

1 加工分野

機械工学科 加工技術に関する研究



教授 櫻井 文仁

■産学連携の可能性

1. 最適生産システムに関すること
2. 加工液に関すること
3. 加工時の振動低減に関すること

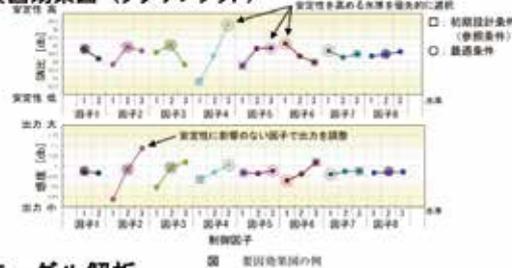
【主な研究分野】

1. 統計的手法を用いた最適生産システム
2. 改質切削液を用いた高能率加工
3. 冷風を用いたセミドライ加工

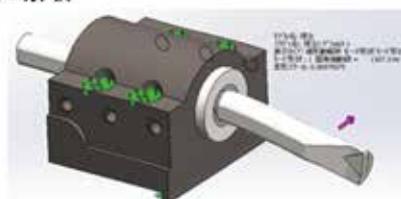
【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 生産システムの評価技術 (品質工学手法を用いた加工条件の選定及びその効果の評価)
2. 加工システムのモーダル解析 (3D-CADを活用したモーダル解析技術の提供。剛性強化ポイントや効果の理論的解析)
3. 制振合金を活用した振動低減技術 (振動計測と振動解析)

要因効果図 (タグチメソッド)



モーダル解析



【主な研究成果・特許など】

1. 特許5805019：切削工具把持具
2. 特許5976563：コレット
3. 特開2016-087708：テーパコレット用インナースリーブ及び切削工具ホルダ
4. 特許6184398：改質処理水の評価方法
5. セミドライ加工における最適油剤供給条件のロバスト設計, 品質工学会誌, 20-4 (2012)

1 加工分野

機械工学科 切削・プレス・金型加工・3Dプリンタ



教授 黒瀬 雅詞

■産学連携の可能性

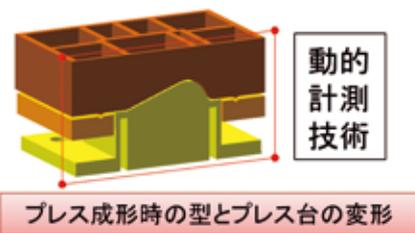
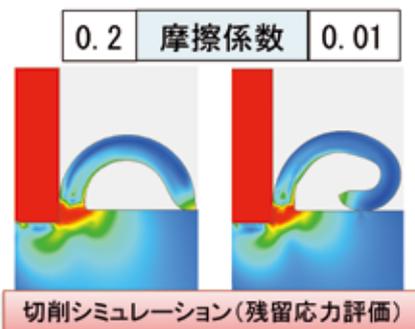
1. 金型成形
2. 切削・研削
3. 加工用クーラントの腐敗対策
4. 残留応力

【主な研究分野】

1. 金型成形 (プレス、射出、鍛造)
2. 切削・研削加工 (CAE、計測)
3. 加工用クーラント (化学分析)
4. CFRPなどの複合材料 (異方性)

【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. プレス成形時の金型のモニタリングとシミュレーションを活用して挙動解明の研究に取り組んでいます。
2. 水溶性クーラントの効果に注目して合同会社を立ち上げています。トライボロジ的視点から加工条件を検討し、化学的、力学的に加工状態を評価し、最適な加工状態を導くための取り組みをしています。
3. 樹脂・金属3Dプリンタを用いて次世代加工技術を担う学生の育成を目指し、3D技術教育に携わっています。



【主な研究成果・特許など】

1. 日本機械学会日本機械学会論文集Vol.80 (2014) No.820「有限要素法による織物強化熱可塑性樹脂のプレス成形解析」, 日本機械学会賞(論文賞)
2. ぶらすとすVol.27 (2020) No. 3「高張力鋼板のプレス成形における金型技術」日本塑性加工学会 (解説)

## 2 ロボット・制御分野

# 機械工学科 ロボティクス／制御技術の研究



教授  
平社 信人

### ■産学連携の可能性

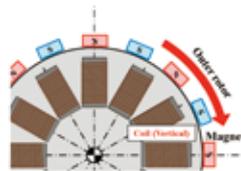
1. ロボット技術
2. 制御技術
3. 騒音・振動
4. センシングシステム
5. 各種自動化技術

