

# 作曲用チュートリアルフレームワークのための要求分析に関する研究

川崎智樹<sup>1</sup> 佐藤未来子<sup>1</sup> 渡辺晴美<sup>1</sup>

**概要**：本稿では、作曲アプリケーションにおける作曲知識やテクニックの覚えやすさ向上、学習効率改善や曲への発展力向上に貢献する。初心者が作曲を始めた時、難解・曖昧な説明、情報不足及び過多で学習時間長期化、そしてユーザー毎の素質次第で曲の発展をできないなどの課題により、作曲を困難にしている。これらから挙げられた、学習時間短縮、分かりやすい説明、曲へのイメージ確立等の要求から、動画やユーザーの感覚を利用したチュートリアルフレームワークを提案し、フレームワーク内にある、サンプルデモ機能、動画再生機能、簡易動画再生の3つの機能を持つ。ペルソナ分析やシナリオ分析、ゴール分析による要求分析を行う。

**キーワード**：作曲、チュートリアル、理解力向上、学習効率改善、曲へのイメージ確立

## 1. はじめに

初心者が最初に作曲ツールを使用する時に、操作説明が当人にとって分かりにくく複雑であることや作曲をする時に個々の初心者にとって直ちに必要な知識は何か、どのような場面で技術の使用が適切であるかが省略されることで情報収集に時間が掛かること、そして、作曲ソフトウェアを扱うための説明をもってしてもユーザーの素質次第で、想像通りに作曲できないと言う課題がある。

これらの課題に対する関連研究として、和声、リズム、メロディ等の3つの要素とコード進行の非定・定型との組み合わせによる、ユーザーの感性で作曲を行える作曲システムの実現[1]の研究や、ユーザーが作成したメロディをシステムが評価しながら改善メロディ案を出し、それを基にユーザーがメロディを好みに変化させるといった、ユーザー対システムの対話型作曲支援の研究[2]も行われている。特に、3つ目の様な課題に対処するために、ある研究では音楽を専門外とする学生の感性に着目し、CM映像への楽曲付与、既存の作曲アプリによる音楽理論の理解、ビジュアルと数理的要素との音楽生成によるアプローチ[3]で作曲技法を持たせる物、PC同士でマウス操作反映による演奏パラメータ作用による楽曲作成教育[4]、そして、作曲者が作成した過去の作品群の一貫性と別の作曲者の作品群の典型性を分析比較しそのデータから楽曲の新方向を見出すインターフェース[5]も研究されている。

以降、2章では作曲の課題について述べ、3章では作曲ツールの要求分析、4章に分析した機能をまとめたフレームワークを記し、5章では2章の要求の実現を述べ、6章フレームワークへの適応技術、7章ではフレームワーク活用がもたらす恩恵を、8章では本稿の統括を述べる。

## 2. 作曲システムの課題

本章では、作曲ツールを利用する初心者が作曲を行う際の課題について、本稿では、3つの課題について着目する。

### (1) 難解・曖昧な説明

初心者が作曲する時、分からないことや知りたいことをソフトウェア付属のマニュアルで理解しようとする時と専門用語で記されることが多々あり、それらによりチュートリアルを複雑な物にしている。さらに、教材の中には1つの操作の後の効果が文章のみの物もあり、それによって曖昧な説明と化している。

### (2) 情報不足・過多で学習時間長期化

これだけでなく、初心者の中には作曲知識を有していない人物も多く、作曲知識を知るためにソフトウェア付属マニュアル含め、様々な所から情報を収集する時、学ぶべき情報が多く、収集に費やす時間も多くなる。さらに、どういった状況で操作を反映させるかの具体例が記されていない物もあることで情報不足になる状況も発生する。

