

小特集 「AI トレンド・トップカンファレンス NeurIPS 2018, AAAI 2019 報告会」

NeurIPS 概要・今年の傾向

Overview of the NeurIPS 2018 Conference

福地 一斗
Kazuto Fukuchi

理化学研究所革新知能統合研究センター
RIKEN Center for Advanced Intelligence Project.
kazuto.fukuchi@riken.jp, <https://kfukuchi.me/>

福馬 智生
Tomoki Fukuma

株式会社 TDAI Lab, 東京大学工学系研究科システム創成学専攻
TDAI Lab Co., Ltd. / Department of Systems Innovation, School of Engineering, The University of Tokyo.
fukuma@tdailab.com

Keywords: machine learning, neural network, neural information processing systems, international conferences.

1. はじめに

本稿は、本学会企画委員会によって企画されたトップカンファレンスレポーター*1による NeurIPS 2018 の参加報告である。ここでは NeurIPS 2018 の全体的な概要を紹介し、続く記事ではおのおののレポーターが興味をもったトピックについて紹介する。

2. NeurIPS 2018 概要

Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*2 は、機械学習分野のトップ会議として知られている。1987年に立ち上がり、それから毎年開催され、NeurIPS 2018 は 32 回目の会議である。機械学習分野において、NeurIPS は、International Conference on Machine Learning (ICML)*3 と対をなす二つのトップ会議として認識されている。基本的に NeurIPS は、データ解析の結果の面白さが評価されるデータマイニング系の会議と違い、データ解析のアルゴリズム開発における新規性が重視される傾向にある。

NeurIPS 2018 は、2018 年 12 月 3 日～8 日の 6 日間カナダのモントリオールで開催された。開催の前日である 2018 年 12 月 2 日に、今回初の試みとして NeurIPS Expo が開催された。これに関しては次章で簡単に内容を報告する。4 854 本の論文が投稿され、そのうち 1 010 本が採択された。採択された論文は基本的にはポスター発表が行われるが、選ばれた論文は 15 分の Oral 発表か 5 分の spotlight 発表も行う。Oral 発表には 30 本、

spotlight 発表には 168 本の論文が採択された。その中で特に優れた論文が Best paper award として表彰された。投稿された論文の発表以外にも、招待講演、チュートリアル (1 日目)、ワークショップ (4～5 日目) が行われた。1 日目のチュートリアルでは、計 9 件の講演が行われた。そのうち 4 件の講演は 40 件の応募から選ばれたものであり、その他 5 件は招待講演である。最近の深層学習関連の講演から学習理論の講演まで、機械学習に関する幅広いトピックを網羅している。すべての資料や講演のビデオは、NeurIPS 2018 のホームページから参照可能である*4。4～5 日目には、全 39 件のワークショップが開催された。これらのワークショップは投稿された 118 件から選択されたものである。ワークショップの一覧や各ワークショップのホームページも NeurIPS 2018 のホームページから参照可能である*5。Best paper award や招待講演の詳細はこれ以降の章で紹介する。

3. 投稿数と採択率

図 1 に、2014 年からの投稿数と採択数の推移を載せる。NeurIPS への投稿数は年々増加傾向にあることが確認できる。また、図 2 に主要な AI 関連の国際学会における投稿数と採択率を載せる。主要な国際学会と比較して採択率は平均的である一方、投稿数は非常に多く、最も権威のある学会の一つといえる。

