

TAC-MI Tokyo Tech Academy for
Convergence of Materials and Informatics

News Letter Vol.2

東京工業大学 物質・情報卓越教育院

文部科学省平成30年度卓越大学院プログラム

「物質 × 情報 = 複素人材」育成を通じた持続可能社会の創造

世界初の物質・情報プラクティススクールを実施



物質・情報卓越教育院長

山口 猛央 (科学技術創成研究院 / 物質理工学院・教授)

世界で初めての物質・情報プラクティススクールを旭化成株式会社にて実施しました。博士後期課程1年の古賀康友、小林成、小林吉彰、田原寛之、松本浩輔、保田知輝、渡邊正理、Qu Shiliの8名の学生が参加しました。

物質・情報卓越教育院 (TAC-MI) として初めてのプラクティススクールを8月5日から9月20日までの間の6週間、旭化成株式会社 研究・開発本部インフォマティクス推進センターで実施しました。プラクティススクールとは、MITで100年以上の歴史あるスクールであり、化学工学的アプローチを用い企業の課題解決を行うスクールです。

今回、我々はMITプラクティススクールの考え方は踏襲しつつ、世界で初めて、情報技術を駆使して企業の課題解決を行う「物質・情報プラクティススクール」に挑戦しました。情報技術を用いる初めての試みであり、テーマを出すことは大変だったと思いますが、旭化成株式会社のご好意で企業にとって大切な、事業

に直結する課題に取り組ませていただきました。TAC-MIに所属する博士1年生8名と松下特任准教授が常駐し、その他8名の東工大の教職員が不定期に訪れ、課題解決に取り組みました。今回は教育院が立ち上げ期にあるため準備不足が多い状況でしたが、参加学生がそれぞれ努力し多くの成果を出しました。

今回の物質・情報プラクティススクールは成功したと確信しています。参加学生の努力はもちろん、東工大から参加された教職員の方々、テーマを出してくださり、スクール中も丁寧に協力くださった旭化成株式会社の皆様のおかげです。この場を借りて、心より感謝いたします。ありがとうございました。

今回、物質・情報卓越教育院の博士後期課程1年の学生8名と一緒にプラクティススクールを旭化成株式会社で実施させていただきました。旭化成株式会社からは異なる2つの課題を出していただき、学生たちも2つのグループに分かれてそれぞれの課題に取り組みました。

旭化成株式会社から出された課題はいずれも、大変にやりがいのある、そして社会・製品に直結した歯ごたえのある課題であり、6週間という限られた時間の中で、学生は悪戦苦闘の中で取り組んでくれました。学生たちはシミュレーションや情報のテクニックを用い、目覚ましい成果を出しました。私が彼らと共に6週間を過ごしながらか感じたのは、彼らのコミュニケーション

能力の高さと、柔軟さ、誠実さです。TAC-MIの学生はそれぞれ全く異なる(物理・化学・材料・生物と多岐に及ぶ)バックグラウンドを持ち、お互いの知識や経験、長所を最大限に発揮し、お互いに教え合い、さらには旭化成株式会社の様々な部署の方々と巻き込んで議論し、決してくじけず笑顔を保ち、真摯に課題を進めてくれました。今回の課題を通じ、今の社会にいかに関係と物質の両方の知識を持つことが重要かを私自身も含めて痛感させていただきました。

旭化成株式会社の皆様には、本気の、そしてやりがいのあるテーマを出していただきありがとうございます。また、フランクで和気あいあいと明るい雰囲気を作っていただき、そして学生と一丸となって課題解決を進めていただきました。このような絶好の教育の機会をいただき、誠にありがとうございました。この場を借りて感謝申し上げます。



物質・情報卓越教育院 特任准教授
松下 雄一郎

プラクティススクール最終報告会

9月30日、東京都千代田区大手町の経団連会館カンファレンスにて、本学と旭化成株式会社によるプラクティススクール最終報告会を開催し、プラクティススクール参加学生8名が報告を行いました。最終報告会には、本学教員および企業関係者ら約50名が参加しました。

報告会は、物質・情報卓越教育院 山口教育院長、旭化成株式会社 白井博史上席執行役員の開会のご挨拶で始まり、学生たちの発表後、東京工業大学 益一哉学長、水本哲弥理事・副学長（教育担当）及び旭化成株式会社 山岸秀之常務執行役員より講評のお言葉をいただきました。

