

企業懇談会研究発表タイトル・概要(知能機械創製部門)

	発表教員(名前, 役職)	発表タイトル	発表概要
1	古畑朋彦(教授) 座間淑夫(助教)	高速度可視化技術を応用した燃料噴霧の定量的評価	エネルギー変換工学研究室では、画像計測法である粒子画像流速測定法(PIV法)を用いて燃料噴霧の流動について定量的に評価をおこなってきた。本発表では、高速度カメラを用いた燃料噴霧の可視化システムを紹介するとともに、燃料噴霧の高速度可視化、並びに速度場計測結果の一例を紹介する。本手法を用いることで、燃料噴霧に限らずさまざまな高速現象の解明へ展開できると期待される。
2	志賀聖一(教授) 荒木幹也(准教授) ゴンサレス・ファン(助教)	クリーン環境創生のためのエネルギー技術開発および政策提案	当研究室では設立以来半世紀以上にわたり、エネルギーおよび環境に関する研究を行ってきた。今回は、これまでにエネルギー環境研究室で実施されてきた、自動車エンジン・航空機エンジンの高効率化、クリーン化、静粛化に関する研究事例を紹介する。畜産廃棄物から生成されたバイオガスを燃料とした内燃機関運転の実例、自動車排気に含まれるサブミクロン微粒子計測法開発、流体騒音の非接触断層計測法開発などの各種計測手法も紹介する。さらに、エネルギー政策決定のためのエネルギーシステム設計モデルの構築にも取り組んでおり、これまでの社会科学的アプローチに自然科学の実験データを組み込む試みを行っている。
3	天谷賢児(教授) 船津賢人(准教授)	環境流体工学ならびに宇宙熱流体工学	マイクロバブルや噴流を活用した洗浄技術、環境改善技術、レーザーを用いた各種流れ計測技術を紹介する。さらに、超高温耐熱材料を用いた宇宙飛行体の熱防御技術や極限環境下における時間的空間的な温度・密度計測法などについても紹介する。
4	石間経章(教授) 川島久宜(准教授)	レーザ応用計測と高速度カメラを用いた流体現象評価	本研究室ではレーザ応用計測(PIV, PTV, PDA, LDAなど)や高速度カメラを用いた熱・流体における流れの計測を主に実施している。これまで自動車エンジンのシリンダ内部の流れ、排気管内の流れ、車体を初めとした物体周りの流れ、燃料噴霧挙動、固液二相流、円管内気液二相流、キャビテーション、液滴/物体の液面衝突などを研究課題として実験的に調べてきた。また、加熱体からの放熱性能の抑制・促進など、熱輸送に関する研究も実施している。
5	小山真司(准教授)	機械構造用材料の低温接合法と耐食・耐摩耗性の向上	本研究室の特色は、ミクロな世界では「電子実装材料(低温固相接合)」を、マクロな世界では「機械構造用材料(チタンなどの軽金属や鉄鋼材料の表面硬化)」を対象に、どのような条件がそらえば新たなニーズに応えられる材料や加工法が得られるのかを探求しているところにあります。接合分野においては、固相接合による精密微細接合や接合阻害因子である酸化皮膜の有効な除去法を検討しております。表面硬化分野においては、反応拡散法により機械構造用鋼に表面改質を施すことで、高強度・耐食性・耐摩耗性・耐はく離性の付与法を検討しております。
6	半谷禎彦(准教授)	低コスト・高機能ポーラス金属の創製	摩擦技術を用いて、低コスト・高機能ポーラス金属を作製できる。摩擦技術には、摩擦攪拌接合(FSW)や、摩擦圧接などが検討されている。摩擦技術の利用により作製を試みた、ポーラス金属コアサンドイッチパネルや傾斜機能化、パイプ内の充填などについて発表する。
7	相原智康(准教授)	高速飛行体衝突による金属材料損傷の原子レベルシミュレーション	当研究室では、材料や流体を原子レベルで離散化して扱う分子動力学法によるシミュレーションを行っています。宇宙空間中でのスペースデブリの衝突(相対速度10 km/s)ならびに大気中での超音速飛行物体の衝突(相対速度1 km/s)を想定した金属材料同士の衝突について分子動力学法によりシミュレーションした結果について報告いたします。衝突により超高速変形(弾性変形と塑性変形)が生じるとともに、運動エネルギーが熱エネルギーに変換されて金属結晶の液化・気化が生じ、非常に複雑な破壊形態を示します。
8	藤井雄作(教授) 田北啓洋(助教)	ネットワーク対応プライバシー保護機能付防犯カメラの開発	「安価な防犯カメラシステムを活用し、地域の安全のため、一人一人が自分の家の前を見守る。」というe自警ネットワークの理念のもと、防犯システムを開発している。これまでに、一般市民のプライバシー侵害を防止するため、画像暗号化による新しいプライバシー保護機能を考案し、共同研究先の企業(4社)により「e自警カメラ」、「e自警灯」、「e自警ドアホン」として製品化されている。また、今後大量の防犯カメラがネットワークに接続される社会が到来した時、運用者側の悪用を防ぐ仕組みを考案し、試作システム「e自警ネットワークカメラ」を開発し、実証実験を行っている。e自警ネットワークカメラの試作機の展示と実証実験の紹介を行う。
9	田北啓洋(助教) 藤井雄作(教授) 山口誉夫(教授)	浮上質量法を応用した鋼球落下試験装置	我々の開発した、高精度な力の計測手法である浮上質量法を応用した鋼球落下試験装置を開発した。本装置では、自由落下する鋼球がサンプルと衝突した際の、鋼球に働く力、鋼球の速度、位置等の情報を高精度に測定することが可能である。本装置を利用した衝突試験の様子を紹介する。
10	村上岩範(准教授)	ばね要素の高機能化	ばねはコンパクトで軽量かつ非常に大きな推力を発生することができるため、基本的な機械要素として非常に古くから用いられてきた。しかしながら、材料の特性を生かすという基本的な構造はほとんど変化していない。そこで当研究室ではこの基本的な機械要素であるばねの高機能化について研究・開発を実施している。今回は永久磁石を用いて大きな推力を発生でき、しかも推力を任意に変更できる手法を用いることでばね定数をアクティブに可変する方法や、同じく永久磁石を用いてばねにアクチュエータとしての機能を付加したばね型アクチュエータについて紹介する。

