

大学院先進学際科学府
先進学際科学専攻
修士課程
【設置構想中】
予測情報学コース概要

国立大学法人

東京農工大学

予測情報学コース担当教員

2024年 6月 1日



東京農工大学の教育組織と研究組織

地球をまわす世界第一線の研究大学へ
 Toward a world-leading research university that "Spins the Earth"
 —weaving science and society to create a globally sustainable world

教育
組織

博士課程 [4年] ■共同獣医学専攻	未来価値創造研究教育特区 (FLOuRISH)	卓越大学院プログラム	グローバル教育院	
	博士課程 [後期3年] ■生物生産科学専攻 ■応用生命科学専攻 ■環境資源共生科学専攻 ■農業環境工学専攻 ■農林共生社会科学専攻	博士後期課程 [3年] 博士後期課程 [3年] 設置構想中		博士後期課程 [3年] ■生命工学専攻 ■生体医用システム工学専攻 ■応用化学専攻 ■化学物理工学専攻 ■機械システム工学専攻 ■知能情報システム工学専攻
大学院農学府	大学院連合農学研究科			

[6年] 共同獣医学科	修士課程 [2年] ■農学専攻 ・生物生産科学コース ・応用生命化学コース ・自然環境資源コース ・食農情報工学コース ・地球社会学コース ・国際イノベーション農学コース	修士課程 [2年] ■先進学際科学専攻 ・予測情報学コース ・資源・材料・科学コース ・健康・福祉科学コース ・食料・環境科学コース	博士前期課程 [2年] ■生命工学専攻 ■生体医用システム工学専攻 ■応用化学専攻 ■化学物理工学専攻 ■機械システム工学専攻 ■知能情報システム工学専攻	専門職学位課程 [2年] ■産業技術専攻
	大学院農学府	先進学際科学府	大学院工学府	

[4年] 生物生産学科 応用生物科学科 環境資源科学科 地域生態システム学科	[4年] 生命工学科 生体医用システム工学科 応用化学科 化学物理工学科 機械システム工学科 知能情報システム工学科
	農学部

研究
組織

農学研究院	工学研究院
-------	-------

先進学際科学府 設置の趣旨および必要性

背景

✓ 現代社会が抱える様々な問題

- ・学際的アプローチが不可欠
- ・デジタル分野の急速な発展

✓ 我が国における取り組み

- ・研究者の協働による学際研究
- ・デジタル分野の国際競争力低下

✓ 企業から求められる人材

- ・将来のデジタル社会を担う高度教育を受け、学際的思考で新分野を開拓し、様々な社会課題を解決できる職業人材
- ・国際社会で活躍できる職業人材

期待・要望

数理・データサイエンス・AI教育プログラム

予測情報学コース (新設)

高度で革新的な計測・情報・デジタル技術を用いてデータを収集し、最新の数理・データサイエンス・AI技術に基づいて不確実な未来を「予測」することで、分野を跨いで新しい普遍的な知と価値を創造できる人材を育成

先進学際科学府

高度職業人材育成機能を強化するため、異分野融合の学際的新学府における農工融合研究において計測・計算・データ科学を三位一体として実データを活用した知の創造と社会課題を解決する人材を輩出

4コースへ再編、連携強化

本学の教育基盤である農学と工学を融合した新たな教育理念のもとで幅広い分野を教育し、学際的分野への対応力を含めた専門知識を活用・応用する能力を有する人材を育成

生物システム応用科学府 (既存学府)

設置の効果

- 農・工を基盤とする数理・データサイエンス・AI教育の強化、高度職業専門人材育成機能の強化
- 予測科学に基づく農工共創・共進のフラッグシップ全学的研究機構への発展