益学長は今回のプラクティススクールにて学生を指導していただいた旭化成株式会社の現場の方たちへ深く感謝の意を述べるとともに、「化学系の学生たちが機械学習を活用し説明していることに、学長として大変嬉しいと思う」とコメントしました。また、学生たちへ「産業界の方は、褒めることから始めます。そのうち厳しい意見が出てきた頃からが一番大事なところで、次のステップが待っています。」とアドバイスを送りました。

水本哲弥理事・副学長は「学生が取り組んだテーマは、現場で起こっている様々な現象をモデル化して情報学的に処理し、それを現象の解決につなげるもので、そのような課題を与えて下さった旭化成株式会社の皆様に感謝を申し上げます。」と謝意を述べるとともに、「普段自分たちが使っていない力を十分に発揮し、解決につながるアプローチをしたことは、非常に素晴らしいプログラムだと思います。その結果が企業側の最初の希望どおりにつながるかどうかはこれからだと思いますが、学生たちが示してくれたアプローチは、企業にとって何らかのプラスになると実感しました。今年参加した8名の学生にとって、この経験がこれからの彼らの研究者としての幅を十分に広げることでしょう。」とプラクティススクールの成果を評価しました。

旭化成株式会社の山岸秀之常務執行役員は「今回学生たちは、まずはデータ化するという新たな形で進め方を示してくれました。材料を開発する企業にとって、このような形で開発を進めていくことは重要なことだと思います。データを駆使したアプローチを実践できるかどうかが今後の日本の未来に関わってくると思います。」と、期待を示されました。

今回プラクティススクールに参加した学生が、この経験を活かし、企業での研究開発、ものづくりの分野や大学での研究で活躍できる人材となることを期待します。



左から、保田さん、古賀さん



左から、松本さん、小林(吉)さん



左から、田原さん、Quさん



左から、渡邊さん、小林(成)さん、田原さん



益一哉 学長



水本 哲弥 理事・副学長（教育担当）



旭化成株式会社 山岸 秀之 常務

旭化成株式会社からのメッセージ

この度はプラクティススクールを実施いただきありがとうございました。現場が直面する課題の中から2テーマを取り上げましたが、学生の皆様の真剣な姿勢と優れた検討遂行力、また教職員の方の的確なサポートにより、新たな知見や今後の施策に繋がる成果を得ることができました。6週間という短期間で成し遂げたことは当に驚きで、改めて貴学の底力とTAC-MIの教育への熱意を実感した次第です。

人材育成の面でも、学生の皆様に留まらず、教員の皆様、弊社の若手や管理層に至るまで、普段得られない様々な事を得る貴重な機会になったと感じております。プラクティススクールは産学に新風を吹き込み、優れた人材の育成とイノベーションが期待できる新たな枠組みと考えます。今後の発展と皆様のご活躍を心より祈念いたします。

参加学生のコメント



松本 浩輔 博士後期課程1年
物質理工学院 応用化学系 応用化学コース

今回プラクティススクールを行う中で、実際に企業で得られた「ビッグデータ」に初めて触れました。その量は膨大で、解析には普段の研究では用いることのないPythonを用いる必要があったため、序盤はとても苦労しましたが、バックグラウンドの異なる仲間とともに協力し合いながら、前向きに取り組むことができました。この経験は、自身の知識や経験の幅を広げる上で大変貴重であったと感じています。また、現象の真理を追求し続ける普段の研究とは異なり、短期間で課題解決をしなければならない企業での研究を経験できたことも、今後の自身の人生の大きな糧になると思います。



田原 寛之 博士後期課程1年
物質理工学院 材料系 ライフエンジニアリングコース

プラクティススクールでは、「企業が直面している課題に対して、実際のデータを交えつつ、機械学習の手法を用いて解決の糸口を見つける」という通常のインターンシップとは一線を画す、貴重な体験をさせていただきました。私自身は機械学習の経験が浅く、どのように予測モデルを構築すれば良いのか試行錯誤の連続でした。最終的には、旭化成株式会社の皆さんや物質・情報卓越教育院の先生方のご支援のおかげで、結実させることができました。また、プラクティススクールでは、分野の異なる学生さん達と接する機会も多く、研究の面でも沢山の刺激を受けました。ここで得られた経験を糧にして、今後の研究に活かしていきたいと考えています。

2019年度 TAC-MI登録学生成果報告会 開催報告

6月28日、大岡山キャンパス蔵前会館にて、学生の成果報告会を開催しました。

2019年春から本教育院に登録した学生20名が研究発表を行いました。連携協力期間である企業関係者や本教育院のプログラム担当教員、登録学生など学内外から約70名の参加があり、これまでの研究成果と、今後の物質と情報を融合させた研究への発展等について活発な意見交換を行いました。