### 【主な研究分野】

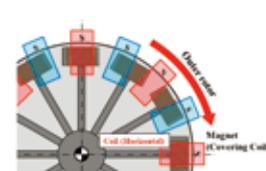
1. コイルを横配置させた超高効率モーターと発電機に関する研究
2. 宇宙機の姿勢制御系に関する研究
3. 冗長関節系を有する脚ロボットの最適制御に関する研究
4. バイラテラル制御系の最適制御に関する研究
5. 群ロボットシステムの自律移動と最適隊列に関する研究
6. コールドガスロケットエンジンの推力制御に関する研究

### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. コイルを横配置させた超高効率発電機とモーターの研究開発と事業化
2. ロボット技術、制御技術の産業応用と設計実装
3. 超小型衛星の開発



通常のモーター（コイル縦配置）  
・回転中心側の片極に発生する磁力は、回転動作に貢献しない。



超高効率モーター（コイル横配置）  
①コイルに発生する両極の磁力を有効に活用できる。  
②コイルの磁界を受ける面積が大きい。  
③永久磁石が全面を覆うため、永久磁石の磁界を及ぼす面積が大きい。  
④永久磁石とコイルのクリアランスを極小に設定することができる。  
⑤逆起電力の極性と電力供給の極性が、同極のタイミングがある。（超高効率）

※小型化、汎用化が今後の技術課題

### 【主な研究成果・特許など】

1. N. Hirakoso et al., *SICE. Journal of Control, Measurement, and System Integration*, Vol.10 (No.5) pp.486-492 (2017).
2. M. Nogami, et al., "Stepping motor", PCT International Patent WO2015194210A1, 2015.
3. K. Matushita, M. Nogami, "Electric generator", PCT International Patent. WO2013008838A1, 2013.
4. N. Hirakoso et al., *Mechanical Engineers, Journal of System Design and Dynamics*. Vol.6(No.3) pp.310-321 (2012).
5. 平社信人 他, 計測自動制御学会産業論文集, Vol.10(No.21) pp.175-181(2011)

## 2 ロボット・制御分野

# 機械工学科 ねじの締結や緩みに関する研究



教授  
櫻本 弘

### ■産学連携の可能性

1. ねじの適正締付けに関すること
2. ねじの緩み防止効果に関すること
3. 作業支援ツールに関すること

### 【主な研究分野】

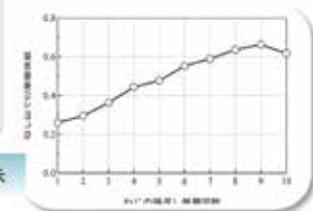
1. ねじ締付け試験装置の試作研究
2. NASに準拠したねじゆるみ試験機の試作研究
3. ARを用いたねじ締付け支援システムの開発

### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

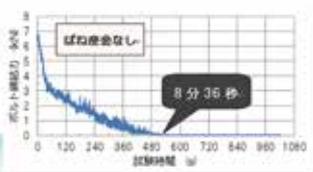
1. JISに準拠したトルク法、回転角度法、トルクこう配法での締付け管理が可能な装置であり、ねじの性能試験などが可能
2. アメリカ航空宇宙規格に準拠したねじの緩み試験が可能な装置であり、緩み防止効果の検証などが可能
3. カメラで撮影した画像を処理し、AR技術でねじの締付け作業を支援するシステムを開発。熟練作業員でなくても正確なねじ締結を実現することが目標



