

# Circular

理工サーキュラー



前編

## もの・ことづくり はじめの一步

02

特集

〈もの〉〈こと〉づくり  
はじめの一步 (前編)

10

私の研究歴 164

コンクリートは国のため  
人のため  
— コンクリートとともに歩んだ  
仕事人生

土木工学科教授 梅村 靖弘

12

CST LAB CATALOG

無機材料化学研究室/  
塚本研究室

14 culture .....

15 announcement .....

16 event report .....



# 〈もの〉〈こと〉づくり はじめの一步 前編

日本大学理工学部各学科では、低学年から実験・演習科目を設置しています。そこで手を動かした経験が、卒業して社会へ出た技術者や研究者の礎となります。各学科1年次（物理学科のみ2年次）における「ものづくり」「ことづくり」の実践を紹介します。学生が未来へ羽ばたく「はじめの一步」をご覧ください。



⑤ 溶接

日本大学理工学部には、機械系の実習を行う学科が機械工学科、精密機械工学科、航空宇宙工学科の3学科あり、短期大学部ものづくり・サイエンス総合学科を含めると4学科が船橋キャンパスで実習を行っています。ほかの多くの大学では機械系学科は1学科しかないため、実習設備は必要最低限になってしまっています。これに対して本学ではスケールメリットを生かして、他大学では行っていないような実習テーマも豊富に設置しています。

機械工学科の「機械工作実習A・B」では、年間を通して以下の実習を行います。

- ① 旋盤 ② フライス盤
- ③ 手仕上げ ④ NC工作機械
- ⑤ 溶接 ⑥ 鋳造
- ⑦ 歯車とホブ加工
- ⑧ エンジン分解組立と出力測定
- ⑨ メカトロニクス演習
- ⑩ 硬さ試験 ⑪ 表面粗さ測定
- ⑫ 電子回路とはんだ付け

この科目は1年次に設置されており、授業は2コマ連続で行います。例えば、午前中であれば9時から12時10分までです。実習設備はテクノプレース15と工作技術センターにあり、学生は5〜6名程度の班に分かれて、週ごとに1テーマずつ、順番に実習していきます。機械装置に使われている部品がどのように加工されているかを、実践を通して身につけていきます。



④ NC工作機械



② フライス盤



学部長からのメッセージ

自己開発を  
進めるための学び



理工学部長  
精密機械工学科教授  
青木 義男

皆さんは理工学部のディプロマ・ポリシー（卒業認定に関する方針）を確認したことがありますか。多くの方は自らの将来像をイメージし、その実現につ

ながるような専門分野を目指して入学されたと思います。私たち教員はそれに応えるために、学科ごとの教育課程を編成し、4年間で基礎的な専門知識が習得できるよう、多様な形式の学びを実践しています。

大学での学びは、4年間で卒業に必要な単位数を修得し、卒業条件を満足することと受け取られがちですが、ディプロマ・ポリシーには卒業認定に必要な

能力（コンピテンシー）についても定められています。コンピテンシーとは、社会における職務や役割において優れた成果をあげる人材に共通した行動特性のことで、面接などの際に重要視されるポイントでもあります。

私自身は理工系に求められるコンピテンシーは、新たなイノベーション創出のために「0を1にできる構想力」、「1を95

にできる応用力」そして「95を100にできる直観力」ではないかと考えています。専門科目を修得する過程で論理的思考や応用力は身につきますが、構想力や直観力を座学の授業だけでは培うことは困難です。多様な環境や条件の下でグループワークを通じて学ぶ実験科目によって、斬新な構想力は高められます。そして、与えられた目的に対して創意工夫し、失敗を重ねながら学ぶフィールドワークや

プロジェクトワークによって、社会実装のために必要な直観力を鍛えることができます。

これらを系統立てて初年次から学べるよう100年の歴史の過程で醸成させてきた教育プログラムとインストラクショナル・デザインは、理工学部独自のものです。本特集でコンピテンシーを培うための学びの意義を知り、今後の授業に臨んでいただきたいと思います。

ポイント！

たくさんの機械・器具・測定器を操作してものづくりの基本を体験

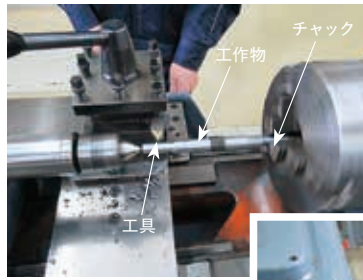
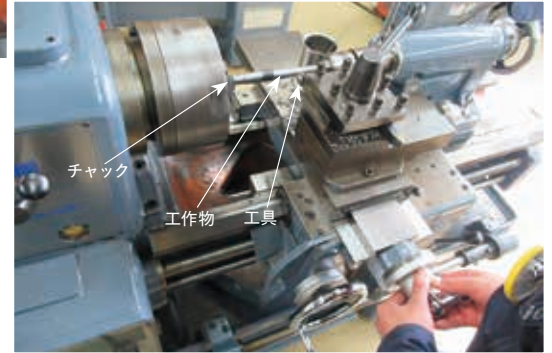


写真1 ①旋盤



旋盤による切削加工を加工者から見た様子。図面はこの向きに描いたほうが良い

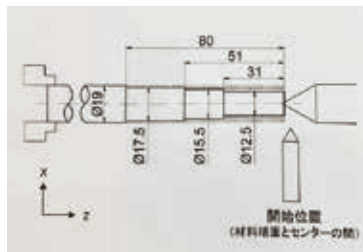


写真2

機械工学科には1年次に行う実教科目がもうひとつあります。それは「機械設計製図A・B」で、機械装置の図面を描けるようになるための授業です。部品を設計する際には、どのように加工するかを考えながら描かなければなりません。そこで、実習を通して加工手順を理解し、それを設計製図にフィードバックしていきます。つまり、この工作実習

なくして生きた図面を描くことはできないのです。

また、図面を描く上でも、加工者が加工しやすいように描かなければなりません。例えば、写真1が旋盤による旋削加工の様子です。工作物は加工者から見て左手側にあるチャックで把持されており、右手側にある工具を左方向へ移動して加工しています。そして写真2が加工者が見ながら加工する図面です。工作物を支持するほうが左側に描かれていますが、逆向きに描いても間違いではありませんが、加工している工作物とは逆向きなので加工しにくく、また加工ミスを誘発しかねません。このように、「機械工作実習A・B」では、設計の後工程の作業者が間違いを生じないよう、優しさをもって「ものごと」に接する心も養っています。

(機械工学科教授 山田 高三)