前半は博士後期課程1年の登録学生9名によるオールショートプレゼンテーションを行い、後半は修士課程1、2年生を含めた登録学生20名全員によるポスターセッションを行いました。

研究内容のレベルは高く、物質系と情報系の研究室間でのラボ・ローテーションの成果を盛り込んだ発表もあり、企業関係者は説明を熱心に聞き、関心を寄せていました。

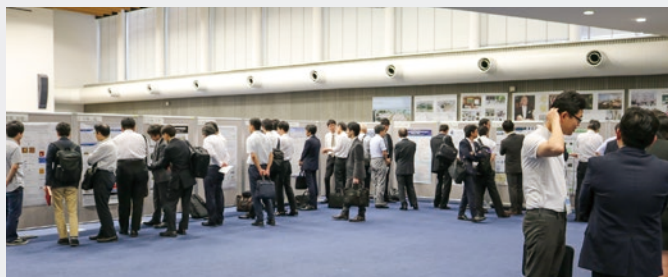
また企業関係者からの活発な質疑もあり、学生にとっても自身の研究をアピールする良い機会となりました。



オールショートプレゼンテーションの様子



物質・情報卓越教育院（TAC-MI）2019年度春期登録学生20名



ポスターセッションの様子

第1回TAC-MI講演会 開催報告

2019年8月6日（火）、大岡山キャンパス西8号館10階情報理工大会議室にて、国立研究開発法人 物質・材料研究機構(NIMS)の永田賢二氏をお招きし、講演会を開催いたしました。

講演会には本プログラムの会員企業関係者、本学の教員及び学生など約80名の方にご参加いただき、盛況のうちに終了しました。

本講演会では、「マテリアルズインフォマティクスに資するデータ駆動科学」と題し、永田氏がこれまで関わってきたデータ駆動的方法の活用事例として、ベイズ推定に基づくスペクトル分解法やスパースモデリングに基づく触媒反応予測についてご紹介いただきました。

Materials Genome Initiativeに代表されるように、材料開発において情報科学を有効に活用することは国内外問わず大きな注目を集めており、その中で得られた実験データや計算データから背後に潜む構造を抽出し、新たな機能を予測する技術としてデータ駆動的方法が活躍しています。永田氏はこうした背景より、データ獲得や目的を議論する対象の分野と、機械学習の手法やアルゴリズムを開発する数理・情報科学を繋ぐデータ駆動科学におけるモデリングができる人材が必要とされていると述べられました。

講演後の質疑応答では会場より積極的に質問があり、関心の高さがうかがわれました。マテリアルズインフォマティクスの具体的な活用法についてご紹介いただいたことで、企業関係者からも大変参考になったという意見が多く寄せられました。



講演会の様子

参加者はベイズ推定とスパースモデリングの具体的な使い方に詳しく触れることが出来たため、それぞれの研究の場での今後の応用の一助になることを期待しています。



国立研究開発法人 物質・材料研究機構(NIMS)
統合型材料開発・情報基盤部門(MaDIS)
材料データプラットフォームセンター
材料データ解析グループ 主任研究員
永田 賢二

2019 年度秋期登録学生紹介

M2



物質理工学院
応用化学系
応用化学コース
修士課程2年

井上 恵希

私はラダーポリマーと呼ばれるハシゴ型の特殊な構造を有するポリマーを研究の対象とし、その合成や物性の解明に日々力を注いでおります。

物質・情報卓越教育院では、ポリマーの物性を解明する推進力としてシミュレーション等の情報技術を鋭意学びたいと思っていますが、それだけでなく、様々な分野の学生とディスカッションしてお互いに見識を深め、ビジネスや研究における課題など解決するための力を培いたいと考えています。



理学院
化学系
化学コース
修士課程2年

小林 柊司

私は、金属間に分子ひとつを挟み込んだ系での分光計測と電気計測を通し、単一分子の物性や、金属と分子の界面における相互作用について研究しています。

物質・情報卓越教育院では、データサイエンスなどを学ぶことで全く新しい側面からナノスケールの物性の研究を進められるようになりたいと考えています。そして、現在取り組んでいるような基礎研究と社会を繋げられるような人間となれるよう頑張ります。



物質理工学院
応用化学系
エネルギーコース
修士課程2年

岸野 真之

私は、コレステリック液晶の反射光を利用して、ソフトマテリアル内部の湾曲ひずみを解析する研究を行っています。湾曲挙動の理解に基づき、曲がるデバイスに資する材料設計の提案を目指しています。