先進学際科学府 養成する人材像

【養成する人材像】

持続可能で安心安全な社会の発展のため、複数の学問分野に関する知識や視点を理解し、その方法論を習得し、研究や実践の場で適切に応用できる人材

農学、工学および最新の情報・デジタル技術に関する知識や数理手法を習得し、課題解決や次世代未来社会創生に挑める者

地球規模の課題や現代社会の複雑な問題に関心を持ち、自ら課題を設定し、その解決のための交渉力、思考力、協働学習能力を身につけている人材

産業界における国際的なニーズの潮流を理解し、卓越したコミュニケーション力により国際社会で活躍できる人材

【出口イメージ】

国内外の製造業、自治体等の公的機関での専門家、研究者、技術職員、大学等の教員、研究員など（特にイノベーションを重視する民間企業や研究機関など）

国内外の民間企業や自治体・公的機関における製造業やIT・AI・デジタル関連業の技術開発、データ管理、研究開発など

UNICEF、JICA、FAO、ISOなどの各国際機関、外務省等、民間開発コンサルタント、NPO/NGOなど

農学部

工学部

社会人

数理・データサイエンス・教育プログラム

先進学際科学府の教育研究体制

学位：修士・博士(農学／工学／学術／応用情報学)

大学院先進学際科学府 (Advanced Interdisciplinary Science)

食料・環境科学コース

機能食品・材料, 先端農業ロボット,
土壌・農薬開発, 光分解・殺菌,
etc.

資源・エネルギー科学コース

エネルギーデバイス・材料, バイオマス, スマートグリッド,
資源・触媒開発, 環境計測技術,
カーボンニュートラル, etc.

予測情報学コース

シミュレーション, モデリング, ダイミクス, センシング,
ビッグデータ・セキュリティ, 数理生態, 信号処理, etc.

健康・福祉科学コース

医療介護ロボット, 医用材料,
生体工学・計測, AI医療・診断,
先端健康管理, etc.

異分野協創,
新たな知の共有
(学際的研究・教育)

入学定員 (M:99)

