

パネルディスカッション「人工知能は作曲家／演奏家になれるか」

Panel Discussion “Can Artificial Intelligence Become Music Composers/Performers?”

平田 圭二 *¹ 伊藤 貴之 *² 北原 鉄朗 *³ 深山 覚 *⁴ 今井 慎太郎 *⁵ 持橋 大地 *⁶
 Keiji Hirata Takayuki Itoh Tetsuro Kitahara Satoru Fukayama Shintaro Imai Daichi Mochihashi

*¹公立はこだて未来大学 *²お茶の水女子大学 *³日本大学
 Future University Hakodate Ochanomizu University Nihon University

*⁴産業技術総合研究所 *⁵国立音楽大学 *⁶統計数理研究所
 Nat'l Inst. of Advanced Industrial Science and Technology Kunitachi College of Music The Institute of Statistical Mathematics

The recent development of artificial intelligence (AI) has been making great progress on creation tasks as well as recognition/classification tasks. In particular, automatic music creation is considered to be a promising domain in the field of creative AI. In this panel discussion, we discuss the state-of-the-art and future directions of music creation with artificial intelligence.

この原稿を読んでいる方はよくご存知の通り、いまは第3次人工知能ブームであると言われている。第1次、第2次の頃との違いについては様々な意見があると思うが、1つの象徴的な点は、いわゆる「生成系タスク」が現実的・実用的クオリティをもって実現されつつあることだと思う。もちろん、画像認識や音声認識といった伝統的な「認識系・識別系タスク」の発展も目覚ましい。しかし、白黒画像の自動色付け [1]、自動翻訳 [2] など、ラベルや記号表現ではなくコンテンツそのものを出力するタスクにおいて、目覚ましい進歩を遂げている。

同様のことは音楽に対しても言える。自動作曲・自動編曲・自動表情付けといった研究は昔から行われていた [3] が、当時はそれほど世間を賑わすような生成能力と話題性は持ち合わせていなかった。ところがここ数年、Pachet の Flow Machines [4] や DeepBach [5]、DeepMind の WaveNet [6] (WaveNet は音声合成がメインであるが音楽の生成に応用した結果も公開されている) が発表されるや否や、瞬く間にブログや Twitter で話題になるし、NIPS 2016 のデモセッションでは、Google Brain の音楽生成プロジェクト Magenta [7] によるデモがベストデモ賞を受賞した。このように、いまや音楽の自動生成は、人工知能、特に computational creativity を探求する主要なドメインとして広く認知されていると言っていいだろう [8, 9]。

本パネルディスカッションでは、こうした状況を背景とし、次の音楽生成研究者、音楽家、人工知能（特に機械学習）の専門家とともに「人工知能は作曲家／演奏家になれるか」について議論する。

音楽生成研究者

伊藤 貴之氏 (お茶の水女子大学)
 北原 鉄朗氏 (日本大学)
 深山 覚氏 (産業技術総合研究所)

音楽家

今井 慎太郎氏 (国立音楽大学)

人工知能（機械学習）研究者

持橋 大地 (統計数理研究所)

まず、音楽生成研究を実際に行っている立場の方として、伊藤氏、北原氏、深山氏の3名に登壇をお願いした。伊藤氏は
 連絡先: 平田 圭二, 公立はこだて未来大学, hirata@fun.ac.jp

元々CGや可視化の専門家であるが、ご自身が楽器を演奏することもあり、近年、音楽生成分野でも小説からの楽曲生成 [10] など興味深い研究を行っている。北原氏はベイジアンネットワークを用いたハーモニーの生成 [11] などの他、非音楽家による作曲への支援といった観点からもいくつかの研究を行っている [12]。深山氏は、Web上の自動作曲アプリケーション Orpheus [13, 14] の開発者である。Orpheus は日本語歌詞を入力とした自動作曲アプリケーションであり、マスメディアでも度々紹介されていることから、おそらく日本で最も有名な音楽生成システムであろう。この3名の方々からは、ご自身の研究事例を中心に音楽生成研究の現状と課題を語っていただく。

「音楽家」枠で登壇をお願いしたのは今井氏である。今井氏はコンピュータ音楽とあって、伝統的な楽器では表現できない計算機ならではの音楽表現を取り入れた音楽の創作の実践を専門としている [15, 16]。音楽と計算機の関わり方が将来どうなるかについては人一倍敏感であろう。自身が作曲する立場、計算機技術を自身の音楽活動に取り入れる立場から、忌憚のないご意見を期待したい。

最後に「人工知能（機械学習）の専門家」枠でお呼びしたのが持橋氏である。持橋氏は機械学習を用いた自然言語処理の専門家であり、確率モデルによる形態素解析や品詞学習など先進的な研究を行っている [17, 18] とともに、音楽を題材とした論文の共著者にもなっている [19]。ぜひ自然言語処理や機械学習などの専門家の立場から幅広い意見を期待したい。