物質・情報卓越教育院では、情報科学について学び、自身の専門である物質科学の研究に活かしたいと考えています。さらには、プラクティススクールやビジネス討論会等を通じて、社会問題を解決するための俯瞰力も鍛えたいです。



物質理工学院
応用化学系
応用化学コース
修士課程2年

廣畑 智紀

私は電極電子移動をキーステップとした有機電解法という合成法を用いて、電極上に有機分子を修飾した機能性電極の創製を目指し研究を行っています。

物質・情報卓越教育院では、情報科学の知見を修得し、プラクティススクールなどから実行力・俯瞰力を養うことで、複素人材として活躍できる研究者を目指します。また、本プログラムを通じ、まだ見ぬ世界を体感し、自身の視野を広げていきたいです。宜しくお願い致します。



物質理工学院
応用化学系
応用化学コース
修士課程2年

CHEN YUGEN

The design of periodically ordered structures with polymer assemblies has been an essential subject for the development of functional polymer materials. Since, tripodal triptycenes carrying substituents at the 1,8,(13)-positions (1,8,(13)-Trip) developed by our group exhibits superb self-assembling properties and such ability was also demonstrated in polymer systems. My research focuses on applying the approach in control polymer assembly using the triptycene motif to a wide range of polymers.

Through TAC-MI program, I would like to train myself to be multitasking by capable of generating new ideas with academic expertise in materials and simulation. Moreover, TMC-MI also provides the opportunity to enter the enterprise internship and go abroad which could enrich my experience in operation and development methods to turn my attention to broader social problems and solve them.

Home country China



理学院
物理学系
物理学コース
修士課程2年

北 玲男

私は第一原理計算に基づくSiの結晶多形の研究を行っています。有限温度下で2軸性の圧力を加えた時の自由エネルギーを計算することによりCVD成長による合成可能性を考えています。普段は理論研究を行っていますが、実験に関する知識を身につけることは自身の研究課題につながり、重要であると考えています。

物質・情報卓越大学院ではラボローテーションなどの異分野の研究技術を学ぶ機会などが設けられており、そこで幅広い知識やスキルを身につけていきたいと考えています。



物質理工学院
応用化学系
応用化学コース
修士課程2年

渡部 拓馬

現在、私は力学的刺激によって色が変化するメカノクロミック材料の高機能化を目指した研究を行っています。

物質・情報卓越教育院では、様々なバックグラウンドの方々協力して社会問題に積極的にアプローチしていきたいです。また、合成化学の知識や経験を軸に計算・情報科学の知識を取り入れることで、多角的な視点から物事を俯瞰できる研究者を目指します。



物質理工学院
材料系
材料コース
修士課程2年

Le Thi Trang

Basically, I am now working on biological metallic materials, especially Magnesium alloys. In my research, I want to improve both mechanical properties by applying severe plastic deformation and corrosion behavior of Magnesium alloys by coating a biological layer. Participating in TAC-MI, I think that this program provides me with an education environment to link materials science and informatics. Particularly, in my case, the one that I expect is that informatics will help me investigate the response of the whole material specimens when severe plastic deformation is applied, for instance, stress and strain.

Home country Vietnam

M1



物質理工学院
応用化学系
エネルギーコース
修士課程1年

伊藤 耕太郎

全固体Li電池における正極／固体電解質界面現象の解明を指向し、理想薄膜電極の作製と中性子ビームを用いた分析によるLi濃度の定量解析に取り組んでいます。

イオンと電子など、複数の電荷担体が関与する複雑な界面現象の理解には、実験的手法だけでなく情報科学の手法を取り入れることが必要であると考えています。

本プログラムを通じて、課題解決を図るとともに、幅広い視野を養い、社会に貢献できる人材となれるよう精進していきたいです。



理学院
化学系
化学コース
修士課程1年

眞金 輝久

私は、遷移金属とアルカリ金属の両方をもつ多核錯体を使って窒素分子などといった反応性の低い分子の分子変換に関する研究を行っています。

物質・情報卓越教育院では、計算化学など特に普段触れることの少ない「情報」の分野を学習し、また様々な方との交流によって、そこから得た知識や経験を活かし、より広い視野を持って自らの研究に積極的に取り入れていきたいと思っています。