⑦ 歯車とホブ加工



⑥ 铸造



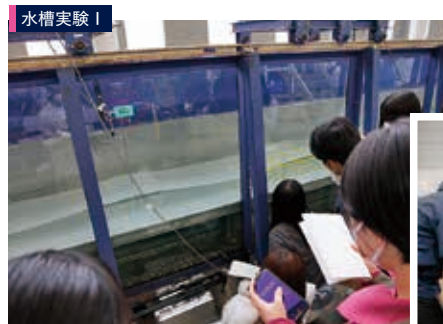
はじめに水深等の実験条件をメモ (水槽実験Ⅰ)

世界に類を見ない「建築工学」と「海洋工学」を同時に学ぶことができる海洋建築工学科のユニークな科目のなかで、「海洋建築実験ⅠA・ⅠB」はもともと海洋建築工学を肌で体験できる科目です。前期にⅠAそして後期にⅠBを開講していて、ⅠAでは海洋工学を、ⅠBでは構造工学の基礎を学びます。

ⅠAは、「水槽実験Ⅰ(水波のメカニズム)」と「海洋実習Ⅰ」の2つの実験課題により構成されています。いずれも、これから海洋工学を学ぶ上でもっとも基本的な知識を習得するような内容となっています。水波の基本特性を学ぶ「水槽実験Ⅰ」は、テクノプレース15にある海洋建築水槽実験室の長さ30メートルにもおよぶ2次元水槽を用います。この水槽実験室にある2次元水槽と平面水槽は、本格的な実験に用いることができる規模で、私立大学の研究施設としては最大級のレベルを誇ります。水深の違いによる波の変化を観察したり波そのものの波高や波周期等を計測して、数値解析との整合性を確認します。「海洋実習Ⅰ」では、大型の帆船に乗船し沖まで出て、目的地点における海水の水質調査や生物観測等を実施します。さらに、大型帆船の展覧帆作業などさまざまな実習を行います。学生たちは、普段経験することができない、恐らく一生に一度の思い出深い経験を



海を理解する船上での実習



波高と波周期を計測



ポイント!

長さ30メートルの水槽で波のメカニズムを学ぶ

をすることになるでしょう。

一方ⅠBでは、テクノプレース15にある構造・材料実験室でさまざまな構造実験を行い、構造力学の基本を学修します。例えば、力の釣合条件・釣合状態を学ぶ実験では、物体に複数の力がどのように作用しているかを、紐が括り付けられている簡単な道具を用いて実験します。釣合状態(静止状態)を保つときの「力の大きさ」「作用位置(作用線)」「合力の位置(作用点)」について、観察・考察します。また、ⅠBの目玉として「ペーパーストラクチャーコンテスト」を実施しています。このコンテストは建築学科で60年ほど前に始まり現在も続けられているもので、海洋建築工学科でも創設以来ずっと続けています。A2サイズのケント紙1枚と接着剤1本のみを使用して、35センチの径間を掛け渡す梁を製作します。梁の中央に荷重をかけて、何キロまで耐えられるかを競います。昨年の最高記録は80キログラム重でした。以前は径間を30センチにしていたのですが、その時の最高記録は100キログラム重を超えました。学生たちにはまだ十分な構造力学の知識は無いのですが、梁の耐荷重を上げるにはどうすれば良いのかを考え、試行錯誤を重ね、構造力学を肌で感じてもらうのが、この課題の狙いです。

(海洋建築工学科准教授 高橋孝二)



# 建築学科 建築基礎実験

Department of Architecture

載荷板を支える人、おもりを載せる人、載荷と崩壊挙動を観察する人の3人1組で実験 (構造強度/ペーパーストラクチャー)

**ポイント!**  
体験を通して建築構造学をつくりながら学ぶ

### 構造強度



実験前に予想崩壊荷重を発表



載荷板だけでも崩壊しそうな場合は軍手を載せる

### 風洞



風の流れを観察

「建築基礎実験」は建築学科1年次を対象とした必修科目です。この科目は、学生自らの手で行う実験を通じて、建築構造分野に幅広く接し、「つくりながら」基礎知識を体得することを目的としています。実験は「構造部材」「構造強度」「風洞」「振動」の4つのテーマから構成されています。いずれのテーマも事前講義+実験・体験をセットで実施します。

「構造部材」では、船橋キャンパスにある建物ウォッチングを通じて構造部材の役割を学びます。キャンパス内には研究活動を通じて設計された建物が数多く存在しています。これら建物の成り立ちについて実際にその目で見ながら学習するとともに、建築空間を体験し、また自らが学ぶキャンパスを身近に感じてもらうことなどを目的としています。併

せて、大型構造物試験センターにある振動台を用いて地震体験を行い、建物に加わる地震力を体感します。「構造強度」では、建物の形と力について学習します。学生は1班3名ずつに分かれ、A2サイズのケント紙1枚と接着剤1本を用いて、「紙の橋(ペーパーストラクチャー)」を製作します。この橋におもりを載せ、破壊するまでの様子を観察します。材料は同条件でも、橋のつくり方によって、数枚の軍手から20キロ以上の荷重まで耐えられるものなど、その結果は千差万別です。

「風洞」では、風と建物の関係性について学習します。この実験では、一定以上の大きさを条件として、風の流れを想定して模型を製作します。この模型に対して、風洞実験室にて実際に風をあてて、その時の風の流れを観察します。模型には各所に紐を貼り付けておくことで、風の

流れを可視化し、想定との比較を行います。

最後に「振動」では、建物の振動とその制御方法について、実験を通じて学びます。鋼製の門型模型に対して、一定条件の下で振動を制御する装置を考え、製作します。この模型を振動台にて実際に揺らし、その時の振動性状を計測して、分析します。

以上のように、建築構造分野について実験を通じて体験し、身近に感じてもらうことで、2年次以降の専門科目への橋渡しとなっています。各実験では、学生同士で真剣に議論して模型を製作し、実験中は歓声が上がするなど楽しみながら取り組んでいます。この実験は友達づくりにも一役買っているようです。

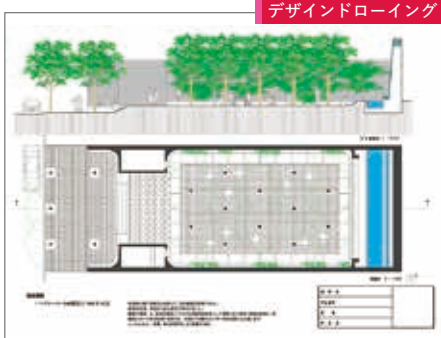
(建築学科准教授 廣石 秀造)



模型の部材をカッターで切り取る (アナログドローイング)