・繰返し締付けで摩擦係数が増加



・ねじが完全に緩んで締結力がゼロ



### 【主な研究成果・特許など】

ねじ締付け試験装置試験装置の開発 日本機械学会関東支部ブロック講演会2009 P.81

### 3 材料・エネルギー分野

## 機械工学科 燃焼の応用に関する研究



准教授  
花井 宏尚

■産学連携の可能性

1. 燃焼機器の燃焼改善
2. 爆発事故の抑制
3. 内燃機関の性能向上

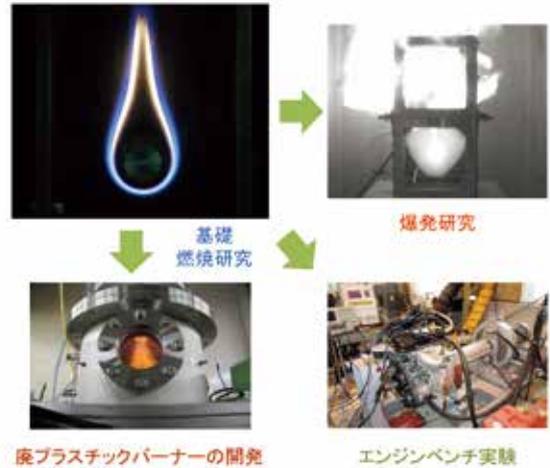
【主な研究分野】

1. 難燃物質の燃焼安定化に関する研究
2. 可燃性気体および粉じんの爆発抑制に関する研究
3. 火花点火機関およびディーゼル機関の熱効率向上に関する研究
4. 燃焼機器のIoT化

【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 廃プラスチックのサーマルリサイクルの推進
2. 高温気体を用いた火災の安定化機構の解明
3. 爆発危険環境にある爆発抑制と被害低減の提案
4. 可燃性気体や粉体の混合による内燃機関の熱効率向上と有害ガス低減効果の解明
5. ピッツァ窯のIoT化

（図等の掲載）



【主な研究成果・特許など】

1. メタン・窒素と高温空気て形成された対向流拡散火炎へのPMMA粉体混合による消炎挙動に関する研究, 日本機械学会誌, 花井宏尚ほか, 第86巻, 884号, 令和2年4月
2. NEDO産業技術研究助成事業報告書「廃プラスチックバーナの開発」, 平成15年度～平成18年度
3. HANAI et. Al., Combustion and Flame 118, pp. 359-369. (1999)

### 1 加工分野、3 材料・エネルギー分野

## 機械工学科 腐食防食・はんだ接合に関する研究



准教授  
山内 啓

■産学連携の可能性

1. 腐食・防食関連
2. 接合関連
3. 鉛フリーはんだ
4. 材料の表面処理

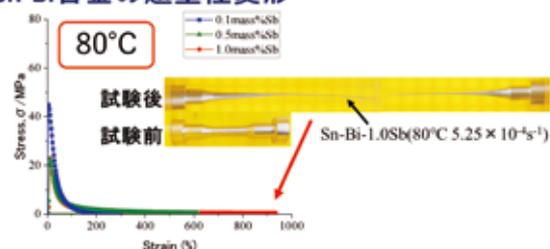
【主な研究分野】

1. 鉛フリーはんだ接合に関する研究
2. 材料の高温酸化・高温腐食に関する研究
3. 材料の表面処理・様々な腐食防食に関する研究

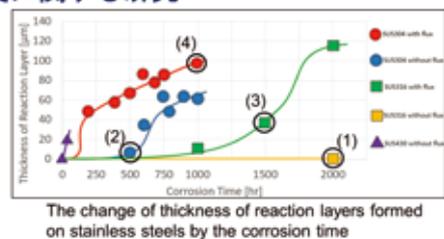
【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 低融点鉛フリーはんだの高機能化に関する研究・調査
2. はんだ接合の洗浄性評価に関する調査
3. 材料の腐食・防食に関する相談・研究調査

Sn-Bi合金の超塑性変形



腐食に関する研究



【主な研究成果・特許など】

1. 特許5379403, 鉛フリー Sn-Ni系半田合金  
特許5379402, 鉛フリー Sn-Ag系半田合金
2. A. Yamauchi, et.al., Tensile Behavior and Superplastic Deformation of Sn-Bi-Cu alloys, Materials Transactions, Vol.60 PP.882-887(2019)
3. A. Yamauchi, et.al., Proceedings of ISHOC2018, (2018)

