

資格	教授	氏名	荒巻光利
<p>科研費・基盤研究(B), 挑戦的研究(萌芽)および国際共同研究強化(B)の研究代表者として光渦を用いた新しいプラズマ分光法の開発を行っている。光渦のドップラーシフトは、光の伝播方向を軸にした円筒座標系において伝播方向、径方向、方位角方向の速度成分に依存している。従って、光渦をプローブ光として用いることにより、従来のドップラー分光法では観測出来なかった光の伝播方向を横切る流れに感度をもつ測定が可能になる。今年度は、ビームを横切る方向に流れるプラズマによって、不均一に吸収されることで欠陥構造を持つ光渦の伝播について、数値計算で評価した。その結果、欠陥構造は伝播によるGouy位相の変化に伴って回転すること、また、それによってドップラースペクトルの形状にも影響があることが明らかとなった。これらの影響を取り除くため、測定系に4f光学系を組み込み、プラズマで吸収された直後の複素位相振幅分布をカメラに転送した。これにより、欠陥構造の伝播による変形が抑えられることを実験的に確認した。昨年度、ドップラーシフトの大きさが、位相勾配から期待される値の5倍程度となっている問題が明らかになっていたが、測定に用いる光渦の空間モードを整えることで理論値に近いシフト量が得られることが明らかとなった。来年度以降は、現在進めている光渦分光、イオントラップ、再結合プラズマ、大気圧プラズマの研究をさらに発展させるとともに、新たにゴーストイメージング法をプラズマ分光に応用する研究を開始する予定である。</p>			
<p>1) S. Yoshimura, K. Terasaka, M. Aramaki, Modification of laser-induced fluorescence spectrum by additional azimuthal Doppler effect in optical vortex beams, Japanese Journal of Applied Physics, 5 March (2020).</p>			
<p>2) T. HADA, T. IKEDA, M. YOSHIDA, K. KITANO, K. SHINADA, M. ARAMAKI, Propagation of plasma bullet in impurity-controlled working gas: from standard to ultrapure atmospheric pressure plasma, Plasma and Fusion Research: Regular Articles 14, 3406068 (2019).</p>			
<p>3) 荒巻光利, プラズマ実験におけるノイズ対策の基礎 4. 光学計測におけるノイズ対策, J. Plasma Fusion Res. Vol.95, No.12 (2019) 630-636</p>			
キーワード	光渦 プラズマ分光 レーザー冷却 核融合		

資格	教授	氏名	伊藤 浩
<p>1) は科研費による研究の成果である。ペンローズ模様と呼ばれる幾何学パターンと情報をリンクする方法を与えた。ペンローズ模様はプロトタイプと呼ばれるいくつかのタイルを並べてできる空間充填模様であり、それぞれのタイルをインデックスにより識別する方法が知られている。本研究では、このことを利用して、模様から特定のタイルを識別することにより、そのインデックスを情報として模様を与えることを提案した。このためのエンコーダとデコーダを開発し、さらに、情報秘匿の技術を用いて、視覚的にはどのタイルが情報を担っているかを認識できなくする方法を開発した。これにより、同じように見える模様をスマートフォンで撮影したとき、異なるURLにユーザーを導く等の利用が可能となる(QRコードの代用として用いた場合)。</p> <p>2) は一度圧縮されたデータをその復号を解くことなくさらに縮小する方法を与えている。これは、データの一部を別の場所に埋め込むという再帰的な処理を情報秘匿の技術を用いて実現したものである。提案方法を用いて、ディスク内のファイルを再圧縮すれば、ディスク容量が逼迫したときに、空き領域をつくることができる。本方法は、従来の圧縮技術に残存する冗長性を利用するものであり、この冗長性が大きいほど、再圧縮の効率は高い。</p> <p>3) は近年注目されているスペース符号を衛星画像に用いて情報量を減少させる試みである。衛星画像の特徴を効果的に辞書に取り込むことにより、符号量を減らせると期待している。</p>			
<p>1) H. Ito, "Indexing Penrose Tiles and its Application to Information-Bearing Markers," ICFIP, Amsterdam, March 2020.</p>			
<p>2) 岡崎, 伊藤, 「可逆型情報秘匿を利用した符号化データの再圧縮方法」, FIT, 2019年8月</p>			
<p>3) 根橋, 伊藤, 「小型衛星によるリモートセンシングのための画像圧縮方法」, 信学総合大会, 2020年3月</p>			
キーワード	Information Hiding Image and video coding Media Security		

