

メロディとの統合的な作詞を支援する 協調作詞支援環境の提案

山下 圏^{†1} 佐藤 究^{†2} 布川 博士^{†2}

概要：ポピュラー音楽は歌詞・メロディ・伴奏・リズムの統合的・感性的な芸術であり、各要素の関係性を考慮し作成される。特に歌詞とメロディとの関係は密接であるため重要である。しかし既存の DTM (Desk Top Music) ソフトウェアは、音響的な意味での楽曲制作の機能を重視している。そのため歌詞については簡易的・補助的な入力・編集機能にとどまることが多い。本稿では、我々が実装・評価を行った協調作曲システムに作詞支援の機能を追加することにより、歌詞とメロディの独立した入力・編集、歌詞とメロディとの関係の容易な把握・確認、およびメンバー間のデータの共有・意見交換が可能となる環境を提案する。これにより、複数人での協調作曲において楽曲制作と作詞との統合的な創造支援を行う。

キーワード：協調作曲，作詞，CSCW，グループウェア

1. はじめに

ポピュラー音楽は数多くある音楽ジャンルの中でも特に大衆に広く親しまれているものの 1 つである。ポピュラー音楽を構成する要素には歌詞，メロディ，伴奏，リズムなどがあり，これら要素の統合的・感性的な芸術であるといえる。ポピュラー音楽の制作者は各要素の関係性を考慮し楽曲を作成する。特にメロディは歌詞をもとに音声として歌唱されるため，これらの関係は非常に重要であるといえる。

近年インターネットを介した楽曲の共同制作が盛んに行われている。創造性の面では，複数人でアイデアを創出することは，同様のことを個人で行った場合と比較して良い結果となる可能性が高い。我々はこの点に着目し，インターネットを介した複数人での協調作曲支援の研究を行っている。この研究では歌詞および歌唱も含めた楽曲全体の協調作曲支援を目標としている。しかし，先行研究[8]において提案した協調作曲システムは楽器音による楽曲の作成が対象であり，歌詞および歌唱については対象外であった。そこで，本研究では歌詞，歌唱についての協調作曲支援を目的とする。

また，先行研究において作成したシステムでは，楽曲の入力および編集には既存の DTM ソフトウェアの入力・編集の機能をもとにした。しかし，既存の DAW (Digital Audio Workstation)，音声合成ソフトウェア，楽譜作成ソフトウェア等は歌詞の入力が可能であるものの歌詞の詳細な編集機能は有しないものが大半である。

これは，歌詞を楽曲の要素の 1 つとして検討することに

あまり重点を置いていないためと考えられる。しかし協調作曲においては，作成した歌詞をメンバー間で共有・議論し修正を加えることによる作成物の精緻化が重要である。

そこで我々は，システムの実現にあたって，まず，ポピュラー音楽における歌詞の意味，役割，重要性を検討した。その結果，近年のポピュラー音楽ではメロディに対する歌詞の独立性が高くなる傾向があることが分かった。このような傾向に適した作詞を複数人で行うために，我々はメロディとの統合的な作詞を支援する協調作詞支援環境を提案する。

本稿の構成は以下の通りである。2 章では，ポピュラー音楽におけるメロディと歌詞との関係について述べる。3 章では，我々の研究テーマである協調作曲，および協調作曲における楽曲の制作手法について述べる。4 章では，我々が提案する統合的な作詞・作曲支援機能を有する協調的楽曲作成システムについて述べる。5 章でまとめを行う。

2. ポピュラー音楽におけるメロディと歌詞の関係

2.1 メロディと歌詞の関係の変化

ポピュラー音楽の楽曲を構成する主要要素として，メロディ（旋律），歌詞，伴奏（和音，ベース等），リズムが挙げられる。なかでもメロディと歌詞の関係については，歌唱という行為がメロディに言葉（歌詞）を乗せて行うものであるという性質上最も緊密であるといえる。

歌詞とメロディとの関係については，ヒットチャートを元にした特徴の定量的な分析[1]，また時代区分による特徴の変化についての研究[2]などがある。これらの研究は，主に歌詞の自動生成，歌詞候補の提示といった領域に応用することが期待されている。