「Paley Park」模型製作の課題



模型を組み立てる



模型用の図面をステレンボードに貼る

この科目は、交通システム工学科1年次前期設置の専門必修科目です。製図室での演習を行いながら、交通施設等の建設に関する製図技術のなかで、とくに計画にかかわる景観・デザインの基礎的な表現手法とデザイン手法の習得を目的としています。また、交通システム工学科の教育・学習目標（AからI）に合わせて、交通に関する施設を知ること、「専門基礎学力（C）」を、毎回課される課題を計画的に遂行することで、「生涯自己学習能力（E）」を、適切に表現し相手に伝えることで「コミュニケーション能力・ファシリテイト能力（F）」を、そして交通に関する施設を美しくデザイン／表現することで「デザイン・総合力（I）」を、それぞれ養い達成することができるよう授業内容を設定しています。

半期の授業のうち、前半は「手書き」の課題に取り組む「アナログドローイング」で、文字の練習や線の練習から透視図や模型製作などの演習を行います。簡単な構造のアーチ橋を題材として、軸測投影法と中心投影法で描いていき、その透視図法の構成を習得します。その上で、キャンパス内のスケッチを行う演習を実施しています。中盤は、PCの基礎的な操作方法を習得する「デジタルドローイング」で、1年次後期科目の「製図・デザイン基礎II」で実施するCAD演習に備えます。後半

**ポイント!**  
学科設置のすべての科目の基本



課題の講評

は、自ら計画を行いこれを表現する「デザインドローイング」で、広場のデザインに取り組みます。まずはニューヨークにあるポケットパーク（Paley Park）を題材に模型製作を行い、公園や広場のスケール感や構成を学びます。次に船橋キャンパス内において対象とするエリアを各自で設定して、休憩機能を持った小さな広場のデザインを行います。この課題は、ベンチや街灯といったストリートファニチャーのデザインも含みます。

この科目では概ね毎週、前回の授業で課された課題を授業開始前に提出することになります。課題の評価は授業時間内に教員が手分けして採点を行い、即日講評して返却します。その際には、優秀な課題作品を発表し、学生がプレゼンテーションする時間を設けています。そうすることで、各自の課題へのフィードバックを行いながら、専門科目への興味向上や継続的な学習意識向上も促しています。

（交通システム工学科准教授 江守 央）



Department of Precision Machinery Engineering

# 精密機械工学科 工作実習実験I

はんだ付けの仕上げをお互いに確認

「工作実習実験I」は、精密機械工学科1年次に設置された、ものづくりの基本を体験的に学ぶ科目です。黒い線に沿って走るライントレースカーの製作を、7人程度の班ごとに行います。

3次元CADを使って車体や車輪、ギアボックスなどの3Dモデリングを行い、各部品を実際に作成していきます。ギアボックスは、作成した3Dデータを基に、3次元CADソフト (Fusion360) に内蔵されているCAMの機能を使い、NC加工機で切削加工を行う際のツールパスを生成し、POMなどのプラスチック素材を切削加工で作成しています。車体は1ミリ厚のアルミ板をシヤーベンダーにて切断し、穴あけ、折り曲げなどの加工を行って、小型のボルトナットを用いて組み立てます。そして黒色のラインはフォトリフレクターで検出し、その信号に基づきモーターの制御を行います。

学生全員がはんだ付けを行って作成する制御用の回路には、Arduino UNOに使用されているマイコンATMEGA328P-PUを使用し、モータドライバやセンサー用のインターフェースを内蔵したプリント基板を、学科内での設計に基づき製作しています。制御用のプログラムは、ライントレース用のサンブルプログラムを参考に黒い線に沿って走行できるように、学生が各班のライントレースカーの特性に合わせてプログ



制御回路のはんだ付け

ラム内での設定値を調整します。うまく走らない場合は、試行錯誤しながらハードウェア/ソフトウェア両面から原因を探り、最終的にはほぼすべての班が自動走行できるライントレースカーを完成させています。

このように、単にひとつの部品の加工方法を学ぶだけではなく、動作する製品として完成させるまでの工夫や、失敗とその解決による成功を自ら体験することで、困難を乗り越えて完成させた走行できた経験がものづくりの楽しさを知るきっかけになっています。



電子部品を付ける場所を確認

**ポイント!**  
細かな作業のひとつひとつがロボット製作にもつながる



ラジオペンチでリード線を調整

たどりながらも障害物を避けて走行するプログラムや、先方にライントレースカーが走っている場合は一定間隔を取りつつ追従して走行するようなプログラム作成などにも挑戦し、コンピュータ制御も含めたものづくりの専門知識や考え方を継続的に身につけることのできる授業内容になっています。

(精密機械工学科教授 入江寿弘)



黒い線に沿って走るライントレースカー



# 物理学科

## 物理学実験Ⅰ・Ⅱ

トランジスタ増幅回路 (物理学実験Ⅱ)

「物理学実験Ⅰ・Ⅱ」は、物理学科2年次を対象に、実験を通して物理学の基礎について理解を深める、実習形式の科目です。物理学は自然現象の観察を行い、その背後にある法則を定式化する学問です。そのため、現象を再現して観測し、関連する物理量を正確に計測する実験的能力と、数値化された現象を解析することで法則を読み解いたり、シミュレーションなどの手法によりメカニズムを推定する理論的能力が必要です。理論的アプローチの基礎は講義を通して学ぶことが可能ですが、実験に関する知識や技術の習得には実践も必須です。その基礎力を養うために設置されているのが「物理学実験Ⅰ・Ⅱ」です。

また物理学は、理工学の基盤という側面も持ちます。そのため、機械・情報・電子・電気・化学等、幅広い分野の基礎となる現象も実験を通して学ぶ必要があります。物理学実験Ⅰでは、中学・高校でも学習する理工系の基礎となる現象(例えば、熱伝導率、振り子、ソレノイドコイル等)について、その背景にある物理法則に関して実験を通して理解します。物理学実験Ⅱでは、電気回路やその制御法、信号の伝送特性など、情報系の基礎となる内容(例えば、論理回路やトランジスタ、コンピュータ制御等)を中心に、物理学の基礎実験力を高め、実践、応用する能力を身につけるとともに、理科お



光ファイバーの伝送特性



論理回路



ソレノイドとヘルムホルツコイル



熱伝導率



LCR回路の過度特性と周波数特性



インピーダンスと伝送特性



液体固体の相転移



原子のエネルギー準位

よび情報の教職課程を履修する学生の実践力向上も目指しています。

「物理学実験Ⅰ・Ⅱ」はⅠとⅡを半期ずつ、1年間で両方を受講するカリキュラムとなっています。実験は1班2人から3人程度の少人数グループで実施され、各テーマを担当する教員からの指導や実験結果の解析を通じて、物理学を理解する上で重要な実験知識や技術の獲得に加え、共同実験者との議論を通じて、コミュニケーション能力やリーダーシップの獲得/向上を目指します。また、2週間で1テーマの実験を行い、得られた結果や解析結果をまとめたレポートの作成を通じて、論理的思考法や批判的思考法も養います。

