

春寒の候、皆様におかれましてはご健勝のこととお慶び申し上げます。

今回の JSME-dia では、関東学院大学理工学部理工学科機械学系における各研究室の研究に対する様々な取り組みの一部をご紹介します。

【流体工学研究室】

流体工学研究室では、空気や水の流れに関する研究をしており、特に、PIV 法などの高度の流れの可視化手法を用い、実験的に人工臓器（心臓弁、心臓等）内の流れが血液要素へ与える影響や、生活用品（飛行機、自動車、風車、ゴルフヘッド、疑似餌等）の周りの流れの解析から、抗力軽減のメカニズムを追及し、各種製品の性能向上など、幅広い範囲の流れ問題を扱っています。この手法を適用し、「小児における右室流出路再建時に良好な結果を示している bulging sinus を有する ePTFE 弁内の流れ場、特に弁葉形状、bulging sinus 形状が、弁開閉に与える影響を実験的に検証する基礎研究」や「湿式・自己組織化手法による高度に制御された表面ナノ・マイクロ構造の創製技術とスマート化・実装」の研究が進行中です。

【機械力学研究室】

機械力学研究室では、「脊髄機能を搭載した能動型義足ロボット」と「人とコミュニケーションできるロボット」の開発という、二つのテーマを設けて研究に取り組んでいます。特にパラリンピックで陸上選手が使っているように、近年の受動型義足の進歩は目覚ましいものがありますが、モータをつけて人の関節と同じように動く能動型義足ロボットの実用化には難しい課題が山積みです。ここでは、脊髄機能をモデル化した Central Pattern Generator を義足に応用し、さまざまな環境に自律的適応できる高機能能動型義足の研究を行っています。

【熱工学研究室】

熱工学研究室は、各種研究と、毎年恒例の春・秋の研修会、クリスマス会などの各種行事を行っています(図1)。研究テーマの一つである「ループヒートパイプ」は、宇宙用の冷却・熱輸送デバイスとして開発された経緯を持ち、当研究室では、地上用の応用展開を考えています。特に、高発熱部を有する電子機器の冷却をターゲットに、起動・定常特性の把握や、トップヒート対応を検討しています。また、「吸収冷凍サイクル」の研究は、電気入力に必要な溶液ポンプを使用せず、毛管力により冷凍サイクルに必要な高低圧力差を保持するサイクルの提案や、利用が困難であった低温廃熱により駆動させる検討を行っています。



図1 集合写真

【内燃機関研究室】

内燃機関研究室では、バイオディーゼル燃料(**Bio Diesel Fuel**→**BDF**)に関する研究を進めています。今回はその中の一つである「ジャトロファ **FAME** のディーゼル機関への適用に関する研究」について紹介します。

現在、**BDF**には菜種などの油脂を用いることが多くなっていますが、食用との競合問題から非食用植物であるジャトロファの油脂がディーゼル燃料として注目されています。この研究では、2011年度からジャトロファ **FAME**(**Fatty Acid Methyl Ester**)とエタノール、廃プラスチック分解油などを組み合わせて、燃焼効率の向上や、排気エミッションの低減を目的として研究を進めています(図2)。



図2 実験装置

【応用熱工学研究室】

応用熱工学研究室は、エネルギーの有効活用を目的とした研究を進めています。その一例として「空気式集熱器の集熱効率向上に関する研究」を紹介します。近年、化石燃料の枯渇、地球温暖化などの問題から代替エネルギーとして太陽エネルギーの利用が期待されています。現在では、太陽エネルギーを利用する空気式集熱器で、外気を加熱し、暖房用・給湯用に使用するシステムが普及しています。この研究では、集熱器の密閉空気層への通風と受熱板の配置を変化させることで、集熱効率の向上および熱損失の低減を目的として研究を進めています(図3)。



図3 実験風景

【機械工作研究室】

機械工作研究室では「ものづくり」に必要な機械加工技術の研究を進めています。その例として、「曲がり穴加工」と「高硬度材の切削加工」に関する研究を紹介します。

「曲がり穴加工」はダイカスト等の金型は、表面温度を均一にするため、金型内部に穴を形成し、温度制御用の液体を流す構造となっていますが、現状では真直穴しか加工できないため、高精度な表面温度制御は困難です。そこで、金型の表面形状に沿った穴加工を可能にするため、電解加工を用いた曲がり穴加工技術の研究を進めています(図4)。

また、「高硬度材の切削加工」は焼入れ鋼等の高硬度材、特に断続加工の部位では、工具寿命の問題から切削加工は不可能です。そこで、断続加工でも工具を長寿命にする、切削加工法の研究を進めています。



図4 実験風景

【機械設計研究室】

機械設計研究室では、機械設計の基礎となるメカトロニクス要素(駆動系)の研究に重点を置いています。特に、部品点数の少ない機構と単純な制御、すなわち柔らかいボディと ON/OFF 入出力信号によって、複雑な動きが可能となる軟体機械システムについて研究を行っています。研究テーマとしては、「SMA を用いたソフトロボットの機構と制御」や「バルーン歩行ロボットの脚機構による歩容生成」など軽量・小型の移動機械に取り組んでいます(図5)。