連
合
農
学
研
究
科

農
学
府

農
学
部

工
学
府

工
学
部

数理・データサイエンス AI 教育プログラム

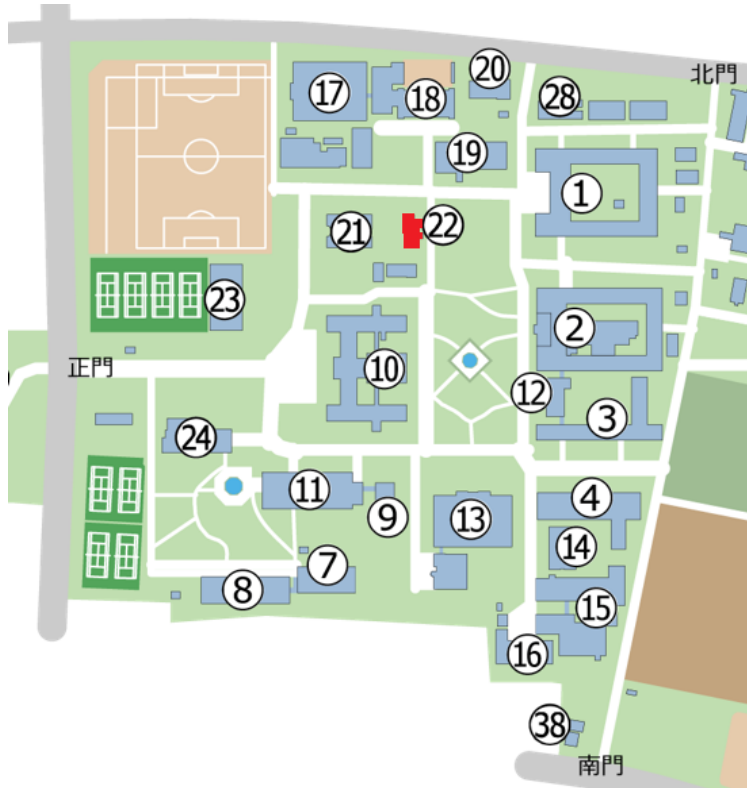


数理・データサイエンス・AI
教育プログラム認定制度
認定期間：令和10年3月31日まで

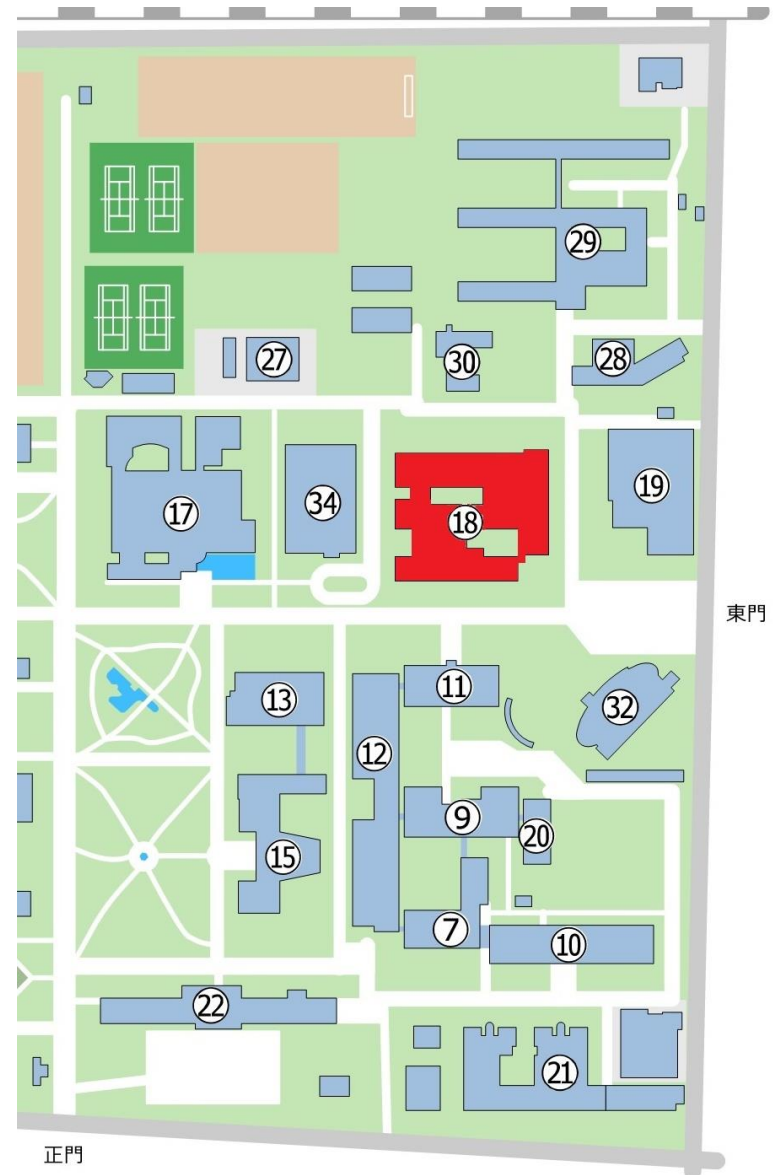
認定期間：
令和10年3月31日まで

先進学際科学府の所在地

府中サテライトオフィス(予定地)
講義室・ゼミ室



小金井キャンパス現BASE棟



府中キャンパスマップ

https://www.tuat.ac.jp/outline/overview/access/fuchu/campus_map/

小金井キャンパスマップ

https://www.tuat.ac.jp/outline/overview/access/koganei/campus_map/

カリキュラム・ツリー



修了要件と開講方法

修了要件:

- 修士課程に2年以上在学。
- 本専攻で定める要件(必修科目、選択必修科目、選択科目を合計30単位以上修得)を満たし、必要な研究指導を受けた上で、修士論文を提出して論文審査及び最終試験に合格。
- ※優れた業績をあげた場合は修士課程に1年以上在学で修了可。
 - ✓本専攻修了要件における必修科目(学際実践科目→先進性・学際性の醸成)
「文献クリティカルレビュー」、「リサーチプロポーザル」、「リサーチマネジメント」、「先進学際カンファレンスⅠ」
 - ✓「学際共同研究実践」や「学際展開研究」
→本学府が目指す教養豊かで国際社会を先導できる高度職業人材を養成
 - ✓論文研究のテーマ及び専門性に応じて、農学、工学、応用情報学に関する特別実験及び特別研究を履修し、修士論文を作成し、最終審査に合格することによって、修士(農学)、修士(工学)、修士(応用情報学)、または修士(学術)の学位授与。

