

## 第 35 回博士後期課程学生発表会・アブストラクト集

2026 年7月17日（金）9:30 開始

Google Meet にてオンライン開催

### はじめに

博士後期課程発表会は、博士後期課程の学生が日頃の研究の成果を発表するために催されるものです。今回の発表会は、5つのセッションから構成され、1セッションにつき4-5名の登壇者が発表を行います。情報科学の最先端はこの発表会に集約されるものと信じています。

今回の発表会も前回の発表会と同じく Google Meet を用いて、オンラインでの開催となります。当日はネット環境や音声関連で様々なトラブルが予想されます。皆様のご協力が必要となる場合もございますので、その際はよろしくお願い申し上げます。

今回も、以前の対面での発表会で行われていた「討論者制」は休止としますが、「ベストプレゼンテーション賞」は継続します。ベストプレゼンテーション賞とは、聴衆に対して「自身の研究の内容をわかりやすく、おもしろく伝えられたか」の観点からセッション毎に聴衆の投票で決定されます。投票は、セッション終了後の休憩中（10 分間）に Google Forms にて行っていただきます。

最後に、発表者以外の多くの方の参加をお待ちしております。当日までに、事務から発表会招待メールを全教員全学生に送らせていただきますので、是非最先端の研究発表をお聞きください！もちろん、参加だけでなく、発表に対する質問やコメントもお待ちしております。皆さんで議論を活発化させ、発表会を盛り上げましょう。

## **The 35th Doctoral Program Student Presentation: Abstracts**

July 17 (Fri.), 2026, starting at 9:30 AM

Online via Google Meet

### **Introduction**

The Doctoral Program Student Presentation is held for the students in the doctoral program to present their research. This presentation program consists of 5 sessions, with 4-5 speakers per session. Certainly, this presentation represents the forefront of information science, compiling cutting-edge advancements. Following our previous program, we will hold this presentation virtually via Google Meet. We might have some technical problems due to the internet connection and sound quality. We expect your cooperation and would appreciate your support.

The “designated discussant” system will be again temporarily suspended; however, the “Best Presentation Award” system will continue. This award is determined by the audience's votes, based on the criteria of whether the research content is effectively and engagingly conveyed. Since we cannot vote using paper this time, it will be conducted online during the break (10 min.) between each session.

Finally, we look forward to seeing participants in addition to the presenters. Unlike the traditional offline program, this event does not require the participants to physically come to the venue. It is possible to join the presentation anytime, anywhere. By the day of the event, the office will circulate an invitation email to all the GSIS faculty members and students. Please participate in and listen to the presentation of the state-of-art research! We highly welcome questions and comments as well. Let’s liven up the presentation and discussion.

## プログラム (Program)

9:30–9:35 開会の辞 研究科長 張山 昌論 教授  
Opening remarks Dean Prof. Masanori Hariyama

### 9:35–11:15 Session 1

9:35–9:55 古橋 萌々香 大規模言語モデルは学習者による教育フィードバックの  
評価をどの程度シミュレーションすることができるのか  
9:55–10:15 藤井 諒 依存関係の更新に着目した大規模言語モデルのコード移  
行能力評価  
10:15–10:35 矢野 一樹 モデル拡張を用いた段階的学習によるモデル系列の効率  
的構築  
10:35–10:55 佐藤 魁 言語モデルの既知性判断機序の解明  
10:55–11:15 鈴木 翔太 多様な利用者を想定した知識グラフに基づく研究者検索  
AIエージェントの構築と評価

(休憩 Break: 10min)

### 11:25–12:45 Session 2

11:25–11:45 Fucui Zhu A Multi-Scale Tactile-Aware Data Framework for Dexterous  
Manipulation: Devices, Datasets, and Learning  
11:45–12:05 Ruiqiang Wang DexTachHIL-RL: Task-Constrained Human Intervention for  
Visuo-Tactile Dexterous Reinforcement Learning  
12:05–12:25 Yu Zhu Reliable 3D Scene Understanding in Complex Environments  
for Task-relevant Robotic Support  
12:25–12:45 Wingwa Fu Geodesic Image Interpolation in MMDiT-Based Diffusion  
Models via Pullback Metrics

(昼休憩 Lunch: 75min)

