

機械工学科

教 授	安 藤 努	・ ・ ・ ・ ・	7
〃	沖 田 浩 平	・ ・ ・ ・ ・	7
〃	久保田 正 広	・ ・ ・ ・ ・	8
〃	栗谷川 幸 代	・ ・ ・ ・ ・	8
〃	綱 島 均	・ ・ ・ ・ ・	9
〃	野 村 浩 司	・ ・ ・ ・ ・	9
〃	平 山 紀 夫	・ ・ ・ ・ ・	10
〃	前 田 将 克	・ ・ ・ ・ ・	10
〃	丸 茂 喜 高	・ ・ ・ ・ ・	11
准 教 授	坂 田 憲 泰	・ ・ ・ ・ ・	11
〃	菅 沼 祐 介	・ ・ ・ ・ ・	12
専 任 講 師	平 林 明 子	・ ・ ・ ・ ・	12
〃	柳 澤 一 機	・ ・ ・ ・ ・	13
助 教	風 間 恵 介	・ ・ ・ ・ ・	13
〃	鈴 木 康 介	・ ・ ・ ・ ・	14
〃	松 本 幸太郎	・ ・ ・ ・ ・	14

資 格	教 授	氏 名	安 藤 努
主に下記に示した4つのテーマを行なっている。 (1)MR流体のレオロジー特性に関する研究:MR流体は外部から磁場を印加することで粘度が変化する性質を持つ機能性流体である。せん断場中における磁場印加方向とみかけ粘度の関係を数値シミュレーションによって得られる粒子群が形成する構造および流体抵抗などから解明し、応用につなげるための基礎研究を行っている。 (2)固液混相における粒子流れの研究:粉体流での停滞・閉塞緩和効果は報告されているが、固液混相流れを対象とした効果は報告されていない。化学、食品、土木等の産業における原材料の輸送過程や製品の製造過程において固液混相流の移送は多く用いられており、固体粒子の大きさも様々である。実験と数値解析により固液混相流中の粒子流れの諸問題を研究している。 (3)容器内粒子の水流攪拌促進に関する研究:固液混相の容器内において、粒子同士が頻繁に衝突および接触する、または粒子が浮遊し周囲溶媒と広く接触して反応促進する要求が産業分野にある。一般に固体粒子は重力で容器底に滞留するが、そこをあえて水流を利用して浮遊、攪拌を促進する形状や流入位置など容器の最適設計を模索する研究を行っている。 (4)羽根なし攪拌機:孔が空いた物体を回転させて遠心力による吐出流で攪拌させる羽根なし攪拌機は新しい攪拌機であり、攪拌効果を始め分からないことが多い。様々な視点から基礎データを取得して、攪拌効果のメカニズムを解明するために実験と数値解析による基礎研究を行っている。			
1) 田中亜宗, 安藤努, 小池修, 辰巳怜, 廣田憲之, 磁場印加方向の違いによるMR流体の直接数値シミュレーション, 第68回応用物理学会春季学術講演会, 16a-Z19-5, (2021.3.16)			
2) T. Ando, T. Nozaki, M. Sekino, K. Park, H. Wada, Fundamental Study of Magnetic Stimulation Method of Targeting a Base of Brain, Abstract of Int. Symposium on rTMS Treatments 2021, p.30, (2021.2.11)			
3) 田中亜宗, 安藤努, 小池修, 辰巳怜, 廣田憲之, MR流体のせん断場流れ中における多粒子系直接数値シミュレーション, 第51回化学工学会秋季大会講演会, N209, (2020.9.25)			
キーワード	非圧縮流	混相流	強磁場科学 攪拌