資格	教授	氏名	内田 暁
<p>省エネルギーや環境負荷低減を考慮した、快適な視環境の実現を目指した照明工学に基づく研究として、以下の3つの項目を中心に取り組んでいる。</p> <p>①快適な視環境を実現するための定量的な照明設計方法と設計資料の構築</p> <p>②LED(発光ダイオード)や有機EL(OLED)などに代表される固体光源(SSL)の有効的な利用方法の提案</p> <p>③生活や作業を行う上で適切な明るさや色また快適性を満足する人間の視覚・色覚特性の解明</p> <p>上記の項目を踏まえた具体的な研究の内容の例として、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・LED光源や次世代光源を用いた定量的な視環境設計手法および設計資料の構築 ・照明環境(視環境)への新しい制御技術の導入 ・ウェルネスを考慮した照明環境 ・視覚特性や色覚特性を考慮した光源色および物体色の検討 <p>などがあげられる。</p>			
1) 内田: 照明シミュレーションソフトウェアにおける計算結果の検討ー狭角型配光を有する点光源についてー, 2019年(第37回)電気設備学会全国大会(令和元年8月29日~8月30日)			
2) 内田ほか: コンクリート表面の光学特性に関する基礎的検討ー乾燥および湿潤状態の場合ー, 電気設備学会 論文誌 39-10, pp.65~71 (2019)			
3)			
キーワード	照明工学 視環境設計		

資格	教授	氏名	黒岩 孝
<p>【研究テーマ】 知能システムの構築とその応用に関する研究</p> <p>【研究内容】 本研究では、主に人間が行う知的な活動の支援や代行を行えるシステムの構築とその応用について、以下の内容で検討を行っている。</p> <p>①ドローン空撮映像の解析による車輛の追跡：本テーマでは、小型のビデオカメラを搭載したドローンから得られる映像をフラクタル解析することで、交差点付近での車両の検出及び特定車輛の追跡ができるか検討を行っている。現在の目標は、交通事故数の約半分を占める交差点付近での事故の抑制と、あおり運転に代表される違法行為の抑止である。</p> <p>②コミュニケーションロボットによる実習科目の教育支援：本テーマでは、音声認識と画像認識機能を備えた小型のコミュニケーションロボットを用いることで、学生実験の様な実習科目の教育支援ができるか検討を行っている。具体的には、大学での電気電子系実験において、コミュニケーションロボットに口頭試問や配線作業の指導を代行させた場合の有効性を評価・検討している。</p>			
1) 黒岩孝, 矢澤翔大, 新妻清純: “フラクタル画像解析を用いた移動車両の追跡”, 平成30年度電気学会産業応用部門大会, 4-S4-4, pp.IV-35~IV-36 (2018), 2018年8月29日			
2) 黒岩孝, 矢澤翔大, 新妻清純: “コミュニケーションロボットを活用した実習科目の教育支援について”, 電気学会教育フロンティア研究会資料, FIE-19-019(2019), pp.13-16, 2019年9月9日			
3) Takashi Kuroiwa, Syota Yazawa and Kiyozumi Niizuma: “On the optimal extraction of the image for on-road vehicle tracking by using fractal analysis”, PIERS2019 Xiamen, China, p.520(2019), 2019年12月18日			
キーワード	知能システム フラクタル ドローン コミュニケーションロボット		