開講方法:

- 東京農工大学では4学期制を採用しており、1学期(春学期、1Q)と3学期(秋学期、3Q)は15週分、2学期(夏学期、2Q)と4学期(冬学期、4Q)は8週分で構成。
- 先進学際科学専攻では、各科目の開講について、学期や開講学年次に偏りがないよう配置→様々な科目を幅広く配置することが可能+学生の専門性や研究内容に合わせた柔軟な履修が可能
- 秋入学の学生が科目履修上不利にならないように科目を配置。
- 学際共通科目の多くは、1年次と2年次のいずれでも履修可能。
- 専門科目は、1年次、2年次の春学期、秋学期に満遍なく開講→柔軟な履修が可能

予測情報学コースの教育

革新的な計測・デジタル技術を用いた情報収集、最新の数理・データサイエンス・人工知能(AI)技術に基づいた高度な情報処理・解析・管理、および多様な情報に基づく予測技術の開発に取り組む。また、デジタル社会に不可欠な素養について、国内外の多様な組織と連携しながら実践的な教育・研究を実施することにより、食農・モビリティ・エネルギー・健康・環境などの社会的課題の解決や新しい知の創出を目指す。

科目区分	科目名
学際共通科目	予測情報学特論、他
学際実践科目	実践情報・デジタル演習 I・II、他
論文研究	先進学際 農学 特別実験 先進学際 工学 特別実験 先進学際 応用情報学 特別実験、他
専門科目 (予測情報学コース)	応用計測情報学特論 I・II (担当：岩見) 生命環境情報学特論 I・II (担当：篠原) 人工知能応用特論 I・II (担当：堀田) 数理生物情報学特論 I・II (担当：小山) 応用環境計測予測学特論 I・II (担当：中嶋) 農業環境情報学特論 I・II (担当：福田)

教育研究体制

大学院先進学際科学府・専攻

予測情報学コース

福田・Rn (農) (水資源・生態水理学)
中嶋・En (農) (環境汚染解析)
小山・Vn (農) (生態・行動メカニズム)
篠原・L (工) (細胞工学・遺伝子解析)
岩見・M (工) (MEMS/NEMS)
堀田・A (工) (画像認識・データ解析)
他

資源・エネルギー科学コース

銭・U (資源開発・触媒技術)
荻野・C (太陽電池材料開発)
秋澤・U (省エネシステム開発)
レンゴロ・U (微粒子・流体制御技術)
富永・C (蓄電池・電池材料開発)
村上・C (省エネ半導体開発)
池上・U (分散エネルギー管理)
他

健康・福祉科学コース

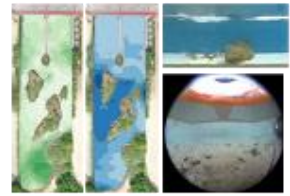
藤波・A (情報セキュリティー技術)
石田・B (医療センシング技術)
水内・M (先端医療・介護ロボット開発)
有馬・A (数値電磁解析)
西舘・B (生体分光計測技術)
古宮・A (機械学習・自然言語処理)
田畑・B (バイオエレクトロニクス)
他

食料・環境科学コース

豊田・Rn (環境微生物・土壌管理)
梶田・Bn (バイオマス材料開発)
梅澤・An (細胞制御・環境管理)
鈴木・Bn (昆虫食品開発)
赤井・En (環境計測技術)
橋本・En (土壌化学・環境計測)
中田・En (光触媒技術開発)
庄司・An (生物情報学・分子生物学)

予測情報学コース研究紹介 (福田信二)