資 格	教 授	氏 名	沖 田 浩 平
流体工学に関する研究として、流体機械や油圧機器に生じるキャビテーションによる騒音やエロージョンを対象に、キャビテーション流れに対するマルチスケールモデルの構築と計算手法の開発により、数値シミュレーションを用いた解析を行っている。とくに、キャビテーションエロージョン問題では、材料表面近傍でのキャビテーション気泡クラウドの崩壊による材料内部の応力状態について流体構造連成解析を行っている。また、機器内部で生じるキャビテーション気泡の崩壊に伴う機器外部の振動から、機械学習を用いてキャビテーションの状態を予測する手法の開発なども行っている。一方、医用超音波に関する研究として、キャビテーションを援用した強力集束超音波による結石破砕や組織破砕を対象に、生体中のキャビテーションの力学的作用に関する数値解析を行っている。また、超音波診断の高度化や次世代超音波治療機器の開発支援として、CTやMRI等で得られた医療画像から構築された人体ボクセルモデルを用いて、体外から照射された超音波が不均質媒体である生体中を伝播して焦点を形成する超音波の伝播から温度上昇および組織の変性までを再現するシミュレータの開発を行っている。以上のような数値シミュレーションによる解析だけでなく、キャビテーション流れや超音波伝播に関する実験的解析を行っている。			
1) K. Okita, Y. Miyamoto, T. Furukawa, S. Takagi, Numerical study on stress in a solid wall caused by the collapse of a cavitation bubble cloud in hydraulic fluid, International Journal of Multiphase Flow, 150, 103965, 2022年2月14日			
2) M. Zhang, R. Narumi, T. Azuma, K. Okita, S. Takagi, Numerical study on sector-vortex phased irradiation method using annular array transducer in High-Intensity Focused Ultrasound treatment, Ultrasonics, 115, 106464, 2021年5月14日			
3) 沖田浩平, 油圧機器のキャビテーション流れ解析, 日本フルードパワーシステム学会誌, 51(5), 206-211, 2020年9月15日			
キーワード	流体工学	計算力学	医用超音波

資 格	教 授	氏 名	久保田 正 広
1. 粉末冶金法で作製した高機能性軽合金の開発(共同研究) 目的:自動車用部品の開発 内容:メカニカルアロイングおよび放電プラズマ焼結から独自に合金設計およびプロセス設計された各種合金粉末冶金材料を創製し、その機械的特性や機能性を評価し、合金設計およびプロセス設計の基礎的指針を探索している。 2. 粉末冶金法で作製した高機能性チタン合金の開発(国際共同研究) 目的:高強度化メカニズムの解明 内容:純チタン粉末の強度に影響を及ぼす不純物の影響、結晶粒径の影響をX線回折、組織観察より詳細に調べている。 3. 粉末冶金法で作製したリサイクル合金の開発(学協会) 目的:切削屑の高度利用技術の確立 内容:切削加工工程から排出される種々の切削屑を粉末冶金法によってリサイクル材料を創成するためのプロセス条件を確立するために、切削屑の混合プロセスおよびバルク化するための最適化プロセス設計に関する研究を行っている。			
1) 久保田正広, 佐久間裕, MA-SPSプロセスで作製したフェライト粒子分散強化65/35黄銅基複合材料の特性, 銅と銅合金, 59巻1号, pp. 204-208, (2020)			
2) 久保田正広, 萩野敏基, MM-SPSプロセスで作製したマグネシウムのピッカース硬さに及ぼすMgO量の影響, 軽金属, 70巻12号, pp. 547-554, (2020)			
3) 久保田正広, 佐久間裕, メカニカルアロイングプロセスで作製したフェライト粒子分散強化65/35黄銅基複合粉末の特性の特性, 銅と銅合金, 59巻1号, pp. 200-203, (2020)			
キーワード	軽金属	粉末冶金	高強度化 高機能化

資 格	教 授	氏 名	栗谷川 幸 代
自動運転に関する研究内容を報告する。 (1)自動車の安全性は路面摩擦特性に依存するため、タイヤと路面との摩擦特性の把握が非常に重要となる。しかしながら、実路における路面摩擦特性に関するデータはほとんど整備されていないのが実情である。そこで本研究では、自動運転車両における高い自動化レベルの実現に向けて、低速時や停止直前で安定した制動を得るため、制動係数、ピークμ時のスリップ比、ピークμに加えてロックμを精度高く推定できる路面摩擦特性推定手法を構築した。 (2)自動運転の自動化レベル3以上ではドライバは常時ハンドルを把持する必要がなくなることから、車線変更等を要求する場合やシステムの判断を承認および拒否する場合の入力デバイスの検討を進めた。本研究は企業との共同研究であり、自動運転時にドライバが能動的あるいは受動的に車線変更及び前車追い越しを行う際の好ましい入力デバイス(操作子位置や操作面形状を含む)及びその操作方法に関してドライビングシミュレータ評価実験を実施した。提案する入力デバイスの妥当性をドライバ特性を考慮して検証するため、運転免許の有無や高齢者及び若年者など、様々なドライバに対して実験参加者実験を実施した。			
1) 栗谷川幸代, 景山一郎, 原口哲之理, 金子哲也, 浅井基博, 多比良峻, 松本学:実路面の摩擦特性計測に関する研究-路面摩擦特性指標の推定手法構築-, 自動車技術会論文集, 53巻2号, (2022)			
2) 蓮野拓己, 栗谷川幸代, 星敏行, 小泉秀文, 前畑武晃, 河野健二, 橋本佳弘, 堀江数馬:自動運転車両における車線変更等に用いる入力デバイスに関する研究, 日本機械学会第30回交通・物流部門大会, TL8-1, 2021.12.3, (2021)			
3) 栗谷川幸代, 須藤亮佳, 星敏行, 小泉秀文, 前畑武晃, 河野健二, 橋本佳弘, 堀江数馬:自動運転車両における車線変更要求等に用いるステアリングスイッチ形状と配置に関する基礎的研究, ヒューマンインタフェースシンポジウム2021, DC-2, 2021.9.16, (2021)			
キーワード	人間機械システム	自動運転	ヒューマンマシンインタラクション 生体計測

