

楽曲協同創作支援システム

鈴木勝也.¹ 桑原恒夫.²

1. 神奈川大学大学院理学部情報科学専攻 2. 神奈川大学理学部情報科学科

一つの楽曲を作成するにあたり、通常複数の人間の多様なインタラクションが存在する。そのインタラクションには、楽曲コンセプトの提供、メロディ・伴奏・歌詞の作成、編曲、ボーカルパートの付加などが含まれる。現実世界でのそうした作業の内、インターネット上で実現可能な機能をウェブ上のシステムとして提供することにより、楽曲の共同創作を支援する。また、システム上において自作曲として扱われる楽曲の著作権侵害の確認支援を目的とした盗作判定支援システムを提案する。

Katsuya Suzuki.³ Tsuneo Kuwabara.⁴

3. Course of Information Science, Faculty of Science, Graduate School of Science, Kanagawa University

4. Department of Information, Faculty of Science, Kanagawa University

We propose song co-operation support system which enables many people to offer each part of a song on web space: melody, lyrics, accompaniment and arrangement. We also propose plagiarism judging support system based on relative variables of musical notes.

1、はじめに

web2.0の時代が幕開けし、あらゆる世代の人々があらゆる種類の情報を積極的に発信する時代になった。今日、情報の発信と共に、情報に対するレスポンスを重視する傾向が強まっている。その際たる例が、Mixi等のテキストベースでの情報発信とレスポンスを主体とするSNSである。また、映像分野においてはYoutubeをはじめとする動画投稿サイトが多数存在する。ここ日本においても、テキストと映像という要素に加え、よりエンターテインメント性を強調したニコニコ動画といったサイトが存在し、インターネット上の話題の一つとなっている。

音楽分野においては、waccaやヤマハのプレイヤーズ王国といったサービスがある。プレイヤーズ王国では情報の発信という観点か

らは、自作曲のみならず、著作権のある既存曲をリメイクし、ヤマハ側の著作権料の負担により、無料で投稿できるようになっている。またレスポンスという観点からは、ランキング機能による投稿曲の人気度をチェック、投稿曲ごとに掲示板形式でコメントを残すことも可能である。本研究ではこのような特徴を持つシステムを以後「楽曲公開支援システム」と呼称する。

ヤマハのプレイヤーズ王国をはじめとする楽曲公開支援システムは、その目的が明快ゆえに多大な人気を集めている。しかし、web2.0という視点からシステムを見直すと、新たに不足が見出される。即ち、サイバースペース上でのユーザーが共同で楽曲を創作するための協調的作業空間を提供するサイトは未だ無いという点が挙げられる。本研究では上記の

問題点を解決するための手法を提案する。

2、従来技術

従来型の楽曲公開支援システムの詳細は背景で触れた通りである。ここでは本研究の理解に必要な音楽的知識や既存技術について述べる。

2.1 音楽的知識

一般的に楽曲（本研究では歌詞・ボーカルパート有りの曲と楽器のみのインスト曲の両形態を含んでいる）とはおおまかに①メロディ②伴奏③歌詞④ボーカルといった4種類に分類できる。尚、楽曲の形態によっては①～④の内欠けるものが出てくるのは前述の通りである。作曲の基本方式として、メロディ先行（メロ先）型・歌詞先行型（詞先）の2種類があり、プロの現場においてもどちらか一方が用いられることが多い。

2.2 Midi と作成ツール

プロ・アマ問わず楽曲制作にはMidiがよく利用される。Midiとは電子的音楽データの標準形式であり、音符情報が効率よく符号化され格納されている。例えば、Midiでは数分の曲情報が数10kバイトで済むのに対し、mp3形式では数Mバイトにもなる。最近のPCはMidi再生機能をほぼ標準搭載しているが、あくまでカラオケのような最低限の音質に留まっている。Midiデータを簡単に扱い、より良い音質で楽しむためにDAW(Digital Audio Workstation)とVSTi(Virtual Studio Technology Instrument)という2つのソフトウェアを用いる。DAWとは楽曲を作るための基本ソフトであり、楽譜作成・楽器&ボーカルのレコーディング・ミキシングなどを行えるプロスタジオのミニチュア版ソフトウェアといった位置づけとなる。VSTiとは簡単に言

えば、ヴァーチャル楽器のことであり、無機質なPCのMidi音から実楽器の音色へ近づけ、反対にデジタルならではの音色を追求することもできる。DAWのプラグインとして動作し、自由に交換可能である。無償・有償ともに種類が豊富である。

