

# Office for the Next Generation



**次世代の理工系人材育成に貢献**  
企業の技術を次世代に伝えることで、科学技術分野の人材育成になります。

**新たなCSR活動**  
大学と連携して学校教育に貢献する新たなCSR活動が展開できます。

**参加社員の意識向上**  
自社の技術を通じて次世代と触れ合うことで、改めて仕事の意義・価値を捉えなおす機会になります。

**青少年期に科学技術への興味関心を喚起**  
社会と科学技術の結びつきを知ることで、理工系分野への興味関心を喚起します。

**企業や大学を知る機会の提供**  
企業や大学が何をしているのかを理解することができます。

**社会に根付いた知の習得**  
実際に使われている技術を知るとともに、関連する教材に触れることで、実践的な知を習得することができます。

# 産学連携による新しい科学技術教育

次世代育成オフィス(ONG)では、中学生・高校生を対象に、産業界と連携することで、工学・最先端技術の魅力および社会と科学技術の結びつきを伝えることができるワークショップを開催しています。また、中学生・高校生に最先端の科学技術研究の現場に触れてもらうために、駒場リサーチキャンパス公開に合わせて、「未来の科学者のための駒場リサーチキャンパス公開」を開催しています。

## 東京メトロ×東京大学生産技術研究所

### 鉄道ワークショップ2018 ~電車が『走る』しくみを科学しよう~

実施日 | 中学生クラス: 2018年7月26日(木)

高校生クラス: 2018年7月31日(火)

主 催 | 東京地下鉄株式会社(東京メトロ)、次世代育成オフィス(ONG)

教材提供 | 株式会社関水金属(KATO)

講 師 | 須田 義大 教授、川越 至桜 講師(当時)

東京地下鉄株式会社(東京メトロ)と次世代育成オフィス(ONG)が連携し、共同研究の一環として、中学生・高校生を対象とした「鉄道ワークショップ2018~電車が『走る』しくみを科学しよう~」を開催しました。2013年から中学・高校の夏休み期間を利用して開催され、6回目となる今回は「車輪・台車」をテーマとして開催しました。

丸1日間の講座となっており、午前は、東京メトロの綾瀬車両基地において、グループワークと地下鉄車両の整備、点検作業の見学、午後は、東京大学柏キャンパス内の本所附属千葉実験所に場所を移して、機械・生体系部門の須田義大教授、ONGの川越至桜准教授を講師に迎え、車輪の曲がるしくみ、操舵台車のしくみについて模型を用いた実験、講義を行うとともに、科学技術と社会とのつながりについての講義を行いました。講義後には、所内にある東京メトロより寄贈された銀座線01系、実験フィールドの見学を行いました。東京メトロ、本所とも、本ワークショップでは初めて使用する施設での開催となり、「中学生クラス」「高校生クラス」に計50名が参加しました。

ワークショップ終了後には交流会が催され、参加者同士が鉄道に関する情報交換を行うなど、大変に盛り上りました。



地下鉄車両を間近に説明を聞く高校生



車輪模型を用いて実験を行う中学生



須田義大先生の講義を熱心に聞く高校生



台車のしくみについて説明を受ける中学生



銀座線01系を前に説明を聞く中学生

東京地下鉄株式会社  
広報部 社会活動推進担当  
森 久人 氏

ONGと当社が連携した次世代育成の取組み（鉄道ワークショップ）は6年目になりました。本取組みは、鉄道の先端技術を学ぶ上で、実物の車両を用いつつ、働く社員とのコミュニケーションを織り交ぜたプログラムになっており、参加する生徒たちに「リアルな STEM 教育」そして「将来を考えるきっかけ」を提供できるものと考えています。今後もこの取組みは継続していきたいです。



#### 開催テーマ一覧

開催	テーマ	タイトル
2018年	車輪・台車	電車が『走る』しくみを科学しよう
2017年	防災	災害時に“自分の頭で考える力”を身につけよう
2016年	車輪	車輪のしくみを考えよう
2015年	電車モーター	電車モーターのしくみを学ぼう
2014年	鉄道電気	鉄道電気のしくみを学ぼう
2013年	車輪	車輪のしくみを見てみよう

# 日本航空(JAL)×東京大学生産技術研究所

## 飛行機ワークショップ2018 ~機体の内部を診てみよう~

実施日 | 中学生クラス : 2018年10月20日(土)、21日(日)

高校生クラス : 2018年11月3日(土・祝日)、4日(日)

主 催 | 日本航空株式会社(JAL)、次世代育成オフィス(ONG)

講 師 | 岡部 洋二 准教授

日本航空株式会社(JAL)と次世代育成オフィス(ONG)が連携し、共同研究の一環として、航空分野の研究や技術に关心を持ってもらうため、中学生・高校生を対象とした「飛行機ワークショップ2018～機体の内部を診てみよう～」を開催しました。本ワークショップは2日間の連続講座で、「中学生クラス」「高校生クラス」の順で開催され、計63名が参加しました。

1日目は、JAL羽田機体整備工場(格納庫)において、講義、グループワークと機体整備・点検作業の見学を行いました。2日目は、本所において、機械・生体系部門の岡部洋二准教授が講師となり、これを岡部研究室の齋藤理助教とONGの川越至桜准教授がサポートする形で、飛行機に使用している複合材料、その内部の損傷についての講義、複合材料の内部に人工的に発生させた損傷に対する超音波探傷実験を行いました。この際、8つのグループ(1グループ4~5名)に分かれて、超音波探傷器を用いたうえ、まずは人工的に発生させた3つのシンプルな損傷の形・大きさ・位置(厚さ方向)を測定する実験を行いました。その後、8つの異なるアルファベット文字の損傷をグループで1つ選択、その損傷を正確かつ迅速に発見するコンペを行いました。参加した中学生・高校生は、熱心に測定し、大変白熱したコンペとなりました。JALよりパイロット、CAの参加もあり、最も正確、迅速に測定したグループにはパイロット、CAより表彰が行われました。



実際に機体を触り、感触を確かめる中学生



測定結果を確認する中学生参加者たち



JAL整備士より機体の構造について説明を受ける高校生



超音波探傷器を用いて損傷を測定する高校生



### 日本航空株式会社 広報部

落合 秀紀 氏

飛行機は私たちが日常接している「機械」の中でも最も科学技術の粋を尽くしているといっても過言ではないでしょう。飛行機ワークショップでは、飛行機に直に触れることで、日頃の勉強がいかに将来の世の中のためになるのか直に感じてもらうことを目指しました。日頃、皆さんの中に触れないところで「製造」されている「安全」についても感じていただけたのではないかでしょうか。