国内で時代別の歌詞の特徴を分析した研究として疇地[3]，村尾，疇地[4]，青野，岡野，片寄[5]が挙げられる。歌詞に使われる言葉やその内容に加えて，メロディの構造も

^{†1} 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究所
Graduate School of Software and Information Science, Iwate
Prefectural University

^{†2} 岩手県立大学ソフトウェア情報学部
Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural
University

時代によって変化しているため、古い楽曲に慣れ親しんでいる世代には近年の楽曲をうまく歌うことは難しいとされる。

現代のポピュラー音楽の歌詞は楽曲を構成する一要素であるとされる[2][6]。伝統的な日本の歌曲が歌詞内容を正確に伝えることを重視していたのに対し、ポピュラー音楽はその発達の過程で日本語をリズムに乗せるために英語の音韻に近づける歌い方にする事で楽曲のイメージを伝えることに重点が置かれるようになった。また、近年のポピュラー音楽の楽曲ではサウンド、ビートの上に歌詞を乗せる傾向がある。ラップ、ヒップホップに分類される楽曲はその典型である。これらのジャンルでは個々の単語のインパクト、韻 (rhyme) を重視した (言葉遊びともとれる) 歌詞の選定を行うケースが多い。このような変化は自然発生的に起こったのではなく、作詞者のさまざまな試みによってなされたという指摘[6]は重要である。

まとめると、現代のポピュラー音楽の歌詞には(1)本来の日本語のアクセントに沿ったメロディの構造から自由になる傾向にある、(2)歌詞全体のメッセージ性より言葉のインパクトを重視するために作詞の際に単語単位で検討する傾向にある、という特徴がみられる。このような特徴を「歌詞のメロディに対する独立性が高い」と呼ぶこととする。また、これとは逆の特徴を「歌詞のメロディに対する従属性が高い」と呼ぶこととする。つまり、伝統的な日本の歌曲はメロディに対して歌詞の従属性が高かったのに対し、現代のポピュラー音楽の歌詞はメロディに対して独立性が高くなる傾向にある、ということが出来る。この独立-従属の関係は2値的なものではなく連続的に変化するものであり、楽曲ごと、ジャンルごと、あるいは時代ごとに分けた場合異なる特徴的な値をとるものと考えられる。

2.2 独立性の高い歌詞編集のための機能

既存の DTM ソフトウェアは音響的な意味での楽曲の作成に重点を置いたものがほとんどである。歌唱パートの作成・編集はオーディオトラックへの人間の歌唱の録音、あるいはプラグインを利用した音声合成によって実現する。Cubase (Steinberg), Logic (Apple), Studio One (PreSonus) 等主要な DAW は歌詞の入力・編集機能を備えている。また Finale (Coda), Sibelius (Avid Technology) 等楽譜作成に特化したソフトウェアも存在し、これらも歌詞を入力し楽譜中に表示することが可能である。音声合成ソフトウェアについては、「初音ミク」に代表される Vocaloid シリーズ (Yamaha), UTAU (フリーウェア。開発: 飴屋/菖蒲), CeVio (CeVio Project) 等がある。これらは入力した歌詞データを合成音声により歌唱させることが可能であり、メロディに対して音素単位で歌わせる音声を決定する。

しかし、これらソフトウェアにおける歌詞に関する機能

は歌詞を各音符に対応するテキストデータとして入力することにどまっており、意味を持ったまとまり (単語・文節・文) として歌詞を詳細に編集・管理することは考慮されていない。これはユーザがソフトウェア上で歌詞を検討するのではなく、ある程度完成した歌詞を入力していくことを想定していることによると思われる。

しかし、現代のポピュラー音楽のようにメロディに対して独立性の高い歌詞を編集するためには、作詞者が常にメロディと歌詞との関係を認識し、それらの関係について創意工夫が可能でなければならない。そのためには、以下の2つの操作が必要である。

- (i) 歌詞の単語のアクセントとメロディとの比較・検討: 視覚と聴覚双方からの確認が容易に行えること。
- (ii) 歌詞の単語単位での比較・検討: 単語候補の確認、単語の挿入・入れ替え・削除などが容易に行えること。