これらの実験科目で獲得した能力を基礎とし、3年次に設置されているより高度なテーマを扱う「物理学実験Ⅲ」や、ひとつの課題を半年間かけて研究する「物理学プロジェクト実験(未来博士工房科目)」、さらに八海山セミナーハウスで行われるサイエンスサマーカーャンプへの参加を通じて、物理学をより深く理解し、それを実践する能力を身につけます。

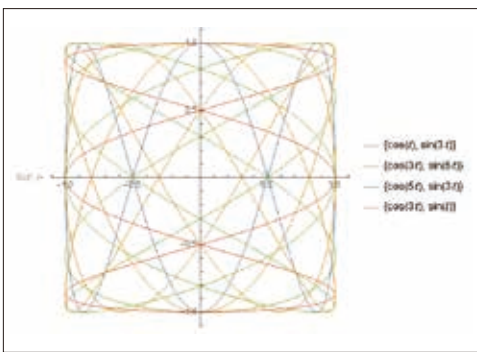
(物理学科助教 出村郷志)

**ポイント!**  
さまざまな実験装置に慣れ、実験手法を学ぶ





各自に1台ずつノートPCを貸与



Mathematica を使用した三角関数の表示例

数学科の科目は、純粋数学とコンピュータを使用する情報科学の2分野に分類されますが、この科目は、後者の分野を学修する際に、絶対に必要となる知識とスキルを習得するためのカリキュラムとなっております。講義と演習を交互に実施する内容となっております。

前期には、コンピュータの動作原理や、ネットワークの仕組みについての講義により、コンピュータのハードウェア、ソフトウェア、アルゴリズム、プログラミングの一般的な初歩知識を習得し、コンピュータにかかわるさまざまな概念を理解します。また、データの管理、レポートの作成、およびインターネットの利用方法と利用する際のマナー・注意点等を、講義を聞くだけでなくインターネットを活用して体験します。さらにOffice365を対象に、ワー

ポイント！

高度な情報技術を身につけるための第一歩

ロソフト (Word)、表計算ソフト (Excel)、プレゼンテーションソフト (PowerPoint) の使い方やそれらを活用したレポートの作成について、実際のアプリケーションを使用して演習を実施します。

後期には、数式処理言語ソフト (Mathematica) による簡単な関数型プログラミングや、組版ソフト (TeX) を使用した文書作成を体験し、さらに前期で学習したOffice 365の機能に追加して、簡単なデータベースの作成と処理、データ分析の考え方や手法、スライドショーの作成と編集、さらに3次元化などを学修することで、コンピュータをさらに深く理解できるようになります。(上の図はMathematicaを使い、課題で作成したもの)

講義・演習で使用するのは、大学が4年間、数学科の学生に貸与しているノートPCです。各自が自分の



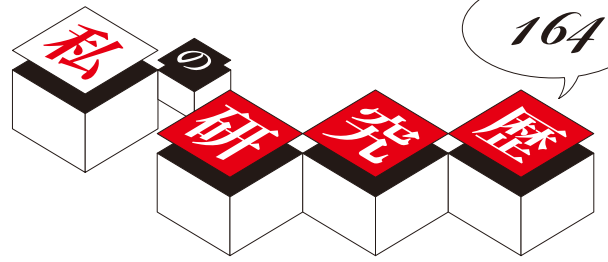
コンピュータに関する講義のあと実習を行う

都合に合わせて、好きな時にトレーニングを実施できます。授業では毎時間、コンピュータを使って実習を行い、LMS (GSI-VOICE) を利用して課題を提出し、理解度の確認を行います。

コンピュータを学ぶには、とにかく触ってみることが重要です。とくに『失敗すること』は今後の学習のために大変役立つ知識や経験となるので、失敗を恐れずにいろいろと試すことが肝要です。失敗は、同じ内容でも学習の初期段階のほうが被害が少なく、逆に、学習が進むと失敗による被害が大きくなります。したがって、同じ失敗をするのであれば早い段階で経験するほうが良いでしょう。

(数学科特任教授 吉開 範章)

本特集では全14学科の実験・演習科目を紹介いたします。後編(199号)もお楽しみに!!



土木工学科教授

梅村 靖弘

## コンクリートは

## 国のため人のため

## ——コンクリートとともに歩んだ仕事人生



### うめむら やすひろ

1984年3月	日本大学理工学部 土木工学科卒業
1986年3月	日本大学大学院理工学 研究科博士前期課程 土木工学専攻修了
1986年4月	株式会社オリエンタル コンサルタンツ入社
1988年9月	旧日本道路公団札幌建設 局札幌工事事務所へ出向
1992年4月	日本大学理工学部 土木工学科助手
1999年4月	同 専任講師
2002年4月	同 助教授
2006年4月	同 教授

### 設計エンジニア時代の経験

印象に残っている仕事の一つは、横浜ベイブリッジの主塔基礎(写真1)である多柱基礎のフーチング部分となるPC(※)バージュ(図1・厚さ約10m、平面寸法54m×56m)の施工荷重下での挙動解析であり、設計時のFEM解析モデルの妥当性を検証するものであった。

二つ目は、多摩川、川崎航路トンネルの函体詳細設計である。このトンネルは、首都高速湾岸線の多摩川河口と川崎航路にあり、世界最大級の函体(図2、図3・断面が幅約40m×高さ10m、長さ約130m)を海底に各々12函、9函沈め連結させて構築する沈埋工法を採用していた。この設計での大きな課題は、函体のみかけの密度が小さいため、函体はほぼ全長にわたり直接軟弱地盤に沈設されるが、トンネル端部は鋼管杭で支持された換気塔部の受台上に載るために函体の支持地盤反力のばね定数が大きく急変し過大な軸方向断面力が発生して函体の耐力を

### 卒業研究での コンクリートとの出会い

我が国で初めての鉄筋コンクリート橋が琵琶湖疎水に架けられたのは20世紀初めの1903年のことであり、その歴史は高々100年である。その後の人生と深く関わることになるコンクリートとの出会いは、卒業研究に橋梁研究室を選択したことに始まる。橋梁研究室は、故若下藤紀先生の研究室であった。その当時、研究室では、某大手橋梁メーカーと長大斜長橋を想定した鋼コンクリート複合構造の共同研究を実施しており、斜張橋の中央径間部分を鋼構造桁、側径間部分をコンクリート構造桁とした場合の接合部分での応力伝達機構を解明するために船橋校舎の大型構造物試験棟で載荷実験を行っていた。この実験に参加させていただく機会に恵まれ、コンクリートや鋼材へのひび割れ進展のマーキングなどの経験をさせていただいた。この経験が、後に自ら載荷実験を行う際の役に

