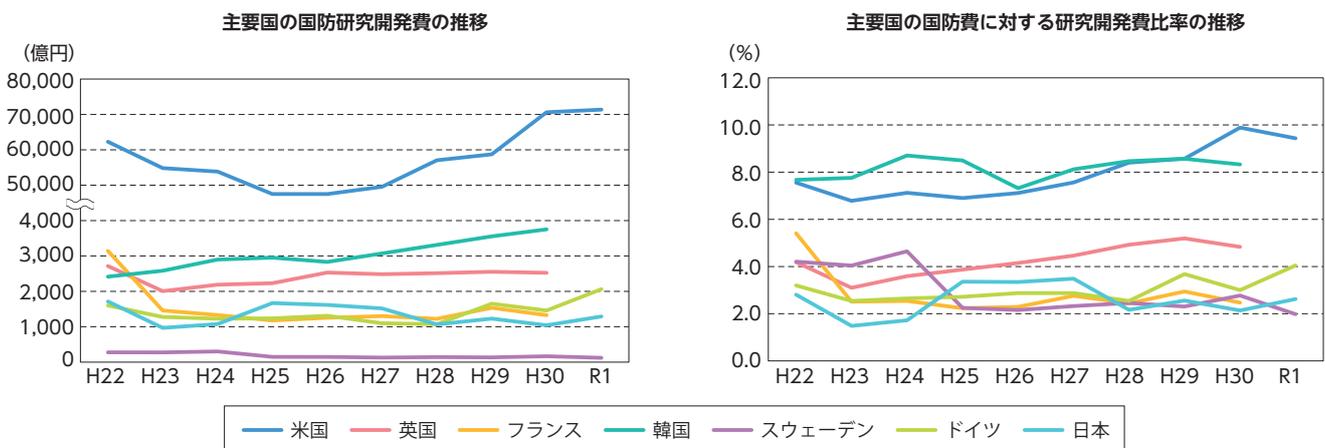
【Q参照】 図表Ⅳ-2-2-1（研究開発費の現状）

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



出典：「OECD:Main Science and Technology Indicators」

出典：「OECD:Main Science and Technology Indicators」
「SIPRI Military Expenditure Database ©SIPRI 2020」

（注）：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研究開発費に占める国防関係予算比率から算出。ただし中国については掲載されていない。

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²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ために策定した「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」及びその成果等の装備品等への適用に向けた技術研究を推進する。

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～」を公表している。

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な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、研究開発ビジョンの示すロードマップに沿った研究開発を推進するとともに、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。

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

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。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できるよう、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、令和2 (2020) 年度予算に、AIに関する研究開発としてAIを活用した電波画像識別技術の研究を計上した。また、島嶼防衛用高速滑空弾、長期運用型無人水中航走体 (UUV)、スタンド・オフ電子戦機などについては、研究開発期間の大幅な短縮を図るため、装備品の研究開発を段階的に進める取組であるブロック化、モジュール化などといった新たな手法を柔軟かつ積極的に活用することとしている。また、無人機やレーザーなどの新しい技術については、その使い方が運用者にイメージできるように研究事業の中で実証を行うとともに、中期的に開発が想定される装備品については、早期に企業などから技術的実現可能性にかかる情報を収集し、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。このほか、「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、地元的高等教育機関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、中期防に基づき、国内外の関係機関との



スタンド・オフ電子戦機 (イメージ図)

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。このほか、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。

なお、F-2戦闘機の後継機である次期戦闘機については、令和2 (2020) 年度から開発事業に着手する。また、次期戦闘機の開発を効率的に実施するため、防衛装備庁に「装備開発官 (次期戦闘機担当)」を新設した。次期戦闘機の開発にあたっては、技術的信頼性の向上やわが国が負担するコストの低減のため、国際協力を視野に入れ、わが国が主導で開発するうえで最適な開発手法を検討している。

Q 参照 I部3章1節 (軍事科学技術をめぐる動向)