我々は、歌詞の制作が可能な DTM ソフトウェアにおいて上記(i), (ii)を満たす機能が備わっていることが望ましいと考える。

3. 協調作曲と楽曲制作手法との関係

3.1 協調作曲とは

近代以前は、作曲は専門性を有した個人が行うものであったが、20世紀以降商業音楽の台頭と録音・演奏機材の発達により、作曲作業は分業化されていった。PCの誕生以降はDTM、とりわけDAWソフトウェアが広く普及することにより個人で作曲・楽曲作成まで行い作品を発表することが容易になった。

近年一般へのインターネットの普及により、遠隔地間での楽曲の共同制作が容易に行える環境が現れた。またCGM (Consumer Generated Media)・UGC (User Generated Contents)の隆盛により、いわゆるプロフェッショナルとして商業的な音楽活動を行わない個人・グループ (以下、アマチュアと呼ぶ) でも気軽に楽曲を制作する機会が増加した。楽曲の発表については、特定の空間での演奏からレコーディング媒体の販売、インターネットでの公開と空間的・時間的制約から自由になっていく形で変化した。我々は、この複数人で1つの楽曲を作成する行為であるところの協調作曲を支援する研究を進めてきた[8]。

協調作曲はその目的によって(1)職業としての協調作曲、(2)趣味としての協調作曲、の2つに大別できる。後者の場合、楽曲を創造する行為それ自身が人生に目的や彩りを与える。我々は(2)のタイプの協調作曲を研究対象としている。

協調作曲には、個人での作曲と比較した場合 (a)知識・レパートリー (以下、ストックと呼ぶ) の量は全メンバーもつストックの総和となるため、ストックの不足による作曲の失敗に陥る可能性が減少する、(b)ストックの利用方法

が分からないために思考のはまり込み[7]の状態に陥った場合、メンバ間での議論・意見交換による提示された仮説の評価・再吟味を行うことで、はまり込みの状態からの脱出が容易になる、といったメリットがある。

我々は先行研究において、既存の協調作曲用ソフトウェアにはみられなかった仮説空間[a]と実験空間[b]との統合された環境を提示し、この協調作曲を支援するための条件として以下の3つを示した。

- (1) 楽曲の制作ステージにおける仮説の提示および共有が容易であること：ここで仮説とはメンバが提示する楽曲の作成状態をさす。仮説空間と実験空間が統合された状態で作業することにより、相互の仮説の参照および編集が可能になる。結果として、安定した創発の出現が期待できる。
- (2) 提示された仮説に対してメンバが自由に議論、意見交換が行えること：異なる知識やものの見方を持った他者が考えの妥当性を確認したり説明を求めたりすることにより、知識の再構築と新たな解釈の創発が期待できる。このとき、認識の食い違いから生じる意見の衝突を防ぐために、現在何について話し合っているのかを明示する必要がある。
- (3) 評価・再吟味のために制作過程の記録・参照が可能であること：仮説の評価・再吟味のためにはすでに提示されている仮説との比較を行うことも必要である。また、評価・再吟味の結果過去の仮説のほうが高い支持を得られた場合には、制作過程の記録をさかのぼって支持の高い仮説から再開したほうがよい場合も考えられる。

3.2 協調作曲における楽曲制作手法の検討

「楽曲」という言葉には、本来声楽曲・器楽曲・管弦楽曲などの一連の演奏されるまとまり全てが含まれる。ここでは、「楽曲の制作」という枠組みには、作曲と作詞、あるいは作曲のみという行為が含まれ、作詞のみの行為は含まれないものとする。