2.3 盗作判定

現行の楽曲公開支援システムが人気を博すにつれ投稿される曲は飛躍的に増加し、それらの著作権侵害の有無の確認作業により多くの時間と労力が必要となってきた。そこで、その作業をコンピュータ上で行おうとする考え方、即ち、旋律類似度判定方法1)というアイデアが生まれた。楽譜情報の任意の2旋律間の類似度を判定するに際し、任意の調で書かれた原譜を同一調へ移調した上で、人間特有の聴感特性である記憶影響効果を応用した音列/音程時間(聴感音長)/発音点の3要素で比較し、旋律の類似度を判定することで、実感覚に則した判定結果を得るようにする手法も考えられている。しかし、局所的に調が変換された場合には、全体を移調させるこの手法では盗作を見破ることはできないという欠点があった。

3、本研究の狙い

以上の事柄を踏まえ、本研究では以下の2つの事を提案する。①音楽創作活動のための協調的作業空間の提供する楽曲共同創作支援システム。②煩雑な著作権侵害の有無確認作業の支援を目的とした盗作判定支援システム。

4、楽曲協同創作支援システムの概要

本システムはプロジェクトという概念を新たに導入し、この概念を中核として構成される。まず、プロジェクトの提案者がメロディ・歌詞・コンセプトのいずれかをプロジェクト

コアとして提出する。プロジェクトコアのコンセプトの候補としては、「私のペットの猫のビデオ映像にマッチするかわいい曲が欲しい」、「サウンドノベルやゲームの主題歌を募集したい」といったアマチュア主体のものや、「***というレコード会社が”Love&Peace”をテーマとした楽曲を募集する」といったプロ主導のものまでありうる。

プロジェクトコアが提出されるとそれがweb上に一般公開され、そのプロジェクトの楽曲を構成するのに必要なメロディ・歌詞・伴奏などが第三者から次々と投稿される。そのプロセスは、プロジェクト提案者が提案したプロジェクトコアにより異なってくる。図1～図3にプロジェクトコアがそれぞれメロディ・歌詞・コンセプトである場合のプロセスを示す。

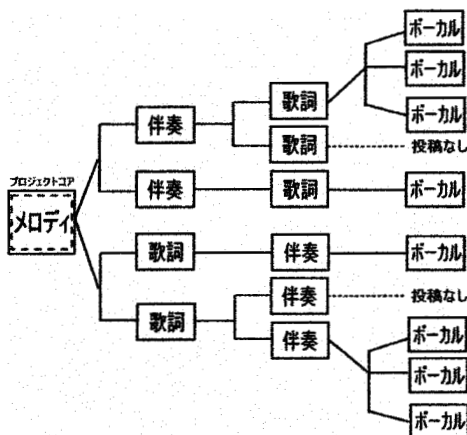


図1、プロジェクトコアがメロディの場合

プロジェクトコアがメロディの場合、「メロディー-伴奏-歌詞-ボーカル」と「メロディー-歌詞-伴奏-ボーカル」という2つの主要なプロセスがありうる。ここで、「メロディー-歌詞-ボーカル」というプロセスも考えられるが、カラオケを流さないで歌を歌う状況に

似ていて、システムで扱う必要性が少なくこのプロセスは除外する。また、当然芸術性の高いパートの下には多くの投稿がなされることが予想され、そうでないパートの下には何も投稿されない可能性も十分にある。図3では投稿されないことを「投稿なし」と表記してある。このように一つのプロジェクトコアの下、楽曲完成に必要なパートが次第に補充されていく。次にプロジェクトコアが歌詞である場合の図2を示す。

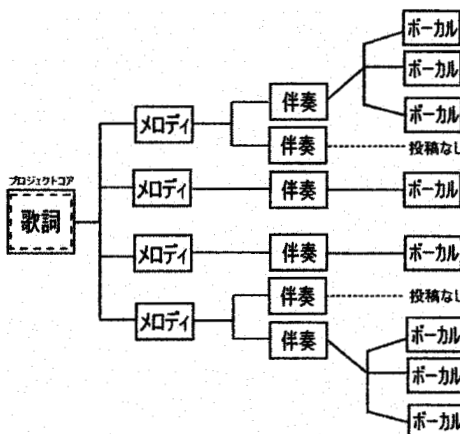


図2、プロジェクトコアが歌詞である場合

プロジェクトコアが歌詞の場合、「歌詞-メロディー-伴奏-ボーカル」のプロセスがありうる。ここで注意しなければならない点は、2.2で挙げたDAWを用いる人の多くが、メロディ・伴奏の両方を同時進行で作成するスタイルをとっていることである。両パートを同時に作成する人は伴奏と共にメロディパートを別々に投稿しなければならない。(DAW上の簡単な操作で分離作業を行うことができる。)そうすることで、そのメロディパートの下に、別の人がさらにパートを投稿することが可能になる。最後にプロジェクトコアがコンセプトである場合の図3を示す。