資格	教授	氏名	小山 潔
<p>主な研究テーマは、構造物のヘルスマonitoringに関する研究、電磁気応用計測に関する研究、電磁誘導非破壊試験における評価精度向上に関する研究などである。</p> <p><u>構造物のヘルスマonitoringに関する研究の一環</u>：構造物を長期に安全に使用するためには、その健全性を常時観測するヘルスマonitoring技術が非常に重要である。従来のセンサである電気ひずみゲージでの電磁気的な雑音の影響などを受けない光ファイバセンサを用いた技術開発に関する研究を行っている。</p> <p><u>電磁気応用計測に関する研究の一環</u>：炭素繊維強化プラスチック(CFRP)は、軽量かつ高強度、高剛性などの優れた性質を持ち、自動車、航空機や宇宙機の構造部材として使用されている。CFRPは、外部からの衝撃により損傷を生じると強度が低下する。衝撃などにより生じた損傷を簡便に検出して評価する電磁気を応用した計測技術の開発研究を行っている。</p> <p><u>電磁誘導非破壊試験における評価精度向上に関する研究の一環</u>：従来のプローブは試験周波数に検出感度が大きく影響する。磁気センサを応用した検出性能の高いプローブの開発研究を行っている。</p> <p>これらの研究成果は、国際会議や国内外の学協会で発表を行うと伴に研究論文としてまとめ投稿をしている。</p>			
1) 小山潔：電磁誘導を用いた炭素繊維複合材の非破壊検査，機能材料，39巻11号，pp.38-46，11.01(2019)			
2) 小山潔：CFRPの渦電流探傷法による探傷評価（書籍「炭素繊維およびその繊維複合材における分析試験，評価解析に関する最新事例集」），技術情報協会，第6節，pp.378-387，07.01(2019)			
3) 本宮寛憲，小山潔：渦電流探傷 Θ プローブによるCFRP板のきず検出に関する研究，非破壊検査，67巻12号，pp.619-626，12.01(2018)			
キーワード	非破壊検査 計測システム センシング情報処理		

資格	教授	氏名	清水 耕作
<p>(1) PEDOT:PSS/In-Sn-Zn-Oを用いて有機-無機ヘテロジャンクション太陽電池の基礎検討を行った。酸化半導体はSPRAY法を採用し、有機物はスピンドコートを用いて製膜した。バンドオフセットを検討するためにPYS/IPES/KP法を用いて評価した。ほぼ文献値に整合する値が得られた。残念ながら設計通りの発電効率が得られなかったのは、電極界面の抵抗のほか、ジャンクション欠陥が大きく影響していることがCV評価の結果から明らかとなった。</p> <p>(2) In-Sn-Zn-O酸化物トランジスタのアニール特性とPBIS信頼性について検討を行っている。アニール時にガラス基板で表面をカバーすると、信頼性が向上することがわかり、このバックチャネル界面欠陥付近からのガスの揮発を原因としていることが理解された。表面から離脱する水素、酸素を補填するために、アニール後の水素化または酸素化によって信頼性が回復されることを期待し、検討を行った。PBIS信頼性については効果があることが分かった。</p> <p>(3) シリコン廃材を用いてMg₂Si熱電変換素子を作製している。本年度は、pnキャリアマッチングに主眼を置き検討を行った。約1%までのドーパントを行うことで、キャリアマッチングが達成できることが分かってきた。特に電極界面でのキャリアの消失は発電特性に大きく影響を与えており、本研究では銅を主成分とし、これにドーピング材と同等の粉体を混ぜることで効果のあることが分かった。</p>			
1) Kousaku Shimizu "Hot-wire hydrogenation for improvement of NBIS reliability of In-Sn-Zn-O thin film transistors", 30th International Conference on Defects in Semiconductors (2019.7), P II-24			
2) 鈴木貴祐，清水耕作，「原子状水素化処理，酸素プラズマ処理による酸化半導体のギャップ内準位の変化」，第80回応用物理学会秋季学術講演会（北海道大学）(2019. 9)，12a-D419-3			
3) 遠藤汰紀，清水耕作，「IPES/PYS及びKP法を用いたヘテロジャンクション特性の評価」，第16回薄膜材料デバイス研究会，(2019.11) 9P10			
キーワード	薄膜太陽電池 酸化物トランジスタ 熱電変換素子 太陽追尾装置		

