

安全保障技術研究推進制度 成果の概要（令和6年度版）

防衛装備庁
防衛イノベーション科学技術研究所

● 目次

□ 安全保障技術研究推進制度とは	P. 4
□ 令和5年度終了研究課題の成果	P. 5
・高強度CNT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 (筑波大学)	P. 5
・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 (エスシーティー株式会社)	P. 6
・沿岸域における海中サウundscape観測システムの開発に関する基礎研究 (全国水産技術協会)	P. 7
・ナノ構造制御による高透明・赤外反射部材の創出	P. 8
・高性能SiC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 (株式会社日立製作所)	P. 9
・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 (マイクロマシンセンター)	P.10
・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 (海上・港湾・航空技術研究所)	P.11
・次世代二次電池のためのオペランド核磁気共鳴法に関する研究 (北陸先端科学技術大学院大学)	P.12
・海底・地下での長距離量子センシングに関する研究 (量子科学技術研究開発機構)	P.13
・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 (株式会社ANSeeN)	P.14
・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 (東京計器株式会社)	P.15
・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 (ファインセラミックスセンター)	P.16
・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 (ファインセラミックスセンター)	P.17
・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 (宇都宮大学)	P.18

● 目次

・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 （大分大学）	P.19
・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 （千葉工業大学）	P.20
・波浪中応答解析と実験技術を利用したHMD操船シミュレータ開発 （海上・港湾・航空技術研究所）	P.21
・反応環境下にあるガスの精密電子状態の研究 （物質・材料研究機構）	P.22
・昆虫の偏光知覚を模倣した空の偏光航法に関する研究 （川崎重工業株式会社）	P.23
・EHDポンプによるヒレ推進魚ロボットの研究 （株式会社テムザック）	P.24
□ 現在実施中の研究課題	P.25
・令和6年度採択	P.25
・令和5年度採択	P.28
・令和4年度採択	P.30
・令和3年度採択	P.32
・令和2年度採択	P.33
□ 研究成果一覧	P.34

□ 安全保障技術研究推進制度とは

★ 本制度の趣旨

安全保障技術研究推進制度は、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、競争的研究費により先進的な民生技術に係る基礎研究について、外部の研究機関等に委託又は補助金を交付する制度です。特に革新性を有するアイデアに基づき、科学技術領域の限界を広げるような基礎研究を求めています。研究成果の自由な発表・公開によって民生分野において更に研究が進展することを期待しております。



予算額	
○令和元年度	101億円
○令和2年度	95億円
○令和3年度	101億円
○令和4年度	101億円
○令和5年度	112億円
○令和6年度	104億円
○令和7年度	114億円 (予算案)

本制度のポイント

- ✓ 本制度を通じて得られた研究成果の公表を制限することはありません。
- ✓ 委託によって生じた特許権等の知的財産権については、日本版バイ・ドール規定に基づき受託者に帰属させることが可能です。また、補助事業によって生じた特許権等の知的財産権については、補助事業者に帰属します。ただし、実施権を国及び国の指定する第三者に許諾していただく場合があります。
- ✓ 防衛省職員が研究内容に介入することはなく、研究の自立性は保たれます。
- ✓ 令和7年度からは、より応募しやすい制度となるよう、これまでの委託費に加え、補助金(タイプD)を新設し、研究者による主体的な活動を支援します。また、これまで、年度毎に契約を行っていた委託事業の小規模研究課題(タイプA, C)*を単年度契約から複数年度契約(最大3年)にします。

* 大規模研究課題は、新設時(平成29年度)から複数年度契約で運用しています。

★ 募集する研究の概要※

区分	委託事業 (複数年度契約可)			新設 補助事業
	大規模研究課題	小規模研究課題		
タイプ	タイプS	タイプA	タイプC	タイプD
最大研究期間	5 か年度	3 か年度		5 か年度
最大研究費 (1 件あたり)	20億円 / 5年	5,200万円 / 年	1,300万円 / 年	20億円 / 5年 (少額の予算規模の 提案也可)
主な対象者	民間企業、研究機関、大学等			研究機関、大学等

※令和7年度の詳細についてはホームページをご覧ください。

□ 令和5年度終了研究課題の成果

高強度CNT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

研究期間 令和元-令和5年度

研究総経費(契約額) 1,200,940千円

研究代表者: 筑波大学
藤田 淳一

研究の概要

本研究では、ダイラタント現象を支配するナノレベルでの分子間相互作用について、分子動力学に基づく計算機シミュレーションと超高速破断現象の可視化技術とを組み合わせながら現象の学術的解明を目指しました。また、異方的な分子間力を考慮したダイラタント現象解析のための計算機シミュレーションを実施しました。同時にナノ領域での衝撃力に対するCNTやグラフェン面の機械的応答特性について、実際に原子レベルでの粘弾性応答現象と撃力に対する高輝度放射光散乱実験や電子顕微鏡内高速破断現象の可視化技術を用いながら実験的現象解析を進めました。

さらに、CNT合成プロセスに於いて、原料ガス流制御がCNT線維の高強度化と高伸長性に強く関与している事を見だし、高品位高配向CNT線維の連続大量合成法を開発しました。

これらの高強度CNT繊維材料とダイラタント現象を組み合わせ、超高速耐衝撃材特性を示すことができました。

本技術は、次世代超高速デバイス動作解析の重要基盤技術として貢献しつつあります。

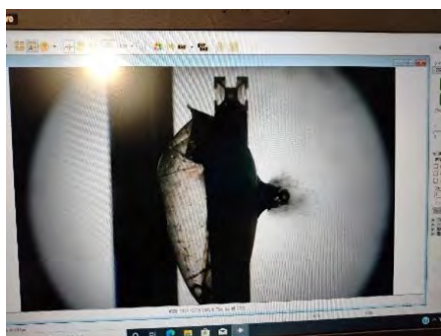


図1 超高速耐衝撃エネルギー吸収計測実験の様子

発表実績

学術論文: 12件

- [1] "Neat and Aqueous Polyelectrolytes under a Steady-Shear Flow", Patrick A. Bonnaud, Hiroshi Ushiyama, Syogo Tejima, Jun-ichi Fujita, J. Phys. Chem. B., 125(25), 6930-6944 (2021).
- [2] "Microstructure of the fluid particles around the rigid body at the shear-thickening state toward understanding of the fluid mechanics", Ryota Jono, Syogo Tejima, Jun-ichi Fujita, Sci. Rep., 11, 24204 (2021).

他11件

学会発表: 69件

- [1] "Visualizing the transient response of the local potential on photoconductive antennas using time-resolved SEM" Kohei Kawasaki, Samuel Jeong, Yuga Emoto, Yuki Yamamoto, Yoshiya Kishibe, Yusuke Arashida, Keishi Akada, Shoji Yoshida, Jun-ichi Fujita, The 66th International Conference on Electron, Ion, and Photon Beam Technology and Nanofabrication (EIPBN2023), May 30-June 2, 2023, (Oral)

他68件

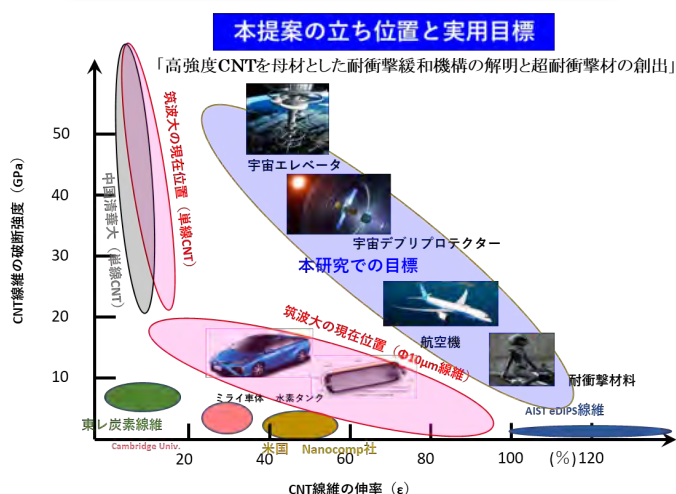


図2 本提案の立ち位置

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

研究期間 令和元-令和5年度
研究総経費(契約額) 1,955,394 千円

研究代表者: エスシーティー株式会社
鯉沼 秀臣

研究の概要

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(材料の組成や反応条件を系統的に変化させる)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しました。

その結果、コンビナトリアル材料探索に、マテリアルズインフォマティクス(MI)を加味することで、より進化した物質探索法(スマートコンビナトリアルマテリアル探索)を確立することができました。

また、シミュレーションを主体とした MI 技術を駆使し、Thin Disc タイプのYAGをレーザー媒質とした高出力レーザーをデザインして、10kW超の出力を達成し、さらなる大出力化への道筋をつけることが出来ました。

これらは広範な固体材料群の中から幅広い波長帯域で将来実用にインパクトを与えるレーザー発振材料の同定・発見に寄与すると期待されます。

発表実績

学術論文: 9件

- [1] S. Suzuki, T. Dazai, T. Tokunaga, T. Yamamoto, R. Katoh, M. Lippmaa, R. Takahashi, "The use of He buffer gas for moderating the plume kinetic energy during Nd:YAG PLD growth of $\text{Eu}_x\text{Y}_{2-x}\text{O}_3$ phosphor films", *Journal of Applied Physics*, 135, 195302 (2024)
- [2] T. Masuda, T. Sato, M. Lippmaa, T. Dazai, N. Sekine, I. Hosako, H. Koinuma, R. Takahashi, "Polarity of homoepitaxial ZnO films grown by Nd:YAG pulsed laser deposition", *Journal of Applied Physics*, 136, 095303 (2024)

他7件

学会発表: 73件

特許出願: 10件

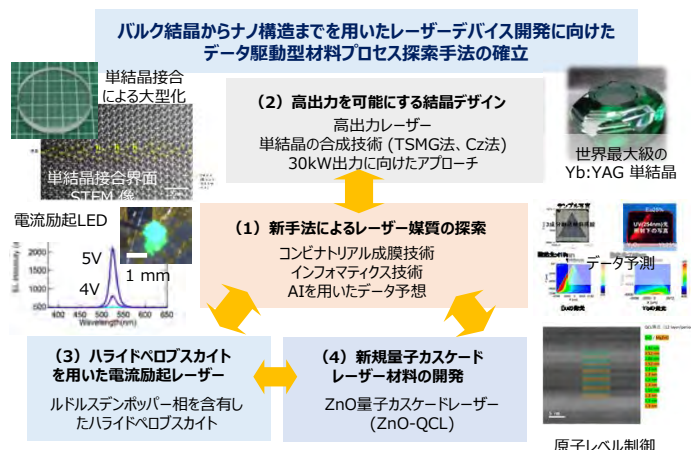


図1 研究の全体像

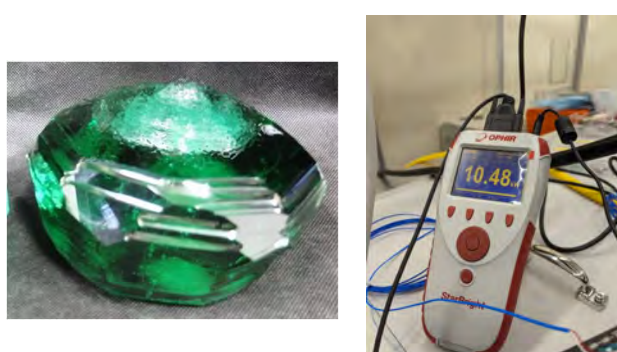


図2 世界最大級のYAG媒質単結晶(左)と10 kW超の出力の実現(右)

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

研究期間 令和元-令和5年度
研究総経費(契約額) 1,141,867 千円

研究代表者:全国水産技術協会
原 武史

研究の概要

本研究では、現地調査、水槽実験等により水中音の収集を行い、収集した音源データをもとにした音源分類アルゴリズムの構築、また、海底設置型のサウンドスケープ録音機、アオウミガメに装着したロガー、クラウドサーバー等からなる情報収集・配信システムの構築を行い、石垣島周辺海域における長期実験によって、サウンドスケープの時空間分布を観測、配信しました。

音源をリアルタイムで分類する技術を開発し、音源情報をサウンドスケープ録音機によって即時に分類して、リアルタイムで長距離水中通信する技術を開発しました。さらに、サウンドスケープ録音機を多点展開し、石垣島周辺海域を網羅する観測ネットワークを構築し、海面利用者へサウンドスケープの時空間分布を配信しました。

本研究で開発したバイオリギング用サウンドスケープ観測機器は小型であることから、研究者が手で持って観測するほか、AUV等にも装着が可能であるため、今後、生物多様性の評価や人間活動による生態系への影響評価などへの活用が期待されます。

発表実績

論文: 2件

- [1] Takuji Noda et al.(2024): Animal-borne soundscape logger as a system for edge classification of sound sources and data transmission for monitoring near-real-time underwater soundscape. Scientific Reports, 14, 6394.
- [2] 田中 広太郎ほか(2024): 深層学習を用いたリアルタイム音源分類アルゴリズムの構築. 海洋理工学会誌, 29(1), 37-45.

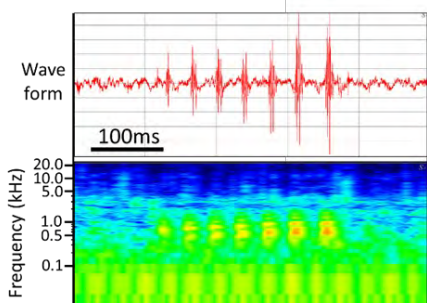
学会発表: 16件

- [1] 小泉 拓也ほか(2020): 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 ～沿岸海洋生態系の変動を音で探る～. 日本バイオリギング研究会シンポジウム (2020.11.24)

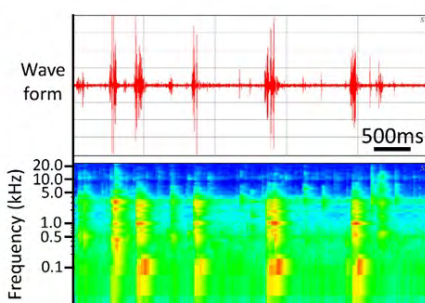
他15件

特許出願: 1件

フタスジリュウキュウスズメダイ (鳴音)



ハグブダイ (摂餌音)



カスミアジ (捕食行動時の遊泳音)

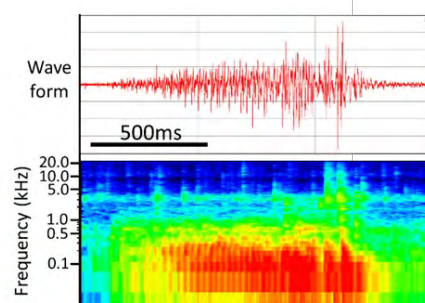


図 収録された生物音(例)

ナノ構造制御による高透明・赤外反射部材の創出

研究期間 令和元-令和5年度
研究総経費(契約額) 225,750 千円

研究代表者: 東レ株式会社
宇都 孝行

研究の概要

本研究では、新規透明赤外線センサー部材への適用のため、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したナノ積層技術の革新を進めました。3種ナノ積層技術および耐久性・反射性能に優れた新規樹脂の研究・開発により、ガラス並みの透明度を維持したまま幅広い帯域の赤外線を反射できる全く新しい高透明・赤外反射部材を実現しました。

また、構築した3種ナノ積層技術をもとに、低誘電体層・中間層・高誘電体層を交互に101層積層し、5G帯域に対して十分な吸収性能を持つ電磁波カット部材を実現しました。

2種ナノ積層技術の無色透明を維持できる赤外線反射帯域は850nm~1200nmが光学理論上の限界でしたが、本研究で創出した3種ナノ積層技術は従来の赤外線反射帯域の限界を大きく超えるものであり、実用レベルの面積で3種ナノ積層フィルムを製造したことは世界初の成果です。