### (3) 素質次第で曲を発展できない

仮に作曲知識を理解していても、ユーザー自身の素質により、作成する曲の全体像を定めることができず、想定した筈の曲のメロディを作成できないと言う課題がある。

以上より、作曲での課題には以下の要求が存在する。

表1 初心者の作曲における課題と要求

課題	要求
難解・曖昧な説明	理解し易い説明
情報不足・過多で学習長期化	短時間学習
感性次第で曲を発展できない	目標曲のイメージ確立

<sup>1</sup> 東海大学  
Tokai University

### 3. 提案のフレームワーク

2章で述べた要求から、図1に初心者の作曲を支援するチュートリアルフレームワークを提案する。

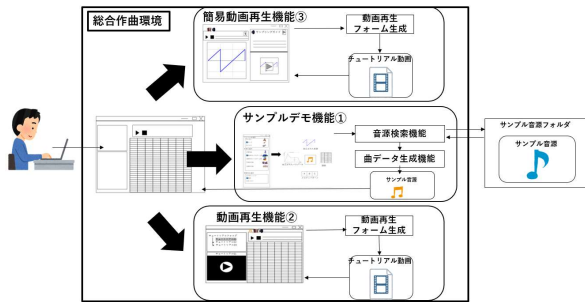


図1 初心者作曲支援チュートリアルフレームワーク

図1は、表1にある物に対処するために、サンプルデモ機能①、動画再生機能②、簡易動画再生機能③を内包したフレームワークであり、ユーザーはこれらを用いて作曲知識を覚え、作曲における曲への想像力を高めることになる。

#### 3.1 サンプルデモ機能①

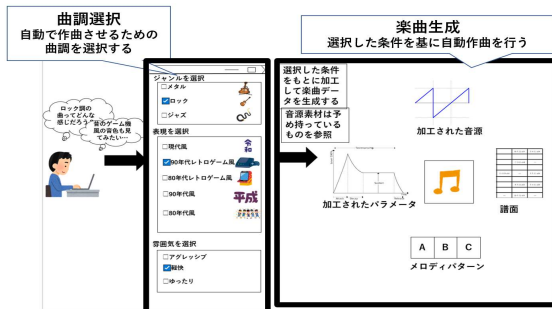


図2 サンプルデモ機能①

機能①は、要求の、目標曲へのイメージ確立、ペルソナのニーズである音源加工学習、ジャンル別の曲の学習、譜面配置学習を対象とする。ペルソナがジャンル別の曲調を学びたい時、ジャンル項目、表現項目、雰囲気項目ごとに条件を指定するとプログラムがそれらの条件を基に加工された音源、パラメータ、譜面パターン、メロディパターンを内包した音源データを生成する機能である。この時、生成される楽曲データの細分を参考あるいは楽曲を視聴することで作曲方法や発展方法等の知識やテクニック、そして曲のジャンルを覚えられるようになる。

#### 3.2 動画再生機能②

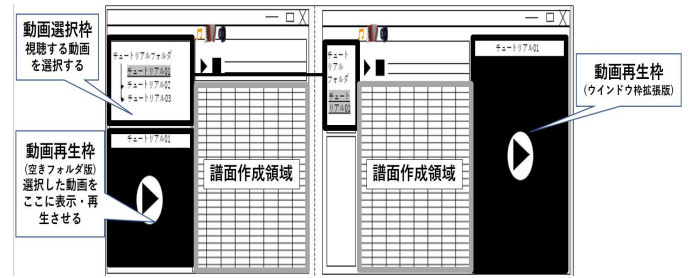


図3 動画再生機能②

この機能は、理解し易い説明と短時間学習の要求を満たす。これは、作曲中に分からない事や学習したいときに、図の左上側のチュートリアルフォルダ選択でチュートリアルを指定すると、左下側又は右側のウインドウの空き枠を作成しそこに動画を表示し、再生できるようにする機能である。選択した動画任意で再生、停止、時間区域指定で視聴や行える。さらに、図では、動画再生枠を譜面作成領域等の作成・編集領域の隣に表示させており、この様することで作成・編集が中断されず、チュートリアル視聴との並行作曲をすることも可能である。この機能で再生される動画を視聴し学ぶことで、作曲方法や知識を覚えられる。