3 平成28年3月22日まち・ひと・しごと創生本部決定

解説

次期戦闘機の開発について

次期戦闘機は、航空自衛隊F-2戦闘機の後継機として、令和2（2020）年度からわが国主導の開発に着手する予定です。

防衛省としては、異なる戦闘システムを備えた戦闘機を複数機種備えることで、航空優勢を有効に獲得・維持できると考えており、長年にわたり3機種の戦闘機からなる戦闘機体系を構築しています。今後も航空優勢を獲得・維持していくために、この体制を将来にわたって確保していく必要があると考えています。F-2戦闘機は、この戦闘機体系を支える重要な戦闘機ですが、35（令和17）年頃には退役が始まる予定です。その時期までに後継機を導入し、戦闘機体系を維持していくためにも、今、この時期にF-2後継機となる次期戦闘機の開発に着手する必要があります。

次期戦闘機は、将来の脅威に対しても、常に一線級の能力を発揮していく必要があります。そのような戦闘機を開発するにあたり、防衛省が重視していることは、

- ① 必要な改修を必要な時に施すことができる改修の自由度と拡張性の獲得
- ② 国内への機体や構成システムに関する深い技術的知見の蓄積及び国内維持・整備基盤の確保
- ③ 開発コストや開発遅延に伴うリスクの低減の3点です。これらの実現に向けて、米国及び英国と協議を行ってきており、20（令和2）年末まで



次期戦闘機のイメージ

に、国際協力に関するパートナー国などの基本的な枠組みを決定する予定です。

また、機体の技術的検討、予算の執行にかかる事務、情報の保全、知的財産の管理、外国との連携など、次期戦闘機を開発するうえで発生する業務は多岐にわたります。これらの業務を効率的に実施するため、次期戦闘機開発の専従部署として、20（令和2）年4月より防衛装備庁長官官房に「装備開発官（次期戦闘機担当）」を新たに設置し、体制の強化を図っています。

次期戦闘機の開発は、防衛省のこれまでの航空機開発事業と比べても極めて大規模な事業です。防衛省としてはこの一大プロジェクトの成功に向け、企業間の連携をより一層密にし、国内企業が保有する優れた技術や人的資源を最大限効果的に活用して開発にあたってまいります。

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2019」（令和元年6月21日閣議決定）に基づき、総合科学技術・イノベーション会議⁴（CSTI）などの司令塔会議⁵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

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 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

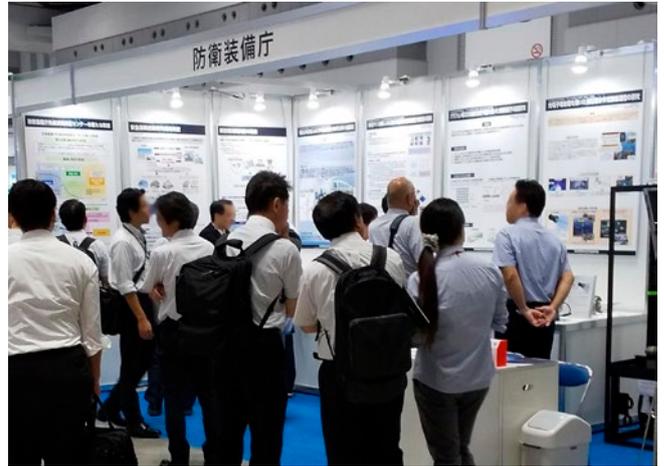
統合イノベーション戦略推進会議⁶に積極的に参画し、関係府省や国立研究開発法人、産業界、大学などとの一層の連携を図っている。加えて、民生技術の動向を把握し、技術力の相補的・相乗的な向上を図るため、研究機関などとの人的交流のさらなる強化を図ることとしている。

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、令和元(2019)年度までに74件の研究課題を採択⁷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2(2020)年度も、引き続き同様の規模(総額:約95億円)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。



センサエキスポジャパン2019にて安全保障技術研究推進制度を活用した研究成果を展示(19(令和元)年9月)

