

新博士によるパネルディスカッションV 「新博士さんいらっしゃい！」

司会： 竹川佳成^{†1}

パネリスト： 植村あい子^{†2} 奥村健太^{†3} 高道慎之介^{†4} 中村友彦^{†5}
平井辰典^{†6} 森尻有貴^{†7} 矢澤櫻子^{†8}

^{†1} 公立はこだて未来大学 ^{†2} 無所属 ^{†3} 名古屋工業大学

^{†4} 東京大学 ^{†5} セコム株式会社 ^{†6} 駒澤大学 ^{†7} 東京学芸大学 ^{†8} NTTメディアインテリジェンス
研究所

あらまし 「新博士によるパネルディスカッション」は、音楽情報科学の研究に取り組んできた博士号を取得したばかりの方を集め、研究の紹介、博士課程進学への動機、博士課程在学中のドラマ、今後の抱負などについてパネル形式で議論する。本稿では、今回パネリストとして参加していただく7名の新博士を紹介する。

はじめに

竹川佳成

本イベント「新博士によるパネルディスカッション」は、今年で5回目となる。一般的に情報分野を専攻する学生は学部卒業後、修士課程に進学するものの、修士課程修了後、就職してしまうことがほとんどで、博士課程への進学率は低い。また、学問分野によっても博士をとりまく環境や状況は大きく異なる。このような背景のもと、博士号を取得したばかりの方々に自身の研究観・学問観・体験談などを語っていただく。音楽情報科学分野の研究に関心を持ち、かつ、博士課程への進学を希望する学生が博士課程進学後のビジョンをイメージできるよう、博士課程進学への動機づけとなることを目的として本パネルディスカッションは開催される。

第1回目(2007年)は6名の新博士がパネリストとして登壇し、博士課程在学中のドラマについて語っていただいた。第2回目(2008年)では4名の新博士が自身の研究を紹介し、音楽情報科学分野の研究における今後のトレンドについて議論した。さらに、第3回目(2009年)では、パネリストが自身のプロモーション(売り込み)に結びつくような機会になることに焦点をあてパネリストの研究歴、興味、哲学などについて議論したり、音楽情報科学分野のメタな問題について議論した。第4回目(2014年)は8名の新博士がパネリストとして登壇していただくことができたため、1回目に近い内容で、博士課程の進学に到った動機や、博士課程在学中のドラマ、これからの展望について議論した。第5回目となる今回は7名の個性的な新博士がパネリストとして登壇する。今回は、好評であった前回内容を基本的に継承する形式で、フロアやネット越しの観客(特に修士課程在学

中の学生)から疑問や意見をインタラクティブに拾い上げながら、博士課程の本質について迫っていきたいと考えている。

以下、7名のパネリストを紹介する。

Researches on Music Feature Analysis using Chroma Vector and its Applications

植村 あい子 博士 (工学) 2016 年 2 月

【論文要旨】

本研究では、クロマベクトル解析で和音そのものや楽曲の構成を捉えることができることから、クロマベクトルを用いた音楽特徴解析とその応用に関する課題に取り組み、基礎と応用の2面から各種の検討を行った。基礎面では、第一に音楽理論とクロマベクトルを組み合わせた独自の特徴量を用いての和音認識応用を検討し、第二にクロマベクトルを用いた和音認識に対して音楽圧縮が与える影響の評価を行った。また、応用面では実環境で収録された音源に注目し、第一にクロマベクトルの時間周波数解析を用いて音楽番組から楽曲区間の検出に取り組み、第二にライブ音源を対象とした楽曲同定について検討を行った。

論文主査 甲藤二郎 (早稲田大学大学院 基幹理工学研究科 教授)

【研究テーマを選んだ経緯】

幼少の頃からピアノと歌を習っており、楽譜の出回っていない楽曲の耳コピが自動化できたらいいのにと憧れがずっとありました。配属された研究室で、自動採譜やクロマベクトルというワードを知り、自動採譜への基礎技術となる和音認識やクロマベクトルの応用に興味が沸き、この研究テーマを選択しました。

【今後の抱負】

博士課程時の研究にとらわれすぎず、クロマや他の特徴量の可能性を広げられるような課題に取り組みたいです。研究を通じて、自分が面白いと思ったものの面白さや楽しさを伝えていきたいと思っています。

主要発表論文

- [1] Aiko Uemura, Kyota Higa, Masumi Ishikawa, Toshiyuki Nomura and Jiro Katto, "Music Part Detection in Music Television Program on Chroma Vector Analysis," IIEEJ Transactions on Image Electronics and Visual Computing, Vol.3, No.1, Dec. 2015.