物質理工学院
応用化学系
エネルギーコース
修士課程1年

SONG SUBIN

私は新規の固体電解質の合成と物性評価を勉強しています。物質・情報卓越教育院で学ぶ内容を活用し、マテリアルズインフォマティクスを用いて硫化物系・酸化物系を問わず様々な材料を合成したいです。また材料を合成する前に、計算化学などを用いてイオン伝導度の予測、安定性の検討などを行うことも可能となると思います。

Home country Korea



物質理工学院
材料系
材料コース
修士課程1年

木村 大輔

高分子繊維における熱膨張のメカニズムを考える研究をしています。繊維の異方的熱膨張はアクチュエータへの利用が考えられており、アクチュエータの高性能化に向けた材料選択の指針になると考えています。

実験系研究室に所属しているので、いままであまり情報科学に触れてきませんでしたが、将来そういった視点を研究に取り入れられるまでに知見を得られるよう、取り組んでいきたいと思っています。



物質理工学院
材料系
材料コース
修士課程1年

張 葉平

私は、これまで高温で行われてきた気相における触媒反応を、光触媒のメカニズムを用いることにより低温で駆動させる研究を行っております。太陽光で反応を起こすことを目標としており、達成できれば環境への負荷を大きく下げることができます。

本教育院では、未知の部分が多いメカニズムを解明していく過程で計算科学を身に着けたいと考えています。



理学院
化学系
エネルギーコース
修士課程1年

水落 隆介

私は特定の無機金属化合物を用いて可視光を利用した水分解による水素・酸素の生成を目指す研究を行っています。光照射により水分解を起こす光触媒では可視光の利用は限られた化合物しかありませんでしたが、より広域の可視光を利用してより安定した駆動を期待するものとして、酸フッ化物 $Pb_2Fe_3O_5F_2$ に注目して研究しています。

物質・情報卓越教育院では自分の研究や将来に繋がる情報の技術や知識（特にシミュレーション技術）を自発的かつ積極的に授業や実習を通じて学びたいと思っています。



理学院
化学系
化学コース
修士課程1年

福永 悠

凍結によるマイクロ・ナノ空間制御に基づく計測化学の展開をテーマに、凍結による氷結晶粒界への分子・粒子の濃縮を利用して、ラマン分光の高感度化やタンパク質などの凍結変性の評価をする研究を行っています。

物質・情報卓越教育院では物質と情報という分野をリンクし複合的な思考力を養うプロセスを学ぶことで、さらに物質と情報だけではなく異分野同士をより高次元的な視野からとらえ昇華する思考力を身に着けたいです。

物質・情報卓越教育院(TAC-MI)に 登録を希望する学生の皆様へ

本教育院では本学の物質・情報に関する研究・教育力を結集し、さらに産業界の方々のご協力のもと、国際的にも卓越した修博一貫の博士教育を実施します。物質・情報を活用して社会にインパクトを与えたい学生を募集しています。

対象は本学の修士課程に所属する全ての学院の学生です。毎年2回、6月と12月に募集します。

本教育課程では、TSUBAMEを用いた演習科目や、企業に滞在して課題解決を提案する科目など、卓越したカリキュラムを用意しています。奨励金等の経済的支援も充実しています。

TAC-MI登録学生数 2019年12月時点

博士後期課程	D1	10名
修士課程	M2	18名
	M1	7名

詳しいカリキュラム・支援・選抜方法は
TAC-MIのホームページをご覧ください。
<https://www.tac-mi.titech.ac.jp/>



会員企業アドバイザーからのメッセージ

JFEスチール株式会社



スチール研究所
主席研究員(理事)

三木 祐司 様



西日本製鉄所(福山地区) 東京ドーム約300個分の敷地

JFE スチールは、2003年に川崎製鉄と日本鋼管が統合して発足した日本の鉄鋼メーカーで、粗鋼生産量において、日本国内では日本製鉄に次いで第2位、世界では第8位の規模となります。

東西2つの製鉄所を中心に、自動車・電気製品・缶などに使用される薄板・表面処理鋼板、船舶・大形構造物に使用される厚板、建築・土木・ガス、液体の輸送分野で使用される鋼管類、H形鋼・鋼矢板などの形鋼、モーター・トランスなどに使用される電磁鋼板など、幅広い鉄鋼製品を製造しています。“鉄”は何世紀にもわたり、社会を広く支える基礎素材としての大きな役割を担ってきており、今後も必要不可欠なものであり続けます。