計算知能と数理モデルを統合した高解像度生態水理シミュレータの開発
 水域ネットワーク情報基盤の基軸となる高解像度水環境観測技術や情報統合アルゴリズムを開発し、観測データに基づく非定常水環境解析システムを構築するとともに、高解像度な生物の空間分布等の観測結果から、生物の空間分布モデルや個体行動・群集動態モデルの開発と高精度化、モデル統合を目指す。



水環境観測システム

超音波計測手法
+ 画像解析



非定常水環境解析システム

水文・水理モデル
+ データ駆動解析



高精度種分布モデル

データ駆動モデル
+ 階層化



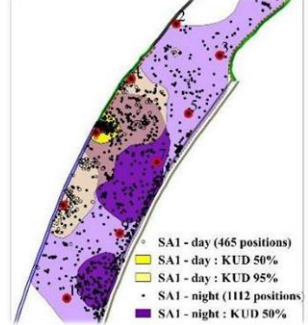
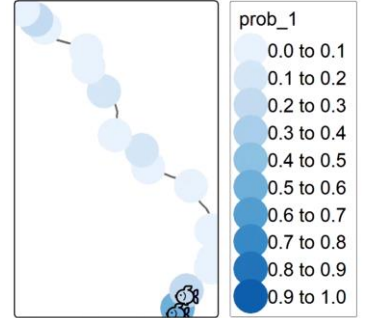
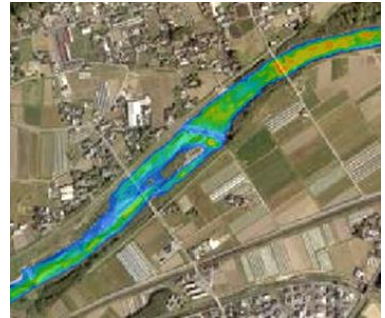
魚類行動追跡・解析システム

バイオテレメリー
+ 画像解析

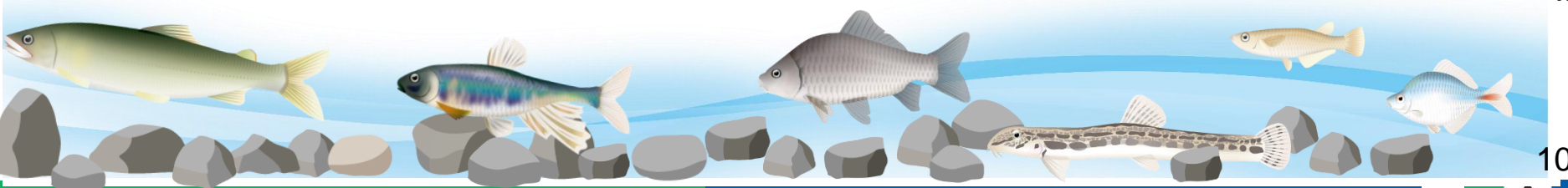
計測～解析～評価

河川～農業
水路網の統合
生態水理環境
シミュレータ

要素モデルの
統合と可視化



研究室HP
shinji-f@cc.tuat.ac.jp



予測情報学コース研究紹介（中嶋吉弘）

新規大気微量成分測定法の開発と高精度大気環境予測のためのデータ収集・評価

大気環境（光化学オキシダント、PM2.5、温室効果気体）に影響を及ぼす大気微量成分の排出量の推計、および大気微量成分を高精度で定量するための新規測定装置の開発を行う。大気中に排出される物質の排出量推計および大気中における化学反応過程の解明と生成量推計を基に、大気環境予測の高精度化、大気汚染と気候変動との相関性、大気環境予測と低減対策の策定をめざす。

大気微量成分分析法の開発

一次排出からの排出係数推計

化学反応過程の解明と生成量推計

地域～全球規模での排出量評価

大気環境への影響評価と将来予測



自動車排気ガスに含まれる汚染物質の測定



野焼き、森林火災を想定した汚染物質の測定



光化学チャンバーによる大気中光化学反応実験

予測情報学コース研究紹介（小山哲史）

様々な階層における要因を解明することにより、社会性生物の行動・生態メカニズムの解明を行う

社会性昆虫

- 遺伝子／細胞 遺伝子発現 細胞内共生体
- 組織 脳内物質 各組織の発達
- 個体 カースト 繁殖力
- 巣／コロニー コロニー構造 社会行動
- 個体群 個体群構造／動態