### 大学院生時代の経験

大学院では、コンクリート構造の勉強をしようと故北田勇輔先生の土木材料研究室へ移った。修士論文のテーマは、鉄筋コンクリート構造部材に曲げモーメントとせん断力が作用した状態にねじりモーメントが作用した場合の終局耐力に関する研究であった。その基礎勉強として、薄肉断面を持つ構造部材のねじり解析を故山崎徳也先生(元九州大学教授)、コンクリートの非線形解析を故色部誠先生(元交通土木工学科名誉教授)から学べたことは大変恵まれていたと思う。さらに、柳沼善明先生(元社会交通工学科教授)から載荷実験を指導していただいたことに大変感謝している。



写真1 横浜ベイブリッジの主塔

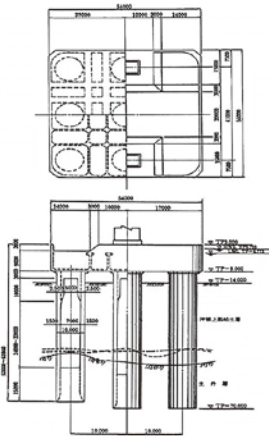


図1 多柱基礎の構造一般図

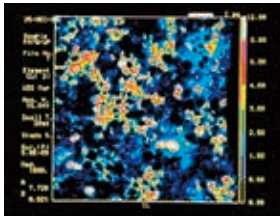


写真3  
EPMAによるセメント硬化体内の  
塩素イオン分布の測定

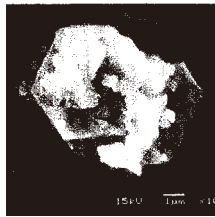


写真2  
SEMによるセメント水和物への  
ゲルの付着状態の観察

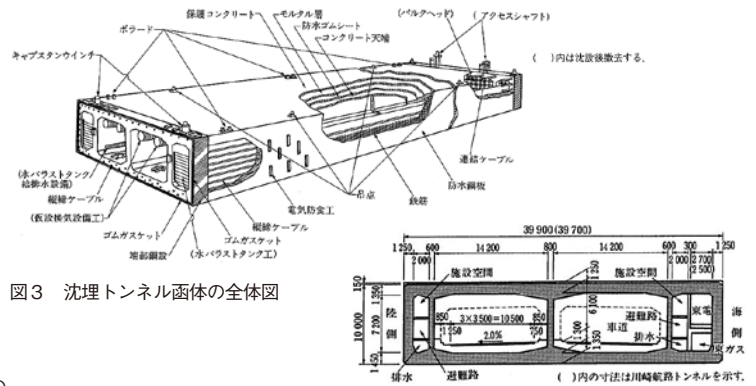


図3 沈埋トンネル函体の全体図

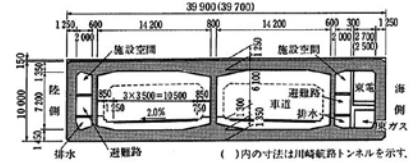


図2 沈埋トンネルの函体断面図

この現場では、当時、PCホロー中空床版橋をさらに合理化した橋梁として考案された最新のPC2主版桁橋の詳細設計に参加することができた。特に大型移動支保工を用いた機械化施工のために支障となる横桁を廃止した場合のねじりモーメントに対する解析と配筋方法の検討ができたことは、学生での勉強が生かされて嬉しかった。さらに、この橋梁は5径間連続橋であるためPCケーブルをカプラで連結させるが、そのカプラからPCケーブルが緊張時に全部抜けるという事故が発生した。施工したコンクリート桁を切断しカプラを全部切り出して再接続す

### 施工現場時代の経験

上回ることであった。そこで、函体軸方向の杭のばね定数を換気塔側からトンネル中央部に向かうにしたがい地盤のばね定数にすりつくように解析を重ねた。その結果、鋼管杭の適正な配置間隔の算出と杭頭に緩衝ゴム材を取り付け調整する方法の考案により、この課題を解決した。

※プレストレストコンクリート…荷重によってコンクリートに生ずる引張応力を打ち消す目的で、圧縮応力（プレストレス）をあらかじめコンクリートに人工的に加えたコンクリート部材または構造物。

空床版橋をさらに合理化した橋梁として考案された最新のPC2主版桁橋の詳細設計に参加することができた。特に大型移動支保工を用いた機械化施工のために支障となる横桁を廃止した場合のねじりモーメントに対する解析と配筋方法の検討ができたことは、学生での勉強が生かされて嬉しかった。さらに、この橋梁は5径間連続橋であるためPCケーブルをカプラで連結させるが、そのカプラからPCケーブルが緊張時に全部抜けるという事故が発生した。施工したコンクリート桁を切断しカプラを全部切り出して再接続す

### 大学へ戻ってからの道のり

とという復旧工事となり、復旧後の性能照査のための現場計測の計画を行った。この計画では、学生の時の載荷実験の経験が大いに役に立った。

その頃、露木尚光先生（元一般教

とという復旧工事となり、復旧後の性能照査のための現場計測の計画を行った。この計画では、学生の時の載荷実験の経験が大いに役に立った。

大学へ戻るきっかけは、大津岩夫先生（現日本大学名誉教授）が、当時の土木教室に若手教員がほとんどいない状況に危機感を持っておられ、教員にならないかとの強い誘いを受けたことによる。平成4年に助手として戻ったが、自力で研究テーマを模索しなければならず大変苦労した。会社に戻った頃、当時の土木研究所から業務委託された「コンクリート橋の耐力力予測に関する研究」を行った経験があり、将来、耐久性に関わる研究が重要度を増すと予想し研究テーマとした。

当時、欧州のセメント規格の動向では、産業廃棄物由来の高炉スラグ微粉末、フライアッシュ、シリカフェュームといった混和材を混合したセメントが重要になりつつあった。また、施工効率化のための高流動コンクリートや超高層建築の柱材に必要な超高強度コンクリートに不可欠な高性能減水剤（可塑性剤）に新しいタイプのものが使用されつつあった。しかし、これらの材料を混合多用した場合の耐久性への影響に関する研究が少なく、ミクロレベルのセメント硬化体（写真2、写真3）からの検討がほとんどなかった。これからのことから、博士論文はこの点からアプローチすることにした。

その後は、産業廃棄物を建設材料へ利用するための性能規定型材料設計システムの構築を目標とした研究を進めていった。その過程で、平成16年、名和豊春先生（元北海道大学総長）に委員長をお願いして、土木学会コンクリート委員会に「混和材料を使用したコンクリートの物性変化と性能評価研究小委員会」を設立し、幹事として研究活動の場を広げていった。さらに、引き継ぐ形で平成27年に自身が委員長となり「混和材料を使用したコンクリートの物性評価技術と性能規定型材料設計に関する研究小委員会」を設立するに至った。これらの委員会活動終了後も従来のメゾレベルの材料設計からミクロレベルの物性に立脚した材料設計システム構築のための研究活動を継続している。