資 格	教 授	氏 名	綱 島 均
1. IT 技術を活用した地方鉄道の高安全度化 営業車両に容易に設置できるセンシング装置を用いて、無人でデータ計測を行い軌道の状態を常時診断できる診断システムの開発を行った。自動集取したデータを携帯電話回線を用いてリアルタイムでリモート計測し、軌道状態の診断を行った。その結果、本システムを用いて効果的な予防保全が可能であることを実証した。さらに、スマートホンを用いて簡易計測できるシステムの開発も行なった。また、第4種踏切を対象とした接近警報システムの開発も実施した。 2. ウェアラブルNIRSを用いた脳機能計測と評価 近赤外分光法(NIRS)を用いた脳機能計測は、脳波より空間分解能が高く、光を使用するため環境ノイズに強いという特徴を持つことから、脳活動計測方法として注目されている。この装置を用いて、記憶術習得者と記憶術未習得者における記憶時及び記憶再現時の脳活動評価を実施した。			
1)Hitoshi Tsunashima and Masashi Takikawa, Monitoring the Condition of Railway Tracks Using a Convolutional Neural Network, Recent Advances of Wavelet Transform and Their Applications, 2022/2/27, DOI: 10.5772/intechopen.102672			
2)H. Tsunashima, M. Odashima, H. Mori, M. Ogino and A. Asano, A Track Condition Monitoring System using In-service Vehicle for Regional Railways, 2020/11			
3)Hitoshi Tsunashima and Ryota Hirose, Condition monitoring of railway track from car-body vibration using time-frequency analysis, Vehicle System Dynamics, Vol. 58, 2020/11			
キーワード	鉄道	安全	脳機能計測 状態監視

資 格	教 授	氏 名	野 村 浩 司
現在行っている主な研究は、(1)燃料液滴列の冷炎点火と燃え広がり、(2)燃え広がり火炎と液滴運動の干渉、(3)燃料液滴の蒸発・点火・燃焼、(4)ディーゼル排気処理システム用バーナの開発、(5)固体酸化物形燃料電池を組み込んだ燃料インジェクタの安定保炎、(6)固体酸化物型燃料電池である。 (1)～(3)の研究では、実験手法として微小重力環境を利用している。(1)の研究は、科研費基盤研究Cおよび宇宙航空研究開発機構(JAXA)小規模プロジェクトに採択され、小型ロケットを使用した宇宙実験を2023年に行うことを目標にして準備を進めている。(2)の研究では、国際宇宙ステーションでの実験を終え、次の実験機会を獲得する準備を進めている。(3)の研究では、学内小型落下塔を活用し、微小重力環境で燃料液滴蒸発の非定常性を調べている。製鉄メーカーから、新たに開発したバイオマス燃料の液滴燃焼基礎データ取得の依頼を受けている。(4)の研究では、トラックメーカーからの委託研究を中心にして実験的研究を行った。主機関始動時の触媒活性化が課題である。(5)および(6)の研究はJAXAの航空部門との共同研究であり、燃料電池とジェットエンジンのハイブリッド化の実現に向けて基礎研究を行った。燃料電池余剰燃料用インジェクタの開発および固体酸化物形燃料電池の環境変動耐性調査を行った。			
1)齋藤郁, 佐藤信也, 野村浩司, 菅沼祐介, 三阪遥, 低温酸化反応を用いた軽油改質技術によるHC-SCRの開発, 自動車技術会論文集(査読有), 52(2021), 955-960.			
2)Yosuke MURAKAMI, Hiroshi NOMURA, and Yusuke SUGANUMA, Experimental Study on Unsteadiness of n-decane Single Droplet Evaporation and Effect of Natural Convection on Droplet Evaporation at High Pressures and Temperatures, Trans. JSASS Aerospace Tech. Japan (査読有), 19(2021), 647-653.			
3)Masanori SAITO, Yurie OHNO, Hirotsuka KATO, Yusuke SUGANUMA, Akiyo TAKAHASHI, Masato MIKAMI, Masao KIKUCHI, Takehiko ISHIKAWA, Yuko INATOMI, Kenichi TAKAHASHI, Osamu MORIUE, Hiroshi NOMURA, and Mitsuki TANABE, Numerical Prediction of the Spontaneous Ignition of Cool Flame for the Microgravity Experiment by Using Sounding Rocket, Trans. JSASS Aerospace Tech. Japan (査読有), 19(2021), 539-544.			
キーワード	燃焼	宇宙環境利用	エンジン 熱工学