楽曲の制作手法を、作詞および作曲の順序によって区分する場合、一般的には、作詞を先に行い、後から作曲を行う手法（いわゆる「詞先」）と、作曲を先に行い、後から作詞を行う手法（いわゆる「曲先」）とに分けられる。職業的な楽曲作成に多くみられる作詞・作曲・編曲などの役割分担が明確である場合にはこの区分で十分である。しかし趣味的な楽曲作成に多くみられる役割分担が曖昧である場合には、作詞と作曲を並行して行う手法も考えられる。ここ

a) 仮説空間とは、問題に対しての試行錯誤や仮説の設定を行う個人的な空間である。思考を行っている心的なものや、物理的な個人的なメモ等がこれにあたる。

b) 実験空間とは、仮説空間の仮説から導かれた結論等を外化し、相手に提示する空間である。黒板やレポート、あるいは結論に関するコミュニケーションを行う空間である。

では、前者の役割分担が明確な手法を「分割的な楽曲制作」と呼び、後者の役割分担が曖昧な手法を「統合的な楽曲制作」と呼ぶこととする。

特に現代のポピュラー音楽、なかでもCGM、UGCにおける協調作曲支援では、メンバが統合的な楽曲制作を行えることが必要である。それは以下の理由による。

- (1) 歌詞の独立性が高い楽曲では、歌詞が楽曲の一要素として扱われる傾向にある。そのような楽曲を複数人で制作する場合には、各メンバが歌詞とメロディとの関係の把握、入力・編集、共有を容易に実行できる環境を用意することで、楽曲の創造が支援される可能性がある。そのためには、各メンバがお互いに歌詞の情報を音素単位ではなく単語・文として認識しつつ、メロディと並行して編集できる必要がある。
- (2) 複数人が作詞、作曲のアイデアを提示し議論できる環境においては、より良いアイデアの創出が期待できる。そのような環境では作詞担当、作曲担当、編曲担当といったように明確に役割を分担するのではなく、参加者の役割が公平になるように保証される必要がある。
- (3) (2)に関連し、特に、アマチュア同士での楽曲制作においては、メンバの流動性が高く、加えて誰がどの分野に秀でているかを把握できていないことが多い。このような状況においては、グループ間での明確な役割分担が難しいため、あえて参加メンバの役割を固定しない方が、円滑に楽曲制作ができると考えられる。

以上を考慮し、我々が研究する協調作曲支援においては、2.2節で挙げた独立性の高い歌詞編集のための操作(i)(ii)に加え、以下の2つの操作が必要であると考える。

- (iii) メンバ全員による、歌詞を単語・文として認識したままの歌詞の入力・編集、および作成した歌詞の共有
- (iv) 作成、共有した歌詞についての議論、意見交換

4. 作詞・作曲支援機能を有する協調的楽曲制作システムの提案

本章では、2章で述べた、メロディに対して独立性の高い歌詞を編集するための操作(i), (ii), および3章で述べた、統合的な楽曲制作のための協調作曲における操作(iii), (iv)をもとにした、作詞・作曲支援機能を有する協調的楽曲制作システムについて述べる。なお、この提案システムは我々の先行研究[8]で実装、評価を行った協調作曲システムをベースとしている。

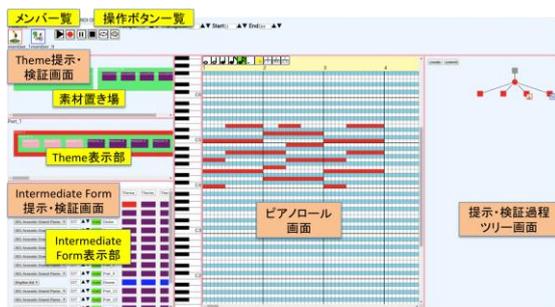


図 1 クライアントアプリケーション画面

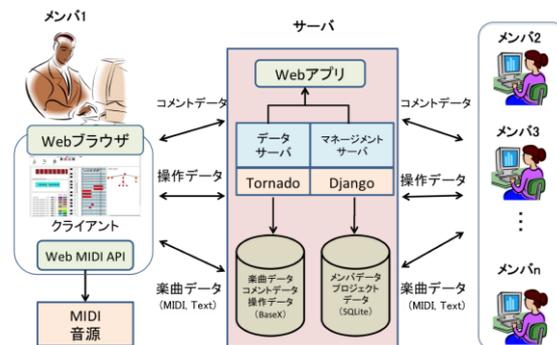


図 3 システム概要図

4.1 システム概要

本システムはクライアント=サーバ方式による非同期型グループウェアである。ユーザは Web ブラウザ上のクライアントアプリケーションを操作して作詞・作曲の作業を行う。クライアントアプリケーションの画面および各部の名称を図 1 に示す。