### 14:00–15:40 Session 3

14:00–14:20 上條 快 4次元電子顕微鏡データの自己教師あり雑音除去  
14:20–14:40 幸田 涼詩 代理モデルを用いたX線タイコグラフィの高速化に関す  
る研究  
14:40–15:00 加藤 美奈 ブレイクアウト局所探索法を用いた分散ネットワークに

15:00-15:20	Yuzan Liu	おけるタスクオフローディングに関する研究 A Between-country Comparison of Urban Clusters and Scaling Patterns
15:20-15:40	Chenxue Tang	Local government intervention in migration control: A theoretical study based on China's hukou system

(休憩 Break: 10min)

#### 15:50–17:10 Session 4

15:50-16:10	松野 大輔	経験リスク最小化アルゴリズムに基づくセミパラメトリック回帰
16:10-16:30	三澤 竜太郎	Tight t-Fusion Frames による少点数球デザインの明示的構成
16:30-16:50	Pierre Komitau	Conformal Mapping Problems in Discrete Complex Analysis
16:50-17:10	Zain Alsharari	Asymptotic Perimeter Estimates for Spirallike Functions

(休憩 Break: 10min)

#### 17:20–18:40 Session 5

17:20-17:40	楊 明翰	Development and Validation of an SPH Solver for Conjugate Heat Transfer and Its Application to Multiphase Thermal Fluid–Structure Interaction in Chain–Sprocket Systems
17:40-18:00	Iuri Pereira Barros	Learning-based autonomous drone landing under wind
18:00-18:20	Shubham	DeLO: Decoupling Learning from Optimization for Interference-Aware Scheduling in Heterogeneous HPC Clusters
18:20-18:40	Kushagra Shekhawat	Expert Prompt Diversification for Generalizable CLIP Adaptation
18:40–18:45	閉会の辞 Closing remarks	副研究科長 須川 敏幸 教授 Deputy Dean Prof. Toshiyuki Sugawa

## アブストラクト集 (Abstracts)

発表時間内訳 (発表 15 分・質疑応答 5 分)

Each speaker will have a 15-min of presentation and a 5-min. Q&A session

### Session 1 (9:35-11:15)

氏名：古橋 萌々香

題目：大規模言語モデルは学習者による教育フィードバックの評価をどの程度シミュレーションすることができるのか

要約：大規模言語モデル (LLMs) の発展に伴い、人間の行動や思考をシミュレーションする研究が進められている。しかし、教育現場において、LLMsが実際の学習者による主観的評価をどの程度再現できるかは十分に明らかになっていない。本研究では、高校生物の問題に対するフィードバックについて収集した学習者の評価データを用い、集団および個人レベルにおいて、LLMsが学習者の評価をどの程度シミュレーションできるかを検証する。

氏名：藤井 諒

題目：依存関係の更新に着目した大規模言語モデルのコード移行能力評価

要約：大規模言語モデルの登場により、自然言語処理技術はソフトウェア工学にも応用範囲を拡大しているが、実開発で不可欠な「依存関係の更新に伴う環境移行」は十分に評価されてこなかった。本研究では、任意のプロジェクトから環境移行タスクを自動生成するベンチマーク構築手法を提案する。最先端のLLMに関する評価を通じて、その高い解決能力の裏側に、過剰な修正や、テスト通過を優先する表面的な解決といった信頼性に関する課題の存在を指摘する。

氏名：矢野 一樹

題目：モデル拡張を用いた段階的学習によるモデル系列の効率的構築

要約：大規模言語モデルでは、用途や計算資源に応じて異なる規模のモデル系列を提供することが重要である。本研究では、小規模モデルを段階的に拡張して大規模モデルを学習させることで、モデル系列を効率的に構築する手法を提案する。1Bから8B規模サイズの実験により、独立に学習する場合と同等以上の性能を保ちながら総計算コストを約25%削減できることを示す。

氏名：佐藤 魁

題目：言語モデルの既知性判断機序の解明

要約：言語モデルは訓練を通じてそのパラメータに膨大な知識を格納することに加え、自身の保持する知識とそうではない知識を一定精度で区別する能力を持ち得るが、これがどのような仕組みで行われているかは明らかになっていない。本研究では、これを実現する内部機序の解明を通じて、信頼性の高いAIの構築へ向けた理論的な基盤を提供することを目指す。