資 格	教 授	氏 名	平 山 紀 夫
省エネ・省資源化、そして人間の生活に役立つ先進複合材料の研究を「新成形方法の研究開発」と「最適材料設計・構造設計」という2つのアプローチで行っています。具体的には、①航空機の主要構造材料である炭素繊維強化プラスチック(CFRP)、②自動車部材として今後の用途展開が期待される先進熱可塑性複合材料(CFRTP, GFRTP)の特性評価、材料設計ならびに新成形方法の研究開発、③歯科用・医療用の先進複合材料の研究・開発、が主なテーマです。 これまでの複合材料の研究開発では実現できていなかった、先進熱可塑性複合材料の簡便な成形法の開発に成功し、先進複合材料の新成形法の研究・開発や特性評価研究に関して、多くの複合材関連企業や学会・協会から高い評価を受けています。昨年度は、複数の民間企業からの委託研究や公的な研究機関との連携や共同研究を行ってきました。これらの委託・共同研究は今年度も継続し、先進熱可塑性複合材料分野における産官学連携の取り組みをより積極的に推進します。また、昨年度からは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業」に採択され、水素利用等高度化先端技術開発がスタートしました。昨年度は本学部で高圧水素タンクの革新的なハイレート製造プロセスの開発のための基礎検討を行い、今年度は、高圧水素タンクの具体的な製造プロセスの検討と試作・評価を進める予定です。			
1) 鷹見凌, 染宮聖人, 平山紀夫, 山本晃司, 松原成志朗, 石橋慶輝, 寺田賢二郎, 数値材料試験とニューラルネットワークを用いた一方向CFRPの界面強度の予測, 日本複合材料学会誌, Vol.48, No.1 pp.32-39, 2022.1.15.			
2) 西田裕文, 平山紀夫, 仙波拓, Tgレスエポキシ樹脂を用いたクリープレスFRPの作製と機械的特性評価, 日本複合材料学会誌, Vol.47 No.2 ,pp.43-50, 2021.3.15			
3) 坂田憲泰, 富田晋, 平山紀夫, 佐野一教, テックスがFW製GFRPシャフトのねじり特性に及ぼす影響, 日本複合材料学会誌, Vol.46 No.6 ,pp.240-246, 2020.11.15			
キーワード	複合材料	複合材成形法	CAE 最適設計

資 格	教 授	氏 名	前 田 将 克
・ 摩擦現象を応用した材料加工プロセス (1)摩擦攪拌接合とその応用技術:先進的な摩擦攪拌接合技術(補助加熱工具を用いた摩擦攪拌接合, 水中摩擦攪拌接合, 無回転ショルダ工具を用いた肉盛摩擦攪拌接合)に関する研究を推進している。 (2)摩擦圧接とその応用技術:摩擦圧接現象の解明に向けた基礎研究のほか, 摩擦肉盛, 摩擦突起生成, 切削屑の摩擦固化成形に関する応用研究を推進している。 (3)超音波接合:電子機器を無はんだで実装するための核心技術となる超音波接合に関する基礎研究として, 接合中の束線配線材や電極の変形挙動や表面酸化膜排出現象に関する研究を推進している。 ・ 次世代高出力化合物パワー半導体用コンタクト電極の開発 電動機器のエネルギー効率を劇的に高める次世代パワーデバイス用材料に炭化ケイ素や窒化ガリウムがあるが, これらの材料には金属との界面に電荷移動の障壁が形成される問題がある。この障壁の形成を抑制する界面創成技術を確認することが本研究の目的である。p型窒化ガリウムの添加元素の効果を阻害する水素を除去するため, 電極形成時に通電熱処理を施すプロセスを開発した。併せて, このプロセスに適した電極材料の検討も推進している。			
1) Y. Takahashi, M. Tsutaoka, M. Maeda: “ Effect of SiC crystal orientation on Ti3SiC2 formation between SiC and Al/Ti bi-layered film,” Ceramics International, 47, 7753-7763, (2020).			
2) 高橋正詞, 前田将克, 山本健介, 上久保佳則, 杉浦泰夫, 岩澤秀:「半熔融成形したAC4CH/6061アルミニウム合金摩擦攪拌接合継手の組織と機械的性質」軽金属, 71-12, 529-533, (2021).			
3)			
キーワード	溶接・接合	異種材料界面プロセス	固相反応・組織制御 固相接合・低温接合