楽曲は Note (音符), Lyrics (歌詞), Measure (小節), Material (素材) Theme (テーマ) の各オブジェクトの組み合わせにより表現される。Measure は Note と Lyrics を, Material は Measure を, Theme は Material をそれぞれ内包する。このうち Material はそのコピーを楽曲とは別に素材置き場に格納することが可能である。素材置き場の Material はメンバ間で共有・楽曲への再利用が自由に行える。

曲データ (音符のデータ) と歌詞データを合わせて楽曲データと呼ぶ。楽曲データのうち曲データの入力・編集にはピアノロール方式を採用している。ピアノロール方式は縦軸が音の高さに、横軸が音長に対応したマトリクス画面に音符を配置する方式である (図 2)。歌詞データのテキストは専用の歌詞入力ウィンドウより入力する。なお、本研究は協調作曲における創造支援を目的としているため、本システムはメンバ間の意思決定および最終的な楽曲の完成のための機能は有しない。

本システムのクライアント側は JavaScript, サーバ側は

Python で実装を行う。楽曲の再生には Web MIDI API とハードウェア MIDI 音源 (学研 NSX-39) を使用する。この音源は General MIDI 規格に準拠しており 16 の楽器パートの同時発音が可能であり、うちパート 1 は eVocaloid 音源 (合成音声) に固定されている (同時発音数 1 音)。メロディの歌唱はこのパート 1 に割り当てる。本システムの概要を図 3 に示す。

4.2 システムの機能

本システムは以下の 3 つの機能を有する。データ全体に対する機能である (1) を除いた各機能は曲データ、歌詞データ双方に対して操作をする機能であり、統合的な入力・編集に対応する設計となっている。

(1) 仮説空間管理機能

作成された楽曲データはメンバの思考の外化である。これはシステム内では仮説 (Hypothesis) の 1 つとして扱われる。仮説は作成・継承順に木構造をとり、おのおのの仮説は仮説ツリーのノードとして扱われる。仮説ツリーは仮説ツリー表示画面に可視化される (図 4)。メンバは各ノードを自由に参照することができる。この機能は操作 (iii) に対応する。