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。

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

6 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

7 「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を参照

図表Ⅳ-2-2-2 安全保障技術研究推進制度の令和元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)】8件	高強度CNT ^{※1} を母材とした耐衝撃緩和機構の解明と超耐衝撃材の創出	本研究では、破壊緩衝現象の計算解析、実験的なナノレベルでの破壊現象の計測解析及び複合CNT材料の合成を通じ、耐衝撃緩和機構の学理的な解明を行うとともに、次世代炭素系超耐衝撃材を創出する。	筑波大学
	結晶設計・格子操作技術による固体レーザーの高速探索と機能開発	本研究では、計算による最適な材料の組合せの予測とコンビナトリアル(材料の組成を連続的に変化させる)手法を用いることにより、試料の作製・評価を効率化させ、幅広い材料群の中から様々な波長帯域において発振に適したレーザー材料の探索・評価を効率的に実施できる、新しいR&Dモデルの確立を目指す。	エスシーティー株式会社
	潜在脳ダイナミクス推定法の開発と精神状態推移の解明と制御	本研究では、人の状態を把握するAI ^{※2} 技術の開発により、人からロボットへのスキルの伝達を実現するとともに、精神の状態や症状において潜在する脳のダイナミクスとその外的要因との関係性を解明し、さらに、これを制御するニューロフィードバック手法の開発及び最適化を目指す。	株式会社 国際電気通信基礎技術研究所
	沿岸域における海中サウンドスケープ観測システムの開発に関する基礎研究	本研究では、海中に存在する様々な音源をリアルタイムで分類する技術及び長距離水中通信の技術の検討を行い、多点観測により得られる音源の分布に関する情報をリアルタイムに可視化し、描画する手法を確立する。	一般社団法人 全国水産技術者協会
	ナノ構造制御による高透明・赤外反射部材の創出	本研究では、耐久性・反射性能に優れた樹脂を創出し、複数の樹脂をナノメートルオーダーで高精度かつ任意に数百層積層するナノ積層技術を確立することにより、ガラス並みに透明度を維持したまま幅広い帯域の赤外線を反射する部材を実現する。	東レ株式会社
	船舶向け軽量不揮発性高エネルギー密度二次電池の開発	本研究では、電池の外部へ有毒物質が漏洩するリスクの少ない不揮発性物質を用い、二次電池の長寿命化を図る技術を確認するとともに、船舶の高性能化及び高安全化に資する蓄電システムに適用するに際し、その成り立性を明確にする。	株式会社日立製作所
	高性能SiC ^{※3} パワーデバイスを活用した大電力パルス電源小型化のための研究	本研究では、小型・高性能なパルス電源の実現に向け、高絶縁破壊電界強度及び高熱伝導度において優れた特性をもつSiCを用いた、高耐圧スイッチング素子に関する基礎研究を実施する。	株式会社日立製作所
	量子干渉効果による小型時計用発振器の高安定化の基礎研究	本研究では、測位衛星搭載用の時計の発振器と同等の性能を有し、かつ、手のひらサイズの小型で、消費電力の少ない時計用の発振器を高安定化するための基礎研究を行う。	一般財団法人 マイクロマシンセンター
【小規模研究課題(タイプA・C)】13件	拡張された細孔を持つ配位高分子を利用した有機リン化合物の検出	本研究では、有機リン化合物の検出に適した材料を選定し、この材料が有機リン化合物に暴露した際に生じる変化について、3つの異なる分光学的手法を用いて調べることににより、残留農薬を検出する新しいツールとなり得るか検証する。	大阪市立大学
	屈折率分布レンズ材料に関する研究	本研究では、赤外線レンズの設計の自由度の飛躍的な向上が期待される屈折率の分布を制御可能な混晶系ゲルマニウム-シリコン光学結晶について、屈折率などの物性値を明らかにして基礎的な特性を得るとともに、径方向に屈折率を分布させる結晶の育成手法を確立する。	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構