資 格	教 授	氏 名	丸 茂 喜 高
機械力学・制御工学・人間工学を中心として、自動車や二輪車・大型連結車などの予防安全システムに関する研究を行っている。 1. 信号交差点におけるドライバの判断支援システムに関する研究 信号交差点における安全性と燃費を向上させるために、現在の速度を維持した場合に、前方の交差点進入時に予想される信号現示を、ヘッドアップディスプレイを用いて仮想的に道路上に呈示する運転支援システムについて研究を行っている。運転支援システムが交通流に及ぼす影響や、ヒヤリハットデータベースによる事故低減効果の推定についても検討している。 2. ヒヤリハットデータベースを用いた追突事故発生メカニズムの分析 ドライブレコーダにより記録されたデータが集積されたヒヤリハットデータベースを用いて、追突事故やニアミスの発生メカニズムの分析を行っている。先行車が二輪車や大型車の場合など、車両の大きさが追突ニアミスの発生メカニズムに及ぼす影響について検討している。 3. 二輪車・大型連結車の運動と制御に関する研究 四輪車と比較して運動が複雑である二輪車や大型連結車に対して、アクティブ制御技術により、操縦性安定性の向上や事故回避支援に関する研究を行っている。 1) Y. Marumo, T. Yokota and A. Aoki, "Improving stability and lane-keeping performance for multi-articulated vehicles using vector follower control," Vehicle System Dynamics, Vol. 58, No. 12, pp. 1859-1872, (2020.11.2) 2) H. Suzuki and Y. Marumo, "Safety Evaluation of Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA) System in Real-World Signalized Intersection," Journal of Robotics and Mechatronics, Vol. 32, No. 3, pp. 598-604, (2020.6.20) 3) 菅沢深, 毛利宏, 丸茂喜高: 自動車の操縦安定性 - 運動性能の力学的理解 -, コロナ社, p. 227, (2021.10.1)			
キーワード	人間機械システム	ヒューマンインタフェース	人間工学 交通機械制御

資 格	准 教 授	氏 名	坂 田 憲 泰
1) 自動車用FRPの開発 自動車の側面衝撃吸収部材であるドアインパクトビーム, トルク伝達部材であるドライブシャフトやプロペラシャフトなどへの適用を目的に, フィラメントワインディング (FW) 法でFRP円筒を成形して, 衝撃特性, ねじり特性の評価を行っている。 2) 燃料電池車用高圧水素容器の開発 燃料電池自動車の量産に向けて, 非FW/分割プリフォームおよび新規樹脂による高圧水素タンクの革新的ハイレート製造プロセスの開発を国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構からの委託研究として実施している。 3) 連続繊維CFRTPと軽金属の摩擦シーム接合 自動車業界では車体の軽量化を図るために, 金属材料とプラスチック系材料を適材適所に使用するマルチマテリアル化が進められている。本研究では, 連続繊維CFRTPと軽金属を短時間で強固に接合することを目的に, 摩擦シーム接合を用いた接合の検討を行っている。 1) 坂田憲泰, 柳川拓海, 木村悠二, 前田将克, 山田和典, 平山紀夫, 現場重合型ポリアミド6を用いた連続繊維CFRTPと5052アルミニウム合金の摩擦シーム接合, 強化プラスチック, 67巻3号, 102-107 (2021). 2) Masahito Ueda, Vu Manh Cuong, Atsushi Yamanaka, Kazuhiro Sakata, Tensile, compressive, and fatigue strength of a quasi-isotropic carbon fiber reinforced plastic laminate with a punched hole, Heliyon, Volume 6, Issue 12, e05690 (2020). 3) 坂田憲泰, 富田晋, 平山紀夫, 佐野一教, テックスがFW製GFRPシャフトのねじり特性に及ぼす影響, 日本複合材料学会誌, 46巻6号, 240-246 (2020).			
キーワード	先進複合材料	自動車用構造材料	燃料電池自動車 マルチマテリアル