### 開催テーマ一覧

開催	テーマ	タイトル
2018年	材料・構造	機体の内部を診てみよう
2017年	空気力学	よく飛ぶ翼を創ってみよう!
2016年	空気力学	飛行機の飛ぶしくみを学ぼう

# 産学連携による新しい科学技術教育

## 東京大学駒場リサーチキャンパス公開2018

### 未来の科学者のための駒場リサーチキャンパス公開

実施日 | 2018年6月8日(金)、9日(土)

協力 | JX金属株式会社、東京地下鉄株式会社(東京メトロ)、日本精工株式会社(NSK)、  
日本アイ・ビー・エム株式会社(日本IBM) [6/9のみ出展]、日本航空株式会社(JAL) [6/9のみ出展] 【新規】、  
SNG(Scientists for the Next Generation!)グループ

次世代育成オフィス(ONG)では、所内ボランティアグループであるSNG(Scientists for the Next Generation!)と協力し、「駒場リサーチキャンパス公開2018」に合わせて、中学生・高校生のためのプログラム「未来の科学者のための駒場リサーチキャンパス公開2018」を実施、全国各地の中学校・高校31校の団体での参加を含め、1,300名近く中学生・高校生の参加がありました。

当日は、事前申込みによる中学生・高校生対象の団体コース見学を設置し、SNG等より募集した大学院生を中心とした引率員の先導により、研究室見学を実施しました。

また、中学生・高校生向け体験型イベントとして、地下アトリウムにてONGと連携している企業5社により、企業イベントを実施しました。

JX金属「銅ってどういう金属なんだろう!?」、東京メトロ「模型を使って車輪のしくみを調べてみよう!」、NSK「ペアリングってなんだろう!?」、日本IBM「Watsonと量子コンピューターの世界を覗いてみよう」、JAL「空育®JAL折り紙ヒコーキ教室」の各ブースが設置され、企業の方から直接説明を聞いたり、デモを体験することができることもあり、当日は中学生・高校生を中心に、2日間で1,500名を超える参加者を迎え、多彩な科学の知に触れる好機となりました。

地下アトリウムでは、この他、企業イベントと隣接して「ONG活動報告」が実施されました。

さらに、JX金属、JALより協力を得て、同社との共催により、初めて小学生・中学生向けの「理科教室」を開講しました。「JX金属理科教室」では、銅の湿式製錬の流れを模擬的に体験してもらい、電気・電子製品に欠かせない金属「銅」の特徴や化学反応への理解を深めてもらいました。「JAL理科教室」は、「翼をつくろう」をテーマに、同社が開発した教材を用いて飛行機を組み立て、その後、アプリを使い、組み立てた飛行機がどのような飛行をするか体験してもらいました。

### 研究室見学



実際に体験しながら説明を受ける生徒たち



先生からの説明に耳を傾ける生徒たち

### 企業出展ブース



JX金属株式会社  
広報・CSR部  
桝崎 裕司 氏

「銅」は、人類が初めて使用したとされる金属で、現代においても、その優れた導電性や熱伝導性などから、電子機器、家電製品、自動車など様々な最終製品にとって必要不可欠な素材です。今回、銅の特徴を利用したいくつかの実験を通して、普段は目に見えないところで活躍している銅の魅力を皆さんに実感いただくことができました。



JX金属ブース



東京地下鉄株式会社  
車両部 設計課  
松田 卓也 氏

東大駒場リサーチキャンパス公開を通じ、次世代の育成に関わることは非常に意義があることだと感じました。鉄道技術に関する課題に対して、それぞれの個性や考えを出し合い、話し合う姿を見て、「考えるきっかけ」を与えられていると実感するのと同時に、一人でも多くの方が鉄道技術に興味を持つていただきたいと感じております。



東京メトロブース



日本精工株式会社  
技術開発本部 技術企画室  
藤田 安伸 氏

ペアリングは、私たちの身近なところで、たくさん使われています。例えば、自動車、鉄道や洗濯機、エアコン、果ては遠い宇宙の人工衛星にまで。機械の中にあるので、普段は目にする機会はありませんが、イベントでは、ペアリングの組み立て体験や転がり/すべり体験を通じて、多くの方の身近な存在になって頂けたかと思います。



NSKブース



日本アイ・ビー・エム株式会社  
研究開発  
沼田 祐史 氏

量子コンピューターのデモ体験、量子「エンタングリオン」ゲームの紹介、また、人工知能Watsonによる画像認識の体験、Watsonの入った自作できるロボットTJBot、実際にWatsonと会話できるコグニトイなど、お子様から大人まで最新のITテクノロジーを楽しんでいただきました。



日本IBMブース



日本航空株式会社  
コーポレートブランド推進部  
阿部 泰典 氏

JAL折り紙ヒコーキ教室は、子どもたちに空や飛行機に親しんでいただくことを目的に、1枚の紙を「切らない」「貼らない」で、遠くへまっすぐ飛ぶヒコーキを作ります。イベントでは作ったヒコーキでの当てゲームを楽しんでいただきました。400名もの皆さんに参加いただき、折り方を指導するインストラクターも充実した時間を過ごすことができました。



JALブース

## 理科教室

駒場リサーチキャンパス公開では、小学生、中学生を対象とした事前申込による体験型イベントとして、毎年、2日目に「理科教室」を開講しています。今年度は、4教室を開講し、このうち2教室をONGとJX金属・JALとの共催で開催しました。



飛行機を組み立てる小学生 (JAL理科教室)



実験を通して銅の特徴を学ぶ中学生 (JX金属理科教室)



JX金属株式会社  
技術開発センター  
総括グループ  
鈴木 健二 氏

「JX金属理科教室」では、実際に行われている銅の湿式製錬の流れを実験を通して体験してもらい、鉱石から金属の銅を取り出す方法について理解を深めてもらいました。

## <2018年度 団体見学利用学校 (31校) >

山形県立米沢興譲館高等学校

福島県立郡山高等学校

福島県立白河高等学校

茗溪学園高等学校(茨城県)

高崎市立高崎経済大学附属高等学校(群馬県)

明和県央高等学校(群馬県)

浦和明の星女子中学・高等学校(埼玉県)

大妻嵐山高等学校(埼玉県)

埼玉県教育局市町村支援部義務教育指導課

埼玉県立越谷北高等学校

埼玉県立羽生第一高等学校  
城北埼玉中学・高等学校  
昭和学院秀英高等学校(千葉県)  
鷗友学園女子中学高等学校(東京都)  
品川女子学院(東京都)  
下北沢成徳高等学校(東京都)  
松陰学園松陰中学校(東京都)  
城北中学・高等学校(東京都)  
東京国際フランス学園(LFIT)  
東京都立科学技術高等学校  
東京都立国分寺高等学校

