

楽曲創作における自動作曲システムの活用 —音楽大学における学習環境デザインのケーススタディ—

岡部大介^{†1} 大谷紀子^{†1}

概要：本発表では、個人の感性に影響を与える音楽構造を明らかにし、ユーザに適応しながら楽曲を生成する構成的適応ユーザインタフェースを取り入れた自動作曲システムをデモンストレーションする。また実際に、音楽大学の学生、ミュージシャン、自動作曲システムにより、協働的に楽曲制作を行う学習環境をデザインした。学園祭で発表する楽曲を実際に制作してもらうことで、学生による創造的な学習における自動作曲システムの活用方法を提案する。

1. はじめに

個人の感性を反映した自動作曲手法として、対話型進化計算を適用した手法[1]や、構成的適応ユーザインタフェースの枠組みによる手法[2]が提案されている。自動作曲システムを実際の楽曲制作に導入し、アーティストと共同で創作する試みも進められている[3][4]。さらには、自動作曲システムがアーティストの気づきや省察を促す学習の契機となることも示されている[5]。

認知科学における創造的な学習に関する研究では、社会的な視点が重要視されてきた[6]。社会的な視点とは、個人の頭の中に閉じた学習ではなく、他者やコンピュータをはじめとする人工物を含めた状況の中で学習を捉えようとするものである。人工知能を用いた自動作曲システムは、今後の創造的な学習に寄与することが予測される。

本研究では、楽曲制作を学んでいる人々を支援し、創造的な学習に与する自動作曲システムの提案を目的とする。加えて、音楽大学で学ぶ大学院生と大学生、および自動作曲システムと人工知能研究者により、協働的に楽曲制作を行う学習環境をデザインした。学園祭のイベントで発表する楽曲を実際に制作してもらうことで、学生による作曲の学習における自動作曲システムの活用方法を提案する。

2. 自動作曲システムの概要

本研究で用いる自動作曲システムは、人工知能技術を適用した人間の感性に関わる研究において構築された。本システムは個人の感性に影響を与える音楽構造を明らかにし、ユーザに適応しながら楽曲を生成するものである。

このシステムの概要と特徴について、先行研究[5]に沿って以下に示す。本システムは「構成的適応ユーザインタフェース (Constructive Adaptive User Interface: CAUI)」を取り入れている[7]。これは、個人の感性に影響を与える音楽構造を明らかにし、ユーザに適応しながら楽曲を生成するものである。個人の感性に影響を与える音楽構造とは、モデ

ル和音進行の機能、構成音、発音タイミングの頻出パターン、およびメロディの上下行、発音タイミングの頻出パターンからなる。

まず、人が自身の感性や創作意図に合う既存楽曲の部分を選択することで、選択された曲を学習用データとして感性モデルが獲得される。自動作曲システムは、獲得された感性モデルに基づいて人が指定した長さのメロディテンプレートを作成し、メロディテンプレート、学習用データ、および人が指定した音域と和音進行からメロディの一部分を作成する。ここで人が指定する和音進行は和音名の並びであり、各和音が演奏される長さが指定されている。各和音はすべての構成音が同時に演奏されるものとし、分散和音では演奏しない。以上の操作を繰り返し、短いメロディを複数生成したあと、人がいくつかのメロディを選択して並び替え、歌詞をつけて楽曲を完成させる。手順を図1に示す。このような自動作曲システムの活用により、日頃から作曲を手掛ける人々が、創作意図や想いを反映した楽曲をつくることができる。既存楽曲をベースにした新しい創作を可能にする。図2にシステムのデモ画面を示す。

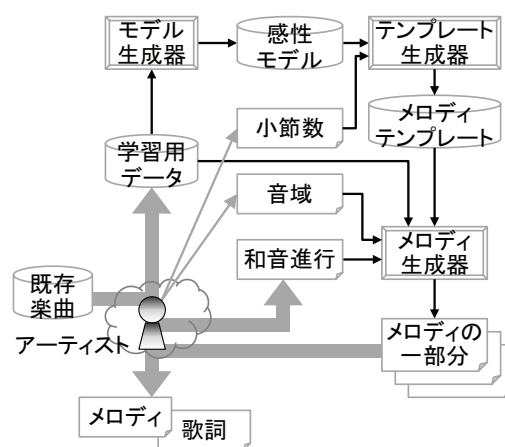


図1 楽曲制作手順

^{†1} 東京都市大学



図 2 自動作曲システムのデモ画面

表 1 楽曲制作の参加者

ID	所属	性別	専門
1	音楽大学大学院生	男性	DTM
2	音楽大学大学院生	女性	ピアノ ボーカル
3	音楽大学学部生	女性	バイオリン ハルダンゲルバイオリン
4	プロのミュージシャン	男性	ギター ボーカル