資格	教授	氏名	霜山 竜一
<p>走行音が静かな電気自動車やハイブリット車の位置を歩行者に知らせるために、国土交通省は2018年3月に自動車に走行音装置の設置を義務づけている。聴覚障害者は健常者より音が聞きにくく外出時に危険にさらされる場合がある。自動二輪車や自動車などの音源の接近を聴覚障害者に知らせる聴覚支援システムがあれば、障害者の安全やQOLの向上に役立つものと考えられる。著者らはイヤマイクで検出した音圧から音源の方向を推定し使用者に呈示する両耳聴型聴覚支援システムについて報告した。屋内で移動する台に固定したスピーカが被験者から2[m]離れた位置を横切る場合を検討した。屋内の、比較的近距離を移動する音源については、両肩のバイブレータの振動によってアイマスクを装着した被験者にもその動きを正確に呈示できることを示した。屋外における聴覚支援システムの指向性について検討した。音源が側方にあると標準偏差値のダイナミックレンジが狭くなり距離の検出が難しいこと、音源までの距離を検出するには目視で音源を正面にとらえる必要があることを明らかにした。音源方向については、ITDsでは遠方の音源の方向を正確に推定できないこと、音圧振幅差を用いた場合は正確な角度までは分からないが音源の存在する側をほぼ推定できることを示した。屋外で被験者から30m離れた位置から走行させた自動二輪車を、29mの位置で検出し呈示することで被験者は目視で追尾できた。</p>			
1) R. Shimoyama, "Wearable Hearing Assist System to Provide Hearing-Dog Functionality", Robotics/MDPI, 8/49, p.p.1-21, 2019.6.			
2) R. Shimoyama and S. Ishitsuka, "Motion Detection of a Motorcycle Approaching from Behind Using Head and Torso Simulator", The 10th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, p.p448-451, 2019.9.			
3) 関, 霜山, "両耳聴型聴覚支援システムによる音源の接近の検出", 2019年電子情報通信学会総合大会, H-4-1, 2019.3.			
キーワード	知能情報処理 統計的パターン認識 実世界情報処理 ウェアラブル機器		

資格	教授	氏名	関 智弘
<p>次世代移動体通信システムを簡易に実現するため、誘電体レンズを用いたマルチビーム給電回路の検討を行っている。構成として空気穴の密度と深さを調整することにより、球体内部は高比誘電率、外周部は低比誘電率となるように穴加工のみで実現することが可能である。本給電回路を用いて、マルチビームを構成し、通信容量を明らかにし、国際会議IEEE APMC2018にて発表を行った。また、NTTドコモの先進技術研究所との共同研究で、無線電力伝送の基礎検討として回線設計及び受電用アンテナ、整流用回路の試作を行っている。昨年度は5GHz帯及び24GHz帯のフィードバック付きレクテナの試作を行い、国際会議IEEE WPTC2019にて発表を行った。また、受電用アンテナに適した高利得アンテナの提案を行い、国際会議IEEE APMC2019に投稿し、発表を行った。</p>			
1) Yuma Kase, Tomohiro Seki, Maki Arai, Ken Hiraga, Kazumitsu Sakamoto, Takana Kaho, "Study on the Number and Size of Cells Composed of Multiple-beam Transmission Base Station System", IEEE APMC2018, TH4-C1-3, Nov. 2018.			
2) S. Mizuno, R. Kashimura, T. Seki, Y. Suzuki and K. Okazaki, "MSA with Stacked Metal Rings for Rectenna System using Narrow Beam", IEEE Wireless Power Transfer Conference 2019, WPP65, June 2019.			
3) S. Mizuno, T. Seki, K. Okazaki and Y. Suzuki, "Microstrip Antenna Employing Square Metal Ring for Quasi-Millimeter-Wave Applications", 2019 IEEE Asia-Pacific Microwave Conference, T2-6-3, Dec. 2019.			
キーワード	アンテナ レクテナ セクタアンテナ 誘電体レンズ		