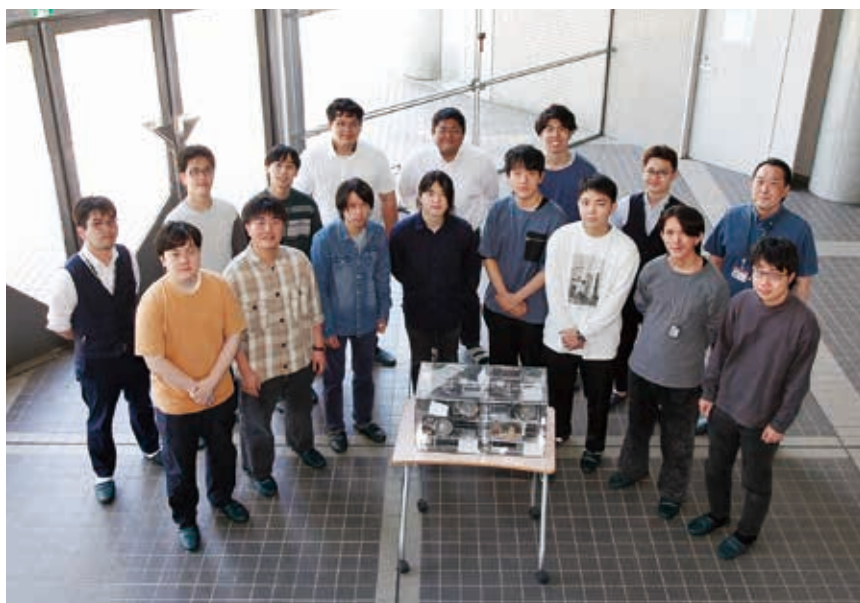
### 最後に

社会人となり、炎天下や吹雪の現場で仕事をしていた若い頃は、将来、大学で教育研究活動をするとは想像もしなかった。人生は、まさしく「人間万事塞翁が馬」であり、その時は何が良くて何が悪いのかわからない。しかし、その時、その場でしか学べないことを見つけ、それに精いっぱい向き合えば実りある人生が切り開かれることを学生の皆さんへお伝えしたい。

# 塚本研究室

電子工学科

時空間極限追求による  
革新的新規電子デバイスを目指す！



塚本 新 教授

TSUKAMOTO, Arata

吉川 大貴 助手

YOSHIKAWA, Hiroki

笠谷 雄一 研究員

KASATANI, Yuichi

[ 船橋 ] 4号館1階411室



多元スパッタリング超薄膜作製装置



フェムト秒パルスレーザー磁化ダイナミクス計測・制御装置

当研究室では、「日常見ることや感じることではできないが確かに存在する世界を垣間見、人間に価値のあるものを創造する」をモットーに、元気な学生らとともに、光スピントロニクスと情報科学に関する研究を推進しております。

近年ナノテクノロジーと磁気工学が融合したスピントロニクスと呼ばれる新しい分野が急速に発展しております。電子のスピンの基づく磁気現象を利用して、電子情報を制御する新規技術であり、従来の電子工学と比べて超低消費電力や超高速動作、超高密度化、耐放射線性など

の特長があり、今後の情報通信技術や情報処理・蓄積技術、エネルギー技術、医療技術、セキュリティ技術などに応用されることが期待されています。

われわれのアプローチは「空間」だけでなく「時間」の観点でも極限追及することに特徴を持ち、フェムト秒（1000兆分の1秒）という遥かに短い未踏領域での光磁気物性を探索する中、オランダの共同研究者らとともに光で磁石の向きが制御できることを発見しました。この新奇な、超短時間現象「全光型磁化反転現象」の探求により、理学・工学に新し

い路が拓かれました。現行技術の10万分の1という超短時間の光作用による新たな磁気情報書き換え原理の研究は、さまざまな分野から注目が集まっています。

ほかにも、磁気（スピン）を介した、光、電気、熱現象の創発的・相互変換現象、ダイナミクスの物理的究明と応用研究、また、音声/画像認識・物体/行動推定等データに隠された意味・特徴を数理統計的および機械学習を用いて「実験的」に研究を進めています。

東京支部学生奨励賞 電気工学科4年 末吉 勇斗  
2媒質電磁波問題におけるTR-FDTD法を用いた解析

電子情報通信学会令和4年度電磁境界理論研究会  
学生優秀論文発表賞

電気工学専攻博士前期課程1年 伊藤 勇太  
複合物理演算法を用いる磁性体の非線形特性解析

日本音響学会第148回(2022年秋季)研究発表会  
学生優秀発表賞

電気工学専攻博士前期課程2年 伊藤 美桜

空中強力超音波による濡れた布の乾燥中の温度

<教員>

2023年日本建築学会賞(業績)

建築学科教授 田所 辰之助 ほか(分離派100年研究会)  
分離派建築会の活動を多面的に解明した調査・研究・展覧会

2023年日本建築学会奨励賞

建築学科助手 阿久戸 信宏

リアルタイムオンライン応答試験を用いた樹層ゴムの地震応答特性に関する研究  
長周期地震動による繰り返し依存性を対象とした検討

日本エネルギー学会進歩賞(学術部門)

機械工学科准教授 飯島 晃良  
内燃機関の高効率化・高出力密度化への貢献

電気学会令和4年全国大会 優秀論文発表賞

電気工学科助手 山口 達也

Consideration of Time Resolution for Fiber Bragg Grating Measurements with Buffered Wavelength-Swept Laser

電子情報通信学会 フェロワー

日本大学名誉教授 山崎 恒樹

## 無機材料化学研究室

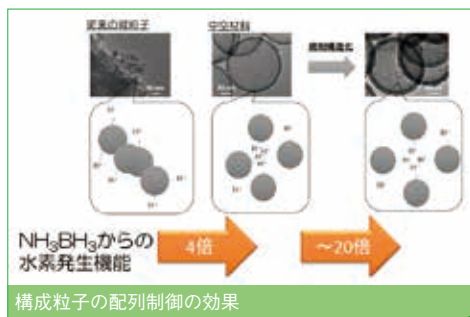
物質応用化学科

地球環境にやさしい無機材料の開発を目指して



無機材料化学研究室は、名前を変えながら学科創設（1938年）から続いている日本でも希少な研究室です。もともとは酸・アルカリ肥料の研究をしておりましたが、1970（昭和45）年頃からはカルシウム化合物中心の研究に移行し、最近では温室効果ガスの削減など地球環境保全に役立つ無機材料の開発を行っています。例えば、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）は地球温暖化の主因であり、これを回収・貯蔵するCCSあるいは回収・利用するCCUなどの技術開発が行われていますが、ギブスエネルギーの観点からCO<sub>2</sub>はメタンやエタノールを合成するより炭