今後研究を進めていくことで工業化を達成することが出来れば、3種ナノ積層技術による高機能フィルムを世界に先駆けて展開できると考えられます。

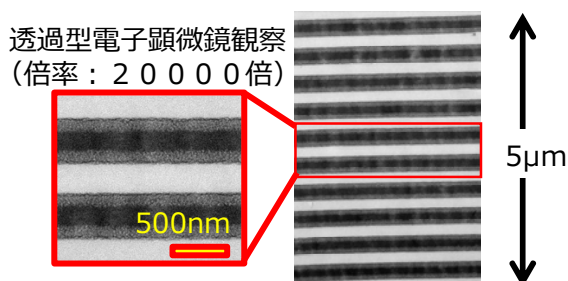


図1 3種ナノ積層フィルム

発表実績

学会発表: 2件

- [1]日本化学会第103春季年会(2023.3)
- [2]電子情報通信学会 ソサイエティ大会(2023.9)

特許出願: 14件(うち2件PCT出願)

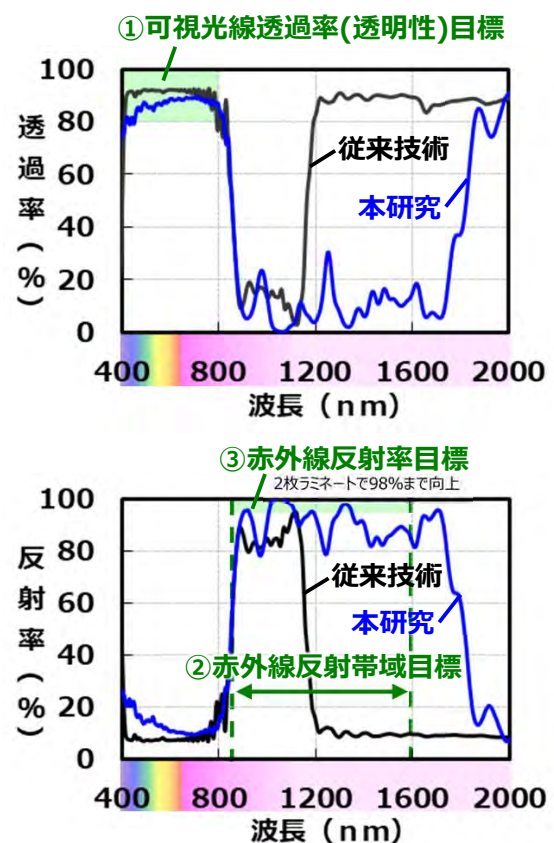


図2 透明性、反射帯域の目標を達成
反射率も2枚ラミネートで向上

高性能SiC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

研究期間 令和元-令和5年度
研究総経費(契約額) 387,664 千円

研究代表者: 株式会社日立製作所
島 明生

研究の概要

本研究では、高絶縁破壊電界強度、高熱伝導度で優れた特性をもつSiCを用いた耐圧10 kV級高耐圧スイッチングデバイスをエピウェハ、デバイス設計両面から検討しました。

本研究で得られたデバイス特性を基に、大電力パルス電源のミニモデルを作製、性能を検証し、従来のSiデバイスでは達成できないパルス電源小型・高性能化の基礎技術を確立します。

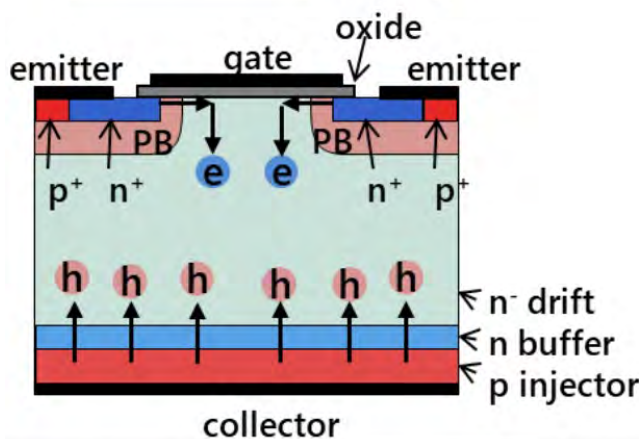
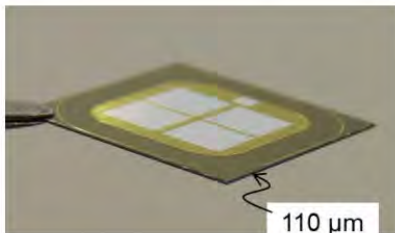


図1 10 kV SiC IGBT*デバイス構造とチップ写真

*IGBT: 高速・低損失なSiC 絶縁ゲートバイポーラトランジスタ

発表実績

学術論文: 8件

- [1] A. Shima et al, "Mechanism of maximum-current limitation for 10-kV SiC-IGBT module by analyzing surge current test result", IEEE Transactions on Electron Devices, Vol.70, 2023.
- [2] A. Shima et al, "Power Loss Reduction of N-channel 10 kV SiC IGBTs with Box Cell Layout", IEEE Transactions on Electron Devices, Vol.70, 2023.

他6件

学会発表: 18件

- [1] A. Shima et al, "Development of silicide formation process on p-type SiC by laser annealing", 20th International Conference on Silicon Carbide and Related Materials 2023 (ICSCRM 2023), 2023.
- [2] A. Shima et al, "Ultra-high Voltage SiC Bipolar Devices for Green Infrastructure", International Conference on Solid State Devices and Materials 2024 (SSDM 2024), 2024. (招待講演)

他16件

特許出願: 4件

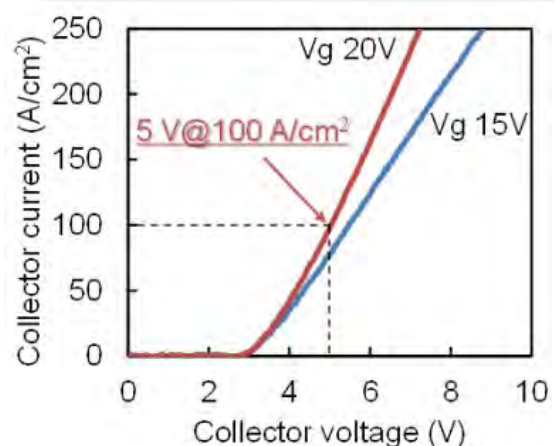


図2 10 kV SiC IGBTのオン時のコレクタ電流 - 電圧特性

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

研究期間 令和元-令和5年度
研究総経費(契約額) 1,849,159 千円

研究代表者: マイクロマシンセンター
池上 健

研究の概要

本研究では、時計の車載や次世代移动通信基地局への設置等を想定し、測位衛星からの電波が途絶しても高精度測位を維持するための小型時計用の高精度発振器の実現を目指しました。

その結果、水晶発振器については、1秒の平均時間において極めて高い安定性(1.4×10^{-11} のアラン標準偏差)を有し、同時に耐振動性を有する世界最高レベルの水晶発振器を実現することに成功しました。

また、長期安定度の律速要因となる周波数ドリフトについて、独自のZero-cross法を用いてこれを抑制する手法を開発・実証しました。従来の類似技術(周波数ドリフト: 3.0×10^{-11} /day)に比べて約一桁小さな周波数ドリフト(2.3×10^{-12} /day)が実証されました。

独自のドリフト低減手法の開発実証は、GNSS等の時刻基準信号を受けることができない海中等での適用可能性を高めることが期待されます。

発表実績

学術論文: 8件

- [1] K. Matsumoto, S. Kagami, A. Kirihaara, S. Yanagimachi, T. Ikegami, A. Morinaga, "Derivation of coherent-population-trapping resonance signals from density-matrix equations with all relevant sublevels of Cs atoms and confirmation of experimental results", *Physical Review A*, Volume 110, 023113, 2024.
- [2] J.V. Widiatmo, T. Misawa, I. Saito, T. Nakano, H. Ogura, Y. Kawamura, "Thermodynamic Temperature Measurements from the Melting point of Gallium Down to the Triple Point of Mercury", *International Journal of Thermophysics*, Volume 45, 105, 2024.

他6件

学会発表: 37件

特許出願: 17件

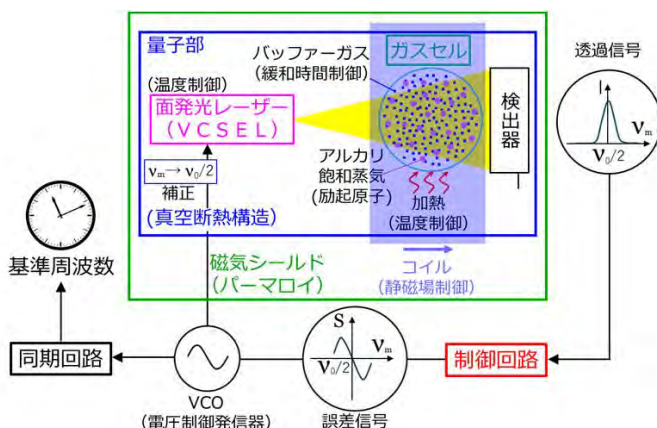


図1 小型原子時計概要図

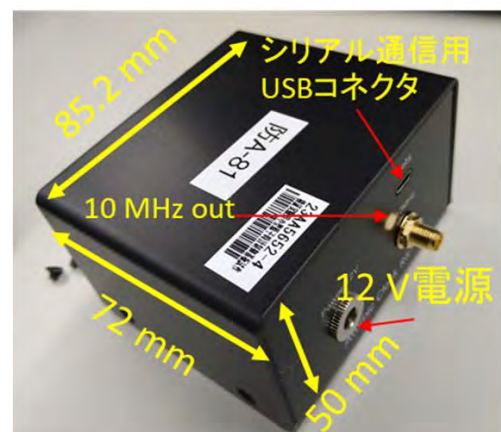


図2 4次試作制御回路基板を用いたプロトタイプモジュール

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

研究期間 令和元-令和5年度
研究総経費(契約額) 9,685 千円

研究代表者:海上・港湾・航空技術研究所
河島 園子

研究の概要

本研究では、輻輳海域の衝突危険性を定量的に評価し、衝突危険性を考慮した安全な船舶運航を実現するために、統計的かつ経験的な情報から構成される地理情報システムである「衝突危険性評価システム」を開発しました。

遭遇状況を表す統計情報を基にした衝突危険性の定量的な指標である「遭遇頻度」を複雑な交通流に対して推定する手法を確立しました。そして、全船舶に対する遭遇頻度を地図上に可視化し、衝突事故発生場所の経験情報と、衝突危険性に関する統計的かつ経験的な情報から構成される衝突危険度マップを構築しました。また、衝突危険性を考慮して航路を選定する手法を提案し、本システムで任意の航路を設定することができるように構築しました。

この成果は、ダイナミックマップの地理情報としての活用、自動運航船等の航路の設定における活用への波及効果が期待されます。

発表実績

学術論文: 3件

- [1]河島園子, 伊藤博子, 川村恭己 (2021): 衝突頻度モデルに基づく衝突原因確率の推定, 日本航海学会論文集, 第144巻, pp.32-41.
- [2] Sonoko Kawashima, Hiroko Itoh and Yasumi Kawamura (2022): Calculation of the number of ship collision candidates using mesh-based estimation method for ship traffic data, Journal of Marine Science and Technology, Vol.27, Iss.4, pp.1233-1251.

他1件

学会発表: 6件

- [1] Sonoko Kawashima, Hiroko Itoh and Rina Miyake (2023): Safe navigation routing using mesh-based encounter frequency, Advances in the Collision and Grounding of Ships and Offshore Structures; Proceedings of the 9th International Conference on Collision and Grounding of Ships and Offshore Structures (ICCGS 2023), pp.137-144.

他5件

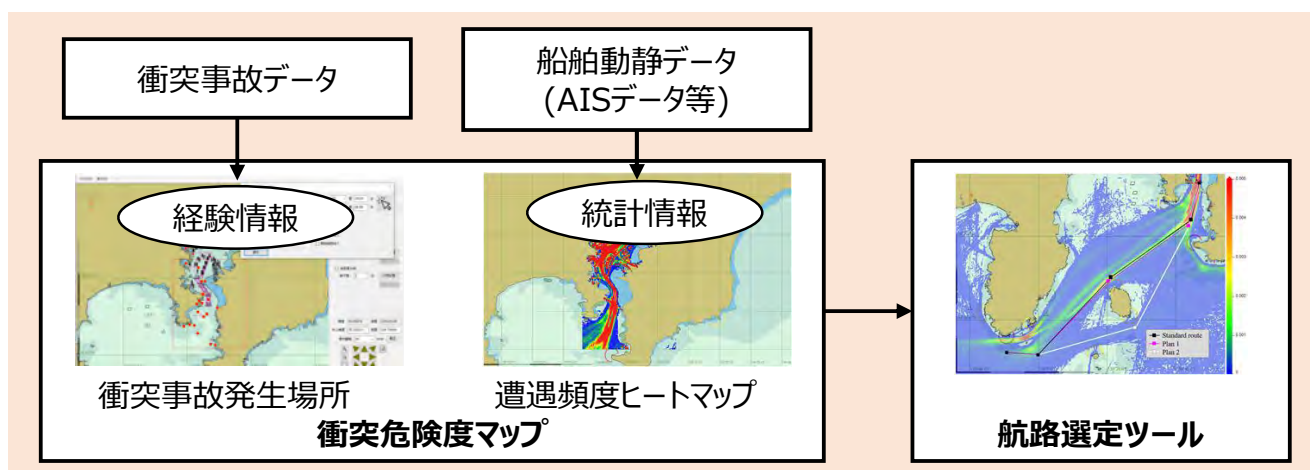


図 衝突危険性評価システム(地理情報システム)

次世代二次電池のためのオペランド核磁気共鳴法に関する研究

研究期間 令和3-令和5年度
研究総経費(契約額) 31,465 千円

研究代表者: 北陸先端科学技術大学院大学
後藤 和馬

研究の概要

本研究では、安全かつ高速での充放電が可能で次世代電池の実現に必要な材料特性解明のため、全固体電池などの二次電池が失活、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)析出現象をリアルタイムで鋭敏に検出可能な手法を構築することを目指しました。

その結果、高温環境下で全固体電池を動作させながら高感度で現象を計測可能なオペランド核磁気共鳴(NMR)法の開発に成功しました。

また、全固体電池内部部材中での擬金属クラスター生成挙動や金属析出による短絡過程の観測に成功し、電池の充放電および短絡までの過程における内部Liの状態変化を把握できることを示しました。

本技術は今後の全固体電池やNaイオン電池、その他LiやNaを用いる様々な電気化学デバイスに広く適用が可能であり、本研究はそのための基盤となることが期待されます。

発表実績

学術論文: 1件

- [1] H. Ando, K. Hashi, S. Ohki, Y. Hatakeyama, Y. Nishina, N. Kowata, T. Ohkubo, K. Gotoh, "State change of Na clusters in hard carbon electrodes and increased capacity for Na-ion batteries achieved by heteroatom doping", *Carbon Trends*, 16, 100387, 2024.

