

所属・資格 情報科学科・准教授

申請者氏名 北原 鉄朗

研究課題		音楽・音声を用いたヒューマン・コンピュータ・インタラクションの基礎的研究
報告の概要	研究目的 および 研究概要	音声と音楽は、聴覚を通じて人々がコミュニケーションを行う最も主要なメディアである。人々とコンピュータがより高度なコミュニケーションを行うには、音声や音楽を理解し生成する方法をコンピュータ上で実現することが重要である。本研究では、こうした観点から、機械学習などの手法を用いて音声や音楽を分析・認識・理解・生成する方法に関する基礎的研究を行う。また、それを用いた応用システムの開発も行う。
	研究の 結果	<p>主な研究成果を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ユーザが画面上に描いた旋律概形を元に、遺伝的アルゴリズムを用いて即座に旋律を生成する即興演奏システム「JamSketch」に関して、生成される旋律の音楽的な品質を評価するための評価実験を実施した。その結果、上級者には劣るものの、上級ではない人間の演奏者と同程度の品質であることが分かった。</li> <li>・上述の JamSketch は、音の高さしか制御することができなかったため、旋律概形を描く際のペンの筆圧を用いて音の強さを、旋律概形を波線のように描くことでリズム（音符密度）を制御する改良版を制作し、有効性を評価実験にて検証した。</li> <li>・HMM を用いて、与えられたコード進行からジャズのベースラインを生成する手法を実現し、客観評価・主観評価を通じて有効性を検証した。</li> <li>・歌詞付きの歌唱曲では、楽曲から受ける印象と歌詞から受ける印象が一致することが重要である。従来の歌詞を元にした自動作曲システム（Orpheus など）では、これらの印象の一致を考慮してはいかなかった。これらの印象を考慮した自動作曲を実現する第1段階として、歌詞と受ける印象と楽曲から受ける印象をそれぞれ定量的に推定する方法を実現した。</li> <li>・近年、一般の人がカラオケに合わせて歌ったものを録音し、動画共有サイトなどで公開する試みが普及しつつある。録音自体は難しくなく行えるが、その音源をイコライザーなどで自分のイメージ通りに加工するのは簡単ではない。イコライザーの設定を印象語の指定により行えるようにすることを目標に、イコライザーの設定とその音源を聴いた時の印象の関係を調査した。</li> </ul>
	研究の 考察・ 反省	研究室の所属学生と合同で研究を進めることで、多様な研究成果を生み出すことができた。成果物（プログラム）は、GitHubなどで公開しているが、PC上で動作するプログラムの公開にとどまっている。一般の方々に広く使ってもらい、社会に還元するには、スマートフォンアプリとして実装し、公開することが重要である。一部のプログラムにおいて Android化を進めているが、完成には至っていないので、次年度は積極的に進めていきたい。
学会名 発表テーマ 年月日/場所  研究成果物 テーマ 誌名 巻・号 発行年月日 発行所・者	<p>※この欄は、本報告書提出時点で判明している事項についてご記入ください。</p> <p>【研究発表】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Souta Mizuno, Tetsuro Kitahara, Shun Shiramatsu, and Shugo Ichinose: "JamGesture: An Improvisation Support System Based on Physical Gesture Observed with Smartphone", Proceedings of the 24th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST 2018), Poster Session, No.101, November 2018.</li> <li>2. Aiko Uemura and Tetsuro Kitahara: "Preliminary Study on Morphing of Chord Progression", Proceedings of 3rd International Conference on Computer Simulation of Musical Creativity (CSMC 2018), August 2018.</li> </ol>	