#### 3.3 簡易動画再生機能③

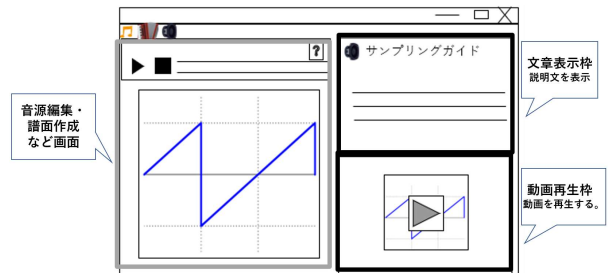


図4 簡易動画再生機能③

機能②と同じく、チュートリアルを選択すると画面端に枠を表示し閲覧させる機能である。例えば、図4の左枠の様に、何らかの作成や編集を行っている時、分からない知識について調べるために、チュートリアルを選択すると、囲んでいる枠の様に、ウインドウ拡張及び空きスペースを利用し、チュートリアルとして説明文を表示し、加えて簡易的な動画も再生する。機能②とは異なり、動画の再生機能の時間区域指定を除外しており、簡易であることを念頭に、再生される動画時間も大幅に削減される。この機能も、機能②と同じく、作業領域の隣若しくはウインドウ拡張しそこにチュートリアルを表示させることで作曲・編集等の作業を中断されず、チュートリアル視聴との並行学習を可能にさせ、これに表示される動画に加え、説明文に記される作曲知識とテクニックを覚えられる。

## 4. 要求分析

フレームワークの機能を述べた後、4章では3つの機能がどの様にして要求されているかの分析を行う。その際以下のプロセスに基づき分析を行い、本稿では、図5の順序に従い、分析を行う。

1. ペルソナ分析
2. シナリオ分析
3. ゴール分析
4. ユースケースモデリング分析
5. ユースケースフロー&シナリオモデリング分析
6. クラスモデリング分析
7. ステートマシンモデリング分析
8. シーケンスモデリング分析

図5 要求分析プロセス

### 4.1 ペルソナ分析

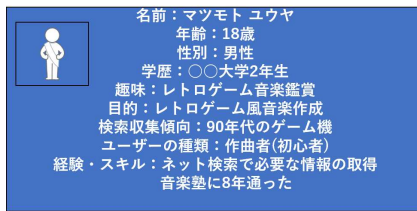


図6 ペルソナ法による仮モデル

最初にペルソナ法に基づいたペルソナ[6]で明確にする。要求した人物は、マツモトユウヤと言う18歳男性の大学2年生でレトロゲーム音楽鑑賞を趣味にしており、経験として彼は8年間音楽塾に通っており、スキルとしてネットで必要な情報の検索力を持つ。彼はレトロゲーム風音楽の作曲の目的を抱えているが、作曲自体は今回が初めてである。この様に、様々な要素を付与したペルソナの作成により、要求分析の為の基盤を確立する。このペルソナが作曲を開始した後、どの様な課題に直面し、どの様な機能を必要とするかを図7の、ユーザーの作曲開始後のそれぞれの行動ステップ上にある課題やペルソナのニーズ、その要求に必要な機能、そしてユーザーの感情変化や行動[7]を分析する。

### 4.2 シナリオ分析

行動ステップ	作曲開始し上げどりやっつて音源加工するんだろ...	エフェクトの使い方もあるから...	ジャンル別の曲について知りたい	音符を並べよう	完成まで作る
ペルソナがしたいこと、考えていること(ニーズ)	・音源の加工を覚えたい、繰り返し再生させたい	・音源自体に機能をつけたい ・音源自体にエフェクトをつけたい	・ジャンル別の曲調を知りたい	・パターン配置例を覚えたい	
ペルソナの目的に必要な機能	・サンプルデモ曲生成 ・ビデオガイド&簡易動画	・ビデオガイド&簡易動画	・サンプルデモ曲生成	・サンプルデモ曲生成	
感情変化、具体的な行動	生成曲の音源を学ぶ	加工の方法を学ぶ	曲調の仕組みを理解する	パターン例を覚えられた	完成できた