学会発表: 18件

- [1] "Observation of Quasi-Metallic / Dendritic Lithium in Carbon Electrodes of Secondary Batteries Using Operando Solid-State NMR", September 6th, 2023, APNMR2023, Taipei. (招待講演)
他17件

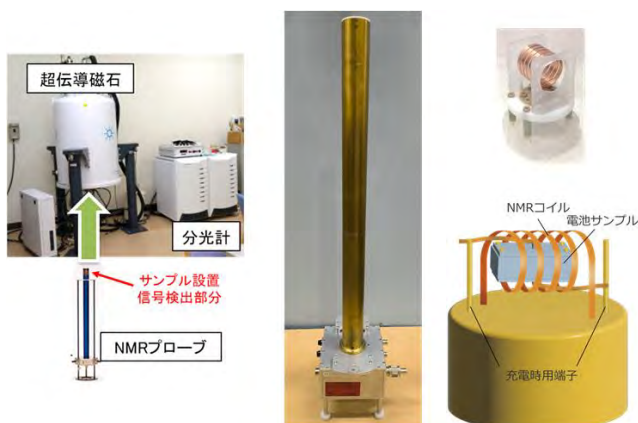
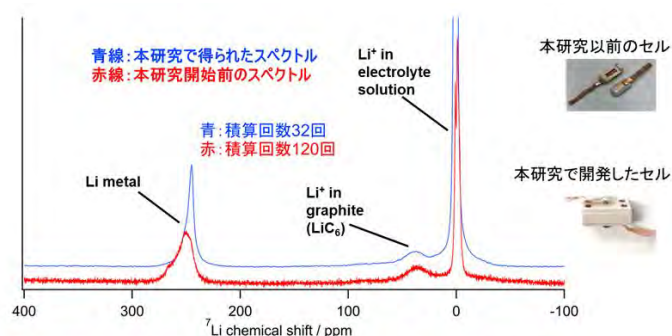


図1 開発制作したNMRプローブ



S/N比(信号/ノイズレベル比)が7~10倍改善
→ 積算時間効率49~100倍を達成

図2 研究前後のNMR信号感度比較
(黒鉛負極-対極Li 溶液型半電池
満充電(lithiation)状態の ^7Li NMRスペクトル)

海底・地下での長距離量子センシングに関する研究

研究期間 令和3-令和5年度

研究総経費(契約額) 107,498 千円

研究代表者: 量子科学技術研究開発機構
大島 武

研究の概要

本研究では、長距離の量子センシング実現の可否に関わる本質的な課題であるにも関わらず、これまで検討がなされていない「光の減衰」及び「高周波の減衰」に焦点を絞り、以下に示す研究を実施することで課題の解決を目指し、長距離の量子センシングに道を拓くことを目指しました。

量子センサとなるスピン欠陥に関しては炭化ケイ素(SiC)中のシリコン空孔(V_{Si})及び窒素-空孔($N_C V_{Si}$)の2つに着目し、研究を進めました。光減衰への対応に関しては、近赤外領域を有するSiC中の $N_C V_{Si}$ の波長1300nmでの光検出磁気共鳴(ODMR)の確認によるスピン制御の達成を図りました。

また、キャビティを活用した高効率集光と発光増強、及び1400nm付近の波長を700nmとする波長変換技術による V_{Si} からの900nmでのフォトルミネッセンス(PL)観察を試みました。

高周波減衰への対応では、レベルアンチクロッシングを応用した1mT付近での900nmの V_{Si} のPLの急峻な変化による磁場計測といった高周波の長距離伝送を必要としないオール光での量子センシング技術を推進しました。

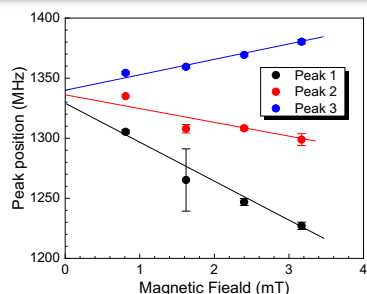


図1 ODMRピークの周波数と磁場の関係
磁場増加により $N_C V_{Si}$ のODMR
ピーク位置の分裂幅が増大

発表実績

学術論文: 2件

- [1] S. Motoki, S.-i. Sato, S. Saiki, Y. Masuyama, Y. Yamazaki, T. Ohshima, K. Murata, H. Tsuchida, Y. Hijikata, "Optically detected magnetic resonance of silicon vacancies in 4H-SiC at elevated temperatures toward magnetic sensing under harsh environments", Journal of Applied Physics 133, p154402, 2023.

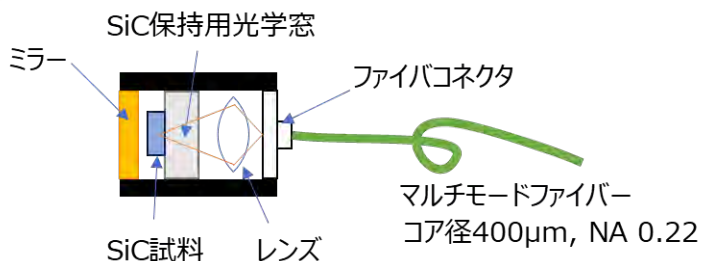
他1件

学会発表: 17件

- [1] T. Ohshima, "Quantum Sensing in SiC Devices using Locally Formed Silicon Vacancy", Quantum 2023, 2023 (招待講演)
[2] T. Ohshima, "Sensing in SiC devices using silicon vacancy created by particle beam writing technique", Symposium Silicon Carbide as Quantum-Classical Platform, 2023 (招待講演)
[3] T. Ohshima, "Quantum sensing using spin defects locally created in silicon carbide devices by microbeam", 26th Internat. Conf. on Ion Beam Analysis, & 18th Internat. Conf. on Particle Induced X-ray Emission, 2023 (招待講演)

他14件

特許出願: 1件



HPSI SiC, 電子線 $2\text{MeV } 2.35 \times 10^{18} / \text{cm}^2$

図2 レベルアンチクロッシングによる磁場計測が
可能な小型センサヘッド

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

研究期間 令和3-令和5年度
研究総経費(契約額) 114,976 千円

研究代表者：株式会社ANSeeN
小池 昭史

研究の概要

従来のX線地中探査では、物体の位置と形状計測に限界がありましたが、本研究では、対象物を透過、あるいは反射したX線が、その物質固有のフォトンエネルギー(波長)スペクトルを含む性質を利用、埋設物に含まれる元素を検知することで、その分析能力を飛躍的に向上させることを目指しました。

また、非接触物質弁別探査の中核技術として、フォトン電荷カウンティングによる演算回路を集積した3D-ICタイリングによる高解像度X線イメージセンサを創出しました。

発表実績

学会発表：4件

- [1] A. Koike et al, "Prototype and Demonstration of an X-ray FPD Fabricated Using Scalable Mounting Technology", Proceedings of the International Display Workshops Volume 29 (IDW '22), 2022.
- [2] T. Aoki et al, "Large-area CdTe photon charge-counting x-ray FPDs of 4.5" square", Proceedings Volume PC13151, Hard X-Ray, Gamma-Ray, and Neutron Detector Physics XXVI, PC1315102, 2024.

他2件

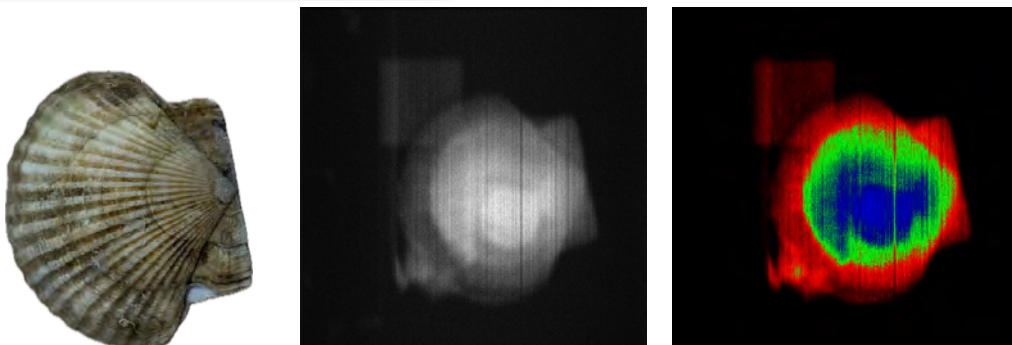


図1 散乱線画像計測による材料弁別の例

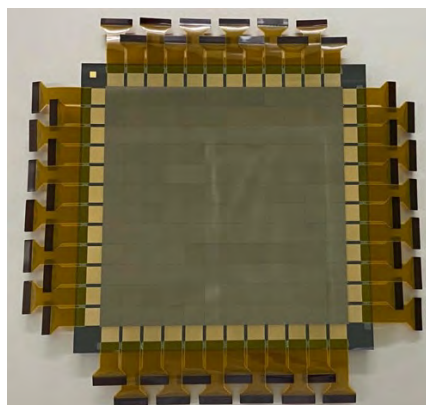


図2 電荷カウンティング方式を採用した高解像度X線イメージセンサ

3次元一体成型によるMEMS半球共振ジャイロ스코ープの研究

研究期間 令和3-令和5年度
研究総経費(契約額) 62,250 千円

研究代表者: 東京計器株式会社
山口 高功

研究の概要

本研究では、MEMS技術を用いた3次元一体構造の共振子を検討し、試作によって3次元形状の一体成型の妥当性を確認するとともに、振動ジャイロの性能に重要なファクターであるQ値に基づいて、製造に最適な3次元MEMS一体成型プロセスを導出します。

3次元MEMS一体成型プロセスで作製される共振子の特性値を評価し、その結果に基づいてジャイロ스코ープの性能を評価することで、高精度な半球共振ジャイロ스코ープを実現可能な製造プロセスの確立を目指します。あわせて、上記の製造プロセスにより、Q値 10^9 の性能を有する半球共振ジャイロ스코ープの共振子の実現を目指しました。

発表実績

特許出願: 2件

[1] 曲面支持構造体の製造方法 他1件

ポスター展示: 2件

[1] Techno-Ocean 2023(装備庁ブース内)

[2] 防衛装備庁技術シンポジウム2023

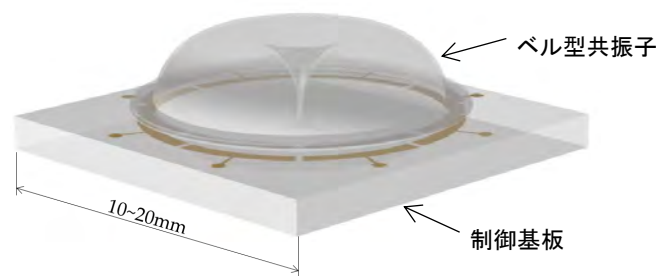


図1 MEMS型半球共振ジャイロ스코ープの完成予想図

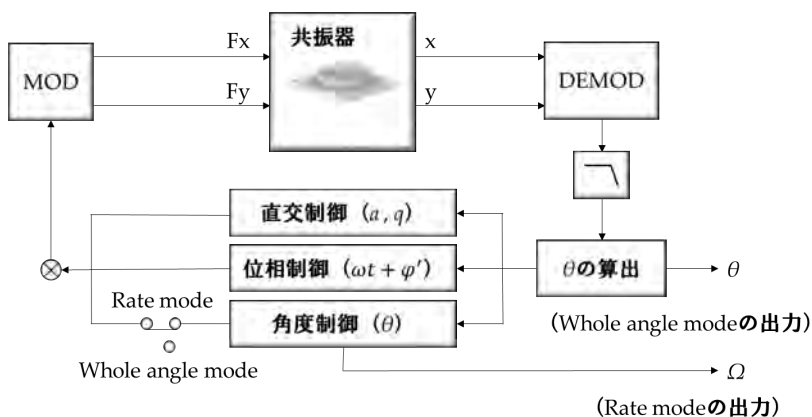


図2 ジャイロ性能確認のための制御方式の検討



図3 高温真空炉による共振子試作

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

研究期間 令和3-令和5年度

研究総経費(契約額) 116,965 千円

研究代表者: ファインセラミックスセンター
幾原 裕美

研究の概要

高性能固体電池の設計指針を得ることを目的とし、電極および固体電解質内部におけるイオン伝導メカニズムや電極-電解質界面の抵抗支配因子などを明らかにするとともに、プロセス条件の最適化による全固体電池の界面ナノ構造制御に関する基礎研究を行いました。

化学溶液法により、Liイオン伝導に優位な正極-固体電解質モデル界面を作製し、走査透過型電子顕微鏡を用いた電極-固体電解質界面のナノ構造解析を通じて、電気化学反応挙動と微細構造の相関について明らかにしました。また、理論計算によって固体電解質内のドメイン境界がLiイオン伝導の抵抗となることを解明しました。

本研究の成果による全固体電池のナノ構造設計指針は、安心して安全な高性能全固体電池の開発に貢献することが期待できます。

発表実績

学術論文: 3件

- [1] 幾原裕美, 高翔, フィッシャー・クレイグ, 桑原彰秀, “化学溶液法による正極膜の作製と充放電による微細構造変化”, セラミックス, 58, No.1, 21-24, 2023
- [2] S. Kobayashi, D. Yokoe, Y. Fujiwara, K. Kawahara, Y. Ikuhara, A. Kuwabara, “Lithium Lanthanum Titanate Single Crystals: Dependence of Lithium-Ion Conductivity on Crystal Domain Orientation”, Nano Lett. 22, 2022

他1件

学会発表: 14件

- [1] 幾原裕美, 小林俊介, 桑原彰秀, 幾原雄一, “全固体電池用正極膜-固体電解質の作製とナノ構造解析”, 日本セラミックス協会 第36回秋季シンポジウム, 2023.
- [2] 仲山啓, 小林俊介, 石川亮, 桑原彰秀, 幾原雄一, “大きくLi脱離したLiCoO₂のS/TEMによる微細構造解析”, 日本顕微鏡学会 第79回学術講演会, 2023.

他12件

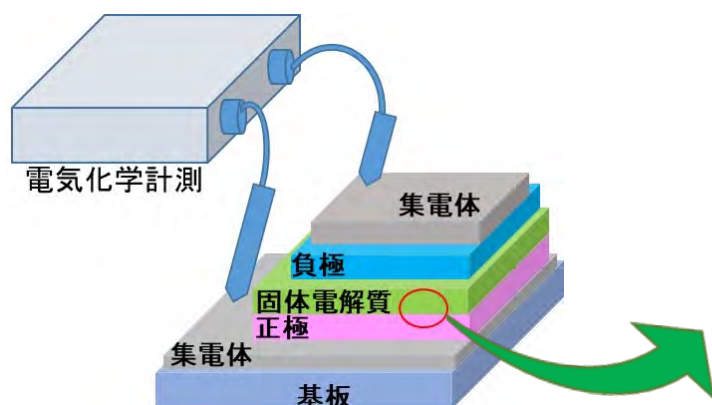


図1 構造制御型薄膜固体電池の構造設計

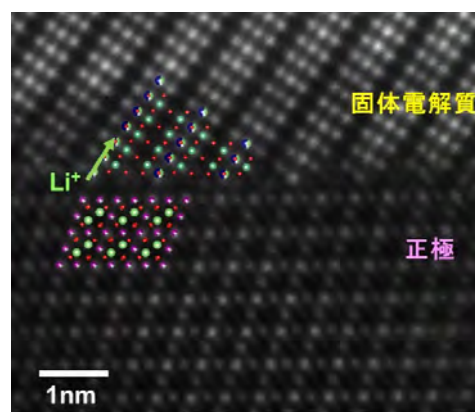


図2 走査透過型電子顕微鏡によるナノ界面構造解析

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

研究期間 令和3-令和5年度
研究総経費(契約額) 116,978 千円

研究代表者: ファインセラミックスセンター
北岡 諭

研究の概要

本研究は、耐熱性トップコートのエントロピー安定化(HE化)により、超低熱伝導性と高放射率を併せ持つ革新的遮熱コーティング(TBC)システムの基盤技術を構築することを目指しました。

バーナー加熱条件の伝熱計算より、TBCシステムの遮熱性向上に必要なトップコートの光学特性は、低熱伝導かつ高放射率であることを予測しました。次に、これらの特性を有する等モル $4R-R_2TiO_5$ (R :希土類元素)の結晶相と化学組成を機械学習により選定するとともに、それをトップコートに用いたTBCシステムを創成する要素プロセスを確立しました。そして、水素燃焼バーナー加熱により、創成TBCシステムの遮熱性と耐熱サイクル性がベンチマークTBCシステムよりも著しく優れることを実証しました。

本研究により実現する遮熱コーティングシステムは、航空機エンジンの燃費改善と CO_2 ・ NO_x 排出量の大幅削減等のサーマルマネージメントに貢献することが期待されます。