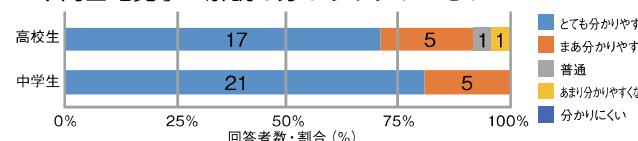
東京都立戸山高等学校  
東京都立富士高等学校  
東京都立三鷹中等教育学校  
安田学園高等学校(東京都)  
神奈川県立相模原中等教育学校  
鵠沼高等学校(神奈川県)  
静岡県立磐田南高等学校  
静岡県立掛川西高等学校  
滝中学校・高等学校(愛知県)  
就実学園就実中学校(岡山県)

# 産学連携による新しい科学技術教育

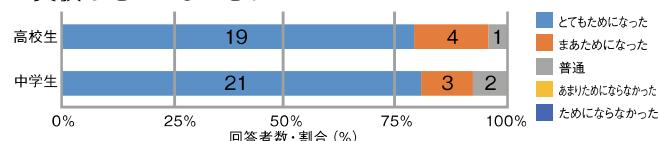
## ワークショップアンケート結果

### 鉄道ワークショップ

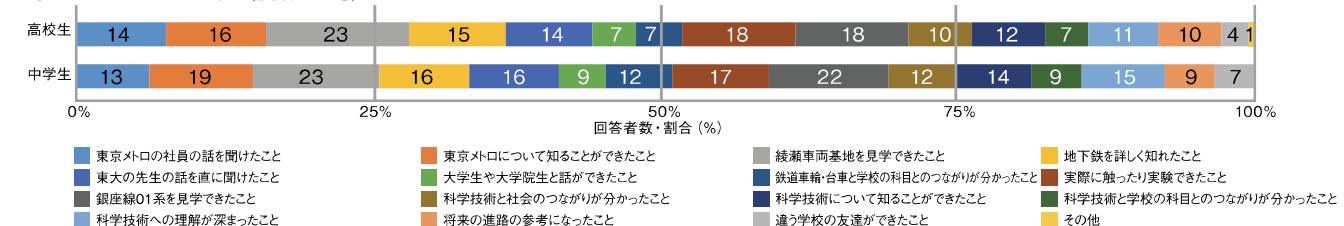
#### Q.車両基地見学の解説は分かりやすかったか



#### Q.実験はためになったか



#### Q.参加して良かった点(複数回答可)



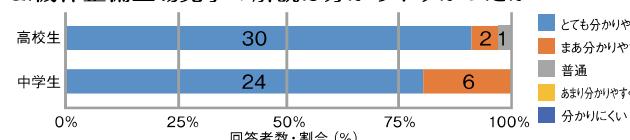
#### 参加者感想

(中学生)・車両基地に行き、設備の交換方法なども教えてもらえて面白かったです。  
・ただ鉄道について学ぶのではなく、社会や理科など、今学んでいるものとの関連が分かったことが良かったです。

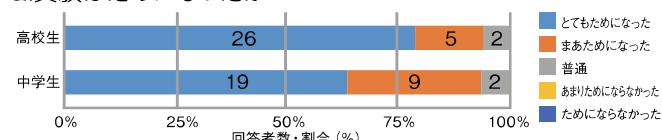
(高校生)・操舵台車についての話が興味深く、当初の目的は主に前半(見学)だったが、後半(講義・実験)の方が面白かったです。  
・実際に目で見ることで、いつも以上に物事を楽しく理解できました。  
・鉄道についての見方が変わりました(よりプラスになりました)。とても高度な内容で、鉄道が今の社会にどうつながっていくかが見えました。  
とても貴重で、素晴らしい体験となりました。

### 飛行機ワークショップ

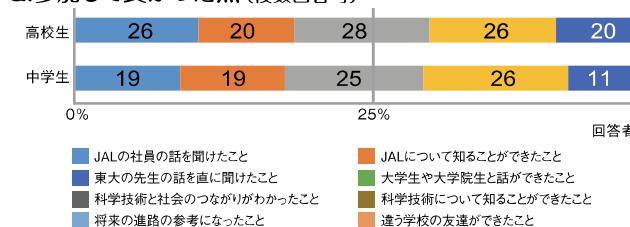
#### Q.機体整備工場見学の解説は分かりやすかったか



#### Q.実験はためになったか



#### Q.参加して良かった点(複数回答可)



#### 参加者感想

(中学生)・大会形式の実験などがすごく良かったです。  
・実験など、実際に手を動かして楽しめて良かったです。  
・超音波の実験はなかなかできないと思うので、いい経験になりました。

(高校生)・超音波で損傷部分を確認するのがいかに難しいかを実感できました。  
・実際に行われている検査を体験して、整備士のスキルの高さを実感しました。  
・機材を用いるだけでなく、目視で確認しなければならないことから、様々な点から眺めることが大切だと感じました。

### ベアリングキットによる授業

株式会社ジェイテクトより寄贈いただいたベアリングと書籍「ベアリング 基本と仕組み」を用いて、ベアリングについての講義を行っています。

また、車輪教材の貸し出しに合わせて、ベアリングの貸し出しを行い、実際にベアリングに触れたことにより、車輪のしくみに対する生徒たちの理解が深まりました。



#### 株式会社ジェイテクト 研究開発本部

##### 武田 稔 氏

子どもの頃に、モノを分解したり組み立てて、どのような構造になっているか?遊びながら学ぶ機会が少なくなっています。研究会では、子ども達が遊ぶ玩具(回転するコマ、ハンドスピナー)を取り上げながら、転がり軸受の役割や構造について紹介をさせていただきました。産業の命といわれる「転がり軸受」を身近に感じてもらえると有り難いです。

