

# 未来研セミナー

## 挨拶

小山 二三夫 科学技術創成研究院・院長 / フォトニクス集積システム研究コア・教授



10:00 ~ 10:20

## ダイヤモンド状炭素膜の現在と将来展望

創形科学研究コア・教授 大竹 尚登

ダイヤモンド状炭素 (Diamond-Like Carbon, 以下DLC) 膜は、ダイヤモンドの $sp^3$ 結合と黒鉛の $sp^2$ 結合の両者を骨格構造としたアモルファス炭素膜である。DLC膜は、高硬さ、高耐摩耗性、低摩擦係数、高生体親和性などの特徴を有し、表面が平坦で200℃程度の低温で合成できることから幅広い産業で利用され始めている。DLCは以前と比較して随分身近な存在になった。自動車を例にとれば、F1クラスにしか用いられていなかったDLCコーティング部品が、100万円台の市販車にも用いられている。低燃費が希求される自動車業界にあって、摩擦係数の低い表面を実現できるDLCは、今後ま

ずますます重宝される存在になるだろう。しかし、さらなる用途拡大のためには以下の課題解決が求められる。

- (a) より低コスト・高信頼性の成膜を実現すること。
- (b) 高い機械的特性、生体親和性等を生かし、より高機能化を図ること。
- (c) DLCの構造を明らかにすること。

本講演では、これらの課題に即してDLC膜の将来技術を展望する。



10:20 ~ 10:40

## 「温度を精密制御できる大気圧プラズマ装置の開発と各種応用」

電子機能システム研究コア・准教授 沖野 晃俊

大気圧下で生成されるプラズマは、連続的で高速なプラズマ処理を実現できるため、産業応用に有利なツールになります。しかし、大気圧下での安定なプラズマ生成は容易ではないため、従来の装置にはいくつかの制限がありました。沖野研究室では、酸素、窒素、空気、二酸化炭素等の様々なガスで、零下から高温まで $\pm 1^\circ\text{C}$ 程度の精度で温度を制御できるマルチガス温度制御プラズマ装置を開発しています。そして、それぞれの応用に最適なガス種と温度と形状のプラズマ装置を製作し、表面処理、殺菌、内視鏡的止血、植物のゲノム編集、分光分析などの応用研究を行っています。セミナーでは、3Dプリンタを用いた大気圧プラズマ装置の開発現状や各種応用についてご紹介します。



さまざまな特性・形状の新しい大気圧プラズマ装置を開発し、応用展開中



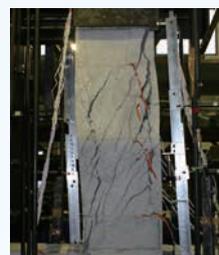
10:40 ~ 11:00

## 「高強度材料を用いた鉄筋コンクリート部材の構造性能と設計法の展望」

都市防災研究コア・准教授 西村 康志郎

昨今、鉄筋コンクリート造建物の耐震設計法が変わろうとしている。例えば、これまで、梁を降伏させて大地震のときでも粘り強い建物を設計してきたものが、柱と梁の接合部をより正確にモデル化し、接合部での降伏を考慮するようになってきている。一方、高強度鉄筋や高強度コンクリートなどの材料は、既に使用されているが、現行の設計法の枠組でしか適用されないため、例えば鉄筋を降伏させないときの構造性能など、その性能を活かしきれていない。設計法の変革と新材料・新技術の開発は、同時になされなければ社会実装されない。今回は、高強度材料を用いた鉄筋コンクリート部材の構造性能と設計法の展望について紹介する。

降伏強度 785MPa のせん断補強筋と軸方向鉄筋、圧縮強度 21MPa の普通コンクリートを用いた鉄筋コンクリート柱の繰返し水平加力実験。写真では脆性的とされるせん断破壊の様相だが、この状態でも耐力を維持している。



日程:2018年10月12日(金)