発表実績

学会発表: 6件

- [1] 松平恒昭, 川島直樹, 伊藤大志, 加藤文晴, 小川貴史, 田中誠, 北岡諭, “高温酸素ポテンシャル勾配下に曝された R_2TiO_5 膜中の物質移動機構”, 日本セラミックス協会 2024年年会
- [2] 田中誠, 川島直樹, 小川貴史, 伊藤大志, 加藤文晴, 北岡諭, “高温酸素ポテンシャル勾配下に曝された R_2TiO_5 膜中の物質移動機構”, 日本セラミックス協会 第36回秋季シンポジウム, 2024
- [3] T. Ogawa, M. Tanaka, N. Kawashima, T. Ito, K. Nakayama, T. Kato, N. Yamaguchi, H. Suzuki, H. Shibata, A. Kawasaki, S. Kitaoka, “Multicomponent Rare-Earth Titanates as a New Thermal Barrier Coating Material”, Materials Science & Technology 2024 (Pittsburgh, USA), 2024

他 3件

特許出願: 1件

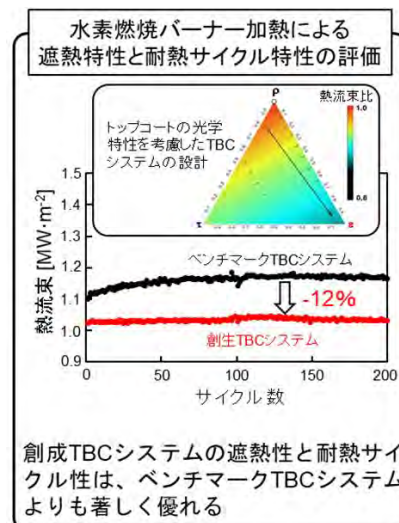
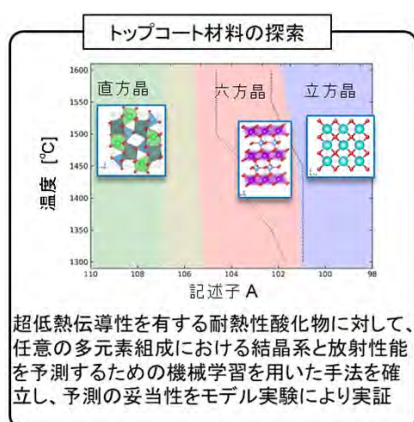


図 超低熱伝導・高放射率のトップコートを用いたTBCシステムの創生と性能実証

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

研究期間 令和3-令和5年度
研究総経費(契約額) 9,842 千円

研究代表者: 宇都宮大学
馬淵 豊

研究の概要

本研究は、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、高熱伝導／高強度のアルミニウム構造用材料を創出することを目指しました。

グラフェンで被覆されたアルミ粉末による焼結合金は、純アルミを大幅に越える熱伝導率は得られなかったものの、焼結中の粒成長を抑えたホールペッチ効果、及びグラフェンによる補強効果により引張強度は2倍かつCNTやSiC分散を上回る高い強化率を得ました。

本研究の成果は、超コンパクトエンジン対応の高耐焼き付き性滑り軸受け材料やパワー素子やEV用モータ、バッテリーの構造部品、銅に代わる超軽量ワイヤハーネス用アルミ線材への適用が期待されます。

発表実績

学会発表: 9件

- [1] Abdul Adzim Bin Abdul Sukor, 馬淵 豊, 福谷幸大, 塩田正彦, 村上勇夫, 荒木祥和, “グラフェンで被覆されたアルミニウムの界面構造の定量化”, 日本金属学会2022 年春期(第170 回) 講演大会, 2022
 - [2] 福谷幸大, 馬淵豊, Bin Abdul Sukor Abdul Adzim, 塩田正彦, 村川拓, 荒木 祥和, “アルミ合金を被覆した酸化グラフェンの還元に及ぼすアルミ粉末の影響と熱特性”, 軽金属学会第143回講演大会, 2022
 - [3] 坂本峻世, 渡辺孝太郎, 高山善匡, 渡部英男, 福谷幸大, Bin Abdul Sukor ABDUL ADZIM, 馬淵豊, “ グラフェン被覆アルミニウム焼結体の引張特性と微細組織”, 軽金属学会 第145回秋期大会, 2023
- 他6件

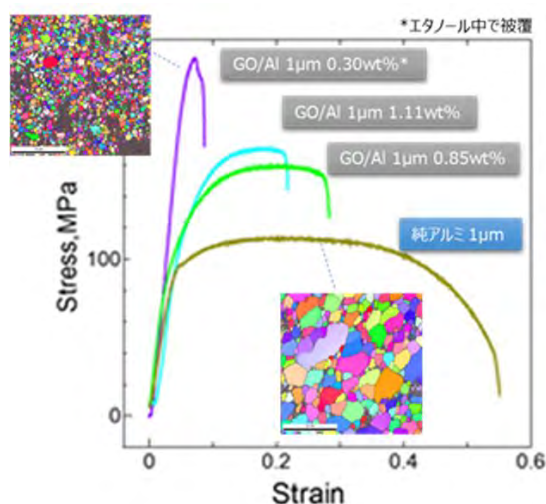


図1 純アルミ及びグラフェン被覆合金の強度

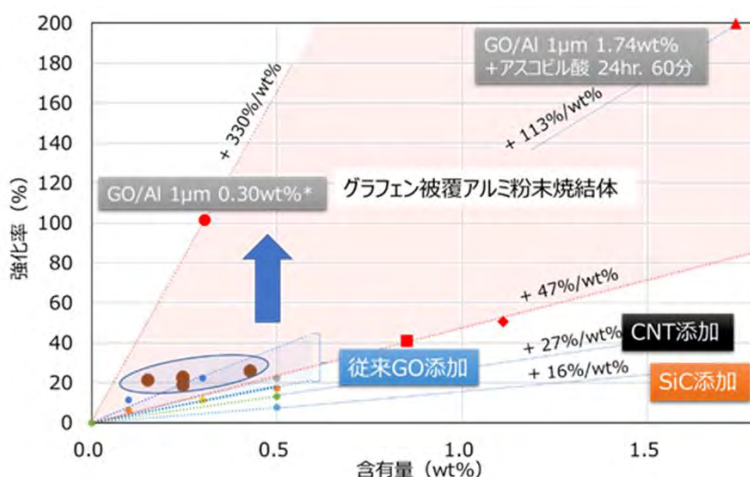


図2 アルミに対する各フィラー添加による強化率

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

研究期間 令和3-令和5年度
研究総経費(契約額) 20,037千円

研究代表者: 大分大学
菊池 武士

研究の概要

本研究では、膝関節と足関節に着目して、これらの生体運動を模倣するバイオミメティックなアシストスーツの開発を目指しました。

その結果、これまで開発してきた Biomimetic Knee Joint (BKJ) および Elastomer Embedded Flexible Joint (EEFJ) を応用しつつ、機能性材料と組み合わせることによって、膝関節アシストおよび足関節アシストの開発に成功しました。

また、不整地(傾斜地)歩行動作分析のために構築した模擬的な環境で評価試験を行うことにより、不整地(傾斜地)に適応可能なセミアクティブアシストスーツを実現しました。

これらの成果は、極めて少ないエネルギーで人の負担を軽減することを基本コンセプトとしており、このようなセミアクティブ型ウェアラブルアシストデバイスが小型・軽量・低消費電力のアシストを実現することで、不整地を含む様々な地形でのアシストを実現するための基盤となることが期待されます。

発表実績

学術論文: 7件

- [1] Kanta Omori, et al., Optimal design of Polycentric Joint for Semi active Knee Supporter, Proceedings of 2023 IEEE/SICE International Symposium on System Integrations, pp. 1369 1374, 2024.
- [2] Takehito Kikuchi, et al., Development and Evaluation of Dorsiflexion Support Unit using Elastomer Embedded Flexible Joint, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.34, No.4, pp. 857 866, 2022.

他5件

学会発表: 18件

- [1] 井口翔太郎, 小野翔正, 菊池武士, 底背屈の支援を切り替え可能な二軸足関節サポータの提案, 第32回ライフサポート学会フロンティア講演会, P.62, (2024.3, 芝浦工大)

他17件

特許出願: 1件

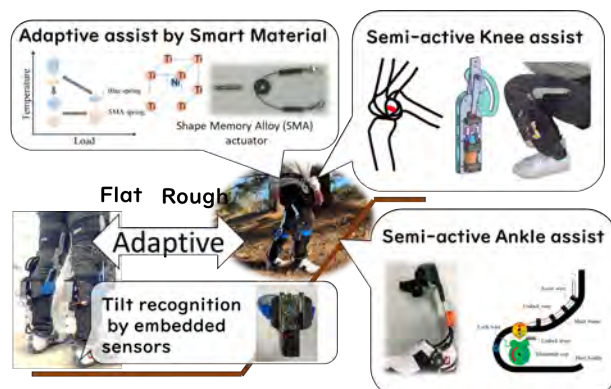


図1 研究の概要



図2 バイオミメティクスアシストスーツ

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

研究期間 令和3-令和5年度
研究総経費(契約額) 38,386 千円

研究代表者:千葉工業大学
和田 豊

研究の概要

高性能かつ高機能化されたGAP系推進薬を使用し、超小型ロケットモータの提案、ノズルレスロケットの提案、高真空下での優れた着火性を有する推進薬の提案につなげていくための研究環境の整備と、推進薬の機能向上を図るため、線燃焼速度変化、燃焼機構の考察についての研究を実施しました。

燃焼速度変化が可能な正燃焼触媒と負燃焼触媒の発見と添加量に対する燃焼速度、温度感度変化を広い燃焼圧力範囲(～30 MPa)で定量的に取得、燃焼表面観察から燃焼メカニズムを提案し、小型簡易HATSの設計製造と点火試験を行いその有効性を確認しました。

本研究の成果は、超小型人工衛星の軌道離脱用スラストとしての適用が期待されます。

発表実績

学会発表: 8件

- [1] 高砂民明, 三橋颯太, 和田豊, “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(第2報)-高圧領域における線燃焼速度測定-”, 令和5年度宇宙輸送シンポジウム, 2024
- [2] 高砂民明, 藤田雅也, 藺部夢有人, 和田豊, 小田達也, 長谷川宏, 堀恵一, “tetra-ol GAP/AP推進薬の燃焼速度制御-Fe₂O₃添加の効果-”, 火薬学会秋季研究発表会, 2022

他 6件

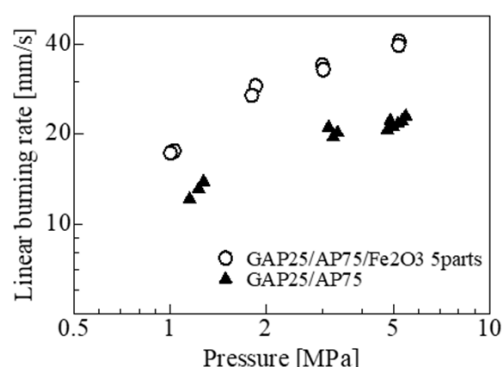


図2 高性能推進薬の線燃焼速度

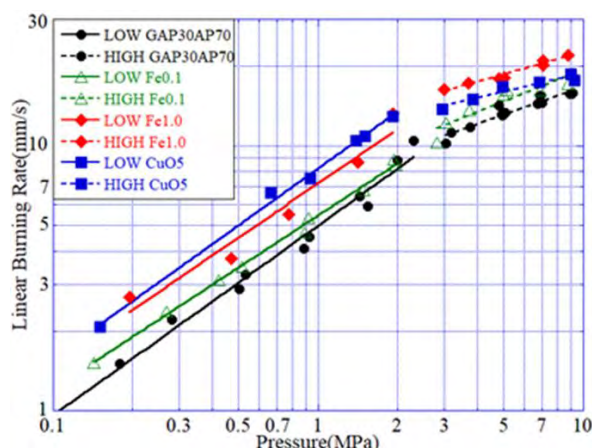


図1 正燃焼触媒添加による線燃焼速度の向上

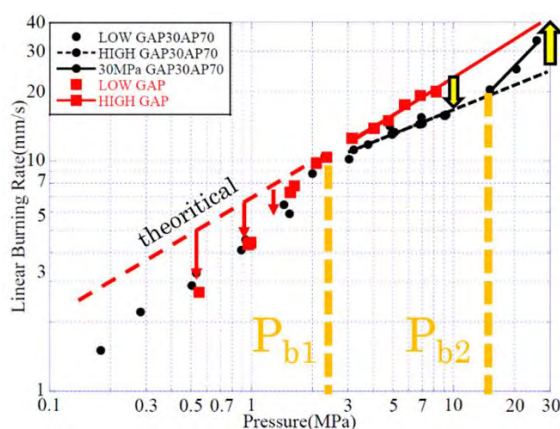


図3 高圧下でのGAP/AP推進薬の線燃焼速度

波浪中応答解析と実験技術を利用したHMD操船シミュレータ開発

研究期間 令和3-令和5年度
研究総経費(契約額) 30,761 千円

研究代表者: 海上・港湾・航空技術研究所
岡 正義

研究の概要

本研究では、波浪中での操船訓練の浸透、及び波浪条件の見直しによる設計フィードバックを図るため、波浪中船体応答シミュレーションと水槽模型実験からなる実海域空間再現技術を利用した没入型マルチメディアとして、ヘッドマウントディスプレイ型操船シミュレータを開発しました。

浪中操船シミュレータに組み込む時刻歴シミュレーションプログラムの高速化のための改良及び水槽試験による検証を行いました。時刻歴シミュレーション結果をVRで再現するためのユーザインターフェイスを作成してシステム化することによりHMD型の波浪中操船シミュレータを具現化しました。

海難事故や船体損傷に起因するような荒天波浪中での乗船は、船員であっても経験することは稀であり、事故時の波浪環境や、難所と称される海域の波浪環境を再現できるシステムデバイスを構築し、公開したことの意義は大きいと考えられます。

本研究の成果は操船訓練やモデルベース設計への活用による船舶の安全性向上、リアルタイムシミュレータによる遠隔支援及びこれに続く無人化船の実現への展開が期待されます。



図1 HMDシミュレータのプロトタイプ(GUI)

発表実績

学術論文: 4件

- [1] Chong Ma, Masayoshi Oka : Investigation of the influence of different boundary conditions in SPH on ship dynamics, Ocean Engineering vol.310, <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2024.118571>論文投稿: 2024.3

他3件

学会発表: 4件

- [1] Chong Ma, Masayoshi Oka(2023.6): Numerical Research on the Nonlinear Response of The Ship in Severe Waves Based On SPH, The 33rd International Ocean and Polar Engineering Conference.