# 教材開発

次世代育成オフィス(ONG)では、産学連携ONG授業、ワークショップ等の科学技術教育活動と連動して教材開発を行い、さまざまな次世代育成に取り組んでいます。

## 映像教材

企業との連携によるワークショップや産学連携ONG授業をもとに、各コンテンツ5分程度で授業の内容が理解できるDVDを制作・配布しています。

### 映像教材「未来材料:チタン・レアメタル」構成

コンテンツ	キーワード／内容とポイント	対応科目・単元例
1.はじめに	私たちの身のまわりにある元素や金属の性質について学びます。科学の基礎学習に最適です。	中学校理科1分野(物質の成り立ち) 高校化学(物質の構成粒子) 高校地学(宇宙の構成・地球)
2.レアメタルってなんだろう	レアメタルやレアースについて、私たちの身のまわりの活用例を見ながら、周期表を通して学びます。化学の基礎学習から発展学習に最適です。	中学校理科1分野(物質の成り立ち、周期表) 高校化学(物質の構成粒子) 高校技術(科学と加工の技術)
3.走るレアメタル、空飛ぶレアメタル	自動車や飛行機を通して、レアメタルの性質について学びます。また、社会におけるものの価値や廃棄物などについても考えていきます。化学の発展学習に最適です。	中学校理科1分野(物質の成り立ち) 中学校社会(持続可能な社会) 高校化学(物質の構成粒子) 高校現代社会(環境保全と循環型社会) 高校政治経済(国際環境と資源問題) 高校技術(材料と加工の技術)
4.夢の材料チタン	レアメタルであるチタンの活用例を通して、チタンの性質について学びます。化学の基礎学習から発展学習に最適です。	中学校理科1分野(濃度、酸化と還元、化学変化、電気分解) 高校化学(物質の構成粒子、酸化) 高校技術(材料と加工の技術)
5.金属ができるまで	ベースメタル、コモンメタルの代表格である銅を例として、鉱石から金属を作る製錬について学びます。化学や地理の発展学習に最適です。	中学校理科1分野(濃度、酸化と還元、化学変化、電気分解) 中学校社会(世界の諸地域) 高校化学(物化学反応、酸化と還元) 高校地理(世界の自然環境、資源・産業)
6.現代の鍊金術?	チタンの採鉱の現場や、化学反応を用いたチタンの製錬について学びます。化学の基礎学習や地理の発展学習に最適です。	中学校理科1分野(酸化と還元、化学変化) 中学校社会(資源・エネルギーと産業) 高校化学(化学反応、酸化と還元) 高校現代社会(環境保全と循環型社会) 高校政治経済(国際環境と資源・エネルギー問題) 高校地理(資源・産業)
7.レアメタルを巡るさまざまな問題	レアースの採掘、製錬を通して、レアメタルにまつわる環境問題、資源問題について学びます。現代社会や地理の発展学習に最適です。	中学校理科1,2分野共通(自然環境の保全と科学技術の利用) 中学校社会(自然環境・持続可能な社会) 高校現代社会(環境保全と循環型社会) 高校政治経済(国際環境と資源・エネルギー問題) 高校地理(世界の自然環境、資源・産業)
8.循環資源立国への挑戦	レアメタルを通して、金属資源の持っている価値や経済、自然環境を配慮した持続可能な社会について考えます。経済や現代社会の発展学習に最適です。	中学校理科1分野(濃度) 中学校理科1,2分野共通(自然環境の保全と科学技術の利用) 中学校社会(資源・エネルギーと産業、接続可能な社会) 高校現代社会(国際経済、国際環境と資源・エネルギー問題) 高校地理(世界の自然環境、資源・産業)
9.おわりに	身のまわりにあるレアメタルの活用例から、資源としてのレアメタルの価値や環境問題などについてまとめます。	中学校理科1,2分野共通(自然環境の保全と科学技術の利用) 中学校社会(資源・エネルギーと産業、接続可能な社会) 高校現代社会(環境保全と循環型社会、国際社会と人類の課題) 高校政治経済(国際経済、国際環境と資源・エネルギー問題) 高校地理(世界の自然環境、資源・産業)

## Web教材

制作した映像教材をより多くの方にご覧いただくため、次世代育成オフィス(ONG)のWebサイトでも公開。どなたでもいつでも最先端技術の魅力を伝える授業がご覧いただけます。

### 映像・Web教材一覧

※上段が「制作・タイトル」、下段が「共催・協賛・協力企業」を表しています。



2018年度版  
未来材料:チタン・レアメタル

JX金属(株)



2017年度版  
災害時に“自分の頭で考える力”  
を身につけよう

東京地下鉄株(東京メトロ)、  
株関水金属(KATO)



2016年度版  
飛行機の飛ぶしくみを学ぼう

日本航空株(JAL)



2015年度版  
最先端光学機器のしくみと、  
それを支える物理と数学

(株)ニコン



2015年度版  
電車モーターのしくみを学ぼう

東京地下鉄株(東京メトロ)、  
株関水金属(KATO)、  
株アーテック



2014年度版  
水と緑と持続可能な社会の構築

サントリーグローバル  
イノベーションセンター(株)



2014年度版  
鉄道電気のしくみを学ぼう

東京地下鉄株(東京メトロ)、  
株関水金属(KATO)



2013年度版  
光を操るマイクロマシン

santec(株)



2012年度版  
持続可能社会とのづくり

日本鉄鋼協会・日本鉄鋼連盟、  
JFE21世紀財団、日立金属(株)



2011年度版  
車両の走行メカニズム

東京地下鉄株(東京メトロ)、  
株ジェイテクト

# 貸出教材

中学・高校の先生方に理科の授業でご利用いただける教材を用意し、無料で貸し出しています。また、今年度から新たに飛行機ワークショップのために作製した翼をデザインするソフトウェア(教材)を、授業で利用いただけるよう用意し、貸出を開始しています。

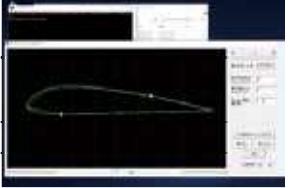
## 貸出教材の申込方法

次世代育成オフィス(ONG)ホームページ内「お問合せ」より「申込書」をダウンロードしていただき、必要事項を記入のうえ、原則、使用希望日の1ヶ月前までに、電子メールでお申込みください。

## 実験・シミュレーション教材

### New よく飛ぶ翼をデザインしよう

機体を持ち上げる力（揚力）や空気抵抗（抗力）が翼の形によってどのように変わるのが、シミュレーションすることを通して、飛行機が飛ぶしくみや、「力のつり合い」「様々な力」といった物理について学ぶことができる教材です。

教材	<ul style="list-style-type: none"><li>・シミュレーションソフトウェア</li><li>・可視化用ソフトウェア</li><li>・インストールマニュアル</li><li>・ソフトウェア使用マニュアル</li></ul>	
参考資料	生徒用ワークシート、先生用マニュアル、授業案、映像教材 DVD 「飛行機の飛ぶしくみを学ぼう」	
カリキュラム	1コマの授業で完結する内容	
学習単元	高等学校 物理基礎 <ul style="list-style-type: none"><li>・力のつり合い（揚力と重力、抗力と推力）</li><li>・様々な力（翼に作用する力、圧力）</li></ul>	