プロフィール・連絡先

2016 年早稲田大学大学院博士後期課程修了。博士 (工学)。連絡先: a.uemura0126@gmail.com

演奏表情と楽譜情報の関連付けに基づく鍵盤楽器演奏の統計的モデル化に関する研究

奥村 健太 博士 (工学) 2016 年 3 月

【論文要旨】

本論文では、特定の演奏者が持つ暗黙知に寄与する要因を一般的な情報の組合せに基づく形式知として体系的に説明する手法を提案した。そして、以下に示す複数の用途への応用によって提案手法の有用性を示した：

演奏表情に寄与する規則の分析 実際の演奏から提案手法によって構築した規則の体系の分析により、既存のケーススタディに見られる有識者の定性的な知見を裏付ける結果を定量的かつ自動的に獲得可能であることを示している。

演奏者を特徴付ける表情の自動生成 未知の楽曲に対して特定の演奏者の個人性を再現した表情を自動的に付与するため、あらゆる既存の事例を候補として最適な事例の系列を効率的に探索する手法を提案した。提案手法に基づく自律型自動演奏表情付けシステムの演奏は、同様のシステムとの合同評価実験において、ピアノ演奏の専門家を含む多数の評価者によって最高の評価を獲得している。

演奏表情の類似性指標による演奏間の比較分析 複数の演奏において演奏者の楽曲解釈に寄与した要因を客観的に説明しつつ、演奏間の表情の類似性を定量的に比較する手法を提案した。提案手法によって各演奏の表情に寄与した規則についての定量的な比較分析が可能なことや、演奏間の表情の類似性についての人間の主観に準じる分析結果を客観的な指標を伴って自動的に獲得可能なことを確認している。

特定の個人がどのような条件でどのような行動をするのかを一般的な情報に基づいて記述できれば、個人に固有の特徴と、それに寄与する要因を、誰に対してでも説明できる。この点から、各提案手法に共通する枠組みは、人間の一般的な行動における暗黙知の形式知化にも貢献しうる。

論文主査 北村正 (2015 年度まで名古屋工業大学・教授)

【研究テーマを選んだ経緯】

学生時代に取り組むテーマとして、当時の自分にとって、才能と知識と情熱を最大限に投じられることは何かを考えました。

【今後の抱負】

音楽に限らない多様な話題において、人間の個人性に依存した特徴の理解・分解・再構築への取り組みを続けていきたいと考えています。

【後輩へのメッセージ】

全体において後悔が最小となる経路を辿れるなら、局所的な回り道の選択も悪くないと思います。

主要発表論文

- [1] Kenta Okumura, Shinji Sako, and Tadashi Kitamura, "Stochastic modeling of a musical performance with expressive representations from the musical score," In

Proc. the 12th International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR), pp. 531–536, 2011.

- [2] 松原正樹, 深山寛, 奥村健太ほか, “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.
- [3] 奥村健太, 酒向慎司, 北村正, “楽譜に基づく鍵盤楽器演奏の統計的モデル化手法,” *情報処理学会論文誌*, Vol. 54, No. 4, pp.1288–1301, 2013.
- [4] Kenta Okumura, Shinji Sako, and Tadashi Kitamura, “Laminae: a stochastic modeling-based autonomous performance rendering system that elucidates performer characteristics,” In *Proc. The International Computer Music Conference (ICMC2014) jointly with the Sound and Music Computing (SMC2014)*, pp. 1271–1276, 2014.