氏名：鈴木 翔太

題目：多様な利用者を想定した知識グラフに基づく研究者検索AIエージェントの構築と評価

要約：東北大学では、本学公式アプリ「東北大アプリ」の一サービスとして、研究者ナレッジグラフと生成AIエージェントを統合した研究者検索エージェントを構築し、2026年5月より公開した。本サービスは、自然言語対話により専門用語や高度な検索クエリ設計を要さず研究者情報を探索可能である。本発表では、システムの設計・実装、想定シナリオに基づく検索実験、学内利用者による評価結果について報告する。

## Session 2 (11:25-12:45)

氏名：Fucai Zhu

題目：A Multi-Scale Tactile-Aware Data Framework for Dexterous Manipulation: Devices, Datasets, and Learning

要約：This research presents a multi-scale tactile-aware data framework for dexterous manipulation, spanning devices, datasets, and learning. The central problem is that contact-rich manipulation is only partially observable from vision, while tactile and physical interaction signals remain difficult to collect, organize, and exploit at scale. To address this, the dissertation develops tactile-enabled data collection devices, constructs synchronized vision-tactile-language-action datasets, and studies learning pipelines for segmentation, annotation, and tactile-aware policy or behavior modeling. Through wearable and UMI-style interfaces, the work links high-fidelity human demonstrations, scalable data organization, and multimodal learning, providing infrastructure for contact-rich dexterous robotic manipulation.

氏名：Ruiqiang Wang

題目：DexTachIL-RL: Task-Constrained Human Intervention for Visuo-Tactile Dexterous Reinforcement Learning

**要約** : Human-in-the-loop (HIL) reinforcement learning is promising for robotic manipulation, but dexterous hands remain challenging due to high-dimensional control and limited contact observability. We propose DexTacHIL-RL, a real-world visuo-tactile HIL-RL framework that makes dexterous intervention tractable through a task-specific hand-state representation. The method encodes task-relevant dexterity as progress along semantic 16-DoF hand configurations, allowing both the operator and policy to command structured hand motion. Fingertip tactile sensing complements vision by providing direct contact information. Experiments on three contact-rich manipulation tasks show improved success rates, reduced training time, and better usability than direct dexterous teleoperation.

**氏名** : Yu Zhu

**題目** : **Reliable 3D Scene Understanding in Complex Environments for Task-relevant Robotic Support**

**要約** : This research focuses on reliable 3D scene understanding in complex environments for task-relevant robotic support. The main goal is to bridge the gap between 3D perception results and the information required by robotic tasks. This research studies task-aware spatial reconstruction, object-part 3D understanding, and informative multi-view observation reasoning as related research problems. More importantly, it explores how reconstruction provides stable spatial references, 3D segmentation identifies meaningful object parts, and view selection improves the reliability of observed evidence. These directions ultimately converge on robotic operation, where reliable task-relevant scene information is needed for deciding targets, approaches, and interactions in tabletop tasks.

**氏名** : Wingwa Fu

**題目** : **Geodesic Image Interpolation in MMDiT-Based Diffusion Models via Pullback Metrics**

**要約** : Image interpolation aims to generate a smooth and semantically meaningful transition between two images. While diffusion models have become the dominant paradigm for image generation, interpolation methods based on information geometry remain relatively underexplored, particularly for modern flow-matching diffusion transformers such as Stable Diffusion 3 (SD3). In this work, we propose a pullback-based framework for geodesic image interpolation in the latent space of SD3. The core idea is to construct a pullback metric from semantically informative feature representations, enabling the estimation of geodesic paths that better follow the underlying image manifold. The pullback metric is computed by approximating Jacobian-vector products using finite differences, and interpolation trajectories are obtained by minimizing an energy functional defined on the induced metric. This framework provides a principled information-geometric approach for exploring semantically meaningful interpolation paths in modern diffusion models and serves as a foundation for future empirical evaluation.

### Session 3 (14:00-15:40)

氏名：上條 快

題目：4次元電子顕微鏡データの自己教師あり雑音除去

要約：4次元走査型透過電子顕微鏡（4D-STEM）による測定では、取得するデータ量が膨大であり、また電子線による試料損傷のため、低雑音データの取得が難しい。本研究では、教師データを必要としない自己教師あり学習に基づく雑音除去手法を4次元データへ拡張した。シミュレーションおよび実験データに適用した結果、提案法の性能指標SSIMは、従来法と比較して2倍以上に向上した。