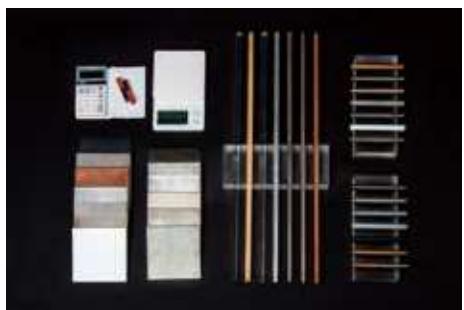
### 車輪のしくみを調べてみよう

鉄道車輪がどのようにカーブを曲がるのか、実験を通して「慣性」や「力」といった物理について学べるとともに、科学技術と社会とのつながりを学習できる教材です。

使用校	常総学院高等学校（茨城県）	
教材	<ul style="list-style-type: none"><li>・車輪の形：円錐（60度・45度）、円筒、半円の4種類（自由に付け替え可能）</li><li>・輪軸固定方法：マグネット</li><li>・レール：組み立て式（パーツは5つ）</li></ul>	
参考資料	生徒用ワークシート、先生用マニュアル、授業案、映像教材 DVD 「車両の走行メカニズム」	
カリキュラム	1コマの授業で完結する内容	
学習単元	高等学校 物理基礎 <ul style="list-style-type: none"><li>・運動の表し方（車輪の運動）</li><li>・様々な力とその働き（車両に作用する力、平行2輪車、摩擦力）</li></ul>	

### 金属・材料を調べてみよう

生徒たちに「いろいろな金属（元素）に触れてもらうこと」「感覚と物性値の差を実感して科学的概念を意識化してもらうこと」を目指して開発した教材です。



使用校	群馬県太田市立太田中学校 常総学院高等学校（茨城県） 大分県立由布高等学校	
材料	演示用： 10cm 棒 17 種 (銀、アルミニウム、カーボン、銅、鉄、マグネシウム、モリブデン、ニッケル、スズ、ステンレス 2 種、チタン、タンクステン、亜鉛、ジュラルミン、真鍮、テフロン) 10cm 板 13 種 (銀、アルミニウム、カーボン、銅、鉄、モリブデン、ニッケル、スズ、ステンレス、チタン、タンクステン、亜鉛、テフロン) 生徒実習用： 5cm、10cm、20cm 棒 各 4 種（アルミニウム、銅、鉄、チタン） 50cm 棒 7 種（アルミニウム、銅、鉄、チタン、ガラス、アクリル、木）	
実験道具	デジタルスケール、磁石、電卓	
参考資料	生徒用ワークシート、先生用マニュアル、資料冊子、授業案、映像教材「未来材料：チタン・レアメタル」	
カリキュラム	1コマの授業で完結する内容	
学習単元	中学校 理科 1学年・2学年 <ul style="list-style-type: none"><li>・身の回りの物質とその性質（密度）</li><li>・原子・分子（元素記号）</li><li>・電気とそのエネルギー（電流による発熱量）</li></ul> 小学校 理科 <ul style="list-style-type: none"><li>・磁石にひきつけられる物</li><li>・温まり方の違い</li></ul>	

## 使用者の声



常総学院高等学校 教諭

松島毅氏

好奇心旺盛な中高生には、「本物に触れる」という体験はとても大切なことです。レアメタルを含む貴重な金属材料に触れたり、ペアリング・車輪の模型を実際に手にとって学ぶ機会をいただけたことは、生徒達にとって良い経験になりました。実社会で生かされている技術や工学への関心を高めるという点でも、とても役に立ちました。

# 依頼出張授業

中学・高校からの依頼を受け、本所の教員が最先端の研究について講義します。



## 石川県立金沢泉丘高等学校

### <大学准教授のおしごと～原子と電子を観る、知る、はかる～>

実施日 | 2018年6月13日(水)  
講 師 | 溝口 照康 准教授(当時)

まず、「科学者は研究者としての面以外にも、多面的な資質が必要である」という話をしました。かみ砕いて分かりやすく説明を行ったため、生徒たちは具体的な科学者（大学の先生）の仕事・生活のイメージがついたようです。その後、今までの勘と経験による研究開発から、今後は情報科学を駆使した集中的で効率の良い研究手法が主流になってくること、これから時代は誰かに依存することなく、自分の力を磨き、後悔しない進路選択をすることが大切であることなどの話があり、生徒たちにとって大変刺激を受ける講義となりました。



## 宮崎県立宮崎西高等学校

### <人間を超える高速ロボット>

実施日 | 2018年6月14日(木)  
講 師 | 山川 雄司 講師

最新のロボット研究について、画像処理能力を備えた高速多指ロボットハンドでの「じゃんけん」「生卵キャッチ」「高速ドリブル」「片手紐結び」など、実演映像を用いて説明が行われました。丁寧な説明と興味・関心の高まる動画やスライドが多く使われたこともあり、参加者は高速ロボットに高い関心を示し、さらなる可能性や汎用性を感じたようです。グローバルな視点での物事の考え方についても交えての話であったため、将来、研究職や最先端分野、世界を視野に入れた分野等を目指す生徒には大変参考となる講義となりました。



## 星美学園高等学校(東京都)

### <研究活動とは？～超新星ニュートリノ研究を例として～>

実施日 | 2018年6月15日(金)  
講 師 | 川越 至桜 講師(当時)

生徒たちの課題研究に向けて、課題の設定方法や研究の進め方について講義が行われました。プレゼンテーションのコツやレポートと感想文の違い、研究倫理などについての説明があり、続いて、自身の研究を例として、答えが決まっていない事柄について、何を課題として、どのように解決していくかといった研究の流れについて説明がありました。今後、課題研究を進めていく生徒たちにとって、有意義な講義となりました。



## 芝浦工業大学柏高等学校(千葉県)

### <研究活動とは？～課題設定から研究遂行・成果発表まで～>

実施日 | 2018年7月12日(木)  
講 師 | 北澤 大輔 准教授(当時)

研究活動のPDCAである、仮説の構築(P)、検証(D)、評価(C)、改善・発表(A)のそれぞれのステップにおいて意識すべきことを、自身の研究室の研究テーマの1つである、WHzerの研究を例に挙げながら、高校生にも理解しやすいようにかみ砕いての説明がありました。また、研究倫理の話にも触れて、研究活動の基礎となる心構えを一通り網羅した講義となりました。生徒たちは課題研究を行っていくうえでの研究について具体的なイメージを掴もうと、熱心に耳を傾けて、講義に参加していました。