プロフィール・連絡先

2016年名古屋工業大学大学院博士後期課程修了。博士(工学)。同年より、同大学特任助教。音声信号処理、音楽・感性情報処理、フィジカルセキュリティの研究に従事。email:6b3039@gmail.com

高音質な統計的パラメトリック音声合成のための音響モデリング法と音声パラメータ生成法

高道 慎之介 博士(工学) 2016年3月

【論文要旨】

テキスト音声合成(テキストから音声を合成する技術)と音声変換(音声を別の音声に変換する技術)は、人と人、人とコンピュータの違いを超えた音声コミュニケーションを可能にする技術である。しかしながら、現在の合成音声の品質は、人間の自然音声と比較して著しく劣化する傾向にあり、我々は自然音声と合成音声を明確に区別できてしまう。本論文では、合成音声の高品質化を目的として、音響モデリング法・フィルタリング法・音声パラメータ生成法・音響モデル学習法を提案した。

論文主査 中村 哲(奈良先端科学技術大学院大学 教授)

【研究テーマを選んだ経緯】

学部の時に、博士論文の副指導教官となる戸田 智基先生の論文を拝見し、その論文で概説された音声変換技術に憧れ現在の研究テーマを選択した。

【今後の抱負】

著者は、近年の技術発展により人とコンピュータの違いを曖昧にしたコミュニティを形成できる、と予想する。その未来にむけた逆算思考により、挑戦的なアイデアを提供していく。また、合成音声に関する不気味の谷現象(嫌悪感ではなく警戒感として)を超えられるよう、活動していく。

【後輩へのメッセージ(自戒を含む)】

良い研究とは、学術的に優れ、かつ、良くプロデュースされた研究を指します。セルフ・プロデューサーとしての立場も忘れず、研究に励んでください。

主要発表論文

- [1] S. Takamichi, et al., “Parameter Generation Methods with Rich Context Models for High-Quality and Flexible Text-To-Speech Synthesis,” *IEEE Journal of Selected Topics of Speech Processing*, Vol. 8, No. 2, Apr., 2014.
- [2] S. Takamichi, et al., “Post-filters to Modify the Modulation Spectrum for Statistical Parametric Speech Synthesis,” *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, Vol. 24, No. 4, Apr., 2016.

プロフィール・連絡先

2016年奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 博士後期課程修了。博士(工学)。同年4月より、東京大学 大学院情報理工学系研究科 特任助教となり、現在に至る。音声信号処理、音声合成・変換、及びその応用技術に関する研究に従事。お便りはE-mail:shinnosuke.takamichi@ipc.i.u-tokyo.ac.jp まで。

Source-Filter Representation and Phase Estimation in Continuous Wavelet Transform Domain for Monaural Music Audio Editing

中村 友彦 博士 (情報理工学) 2016 年 3 月

【論文要旨】

本研究では、モノラル音楽音響信号を音高や楽器などの単位に分解し、分解成分を個別に加工することを可能にする音楽信号分離および合成手法を提案した。音響信号加工の性能は音源分離の精度に大きく依存するため、加工の前段で高精度な分離を行うことが重要である。時間周波数領域では調波性などの分離に有用な手がかりを利用できるが、適切な周波数解像度の時間周波数表現を選択するには対象がどのような音響信号であるかを考慮することが重要である。また、時間周波数表現上で対象の信号をどのように表現できるかという点も考慮する必要がある。そこで、本論文では時間周波数表現を意識した音源分離フレームワークの構築を目指し、以下の3つの方針を同時に満たす音源分離手法を開発した。

1. 連続ウェーブレット変換の利用
2. 楽音の生成過程モデルの活用
3. スペクトル漏れの考慮

さらに、時間周波数表現が時間信号の冗長な表現であることに着目し、加工した時間周波数表現の振幅部分から時間信号への高速な変換アルゴリズムを提案した。

論文主査 原 辰次 (東京大学大学院情報理工学系研究科・教授)、指導教員 亀岡 弘和 (日本電信電話株式会社コミュニケーション科学基礎研究所・主任研究員)、原 辰次 (東京大学大学院情報理工学系研究科・教授)

【今後の抱負】

博士課程で得られた経験は、どの分野においても活かせるものだと信じています。音楽情報処理分野で培った技術を活かして他分野にも挑戦していきたいです。

【後輩へのメッセージ】

研究分野での常識だと思うことであっても、熟考すると思わぬ課題が見つかることがあるかもしれません。「最初からなぜこのようにしなかったのか」と世界中の研究者に思わせるような研究を目指してみてください。

主要発表論文

- [1] T. Nakamura *et al.*, "Harmonic-Temporal Factor Decomposition Incorporating Music Prior Information for Informed Monaural Source Separation," Proc. IS-MIR, pp. 623-628, 2014.
- [2] T. Nakamura *et al.*, "Fast Signal Reconstruction from Magnitude Spectrogram of Continuous Wavelet Transform based on Spectrogram Consistency," Proc. DAFx, pp. 129-135, 2014.