氏名：幸田 涼詩

題目：代理モデルを用いたX線タイコグラフィの高速化に関する研究

要約：X線タイコグラフィは放射光施設を活用したナノスケール試料の非破壊観察手法である。本手法では、放射光施設で取得した回折パターンから位相回復計算を実行し、試料像を再構成するが、計算時間が長く、観測結果を即座に確認できない。現在、この課題の解決策として、深層学習モデルにより位相回復計算の初期試料像を予測する代理モデル手法が注目されている。本発表では、代理モデル手法の現状の課題と、その改善策について説明する。

氏名：加藤 美奈

題目：ブレイクアウト局所探索法を用いた分散ネットワークにおけるタスクオフローディングに関する研究

要約：6G環境における端末の計算資源不足を解消するタスクオフローディングはユーザー負荷の非線形性により最適化がNP困難となる課題がある。本研究では局所探索と適応型摂動を融合した「ブレイクアウト局所探索法(BLS)」を多層環境へ拡張・適用した。3つの主要シナリオでの評価により、従来手法に比べサービス遅延の削減に成功し、大規模な次世代分散ネットワーク環境において、極めて短い計算時間で大域的最適解を導くことを実証した。

氏名：Yuzan Liu

題目：A Between-country Comparison of Urban Clusters and Scaling Patterns

要約：Defining city boundaries remains a fundamental challenge in urban science, since observed scaling patterns depend on how cities are delineated. We apply a City Clustering Algorithm (CCA) to gridded

population data for Japan and the United Kingdom. Despite varying population thresholds and connection distances between cells, the resulting cluster size distributions remain approximately power-law, indicating a degree of robustness to different city definitions. But the two countries differ in their scaling behavior: Japan exhibits more consistent scaling of the largest cluster, while the United Kingdom shows weaker evidence that the largest cluster sizes from different parameter settings can be rescaled onto one single curve. Comparisons with randomized population distributions further suggest that power-law size distributions can persist despite substantial changes in spatial organization.

**氏名 : Chenxue Tang**

**題目 : Local government intervention in migration control: A theoretical study based on China's hukou system**

**要約 :** This study examines the policy distortions that arise when local governments have discretion over internal migration controls and prioritize native residents' welfare. Motivated by China's decentralized hukou system, I develop a model in which local governments screen access to local registration and restrict unregistered migrants' access to public services. The model shows that decentralized policymaking can lead to excessively strict controls and unequal treatment between local residents and migrants. It also predicts that, as migrants acquire local registration and join the local stakeholder group, governments may relax these barriers, accept more migrants, and reduce discrimination. City-level data from China provide empirical illustrations of these mechanisms.

#### **Session 4 (15:50-17:10)**

**氏名 : 松野 大輔**

**題目 : 経験リスク最小化アルゴリズムに基づくセミパラメトリック回帰**

**要約 :** データにおける変数間の関数関係を推定する回帰分析においては、従来手法としてパラメトリックな手法とノンパラメトリックな手法が提案されてきた。本研究では、これらの手法を「パラメトリックな推定とそのノンパラメトリックな調整」という形で融合し、二手法の各利点を活かした「セミパラメトリック」な手法を構築・提案している。本発表では、ノンパラメトリックな調整を「経験リスク最小化アルゴリズム」という機械学習手法で実装した提案推定量の挙動について報告する。

**氏名 : 三澤 竜太郎**

**題目 : Tight t-Fusion Frames による少点数球デザインの明示的構成**

**要約** : 球 $t$ -デザインとは、 $d$ 次元ユークリッド空間の単位球面上の有限点配置であって、次数 $t$ までの多項式の球面平均を、その有限点上の平均によって正確に再現するものである。少ない点数をもつ球 $t$ -デザインの明示的構成は、離散幾何および数値積分における重要な未解決問題である。本研究では、tight  $t$ -fusion frameを用いて球デザインを構成する新しい一般原理を与える。応用として、任意の次元 $d$ に対して、球5-デザインを $O(d^3)$ 点で構成し、さらに特定の条件を満たす偶数次元 $d$ に対して球7-デザインを $O(d^6)$ 点で明示的に構成する。これらは、既知の明示的無限族構成における最良の点数オーダーを達成している。

**氏名** : Pierre Komitau

**題目** : Conformal Mapping Problems in Discrete Complex Analysis

**要約** : Conformal mapping is a cornerstone technique in engineering, enabling the high-precision solution of differential problems (e.g., in aeronautics and electronics) and the processing of topographic data (e.g., in medical imaging and object recognition). Its core principle is to transform shapes by preserving local angles. While most numerical methods approximate functions and operators from standard complex analysis, we propose a novel approach based on discrete complex analysis. This theory transposes most results from complex analysis to functions defined on discrete meshes. Consequently, our approximation inherently preserves most local and global properties expected of the exact solution, despite its discrete nature. In this talk, we will introduce the mechanics of our method and discuss key numerical results.