酸カルシウムとして固定するのが有効です。しかし、炭酸カルシウムを大量に合成してもそれを消費できなければいけません。そこで、炭酸カルシウムの粒径、



小嶋 芳行 教授

KOJIMA, Yoshiyuki

梅垣 哲士 教授

UMEGAKI, Tetsuo

森田 孝節 准教授

MORITA, Yukitoki

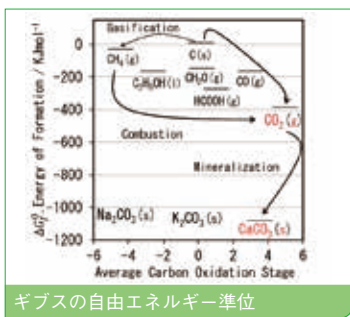
向後 光亨 助手

KOGO, Mitsuki

【駿河台】 2号館 2階  
221A室（小嶋）、221B室（梅垣）  
223室（森田）、226A室（向後）

形状を制御することにより建築材料、光変換材料、着色材料として利用することを検討しています。さらに、炭酸カルシウムの焼成温度の低温度化、また発生したCO<sub>2</sub>の回収についても検討しています。そしてCO<sub>2</sub>の300倍の温暖化係数を持つ一酸化二窒素（N<sub>2</sub>O；亜酸化窒素）を窒素と酸素に分解する触媒や炭素を含まない物質から、水素を製造するための触媒などの開発を行っております。また、植物に含まれる重金属を分析するための誘導結合プラズマ発光分光分析（ICP）なども行っています。

会社との共同研究も積極的に行い、学生がそれらの会社に就職することもあります。



### 受賞報告

2023年3月～4月（開催・表彰。学科順）  
※受賞者の学年・肩書は、受賞時のものです。

〈学生〉

土木学会第50回関東支部技術研究発表会  
優秀発表者賞

土木工学専攻博士前期課程2年 唐澤 奈央子  
IGAに基づく曲線はり要素の膜ロックンク回避策の適用  
交通システム工学科4年 山崎 颯太  
強化学習を用いた信号現示最適化に関する研究

ICU International Cheerleading Cup

1位(ALL GIRL ELITE)

建築学科1年 柿岡 倅穂(PHENIX Black Queens)

第19回種子島ロケットコンテスト

ロケット部門インテリジェントロケット 準優勝

未来博士工房航空宇宙工房日大ロケット研究会“いにしやんず”  
(航空宇宙工学科2年 久保 公貴、内藤 正樹  
同 1年 池田 奏太、岡 小夏、鎌田 紗歌)

電気学会和4年全国大会 優秀論文発表賞

電気工学専攻博士前期課程2年 窪田 洸

赤外線カメラによる太陽電池モジュールのバイパス回路の開放故障検出技術—移動物体の映り込みによる外乱除去技術の検証—

電子情報通信学会2022年ソサイエティ大会

エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞

(電磁波理論およびマイクロ波分野)

電気工学専攻博士前期課程2年 三枝 美波

波数空間における光パルスの伝搬方向検証

第28回電子情報通信学会東京支部学生会

BOOK



### 『Unityゲーム プログラミング・バイブル 2nd Generation』

森 哲哉・布留川英一・西森丈俊・車谷勇人・一條貴彰・打田恭平・轟 昂・室屋亮太・井本大登・細田 翔・西岡 陽・平井佑樹・コボコボ・すいみん・Maruton・karukaru・ハダシA・notargs・EIKI・おれんじりりい・黒河優介・中村優一・藤岡裕吾 著／ボーンデジタル

この本は、Unity という開発エンジンにおけるプログラミングについて紹介しています。全 37 章 1,112 ページから構成されており、8,580 円（税込）と大変高額です。しかし、プログラミングに関する関数やファイルなどの扱い方や実装の仕方を初級から中級までカバーしていてサンプルコードも多く含まれているため、最近授業でプログラムを触り始めたという方にとって、取り組みやすくなっています。さらに、航空宇宙工学科でも使う Python を用いた開発手法なども書かれているので、授業からプログラミングに興味を持った人におすすめできる一冊です。  
（航空宇宙工学科 4年 秦野 裕輝）

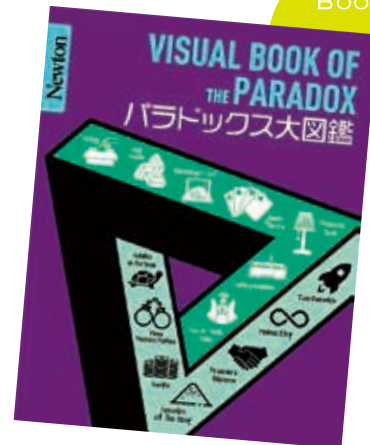
### 『パラドックス大図鑑』

高橋昌一郎 監修／ニュートンプレス

パラドックスとは、逆説、背理ともいわれます。一見して正しく、妥当な理論であってもおかしな結論となったり、間違っているようでも実は正しかったりすることです。身のまわりの生活にもパラドックスは存在し、矛盾やジレンマとして感じる場合があります。感覚的に正しいと思っていたことが論理的に証明できなかったり、一つしかないと思っていたことが実は複数存在していたりと、考え方を柔らかくし、広い視野を持たなければならないとあらためて気づかされます。

性質ごとにさまざまなパラドックスが紹介されており、行き詰まってしまったとき、考えがまとまらないときなど、あらたな考え方や方法を見つけ出すヒントになるかもしれません。  
（一般教育教室体育系列准教授 重城 哲）

BOOK



EVENT

### 「お茶の水アートピクニック」



イベントの様子 (2022年)

お茶の水アートピクニックは、毎秋、東京・お茶の水で行われている野外アートイベントです。2022 年は 10 月 8 日と 9 日に行われました。期間中は、街のいたるところで個性豊かな企画・作品・公演が披露され、来場者も一体となって楽しむことができます。まちづくり工学科においても、1 年生が「建築デザイン演習」で制作した「まち模型」を展示しており、学生の取り組みを外部に発信しています。私は研究室のメンバーとともに運営者として携わり、商店会や実行委員会の方々から直接話を聞くことで地域の魅力や課題に気づき、また道路空間にかかわる法規制やイベント利用に活用できる制度等も学べました。