## 岩手県立釜石高等学校

### <研究の進め方>

実施日 | 2018年8月30日(木)  
講 師 | 川越 至桜 講師(当時)

急速に変化する現代社会で必要とされる力、21世紀型のスキル紹介など、同校で行っているSSHの活動とも絡めながら話がありました。続いて、研究の進め方として、どのようにしてテーマを決めるのか、PDCAサイクルの重要性、仮説を立てることの大切さなどの説明がありました。また、研究をまとめるうえで大事なことや、研究ノートの書き方などについても触れられました。最後に、自身の超新星爆発に関する研究の内容を踏まえ、より具体的に研究テーマの考え方や面白さの説明があり、課題研究に向けて、研究に対する心構えや取り組み方を学ぶ有意義な時間となりました。



## 埼玉県立浦和第一女子高等学校

### <未来材料：チタン・レアメタル>

実施日 | 2018年9月22日(土)  
講 師 | 岡部 徹 教授

レアメタルとは何かから始まり、どのような種類があるのか、どのような場面で使われているのか、現物に触れてもらいながら説明が行われました。高校生は普段目にする機会のない希少な金属の説明を興味深く聞いていました。Ti-Ni(チタン-ニッケル)合金製の形状記憶合金を用いた実験も行われ、実物を前に、楽しく実験に取り組んでいました。実際に鉱山や製錬の現場に訪れた際の写真や経験談を交えながら、採掘や製錬に伴う廃棄物の問題についても議論が行われ、多角的に金属(レアメタル)を考える講義となりました。



## 埼玉県立所沢北高等学校

### <コンクリート分野の最新研究>

実施日 | 2018年10月10日(水)  
講 師 | 酒井 雄也 講師

コンクリートがどんな材料から構成され、どのように作られるのかということについて講義が行われました。その後、生徒たちにセメントと水を混ぜてもらい、セメントベーストを作る体験をしてもらいました。初めて触る材料に興奮している様子で、コンクリートが元々はドロドロの状態であることを知って、なぜ固まるのだろうという疑問や発見が生まれました。続いて、産業廃棄物としてのコンクリートが抱えるリサイクルの問題、今日の社会の中でインフラの点検が重要なテーマとして認識されていることなどの説明が行われました。



## 田園調布学園中等部・高等部(東京都)

### <ホログラフィー：3次元画像の不思議と光の回折>

実施日 | 2018年10月10日(水)  
講 師 | 志村 努 教授

天狗の面が浮かび上がるホログラムを用いた実演を行い、ホログラフィーを身近に感じもらうことから始まり、ホログラフィーではどのようにして三次元情報が記録され、再生が行われるのか、普段目にする写真との比較を挟みながら、説明が行われました。また、ホログラフィーの仕組みを理解するうえで重要な光の干渉や屈折について、身近な現象との関わりにも触れながら、直感的なイメージに基づく解説が行われました。ホログラフィーを題材として、光が見せるさまざまな現象について触れることができる時間となりました。



## 鎌倉女学院高等学校(神奈川県)

### <科学技術分野が切り拓く未来～文系×理系×○○だからできること～>

実施日 | 2018年10月25日(木)  
講 師 | 川越 至桜 准教授

まず、自身の研究紹介や将来の研究についての話を交えながら、高校生に進路の参考となるような講義が行われました。自身のキャリアパスと研究内容であるニュートリノや超新星爆発の話が行われました。現在、高校で習っている内容に合わせて説明し、その後、科学の将来や社会との繋がりについて説明が行われました。21世紀をどのように生きていくのか、これから社会に求められる力とは何かについて考える、また研究者としての生き方や面白さが伝わる講義となりました。



## 愛媛県立宇和島東高等学校

### <夢を紡ぎ 未来を織りなす 科学技術>

科学技術の果たす役割、研究の変遷、科学技術の未来、自身の研究分野であるバイオ・マクロ流体工学について話があり、続いて、工学と医療の融合である医療画像からの血管のモデリングや脳動脈瘤のシミュレーション例など、スライド画像を使いながら、分かりやすく解説されました。講義終了後、生徒からの質問に大島先生が答えるという形式で座談会を実施し、講義や科学に関する質問など、座談会のために設けられた時間があっという間に過ぎてしまうほど、生徒からの質問が途切れず、大変有意義な時間となりました。

実施日 | 2018年10月26日(金)

講 師 | 大島 まり 教授



## 茨城中学校・高等学校(茨城県)

### <スマート・ゲーム機を支える半導体テクノロジー ~ナノメートルの世界を除いてみよう~>

身の回りのどのようなところに半導体が使われているかを、クイズ形式にして説明が行われ、続いて、半導体とはそもそもどういったもので、いかなる機能を備えているかに関する説明がありました。実物のクリーン着を着用して、半導体の製造工程について、大学施設の写真を用いながら、半導体デバイスが作られる工程がいかに洗練されたものなのかについて解説がありました。最後に、現状の研究課題であるプロセスの微細化に関する諸問題について、研究室で取り組んでいる、ばらつき抑制手法やナノワイヤ型トランジスタなどの研究紹介がありました。

実施日 | 2018年10月31日(水)

講 師 | 小林 正治 准教授



## 群馬県立中央中等教育学校

### <イノベーションと創造 ~文系×理系×〇〇だからできること~>

イノベーション(技術革新)をもとに、価値を創出し、グローバル規模で将来の社会をデザインするスキルとは何かについて、現在および将来の社会情勢を説明しながら、話を進めてきました。文系、理系を横断するような、分野にとらわれない探求を必要とする問題についてどのような形で対応できるかについて説明しました。川越先生自身の研究を話題にしながら、研究・探求活動について紹介が行われました。将来へ向けて、自分で考え、社会をデザインし創造することの大しさについて考える機会になりました。

実施日 | 2019年2月7日(木)

講 師 | 川越 至桜 准教授

## 依頼授業:研究室見学および講義

中学・高校からの依頼を受け、本所の教員が所内で最先端の研究について講義します。



## 静岡市立高等学校

### <超新星ニュートリノから工学リテラシーまで>

大質量星の最後の姿である超新星爆発やニュートリノの性質、超新星ニュートリノ研究についての紹介から始まり、科学技術と社会との関係、どのようにして現在に至ったのかといったキャリアパスについて説明がありました。文系・理系を問わず、今後の社会を生き抜くために必要なスキルとは何か、そのために今何をしたら良いか、ということについての話もありました。今後の高校生活や課題研究において役立つ、興味深い講義となりました。