資 格	准 教 授	氏 名	菅 沼 祐 介
環境問題を背景として、自動車は電動化が急激に進められている。一方で、インフラ整備の問題やライフサイクル全体を鑑みると、電気自動車の普及だけが脱炭素社会実現に向けた方策でないことが考えられる。もう一つの方策は、バイオマス燃料やe-Fuelといったカーボンニュートラルな燃料の適用である。この新燃料の開発には課題があるものの、新燃料を使えば既存の自動車も実質CO₂を排出しないクリーンな車として用いることができる。このような場面を考えれば、内燃機関の高効率化に向けた研究開発は継続して実施する必要があると考える。そこで、多くの熱機関の燃焼器に用いられている噴霧燃焼の燃焼機構解明を目的とした基礎研究を実施している。 噴霧燃焼機構解明を目的とした研究のアプローチは様々な手法で行われているが、本研究では噴霧を単純モデル化した燃料液滴列を用いた燃焼実験を行っている。燃料液滴の燃え広がり挙動の詳細を明らかにすることで、非常に複雑な噴霧燃焼の機構を明らかにし、より構成の内燃機関の開発に貢献することを最終目標としている。液滴燃焼実験において、自然対流の発生の現象の観察の妨げとなるため、実験は微小重力環境で実施した。本研究では、学内に設置された小型落下塔(微小重力時間1.1s)や国際宇宙ステーションの日本実験棟「きぼう」内にて実験を行ってきた。現在、小型ロケットを用いた微小重力実験を2022年秋の実施を計画しており、燃料液滴が比較的低い温度で燃焼する「冷炎」を観察する実験を行うべく、準備を進めている。			
1) Yosuke Murakami, Hiroshi Nomura, Yusuke Suganuma, Experimental Study on Unsteadiness of n-decane Single Droplet Evaporation and Effect of Natural Convection on Droplet, Trans. JSASS, Vol. 19, No. 5, pp. 647-653, 2021			
2) 齋藤郁, 佐藤信也, 野村浩司, 菅沼祐介, 三阪遥, 低温酸化反応を用いた軽油改質技術によるHC-SCRの開発, 自動車技術会論文集, Vol.52, No.5, pp.955-960, 2021			
3) 菅沼祐介, 齋藤允教, 後藤芳正, 山村宜之, 山本信, 野倉正樹, 三上真人, 菊池政雄, 稲富裕光, 森上修, 野村浩司, 田辺光昭, 観測ロケットを利用した燃料液滴冷炎燃焼実験の装置開発, International Journal of Microgravity Science Application, Vol. 37, No. 4, 370403, 2020			
キーワード	熱工学	内燃機関	噴霧燃焼 液体燃料

資 格	専任講師	氏 名	平 林 明 子
現在進行中の研究は、主に熱可塑性樹脂を母材とする繊維強化複合材(FRTP)に関する研究を行っている。第一に、名古屋大学ナショナルコンポジットセンターと共同で、現場重合型ポリアミド6を母材とするCFRTPの連続成形法、第二に環境負荷が低く安全な水系エマルジョンを用いたCFRTPの開発と機械的特性評価を行った。熱可塑性樹脂は加熱により再溶融可能なプラスチックであり、加熱プレスによる高速成形が可能である。そのため、繊維強化することにより種々の用途の軽量構造材料を低コストで供給することが期待されており、輸送機器分野ではCO₂排出削減への効果が期待されている。特に、生産性向上のためには連続成形が望ましく、新規なFRTPの成形方法について検討している。 また、炭素繊維と母材樹脂の界面接着性の強化の検討することで機械的特性の向上を検討している。そのほか、短繊維強化複合材の長期耐久性として、クリープ試験評価や高温特性評価、再溶融時の機械的特性変化について研究を行っている。			
1) 荻原研, 平林明子, 廣瀬成相, 架橋剤を添加した熱可塑複合材の機械的特性評価, 第13回日本複合材料会議, 2D02, 2022年3月18日			
2) T. Yamashina, A. Hirabayashi, N. Hirayama, M. Terada, Y. Kimoto, In-line removal method of unreacted monomer from CFRTP using in-situ polymerized PA6, 17th Japan international SAMPE symposium and exhibition, S-11, 2021/12/03			
3) 寺田真利子, 井沢省吾, 村瀬健太, 山中淳彦, 小宮巖, 平林明子, 平山紀夫, その場重合により成形された炭素繊維強化ポリアミド6複合材料に含まれる未反応成分の評価, 繊維機械学会誌, Vol.67, No.2, 33-40, 2021年4月			
キーワード	高分子系複合材料	作製プロセス	物性・評価 構造用複合材料

