

Curriculum Vitae

早瀬 友裕（ハヤセ トモヒロ） 博士（数理科学）

富士通人工知能研究所 研究員

お茶の水女子大学 非常勤講師

<https://thayafluss.github.io/>

数理科学的アプローチで機械学習・深層学習に迫り, Computer Visionへの応用研究も行っている. 情報処理を通じた物理空間とVR空間（CG空間）の豊かな融合を目指して, VRの研究開発活動に進出している.

学歴

1. 2019, Mar. 博士（数理科学）取得 東京大学大学院数理科学研究科 指導教員：河東泰之
2. 2016, Mar. 修士（数理科学）取得 東京大学大学院数理科学研究科 指導教員：河東泰之
3. 2014, Mar. 学士（理学）取得 東京大学理学部数学科

獲得グラント

2019~ JST ACT-X 自由確率論による深層学習の研究

(分担) 2020~ JSPS Sakura Program ランダム行列とランダムテンソルの量子情報と機械学習への応用（代表：福田素久）

受賞

日本数学会 異分野・異業種研究交流会2018 ベストポスター賞

これまでのプロジェクト概要

Computer Vision

- 物体認識・検出モデルのエッジ端末向け軽量化のためのニューラルネットのパラメータ圧縮（Morpho）. 特に変分ベイズ行列分解による次元圧縮・ランダム行列理論による次元推定(博士論文). [5]
- ドメインシフト検出の研究開発(富士通研). MCD (Maximum Classifier Discrepancy)を拡張しベイズ回帰と組み合わせたアルゴリズムによる特許取得.
- Unsupervised Contrastive Learningの関連研究（富士通研）
- cvpaper.challenge survey.

Deep Learning Theory

- 深層学習における学習ダイナミクスの理論研究（PFN・JST ACT-X）．特に平均場近似・Neural Tangent Kernel・情報幾何の周辺領域．[3]
- 継続学習（富士通研）[4]

Virtual Reality

- プロジェクションマッピングにおけるプロジェクター最適配置問題（JST ACT-X）[1]
- VRSNS用のVR黒板の開発・ソースコード公開 [[github](#), [booth](#)]
- バーチャル学会2020会場へVR黒板の提供・ポスター発表。[Poster]
- バーチャル学会2021運営
- 日本バーチャルリアリティ学会誌寄稿[C3]。特にVRSNSにおけるポスター発表に関して。
- VR向けMotion Generation機械学習（Virtual Cast, inc.との共同）

職務経歴及び各職での活動歴

現職1: 2019, May~ 富士通研究所 人工知能研究所 研究員



深層学習に関する, 理論および応用研究. 所内の研究インフラシステムの保全補助(Docker & Nginx & Grafana & k8s)やインターン指導.

1. Maximum Classifier Discrepancyとベイズ回帰によるドメインシフト検出（特許1本）
2. Fisher情報行列とランダムネットワークを応用した、継続学習における選択的忘却に関する研究[2].
3. 継続学習に関する研究[4].

特に理論研究ではJST ACT-XとJSPS Sakura Programのグラントを獲得して, 深層学習の理論研究（平均場近似・Neural Tangent Kernel・情報幾何）を行った.

1. 学習率[3]
2. 単位初期化及び説明可能性[2]

また、VRに関する共同研究[1]も行い, プロジェクションマッピング用のプロジェクター配置最適化問題を高速に解くアルゴリズム提案. 現在のこの研究も進展中である.

現職2: 2020, Nov. ~ お茶の水女子大学 理学部情報科学科 非常勤講師



お茶の水女子大学
Ochanomizu University

情報理論におけるエントロピー・符号・通信に関する講義. オンライン講義のため, VRシステムのシステムを用いた臨場感のある講義を目指している.

2019, Mar. ~ Aug. 東京大学大学院数理科学研究科 協力研究員



深層学習の理論研究 (平均場近似) .

2018, Jul. ~ Sep. Preferred Networks, inc. インターン



深層学習の理論研究 (平均場近似) . 次元圧縮・双曲空間を用いた画像生成モデル・Network Architecture Searchの研究補助.

2017, Sep. ~ Nov. Institut Henri Poincaré 学生研究員



ランダム行列の量子情報・機械学習への応用研究.

2016 Apr. ~ 2017, Jul. Morpho, inc. リサーチアシスタント



画像処理・物体検出のアルゴリズム開発.

深層学習とベイズ統計に基づいた, DNNの圧縮アルゴリズムの開発&実装.

2014 ~ 2015 東京大学理学部数学科 ティーチングアシスタント

フーリエ解析・測度論のTA.

査読付き国際会議・雑誌論文リスト (抜粋)

1. Takefumi Hiraki, Tomohiro Hayase, Yuichi Ike, Takashi Tsuboi, Michio Yoshiwaki, "Viewpoint Planning of Projector Placement for Spatial Augmented Reality using Star-Kernel Decomposition", IEEE VR 2021 ([Link to Paper](#))
2. Kubota Shohei, Hideaki Hayashi, Tomohiro Hayase, Seiichi Uchida, "Layer-wise Interpretation of deep neural networks using identity initialization" accepted into ICASSP 2021. ([arXiv:2102.13333](#))
3. Tomohiro Hayase, Ryo Karakida, "The Spectrum of Fisher Information of Deep Networks Achieving Dynamical Isometry", accepted into AISTATS2021. ([arXiv:2006.07814](#))

4. Tomohiro Hayase, Suguru Yasutomi, Takashi Kato, "Selective Forgetting of Deep Networks at a Finer Level than Samples", accepted into AAAI RSEML2021, ([arXiv:2012.11849](https://arxiv.org/abs/2012.11849))
5. Tomohiro Hayase, "Cauchy noise loss for stochastic optimization of random matrix models via free deterministic equivalents", Journal of Mathematical Analysis and Applications Vol. 483, Issue 2, 123597 (2020). ([arXiv:1804.03154](https://arxiv.org/abs/1804.03154) [stat.ML])

その他の成果

- [C1] VR黒板 ([github](#), [booth](#))
- [C2] VRChatでの快適なセミナーのための黒板実装の工夫, バーチャル学会2020 ([Poster](#))
- [C3] 亀岡 嵩幸, Lcamu, 誰彼人, ふじ, [かた湯](#), 天野ステラ, "バーチャル学会2020", 日本バーチャルリアリティ学会誌2021年 26 巻 2 号 p. 14-20. (https://www.jstage.jst.go.jp/article/jvrsj/26/2/26_14/_pdf/-char/ja)