	超耐環境性高強度酸化物セラミック複合材料の開発	本研究では、ジルコニア連続繊維を量産するための基本プロセスやジルコニア連続繊維に適切なコーティング技術を確認し、良好な材料特性を有する複合材料を実現するとともに、実環境を模擬した評価によりジェットエンジンへの適用の可能性について明らかにする。	国立研究開発法人 物質・材料研究機構
	昆虫の脚の接着機構の基礎研究と移動体への実装	本研究では、昆虫が壁の上や水中でも歩行できる原理や脚の構造を解明することにより、環境の変化に関係なく安定して物質の表面を移動したり、留まったりすることができる移動体の実現を目指す。	国立研究開発法人 物質・材料研究機構
	機械学習と物理学ベース群知能による状況適応型群制御の研究	本研究では、時々刻々変化する状況においても、多数のエージェントが協調して適切に対応するための群制御技術を確認するとともに、実環境とシミュレーション環境の差異を最小化するための最適化及び機械学習技術の基礎研究を行う。	クラスターダイナミクス株式会社
	1Gbps×100mのBL積 ^{※4} を達成する水中光ワイヤレス通信技術の研究	本研究では、水中における光の伝搬特性や海水の揺らぎ等による影響を計測し、それを考慮した水中光無線通信の方式を検討することにより、外乱への耐性に優れ、長時間にわたって安定した通信が可能な、長距離かつ大容量の海中光ワイヤレス通信システムを実証する。	株式会社トリマティス
	自動双方向無線給電による革新的な水中電力輸送に関する基礎研究	本研究では、磁界の共振系において、最適な発振状態を形成して双方向で無線給電を高効率で行う原理を解明するとともに、電池電源制御への適用について検証する。	マクセル株式会社
	細胞が持つやわらかい車輪の回転メカニズム解明と移動体への応用	本研究では、最近発見されたアメーバ細胞内部の車輪様構造の回転運動を解析し、これを模倣したソフトロボットのプロトタイプを製作して実証することにより、やわらかい車輪様構造を持つ生物の模倣に関する基礎研究を行う。	山口大学
	輻輳海域の海上交通流を対象とした衝突危険性評価システムの開発	本研究では、輻輳した海域における海上交通の流れを連続体で近似し、対象とする海域に計算格子を導入することにより、船舶の遭遇頻度を推定する手法を確立するとともに、衝突危険度の予測や衝突事故の防止のための対策に寄与するシステムを構築する。	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所
	イオン液体を用いたダイラタンシー現象の衝撃緩和機構解明	本研究では、内部構造の可視化が可能なイオン液体と粒子からなる透明なダイラタンシー材料を創製し、外部から力が加わると液体から固体に変化するダイラタンシー現象の原理を解明するとともに、イオン液体の優れた環境安定性により、安心で安全な衝撃吸収材料を実現するための基礎研究を行う。	国立研究開発法人物質・材料研究機構
	酸化物半導体ガスセンサの表面改質に関する基礎研究	本研究では、酸化物半導体ガスセンサの表面を改質することにより、選択的にガスを検出する機能を新たに付加するための基礎研究を行う。	国立研究開発法人物質・材料研究機構
	Ni系耐熱超合金における高付加価値製造プロセスに関する研究	本研究では、表面にプラチナのコーティングを施した鋳型を用いた鋳造法の検討を行い、コーティング材と金属溶湯との相互作用が鋳造後の元素濃度分布に及ぼす影響を検証することにより、耐酸化特性を付与する高付加価値製造法の基礎研究を行う。	国立研究開発法人物質・材料研究機構
	超低摩擦性を有する新奇高分子塗膜のナノ構造表面の基礎研究	本研究では、新奇炭素結晶構造を有する炭素繊維を極微量添加した高分子塗膜のナノ構造表面の解析を行うことにより、特異的な超低摩擦係数を発現する機構の解明に関する基礎研究を行う。	株式会社GSIクレオス

※1 CNT : Carbon NanoTube (カーボンナノチューブ)
 ※2 AI : Artificial Intelligence (人工知能)
 ※3 SiC : Silicon Carbide (炭化ケイ素)
 ※4 BL積 : 伝送速度(B)と通信距離(L)の積