資 格	専任講師	氏 名	柳 澤 一 機
生体計測×ロボットをキーワードに、ヘルスケアと教育を対象に研究を行っている。具体的には、(1)ストレス軽減を目的としたヘルスケアロボットの開発と評価、(2)強化学習によるロボットの制御を学ぶことができる学習教材の開発と評価に取り組んでいる。 (1)については、ウェアラブルデバイスを用いて簡便に計測可能な心拍や脳活動情報に注目し、それらの情報を基にユーザのストレス状態など推定し、ロボットに反映させるヘルスケアロボットの開発や、既存の様々なセラピーロボットを対象に生体計測を用いたストレス軽減効果の定量的評価手法の検討を行っている。また、その結果を踏まえて植物とロボットを組み合わせたストレス軽減効果がより持続するセラピーロボットの開発にも取り組んでいる。 (2)については、生産工学部の学科横断型ロボットエンジニア育成プログラムRobo-BEと連携し、AIによるロボットの制御を学ぶことができる教材開発、特にロボットの動作生成手法として広く用いられている強化学習を対象にした教材の開発に取り組んでいる。シミュレーションによる原理・アルゴリズムの理解だけでなく、実環境でロボットを動作させることを目的とし、シミュレーションとのギャップ(リアリティギャップ)を体験することができる教材の開発に取り組んでいる。			
1) 柳澤一機, 生体計測を利用したヘルスケアロボットの開発と評価, 日本健康行動科学会第20回学術大会シンポジウム, p.14, 2021年10月3日			
2) 水野裕貴, 柳澤一機, 守屋友貴, 遠藤智志, 植物と組み合わせたセラピーロボットの提案, 第84回情報処理学会全国大会, 1ZE-02, 2022年3月3日			
3) 和田翔, 柳澤一機, 深層強化学習を用いた自律型ロボット教材の提案, 第84回情報処理学会全国大会, 4ZJ-04, 2022年3月4日			
キーワード	ロボット	生体計測	ヘルスケア 強化学習

資 格	助 教	氏 名	風 間 恵 介
ドライブレコーダに記録されたヒヤリハットシーンをもとに、自動運転車両の安全性評価の指標作成を行っている。まずはヒヤリハットシーンをシミュレーション環境上に再現するために、周辺の物体・物標認識や自車両の姿勢・自己位置・走行軌跡推定などに取り組んでいる。今年度はSemantic Segmentation技術を用いた走行可能領域推定や、Structure from Motionによる車両の姿勢推定の結果に基づき、Image Registrationを応用した自己位置推定手法を提案、評価まで行った。この成果を国内会議で3件発表した。 また、機械学習を用いた連結車両の自動駐車に関する研究も行っている。教師データを必要とするGenerative Adversarial Network (GAN) 手法と、教師データを必要としないDeep Deterministic Policy Gradient (DDPG) 手法の2つを用い、性質の違いによってどのような駐車行動を取るのかを分析した。GANでは教師データよりも無駄のない操舵を行うことがわかり、DDPGでも人間に近い駐車能力を獲得できることがわかった。この成果を国内会議で1件発表した。 農作業機械の安定性制御では、ジャックナイフ現象を引き起こす条件整理を車両速度や路面摩擦係数から行い、成果をまとめている。			
1) 柏原一真, 風間恵介, 丸茂喜高, 画像差分情報を用いた車両軌跡復元, 日本機械学会交通・物流部門大会講演論文集, 2021年12月1日			
2) 柏原一真, 風間恵介, 丸茂喜高, 地図画像に対する画像位置合わせの性能評価, 日本機械学会関東学生会学生員卒業研究発表講演論文集, 2022年3月14日			
3) 伊尾拓真, 吉田章浩, 風間恵介, 小方博之, 深層学習による連結車両の自動後退駐車能力の獲得, 2022年電子情報通信学会総合大会講演論文集, 2022年3月15日			
キーワード	自動運転	農作業機械	車両運動 事故分析