時間:10:00~12:00

すずかけ台キャンパス 大学会館3階 すずかけホール  
www.iir.titech.ac.jp/openlab/



11:00 ~ 11:20

## 「ヒューマン嗅覚インタフェース」

知能化学研究コア・教授 中本 高道

ヒューマンインタフェースは、人間と機械(コンピュータ)の間のインタフェースであり、五感情報の一部を使用してお互いにやりとりをする。視聴覚に関するヒューマンインタフェースは既に成熟しているが、嗅覚についてはまだ十分なインタフェースが存在しない。現在は、高度情報化社会と言われているが、まだ五感すべてを扱うことができず、情報の範囲は限られている。そこで、本セミナーではヒューマン嗅覚インタフェースを取り上げる。まず、嗅覚センサの研究として、匂いバイオセンサ及び機械学習を用いた匂い印象予測について述べる。そして、香りを提示するシステムとして多成分調合を行う嗅覚ディスプレイ

を説明し、近年開発したウェアブル嗅覚ディスプレイを紹介する。そして、嗅覚ディスプレイを用いた様々なコンテンツも紹介する。さらに、多様な香りを近似的に表現する方法として要素臭の考え方を説明し、要素臭を求める方法及び要素臭から近似的に香りを再現する方法を述べ、再現実験の結果を説明する。

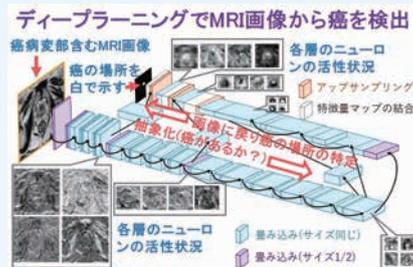


11:20 ~ 11:40

## 「ディープラーニングによる医療画像認識、製品検査 ～産学連携ディープラーニングコンテストの提案」

情報イノベーション研究コア・教授 熊澤 逸夫

ディープラーニングの原理と代表的手法を簡易に紹介した後、それをMRI画像の癌病変部検出や製品検査に適用した例を紹介する。MRIで計測した画像中の癌病変部は専門医でも判断に窮するほど不明瞭である。また各種生産工程で生じる製品欠陥も視認困難な場合が多い。このように極めて曖昧な計測情報からディープラーニングによって病変部や欠陥が検出できた実例を、それに使用した手法と併せて紹介する。ディープラーニングの手法は莫大な数のパラメータの調整が必要であり、かつ手法も多種多様である。最適な手法とパラメータを選定するのに多数回の試行錯誤を要し、こうした経験を積んだ人材育成のために、産学連携ディープラーニングコンテストの開催を提案したい。



11:40 ~ 12:00

## 「血管治療機器のための超弾性金合金の開発と今後の展望」

先端材料研究コア・教授 細田 秀樹

脳動脈瘤や心筋梗塞などの治療に用いられるガイドワイヤ、ステント、コイル、カテーテルなどの血管内治療機器の進歩が求められています。このため、これらに使われる形状記憶・超弾性合金の進歩も求められています。形状記憶合金とは、変形後に加熱すると元の形に戻る材料として有名で、パイプの締結、新幹線のブレーキ用機器、家庭用の混合栓など身近に色々と使用されています。一方、変形後に加熱をせずに除荷のみで形状が回復する超弾性はあまりよく知られていませんが、眼鏡フレームや歯列矯正ワイヤなどとして広く医療に使用されています。現在はニチノールといわれるチタンニッケル合金が使われていますが、ニッケル

などの生体アレルギー性元素を含まない、より安全な医用形状記憶合金が望まれています。我々はこの観点から安全な医用形状記憶合金の開発を行っています。特に血管治療機器では、生体適合性に加え、医師が手術を行う際に使うレントゲン撮影や、検診に用いる磁気共鳴画像診断MRIによる撮影も重要です。しかし、既存の材料は、これらの造影性が良くないという問題もあります。このため、造影性も良く治療しやすい材料として金を基調とする超弾性金合金の研究を行っており、現在の開発の状況と、今後の展開についてお話しします。本研究は日本学術振興会科学研究費基盤研究S(S26220907)の助成によるものです。