愛玩犬

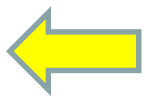
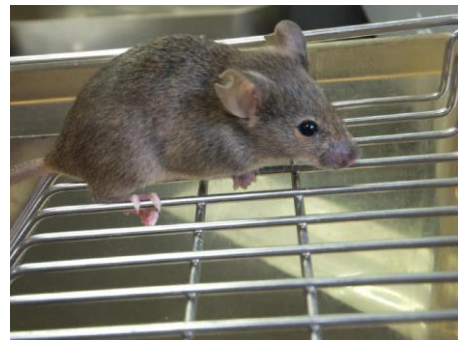
- 発達 社会化 入手場所 年齢
- パピークラス しつけ
- 個体 性別 避妊／去勢 品種
- 環境 飼育環境 運動頻度／強度
- 飼い主の気質 同居犬



予測情報学コース研究紹介 (篠原恭介)

哺乳類の細胞内構造を支える原理の階層を超えた統合的理解

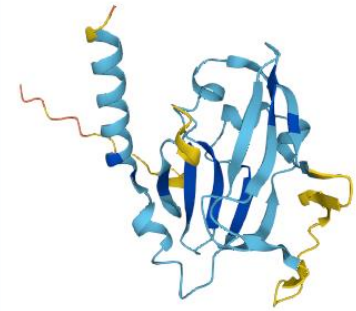
タンパク質の立体構造の観点から機能未知の分子の中から特に細胞内構造を支え生理的に重要な新規の分子の探索と機能解明を実施する。ゲノム情報の大規模データベース・蛋白質の構造予測・遺伝子改変技術・電子顕微鏡・ライブイメージング・タンパク質工学・タンパク質構造解析・構造力学シミュレーションなど複数の技術を組み合わせることで、体を構成する細胞構造を支える原理を階層を超えて統合的に理解することを目指します。



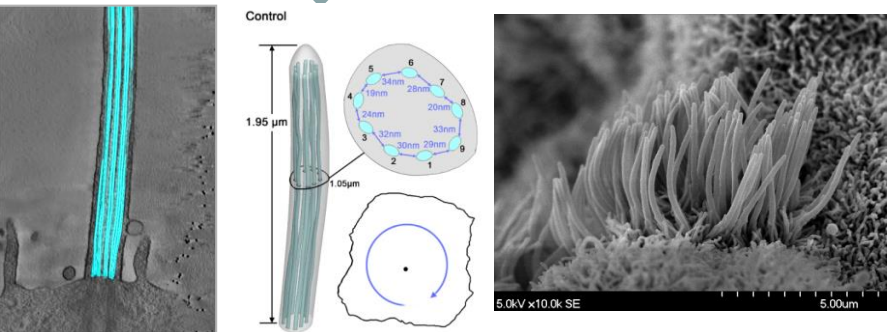
Model Confidence:

- Very high (pLDDT > 90)
- Confident (90 > pLDDT > 70)
- Low (70 > pLDDT > 50)
- Very low (pLDDT < 50)

AlphaFold produces a per-residue confidence score (pLDDT) between 0 and 100. Some regions with low pLDDT may be unstructured in isolation.

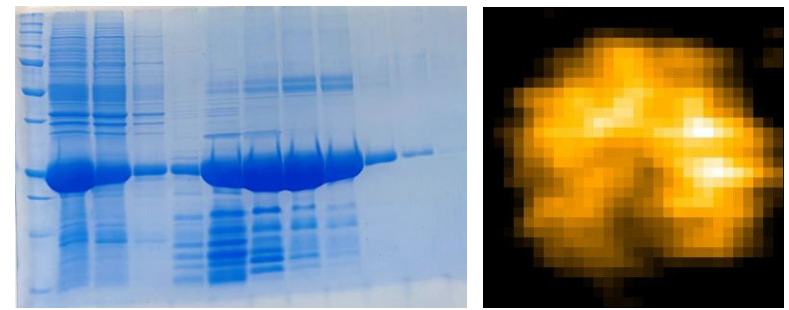
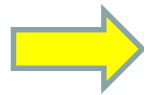