資格	教授	氏名	中西 哲也
<p>粒子線がん治療における照射方法でスポットスキヤニング法は究極の照射法と考えられているが、シンクロトロンからのビーム(炭素線)取出しを高速で制御する必要があり、研究開発すべきテーマの一つである。高速取出し法としては高周波ノックアウト装置を使った方式が提案されいくつかの施設で使われているが、それだけでは一定のビーム強度での取出しができず、様々な工夫がなされている。しかし、それが取出し制御を遅くしている。筆者は広帯域の高周波ノックアウト装置を使うと一定のビームが取り出されることをシミュレーション研究で見出し、それを実現するための装置研究も行っている。研究は普及型シンクロトロンへの適用を前提にして行っているが、若狭湾エネルギー研究センターのシンクロトロンを使ってビーム実証試験を行うために、核子当たり55MeVの炭素ビーム取出し用のRFKOシステムを開発した。具体的には1から14MHzという広帯域で一定の入出力特性が得られるインピーダンストランスフォーマーとAll pass networkの設計・試作を行った。この装置を使ってビーム実験を行った結果、シミュレーションから予想された結果に近い結果が得られた。今後、さらなる性能向上を目指してシミュレーション研究およびRFKOシステムの開発を行う。</p>			
1) T. Yamaguchi, Y. Okugawa, T. Shiokawa, T. Kurita, T. Nakanishi, Slow beam extraction from a synchrotron using a radio frequency knockout system with a broadband colored noise signal, Nuclear Inst. and Methods in Physics Research B 462, 177-181 (2019)			
2) 奥川雄太郎, 山口輝人, 中西哲也, マルチバンドRFKO電界による遅いビーム取り出しの原理実証試験のためのビームシミュレーション研究, 日本加速器学会年会プロシーディングス, 2019.			
3) Tetsuya Nakanishi, Ryosuke Nishihara, Teruto Yamaguchi, Hisaaki Kato, Daijiro Kobayashi, Tomoya Shiokawa, Development of a very wideband RF-knockout system for spot scanning irradiation, 25th Conference on Application of Accelerators in Research and Industry, 2018.			
キーワード	粒子線加速器 ビーム取出し 粒子線がん治療		

資格	教授	氏名	新妻 清純
<p>1. 自動車部品の非結晶材料の高性能化に関する研究 近年は電気自動車技術の発展が目覚ましく、搭載される電子部品の高効率化と高信頼性、小型化、軽量化が求められている。エンジンルーム付近の高温環境下で使用されることがあることから高温に対応できる材料が望まれている。電気自動車には様々な電子機器が搭載されているが、車載機器にはそれぞれ必要な電圧を作り出すために電源回路が組み込まれている。現在、主流となっている材料であるフェライトはキュリー温度が200℃程度と高温環境では磁気特性が劣化する問題がある。非結晶合金材料は磁性材料の軟磁性材料で、結晶構造を持たない合金であり、400℃程度で使用した場合にも磁性が失われない。非結晶合金のノイズ除去性能、損失が少ないことによる高周波用途に注目し、処理方法による特性を検討している。</p> <p>2. 鉄系合金の窒化物生成に関する研究 パーメンジュールは鉄の合金で軟磁性材料である。軟磁性材料の中でも飽和磁束密度が非常に大きいことから、電磁石の鉄芯や励磁型のスピーカー等に用いられる。しかし、加工性が悪く安価ではないことから上記以外で汎用的には使われない。これらのことから、パーメンジュールの性能を窒化処理によって向上させることができれば応用範囲を広げパーメンジュールの利用価値が大きくなると考え、検討を行っている。</p>			
1) 窒素/水素混合ガスを用いたプラズマ照射によるFe-Co箔の窒化, 矢澤翔大, 中野裕悟, 萩原涼, 片桐正人, 江頭雅之, 工藤祐輔, 黒岩孝, 新妻清純, 静電気学会誌, 44巻1号pp2-7(2020.1.)			
2)			
3)			
キーワード	自動車部品 磁性体 光触媒 プラズマ処理		