プロフィール・連絡先

2016 年東京大学大学院情報理工学系研究科博士課程修了。博士 (情報理工学)。2016 年 4 月からセコム株式会社 IS 研究所に所属。連絡先: tomohiko.nakamura.jp@ieee.org

A Study on Interaction between Human and Digital Content

平井 辰典 博士 (工学) 2015 年 12 月

【論文要旨】

本論文は、音楽情報処理、動画像処理、マルチメディア処理などのメディアに関する情報処理技術を、コンテンツという観点に注目して行った八つの研究事例を取りまとめたものである。情報技術を介して人とコンテンツとがどのようにインタラクションすることができるか、情報技術の介入により人とコンテンツとの関係がどのように促進可能かについての可能性を、具体的な研究事例を交えながら考察している。本論文では、ヒューマンコンテンツインタラクションという、人とコンテンツとの関係についての研究領域を定義し、その在り方について、「コンテンツの創作」、「コンテンツの鑑賞」、「コンテンツとの新たな関わり方」という三つの観点でまとめている。

論文主査 森島繁生 (早稲田大学・教授)

【研究テーマを選んだ経緯】

幼い頃より音楽が好きだった私は、物理学科という理学寄りの学科にいなながらも少しでも音楽に関連した研究をしたいと思い、音楽動画に関する研究を行っている先輩がいた森島研究室を志望し、無事に配属された。しかし、森島研究室は主に画像処理に力を入れている研究室であったため、研究テーマ選びでは必然的に音楽と画像を組み合わせた研究を行うことになった。その結果、音楽のみではなく、画像や動画にも手を広げ、博士後期課程を修了する頃にはコンテンツというさらに広い観点で研究成果をまとめることができた。

【今後の抱負】

博士論文では、ヒューマンコンテンツインタラクション研究のごく一部に関しての研究事例に限定して議論を行ったが、メディアの種類や対象となる人についての研究など、研究課題はまだ山のように存在している。今後は、Principal investigator として、一人では手が回せないような領域にまで研究の幅を広げていくことで、ヒューマンコンテンツインタラクション研究を確固たるものとして行っていきたい。また、一研究者として、よりインパクトのある研究を行っていきたい。

【後輩へのメッセージ】

博士課程は大変なことも多いですが、自分の信じた研究に一心に打ち込める最高の期間でもあります。同じ境遇の仲間を作って一喜一憂することで大変なことでさえ楽しめるようになります。嬉しいことも辛いことも、すべてを含めて学生生活を楽しんでください。

主要発表論文

- [1] 平井辰典, 中野倫靖, 後藤真孝, 森島繁生, "シーンの連続性と顔類似度に基づく動画コンテンツ中の同一人物登場シーンの同定," 映像情報メディア学会誌, Vol. 66, No. 7, pp. J251-J259 (2012 年 6 月).
- [2] 平井辰典, 大矢隼士, 森島繁生, "既存音楽動画の再利用による音楽に合った動画の自動生成システム," 情報処理

学会論文誌, Vol. 54, No. 4, pp. 1254–1262 (2013 年 4 月).

