

研究題目	研究代表者 (役職は応募時)	助成金額 (万円)
◆高効率な電荷輸送・イオン輸送・発光を同時実現するピンサー型金属錯体超分子集合体の創製	香川大学 田原 圭志朗 准教授	100
本研究は、電荷輸送特性・イオン輸送特性・発光性を兼ね備えた、金原子を中心とする金属錯体を開発し、高強度の電気化学発光を生成することを目的とする。化学修飾により配位子に機能ユニットを組み込むことで、金属錯体の超分子組織体のシリーズを開発する。配位子のπ共役骨格の重なりを利用し、ホールと電子の輸送パスを構築し、両キャリアの注入・再結合を効率化する。シリーズの構造と機能の相関から、キャリアの注入・輸送・再結合の時空間的な精密制御を実現する材料設計指針を明らかにする。		
◆エントロピー工学：逆スピン転移材料の学理構築と機能開拓	東京都市大学 金友 拓哉 准教授	100
本研究では、制御可能なエントロピー変化を駆動力とする「エントロピー工学」に基づき、有機分子による転移材料の新原理を開拓する。特に、低温で高スピン状態が安定化する“逆スピン挙動”に着目し、その熱力学的起源と動作機序を解明する。さらに、正逆双方のスピン転移を複合化したマルチスピン転移材料へ展開し、多値情報記録素子、カラー表示材料、複合刺激応答型スマートセンサーの創出を目指す。分子スピン科学、磁気材料科学、光材料科学を横断する挑戦的研究である。		
天然芳香族の精密分子設計と二量体再構築によるバイオペースポリイミドの創製	京都大学 榎本 有希子 准教授	100
本研究では、リグニン由来芳香族分子であるバニリンを原料とした精密分子設計により、車載部品や電子基板材料として利用可能な、高耐熱性、高強度、高耐久性を有する高性能バイオマススーパーエンジニアリングプラスチックの開発を目的とする。バニリン二量体の基本骨格、バニリンの側鎖官能基の化学構造、モノマーの組成などを精密に分子設計し制御することで、目的の性能や物性の発現を目指す。		
◆精密重合法で拓くトポロジカル共役高分子材料の化学	広島大学 茅原 栄一 特定教授	100
合成高分子は、現代社会を支える基盤材料であり、持続可能な社会の実現に向けて更なる機能の向上や新しい機能の開拓が求められています。本研究では、従来の線状構造とは異なる高分子構造(トポロジー)を持つ高分子に着目します。これまでにない、三次元構造の制御された新しいトポロジカル高分子を自在に設計、合成できる方法を開発します。さらに、トポロジー構造と高分子物性との相関を体系的に解明し、次世代ソフトマテリアル材料創製の基盤構築を目指します。		
◆多成分分子結晶を用いた不均一光レドックス触媒の創成	慶應義塾大学 堀内 新之介 准教授	100
本研究では、既存の機能性分子を複合化して得られる多成分分子結晶を合成し、アップサイクルを指向した新奇結晶性材料の創出技術を構築する。例えば、水に不溶性カチオン性Ir錯体と環状有機分子を用いて水中で安定な細孔性結晶を合成し、水系不均一光レドックス触媒への応用を検討する。また、触媒が結晶性化合物という特性を活かし、光反応における基質の構造変化を単結晶X線構造解析によって追跡する。また、酸化還元能の異なる種々の光レドックス不均一触媒の合成も試みる。		
◆電子ーイオン連動型POM/MOF複合体の創製とイオン輸送機能の開拓	九州大学 荻原 直希 准教授	100
本研究では、金属酸化物クラスター(POM)を多孔性金属錯体(MOF)の細孔内へ導入した「POM/MOF複合体」を開発し、電子状態変化に応答したイオン吸着・輸送機能の創出を目指す。POMは電子を受け取ることで電荷状態を変化させる特徴を有しており、本研究ではこの性質を利用してLi ⁺ やH ⁺ などのイオンの吸脱着や伝導性を制御する。さらに、MOFの細孔構造や化学環境を設計することで、高効率なイオン輸送材料の開発を目指す。将来的には、イオン分離や資源回収材料への応用も期待される。		
◆希土類錯体ナノシートにおけるRKKY相互作用制御に基づく量子フロンティアマテリアルの創製	名古屋大学 米田 丈 助教	100