実施日 | 2018年5月1日(火)

講 師 | 川越 至桜 講師(当時)



## 広尾学園中学校・高等学校(東京都)

### <海中ロボット>

なぜ海中ロボットが必要とされているのか、具体的にどんな技術が利用されており、どのような課題が残されているのか、今後の展望等について講義がありました。続いて、研究室を見学し、講義で取り扱ったロボットを実際に水中で動かすデモンストレーションが行われました。中学生・高校生には多少難しい講義内容だったようですが、実際にロボットが水中で動作することは大変面白く、生徒たちの関心を引いていたようで、最後には質疑応答も活発に行われました。

実施日 | 2018年7月17日(火)

講 師 | 卷 俊宏 准教授



## 静岡県立三島北高等学校

### <地球水循環と気候 ~水の同位体からわかる過去と現在そして将来~>

雨の起源を調べて、気候変動の原因を特定するといった研究の具体例を説明したり、最新の観測技術や全球地下水モデリングなどの解説も行われました。また、研究とは何か、高校の勉強との違い、その面白さや大変さなど、普段接すことのない研究の世界がどういったものであるかの紹介が行われました。あまり聞く機会のない先端的の内容であったことや、高校で教わるような基礎的な物理法則が研究に応用されている事例を紹介したこともあり、生徒達は勉強と研究とのつながりを知ることができ、良い刺激となったようです。

実施日 | 2018年8月2日(木)

講 師 | 芳村 圭 准教授



## 香川県立高松第一高等学校

### <超新星ニュートリノから工学リテラシーまで>

大質量星の最後の姿である超新星爆発やニュートリノの性質、超新星ニュートリノ研究について紹介があり、続けて、科学技術と社会との関係、文系・理系を問わず、今後の社会を生き抜くために必要なスキルとは何か、そのために今、何をしたら良いのか、ということについて話がありました。その後、キャンパス内を散策しながらの本所についての話もあり、今後の高校生活において役立つ、有意義な講義となりました。

実施日 | 2018年8月2日(木)

講 師 | 川越 至桜 講師(当時)



## 愛知県立豊田西高等学校

### <微細な世界に触れてみよう>

髪の毛の太さや花粉等、身近なものの大ささ、科学・研究とは何かという身近でかつ根本的な疑問にもスポットを当てた説明がありました。話の節々には「これから自分たちがどのように学問に向き合っていくのか」のヒントがたくさん散りばめられており、勉学に対する姿勢を考えるきっかけとなったようです。研究室見学では、マイクロハンドリングシステムで、実際に小さい星の砂を掴んでもらう体験、マイクロスケール模型の見学を行いました。生徒たちはマイクロの世界に興味津々で、もっと見学してみたい、装置に触りたいという意欲を感じられる時間となりました。

実施日 | 2018年8月28日(火)

講 師 | 土屋 健介 准教授



## 有明工業高等専門学校(福岡県)

### <微細な世界に触れてみよう>

目に見えないスケールの世界の中でも $10\mu\text{m}$ 程度の花粉から $0.1\text{nm}$ 程度の原子まで様々な大きさのものがあることについて説明がありました。また、 $1\text{mm}$ の家の模型の組み立てや、ヒトの卵への針の注入など、具体的な微小加工技術の解説が行われました。研究活動をする目的や研究に必要な心構えについての話も織り込まれ、面白いと思って追求する心が一番大切だという話は、今後の参考になったようです。研究室見学では、マイクロハンドリングシステムで $1\text{mm}$ の星の砂をつかむ体験、小型プレス機を使う体験をしました。生徒たちは普段触れることのないマイクロの世界に興味を持って熱心に耳を傾けていました。

実施日 | 2018年9月21日(金)

講 師 | 土屋 健介 准教授

# 依頼授業:研究室見学および講義



## 群馬県立前橋女子高等学校

### <音響工学:音の心理と技術の接点>

実施日 | 2018年11月16日(金)  
講 師 | 坂本 慎一 教授

音の基本的な現象、聞こえ方、吸音・遮音の重要性について紹介があり、音の物理・心理現象というテーマに、生徒たちは真剣に講義に聞き入っていました。質問の時間には、多数の質問が寄せられ、積極的に講義に参加していました。研究室見学では無響室を訪れ、さまざまな場所の音環境を再現するデモンストレーションを見学しました。普段経験しない環境であり、驚く様子や興味深そうにデモンストレーションに参加する様子が見られました。博士課程の大学院生と話す機会も設けられ、学生生活に関する生の声を聞ける大変貴重な時間となりました。



## 江戸川女子中学校・高等学校(東京都)

### <毛細血管のしくみとはたらき>

実施日 | 2018年12月26日(水)  
講 師 | 松永 行子 准教授

毛細血管スコープを使用して、生徒の指先の毛細血管を観察することから始まり、続けて、毛細血管の役割とメカニズム・凡例について、具体的に最新研究を交えた説明があり、恒温動物と变温動物の血管の違いなどが紹介されました。その後、これらの知識を踏まえたうえ、指先を氷水で冷やした後の毛細血管の観察が行われました。続いて、ゴースト血管がもたらす悪影響とその予防について解説が行われ、研究室で取り組んでいる研究について紹介が行われました。始めは緊張気味な生徒たちでしたが、毛細血管の観察を行ううちに、講義内容に興味を抱き、講義に引き込まれていきました。

## 教員の声



石川県立金沢泉丘高等学校 教諭  
西岡 登 氏

大学教員に必要となる資質や日本の大学が抱える問題点、未来に向けて必要となる力など分かりやすく説明していただきました。講義では、これまでの勘と経験の研究開発から情報科学を駆使した集中的で効率的な研究へとスタイルが変わってくること、そのためにはプログラミングの力が必要となることなどを説いてもらい、高校生活をスタートする生徒たちには大きなモチベーションとなりました。



江戸川女子中学校・高等学校 教諭  
小島 武史 氏

毛細血管の役割や重要性について講義をしていただきました。話を聞くだけではなく、実験機器を使って実際に生徒自身の毛細血管を観察する機会も設けていただきました。教科書でしか知らなかつたことを実体験して上書きすることができ、非常に貴重な体験となりました。

## 参加者の声

- ・今後の社会が必要とするものは何なのかということを教えていただけたことが何より印象に残り、とても考え方へ影響を受けました。(高校生・男子)
- ・実際に体験できたりして、興味を持ちながら、飽きることなく講義を受けることができたので良かったです。(高校生・男子)
- ・最先端のシミュレーションを見ることができて、その進歩に大変驚いたし、とても貴重な経験をさせていただいたと思いました。(高校生・女子)
- ・理科には、あまり興味がなかったけれど、特に生物が楽しくなりそうです。(中学生・女子)
- ・とても楽しかったです。科学技術の実態を知ることができ良かったです。(中学生・男子)