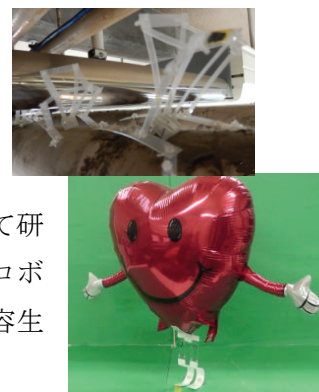


図5 軟体機械システム

【計測制御研究室】

計測制御研究室では、主に「メカトロ設計系」、「ロボット系」、「トライボロジー系」、「JIS/ISO 規格系」に関する研究を行っています。今回紹介する「メカトロ設計系」の研究では、下肢機能検査機器(図6)、被験者の頸椎の動きのモニタリングシステム、3D-CAD を駆使した介護機器の開発など、医療分野に関わる研究開発を行っています。



図6 下肢機能検査機器

【材料加工プロセス研究室】

材料加工プロセス研究室では、ナノ材料の生成プロセスと加工プロセスに関する研究に取り組んでいます。「ナノ粒子生成チップの研究」ではマイクロブラスト加工法によりガラス基板上に加工した微細流路内でナノ粒子を合成するためのマイクロ流体デバイスの作製技術とマイクロブラスト加工のシミュレーション技術の研究をおこなっています。「レーザ光によるナノ構造体生成プロセスの研究」では、レーザ光とナノ材料の相互作用を利用して基板上にナノ構造体を生成するための研究を行っています。



図7 マイクロブラスト加工機

【トライボロジー研究室】

本研究室ではトライボロジー(摩擦・摩耗・潤滑を対象とする学問)に関する研究をおこなっています。特に、流体を介する摩擦面で生じる非線形現象について取り組んでいます。現在は、毎分 100 万回転級の動圧気体軸受の自励振動抑制に関する研究、潤滑油のレオロジーとすべり軸受解析への応用に関する研究、人工心臓用メカニカルシール(図8)やテクスチャリング表面の潤滑特性に関する研究等をおこなっています。

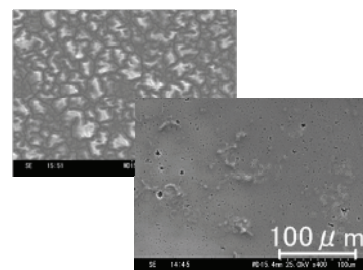


図8 シール面のタンパク質

末筆ではございますが、今回ご紹介させていただいた研究室紹介を通じて、本学の研究活動に対して興味・関心を持っていただければ幸いです。また、当学科を紹介させていただける機会を下さった日本機械学会関東学生会に感謝致します。

日本機械学会関東支部 関東学生会第53回学生員卒業研究発表講演会

(併催 日本機械学会関東支部 第20期総会講演会)

開催日 2014年3月14日(金)

プログラム

会場 東京農工大学 小金井キャンパス
(東京都小金井市中町2-24-16)

1. **研究発表** 9:15~15:00
詳細プログラムは関東支部ホームページ
(<http://www.jsme.or.jp/kt/>) をご覧下さい。

交通 以下のサイト(下記)をご参照下さい。
http://www.tuat.ac.jp/basic_informat
ion/
access/koganei/

2. **学生会総会**
日時 3月14日(金) 12:00~12:20
会場 13号館 L1322室

参加登録料 1000円(当日会場にて申し受けます)

3. **特別講演**
日時 3月15日(土) 13:00~14:00
会場 講義棟2階 L0026室

講演前刷集 2000円(CD)
当日会場にて販売いたします。各講演別の
抜刷はありません。

「超成熟社会を支えるスマートモビリティ」
永井 正夫 氏(日本自動車研究所 代表理事
研究所長/東京農工大学 客員教授)

懇親会 一般5000円, 学生1000円
(当日会場にて申し受けます)

4. **機器・カタログ展示**
3月14日(金), 15日(土) 12号館 L1211

問合せ先 〒160-0016
東京都新宿区信濃町35番地
信濃町煉瓦館5階
日本機械学会関東支部 関東学生会
電話(03)5360-3510, FAX(03)5360-3508

5. **関東支部20周年記念式典**
日時 3月14日(金) 16:10~18:10
会場 講義棟2階 L0026室
内容 1) パネルディスカッション
「関東支部のこれまでの20年、これか
らの20年」
2) 20周年記念表彰

6. **懇親会**
日時 3月14日(金) 18:20~20:20
会場 140周年記念会館「エリプス」
参加費 一般5000円、学生1000円
(当日会場にて申し受けます)
BPAの表彰式も行われます。BPA受賞者は無料
招待となります。友達など誘い合わせの上、
奮ってご参加下さい。

日本機械学会関東支部 第20期総会講演会

会期: 2014年3月14日(金), 15日(土)

会場: 東京農工大学 小金井キャンパス

詳細プログラムは次のホームページをご覧下さい。

<http://www.jsme.or.jp/conference/ktconf14/>

ジェスメディア 第104号(2014年2月号)

発行: 日本機械学会 関東支部 関東学生会

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地
信濃町煉瓦館5階 一般社団法人日本機械学会内
電話(03)5360-3510 FAX(03)5360-3508

編集: 関東学生会 神奈川ブロック

関東学院大学: 大村 将人, 本田 太一