*1 https://www.ai-gakkai.or.jp/top-conference-reporter_2018/

*2 <https://neurips.cc/>

*3 <https://icml.cc/>

*4 <https://neurips.cc/Conferences/2018/Schedule?type=Tutorial>

*5 <https://neurips.cc/Conferences/2018/Schedule?type=Workshop>

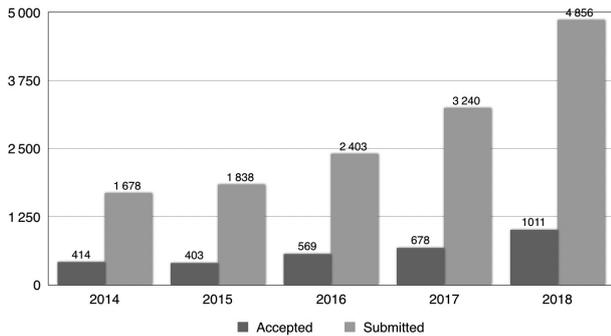


図1 NeurIPSの投稿数と採択数の推移

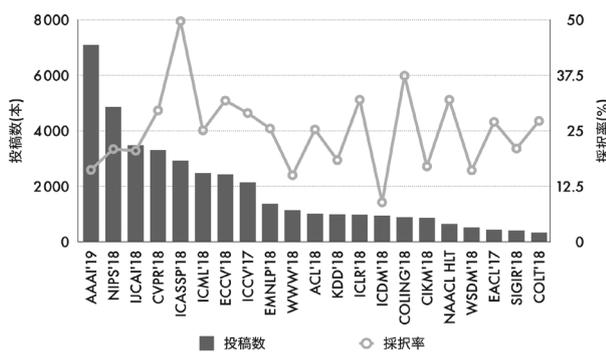


図2 主要なAI関連の国際学会における投稿数と採択率*6

4. 2018年度の特徴

2018年度のNeurIPSにおいて、特筆すべき事項を以下で紹介する。

参加チケットの売切れ AIブームによりNeurIPSへの人気も高まっている。NeurIPS 2018の会議参加のためのチケットは、競争率が非常に高くなっていた。

実際、NeurIPSの参加登録の開始からわずか11分38秒で売り切れてしまう事態になった。その後待機リストが設置され、リストに登録された順に空いたチケットが配布されることになった。

名称の変更 さまざまな問題により会議の名称の変更が検討された。2017年までは会議の略称はNIPSとして知られていたが、2018年からはNeurIPSに略称が変更され、それに伴いロゴの変更も行った。

NeurIPS Expo 今回初の試みとして、NeurIPS Expoが会議前日である2018年12月2日に開催された。ここではNeurIPS 2018のスポンサー企業がプレゼンやポスター発表、ワークショップ、デモンストレーションを行った。

Inclusion 活動 近年のNeurIPSの参加者の多様性が問題になっており、それを確保するための活動が

Inclusion 活動である。チャイルドケア、性差のない御手洗いの案内、関連する招待講演の誘致などの活動を行っている*7。また、“Women in Machine Learning”, “Back in AI”, “LatinX in AI”, “Queer in AI”などのマイナーグループのためのワークショップが開催されていた。

5. Best paper・Test of time award

NeurIPS 2018では4本の論文がBest paper awardを受賞した。4本中3本は理論的な内容が多い論文であり、コミュニティが理論的な貢献を重要視していることがわかる。各論文の簡単な概要を以下に示す。

[Lu 18] Q-学習のQ関数を関数近似したときに最適ポリシーがない問題を解決

[Scaman 18] 非滑らかな凸関数のネットワーク構成に柔軟な分散環境での一次最適化手法

[Ashtiani 18] 混合ガウス分布のパラメータ推定のほぼ最適手法を開発

[Chen 18] Deep ネットワークの常微分方程式のテクニックを使った学習

さらに、Test of time awardとして10年前のNIPS 2007で出版された中で最も優れた論文として、L. BottouとO. Breton-Robertの“The Tradeoffs of Large-Scale Learning” [Bottou 08] が表彰された。この論文は汎化損失を考えた場合は、最急勾配法ではなく確率的な最急勾配法(SGD)のほうが収束速度が速いことを示した文献である。近年の深層学習における最適化はほぼSGDやその派生が使われており、この論文はこのようなSGDを使った学習の先駆けとなる成果となる。

6. 招待講演

NeurIPS 2018では七つの招待講演が行われた。Inclusion活動に関連した発表や、技術的な話題ではなく機械学習の問題点に関連した話題が多かったように感じた。それぞれの簡単な内容を以下に記す。

Laura Gomez “The Necessity of Diversity and Inclusivity in Tech”という題目で、多様性やInclusionに関して自身がやっている活動について報告した。

Edward Felton “Machine Learning Meets Public Policy: What to Expect and How to Cope”という題目で、専門家と政策制定者が共同で意思決定をする際の数理モデルなどの紹介を行った。参加者であるAIの専門家達に、政策制定者とのコミュニケーションの必要性を説いていた。

*6 <https://github.com/lixin4ever/Conference-Acceptance-Rate>

*7 より詳細な内容は<https://neurips2018inclusion.weebly.com/>を参照。

Michael Levin “What Bodies Think About: Bioelectric Computation Outside the Nervous System, Primitive Cognition, and Synthetic Morphology” という題目で、生物の細胞分裂の性質やそれを使って計算を行うアイデアを紹介していた。

Joelle Pineau “Reproducible, Reusable, and Robust Reinforcement Learning” という題目で、強化学習に関する結果に再現性がないことを指摘していた。発表において再現性などを保証するためのチェックリストを公開しており、2019年度のNeurIPSでは論文投稿の際にこのチェックリストを入力することを義務付けている。