当社は、「常に世界最高の技術をもって社会に貢献します」という企業理念のもと、自動車の軽量化・低燃費化に貢献する高張力鋼板、効率化に寄与する電磁鋼板など独自性や機能性の高い“鉄”を製造・提供すること、製造プロセス革新による直接的な、あるいは、新商品の普及による間接的な、CO2排出削減による地球環境保護、耐震性の優れた鋼材による安全・安心の確保など、社会のさまざまなニーズに対して、技術開発で社会に貢献しています。さらに、関連会社を含めると、固体電池の負極材など、鉄鋼以外の幅広い製品を社会に提供しています。

また、JFEスチールでは、2017年にデータサイエンス(DS)プロジェクト部、2019年にサイバーフィジカルシステム(CPS)研究開発部を新設しました。鉄鋼の技術開発においても、IoT、DS、CPSと言った情報分野の知識が必要となってきています。卓越大学院プログラムにおける、従来必要とされてきた材料の知識と、情報分野の知識を融合することが、上記のような当社の活動を含め、大いに社会に貢献することを確認いたします。

TDK株式会社



技術・知財本部 技術企画グループ
ゼネラルマネージャー

崔 京九 様



TDK 株式会社 テクニカルセンター (千葉県市川市)

TDK株式会社は、1930年に東京工業大学の電気化学科に在籍していた加藤与五郎博士と武井武博士の研究から生まれた磁性材料「フェライト」を事業化する目的のため、日本における大学発ベンチャー企業の先駆けとして、1935年に会社(創業時は大学名および学科名から「東京電気化学工業株式会社」)が設立されました。その後、世界で初めてフェライトコアの製品化に成功し、世界に先駆けて日本のラジオなどに応用され、テレビなどの電子機器の進化に影響を及ぼし、現在では最先端エレクトロニクス機器の重要な電子部品として、広く社会に貢献しています。このような功績が認められ、2009年10月に、東京工業大学とTDK株式会社は、「フェライトの発明とその工業化」について、電気・電子技術分野の歴史的偉業に対する賞である「IEEEマイルストーン」に認定されました。また、「フェライト」はインスタントラーメンなどとともに「戦後日本のイノベーション100選」にも選定されています。

以上の様に弊社は東京工業大学で発明されたフェライトを源流とした「モノづくり」の会社です。物質・情報卓越教育院の皆さんと一緒に、物質と情報を自在に操る「複素人材」として、「モノづくり」の技術を活かし、次世代エレクトロニクスの発展につながる独自性と高い価値をもった、社会の発展を支える研究開発成果の創出に挑戦して行きたいと思っております。

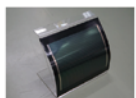
学生の皆さんにおかれましては、次世代を担う人材という自信と誇りを持ち、そしてその上で楽しみながら、本プログラムを遂行していただければと思っております。弊社も皆さんを応援いたします。

株式会社 東芝



研究開発センター
トランスデュサ技術ラボラトリー
室長

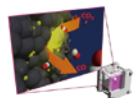
水口 浩司 様



ペロブスカイト太陽電池
(NEDO委託事業(’15-19年度))



タンデム型太陽電池



CO₂資源化技術

脱炭素化社会に向けて進めている研究開発技術
(株) 東芝 研究開発センター

企業紹介:

東芝グループは、「人と、地球の、明日のために。」という東芝グループ経営理念のもと、エネルギー、社会インフラ、電子デバイス、デジタルソリューションの各分野を中心に、人々の暮らしと社会を支える事業領域に注力し、確かな技術で、豊かな価値を想像することを通じて、持続可能な社会に貢献してまいります。これまで培ってきた製造業としてのフィジカル分野での知見や実績と、長年にわたり研究開発を続けてきたデジタル(サイバー)技術の強さを融合し、東芝グループならではのCPS(サイバー・フィジカル・システム)を実現していくことによって、新しい未来を始動させていきます。

本プログラム参加の意義:

ビジネスモデル討論合宿に参加することで、学生と積極的な議論を行い、また、産学メンター制度に基づき学生のみなさんに対してのコミュニケーションを進めていければと考えています。特に、ビジネスモデル討論合宿では、脱炭素化社会に向けて東芝グループが進めている研究開発技術などを踏まえ、ビジネスとはどのようなものなのか学生のみなさんと共有でき、考えてもらうきっかけを与えられたらと思います。

学生へのメッセージ:

研究者に共通して求められる資質は、新しいことを創出すること、何かを成し遂げることにする執念、情熱だと考えています。学生のみなさんには、本プログラムを通じて産業界の知見を取り込み、この世に未だない全く新しい価値を創造することで、世界にインパクトを与える研究者へ成長してほしいと思います。