さらなる高度情報化社会の進展に伴い、分子量子情報処理における量子準位数の多準位化が重要課題となっている。本研究では、希土類二核錯体ナノシートの設計・合成により、量子多準位化に寄与する自在変調可能なスピン相互作用の導入を実証する。初年度は申請者が開発した二核錯体を基盤とした分子の合成およびその重合によるMOFの合成を行い、次年度は化学酸化、Ceドープ、配位子重なり角度制御の三手法によりRKKY相互作用を精密制御し、目標とする相互作用の実現を目指す。		

◆物理化学的解釈性を備えた材料インフォマティクスによる高性能双性イオンポリマーの合理的設計	群馬大学 松原 希宝 助教	150
生物付着による甚大な損失を解決すべく、優れた防汚（アンチファウリング）性を持つ双性イオンポリマーのデータ駆動型材料設計指針を確立する。従来の静的記述子に依存した機械学習モデルを一新し、分子動力学計算から導出する「界面での水和挙動（動的記述子）」を内在化した高精度な防汚性能予測モデルを構築する。数値空間から能動的に逆設計された斬新な次世代材料候補については、共同研究による精密高分子合成と初期評価を通じてリアル空間での一次実証までの達成を指向する。		
◆潜在的空孔をもつ平面分子結晶による省エネルギー分離材料の創製	広島大学 小野 雄大 特定助教	100
本研究では、平面分子の結晶中に隠れている「潜在的空孔」を利用し、水中に低濃度で存在するパーフルオロオクタン酸（PFOA）を常温・常圧で選択的に捕捉・分離する材料を開発する。この空間は、最初から開いた孔ではなく、分離対象と接触したときに現れる。本助成では、分子設計、結晶構造解析、吸着評価、簡易フロー試験を行い、分解・無害化処理の前段階で処理対象量を減らす省エネルギー分離材料としての有効性、再生性、基本的な設計指針を明らかにする。		
◆量子強化型認知駆動ワークロード管理による次世代持続可能都市クラウド・エッジシステムの研究	会津大学 SAXENA Deepika 准教授	100
AIやIoTの発展により、クラウド・エッジ環境では大規模なデータ処理と省エネルギー化が重要な課題となっている。本研究では、量子強化学習と連合学習を活用し、ワークロードを予測しながらタスク実行を動的に最適化する手法を提案する。本手法により、エネルギー消費と炭素排出を削減し、高効率で持続可能な次世代クラウド基盤の実現を目指す。		
◆3Dプリンティング磁性材料の磁気特性を表現する等価モデルとそのパラメータ同定手法の構築	京都大学 孔 曉涵 助教	100
3Dプリンティング磁性材料は、複雑形状の形成や軽量化が可能であり、次世代電磁機器への応用が期待されている。一方で、造形方向や内部空隙の影響により、磁気特性を従来材料と同様に扱うことは難しい。本研究では、磁導率や磁化特性を少数の材料パラメータで表現する基礎的磁気等価モデルを構築し、電磁界数値解析を通じてその有効性を検証する。さらに、内部構造や造形条件が磁気特性へ与える影響についても検討し、将来的な電磁機器設計への応用可能性を評価する。		
細胞活動を操るための散乱・波長補正を用いた光照射技術基盤の確立	東京科学大学 松田 汐利 助教	100
蛍光イメージングにより細胞活動を可視化できる。さらに、光活性化タンパク質を導入した細胞へ光刺激を与えることで、細胞活動を制御できる。この技術は、精神・神経疾患に関わる神経回路を解明し、新たな治療法開発の可能性を有する。しかし、生体組織内の光散乱により細胞への照射精度が低下する。加えて、散乱補正用光と刺激用光で波長が異なる場合、補正情報をそのまま適用できない課題がある。本研究は、散乱下において、異なる波長間で適用可能な散乱補正照射技術の確立を目指す。		
次世代パートナーAIに向けた推論時極小介入：知能と感情の独立制御による共感型システムの実現	名古屋大学 駒水 孝裕 准教授	100