## 5 その他

# 機械工学科 マルチスケール熱流動科学



准教授

矢口 久雄

### ■産学連携の可能性

1. 数値解析
2. 風洞実験
3. 学び直し講座

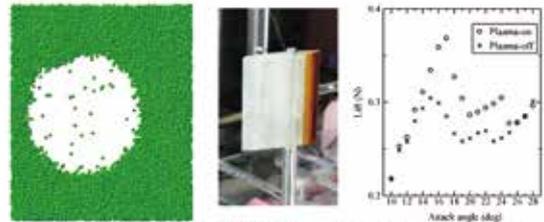
### 【主な研究分野】

1. 分子動力学シミュレーション
  - ①蒸発・凝縮
  - ②ファインバブル
  - ③ナノ液滴
2. プラズマアクチュエータ
3. 生体内流動の理論解析

<https://researchmap.jp/yaguhisa>

### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 混相流の諸問題に対するマイクロとマクロ両面からのアプローチ
2. 3D-CADによるモデリング、NC加工・3Dプリンタによる模型製作と風洞実験
3. リンパ管などの生体内の流れに対する数理モデル構築



ファインバブルの分子動力学シミュレーション(左)、プラズマアクチュエータと翼型(中央)、翼の迎角に対する揚力の変化(右)



風洞(流路断面:500 mm × 500 mm, 最大風速30 m/s)

### 【主な研究成果・特許など】

1. H. Tabe, K. Kobayashi, H. Yaguchi, H. Fujii and M. Watanabe, Levitation mechanism of impacting nanodroplet on heated wall, *International Journal of Thermal Science*, Vol. 150, (2020) 106203.
2. 矢口久雄, 藤川俊秀, 江頭竜, 藤川重雄, テーパ状の微小な円管内層流の速度分布と圧力損失の理論, *日本流体力学会誌 なかめ*, 第37巻 第1号, (2018) pp. 49-59.
3. H. Yaguchi, T. Yano and S. Fujikawa, Molecular Dynamics Study of Vapor-Liquid Equilibrium State of an Argon Nanodroplet and Its Vapor, *Journal of Fluid Science and Technology*, Vol. 5, No. 2, (2010) pp. 180-191.

## 2 ロボット・制御分野

# 機械工学科 制御工学の産業応用



講師

平間 雄輔

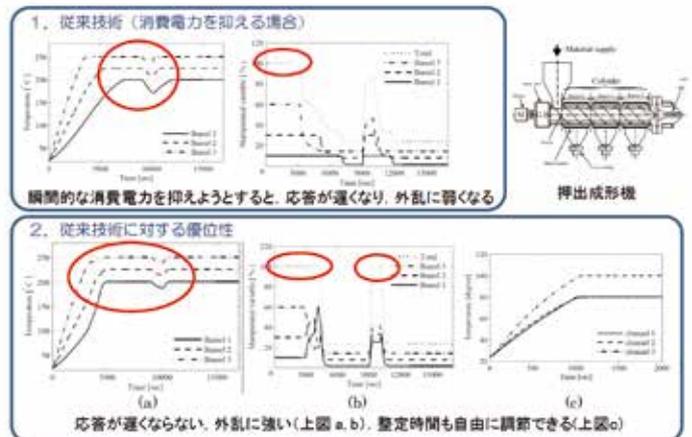
### ■産学連携の可能性 制御系設計に関する こと

### 【主な研究分野】

1. アドバンストPID制御に関する研究
2. 非整数階微積分の制御理論への応用に関する研究
3. 高次システム同定法に関する研究

### 【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. プロセス制御系における整定時間の最適化
2. 消費電力の最適化
3. PIDパラメータ調整



### 【主な研究成果・特許など】

1. 特開2014-170355, ピーク電力抑制装置
2. 平間雄輔, 濱根洋人, 宮崎一善, 汎用調節計の閉ループ操作データからのラゲル級数同定, *電気学会論文誌D*, Vol. 133, No. 8, pp. 786-794, (2013)
3. 平間雄輔, 濱根洋人, 宮崎一善, 整定時間を指定可能な汎用調節計の比例帯調整法, *電気学会論文誌D*, Vol. 134, No. 12, pp. 989-996, (2014)

# 機械工学科 アルミ素形材のプロセス制御技術



助教  
**高山 雄介**

■産学連携の可能性

1. 鋳造組織解析
2. アルミ素形材技術

【主な研究分野】

1. アルミの急凝固プロセス開発
2. 急凝固による金属組織制御
3. アルミ素形材加工技術 (鋳造・圧延・接合)