日産自動車株式会社



総合研究所 所長 兼
アライアンスグローバルダイレクター/VP

土井 三浩 様



Nissan Ariya Concept

地球規模での気候変動・資源依存・大気汚染などの環境問題に対して、日産自動車はサステナビリティ戦略「Nissan Sustainability 2022」を定め、「ゼロ・エミッション」社会の実現を目指しています。2010年には、世界初の量産電気自動車「日産リーフ」を発表し、世界54ヶ国に累計43万台（2019年8月末時点）を販売してきました。量産型の電気自動車の実用化は、材料・物質の革新的な進歩無くしては成し得なかったことです。電気を蓄えるリチウムイオン電池や、モータを駆動するネオジム磁石など、電気自動車のキーコンポーネントの大幅な性能向上は材料・物質の革新が支えてきました。

世界中のお客様のニーズを満たす電気自動車をお届けするには、さらなる性能向上が必要と考えており、新しい原理による飛躍的な進歩が求められています。近年進歩が著しい情報化技術を従来の伝統的な実験的手法と組み合わせることにより、人知が及ばなかった領域にいち早くたどり着くことができる可能性があります。Material ScienceとInformation Scienceの研究機能を併せ持つ卓越大学院は、将来の自動車、あるいは社会を変革する新しい技術が発芽し、その研究開発を推進する人財が育つ場として理想的な研究環境です。ここから生み出される研究成果が、少しでも早く製品として実現し確実に社会に実装されるよう、参画企業として社会や産業のニーズに関する情報提供等を含めてさまざまな面からサポートしたいと考えています。

この恵まれた環境の中で研究にたずさわる学生のみなさんには、将来の社会を支えるのは自分自身であるという自負を持って研究に取り組み、世界をリードする技術者としてサステナブルな社会の実現に貢献されることを大いに期待しています。

住友化学株式会社



人事部
主席部員

井畑 理 様



先端材料開発研究所 研究棟（筑波地区）

住友化学は、社会の信頼に応えることを最も大切にするという住友の事業精神と、「自利利他公私一如」、すなわち「自身を利するとともに事業を通じて広く社会に貢献していく」という考え方を、創業以来脈々と受け継いでいます。この理念の下、弊社は時代の要請に応え、多様な事業を展開し、絶えざる技術革新で、人々の豊かな暮らしを支えています。

また弊社は、事業を通じて地球規模の課題解決に取り組むため、積極的なグローバル展開を進めています。弊社の海外売上高比率は6割を超えており、これは総合化学メーカーの中で最も高い数値になります。2019年からの新中期経営計画のスローガンとして、「Change & Innovation 3.0 For a Sustainable Future」を掲げ、Society 5.0（超スマート社会）を見据え「イノベーションの加速」、「デジタル革新による生産性の飛躍的向上」を進めることにより、サステナブルな社会の実現に貢献します。

本卓越大学院プログラムの目的である「独創的な物質・情報研究を進める『複素人材』の育成」は、弊社のアクションプランである「デジタル革新による生産性の飛躍的向上」に合致しています。社会環境が大きく変化する現在で事業機会創出のチャンスを逃がさないため、弊社はデータ駆動による研究開発の効率化・高度化が必須と考えており、そこでは本プログラムで成長した「情報を使いこなして物質を開発し、新産業を創出する複素人材」が活躍し、次世代を支える立役者になると確信しております。このプログラムに参加できることは弊社にとって大きな喜びです。

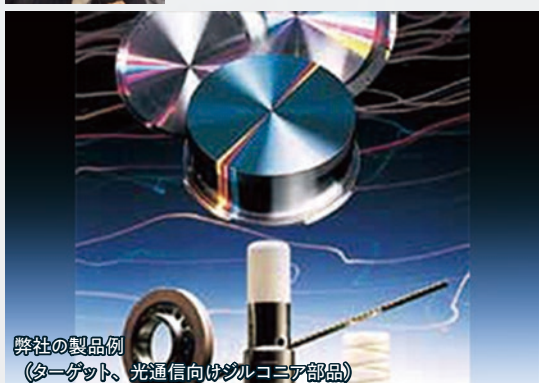
学生の皆様は、本プログラム修了と共に独創力・俯瞰力・実行力・国際リーダーシップ力を兼ね備えた人材として社会へ羽ばたいていくものと期待しております。充実した環境で大きく成長されることと存じ、時々弊社参加者からの協力・アドバイス等がお役に立てば何よりです。