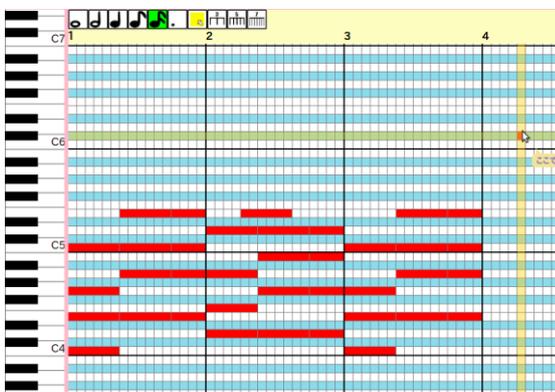


図 2 ピアノロール画面

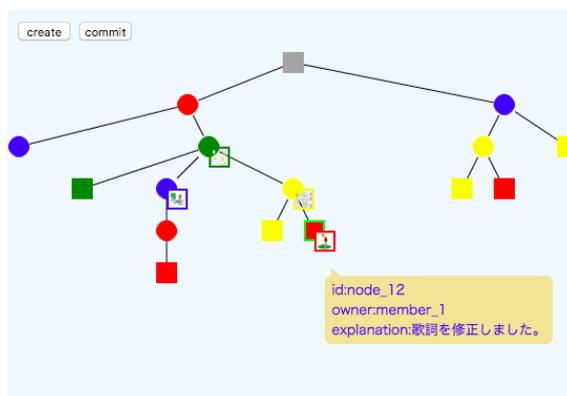


図 4 仮説ツリー表示部

メンバは自分または他のメンバが作成した仮説ノードを継承した新たな仮説ノードを作成・編集することが可能で



図 5 コメント表示画面

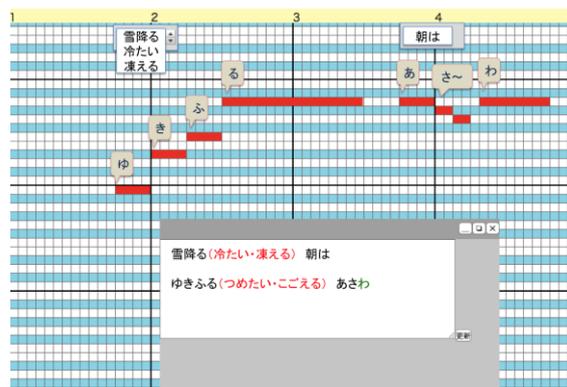


図 6 歌詞入力ウィンドウ

ある。作業が一段落したらノードを確定（コミット）することでそのノードは各メンバが継承可能となる。これらの作業を繰り返してツリーは複雑化してゆくが、これはメンバの思考の過程としてとらえることができる。

(2) コメント管理機能

テキストでコメントを入力し、メンバ間で共有することにより議論を行うことが可能である（図 5）。この機能は操作(iv)に対応する。コメントに対するコメントも自由に行え、これらはスレッドとしてツリー表示される。また、コメントにはアノテーションを付加することができ、画面上にマウスで描画した図形やメッセージを共有可能である。コメントの対象は以下の 4 種類が存在する。

(2a) 曲データ

曲データへのコメントは、対応する Theme, Material, Measure, Note の各オブジェクトに対してコメントを入力することによって行う。

(2b) 歌詞データ

歌詞データへのコメントは、対応する Lyrics オブジェクトに対してコメントを入力することによって行う。

(2c) 仮説

仮説へのコメントは、対応する仮説ツリー上の Node（ノード）オブジェクトに対してコメントを入力することによって行う。

(2d) プロジェクト

プロジェクト全体へのコメントは、メニューからプロジェクト専用のスレッドを表示し、スレッド内からコメントを入力することによって行う。

(3) 作業空間実現機能

(3a) 統合的曲データ入力機能

ピアノロール画面内で音符を入力することにより、曲データを作成する。この機能は操作(i)に対応する。歌唱パート（パート 1）は、メロディの音符を入力した際に、すでに入力した歌詞のテキストがある場合には自動的に対応付けが行われる。歌詞が対応づけられていないメロディはスキヤット（「ラララ〜」等）で発音される。

(3b) 統合的歌词データ入力機能

歌詞入力ウィンドウからテキストで歌詞データの入力を行う（図 6）。この機能は操作(i)および(iii)に対応する。歌詞を入力した際に、すでに歌唱パートにメロディの音符がある場合には自動的に対応付けが行われる。歌詞のテキストは eVocaloid の歌唱データ（ひらがな、「ん」のみアルファベットと記号）での入力の他に、日本語をそのまま入力することも可能である。また、同じ箇所複数の単語を歌詞の候補として入力し、管理することができる。

(3c) 統合的曲データ編集機能

入力した曲データは音長、音色、ベロシティ等パラメータの変更、コピー、ペースト、削除等自由に編集可能である。また仮説ノード間のデータのコピー&ペーストも自由に行える。この機能は操作(i)に対応する。

歌唱パートにおいてメロディを削除した際に、メロディの音符に対応する歌詞が存在する場合、歌詞データがピアノロールに残り続ける。その場合新たにメロディを入力するまで歌詞は発音されない。

(3d) 統合的歌词データ編集機能

歌詞入力ウィンドウでの歌詞の変更・削除は即座にピアノロール側に反映される。この機能は操作(ii)および(iii)に対応する。歌唱パートにおいて歌詞を削除した際に、歌詞に対応するメロディの音符が存在する場合、該当の音符はスキヤットで発音される。歌詞と音符との対応付けの調整はピアノロールから行う。

4.3 システムの利用シナリオ

本システムの典型的な利用シナリオは以下の通りである。なお、本システムは複数のメンバーによる非同期の利用を想定しているため、実際には下記のシナリオの②から⑧の作業は各メンバが自由なタイミングで行うこととなる。

