

令和5年度 大阪大学ナノ高度学際教育研究訓練プログラム
大学院土曜特別集中講義 「ナノテクノロジーデザイン特論B」 開講のご案内

コース毎の講義・実習に加えて、大学院前期課程・後期課程を対象に土曜特別集中講義が開講されています。前期の「ナノテクノロジー社会受容特論B」に引き続き、後期は「ナノテクノロジーデザイン特論B」を開講します。本講義は、4日間に亘る講義と社会人受講生を含む討論を組み合わせたもので、ロードマップを使って、潮流、製品デバイス、要素技術を解説し、それに基づき、ケーススタディーを自分の専門も含めて行います。産業発展のロードマップの中で、ナノテク要素技術を総合デザインする力を養い、「有用性の谷」を乗り越える実力を身につけるための討論重視のプログラムです。社会人との有益な意見交換ができる本集中講義に院生は奮って参加下さい。

今年度はロードマップ概要・活用法、ナノテクの見える化とその要素技術紹介、さらに材料・デバイスからシステムまでを含むディスプレイ、プリントドエレクトロニクス、マテリアルズインフォマティクス、ナノ計測・評価を例題として取り上げ、ロードマップの紹介のみならず、システムの視点からも解説します。テーマ毎に（一社）ナノテクノロジービジネス推進協議会（NBCI）テクノロジー委員会推薦の産業界メンバーと本学コーディネータがペアで担当します。更に4回目の最終日には丸1日の演習を設定し、各受講生が選択した課題毎にグループを組んで、それまでに学んだ内容を基礎に自らロードマップ作成を試み、成果を発表します。毎回6時間ですが、午前・午後共に約半分の時間を討論に充てます。なお、第4回目の演習については、丸1日の討論・発表としますので、当日は自分の専門性を生かして社会人受講生との積極的な対話・討論を求めます。

講義資料、討論課題等については講義のある週の前半までにホームページ上に掲載します。また、演習については、与えられた複数のロードマップ課題から1課題を選択し、事前に課題毎のグルーピングを行います。演習での発表資料は予め準備されたテンプレートを埋める形で作成します。

なお、本ナノテクノロジーデザイン特論Bまたは同特論A（来年度開講予定）のいずれか1科目は、大学院前期課程副専攻プログラム、及び後期課程副専攻・高度副プログラム、後期課程社会人ナノ理工学特別コース高度副プログラムでは必修科目です。大学院前期課程高度副プログラムと後期課程社会人特別選抜高度副プログラムでは選択科目ですが、可能な限り各プログラムの受講生が共通科目としてプログラムを越えて履修することを推奨します。

記

(1) 開講日時と講義概要

第一日目) 令和5年10月21日(土) 午前10時～午後1時、午後2時～5時

① はじめに：

講師：藤岡 透／大阪大学エマージングサイエンスデザイン R³センター特認教授

本講義の趣旨、講義構成、討論方法、最終日の演習について概要を説明する。特に、演習については、複数の選択課題を示し、希望課題の選択方法、テンプレートを用いた演習への具体的な取り組み方、事前準備内容を説明する。

② 前半テーマ：ナノテクロードマップ概要紹介とその活用法（午前後半、討論なし）

講師：結城 正記氏／大阪大学エマージングサイエンスデザイン R³センター特任教授

コーディネータ：宮坂博、藤岡透、その他の各教授

概要：はじめにテクノロジーロードマップの概念と構成及び作成要件を俯瞰する。次いで、ロードマップの階層構造を代表例として社会潮流、製品・システム・デバイス、ナノ材料・技術、規制・標準化の四階層で整理して位置づけ、また階層間の繋がりを捉えてロードマップ作成での討議と活用における重要性を示す。また、代表的なナノテクノロジーに関するロードマップ例（ITRS半導体ロードマップ）にも触れ、最後に最終回の演習に対するポイントを示す。

③後半テーマ：ディスプレイのロードマップ講義（午後、討論あり）

講師：結城 正記氏／大阪大学エマージングサイエンスデザイン R³センター特任教授

コーディネータ：宮坂博、藤岡透、その他の各教授

概要：フラットパネルディスプレイ（FPD）分野について、まず2010年代初頭までの発展期の推移をTFT-LCD及びOLED技術を中心として当時のNBCIロードマップと合わせて振り返り、社会潮流との関係性において全体観を把握する。それをベースとして、現在進行するナノテクノロジーによる技術開発動向（量子ドット、 μ LED、3D、XR、他）を社会潮流・情報インフラ、リーディング製品、キーテクノロジー・ナノ材料及び規制・標準化の四階層の視点で捉え、FPD技術の今後の方向性・課題についても議論する。

第二日目) 令和5年11月4日(土) 午前10時～午後1時、午後2時～午後5時

① 前半テーマ：見える化活動のねらいと概要紹介（午前、討論あり）

講師：渋谷 明信氏／日本電気(株)セキュアシステムプラットフォーム研究所、ナノテクノロジービジネス推進協議会 テクノロジー委員会 委員長

コーディネータ：宮坂博、藤岡透、その他の各教授

概要：ナノテクは最終製品の中ではその在り様が見えにくい。しかし、実際には製品に高い付加価値を与えていることが多い。あらためてナノテクのメリットを出口側（製品）から見出したい、これがNBCIで行っているナノ技術の見える化活動である。ナノテクのメリットを最終顧客の目線で顕在化することにより、関連する産業界だけでなく、広く社会一般にもアピールすることも目指している。これまで、家、自動車、スマートシティなどを具体的なターゲットとして、そこで使われているナノテクを製品と結びつける活動をおこなっている。事例を重ねることでナノテクを用いた出口製品は大変多様であることが見えてきた。講義では見える化活動の紹介やナノテク研究事例を紹介しつつ、ナノテクの生み出す価値について共に議論したい。