3. Mai Udagawa, Aiko Uemura, and Tetsuro Kitahara: "Support System for Excercising Guitar Chord Performance", 3rd International Conference on Computer Simulation of Musical Creativity (CSMC 2018), Late Breaking Abstracts, August 2018. (not deeply reviewed)
4. Tetsuro Kitahara, Yasuyuki Saito, Sergio Giraldo, and Rafael Ramírez: "An improvisation System for Disabilities based on Melody Creation with Gaze Control", 3rd International Conference on Computer Simulation of Musical Creativity (CSMC 2018), Late Breaking Abstracts, August 2018. (not deeply reviewed)
5. Mina Shiraishi, Kozue Ogasawara, and Tetsuro Kitahara: "HamoKara: A System for Practice of Backing Vocals for Karaoke", Proceedings of 15th Sound and Music Computing Conference (SMC 2018), July 2018.
6. 阿部 賢人, 北原 鉄朗: "運転中の音楽に変化を与え眠気を気付かせるシステム", 情報処理学会 インタラクシオン 2019 (インタラクティブ発表), 1B-29, March 2019.
7. 安原 茜, 藤井 潤子, 北原 鉄朗: "旋律概形と筆圧感知を用いた作曲支援システム", 情報処理学会 インタラクシオン 2019 (インタラクティブ発表), 2A-05, March 2019.
8. 矢ヶ崎 里咲, 北原 鉄朗: "音楽がきっかけとなるコミュニケーション支援システム", 情報処理学会 インタラクシオン 2019 (インタラクティブ発表), 2B-40, March 2019.
9. 本間 直人, 植村 あい子, 北原 鉄朗: "アニメの主題歌による類似アニメ検索の検討", 情報処理学会 インタラクシオン 2019 (インタラクティブ発表), 3B-53, March 2019.
10. 志賀 あゆみ, 北原 鉄朗: "ジャズのベースラインの自動生成", 日本音響学会 2019 年春季研究発表会 講演論文集, 3-1-1, March 2019.
11. 植村 あい子, 北原 鉄朗: "コードモーフィングに基づくリハーモナイゼーションの一検討", 日本音響学会 2019 年春季研究発表会 講演論文集, 3-1-5, March 2019.
12. 増田 誠也, 饗庭 絵里子, 北原 鉄朗: "グラフィックイコライザによる音色操作と印象との関係", 日本音響学会 2019 年春季研究発表会 講演論文集, 3-1-7, March 2019.
13. 河村 翔太, 植村 あい子, 北原 鉄朗: "歌詞と音楽が与える印象の分析", 日本音響学会 2019 年春季研究発表会 講演論文集, 3-1-9, March 2019.
14. 北原 鉄朗: "メロディ生成における生成単位に関する一調査", 情報処理学会 音楽情報科学 研究報告, 2018-MUS-121-27, pp.1-4, November 2018.
15. 石山 俊之, 北原 鉄朗: "HMD を用いたヴァーチャルなドラム演奏環境の試作: 合奏相手を表すヴァーチャルキャラクターの導入", エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2018 論文集, pp.76--79, September 2018.
16. 本間 直人, 北原 鉄朗: "アニメの主題歌による類似アニメ検索の検討", 情報処理学会 音楽情報科学/音声言語情報処理 研究報告 (音学シンポジウム 2018), 2018-MUS-119-42 / 2018-SLP-122-42, pp.1--2, June 2018.
17. 植村 あい子, 北原 鉄朗: "コード進行に関するモーフィングの初期検討", 情報処理学会 音楽情報科学/音声言語情報処理 研究報告 (音学シンポジウム 2018), 2018-MUS-119-20 / 2018-SLP-122-20, pp.1--5, June 2018.

【研究成果物 (論文・Lecture Notes)】

1. 栗原 一貴, 植村 あい子, 板谷 あかり, 北原 鉄朗, 長尾 確: "Picognizer: 電子音の認識のための JavaScript ライブラリの開発と評価", 情報処理学会論文誌, Vol.60, No.2, February 2019.
2. Shugo Ichinose, Souta Mizuno, Shun Shiramatsu, and Tetsuro Kitahara: "Two Approaches to Supporting Improvisational Ensemble for Music Beginners based on Body Motion Tracking", International Journal of Smart Computing and Artificial Intelligence, Vol.3, No.1, 2019. (in press)

- |  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="400 107 1532 383">3. Tetsuro Kitahara, Sergio Giraldo, and Rafael Ramírez: "JamSketch: Improvisation Support System with GA-Based Melody Creation from User's Drawing", Music Technology with Swing --- 13th International Symposium, CMMR 2017, Matosinhos, Portugal, September 25–28, 2017, Revised Selected Papers, LNCS 11265, (Mitsuko Aramaki Matthew E. P. Davies Richard Kronland-Martinet Sølvi Ystad (Eds.)), pp.509--521, Springer, December 2018.</li><li data-bbox="400 383 1532 649">4. Tatsuro Yamada, Tetsuro Kitahara, Hiroaki Arie, and Tetsuya Ogata: "Four-Part Harmonization: Comparison of a Bayesian Network and a Recurrent Neural Network", Music Technology with Swing --- 13th International Symposium, CMMR 2017, Matosinhos, Portugal, September 25–28, 2017, Revised Selected Papers, LNCS 11265, (Mitsuko Aramaki Matthew E. P. Davies Richard Kronland-Martinet Sølvi Ystad (Eds.)), pp.213--225, Springer, December 2018.</li></ol> |
|--|---|