- ① プロジェクト作成：メンバの 1 人が楽曲作成作業のためのプロジェクトを作成し、参加メンバを登録する。
- ② システムへのログイン：楽曲作成を行うメンバはシステムへログインし、作成するプロジェクトに移動する。

- ③ ノード作成：自分が作業するためのノードを何も無い状態のノード（ルートノード）から新規に作成するか、既に存在するノードを継承したノードを作成する。
 - ④ 楽曲データ入力：ピアノロール画面上で曲データの入力、歌詞入力ウィンドウ上で歌詞データの入力を行う。同じ箇所にも別の歌詞を思いついた場合は候補として歌詞入力ウィンドウに複数個並べて入力する。
 - ⑤ 楽曲データ編集：歌詞は歌詞入力ウィンドウで日本語歌詞を、ピアノロール画面内の Note, Lyrics オブジェクトでアクセント、メロディを把握しつつ、歌詞とメロディを検討する。複数の歌詞候補がある箇所は入れ替えて比較する。他の歌詞、メロディが良い場合にはそれぞれ修正・コピー・削除などの編集を行う。
 - ⑥ 仮説提示・共有：作業が一段落したところで作成した楽曲データをコミットし、自身の仮説としてメンバに提示する。あるいは素材置き場に作成・編集した Material を置き、曲データ・歌詞データをメンバ間で共有する。
 - ⑦ 議論・意見交換：提示・共有された仮説の楽曲データに対してメンバ間でコメントによる議論・意見交換を行う。その結果を受けて③、④、⑤のいずれかに戻り、作業を続ける。
 - ⑧ システムからのログアウト：楽曲作成が終了したメンバはシステムからログアウトする。
- [1] Retrieval Conference (ISMIR 2009). p.471-476, 2009.
- [2] 山崎晶, ポピュラー音楽の歌詞における意味内容の変化—音韻論とメディア論の観点から, 人間学研究, Vol.17, p.1-11, March 2017.
- [3] 疇地希美, J-pop: リズムと歌詞の入れ込みルールの変遷, 音楽教育実践ジャーナル 5(1), p.25-31, 2007.
- [4] 村尾忠廣, 疇地希美, 90年代おじさんの歌えない若者の歌—その2—弱化モーラによる配字シンクレーションとおじさんの音楽情報処理, 情報処理学会研究報告音楽情報科学 (MUS) 1998(74(1998-MUS-026)), p.31-38, 1998-08-07.
- [5] 青野裕司, 岡野真一, 片寄晴弘, 90年代おじさん予備軍の歌えない若者の歌, 情報処理学会研究報告音楽情報科学 (MUS) 1998(96(1998-MUS-027)), p.21-26, 1998-10-17.
- [6] 小川博司, 音楽する社会, 勁草書房, 1988, 35-76p.
- [7] 網谷重紀, 堀浩一, 作曲者のメンタルスペースの外在化による作曲支援環境の研究, 情報処理学会論文誌 42(10), p.2369-2378, 2001-10-15.
- [8] Yamashita, M., Sato, K., Nunokawa, H., "The Implementation of Collaborative Composition System", International Journal of Affective Engineering, Vol. 16 (2017) No. 2 Special Issue on ISASE 2016, p. 81-94, 2017.

5. おわりに

本稿では、近年のポピュラー音楽ではメロディに対する歌詞の独立性が高まっているという状況にある中で、特に協調作曲においては作詞と作曲の統合的な環境を支援することが重要であることを指摘した。そして、そのような環境を支援するための協調的作詞作曲システムの提案を行った。提案システムは現段階では一部、未実装な機能があるため、今後早急に実装・評価を行いたい。

また将来的には作成した楽曲の歌詞とメロディとの関係の特徴を可視化することも検討している。提案システムによる協調作曲のデータが蓄積すれば、これらデータから協調作曲における作詞の特徴を分析することも可能となると考えられる。

謝辞 本研究は、公益財団法人電気通信普及財団より平成 29 年度（2018 年度）研究調査助成を受けた。

参考文献

- [1] Nichols, E., Morris, D., Basu, S., Raphael, C., Relationships Between Lyrics and Melody in Popular Music, Proceedings of the 10th International Society for Music Information