資格	教授	氏名	原 一 之
<p>人工知能はブラックボックスではなく、与えられた問題に対して最適化を行うことにより問題を解決する方法を獲得する。これを学習と呼ぶ。現在の人工知能ではディープネットワークと呼ばれる層の数が7層以上の大規模ネットワークを学習するケースが多い。本研究ではディープネットワークは構造的には畳み込み層とプーリング層を組み合わせた畳み込みニューラルネットワーク(CNN)を用いる。この畳み込み層とプーリング層は人間の初期視覚野の単純細胞と複雑細胞に対応しており、人間と類似の情報処理をする可能性が高い。そこで入力画像に数字を1個書いた画像を学習したネットワークに、複数の数字が書かれた画像を入力し、その判別性能を調べたところ、複数の数字を学習していないにも関わらず、50%程度の数字を判別できることがわかった。また、2個の数字は前後関係があることにより判別性能が高くなることがわかった。このことから本来は2個の数字の組み合わせ99組についての学習が必要な問題を10個の数字について学習すれば良いことがわかった。</p> <p>また、生物の脳では神経細胞が情報処理を行なっているが、その学習メカニズムとしてのードパータベション学習が有力である。この学習法は突発的に神経出力に重畳されたノイズが学習を誘発するという学習法である。この原理を用いてソフトコミティマインという単純な構造のネットワークの学習を行うモデルを構築し、その性能を統計力学を用いて調べた。</p>			
1) Kazuyuki Hara, Kentaro Katahira, and Masato Okada, Node-perturbation Learning applied to Soft-committee machine, 情報処理学会 MPS研究会 2019年12月11日			
2) Daigo Shii, Ryousuke Miyoshi, and Kazuyuki Hara, Performance of pre-trained convolution neural networks applied to recognition of overlapped digits, IEEE international conference on Big Data and Smart Computing, 2020年2月20日			
3)			
キーワード	人工知能 オクルージョン 深層学習 学習統計力学		

資格	准教授	氏名	工 藤 祐 輔
<p>(1) 光触媒に関する研究 (2) 静電噴霧を利用した燃料電池用高機能材料の作成 (3) レドックスフロー電池に関する研究 (4) 水道管内部のスケール付着防止に関する研究</p> <p>(1)の光触媒に関する研究では、本来紫外光にしか反応しない二酸化チタン光触媒を可視光にも反応するように改良する可視光応答化技術について研究を行っている。現在は二酸化チタンに銅などの安価な金属を担持することで可視光応答化させる技術について研究を行っている。また、その光触媒の性能を評価する新たな方法としてエタノール濃度や二酸化炭素濃度を利用する事について研究を行っている。この評価方法が確立すれば危険なホルムアルデヒドガス等のVOCガスを使用する必要が無くなる。(2)の静電噴霧を利用した燃料電池用高機能材料の作成に関する研究では、直接メタノール型燃料電池用の電極を静電気放電により作成する方法について研究を行っている。また、昨年度から燃料電池以外に応用可能な噴霧技術についての研究を開始した。(3)のレドックスフロー電池に関する研究では試作形のレドックスフロー電池の開発および改良を行っている。現在は、従来のものより安価な電解質膜の利用、析出の少ない電解液の開発、内部を肉眼で観察可能なレドックスフロー電池の開発を行っている。(4)の水道管内部のスケール付着防止に関する研究では温泉地や高い硬度の水を用いる地方で問題となる水道管内部に付着するミネラル分(スケール)を防止する装置について検証および改良を行っている。</p>			
1) 矢澤翔大, 中野裕悟, 萩原涼, 片桐正人, 江頭雅之, 工藤祐輔, 黒岩孝, 新妻清純, “窒素/水素混合ガスを用いたプラズマ照射によるFe-Co箔の窒化”, 静電気学会誌, vol.44, No.1, pp.2-7 (2020)			
2) 江頭雅之, 田中育夢, 矢澤翔大, 工藤祐輔, 中西哲也, “静電噴霧法により作製した際のDMFC用触媒層のアイオノマー量の検討”, 令和2年電気学会全国大会, CD-ROM, (2020.03.01)			
3) 田中智之, 高橋海斗, 末木滉大, 江頭雅之, 矢澤翔大, 工藤祐輔, 中西哲也, “流路観察が可能なレドックスフロー電池の改良”, 平成30年度(第69回)電気・情報関連学会中国支部連合大会, CD-ROM, (2018)			
キーワード	静電気 燃料電池 光触媒 レドックスフロー電池		