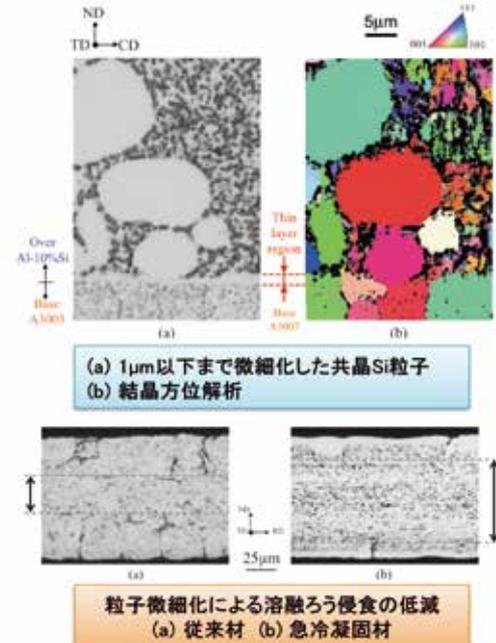
【主な研究内容・

連携のシーズなど】

1. 双ロール鋳造 (外部連携) の急凝固による組織微細化と不純物元素の無害化
2. 急凝固組織を中心とした、鋳造組織解析とその応用
3. 上工程から下工程まで一貫したプロセス制御と論理的解析

【主な研究成果・特許など】

1. S. Kumai, Y. Takayama, Proceedings of the WFC73, (2018), 105-106.
2. 高山雄介, 原田陽平, 熊井真次, 鋳造工学, 第89巻第9号(2017), 553-562
3. 高山雄介, 他, 鋳造工学, 第88巻第10号(2016), 615-623.



# 機械工学科 レーザ干渉計を用いた精密計測



助教  
**樋口 雅人**

■産学連携の可能性

1. 長さ計測
2. レーザ干渉計

【主な研究分野】

1. 長さ計測
2. 変調・復調
3. インプロセス計測

【主な研究内容・

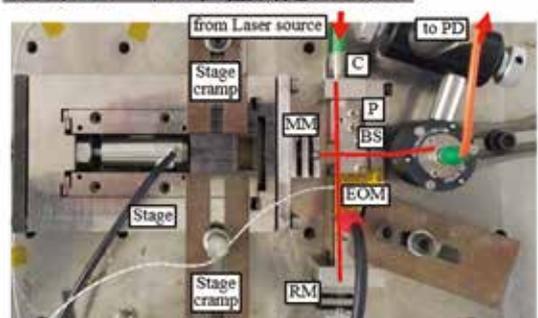
連携のシーズなど】

1. レーザ干渉計を用いたサブナノメートル分解能を有する位置測定手法
2. 周波数変調と位相変調の復調法
3. 汎用旋盤における旋削加工に向けたインプロセス計測装置

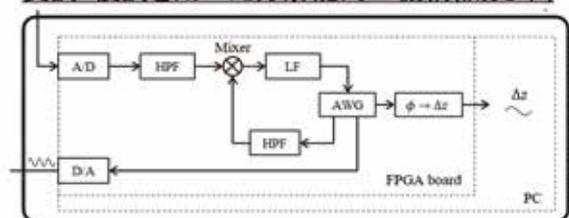
【主な研究成果・特許など】

Higuchi M. and et. al., Resolution evaluation of displacement measuring interferometer with sinusoidal phase modulation and modified phase-locked loop, OPTICS & PHOTONICS International Congress 2021, OPTM- 5-04. (学会発表)

サブナノメートル位置測定システム



変調・復調を用いた分解能向上機構(開発中)



# 機械工学科 歯車の振動・ロボット制御



嘱託教授

小川 侑一

■産学連携の可能性

1. 歯車装置の振動解析、低振動化に関すること
2. 画像解析によるロボット制御に関すること
3. 工場の自動化・シーケンス制御に関すること

【主な研究分野】

1. 歯面修整平歯車の回転方向振動挙動
2. 画像解析機能を有するマルチロボットシステムの開発
3. 重度障害者用インテリジェント車いすの開発
4. シーケンス制御教育

【主な研究内容・連携のシーズなど】

1. 歯車を利用した製品の低振動、低騒音化
2. 画像処理を利用したラインの自動化
3. 福祉機器の開発
4. 人材育成講座（シーケンス制御入門）

【主な研究成果・特許など】

1. Ogawa et al DETC (2003)
2. 小川、重度障がい者用非接触式インターフェイスの開発