車載AIや見守りロボット等のエッジ環境において、人間と情緒的に共生する次世代パートナーAIの実現を目指す。既存のAIは、感情を持たせると本来の推論能力が劣化する「干渉問題」を抱えている。本研究は、大規模言語モデル内の感情発現を司る特異的な「Attention Head」を同定し、そこにのみ制御信号を注入する「推論時極小介入」を提案する。これにより知能と感情の独立制御を実現し、限られた計算資源下で安全かつ共感的なシステムを構築する。		
大規模言語モデルが併走するソフトウェア工学演習支援システムの構築と評価	近畿大学 中才 恵太郎 講師	100
生成AIの発展により、大規模言語モデルを使ったAIと相談しながらソフトウェアを作る開発が現実化している。本研究では、初学者が要求定義、AIが実装しやすい仕様書作成、AIによる実装、テスト設計を一貫して学ぶ演習支援システムを構築・評価する。実授業のデータを用いて、理解度が向上するか、AIによる仕様書評価が教員評価をどの程度補助できるか、演習前後でAIによる実装の品質がどう変化するかを検証し、AI時代のソフトウェア工学教育の方法を示す。		

植物4Dデジタルツイン構築を自律化するAI計測基盤	奈良女子大学 KUO Meng-Yu Jennifer 助教	150
3D計測ベースのAI研究では、データ取得が研究者の手作業に依存し、律速段階となっている。本研究は、「撮影→3D復元→不完全箇所確認→再撮影」という工程全体をAIが主体となって自律的に判断・実行する「反復閉ループ型AI撮像エージェント」を、普及型機材で実現する。複雑な形状と意味ラベルの不確かさを評価軸に、植物科学の領域知識と成長イベント検知をAIの判断アルゴリズムに組み込み、4Dデジタルツイン構築の自律化を実証する。本枠組みは、精密な自律計測を必要とする多分野へ展開可能な汎用基盤となる。		
EMG・MMG生体信号解析および機械学習を用いた軽度筋疲労のリアルタイム評価技術の開発	宇都宮大学 中林 正隆 助教	100
長時間のデスクワークでは肩周筋の慢性的疲労が問題となる一方、軽度疲労は自覚されにくく、客観的評価も困難である。本研究は、筋電図(EMG)および筋音図(MMG)を統合した生体信号解析と機械学習を用いることで、軽作業時の軽度筋疲労をリアルタイムに定量評価可能な疲労モニタリング技術の構築を目的とした。さらに、SHAP解析を適用することで、疲労推定根拠を可視化可能なExplainable AI型疲労評価システムの実現を目指す。また、主観評価のみでは把握困難な疲労状態の時系列変化を可視化、労働環境改善への応用も検討する。		
SiO ₂ -SUS複合粒子を用いたショットピーニングによる高強度・高耐久性接着接合継手の開発	豊田工業高等専門学校 林 美佑 助教	100
燃費向上を目的とした自動車車体の軽量化およびマルチマテリアル構造の適用拡大を背景に、高い信頼性を有する接着接合技術の確立が求められている。本研究では、SiO ₂ -SUS複合粒子を用いたショットピーニングにより、機械的アンカー効果と化学的親和性を相乗的に発現させる表面処理手法を提案する。さらにSiO ₂ 含有率を制御した複合粒子を用いたショットピーニングにより形成される表面特性と、接着接合継手の強度および耐久性との関係を体系的に明らかにし、損傷機構に基づく最適な表面処理条件を導出する。		
高温HAXPES装置の開発と溶融合金の熱力学過剰量の起源解明	東北大学 渡邊 学 特任助教	100
申請者は、Pt、Pd系合金の熱力学と体積の相関性については従来の溶液モデルが適応できないことを発見し、さらに、これら合金の体積および熱力学は電子状態との間に相関性も見出した。本研究では、溶融合金に生じた相関性の起源と考えられる電子状態を解明するために高温HAXPES装置を開発するとともに、新たな融体熱力学モデルの構築を目指す。解明により電子状態の観点からの新たな熱力学の体系の構築を図るだけでなく、高温HAXPES装置の開発によりガラス・セラミックス材料を含めた高温材料の電子状態測定を可能にする。		
大気圏再突入宇宙ゴミを起源とする金属エアロゾル粒子の発生動態解明と氷晶核形成への影響評価	九州工業大学 市原 大輔 准教授	100