Ayanna Howard “Investigations into the Human-AI Trust Phenomenon” という題目で、人間とロボットの間に生じる信頼に関する話をしていて、人間による誘導とロボットによる誘導で、どのような違いが生まれるかなどを報告していた。

David Spiegelhalter “Making Algorithms Trustworthy: What Can Statistical Science Contribute to Transparency, Explanation and Validation?” という題目で、機械学習のアルゴリズムの信頼性に関連した機械学習アルゴリズムを比較する際の正しい方法、機械学習モデルの解釈性・説明可能性、統計解析の不確実性などの紹介を行っていた。

Kunle Olukotun “Designing Computer Systems for Software 2.0” という題目で、並列環境において機械学習アルゴリズムを動かすための技術をソフトウェア面やハードウェア面から紹介していた。

7. ま と め

本稿ではトップカンファレンスレポーターによる参加報告として、NeurIPS 2018の概要の紹介を行った。機械学習分野への注目は年々高まっており、その注目がNeurIPS 2018での投稿数や参加者数、またチケットの売切れなどに現れていた。実際に参加すると、狭い会場ではないが、人の多さに圧倒された。

以降の記事では、各レポーターが特に興味があったこととして以下の内容について報告を行う。

- 頑健な機械学習について (福地)
- 公平な機械学習について (福馬)

謝 辞

NeurIPS 2018への派遣をいただいた人工知能学会企画委員会御中に深く感謝申し上げます。特に、さまざまなサポートをいただいた企画担当理事の柴田博仁様には深く御礼申し上げます。また、渡航やその後の発表などにおいて助言をいただいた昨年度のNIPS 2017

レポーター御中にも感謝申し上げます。

◇ 参 考 文 献 ◇

- [Ashtiani 18] Ashtiani, H., Ben-David, S., Harvey, N., Liaw, C., Mehrabian, A. and Plan, Y.: Nearly tight sample complexity bounds for learning mixtures of Gaussians via sample compression schemes, Bengio, S., Wallach, H., Larochelle, H., Grauman, K., Cesa-Bianchi, N. and Garnett, R., eds., *Advances in Neural Information Processing Systems 31*, pp. 3412-3421, Curran Associates, Inc. (2018)
- [Bottou 08] Bottou, L. and Bousquet, O.: The tradeoffs of large scale learning, in Platt, J. C., Koller, D., Singer, Y. and Roweis, S. T., eds., *Advances in Neural Information Processing Systems 20*, pp. 161-168, Curran Associates, Inc. (2008)
- [Chen 18] Chen, T. Q., Rubanova, Y., Bettencourt, J. and Duvenaud, D. K.: Neural Ordinary Differential Equations, in Bengio, S., Wallach, H., Larochelle, H., Grauman, K., Cesa-Bianchi, N. and Garnett, R., eds., *Advances in Neural Information Processing Systems 31*, pp. 6571-6583, Curran Associates, Inc. (2018)
- [Lu 18] Lu, T., Schuurmans, D. and Boutilier, C.: Non-delusional Q-learning and value-iteration, Bengio, S., Wallach, H., Larochelle, H., Grauman, K., Cesa-Bianchi, N. and Garnett, R., eds., *Advances in Neural Information Processing Systems 31*, pp. 9949-9959, Curran Associates, Inc. (2018)
- [Scaman 18] Scaman, K., Bach, F., Bubeck, S., Massoulié, L. and Lee, Y. T.: Optimal algorithms for non-smooth distributed optimization in networks, Bengio, S., Wallach, H., Larochelle, H., Grauman, K., Cesa-Bianchi, N. and Garnett, R., eds., *Advances in Neural Information Processing Systems 31*, pp. 2740-2749, Curran Associates, Inc. (2018)

2019年7月2日 受理

著 者 紹 介



福地 一斗

2015年4月から筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻の博士後期課程に入学。2018年3月に博士(工学)を取得。2018年4月より理化学研究所革新知能統合研究センターの特別研究員として勤務。機械学習の公平性やプライバシーに関する研究を中心に行っている。



福馬 智生

2018年から東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻の博士後期後期課程に入学。2016年に株式会社TDAI Labを設立。研究興味は機械学習を用いた人の意思決定における事前情報が及ぼすバイアスの調査。特技は競技ダンスで、2015年第60回全日本学生競技ダンス選手権で個人・団体共に全国優勝。2016～18年の間日本代表選手を兼任する。