3. 音楽大学学生と自動作曲システムの協働

実際に自動作曲システムを用いて音楽大学の学生とともに楽曲制作を行った。参加学生は、神奈川県音楽大学に通う大学院生2名（男性1名、シンガーソングライターとしても活動する女性1名）、学部生1名（女性）であった。もともとは2名の学部生が参加していたが、うち1名は体調を崩し制作に関与できなかった。学生たちは、上記音楽大学に勤務する教員の声かけにより本人の意志で参加した。上記の大学院生と大学生に加え、活動歴10年以上のプロミュージシャン（男性）が楽曲制作に参加した。参加したミュージシャンは、著者らとともに本自動作曲システムを用いて2曲制作を行った経験を持つ。参加者の所属、性別、専門を表1に示す。表1の参加者に自動作曲システムを操作する人工知能研究者（第2著者）、制作の様子を観察する研究者（第1著者）らが加わり、コラボレーション場面を組織した。

2018年8月末から楽曲制作を開始した。上記音楽大学に勤務する教員から2018年11月に開催される学園祭のイベントで披露するために楽曲を制作するよう提案を受けた。第2著者から参加学生に自動作曲システムの説明がなされ、その後2日間かけてミュージシャンを加えて制作がなされた。9月から11月までおよそ2ヶ月かけて編曲や調整が繰り返され、LINEグループで情報が共有された。その結果『きつとAI』と題された楽曲が完成し、さらにハルダンゲ

ルバイオリンバージョン（デモビデオ参照）、初音ミクバージョンが編曲された。

4. 協働的な創作場面から得られた発話

楽曲制作過程において、学生からはシステムの機能や特性を確認する発話（例：「今って順次進行がベースなんでしたっけ？跳躍進行はできない」）、自動作曲システムが制作した楽曲への建設的な批判（例：「低い、最高音と最低音をもう少しずらして、...シくらしいにして下の方に逃げさせないでやってみよう」）、既存知識に基づいたシステムの設定に関する発話（「音域をラから1オクターブ半の間に設定してみたい、なんか普通のJ-POP作る時って1オクターブプラス3度くらいって言いますよね」）が特徴的に見られた。

5. 結語

人工知能技術を用いた自動作曲システムが楽曲制作という創造的な学習環境に加わることで、各々の異質性を生かした新しいアイデアを試す機会をデザインすることができる。制作された楽曲は学習者とシステムの境界を越えた、いわばハイブリッドで集成的な創作物であると言える。

本研究で取り扱った自動作曲システムと協働で制作することで、学習者という立場も曖昧になる。学生たちは「空気を読まずに」楽曲を制作するシステムと対峙し、知識をインプットする学習ではなく、それまで得てきた音楽知識や経験をアウトプットする学びのスタイルに移行した。

謝辞 楽曲制作にご協力頂いた皆様に、謹んで感謝の意を表する。なお本研究はJSPS 科研費基盤研究(C)26330318、および東京都市大学メディア情報学部 of 学部活性化プロジェクトの助成を受けたものである。

参考文献

- [1] D.Ando, P.Dahlstedt, et al., "Computer Aided Composition by Means of Interactive GP," Proc. of International Computer Music Conference, pp.254-257, 2006.
- [2] R.Legaspi, Y.Hashimoto, et al., "Music Compositional Intelligence with an Affective Flavor," Proc. of 12th International Conference on Intelligent User Interfaces, pp.216-224, 2007.
- [3] N.Otani, D.Okabe, M.Numao, "Generating a Melody Based on Symbiotic Evolution for Musicians' Creative Activities," Proc. of Genetic and Evolutionary Computation Conference 2018, pp.197-204, 2018.
- [4] 大谷紀子, 岡部大介, 白井大輔, 高田志麻, 沼尾正行, "アーティストの創作活動における自動作曲システムの活用—『akaihane』のケーススタディ," 情報処理学会第79回全国大会 Vol.2, pp.21-22, 2017.
- [5] 岡部大介, 大谷紀子, "アーティストと人工知能技術の協働作曲にみる創造と省察," 印刷中.
- [6] 植田一博, 岡田猛, "協同の知を探る—創造的コラボレーションの認知科学," 共立出版, 2000.
- [7] M.Numao, S.Takagi, K.Nakamura, "Constructive adaptive user interfaces: Composing music based on human feelings," Proc. of 18th National Conference on Artificial Intelligence, pp.193-198, 2002.