資 格	助 教	氏 名	鈴木 康 介
塑性加工などの材料加工方法の研究を行っております。現在、Iot化やシミュレーション解析の高精度化に向けた、センシング技術への取り組みに着手しております。Iot化に関するセンシング技術としては、成形不良や装置の故障などの異変を、温度や振動などで感知することが可能であるかということに取り組んでいます。シミュレーション解析の高精度化に関しては、材料変形に関する高精度測定や、試験条件が材料試験に及ぼす影響などについても検討を行っております。また、廃棄プラスチックのリサイクル方法のひとつである、マテリアルリサイクルに着目した研究を行っております。一般的なマテリアルリサイクル方法は、一度原料の樹脂に戻す工程が必要となりますが、現在取り組んでいる方法では、この工程を省略することが可能です。また、一般的な射出成形や押出し成形とは異なり、高温圧縮成形を用いることにより、リサイクルプラスチックの様々な色や形をデザインとして表現することにも取り組んでいます。さらに、生産性の向上を目的とした、スチールベルトを用いた連続圧延方法によるリサイクルプラスチックの成形にも取り組んでいます。今後も、塑性加工を中心として研究に取り組み、材料加工の知見や考え方が異なる様々な分野へも応用や貢献できるような研究にも、取り組んでいきたいと考えております。			
1) 鈴木康介, 高橋進, 赤松弘一, リサイクルポリスチレンを用いた高温圧縮成形における内部空隙の低減, プラスチック成形工学会第29回秋季大会, pp.189-190, (2021,12,1)			
2) 林英明, 水谷篤, 高津亮一, 高橋進, 鈴木康介, 射出成形における2次ウェルドラインの外観品質への影響Ⅱ～樹脂合流部の板厚に着目した2次ウェルドライン盛り上がり抑制効果の調査～, プラスチック成形工学会第29回秋季大会, pp.281-282, (2021,12,1)			
3) 水谷篤, 高橋匠, 高橋進, 鈴木康介, 射出成形金型コーティングによる外観品質の向上-金型コーティングがスキン層に及ぼす影響調査-プラスチック成形工学会第29回秋季大会, pp.199-200,(2021,11,30)			
キーワード	塑性加工	リサイクル	センシング技術

資 格	助 教	氏 名	松 本 幸太郎
近年、宇宙開発事業では超小型衛星の打上げ需要が増大している。これに伴い、世界各国で衛星打上げ用小型ロケットの研究開発が進められている。我が国では観測ロケット(固体ロケット)を改良したロケットによる超小型衛星打上げが実証されており、既存のプラットフォームを活用することで宇宙開発需要に対応することが可能である。 本研究室では、固体ロケットの衛星打上げ能力増強を目的として、上段ロケット用固体推進薬の高性能化検討を進めている。高性能化の一手法として、固体推進薬に含有されるAl粒子混合量を増大させることによる高密度化を検討している。高密度化を実現するためには、固体推進薬中の粉体成分の増大に伴う固体推進薬スラリの粘度増加および燃焼時におけるAl粒子の集塊を制御しなければならない。これまでに、スラリ粘度低減については、固体推進薬の組成を一部改良することで可能であることが示された1)。また、Al粒子の集塊については、球形のAl合金粒子を適用することで制御が可能になる事が期待される。これを実証するために、2021年度までに固体推進薬の燃焼試験設備を新たに設置した。2022年以降は、実用圧力下における燃焼試験を行い、Al粒子の集塊特性について検討を進める。			
1) Kotaro Matsumoto and Hiroto Habu, “Viscosity of Aluminum/Hydroxyl-terminated polybutadiene suspensions using bimodal Aluminum particles”, Science and Technology of Energetic Materials, 83, 1, pp.8-13, 2022.			
2) Kotaro Matsumoto and Hiroto Habu, “Agglomeration and combustion characteristics of Aluminum particles in Ammonium Perchlorate based composite propellants”, The 7th International Symposium on Energetic Materials and their Applications, B2-1 (Online), 2021.			
3) 松本幸太郎, 松島均, “四角錐伝熱面を有する衝突噴流空冷システムの伝熱特性に関する基礎検討”, 熱工学コンファレンス2021, D113, 2021.			
キーワード	ロケット推進工学	固体推進薬	液体推進剤 衝突噴流空冷