**氏名** : Zain Alsharari

**題目** : Asymptotic Perimeter Estimates for Spirallike Functions

**要約** : Conformal transformations, complex functions deforming planar discs into two-dimensional shapes while preserving internal angles, are widely used in mathematics, physics, and engineering. Yet understanding their behavior near boundaries remains a fundamental geometric challenge. Our research analyzes  $\lambda$ -spirallike functions, conformal transformations mapping centered discs into spiral domains. Specifically, we investigate the image length of a centered circle as it expands toward the disc's boundary. Building on a 1959 theorem for star-shaped mappings, we successfully establish a new asymptotic upper limit for this length growth. Furthermore, we prove our perimeter estimate constant ( $4 \cos \lambda$ ) is the absolute best possible, providing an optimal solution.

## Session 5 (17:20-18:40)

氏名 : 楊 明翰

**題目 : Development and Validation of an SPH Solver for Conjugate Heat Transfer and Its Application to Multiphase Thermal Fluid–Structure Interaction in Chain–Sprocket Systems**

**要約 :** A new solver was developed within the DualSPHysics framework by incorporating an energy conservation equation together with a conjugate-heat-transfer interface treatment into the Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) method. The solver was verified and validated against two benchmarks: Poiseuille flow with Dirichlet boundary conditions, for which an analytical solution exists, and an improved conjugate dam-break case. The results were compared with those of newly developed finite-volume-method (FVM) solvers implemented in OpenFOAM. The velocity and temperature fields showed good agreement in both cases, confirming the accuracy of the proposed solver. The validated solver is then applied to the analysis of thermal fluid–structure interaction in chain–sprocket tribological systems.

氏名 : Iuri Pereira Barros

**題目 : Learning-based autonomous drone landing under wind**

**要約 :** Autonomous horizontal drone landing into docking stations under wind disturbances using reinforcement learning with randomized procedural disturbances in simulation, we train control policies that do not require wind sensing. Across 326 real-world trials, the learned policies achieved more reliable and consistent landing and hover performance than conventional controllers, including a 100% hover success rate under tested wind conditions. Results show that policies trained in simplified simulations can generalize effectively to real-world wind, supporting robust autonomous drone docking.

氏名 : Shubham

**題目 : DeLO: Decoupling Learning from Optimization for Interference-Aware Scheduling in Heterogeneous HPC Clusters**

**要約 :** Co-location interference degrades HPC job performance by up to 22× under standard FIFO scheduling. We present DeLO (Decoupling Learning from Optimization), a four-phase framework that separates offline machine learning from online scheduling. Phase 1 trains an H2O AutoML classifier (AUC=0.993) to predict interference; Phase 2 scores job sensitivity via CV-weighted resource metrics; Phase 3 assigns jobs to four interference categories; Phase 4 optimizes placement using SA, GA, PSO, or RL. On MIT SuperCloud (5,000 jobs, 30 seeds), DeLO-SA achieves 13.3% IF reduction, 20% JCT savings, and 35% EDP improvement, 5.2× better than Mendoza at 633× faster scheduling. Results are validated on NEC SX-Aurora TSUBASA, confirming cross-platform portability.

**氏名 : Kushagra Shekhawat**

**題目 : Expert Prompt Diversification for Generalizable CLIP Adaptation**

**要約 :** Prompt tuning efficiently adapts vision-language models like CLIP to few-shot tasks, but single-prompt methods show limited generalization to novel classes, while multi-prompt alternatives are costly and incompatible with existing approaches. We introduce ExPD (Expert Prompt Diversification), a plug-and-play module built on top of existing single-prompt methods that produces diverse representations without additional encoder calls. A single learnable prompt is encoded once; multiple lightweight expert heads then generate class representations steered by distinct semantic anchors from class descriptions. ExPD consistently improves harmonic mean and reduces variance under base-to-new evaluation, enhances cross-dataset and cross-domain generalization, and remains competitive with dedicated multi-prompt methods.