11	潮見幸江 (助教)	レーザー干渉計を用いた地下の重力探査技術	本研究では、地下構造の相違に起因する重力変化を捉える重力勾配計の開発を行っている。既存技術としては、70年代に米国で軍事開発されたロッキードマーティン重力勾配計などが知られているが、実験室や観測所などで連続観測に利用できる重力勾配計はこれまで市販化されていない。本研究では、昨年初めて直接検出された重力波探査のために開発された「マイケルソン干渉計」を用いた重力勾配計の開発を行っている。2014年に鹿児島県桜島火山にて実地観測を行い耐震性の高さ確認し、現在より高精度で利便性の高い装置の開発を行っている。今後、火山や山体斜面の観測に利用し、防災研究に役立てたい。本発表では本装置の概要と開発の現状を紹介する。
12	中沢信明 (准教授)	ハンズフリーインタフェースの開発	本研究室では、人の動作計測とモデル化、そして人との親和性を重視した人間工学の視点から、メカトロニクス技術を活かしたものづくりに取り組んでいます。キーワードは、“手を使わないで巧みにあやつる”です。現在、福祉機器の操作にはジョイスティックを利用したものが主流となっていますが、姿勢によっては、操作者に大きな負担を与えます。そこで、視線ならびに顔方向、ジェスチャを利用することで、直観的な操作で福祉機器を操る手法について研究を行っています。発表では、装置には手を触れないで操作を行うハンズフリーインタフェースについてご紹介致します。
13	白石洋一 (准教授) 茂木和弘 (助教)	IoT, 機械学習, メディカル応用	当研究室では、組み込みシステムの研究開発を行っている。現在、IoTと機械学習を基本技術として、エネルギー、非破壊検査、医療、の各分野への応用を行っている。本発表では、(1)鉛バッテリーにパルスを与えることで延命化を行う研究において内部抵抗測定用IoTデバイスを開発し、数か月間にわたって測定したデータをクラウドに保存するシステム、(2)サポートベクターマシンと呼ぶ機械学習によって、打音を観測することで鋼管柱の欠陥推定を行う技術、(3)循環器系をモデル化し、シミュレーションをベースとして中心血圧を推定するウェアラブル24時間血圧計の試作、について紹介する。
14	魏 書剛 (教授) 田中勇樹 (助教)	高速デジタル信号処理システムの研究	算術演算のVLSIアルゴリズムおよび専用プロセッサの構成に関する研究を行っている。情報処理の中核となる算術演算回路の高速化は、VLSIデバイス、演算回路のアルゴリズムおよびそれらを利用したプロセッサのアーキテクチャに依存する。われわれは、従来の2進数演算の代わりに、冗長な数表現を用いて、四則演算、剰余演算、暗号処理などの演算アルゴリズムを提案している。集積回路設計と評価について、VHDLというハードウェア記述言語を用いてハードウェア動作を記述する。さらに、音響レベル圧縮処理プロセッサを開発し、FPGAを用いた高品質の音響圧縮特性を創ることを目指す。