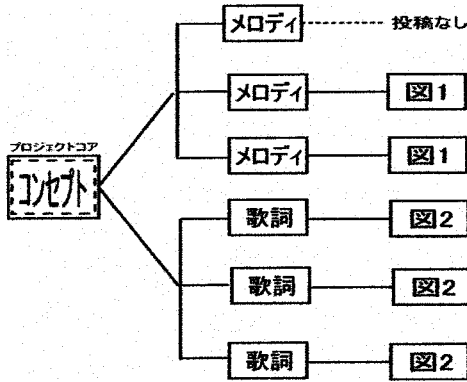


図3、プロジェクトコアがコンセプトの場合

プロジェクトコアがコンセプトの場合、まずメロディか歌詞が投稿される。それ以降は図1と図2のプロセスが受け継がれる。

このシステムでは web 上で、図1～図3の樹系図の途中段階の全パートが試聴・閲覧が可能になり、さらに各パートに対し評価を投票という形式で行えるようにする。プロジェクトに投稿されるメロディ及び伴奏パートのデータ形式はMidiとする。また、ボーカルパートを投稿する人は任意の伴奏パートをダウンロードし、自身のDAW上にてVSTi等を用いてカラオケ音源を作成し、ボーカルを録音・カラオケ音源とミックスした後、mp3形式等に圧縮してプロジェクトに投稿する。

5、盗作判定支援システム

5.1 盗作判定の概要

現状、何を以って著作権侵害即ち盗作と判定するかは議論の余地が大いにあるが、本研究では以下の2つを確実に検出する。

① 小節単位での完全一致検出



図4、完全一致の例

図4では上の楽譜の2小節目と下の楽譜の1小節目が完全に一致しているのが分かる。譜面上での視覚的判別は易しいが、アルゴリズムを用いた計算結果から判定する。

② 転調の吸収



図5、転調の例

図5では、上のメロディラインはハ長調で下がホ長調に移調したものである。あるハ長調曲の中に図5の下のホ長調のメロディが登場した場合、アルゴリズムを用いた計算結果から盗作と判定する。

5.2 従来技術

2.3で挙げた手法には弱点がある。例えば、転調せずに1音ずつ異なるよう曲や局所的に#・b・qという記号を用いたメロディを盗作と判定できない。それに対し、本研究で用いるアルゴリズムはそれらの差異を吸収するようになっている。

5.3 提案アルゴリズム

計算アルゴリズムとして次のものを挙げる2)

$$A=1/N \sum_{i=1}^N \{(h_i - \hat{h}_i) - (g_i - \hat{g}_i)\}^2$$

図6、計算アルゴリズム

$hi \cdot gi$ は曲 H と曲 G の各小節の実音高を最小時間単位で分割した値、 $\hat{hi} \cdot \hat{gi}$ は各小節に対応する平均音高である。 $hi \cdot gi$ から平均音高を引くことにより転調による絶対音高変化を吸収することができる。2つの差から更に差をとり、結果の2乗を集積する。もし、図6の例で計算を行うなら、上のメロディライン2小節目と下のメロディライン1小節目の計算結果は0になる。よって、盗作判定のための閾値は0により近い値であることが直感的に理解できる。また、転調をせずに実質上同一のメロディも判定可能である。その例を図4に示す。



図7、同一のメロディ

図7の楽譜はハ長調のメロディを示したものであるが、2小節目は事実上1小節目の移調したものと同一メロディとしてアルゴリズムでは判定できる。

6、まとめ

一部だけ違う局所変化を伴う曲では、図6のAが小さな値であることが既にアルゴリズムを用いた計算から分かっている。今後、楽曲共同創作支援システムの実装を進めると共に、本研究アルゴリズムでの計算結果と人間の評価との比較を被験者実験などで調査する予定である。

7、参考文献

- 1) 山北 末廣：楽曲の旋律類似度判定方法、特開 2001-265324
- 2) 鈴木勝也、桑原恒夫（神奈川大学）：楽曲盗作判定方法、特願 2007-205902