遺伝学改変動物・疾患モデル



大規模情報データ

人工知能による生体分子構造予測



電子顕微鏡・細胞解析・力学シミュレーション

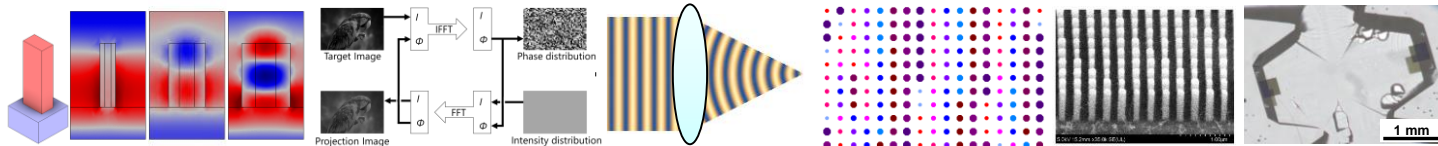
生体分子の構造解析



予測情報学コース研究紹介 (岩見健太郎)

光メタサーフェスによるセンシング・ディスプレイ技術基盤の創出

光を介して高精度なデジタルツイン創出・物理空間フィードバックを達成する中核部品である光メタサーフェスの設計・解析・製造基盤を確立する。これを用いて、メタレンズによる新規イメージングと超高感度センシング、超小型原子時計によるデータ時空間同期、メタサーフェスホログラフィによる高精度立体映像等の応用技術を構築を確立し、サイバー空間とフィジカル空間のシームレスな統合を目指す。