## 研究室見学

本所では、工学や最先端の科学技術に触れることで、中学生・高校生の興味・関心を高めることを目的に、従前より研究室見学を実施しておりますが、今年度からは次世代育成オフィス(ONG)を窓口として実施しております。

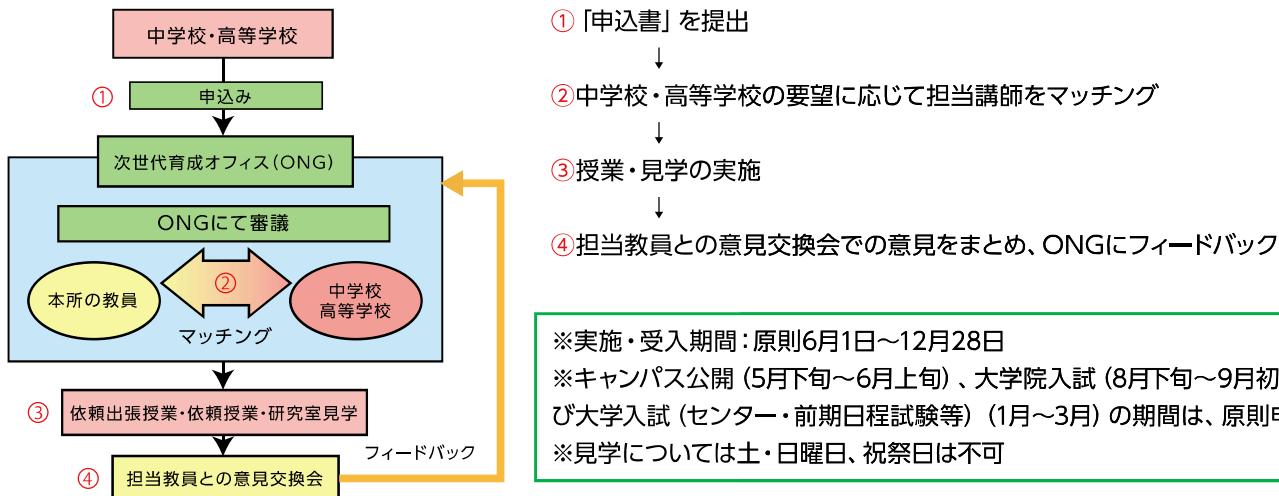
## 研究室見学受入学校一覧

	実施日	受入学校名	見学研究室		
1	2018年 5月19日(土)	岡山大安寺中等教育学校	枝川圭一研究室		
2	7月25日(水)	ラ・サール高等学校(鹿児島県)	中埜良昭研究室	合原一幸研究室	関本義秀研究室
3	8月7日(火)	群馬県立高崎高等学校	岡部徹研究室	池内与志穂研究室	
4	10月3日(水)	兵庫県立姫路東高等学校	佐藤洋一研究室	石井和之研究室	
5	10月5日(金)	島根県立松江南高等学校	小野晋太郎研究室		
6	10月12日(土)	石川県立七尾高等学校	竹内涉研究室		
7	10月29日(月)	山梨県立甲府南高等学校	竹内昌治研究室	鹿園直毅研究室	腰原幹雄研究室
8	11月6日(火)	群馬県立前橋高等学校	合原一幸研究室	松浦幹太研究室	上條健研究室
9	11月9日(金)	岡山県立岡山操山中学校	須田義大研究室	岡部徹研究室	菊本英紀研究室
10	11月12日(月)	西大和学園中学校(奈良県)	竹内昌治研究室	立間徹研究室	沖大幹研究室
11	12月5日(水)	長崎県立長崎北陽台高等学校	浅田昭研究室	大岡龍三研究室	
12	12月20日(木)	埼玉県立所沢北高等学校	新野俊樹研究室	小倉賢研究室	
13	2019年 3月28日(木)	札幌第一高等学校(北海道)	石井和之研究室	関本義秀研究室	

## 依頼出張授業・依頼授業・研究室見学の申込方法

次世代育成オフィス(ONG)ホームページ内「お問合せ」より「申込書」をダウンロードしていただき、必要事項を記入のうえ、原則、実施希望日の2ヶ月前までに、電子メールでお申込みください。

### 授業・見学実施までの流れ



### その他連携活動と情報発信

#### 2018年度年間スケジュール

4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
出張・依頼授業、研究室見学 年間(4月～3月)											
映像教材 年間(4月～3月)											
キャンパス公開 6月8日、9日											
鉄道ワークショップ 7月26日、31日											
飛行機ワークショップ 10月20日～21日											
飛行機ワークショップ 11月3日～4日											
ONGシンポジウム											
2011年の次世代育成オフィス(ONG)設立以来、これまでの成果を総括するとともに、次期学習指導要領の新科目「理数探究」に向けて、未来の人材育成のための創造性教育のあり方について議論し、推進のための産官学の連携体制の強化を目指すため、シンポジウムを開催、産業界・教育界・大学など、多様な分野から約160名の参加がありました。											
岩手県立金石高等学校 SS探究II・SS理数探求I中間発表会に参加 9月27日											
岩手県立金石高等学校 理数科課題研究発表会に参加 1月23日											
岩手県立金石高等学校 SS理数探求発表会・研究成果報告会に参加 2月21日											
女子中高生のみなさん 最先端の工学研究に触れてみよう!2018 9月29日											
ONGシンポジウム 11月17日											
岡山県立岡山一宮高等学校 「最先端研究所研修」への協力 3月7日～8日											

新しい科学技術教育を試みたい教育関係者、科学技術教育を通してCSRに取り組みたい企業の方々は、次世代育成オフィス(ONG)にご相談ください。

Member (2019年3月31日現在)  
室長 教授 大島まり  
次長 教授 北澤大輔  
室員 准教授 八木俊介  
准教授 川越至桜  
講師 南 豪

次世代育成オフィス



東京大学生産技術研究所

次世代育成オフィス(ONG)事務局 (総務課研究総務チーム)

TEL:03-5452-6026 FAX:03-5452-6071

Office for the Next Generation

E-mail:ong@iis.u-tokyo.ac.jp

次世代育成オフィス(ONG)ホームページ  
(PC・携帯端末対応)



<http://ong.iis.u-tokyo.ac.jp/>