大気圏再突入宇宙ゴミを起源とする金属エアロゾル粒子の発生動態解明と氷晶核形成への影響評価 本研究では大気圏再突入による宇宙ゴミの焼却処分過程に注目する。宇宙ゴミの受ける空力加熱環境を超音速プラズマ風洞を用いて再現し、宇宙ゴミ表面での熔融液滴の発生と微粒化とを空気力学的不安定性の観点から考察する。風洞下流にて気化した熔融液滴は捕集板上に金属微粒子として堆積する。金属微粒子を核としたフローセル中での氷晶核形成過程を顕微鏡観察し、宇宙ゴミ起源の金属エアロゾル粒子が誘起する不均一核反応が雲形成に及ぼす影響を調査する。		
骨格動力学解析に基づく不整地運搬ロボットの適応的形狀設計法の確立	香川大学 土谷 圭央 講師	100
土木や農業現場の不整地で行われる重量物運搬は、作業者の腰部への負担や転倒リスクが極めて高い課題がある。本研究は、人が荷物を持ち上げる際の筋肉や関節の動きを筋骨格シミュレーションによって科学的に解析し、人間の身体負担を最小化するようにロボットの形状やリンク長を逆方向に自動設計する新しい数理手法を確立する。これにより、不整地を模擬した環境において運搬実証実験を行い、現場の誰もが安全かつ軽労化して働ける協働ロボットの基盤技術を創出を目指す。		
多数ファン協調制御による非定常乱流生成の基礎学理とオンデマンド風況再現基盤の創成	秋田大学 高牟礼 光太郎 准教授	100
本研究では、多数の小型ファンを個別に動かすマルチファン型風洞を用いて、自然風や突風のように時間的・空間的に変化する風を実験室内で再現する方法を調べる。各ファンの風速、変動の大きさ、位相差を変えたとき、乱流がどのように発達するかを測定し、AI・統計モデルも用いて目標の風を作る条件を探る。これにより、非定常な風を再現・評価するための基礎技術を確認し、交通機械、風力発電、都市環境などの安全性評価に役立つ実験基盤を築く。		

異種群ロボットによる非ホロノミック物体の協調運搬制御系構築	長岡技術科学大学 深尾 優斗 助教	100
本研究では、運動特性の異なるロボットが混在する「異種群ロボット」による、非ホロノミック物体の協調運搬制御系を構築する。物体および全ロボットの運動拘束を同時に満たす制御器を設計し、制御器の安定性を証明する。さらに動力学解析により、ロボットの配分・配置が運搬性能に及ぼす影響を明らかにし、異種群ロボット固有の創発的協調性能を解明する。動力学シミュレーションと実機実験を通して理論の有効性を検証し、実環境における高効率・高性能な協調運搬システムの実現に貢献する。		
◆太陽光から電気と温水を生み出す集光型太陽電池裏面水路システムの開発	宮崎大学 浅見 明太 准教授	100
本研究では、高効率な集光型太陽電池で発電時に生じる熱を、単なる損失として捨てず、裏面に設けた水路で温水として回収する技術を開発する。水路の形状、流量、圧力損失、太陽電池温度を計算と屋外試験で調べ、発電効率を保ちながら40～70℃程度の温水を得る設計指針を明らかにする。得られた温水は給湯、農業施設の保温、乾燥、災害時の衛生用水加温などに利用できる。限られた太陽光エネルギーを電気と熱の両方で活用し、地域で使える分散型エネルギーシステムの基盤を築く。		
◆非ガウス性環境振動下における自己発電型IoTセンサの高出力・高信頼設計法	東京科学大学 土田 崇弘 助教	150
本研究では、IoTセンサや構造ヘルスマモニタリング用センサの自立電源化に向け、実環境に存在する非ガウス性不規則振動を活用する振動発電デバイスの高出力・高信頼設計法を構築する。環境振動に含まれる非対称性や突発的大振幅といった非ガウス性は、発電性能を高める一方で、過大応答や故障リスクを増大させる。本研究では、そのような非ガウス性振動下での出力電力と信頼性を同時に解析し、環境振動の非ガウス性に応じた最適設計条件を明らかにする。これにより、長期安定作動可能な自立電源技術の基盤を示す。		
◆量子コンピュータを用いた革新的情報伝達技術の実現に向けて：非平衡物理学からの解明と機能探索	大阪公立大学 山本 和樹 講師	150