他3件

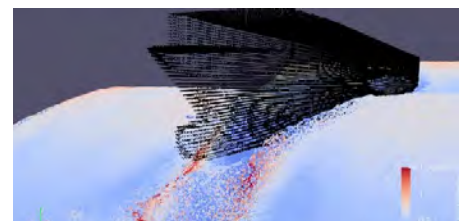


図2 粒子法波浪中シミュレーション

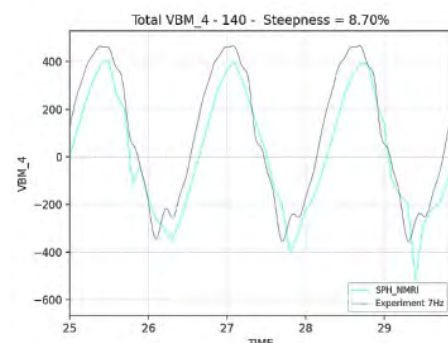


図3 縦曲げモーメントの計算例
(黒: 粒子法波浪中シミュレーション、水色: 水槽試験)

反応環境下にあるガスの精密電子状態の研究

研究期間 令和3-令和5年度
研究総経費(契約額) 38,989 千円

研究代表者:物質・材料研究機構
山瀬 博之

研究の概要

本研究では、X線コンプトン散乱法によって、燃焼下にあるガス分子種の反応過程を可視化する技術を開発し、圧倒的に不足している燃焼室内の実測データを提供する道を切り拓き、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した。

コンプトン散乱データを解析するための理論的定式化、コンプトンプロファイルの第一原理計算、燃焼室内の反応過程を解析するための計算コードの開発に成功しました。

また、コンプトン散乱によるモデルエンジンのオペランド測定を実施し、燃焼過程の可視化を行いました。

さらに、定式化した理論で、エンジン中心部でのコンプトンプロファイルを解析した結果、燃料であるメタノールは完全燃焼しており、エンジン内部の温度、各ガス分子種の密度、分圧をクランク角の関数として求めることに成功しました。

本技術は、小型モデルジェットエンジンや小型モデルガスタービン等へ適用先を広げることが期待されます。

発表実績

学会発表: 1件

[1] 鈴木拓明、小口拓世、辻成希、櫻井吉晴、山瀬博之、「加圧加熱ガス用コンプトン散乱測定装置の開発と基礎試験」、第36回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム、2023年1月7日

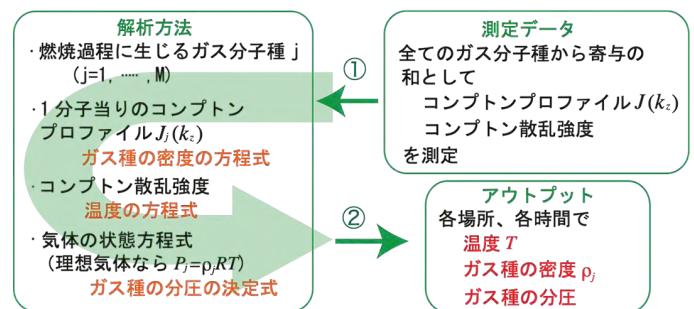


図1 コンプトン散乱法の概要

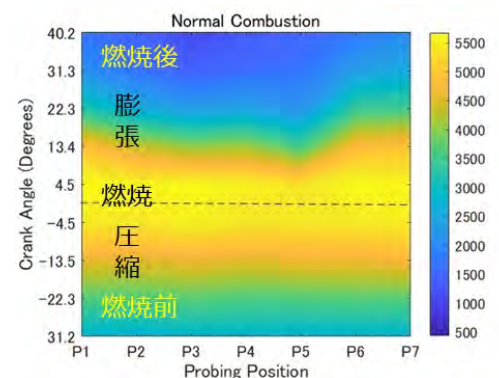
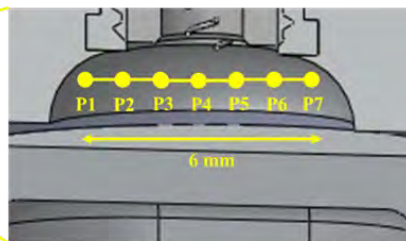
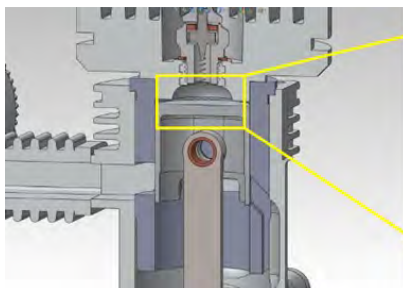


図2 小型モデルエンジンでのコンプトン散乱実験

昆虫の偏光知覚を模倣した空の偏光航法に関する研究

研究期間 令和3-令和5年度
研究総経費(契約額) 35,873 千円

研究代表者: 川崎重工業株式会社
磯村 直道

研究の概要

本研究は、航空機、船舶等で用いられる衛星航法が電波妨害・障害等で使用できない場合のバックアップ航法への適用を見据え、太陽光がレイリー散乱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、偏光パターンに基づく位置の天測と慣性航法を複合化した「偏光航法」の構築を試みました。

偏光カメラによる天空画像から太陽位置を推定可能な偏光画像処理と天測/INS(Inertial Navigation System)複合航法を組み合わせ、偏光航法を設計し、試行装置を製作して車載による試行評価試験を実施して、慣性航法における位置の累積誤差が偏光航法により低減されることを実証しました。

本研究により実現を目指す偏光航法は、電波を使用せず天空光を使用するため、GPS使用不可能時に航空機及び船舶が安心して航行するための、昼間におけるGPSバックアップ航法への適用が期待されます。

発表実績

学会発表: 2件

- [1] 磯村直道, “GNSSに依存しない天測航法への適用に向けた天空の偏光分布に基づく太陽位置推定”, 第24回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 2023
- [2] 磯村直道, 牧原由典, “天空の偏光を用いた天測によるGNSSに依存しない航法装置の試作と評価試験”, 第67回自動制御連合講演会, 2024

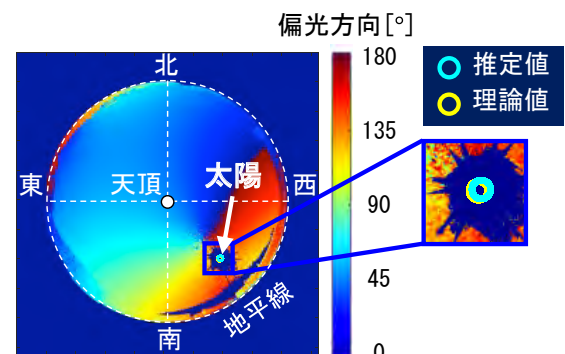


図2 偏光画像処理による太陽位置推定

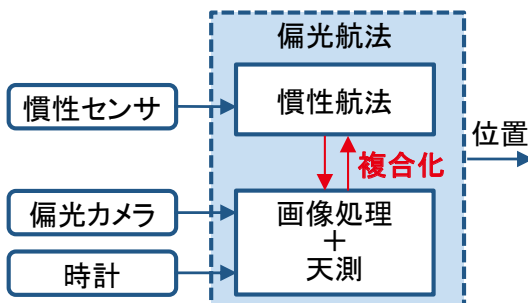


図1 偏光航法の構成

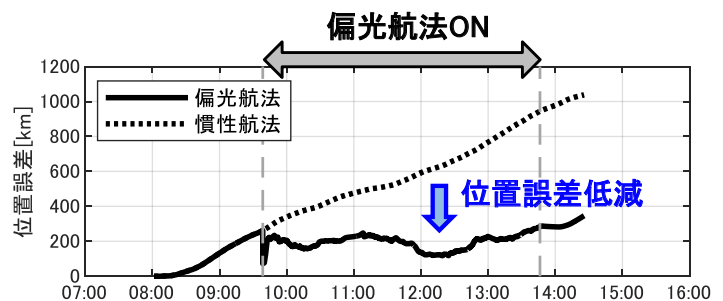


図3 試行評価試験の結果

EHDポンプによるヒレ推進魚ロボットの研究

研究期間 令和4-令和5年度
研究総経費(契約額) 25,866 千円

研究代表者:株式会社テムザック
川久保 勇次

研究の概要

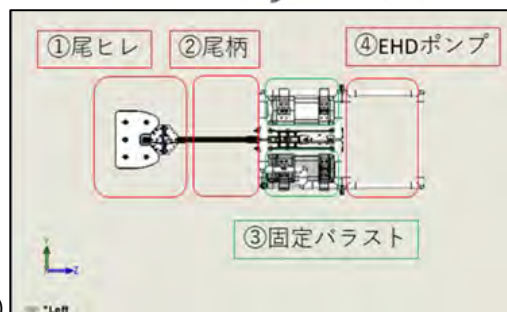
本研究では、ヒレ推進に適したEHD*を利用したアクチュエータの開発と魚ロボット試作機の開発を進め、最終目標として「EHDポンプを利用した静音型アクチュエータを搭載した魚ロボットの実現可能性を確認できる試作機の開発」を目指しました。

ヒレ推進魚ロボットとして必要な機能として、EHD現象を用いた静音アクチュエータで駆動させることを実証でき、その静音性も従来のモーター利用のアクチュエータと比較して大幅に静粛性が高いということも実証できました。

今後、今回得られた様々な課題について、ヒレ推進魚ロボットに関する駆動機構について、油圧及び空圧等流体系アクチュエータを参考にし、更なる効率的な形状について追求することとしています。

発表実績

学会発表: 0件



* EHD: Electro Hydro Dynamics (電気流体力学現象)

図1 EHDヒレ推進魚ロボット

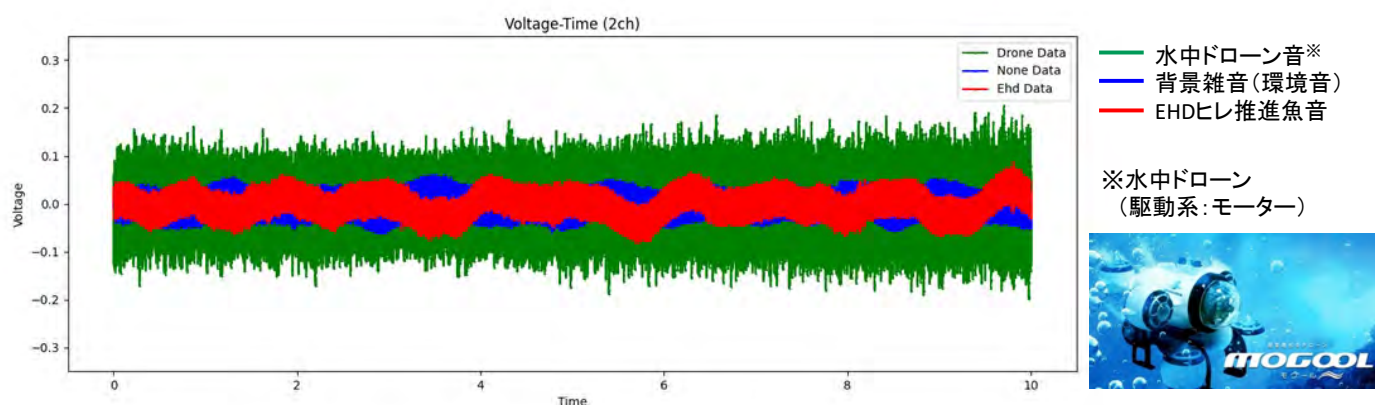


図2 水中ドローンとEHDヒレ推進魚ロボットの音響計測結果

現在実施中の研究課題

令和6年度採択

【大規模研究課題（タイプS）】 9件

研究課題名	概要	代表研究機関 (研究代表者名)
海中ロボットの協調行動※ ¹ を実現する広域海中電波通信の研究	本研究では、これまで困難とされていた海中電波通信を用いて、海中IoT※ ² センサ群の構築や海中ロボットの遠隔操縦の実現を目指す。このため広域で海中高速無線通信を実現するための原理説明と、複数の海中ロボットの協調行動の可能性と有効性を実証する。	九州工業大学 (福本 幸弘)
浅海域※ ³ でのロボット遠隔操縦に向けた超音波測位システムの開発	本研究では、水中ロボットの遠隔操縦を実現する超音波測位システム※ ⁴ を開発する。多重反射の影響が大きい浅海域で、複数のロボットが同時に広いエリアで活動することを想定し、実海域実験で検証を重ね、安定かつ高精度な測位の実現を目指す。	筑波大学 (海老原 格)
金属3D積層造形※ ⁵ を目指した高強度ナノヘテロ合金※ ⁶ 粉末の開発	本研究では、強いが伸びずに破壊するナノ結晶合金※ ⁷ およびアモルファス合金※ ⁸ を複合化させ、高強度を保ったまま金属本来の性質である伸びる合金に改良する。金属3Dプリンタによる製品化を目指し、合金粉末装置を利用して複合化合金を開発する。	兵庫県立大学 (竹内 章)
高周波・高出力ダイヤモンドデバイスに関する基礎研究	本研究では、高周波ダイヤモンド半導体デバイスの基礎研究として、表面伝導型ダイヤモンド電界効果トランジスタ※ ⁹ を構成する、基板、エピタキシャル層※ ¹⁰ 、不純物ドーピング※ ¹¹ 、表面伝導層、絶縁膜、半導体プロセス、高温RF特性※ ¹² 評価等を積み上げ、出力向上を目指す。	北海道大学 (金子 純一)
核酸等温増幅反応※ ¹³ の基礎研究: 病原体の高感度検出法の迅速開発	本研究では、核酸増幅診断法※ ¹⁴ の最大の障害である偽陽性※ ¹⁵ 発生の基本分子メカニズムを限界区画法※ ¹⁶ と大規模配列解析により実験的に解明し、新たな外来感染症等の対策に必要な病原体ゲノムの偽陽性をなくした高反応性試薬を迅速に開発するための基礎技術の確立を目指す。	(株)ダナフォーム (林崎 良英)
高抵抗SiC※ ¹⁷ 結晶を用いた高出力光導電半導体スイッチ※ ¹⁸ の基礎研究	本研究では、優れた材料特性を有する高抵抗SiC結晶を用いた光導電半導体スイッチについて、高出力化を実現するための結晶材料合成およびデバイス形成の研究を行い、ナノ秒レベルの立ち上がり時間の高電圧パルス※ ¹⁹ を出力する電源の小型モデルを作製し、性能を検証する。	(一財)電力中央研究所 (土田 秀一)
小型・省電力オールスパイク動作※ ²⁰ アナログ脳型チップに関する研究	本研究では、脳の動作原理を模倣したアナログ回路チップで数値計算を使わずに画像認識タスク※ ²¹ を実行するとともに、学習手法を開発する。さらに、回路・デバイス技術※ ²² を用いて超低消費電力化・小型化手法を開発し、動作実証を通じてその有望性を明らかにする。	(株)東芝 (西 義史)
光学特性を制御した革新的遮熱・環境遮蔽システムの基盤構築	本研究では、燃焼ガスの吸収波長帯※ ²³ の電磁波を超低熱伝導性の遮熱層※ ²⁴ 表面から放射可能なコーティング構造※ ²⁵ を設計し、それを用いた革新的な遮熱・環境遮蔽コーティングシステムを創成する。これにより、エンジン燃費とコーティング寿命の飛躍的改善が期待される。	(一財)ファインセラミックスセンター (北岡 諭)
3次元集積LSI※ ²⁶ 技術による深層学習・推論の超高速化の研究	今後主要な人工知能応用となる LLM ※ ²⁷ の推論では、メモリバンド幅※ ²⁸ が性能の制約となり、実行効率が低下している。本研究では、この問題を解決する鍵となる DRAM ダイ※ ²⁹ とプロセッサダイ※ ³⁰ を3次元実装するプロセッサの基礎研究を進める。	(株)Preferred Networks (西川 徹)

※1 協調行動: 複数台のロボットが互いに無線通信を行い、協力して全体の目標を達成するように行動すること
 ※2 IoT: Internet of Things(家電やセンサーなど「モノ」がインターネットに繋がること)

※3 浅海域: 沿岸・港湾域など比較的水深が浅い海域

※4 超音波測位システム: 超音波をやり取りすることで位置を特定する技術

※5 積層造形: 材料を一層ごとに積み重ねて物体を作製する方法(3Dプリンタによる製造方法)