日本には、情報処理学会音楽情報科学研究を中心とした比較的大きな研究コミュニティがあり、この分野は牽引できる立場であったと考えているが、Google Brain などの世界的な機械学習勢が参入を始めたおかげで、その立場は大きく脅かされている。このパネルディスカッションでどのような議論が生まれるのかは、現時点では全く未知数であるし、何か結論めいたものが生まれるかどうか分からないが、このパネルディスカッションが日本国内のコミュニティの拡大と発展のきっかけになれば幸いである。

(文責: 平田 圭二)

謝辞 本パネルディスカッションを企画するにあたり、東条 敏氏 (北陸先端科学技術大学院大学)、大村 英史氏 (東京理科大学)、松原 正樹氏 (筑波大学) から様々な意見をいた

だいた. ここに感謝の意を表す. また, 本パネルディスカッションは, 日本学術振興会 科学研究費補助事業 (課題番号: 16H01744) の研究の一環として行われるものである.

参考文献

- [1] Satoshi Iizuka and Edgar Simo-Serra and Hiroshi Ishikawa: Let there be Color!: Joint End-to-end Learning of Global and Local Image Priors for Automatic Image Colorization with Simultaneous Classification, *ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH)*, Vol. 35, No. 4, 2016.
- [2] たとえば, Google 翻訳, <https://translate.google.com/>
- [3] 松原 正樹 他: 創作過程の分類に基づく自動音楽生成研究のサーベイ, *コンピュータソフトウェア*, Vol. 30, No. 1, pp. 101–118, 2013.
- [4] FlowMachines: AI music-making, <http://www.flow-machines.com/>
- [5] Gaëtan Hadjeres, François Pachet: DeepBach: a Steerable Model for Bach chorales generation, arXiv:1612.01010, 2016.
- [6] WaveNet: A Generative Model for Raw Audio, <https://deepmind.com/blog/wavenet-generative-model-raw-audio/>
- [7] Magenta: Make Music and Art Using Machine Learning, <https://magenta.tensorflow.org/>
- [8] From Jingles to Pop Hits, A.I. Is Music to Some Ears, *The New York Times*, <https://www.nytimes.com/2017/01/22/arts/music/jukedeck-artificial-intelligence-songwriting.html?r=0>
- [9] How ‘creative AI’ can change the future of music for everyone, <https://thenextweb.com/artificial-intelligence/2017/02/11/how-creative-ai-can-change-the-future-of-music-for-everyone/>
- [10] Saya Kanno, Takayuki Itoh, and Hiroya Takamura: Music Synthesis based on Impression and Emotion of Input Narratives, *Sound and Music Computing Conference (SMC2015)*, pp. 55–60, 2015.
- [11] Syunpei Suzuki and Tetsuro Kitahara: Four-part Harmonization Using Bayesian Networks: Pros and Cons of Introducing Chord Nodes, *Journal of New Music Research*, Vol.43, No.3, pp.331–353, September 2014.
- [12] Tetsuro Kitahara and Yuichi Tsuchiya: A Machine Learning Approach to Support Music Creation by Musically Untrained People, *Workshop on Constructive Machine Learning*, December 2016.
- [13] Orpheus Ver. 3.10: 自動作曲システム オルフェウス, <http://www.orpheus-music.org/v3/index.php>
- [14] 深山覚, 中妻啓, 酒向慎司, 西本卓也, 小野順貴, 嵯峨山茂樹: 音楽要素の分解再構成に基づく日本語歌詞からの旋律自動作曲, *情報処理学会論文誌*, Vol.54, No.5, pp. 1709–1720, May 2013.
- [15] 今井慎太郎: 作品集 CD 「動きの形象」, halfpi records, EAN: 4573196480018, 2015.
- [16] 今井慎太郎 (プロデューサー): audiblescape, halfpi records, EAN: 4573196480025, 2016.
- [17] 持橋大地, 鈴木潤, 藤野昭典: 条件付確率場とベイズ階層言語モデルの統合による半教師あり形態素解析, *言語処理学会第 17 回年次大会 (NLP2011)*, B5-2, 2011.
- [18] 持橋大地, 能地宏: 無限木構造隠れ Markov モデルによる階層的品詞の教師なし学習, *情報処理学会研究報告 2016-NL-226 (12)*, pp. 1–11, 2016.
- [19] Tomoyasu Nakano, Daichi Mochihashi, Kazuyoshi Yoshii and Masataka Goto: Musical Typicality: How Many Similar Songs Exist?, *International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2016)*, pp. 695–701, 2016.