次世代型の計算資源である量子コンピュータは、古典計算機を凌駕する可能性を秘めているが未だ完全な実現には至っていない。本研究では近年その実現が急速に進められている散逸の存在する冷却原子系において、代表的な物理現象である観測誘起相転移を強相関物理の枠組みと融合し、その物性を探索する。特に、量子トラジェクトリー法等の新たな手法を用いて、観測誘起相転移の物性・普遍的性質の解明を行うことで、量子コンピュータの実験的実現を困難にしていた事後選択の問題を回避する実験提案を行うことを目指す。		
◆混合伝導性ソフトマテリアルを基盤とした物質系物理リザバーの開発	信州大学 石崎 裕也 助教	100
近年、ノイマン型デバイスに代わる次世代の情報処理システムとして、物質そのものに演算を担わせる物質系物理リザバーコンピューティングに関する研究が世界中で進められています。しかしながら、従来型の物質系物理リザバーは、特定の物質系を経験的に選択し、組み込んだ「出来たもの勝負」のデバイスが中心となっているのが現状です。本研究では、電子・イオン混合伝導性高分子と独自の分子集積技術を用いることで、ソフトマテリアルを基盤とした「構造制御可能な」物質系物理リザバー素子の実現を目指します。		
◆モデル界面を用いた導電性MOF/酸化物ヘテロ薄膜のUV光応答設計	東京大学 中山 亮 准教授	100
本研究では、二次元導電性MOFであるCu ₃ (HHTP) ₂ とTiO ₂ 薄膜からなるモデル界面を気相成膜により構築し、導電性MOF/酸化物ヘテロ薄膜のUV光応答機構を明らかにする。ガラス基板上の多結晶TiO ₂ 薄膜と酸化物単結晶基板上的エピタキシャルTiO ₂ 薄膜を比較し、さらにNbドープにより酸化物側のキャリア濃度を制御する。制御されたモデル界面を用いた薄膜デバイス評価により、界面電荷輸送に基づく光応答材料設計の指針を得る。		
◆トポロジカル電子材料におけるスピン・軌道テクスチャのベクトル場計測	広島大学 黒田 健太 准教授	100
近年、量子物質では、電子の波動関数が持つ幾何学的性質が、非相反輸送やスピン流生成など多彩な量子機能を支配することが注目されている。しかし、その幾何学構造を直接観測する手法は未だ確立されていない。本研究では、レーザー光源を用いた光電子分光技術を利用して、電子が持つスピンや軌道の向きを運動量空間中の「ベクトル場」として可視化する。これにより、量子物質に現れる量子渦点構造や線状渦構造などを実験的に観測し、量子状態の幾何学構造を直接理解する新しい量子物質科学の開拓を目指す。		

光と物質がもつ角運動量の相互変換に向けた、2次元原子層物質が円偏光に対して示す光物性の理論研究	群馬工業高等専門学校 辰巳 由樹 講師	100
半導体デバイス材料として微細化の限界がきているシリコンに代わり、グラフェンをはじめとした2次元原子層物質は次世代半導体材料として期待されている。そのユニークな物性を活かし、高速かつ低消費電力な新原理の電子デバイスを創出することが本研究の目的である。本研究では、2次元原子層物質が円偏光に対して示す光物性を角運動量変換の観点から数値計算により定量的に明らかにする。これにより、光と物質の角運動量の相互変換、および角運動量を量子情報とした新規デバイスの提案に向けた物性探索を行う。		
◆レアアースフリー円偏光発光を実現するホモキラル金属ハライドイオン液体の創製	熊本大学 明石 優志 テニユアトラック助教	100
本研究では、貴金属・レアアースに依存しない円偏光発光(CPL)材料の実現を目指し、キラル有機カチオンとPb、Sn、Cu系金属ハライドアニオンからなるホモキラルイオン液体を創製する。合成した材料の基礎物性、発光特性、光学活性およびCPL特性を評価し、構造-光学特性相関を明らかにすることで、AR/VRゴーグルやセキュリティプリントへの展開を見据え、発光輝度と高い非対称因子を両立する液体光機能材料の設計指針を確立する。		
合計 30件		3,200万円