※6 ナノヘテロ合金: ナノ(10億分の1)メートルスケールで複数の異なる状態や材料を含む合金

※7 ナノ結晶合金: ナノ(10億分の1)メートル寸法の結晶粒(ナノ結晶)で構成された合金

※8 アモルファス合金: 通常の結晶合金とは異なり、原子が規則正しく配列していない合金

※9 表面伝導型ダイヤモンド電界効果トランジスタ: ダイヤモンドを材料として使用するトランジスタの一種

※10 エピタキシャル層: 基板の結晶構造に沿って成長させた単結晶層

※11 ドーピング: 半導体に不純物を添加し、電気的特性を制御するプロセス

※12 RF特性: 高周波(Radio Frequency)領域でのデバイスの動作特性

※13 核酸等温増幅反応: 温度を上げ下げせず、一定の温度で反応が進行する核酸増幅法

※14 核酸増幅診断法: 遺伝暗号(AGCTの4文字の配列)が書かれているDNAを、配列を変えずにその分子の数を増やす技術

※15 偽陽性: 病原体のDNAやRNAなどの検出するべき分子が存在しない場合に本来陰性結果が出るべきにもかかわらず、陽性の結果が出ること

※16 限界区画法: 核酸増幅反応などの反応液を、極小の膨大な数の液滴に分割して、反応を実行する技術

※17 SiC: 炭化ケイ素、炭素50%とケイ素50%からなる化合物

※18 光導電半導体スイッチ: 光照射によって半導体の電気抵抗が変化する現象を利用したスイッチ

※19 パルス: 急激に立ち上がり、短い継続時間の後に急激に降下する電気信号

※20 オールスパイク動作: 脳のようにスパイクと呼ばれる電圧信号のみを使って情報処理を行うこと

※21 画像認識タスク: 画像に何が写っているのかを判断して分類する作業

※22 回路・デバイス技術: 電気で作動する素子を接続したシステムや素子そのものを設計・製造・解析する技術

※23 吸収波長帯: 燃焼ガスに吸収される特定の波長範囲

※24 遮熱層: 外部からの熱を遮断し、内部への熱の流入を低下させる層

※25 コーティング構造: 材料の表面に特定の機能を付与する層、及び、それらを多層化した構造

※26 LSI: 大規模集積回路の略語。多数の回路素子(数百個以上)を1つの半導体チップに作りこんだもの

※27 LLM: 大規模言語モデルの略語であり、モデルの学習させるパラメータ数が非常に多い AI モデルの総称

※28 メモリバンド幅: 計算機において演算処理を行うプロセッサとデータを格納するメモリ間のデータの通信速度

※29 DRAM ダイ: 計算機のメモリ(DRAM)部分を集積した半導体チップ

※30 プロセッサダイ: 計算機のプロセッサ部分を集積した半導体チップ

【小規模研究課題（タイプA）】 10件

研究課題名	概要	代表研究機関 (研究代表者名)
揮発性有機ガスの高感度迅速検知のためのセンシング技術開発	本研究では、貴金属担持酸化物ナノ結晶 ^{※31} 、多元系アモルファス酸化物 ^{※32} 、金属有機構造体(MOF)をセンサ材料として用い、揮発有機化合物の高感度・選択検知に挑戦する。マイクロヒーターを備えた微小電極上に、開発したセンサ材料を積層し、実用レベルのガスセンサを開発する。	熊本大学 (木田 徹也)
摂食運動中における大脳信号を使った運動・認知のデコーディングの基礎研究	本研究では、脳情報デコーディング ^{※33} を可能にする基礎研究であり、皮質脳波と神経活動を3次元で同時多数計測し、認知から意思決定、手を伸ばし食物をとり咀嚼・嚥下するまでの神経・行動を解析することで、神経情報処理を理解し、嚥下障害などへの応用を目指す。	玉川大学 (鮫島 和行)
脳機能障害の発端となる衝撃波関連現象の解明と影響低減法開発	本研究では、爆発事件・事故に遭遇時の頭蓋内衝撃波伝播が原因となる「爆風による外傷性脳損傷」の仕組みを、独自の物理モデル及び数値モデルで実験・解析し、医科学的考察を加えて解明すると共に、衝撃波減衰に優れた防護具等のための素材・手法を開発する。	東海大学 (水書 稔治)
過酸化水素水を用いるハイブリッドキックモータ ^{※34} の実用化研究	本研究では、固体燃料(プラスチック類)と液体酸化剤を用い、相乗り打上げ可能なくらい安全、安価、低毒性、推力制御・再点火可能で、長い燃焼時間やミッション期間でも安定して設計通りの高軌道変換能力を維持する、スケーラブル ^{※35} な軌道変換用ロケットを開発する。	北海道大学 (永田 晴紀)
次世代弾性波フィルタ ^{※36} に向けた窒化物圧電体 ^{※37※38} の薄膜構造の高度化	本研究では、過飽和固溶体 ^{※39} 窒化物 ^{※40} について、スピノーダル分解 ^{※41} を利用した組織制御により、トレードオフである高い電気機械結合係数 ^{※42} と機械品質係数 ^{※43} を併せ持った次世代弾性波フィルタに資する新型圧電材料を開発する。	産業技術総合研究所 (上原 雅人)
固相粒子キネティックスプレー法 ^{※44} による低温リペア技術 ^{※45} の創成	本研究では、固相粒子キネティックスプレープロセスを活用し、セラミックス・合金の複合構造補修技術の開発基礎研究に取り組む。固相粒子接合メカニズムを解明することで、熱的制約から解放された革新的な補修技術を創成し、海洋構造物の補修に役立てる。	産業技術総合研究所 (篠田 健太郎)
縦型GaN on Si デバイス実現に向けた界面制御の基礎研究	省電力社会実現に向けてGaNパワー半導体 ^{※46} は鍵を握る材料である。しかし、実用化済みの横型トランジスタは出力制限が大きく、GaN基板 ^{※47} 上に開発が進んでいる縦型トランジスタはコストが非常に高い。本研究では、Siウエハ ^{※48} 上に縦型GaNトランジスタ用テンプレートを開発する。	物質・材料研究機構 (川村 史朗)
二次元ヘテロ界面 ^{※49} の精密設計による革新的演算デバイスの開拓	本研究では、近未来のAI技術に資するような新しい演算機能を確立する。そのため二次元原子膜 ^{※50} を中心にヘテロ界面トランジスタを作製し、演算とメモリの2つの機能をひとつの素子で動作させ、さらにこれらの機能を同時に多値化 ^{※51} した素子動作 ^{※52} を実証する。	物質・材料研究機構 (若山 裕)
ナノタグ ^{※53} による高セキュリティ認証及び情報追跡インフラへの挑戦	本研究では、金ナノ粒子から合成したインクの極微量をナノタグとして商品に実装、検出システムでナノタグからの光波形と印刷パターンを読み取り指紋のように用いる。物流のチェックポイントでナノタグの指紋を認証し、トレーサビリティ ^{※54} を保証。偽造品を排除し、安全安心で潤沢な社会に資する。	アーカイラス(株) (福岡 隆夫)
量子インターネット・量子中継 ^{※55} に向けたパルス駆動量子光源 ^{※56} の研究	本研究では、量子インターネットや量子中継で必須な量子もつれ ^{※57} 生成の役割を担う量子光源 ^{※58} のノイズやクロック ^{※59} に関する問題の解決に向けて、駆動方法 ^{※60} に着目したアプローチにより、量子もつれの評価に不可欠な量子相関 ^{※61} の取得を目指す。	LQUOM(株) (新関 和哉)

- ※31 貴金属担持酸化物ナノ結晶: 貴金属(白金やパラジウム)が表面に固定されたナノサイズの金属酸化物結晶
- ※32 多元系アモルファス酸化物: 複数の元素から構成される非晶質の金属酸化物
- ※33 脳情報デコーディング: 脳の神経活動に符号化(エンコード)されている情報を解読(デコード)すること
- ※34 ハイブリッドキックモータ: 燃料と酸化剤に液体と固体の組合せを用いる軌道変換ロケット
- ※35 スケーラブル: 大きさを変更できる、という意味であり、宇宙機がどのような大きさでも同じような加速性能を実現する設計が可能であるということ
- ※36 弾性波フィルタ: 弾性波(振動)を利用して、通信電波などを取捨選択するデバイス
- ※37 圧電体: 電圧をかけると振動し、逆に振動を加えると電圧を発生する物体
- ※38 窒化物圧電体: 窒素を含んだ化合物で構成される圧電体
- ※39 固溶体: 複数の種類の元素が混ざり合った物質
- ※40 過飽和固溶体窒化物: 自然に混ざり合う量を超えて複数元素が混ざった状態の窒素化合物
- ※41 スピノーダル分解: 自然に混ざり合う量を超えて複数元素が混ざった状態から安定な状態に変化する現象
- ※42 電気機械結合係数: 圧電体の性能を表す係数
- ※43 機械品質係数: 振動エネルギーの損失の少なさを示す係数
- ※44 固相粒子キネティックスプレー法: 原料を溶かさずに吹き付け、衝撃力によって付着させる積層・造形方法
- ※45 低温リペア技術: 下地への熱損傷を抑えながら補修する技術
- ※46 GaNパワー半導体: 直流・交流変換用半導体デバイスであり、Siに代わりGaNを用いることで高効率変換が可能となる
- ※47 GaN基板: 半導体デバイスの下地であり、GaNデバイス作製時はGaN基板を用いることが多い
- ※48 Siウエハ: ケイ素単結晶をスライスしたものであり、各種半導体デバイスの下地として広く用いられる
- ※49 ヘテロ界面: 異なる材料が接した界面。例えばp型とn型といった電流特性の異なるふたつの半導体材料が接した界面
- ※50 二次元原子膜: 結晶内の原子の結合が二次元方向にだけ延びた材料で、原子ひとつ分の究極の薄さを持った膜を形成する
- ※51 多値化: 通常、データの計算や記録は0と1といったふたつの値で処理されるが、これを3つ以上の値に増やすことで、回路の集積度や記録密度を向上できる
- ※52 素子動作: トランジスタなど電子デバイスの動き方。電子の流れや蓄積を制御すること
- ※53 ナノタグ: レーザを照射すると特殊な光波形を生じる金ナノ粒子集合体
- ※54 トレーサビリティ: 商品や原材料の製造・流通・転売・消費・廃棄・再利用が追跡可能(trace + ability)であること
- ※55 量子中継: 量子もつれを活用して、量子通信の距離を拡張する技術のこと。量子状態を破壊せずに遠方まで共有するために用いられる
- ※56 パルス駆動量子光源: 駆動方法としてパルス方式を用いる量子光源のこと
- ※57 量子もつれ: 複数の量子状態の物理量が互いに相関している状態のことであり、古典物理学では実現できない量子力学特有の現象
- ※58 量子光源: 量子光を発生させるための光源となる装置のこと
- ※59 クロック: 情報処理に必要な基準時刻信号のこと
- ※60 駆動方法: 量子光源において量子光を発生させるために入射するレーザーの方式のことであり、レーザーの継続時間などで分類される
- ※61 量子相関: 量子状態同士の統計的な関係のことで、古典物理学では説明できない強い相関を示しうる

【小規模研究課題（タイプC）】 6件

研究課題名	概要	代表研究機関 (研究代表者名)
集積光周波数コム ^{※62} を用いた時空間同期 ^{※63} 手法の開発	本研究では、将来の情報通信社会で必須となる通信の大容量化や、デバイス間の高度な時空間同期といった通信の質的変革に資する技術の実現のため、集積光周波数コムを用いた周波数・時刻同期技術 ^{※64} の開発を行う。	情報通信研究機構 (鐵本 智大)
パーライト ^{※65} を利用した新規高性能鋼板の開発	本研究では、鋼のピアノ線にみられる伸長パーライト組織 ^{※66} を利用し、合金組織設計と圧延プロセス条件 ^{※67} を組み合わせることで、室温引張強さ2,000MPa超の高強度に加えて、耐水素脆性 ^{※68} と耐衝撃性をすべて兼ね備えた幅100mm以上の高性能鋼板の実現を目指す。	物質・材料研究機構 (上路 林太郎)
高性能 π 液体 ^{※69} ・ π ゲル-エレクトレット ^{※70} の創成	本研究では、人体運動で生じる微弱且つ微小変位な振動・歪みを検出可能とする自由変形性ウェアラブルセンサの開発を見据え、静電荷帯電量 ^{※71} ・保持安定性 ^{※72} に優れ、柔軟性に富むアルキルー π 液体・ゲル基材の高性能エレクトレット材料の創成を行う。	物質・材料研究機構 (中西 尚志)
有機ヘテロ接合トランジスタ ^{※73} を基軸とした多値演算素子 ^{※74} の開発	本研究では、室温で負性微分トランスコンダクタンス ^{※75} を示す特殊な有機トランジスタを用いフレキシブルな多値演算素子の開発を通して、多値インバータ ^{※76} や多値2入力論理回路 ^{※77} といった有機集積回路 ^{※78} の高性能化・高集積化を実現する革新的な多値演算技術の創出を目指す。	物質・材料研究機構 (早川 竜馬)
スピンオービトロニクス ^{※79} へ向けた高感度軌道流 ^{※80} 検出法の開発	電子の軌道の自由度を利用するスピンオービトロニクスによって超省エネ・超高速情報デバイスの実現が期待される。本研究では、元素を識別して磁気ダイナミクス ^{※81} を計測可能なX線強磁性共鳴法 ^{※82} に基づき、軌道流を高感度に検出する計測技術を開発する。	量子科学技術研究 開発機構 (上野 哲朗)
五感の嗜好を模倣するデジタルツイン ^{※83} による汎用推薦システム ^{※84} の開発	本研究では、人工知能技術と脳活動計測によって、好みの個人差が生じるメカニズムを明らかにし、これに基づき、個人の五感の嗜好を学習したAI執事を作成する。	(株)アラヤ (近添 淳一)

※62 光周波数コム：等間隔の櫛状の周波数スペクトルを有するレーザ光源

※63 時空間同期：離れた場所にある複数の機器やシステムの時間と空間の基準を揃える技術

※64 周波数・時刻同期技術：機器やシステムの周波数と時刻の基準を揃える技術

※65 パーライト：鉄鋼材料の微細構造(金属組織)の一種であり、軟質の鉄と硬質の炭化物から構成される層状組織

※66 伸長パーライト組織：加工により特定方向に伸びた形状を有するパーライト組織

※67 圧延プロセス条件：回転する二つの円筒状工具間隙に、材料をかみ込ませて延伸する加工(圧延)の実施条件(板厚の減少量や加工温度など)

※68 耐水素脆性：利用環境より材料に侵入した水素が原因となって生じる脆化(水素脆性)に対する耐久性

※69 π 液体：色素化合物に化学修飾を施すことで得られる、常温で蜂蜜程度の粘度を有する液状の物質

※70 π ゲル-エレクトレット：ゲル化剤により π 液体がゲル化しており、且つゲル内に静電荷が安定保持された物質

※71 静電荷帯電量：材料内に保持された静電荷の量であり、単位面積または単位体積に対するクーロン量

※72 保持安定性：材料内に保持された静電荷の保持寿命のことを指し、寿命が長いほど保持安定性は高くなる

※73 有機ヘテロ接合トランジスタ：pn接合をチャネル層に持つ有機トランジスタ

※74 多値演算素子：3つ以上の論理値を扱う演算素子

※75 負性微分トランスコンダクタンス：ゲート電圧の増加に伴いドレイン電流が増加から減少に転じる電気特性のうち、ドレイン電流をゲート電圧で微分した相互コンダクタンスが負の値をとる現象

※76 多値インバータ：入力信号に対し3つ以上の異なる論理値を出力するインバータ

※77 多値2入力論理回路：2つの入力信号に対して3つ以上の論理値のうち1つの信号を出力する論理回路(多値NAND、多値NORなど)

※78 有機集積回路：有機トランジスタやメモリを組み合わせた集積回路

※79 スピンオービトロニクス：電子の電荷・スピン・軌道を工学的に応用する研究分野

※80 軌道流：電流(電子の電荷の流れ)、スピン流(電子のスピン角運動量の流れ)に対して、電子の軌道角運動量の流れ

※81 磁気ダイナミクス：磁性体の磁化の時間的な変化

※82 X線強磁性共鳴法：X線を用いて磁性体の磁気ダイナミクスを測定する実験手法

※83 デジタルツイン：現実世界の物体や環境をコンピュータ内の仮想空間に再現する技術

※84 汎用推薦システム：五感に跨ってお勧めの商品を推薦するシステム(例：音楽の好みからお勧めの食べ物を推薦する)