プロフィール・連絡先

2015 年早稲田大学先進理工学研究科博士後期課程修了。博士 (工学)。2012 年度 IPA 未踏スーパークリエータ。日本学術振興会特別研究員 (PD) を経て、2016 年 4 月より駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部助教。連絡先:thirai@komazawa-u.ac.jp

The construction of musical criteria by professional pianists: acting as performers and audiences

森尻 有貴 Doctor of Philosophy(PhD) 2015 年 12 月

【論文要旨】

本論文では、音楽演奏評価における評価概念に着目し、ピアノ演奏者が自己評価と他者評価をする際の音楽的要素の構造を明らかにすることを目的とした。また、演奏学習における教師の影響及び教授内容と音楽要素の関連を明らかにした。第 1 段階として、78 名のピアニストにインタビュー調査を行った。演奏評価概念 14 項目を因子分析を用いて 5 つのカテゴリーに分類し、そのうち音色等を含む因子が演奏評価上で最も重要とされた。この結果を踏まえ、第 2 段階として 6 名のピアニストに演奏・録音を依頼し、レパートリー・グリッド法を用いて自己評価と他者評価を行った。評価概念の音楽的要素に関しては、被験者内で自己評価と他者評価で共通性が見られるが、自己評価の妥当性は演奏能力が高くても保証されない場合があることが示唆された。

論文主査 Professor Graham F. Welch (UCL Institute of Education, University of London)

【研究テーマを選んだ経緯】

自分の演奏経験から、self-regulated learner に関心を持ったこと、自分と人が演奏を評価する時の視点の違い等の経験から、本研究に取り組みました。

【今後の抱負】

今後は教育現場により直接的に関係し、貢献できるような研究へと広げていければと思っています。イギリスの音楽文化を学生へ伝え、世の中に発信していくことも、楽しみの一つです。

【後輩へのメッセージ】

研究に対する情熱を忘れずに、誠実に、大切に向き合っていて下さい。それが研究成果を残すだけでなく、自分自身が熱意を抱いたコトに諦めずに取り組んだ、という自信と糧、財産になると思います。博士号は通過点。その先の自分の人生にとって、特別で、宝物になるような時間が過ごせると素敵だと思います。そして、周りの人への感謝を忘れずに。

主要発表論文

- [1] Morijiri, Y. (2013). The influence of learning history on musical approaches to piano improvisation. In Stakelum, M. (Ed.). *Developing the musician: Contemporary perspectives on teaching and learning*. Ashgate : Surry, pp. 101-118.
- [2] Morijiri, Y. (2014). How pianists listen to recordings of Schumann's Traumerei?: Comparisons with self-evaluation and external-evaluation. In Evangelos, H. and King, A. (Eds.). *Proceedings of SEMPRES MET*, pp.151-153.

プロフィール・連絡先

2015 年 UCL Institute of Education (IOE), University of London にて PhD 取得。2015 年 4 月より、東京学芸大学教育学部 音楽・演劇講座 専任講師。E-mail:morijiri@u-gakugei.ac.jp

音楽理論暗意実現モデルに基づく楽曲解析に関する研究

矢澤 櫻子 博士 (工学)

【論文要旨】

本研究は、音楽理論暗意実現モデルの計算機実装及びその応用について検討した。暗意実現モデルを計算機実装するためにまず、理論自体の定量化・アルゴリズム化を行った。また計算機上に実装された暗意実現モデルに基づいてメロディを分析する手法、楽曲間の類似度を算出する方法、および入力楽曲と類似するメロディを生成する手法を検討した。

【研究テーマを選んだ経緯】

まず何より音楽が大好きでした。しかし、工学分野において音楽というものは研究対象にならないと、研究室を選んでいく段階で思っていました。そのころに研究室見学で音楽理論の計算機実装という研究分野があることを知りました。大好きな音楽を工学分野に身を置きながら研究対象にすることが出来るというのは面白いと考え、研究テーマに選択しました。

【今後の抱負】

今までは人間が聴く中身の研究をしてきたので、今後はその中身を伝える方法について研究し、それが何か人の役に立つことができればよいと考えています。

【後輩へのメッセージ】

自分自身が面白いと思えた研究を続けるのは楽しいですよ。もちろん、辛いときもありますが。学会に来て、いろんな方とお話しして刺激をもらって、また研究を進める。研究をしているからこそ味わえる楽しさが、研究そのものの周りにはたくさんあります。それと、健康には本当に気を付けてくださいね。

プロフィール・連絡先

2016年筑波大学大学院システム情報工学研究科知能機能システム専攻博士後期課程修了。博士(工学)。2016年4月よりNTTメディアインテリジェンス研究所に所属。お便りは yazawa.sakurako@lab.ntt.co.jp まで。