資格	助教	氏名	加藤修平
<p>(1)【電気自動車の航続距離延長】 (2)【水素燃料電池車モータ制御】 (3)【核融合や加速器の電源】 主に上記の3テーマについて他大学および企業と共同で研究・開発を行っている。</p> <p>(1)ガソリンを一滴も使わない電気自動車の開発が加速している。しかし最大の欠点は航続距離が短い、充電が遅い、の2点である。これらに対して従来、故障車牽引にしか利用されてこなかったNレンジ走行(滑空)を電気自動車で積極的に利用することで、約50%以上ものエネルギー収支を改善する研究を行っている。また、充電の際に電気を無駄にしないソフトスイッチング充電回路や災害時に電気自動車からコンセントへ電気を逆送電可能でかつ商用ビルでも家庭でも使える単相・三相両用回路の研究により災害に強い街づくりの提案を行っている。</p> <p>(2)開発が期待されている水素を源とする燃料電池自動車はCO₂を全く排出しないが課題も多い。特に発電余剰を処理する放電抵抗器と呼ばれる巨大な電気部品により水素スペースが圧迫され航続距離が短い。そこで発電機利用の常識を覆し一時的にあえて効率の悪い発電を行うことでこれを不要とし、多くの水素搭載による航続距離延長等のシステム性能向上を目指している。</p> <p>(3)海水を燃料とする将来の発電装置である核融合炉やがん治療用加速器の数100MWもの変動する大電力をフライホイール発電機とマルチレベル制御回路で平坦化する研究を行っている。</p>			
1)加藤修平, 小井戸純司, “燃料電池車向け再生失効時の永久磁石モータ制動力確保の検討”, 電気学会論文誌D(産業応用部門誌), No.139, Vol.3, pp. 225-231, 2019			
2)M. Murayama, S. Kato, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, “Magnet coil power supply by a self-excited induction generator with a flywheel for a small tokamak, PHiX”, Fusion Engineering and Design, No.148, Vol.11, pp111270-111278, 2019			
3)M. Murayama, S. Kato, H. Tsutsui, S. Tsuji-Iio, R. Shimada, “Combination of Flywheel Energy Storage System and Boosting Modular Multilevel Cascade Converter”, IEEE Transactions on Applied Superconductivity, Vol. 28, Issue.3, pp.5700704-5700709, 2018			
キーワード	電気自動車 水素燃料電池自動車 核融合 フライホイール		