令和 5 年度採択

【大規模研究課題（タイプS）】 10 件

研究課題名	概要	代表研究機関 (研究代表者名)
層状無機固体の精密構造制御に基づく新規プロトン伝導体の創製	本研究では、プロトン伝導を担うゲスト層と骨格を担うホスト層とを分離して設計できる電解質としてナノシート積層膜に注目し、燃料電池の電解質として機能するかの原理検証とその基盤技術を構築するとともに、ナノシート積層構造に基づく新しい機能を創出します。	熊本大学 (伊田 進太郎)
災害医療対応・外傷処置・外傷手術XR※ ¹ 遠隔支援システムの開発	本研究では、災害やテロ等の現場での被災者医療対応において、メタバース※ ² 内に被災者および被災地環境デジタルツイン※ ³ を半自動生成し、そのデジタルツインを通して現場医療者と遠隔地の医療者が協力して最適な医療対応ができるシステムを実現します。	北海道大学 (近野 敦)
パワーデバイス冷却機能強化を指向したダイヤモンドウェハ大型化	本研究では、高耐圧素子の冷却能力を飛躍的に向上させる高熱伝導かつ高耐圧な放熱板を実現するため、熱伝導率に抜群の物性値を有するダイヤモンドを利用したウェハの大幅積化に取組みます。また、結晶成長技術、プロセス・評価技術と共に、冷却能力の最大化を目指します。	産業技術総合研究所 (山田 英明)
計算力学とゲームAI を応用したOODA意思決定・群制御の研究	本研究は、複数無人機の運用者支援のため、リスク観測・状況判断・計画決定・実行のOODAループ※ ⁴ を自律化する研究です。計算力学とゲームAIを応用した階層型自律アーキテクチャ※ ⁵ とデータモデル※ ⁶ で、学習軽量化、意思決定の冗長化、判断根拠の見える化を目指します。	クラスターダイナミクス(株) (高岡 秀年)
超短パルスレーザを用いたCBRNE検知ライダシステムの開発	本研究では、超短パルスレーザを用いた多光子励起によって発生する共鳴ラマン散乱※ ⁷ の現象を明らかにするとともに、本原理に基づく広域遠隔検知技術の実現に向けた基礎研究を行い、CBRNE※ ⁸ 災害に対処できる新たなライダ技術※ ⁹ の確立を目指します。	(株)四国総合研究所 (朝日 一平)
実験・計算科学の融合による革新的塗膜創製と機序解明の基礎研究	本研究では、ナノ炭素の微量添加により初めて発現する低摩擦性を含む革新的多機能材料を、計算科学とマイクロ・マクロ領域評価の融合による新規SEM※ ¹⁰ 評価法の活用により創製し、その多機能性の原理を明らかにすると共に、深海のような高圧など過酷な環境での適用可能性を追求します。	(株)GSIクレオス (柳澤 隆)
UHTCマトリックス複合材料及びプロセス技術に関する研究	本研究では、UHTC※ ¹¹ の組成探索を行い、マトリックス※ ¹² 及び皮膜としたUHTC複合材料の研究により、耐環境性及び靱性に優れたUHTCマトリックス複合材料を実現します。また、曳糸性※ ¹³ に優れたUHTC組成を見出して、繊維化技術を開発し、高温耐性に優れたUHTC繊維を実現します。	(株)超高温材料研究センター (中川 成人)
高速放電技術のための新規コンデンサ材料の探索	本研究では、スマホなどの電子部品材料に使用されるコンデンサ材料について、マテリアルズ・インフォマティクス※ ¹⁴ を駆使して、80年以上発見できていない、チタン酸バリウムを凌駕する誘電率を持つ材料を探索します。	(一財)ファインセラミックスセンター (森分 博紀)
超高耐圧α型酸化ガリウムパワー半導体の高度化のための基礎研究	本研究では、超高耐圧α型酸化ガリウムパワー半導体※ ¹⁵ の実現に向けて、先行研究で蓄積したエピタキシャル成膜※ ¹⁶ 技術、デバイス作製技術を高度化して高耐圧・大電流化の開発に取組み、耐圧10kV級MOSFET※ ¹⁷ で100Aでの動作実証を目指します。	(株)FLOSFIA (四戸 孝)
衛星による測位・時刻同期の革新的な欺瞞対策技術の開発	測位衛星による測位・時刻同期システムは、自動運転、ドローン管制、高速無線通信システム等を支える社会インフラですが、欺瞞や改竄等の攻撃に脆弱であることから、本研究では、現状有効な対策がないミーコニング※ ¹⁸ に対し、無線指紋※ ¹⁹ 技術を活用した革新的な防御手法を開発します。	LocationMind(株) (柴崎 亮介)

※¹ XR(クロスリアリティ):VR(仮想現実)、AR(拡張現実)、MR(複合現実)など現実世界と仮想世界を融合する技術の総称。
※² メタバース:多人数が自由に行動できる、通信ネットワーク上に構築された三次元の仮想空間のこと。
※³ デジタルツイン:現実世界に実在するものを、サイバー空間上に再現する先進技術のこと。
※⁴ OODAループ:Observe, Orient, Decide, Act のプロセスを繰り返す意思決定方法。変化の予測が困難な状況で用いられる。
※⁵ 階層型自律アーキテクチャ:自律化の意思決定に階層構造の要素を取り込んだアーキテクチャ。
※⁶ データモデル:この場合、学習情報を意思決定階層の視点に応じたデータ構造に格納したもの。
※⁷ 共鳴ラマン散乱:物質を励起した際に生じる散乱現象の一つ。物質ごとに固有の波長の散乱が生じる。
※⁸ CBRNE:Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, Explosive
※⁹ ライダ技術:通常の場合は、レーザ光を照射して、その反射光情報を元に、対象物までの距離やその性質などを計測する技術。
※¹⁰ SEM:Scanning Electron Microscope(走査型電子顕微鏡)
※¹¹ UHTC:Ultra-High Temperature Ceramics(超高温セラミックス;ここでは2,000℃以上の極限の高温にも耐えることが出来るセラミックスのこと)
※¹² マトリックス:複合材料の強化材料を支持するための母材。
※¹³ 曳糸性:液状の材料を引き延ばした時に、どれほど糸の形になりやすいかを表す性質。
※¹⁴ マテリアルズ・インフォマティクス:機械学習などの情報科学を用いて、材料開発の効率化を図る取り組みのこと。
※¹⁵ パワー半導体:高い電圧や大きな電流を取り扱うことのできる半導体。電力・周波数の制御や直流交流の変換等に用いられる。
※¹⁶ エピタキシャル成膜:単結晶基板上濃度・厚さを制御した高品質半導体単結晶膜を形成すること。
※¹⁷ MOSFET:金属酸化膜半導体(MOS)構造の電界効果型トランジスタ(FET)のこと。動作速度が速く、緻密な制御が可能。
※¹⁸ ミーコニング:受信した測位信号をコピーして時間差をつけて再放送することで、測位を妨害する技術。
※¹⁹ 無線指紋:無線電波信号の中に発生する、送信機のアナログ回路の製造ばらつきや、通信環境により発生するゆらぎ等が由来の、機器個体を判別可能な特徴

【小規模研究課題（タイプA）】 5件

研究課題名	概要	代表研究機関 (研究代表者名)
マルチ機能を持つ軽量・高強度マグネシウム合金の基盤構築	本研究では、研究代表者らが開発した、高熱伝導性・高強度・高延性・不燃性・高耐食性というマルチ機能を持つ画期的な軽量・高強度Mg-Al-Ca-Mn系合金を対象に、マルチ機能マグネシウム合金の材料設計指針の確立と実用化を見据えた基盤技術の開発を行います。	熊本大学 (河村 能人)
混晶エンジニアリングによる超高耐圧AlGaNパワー素子の創出	本研究では、大幅な省エネルギーに貢献するパワー素子の候補として、超ワイドギャップ半導体であるAlGaN混晶を用いた縦型パワー素子の研究を行います。同材料の特異な物性を利用した混晶制御および分極ドーピングにより、新概念の超高耐圧・高速パワー素子の創出を目指します。	産業技術総合研究所 (三浦 喜直)
ISBT※20の革新による未開拓周波数・常温動作QCLの研究開発	本研究は、半導体のサブバンド間遷移機構の革新と窒化物半導体の導入により、これまで実現が不可能であったテラヘルツ波※21量子カスケードレーザー※22(QCL)の常温動作、ならびに5~12THz、1~3μm帯の未開拓周波数のQCLを実現することを目的とします。これにより、生体センシングやガスセンシング等での社会利用の拡大を目指します。	理化学研究所 (平山 秀樹)
積層造形によるAl合金の熱物性と機械的的特性の制御に関する研究	本研究では、積層造形用のAl合金を対象に、極低温における熱物性や機械的特性・造形時の凝固割れを支配する因子を解明し、それぞれの予測モデル式構築、および制御指針の獲得を目指します。さらに、モデル式からマテリアルズ・インフォマティクス技術による新規合金創出を目指します。	川崎重工業(株) (森橋 遼)
脳科学とAIによる精神状態、認知能力の最適化に関する基礎研究	不安、落ち着き、感情といった精神状態の揺らぎは認知能力に影響します。本研究では、脳科学とAI技術を融合させ、行動・生体情報から精神状態を推定し、より良い精神状態に誘導することで認知能力を向上させる視聴覚刺激提示AIの研究開発に取組みます。	(株)KDDI総合研究所 (服部 元)

【小規模研究課題（タイプC）】 8件

研究課題名	概要	代表研究機関 (研究代表者名)
電離圏プラズマを利用する新しい宇宙推進エネルギー工学	本研究では、地球低軌道を覆う電離圏プラズマ※23中で電子プラズマ波を操り、電子ビームを長距離伝送させ、スペースデブリ※24に照射し軌道変換させるというシナリオについて検討を行い、「電離圏プラズマ」を利用する新しい宇宙推進・エネルギー工学を切り拓きます。	大阪公立大学 (森 浩一)
高耐性を有する水中音響通信デジタル変復調方式の研究	本研究では、周囲騒音やドップラーシフトなど水中音響通信にとって過酷な条件を克服する通信技術を確立するため、新発想のデジタル変復調※25方式とディープラーニング※26を利用した新方式の受信機について検討し、従来の通信方式との比較検討及び水槽実験により有効性を実証します。	北見工業大学 (吉澤 真吾)
荒天中操船に対応したHMD型デジタルツインシミュレータ開発	荒天時の海難事故の多くは適切な操船判断により回避できると考えられることから、本研究では、デジタルツインを利用した荒天中での操船訓練及びリアルタイム操船支援の実現を目指し、操船機能を有するHMD※27型シミュレータの実用化に向けた研究・開発を行います。	海上・港湾・航空技術研究所 (岡 正義)
ヒドリドイオンを利用した還元的分子検知と除去に関する基礎研究	本研究では、半導体表面のヒドリドイオン※28を利用した還元的分子検知と除去に資する基礎研究に取組みます。酸素の授受を用いた従来法に対し、真逆のアプローチを検証することで、分子検知と除去技術に新たな自由度を付与し、機能向上に貢献します。	物質・材料研究機構 (飯村 壮史)
異種材料の低温大気圧耐食性接合と固相分離を両立する極薄架橋層	本研究では、移動体IoT用の電子基板や構造部品の製造基盤となるCu、Feなどの金属材料と樹脂材料を複合化した構造に対し、低温大気圧下での接合性と耐水性、冷却による効率的な分離回収性を付与可能な、極薄架橋※29層の形成手法を確立します。	物質・材料研究機構 (重藤 暁津)
スピン波のカオス的干渉を利用する超高速物理演算デバイスの開発	本研究では、従来のデバイスより高集積かつ低消費電力で動作する超高速物理演算デバイスの実現に向けて、磁性体内で起こるスピン波※30の複雑なふるまいを利用した新規の脳型情報処理技術を研究し、幅広い分野で利用できるAI機能搭載機器へ応用するための道筋を開拓します。	物質・材料研究機構 (土屋 敬志)
スピン偏極電子の磁場応答の可視化	本研究では、試料への磁場印加とスピン分解光電子分光※31を両立した革新的な計測装置を開発し、量子機能性材料内部のスピン偏極電子の磁場応答を可視化します。また、物質と磁場の相互作用や磁壁移動の物理を微視的に解明し、次世代磁気デバイス開発を推進します。	量子科学技術研究開発機構 (岩澤 英明)
物理法則に立脚した解釈性・説明性の高いマルチモーダルAI	本研究では、物理法則の性質を組み込むことで信頼性と解釈性を高め、さまざまな形式の実測データに対応することで精度と実用性を高めたAIモデルを構築し、工業製品等の最適設計やより高度な制御のための汎用的なフレームワークの構築を目指します。	(株)RICOS (堀江 正信)

※20 ISBT: Inter Sub-Band Transition (サブバンド間遷移) の略。量子井戸中に形成されたエネルギー準位間の遷移のこと。厚みにより遷移エネルギーが決まることから、複数の結晶格子をもつ材料の周期的な薄層等により、同じ材料系で広範な波長の光を発振できる。

※21 テラヘルツ波: 電波のような透過性とレーザー光線のような直進性を兼ね備えた電磁波。

※22 量子カスケードレーザー: 単一の電子から複数の光子が放出される「量子カスケード」過程を利用することで、通常の半導体レーザーより強い強度のレーザを発振する半導体レーザー。