東ソー株式会社



アドバンストマテリアル研究所
主席研究員
グループリーダー

山下 勲 様



弊社の製品例
（ターゲット、光通信向けジルコニア部品）

東ソーは、企業理念に「私たちの東ソーは、化学の革新を通して、幸せを実現し、社会に貢献する」を掲げ、事業活動を通じて持続可能な社会の発展に貢献することを目指しています。特に乾電池材料および二次電池正極材料の原料となるマンガン酸化物、歯科材料および各種セラミックス製品に使用される高強度ジルコニア、自動車排ガス浄化触媒用途および石化触媒用途で使用される合成ゼオライトなど、特長的な機能を備えた製品で豊かな社会生活を実現しています。また、半導体や液晶で使用されるスパッタリングターゲットや、半導体製造装置に使用される石英ガラスは最先端のエレクトロニクスの発展に貢献しています。

企業が持続的に成長していくためには進化することが必要であり、特にスペシャリティ分野において世界をリードする技術・新製品を創出することが重要です。最近の計算機を用いた材料設計技術の進歩には目を見張るものがあります。弊社においてもMI（マテリアルインフォマティクス）技術による材料設計・開発に注力しています。今後、企業研究においても実験と計算のセンスを持った研究者/技術者は益々重要になると確信しています。本プログラムへの参加を通して最新の情報を得ると共に今後の世界を背負う若者との議論を通じて良い刺激を受けたいと考えています。

本プログラムは自分の専門分野を広げるのみならず研究・開発分野で活躍する社会人の皆さんとコミュニケーションできる非常に良い機会です。積極的に色々な人に話しかけてみてください。またこの機会に東ソーに興味を持って頂ければ幸いです。

プログラム副コーディネーターからのメッセージ



物質・情報卓越教育院 教育委員会委員長
後藤 敬（理学院・教授）

現在大学院生のみなさんが社会の第一線で活躍する頃、物質科学研究のあり方は情報科学との融合によって様変わりしていると考えられます。今の時代の研究者が聞いても理解できないような概念や方法論がたくさん生まれ、現時点では存在しない学問分野が物質科学の中心になっているかもしれません。そして、新たなアプローチによる「ものづくり」は、まだ誰も予想していない産業や社会サービスを生み出していることでしょう。そのような新しい時代を切り拓く人材育成のために、本教育院では物質科学と情報科学の両方を使いこなせる力、また研究を社会サービスにまで結びつける力を

修得するカリキュラムを用意しています。特徴的なものに、演習と実践を重視した物質・情報講義、そして企業の課題を実地で解決するプラクティススクールがあります。

博士後期課程は、それぞれの専門分野で新しい山を自ら築く経験を通して、研究の方法論を体得する重要な期間です。山を高く築き上げる専門力を各所属コースで身につけるとともに、本教育院で物質・情報の融合が生み出す新しいアプローチを時代に先駆けて学ぶことで、誰も見たことのないような山を築いてゆく開拓者になっていただきたいと期待しています。

TAC-MI授業科目紹介「マテリアルズシミュレーション」

物質・情報卓越教育課程独創力涵養科目群「マテリアルズシミュレーション」の講義が10月4日に開講しました。現在、物質の構造と機能を理解するための手法として、コンピュータシミュレーションが不可欠となっています。本講義では、量子力学の基本原則に基づいた第一原理計算により、分子や固体の原子・電子レベルでの構造と基礎特性を理解するための理論及びシミュレーション手法について講述するとともに演習を行います。本講義のねらいは、このようなシミュレーションの実践を通じて、現代の材料開発に要求される原子・電子レベルで物質・材料を理解・設計する能力を涵養することです。また、最新の VDI システム * を導入し、本学のスーパーコンピュータ TSUBAME3.0 を本講義で使用するにより、大規模なデータ解析・シミュレーションをも可能にしています。さらには、発展的な話題として、マテリアルズシミュレーションの最新のトピックスに関しても話題提供を行います。

*VDI：スーパーコンピュータ TSUBAME3.0 に高速で接続するために導入された仮想デスクトップシステム。マテリアルズシミュレーションで扱う量子論シミュレーションではデータ量が膨大となります。TSUBAME3.0 上で計算し、さらに VDI 上でデータを解析することにより、膨大なデータ解析を円滑に行える環境を提供します。

授業科目名：マテリアルズシミュレーション (R),(I)

科目コード：(R)TCM.A402、(I) TCM.A403

開講クォーター：3Q



マテリアルズシミュレーション 授業の様子



スーパーコンピュータTSUBAME3.0