2023 年は 10 月 7 日と 8 日に開催予定です。お時間があれば参加してみてください。

（まちづくり工学専攻博士前期課程 2年 西山 晃太）

## 令和5年度、令和6年度卒業生の就職活動について



理工学部では、各学科就職指導担当者・研究室、就職指導課・キャリア支援センターが連携を取りながら、入学時からきめ細やかに学生を支援しています。

低学年から社会人基礎力を醸成させる講座を取り入れ、早い段階から社会を意識し、進路選択における幅を広げるプログラムを展開しています。企業の方やOB・OGがさまざまな機会に大学を訪れ、また多くの企業が学内セミナーに参加するなど、企業との関係が強固なことも理工学部の特徴です。さらに就職指導課・キャリア支援センター内には専門のアドバイザーが常駐しており、自己分析のアドバイス、エントリーシートや履歴書の添削、面接対策等の実践指導も行っています。低学年からのキャリアデザインを通して適切な進路選択を実現できるよう、全面的にサポートしています。

令和5年度卒業・修了予定者等の就職活動は、本年3月1日から企業の広報活動（会社説明会）、6月1日から採用選考活動（面接、選考試験）の開始、そして正式な内定日を10月1日以降に順守するよう政府より要請されています。令和6年度卒業・修了予定者等に対しても令和5年度と同様の要請がなされています。しかしながら、採用側は優秀な人材を確保するためにいろいろな手段を用いて大学生と接触を図り、要請とは異なるスケジュールで広報活動や採用を行う実態があります。インターンシップは3年生の夏季頃から始まるものが多く、大学生との接触の場として機能させる企業も多く存在します。また、リクルーターと呼ばれる企業の人事部に所属しないOB・OG社員が、早期に研究室・ゼミナール・サークル活動などを通じてピンポイントに求める人材にアプローチすることもあります。

このように選考時期や採用のプロセスは流動的であり、通年採用・ジョブ型雇用への過渡期となります。採用スケジュールや企業を取り巻く環境の変化にも柔軟に対応できるよう早めに業界研究や職種研究を行い、志望する企業の理解を深めておくことや自己分析や自己理解に努め、できることは早めに行い、就職活動の本番に備えましょう。（就職指導課）

## 第40回日本大学理工学部図書館公開講座を開催しました



令和5年6月16日（金）18時よりWeb会議ツール「Zoom Meetings」を使ったオンラインライブ配信と対面を併用したハイブリッド講座として、第40回日本大学理工学部図書館公開講座を開催しました。

今回は理工学部海洋建築工学科の星上幸良教授による「津波災害に備えよう！—関東大震災から100年～東日本大震災の経験知を自助に活かす—」を演題として、84名のオンライン受講者を含む152名の参加者に向けて、「彼（敵）を知り己を知れば百戦危うからず」になぞらえ、突発的に発生する「津波」を知り、備えなければならないことを、「災害リスクとは？」「震災経験に学ぶ」「津波対策の基本」「防災教育の普及にむけて」「自主避難計画の作成例」5つの視点から講演が進められました。最後に、自分の命は自分で守る「自助」が大原則であり、ハザードマップを確認するだけでなく、日頃から実際に歩き避難経路のリスク等情報収集をし、避難経路の決定をする「防災さんぽ」をぜひ実践してほしいと結び、講演は終了しました。

講演が始まると、受講者は熱心にメモを取りながら、星上教授の講座を聴講していました。また、質疑応答においても積極的に質問があり、星上教授も事例などを引きながら丁寧に返答されていました。今回の公開講座は、3年ぶりに一般の来場者をお迎えしましたが、講演者と受講者の一体感が感じられた講演会でした。なお、講演概要・質疑応答は図書館HPに掲載を予定しております。（図書館事務課）



## announcement 事務局からの お知らせ

### 理工学部学生博士賞を87名に授与

令和5年3月18日付けで理工学部学生博士賞が87名の学生に授与されました。

理工学部学生博士賞とは、理工学部「未来博士工房」において技能・学問ともに秀でた学生を表彰するものです。未来博士工房では、8つの工房で学生たちが夢に向かってさまざまな研究と挑戦を続けています。

当日は、未来博士工房学生博士賞表彰式および成果報告会が対面とオンラインのハイブリッド型にて執り行われました。（教務課）



### バーチャルオープンキャンパス特設サイト・CST VR EXHIBITION HALL を公開しています

「バーチャルオープンキャンパス2023」特設サイトでは、日本大学理工学部14学科の魅力を紹介するさまざまなコンテンツを公開しています。学科の違いを知るための、学科ごとの紹介動画、そして幅広い研究分野を知るための、学科ごとの模擬講義動画をはじめ、キャンパス内にある理工学部が擁する大規模な教育研究施設を動画で紹介しています。

「CST VR EXHIBITION HALL」では、VRで14学科と短期大学部のブースを展開し、豊富な動画コンテンツにより、まるで現地にいるような感覚で楽しむことができます。公開動画は100

本以上！いつでも簡単な操作でご覧いただくことができます。

これらの特設サイトが、高校生の皆さんにとって進路選択の一助となり、新たな夢の扉を見つけるきっかけとなればと願っています。

（庶務課）



バーチャルオープン  
キャンパス特設サイト



CST VR  
EXHIBITION HALL

学位記伝達式

3月25日 土曜日

新入生歓迎式

4月7日 金曜日



オープンキャンパス (駿河台)

6月25日 日曜日



理工サーキュラー

検索

理工学部のホームページでは最新号からバックナンバーまで見られます。

ものづくり、ことづくり。物理的なモノだけでなく、仕組みをつくることの重要性が謳われるようになって久しい。単に部品をつくるのではなく、統合化されたシステムをつくり上げることも重要である。そのためには、それぞれを実践するための基礎知識が必要だ。本号と次々号とで、各学科の実験科目や演習科目の設置目的と内容が紹介される。各々の分野で何かをつくり上げていくための基礎を知るだけでなく、その内容を比較できる。次々号にも期待。

(居駒)

# Circular

理工学サーキュラー

VOL.53  
2023.SUMMER  
No.197

発行  
日本大学理工学部広報委員会

広報委員長・編集長  
居駒 知樹

編集委員会

青山 忠	沖 和磨	梶山 貴弘	佐藤 正己	江守 央	佐藤 光彦	泉山 壘威
菅原 遼	岡田 智秀	関谷 直樹	金子 美泉	阿部 新助	吉川 将洋	大谷 昭仁
松野 裕	小嶋 芳行	三輪 光嗣	平石 秀史	桑本 剛	牧野 宏司	森 大樹
石川 登	唐澤 洋光	大野 勉	加藤 寿樹	矢葺 未来	小島 泉	鈴木 智子

制作  
株式会社ムードッグ <長谷川 香 細田 明子 熊木美千代>

2307251500