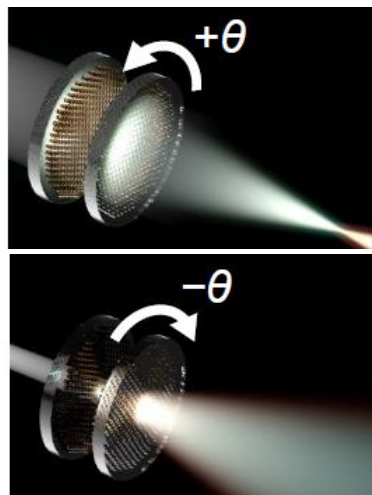


ナノ構造解析とデータベース構築

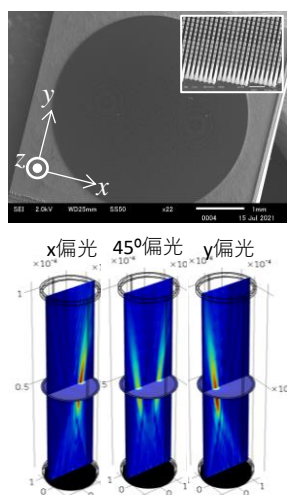
波面の数理モデル化と位相関数導出

最適設計解の構築と超微細加工

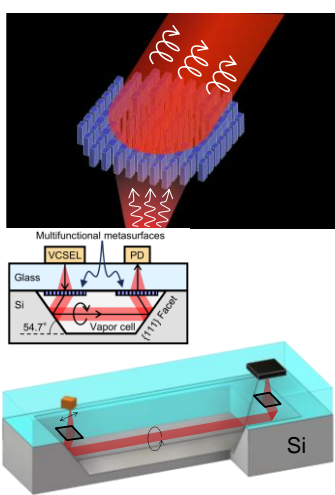
光学系組立評価



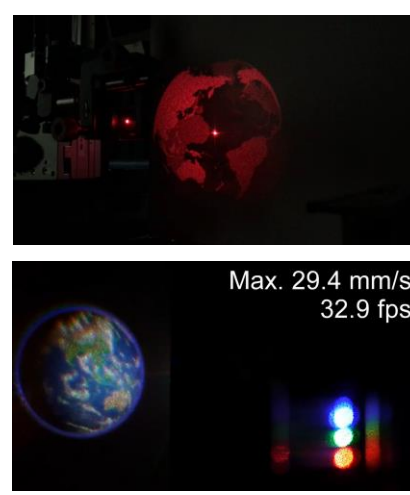
回転可変焦点メタレンズ
Ogawa, *Nanophoton.* 2022



赤外偏光分離メタレンズ
Ishizuka, *Opt. Exp.* 2023



超小型原子時計
Ponrapee, *Submitted.*



ホログラフィ動画
Yamaguchi, *Nanophoton.* 2024.



研究室HP

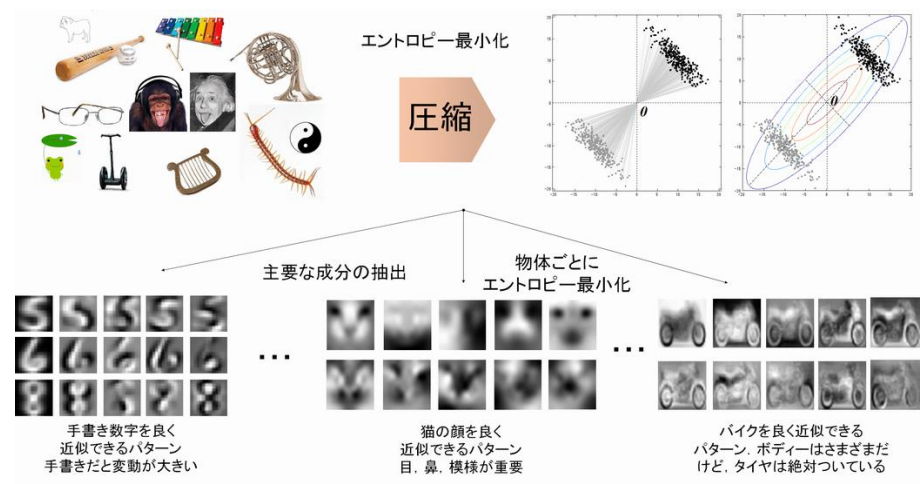
工学部6号館307
k_iwami@cc.tuat.ac.jp

最先端の設計・超微細加工に基づく光イノベーションを目指す

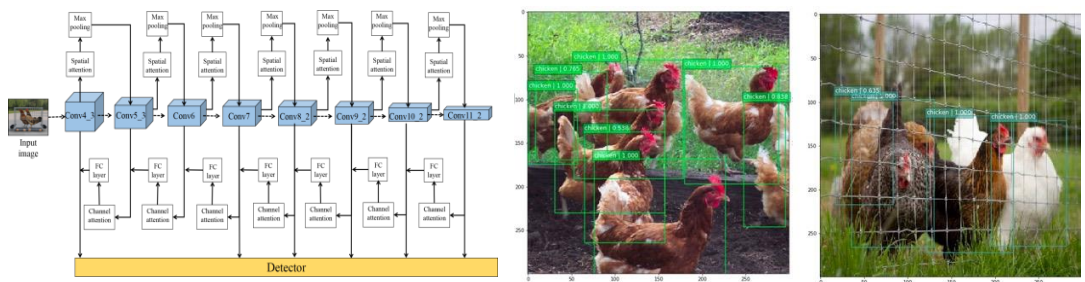


予測情報学コース研究紹介（堀田政二）

特定の課題に特化したパターン認識技術・機械学習・AI技術の開発
 クラウド技術の発展に伴い、画像や音声の認識、あるいは動画や音楽の生成といった技術は身近なものとなっている。これらの技術はネット上から収集した大規模データに基づく汎用的手法であることが多いが、そもそもデータを収集することが困難な課題への応用や、特殊な状況下での運用を想定したAI技術の開発も望まれている。本研究室では特定の課題に特化した機械学習・AI技術の開発を行うことで、人間の経済活動や知的創造活動を支援することを目的としている。



学習および識別の高速化に特化した分類器



イラスト修正案の提案