※23 電離圏プラズマ: 大気圏上層部で太陽光により大気の一部が電離した状態。

※24 スペースデブリ: 過去に打ち上げられた人工衛星など、現在使われなくなった宇宙のごみ。

※25 変復調: データを伝送する際に送信側で適切な電気信号に変換し、受信側で電気信号をデータに復元すること。

※26 ディープラーニング: 人の脳を模したニューラルネットワークを用いた機械学習の手法の一つ。

※27 HMD: Head Mounted Display、ヘッドマウントディスプレイ

※28 ヒドリドイオン: 水素化合物イオン。水素原子が電子1個を受け取ってイオン化した陰イオンのこと。H⁻。

※29 架橋: 原子やイオンまたは分子の間を、他の原子などが橋を架けるようにつなぐこと。

※30 スピン波: 磁石の性質を持つスピンのベクトルが、その向きを変えながら波として空間を伝搬する現象。

※31 スピン分解光電子分光: 物質中の電子の束縛エネルギー、運動量及びスピンを測定する手法。

令和4年度採択

【大規模研究課題（タイプS）】 11件

研究課題名	概要	代表研究機関 (研究代表者名)
飛沫中のウイルスを検出するグラフェン共振質量センサの研究	本研究では、架橋グラフェン上に吸着した分子の質量を高感度で計測する共振質量センサと特異性の高いDNAアプタマー※1を組み合わせて、空気中のバイオエアロゾルを高感度に検出する環境測定型ウイルスセンサに関する基礎研究を行い、これまで難しかった環境中のウイルスの可視化を目指します。	豊橋技術科学大学 (高橋 一浩)
マルチマテリアル接着接合を用いた航空機実現のための基礎研究	本研究では、マルチマテリアル接着接合に取り組み、接着界面における接合メカニズムを解明するとともに、接着力が発現する/失われるメカニズムの探求、実際の運用を模擬した環境における検査技術の確立および接着接合の耐久性検証試験を通じて、信頼できるマルチマテリアル接着構造の実現を目指します。	宇宙航空研究開発機構 (森本 哲也)
データ科学と単粒子診断法を融合した新規赤外蛍光体開発の高速化	本研究では、単粒子診断法を基盤技術に、データ科学とスマートラボラトリ技術の融合を図ることで、効率的に探索領域を拡大し、これまでに無い革新的な蛍光体材料開発法の確立を通じて新蛍光体を開発し、光センシング技術に必要な高輝度・広帯域の新規蛍光体光源の実現を目指します。	物質・材料研究機構 (森田 孝治)
レーザー推進による衛星の運動制御のための宇宙用レーザーの開発	本研究では、姿勢や軌道制御ができなくなってデブリ化した衛星の除去に資するため、レーザーアブレーション※2により発生する推力について、様々なレーザー照射条件で実験的に研究を行い、従来よりも短時間でデブリの除去が可能な宇宙用のピコ秒およびフェムト秒レーザーを開発することを目指します。	理化学研究所 (和田 智之)
マイクロ流体チップによる新規生物学的影響評価法に関する研究	本研究では、ミニ臓器内蔵マイクロ流体チップに関して、ミニ臓器形成に適した生体高分子培養基材を創出し、複数のミニ臓器を多孔質化したチップ内で形成・連結させ、微量化学物質の影響や臓器間作用を評価し、データベース化することで、AIによるリスク判定を可能とする基礎基盤を確立することを目指します。	量子科学技術研究開発機構 (田口 光正)
水中自律航行システムに向けた画像解析による位置推定手法の開発	本研究では、水中自律移動体のための音響以外の手法による位置推定について、SfM※3を発展させた移動量推定「MEfI(Motion Estimate from Image)」と、画像地図を用いて、画像の特徴量をAIで処理する相対自己位置推定「REfI(Relative self-position Estimate from Image)」の2つの手法を確立させ、これらの実装および精度検証を行います。	いであ(株) (木川 栄一)
高速及び低電圧動作EMP※4防護素子とその回路に関する基礎研究	本研究では、高速デジタル信号で動作するマイクロエレクトロニクスを被防護対象とした対Electromagnetic pulse (EMP)防護技術の実用化に向けて、回路挿入時の並列容量が小さく動作電圧が低い非線形抵抗素子の実現を目指すとともに、その素子の実状況での使用を考慮に入れた基礎的な実証実験ならびに電気回路シミュレーションを実施します。	音羽電機工業(株) (塚本 直之)
水中航走体用レーザ通信に向けた光トラッキング技術の研究開発	本研究では、移動中の水中航走体に対する長距離海中レーザ通信を実現するため、リングレーザの光子を検知して移動中の水中航走体を捉える粗追尾と、リングレーザの中心に据えた通信用レーザ光源の光子を検知してレーザ光軸合わせと通信を行う精追尾を複合した、光トラッキング技術の研究開発を行います。	ソフトバンク(株) (陰山 弘道)
有機正極二次電池の充放電機構の解明と高エネルギー密度化の研究	本研究では、現行のリチウムイオン電池より大幅に軽量化が可能な有機正極二次電池に着目し、その充放電機構の解明や、課題であるサイクル特性と高容量の両立に取り組み、長時間滞空可能な無人飛行機等への適用を目指します。	ソフトバンク(株) (齊藤 貴也)
波長・空間選択性に優れた量子カスケード素子の研究	本研究では、光の波長と伝搬を制御可能なフォトニック結晶を利用した、面型量子カスケードレーザならびに面型量子カスケード検出器の素子を開発し、これらを組み合わせた動作を実現させ、高速・高感度な中赤外域検出を目指します。	(株)東芝 (斎藤 真司)
海中通信・センシング向けの高性能配向圧電セラミックの基礎研究	本研究では、従来送受波器より小型で高い音響性能の実現に向けて、PZT※5系圧電セラミックおよび無鉛系圧電セラミックの配向化により、優れた性能を有する圧電セラミック材料を研究開発し、圧電振動子に適用可能な高性能配向圧電セラミック材料を実現することを目指します。	日本電気(株) (山本 満)

※1 DNAアプタマー:特定の物質と特異的に結合する核酸分子
※2 レーザーアブレーション:固体や液体の表面にレーザー光を照射したとき、表面の構成物質が爆発的に放出される現象
※3 SfM: Structure from Motion(カメラで撮影した2次元画像から被写体等の3次元情報を推定する方法)
※4 EMP: ElectroMagnetic Pulse(電磁パルス。電子機器を損傷・破壊する、強力なパルス状の電磁波)
※5 PZT: Lead Zirconate Titanate(チタン酸ジルコン酸鉛)

【小規模研究課題（タイプA）】 8件

研究課題名	概要	代表研究機関 (研究代表者名)
新たなデータ同化手法を使った海中水温・塩分推定／予測手法研究	本研究では、海中水温・塩分の推定に対して新たな機械学習手法を使うことで、新しい面的な海面高度情報を効率的に用い、初期値の決定精度の飛躍的向上をはかるデータ同化手法及びデータ予測手法を確立することを目指します。	宇宙航空研究開発機構 (松井 快)
革新的SiCヘテロ接合技術を使った高周波デバイスの基礎研究	本研究は、産総研が開発した炭化珪素(SiC)ヘテロ接合技術をベースとし、次世代高速通信用の高電子移動度トランジスタ(High Electron Mobility Transistors: HEMTs)を作製し、ヘテロ接合界面の2次元電子ガスの特性支配因子を原子レベルで解明することを目指します。さらにこの接合技術を大口径ウエハーへ展開するとともに、SiC-HEMTsの動作実証を目指します。	産業技術総合研究所 (佐沢 洋幸)
ワイアレスな量子鍵配送のためのポータブル固体量子光源の開発	本研究では、次世代情報通信技術に応用可能な高性能量子光源の開発について、半導体量子ドットの作製技術を高度化し、液体窒素温度でも安定に光る量子ドットの実現と、量子もつれ光子対の発生を実証し、大型冷凍機なしで動作するポータブルな量子光源を実現することを目指します。	物質・材料研究機構 (黒田 隆)
CMC※6強化材用高耐熱性ジルコニア連続繊維の量産プロセスの確立	本研究では、SiC/SiCより耐環境性に優れる酸化物系CMCの実現に向け、より高温における強度に優れたジルコニア連続繊維の開発を進めます。さらに、ジルコニア連続繊維の大量生産プロセスからCMC化までの基本プロセスを確立し、それらを統合することを目指します。	物質・材料研究機構 (鉄井 利光)
3D積層造形プロセスのマルチフィジックスシミュレーション技術	3D積層造形プロセスは、ジェットエンジン部材等の製造技術として利用が広まっており、単結晶組織実現が大きな研究課題となっています。マルチフィジックスシミュレーション技術を開発し、部材の形状を考慮した温度場や凝固組織等の予測により、単結晶組織を実現するための最適条件を明らかにします。実部材開発へ応用可能な基礎技術の確立を目指します。	物質・材料研究機構 (渡邊 誠)
光ファイバDAS※7と微動探査による地盤モニタリング手法の開発	本研究では、大都市が立地する堆積平野の地盤リスク評価手法の高度化を目指し、光ファイバDASと、微動探査や地震波干渉法を融合した解析手法を開発し、高密度・高精度な広域での詳細地盤モニタリングのための基礎的な基盤技術を開発します。	防災科学技術研究所 (藤原 広行)
全脳ネットワークを活用した革新的脳ダイナミクスイメージング法	本研究では、全脳ネットワークダイナミクスモデルを活用した電流源推定法の開発により、非侵襲でありながら、脳深部活動を含めた全脳の神経集団活動を高い時間・空間分解能で可視化する「革新的脳ダイナミクスイメージング手法」を開発します。	(株)国際電気通信基礎技術研究所 (山下 宙人)
極超音速飛行における可変機構の耐熱性・気密性向上に関する研究	本研究では、弾性変形金属シールについて、耐熱性と気密性を各段に向上させることが可能なシール技術に関する基礎研究を実施し、極超音速エンジンの一部に適用することを目指します。	(株)ネット (東野 和幸)

【小規模研究課題（タイプC）】 4件

研究課題名	概要	代表研究機関 (研究代表者名)
小型衛星用マルチ加速モード同軸スラスターの基礎研究	本研究では、宇宙機用推進システムの小型軽量化、低コスト化の実現に向けて、一つの推進システムで加速モードを使い分けることにより、化学推進のような大推力作動と、電気推進のような低燃費作動の両方ができるようなスラスターの基礎研究を行います。	宇宙航空研究開発機構 (張 科寅)
軟磁性材料の高強度・高延性化に向けた欠陥磁気物性の計測と設計	本研究では、モーターの芯材や電子機器等に広く用いられている軟磁性材料について、転位に局在する磁性に着目し、高強度・高延性と低履歴効果を両立させる格子欠陥の磁気特性制御と、その実空間イメージングを行うことを目指します。	物質・材料研究機構 (新津 甲大)
グラフェンのスピン誘起ディラック電子とスピン拡散長の可視化	本研究では、試料に電圧印加しながら高空間分解能でスピン分解光電子分光を行う計測システムを開発します。本装置を用いてスピントロニクスのも主要材料となることが期待されるグラフェンのスピン伝導について検証します。材料の動作環境におけるスピン偏極電子の深い理解につながることを期待されます。	物質・材料研究機構 (矢治 光一郎)
海洋状況把握(MDA※8)等に適用可能な革新的画像処理技術の研究	本研究では、夜間に人工衛星から撮像された光学画像から、人の目では判別できない程度の明るさの海上船舶等を、自動的かつ確実に検出する新たな画像処理アルゴリズムを生成・開発し、昼夜を問わず海洋状況把握を可能にすることを目指します。	川崎重工業(株) (久保田 伸幸)

※6 CMC: Ceramic Matrix Composite (セラミックス基複合材料)

※7 DAS: Distributed Acoustic Sensing (分散型音響センシング)

※8 MDA: Maritime Domain Awareness

令和3年度採択

【大規模研究課題（タイプS）】9件

研究課題名	概要	代表研究機関 (研究代表者名)
超高強度ヘテロ※1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 (三浦 博己)
難接着複合材と軽金属とのレーザー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ー直接接合において、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 (川人 洋介)
高レジリエンス画像SLAM※2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 (川村 英二)
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 (川鍋 一晃)
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 (佐藤 匠徳)
超小型ナビゲーショングレードIMU※3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※4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 (富澤 泰)
海洋仕様のCFRP※5ブレード接着接合構造に関する基盤技術の開発	本研究では、海中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) (山磨 敏夫)
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) (弓削 亮太)
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、燃料電池や人工光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発展させることで、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 (谷垣 俊明)

※1 ヘテロー：異質なー
※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（マイクロマシンシステム）
※5 CFRP：Carbon Fiber Reinforced Plastics（炭素繊維強化プラスチック）

令和2年度採択

【大規模研究課題（タイプS）】 7件

研究課題名	概要	代表研究機関 (研究代表者名)
レーザー反射光を利用する海中海底ハイブリットセンシングの研究	本研究では、従来のソーナーやカメラより高い精度と圧倒的に広い探査範囲を有する可視化技術及び、可視化した海底の状況を把握するレーザーを用いた新たな海中探査技術に関する基礎研究に取組みます。	海洋研究開発機構 (石橋 正二郎)
多元組成傾斜バルク材を用いた高温構造材料の網羅的な高効率探索	本研究では、耐熱合金の質・量ともに優れた材料データベースの実現に向けて、材料の組成と特性を大量かつ自動的に取得する試験環境を構築し、航空機用エンジン内で高温となる材料に適用することで、収集したデータの有効性を確認します。	物質・材料研究機構 (大村 孝仁)
ジャイアント・マイクロフォトニクスによる高出力極限固体レーザー	本研究では、レーザーに用いる原材料、その表面処理、接合の方法などを研究することにより、テラヘルツ波(周波数 10^{12} Hz前後の電磁波)を利用する中で世界最大の出力と輝度を誇る固体レーザーの机上サイズでの実現を目指します。	理化学研究所 (平等 拓範)
超小型ロバストテラヘルツ波イメージング装置の研究開発	本研究では、レーザーが発する光がテラヘルツ波(周波数 10^{12} Hz前後の電磁波)へと変換される現象の具体的なメカニズムを解明し、この現象を活用した小型で高出力な光源を製作することで、ロボットに搭載可能な小型の3D可視化装置の実現を目指します。	理化学研究所 (南出 泰垂)
反転MOSチャネル※1型酸化ガリウムトランジスタの研究開発	本研究では、従来実現が困難であった超高耐圧・大電流デバイスの実用化に向けて、それに適した物性を有する酸化ガリウム半導体を用いたトランジスタを実現するための基礎研究を行います。	(株)ノベルクリスタルテクノロジー (宮本 広信)
AI的画像解析によるオペランド※2電子顕微鏡計測技術に関する研究	本研究では、最先端の電子顕微鏡で取得した画像を、多数の計算機を用いたAIによる画像解析にかけることで、実環境下で観察可能な電子顕微鏡計測システムの実現を目指します。	(一財)ファインセラミックスセンター (平山 司)
強化学習を用いた環境適応型ファジリング※3システムの提案	本研究では、開発者や運用担当者が認知していない未知のセキュリティ上の不具合を、AIを用いて、攻撃者に悪用されるより、早く検出するシステムの実現を目指した基礎研究を行います。	(株)リチエルカセキュリティ (木村 廉)

※1 反転MOSチャネル：電圧によってMOS(Metal Oxide Semiconductor)構造の表面の電荷が反転してできる電流の通り道
※2 オペランド(観察)：実際に反応または動作している実環境下でその場観察すること
※3 ファジリング：検査対象に問題が起きそうな様々な細工をした入力データを与えることで意図的に例外を発生させ、ソフトウェアの不具合を発見する手法

□ 研究成果一覧

【研究成果に係る実績】

採択年度	研究成果の公表(件)		産業財産権(件)
	論文発表※1	口頭発表※2	特許出願
平成27年度	14	63	30
平成28年度	15	106	11
平成29年度	65	312	144
平成30年度	103	253	180
令和元年度	87	353	62
令和2年度	36	394	20
令和3年度	50	298	103
令和4年度	19	150	21
令和5年度	9	63	2
合計	398	1992	573

(令和6年12月31日現在)

※1: 学術論文、雑誌掲載等

※2: 学会発表、プレス発表等

【プレスリリース※】

研究課題名	代表研究機関 (研究代表者)	件名	掲載日又は 発表日
超小型ロバストテラヘルツ波 イメージング装置の研究開発	理化学研究所 (南出 泰亜)	手のひらサイズの高輝度テラヘルツ波光源を開 発	令和6年9月6日
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	株式会社国際電気通信 基礎技術研究所 (川鍋 一晃)	「忘れられない」けれど「思い出せない」恐怖記憶 の矛盾する2つの現象を説明するメカニズム解明	令和6年10月21日

【展示・講演※】

研究課題名	代表研究機関 (研究代表者)	出展先	開催期間
衛星による測位・時刻同期の 革新的な欺瞞対策技術の開発	LocationMind株式会社 (柴崎 亮介)	ワイヤレスジャパン 2024 × ワイヤレス・テクノ ロジー・パーク(WTP) 2024	令和6年5月29日～ 令和6年5月31日
反転MOSチャネル型酸化ガリ ウムトランジスタの研究開発	株式会社ノベルクリスタ ルテクノロジー (宮本 広信)	PCIM Europe 2024	令和6年6月11日～ 令和6年6月13日
超小型ロバストテラヘルツ波イ メージング装置の研究開発	理化学研究所 (南出 泰亜)	マイクロシステム融合研究会	令和6年6月14日

※: 報告を受けたものの中から、一部を抜粋して掲載

※本制度の概要は、安全保障技術研究推進制度のトップページをご覧ください。



安全保障技術研究推進制度トップページ
<https://www.mod.go.jp/atla/funding.html>

※研究成果の詳細は、安全保障技術研究推進制度「評価結果」のページをご覧ください。



安全保障技術研究推進制度
評価結果一覧
<https://www.mod.go.jp/atla/funding/hyouka.html>



防衛装備庁

●お問い合わせ先

〒150-6023 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号
恵比寿ガーデンプレイスタワー23階
防衛装備庁 防衛イノベーション科学技術研究所
TEL:03-3268-3111(代表) 内線 27038、27045
e-mail: funding-kobo@cs.atla.mod.go.jp