資格	助教	氏名	矢澤翔大
<p>1. 自動車部品の非結晶材料の高性能化に関する研究 近年は電気自動車技術の発展が目覚ましく、搭載される電子部品の高効率化と高信頼性、小型化、軽量化が求められている。エンジンルーム付近の高温環境下で使用されることがあることから高温に対応できる材料が望まれている。電気自動車には様々な電子機器が搭載されているが、車載機器にはそれぞれ必要な電圧を作り出すために電源回路が組み込まれている。現在、主流となっている材料であるフェライトはキュリー温度が200℃程度と高温環境では磁気特性が劣化する問題がある。非結晶合金材料は磁性材料の軟磁性材料で、結晶構造を持たない合金であり、400℃程度で使用した場合にも磁性が失われぬ。非結晶合金のノイズ除去性能、損失が少ないことによる高周波用途に注目し、処理方法による特性を検討している。</p> <p>2. 鉄系合金の窒化物生成に関する研究 パーメンジュールは鉄の合金で軟磁性材料である。軟磁性材料の中でも飽和磁束密度が非常に大きいことから、電磁石の鉄芯や励磁型のスピーカー等に用いられる。しかし、加工性が悪く安価ではないことから上記以外で汎用的には使われない。これらのことから、パーメンジュールの性能を窒化処理によって向上させることができれば応用範囲を広げパーメンジュールの利用価値が大きくなると考え、検討を行っている。</p>			
1)矢澤翔大, 中野裕悟, 萩原涼, 片桐正人, 江頭雅之, 工藤祐輔, 黒岩孝, 新妻清純, 窒素/水素混合ガスを用いたプラズマ照射によるFe-Co箔の窒化, 静電気学会誌, 44巻1号pp2-7(2020)			
2)矢澤翔大, 工藤祐輔, 新妻清純, PETフィルムに成膜した酸化チタン薄膜の光触媒活性, 静電気学会誌, 42巻1号pp21-26(2018)			
3)江頭雅之, 小林紀輝, 北岡徳大, 矢澤翔大, 工藤祐輔, 中西哲也, 静電噴霧法を用いたDMFC用触媒層の乾燥温度と発電性能の関係, 静電気学会誌, 42巻1号pp34-39(2018)			
キーワード	自動車部品 磁性体 光触媒 プラズマ処理		

資格	助手	氏名	江頭雅之
<p>1. 静電噴霧法を利用した薄膜作製技術における燃料電池の電極作製 平成30年度～令和元年度にかけて行った研究として生成される粒径や形成される界面の量を制御することを試みた。 生成される粒度分布の制御は電極間距離を変化させることで行った。その結果、電極間距離を増加させすぎると平均粒径が増大することがわかった。これは、電極間距離を増大させたことで液体に加わるクーロン力が減少したためだと考えられる。さらに、水銀圧入法により触媒層の細孔分布を計測したところ、電極間距離を増大させすぎると細孔を減少させDMFCのインピーダンスに影響を与えることがわかった。界面の制御は触媒層を形成する際に用いる材料を混合した溶液の中の電解質材料であるアイオノマーの量を変更することで制御を試みた。その結果、PDAでは粒度分布は大きく変化しないが細孔分布は大きく変化したことがわかった。これらの結果については現在論文として執筆中でありInternational Journal of Plasma Environmental Science and Technologyに投稿予定である。</p> <p>2. 静電噴霧法を利用した帯電液滴によるドラッグデリバリーシステムの開発 本研究は令和元年度に学内の競争的資金で採択された研究である。今年度は粒子の帯電量を計測するためにファラデーケージによる計測系の作製を行い、研究の前段階として静電噴霧法による生理食塩水の微粒化を行った。今後はシミュレーションを行うため計算モデルを作成中である。</p>			
<p>1) 江頭雅之, 田中育夢, 矢澤翔大, 工藤祐輔, 中西哲也, 静電噴霧法により作製した際のDMFC用触媒層のアイオノマー量の検討, 令和2年電気学会全国大会, pp.77-78 (2020.3.13)</p>			
<p>2) 江頭雅之, 関口航, 今関巧, 山田凌誠, 矢澤翔大, 工藤祐輔, 中西哲也, ”電極間距離を変化させたときの液滴径と細孔分布の関係”, 2019年度静電気学会春季講演会講演論文集, pp.39-40(2019.03.14)</p>			
<p>3) 江頭雅之, 矢澤翔大, 工藤祐輔, 中西哲也, “静電噴霧現象を用いた生理食塩水の微粒化”, 静電気学会講演論文集, Vol.2019, pp.5-6(2019)</p>			
キーワード	静電噴霧法 直接メタノール形燃料電池 ドラッグデリバリーシステム		