② 後半テーマ：ナノ計測・評価（午後、討論あり）

講師 鈴木 康志氏／(株)島津製作所 分析計測事業部、ナノテクノロジービジネス推進協議会テクノロジー委員会 ナノ計測・評価分科会主査

コーディネータ：宮坂博、藤岡透、その他の各教授

概要：ナノテクノロジーを用いてナノ領域特有の機能を発現させるとき、研究段階はもちろんのこと、量産段階でもナノレベルの計測・評価が不可欠である。ナノテクノロジーの発展を予測してNBCIで作成した「ナノ粒子計測」「ナノカーボン計測」および、「半導体デバイス計測（ひずみSi計測）」の各ロードマップについて、その内容を紹介する。また、ITRSの半導体ロードマップ、NEDOの技術戦略マップのナノ計測に関わる部分の概要を紹介する。さらに、計量計測に関するナノテクノロジーの国際標準を作成、審議しているISO/TC229 JWG2の活動状況と今後の方向観について概説する

第三日目) 令和5年11月18日(土) 午前10時～午後1時、午後2時～午後5時

① 前半テーマ：マテリアルズインフォマティクス（午前、討論あり）

講師：岩崎 富生氏／(株)日立製作所 研究開発グループ 生産・モノづくりイノベーションセンター、ナノテクノロジービジネス推進協議会テクノロジー委員会 環境・エネルギー分科会委員
コーディネータ：宮坂博、藤岡透、その他の各教授

概要：電子機器等の製品の高性能・高機能化に加えて、環境保全の立場から、環境負荷の少ない材料に置き換えていく必要性も高まっており、材料構成が多様化・複合化し、材料中で起こる現象が複雑になってきている。これに伴い、演繹的な手法で材料を設計することが難しくなり、実験や計算のデータを情報工学で処理することによって帰納法的に材料を設計する、いわゆるマテリアルズインフォマティクスが注目を浴びている。本講義では、この材料設計手法について、電子部品や生分解性を有する環境対応材料の界面設計に適用した例を示しながら紹介する。

② 後半テーマ：プリンテッドエレクトロニクス（午後、討論あり）

講師：内田 秀樹氏／日本ゼオン(株)、ナノテクノロジービジネス推進協議会テクノロジー委員会 IoTセンサー研究会 主査

コーディネータ：宮坂博、藤岡透、その他の各教授

概要：CNT（カーボンナノチューブ）は、チューブ状のナノカーボン材料であり、材料物性としては、半導体性、金属同等の電気伝導性や熱伝導性、機械強度を有している。一方では元素番号6が示すように軽量の材料でもある。材料を使用する場合は、ゴムや樹脂との練り込み、水、有機溶媒との分散液などとして扱えるため、有機材料と同様の塗布プロセスが使えるユニークな材料である。本講義では、CNTの一般的な材料特性から、実用化に向けて着実に進んでいる様々な応用製品開発の具体例を紹介する。一般的な工業製品だけではなく、SDGsの実現に向けた取り組みについても言及する。また、CNTを使った応用製品の実用化に向けて忘れてはいけない安全性、社会受容への取り組み、規格化の必要性についても取り上げ、CNTの社会実装に向けたトータルな議論を行いたい。

第四日目) 令和5年12月2日(土) 午前10時～午後1時、午後2時～午後5時

演習：(終日討論と発表) 選択課題(例：未来の家、自動車、ウェアラブルIT、創エネルギー等：詳しくは第二回目以降に周知する)についてのロードマップ作成および発表

講師：結城 正記氏/大阪大学エマージングサイエンスデザインR³センター特任教授、
コーディネータ：宮坂博、藤岡透、その他の各教授

概要：事前に各々が選択し内容を検討しておいた課題毎に小グループを結成する。ここでは【テクノロジーロードマップの概要紹介】にて指摘の「広範な分野からなるメンバーによる討議の重要性」を実践し体験する。午前中あらかじめ準備されたテンプレートにキーワードを埋める形でグループ毎に作業を行い、午後は前半の1時間でプレゼン資料PPTを完成させて、残り2時間を掛けて、グループ毎に発表してもらう。その後、講師の講評を受けて纏める。テンプレートに記載した内容は、活動の成果とすると共に、受講生間で共有できるようにしたい。

(2) 開講場所

本講義は、豊中キャンパス・CiscoWebexMeeting を使ったオンラインのライブ配信講義を組み合わせて実施します。

講義の受講方法と討論実施の手順は受講者が確定次第、別途案内します。講義資料、討論課題、演習テーマ等については、順次以下のホームページ上に掲載します。

<http://www.insd.osaka-u.ac.jp/nano/index.html>

(3) 成績評価について

本講義4回分の出席と討論・演習への積極的発言と討論の進行役・纏め役等への積極的参加(自己申告していただきます)、討論成果発表、および、講義終了後にいずれか1課題についてのレポート提出をもって、成績判定を行い、修了者には2単位が付与されます。

(4) 受講申込方法

本講義を受講するにはKOAN上の登録とは別に、ナノプログラム事務局への受講申込が必要です。

○受講申込方法について

- ・下記事項について、メールで令和5年10月20日(金)までに申込んで下さい。

※返信先メールアドレス：nano-program@insd.osaka-u.ac.jp

※申込必要事項(返信内容)

- ・氏名、学籍番号：
- ・受講場所：豊中キャンパス または オンライン
- ・本講義で議論したい項目や質問など(積極的に記入を歓迎)：

(4) 問い合わせ先

大阪大学エマージングサイエンスデザインR³センター

TEL: 06-6850-6398 e-mail: nano-program@insd.osaka-u.ac.jp