図7 ペルソナに基づいたプロセスシナリオ

図7は、ペルソナが作曲を始めた後、1~5までのステップ目では音源を加工する方法が分からず、エフェクトの作成の方法も分からず、曲調別の曲がどの様な物かの理解を

要しており、譜面に音符を羅列するためのパターン配置例について知りたがっている。これらのステップに対し、ペルソナは音源加工の方法、エフェクトの付与、ジャンルごとの曲調と譜面配置例等の技能や知識の習得を望んでいる。ペルソナに必要な機能は、第1ステップでサンプルデモ機能若しくは動画・簡易動画再生機能、第2ステップで動画・簡易動画再生機能、第3ステップでサンプルデモ機能、そして第4ステップでサンプルデモ機能を必要としている。ペルソナが必要とする機能を与えると、ステップごとに音源加工について学び、生成曲の音源を学び、ジャンル別の曲調を理解し譜面のパターンを覚えるといった感情変化や具体的な行動を起こせるようになる。

図6と、図7のシナリオの流れを基に、ユーザーの要求を辿ることで必要になる機能[8]を次の図に分析した。

### 4.3 ペルソナに基づいたゴール分析

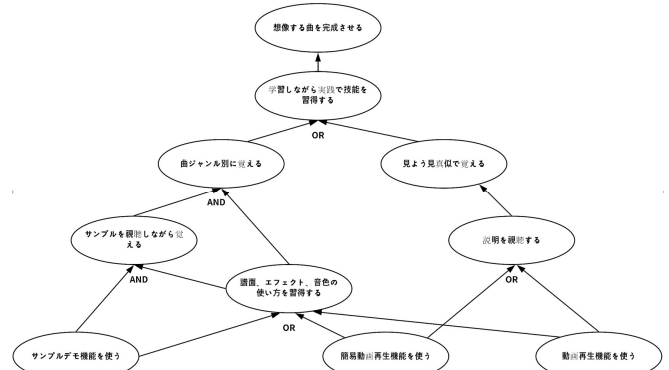


図8 ペルソナの作曲ゴールモデル図

ペルソナはレトロゲーム風の曲を制作の目的、つまり“想像する曲を完成させる”と言う最終目的があり、上部の抽象層から下部の具体層にかけて、頂点にある抽象的最终目的を達成するために、下部から、1つの目的を果たすために、図8の必要機能をもって、どの様な手段と技術の駆使が最適かを表現し、最終目標達成のための手段が1つのみで十分である場合と複数の手段が求められる場合があり、機能を限定せずとも代替手段を選択可能にさせ選択に柔軟性を持たせる。最上位の目的を達成するために、最下部の、シナリオで必要となる機能を使用すると達成が可能になる。従って、これらの手段である機能は要求解消のために無くてはならない事を示す。この小節までの分析後、3つの機能のモデリング分析を行う。

### 4.4 UML モデリング分析

図6, 図7, 図8の分析結果を用いり、機能①から機能③のUMLモデリング分析を行い、それぞれにユースケース図[9], フローとシナリオ[10], クラスの構成図[11], ステートマシン図[12], シーケンス図[13]を示す。

#### 4.4.1 サンプルデモ機能モデリング分析

図 6 のペルソナと、図 7 のシナリオから、求められるシステムの機能がペルソナの思考により、どの様にして扱われるかを表すためのペルソナを踏まえたユースケース図、そして基本フローとシナリオを作成する。これら 4 つの図の作成時、図 6 のペルソナの目的、経験、スキル等の要素を映した。機能①では、チュートリアルとしてどのような教材を生成するかを表現するために、“曲を生成する”のユースケースに着目する。

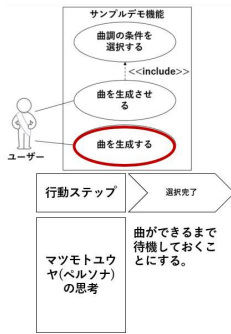


図 9 ペルソナを踏まえた、サンプルデモ機能のユースケース図

図 9 でペルソナは、曲が生成されるまで待機する考えを持つ。ペルソナが待機する間、システムはチュートリアル教材としての楽曲を、自動作曲で生成しており、その様子を図 10 のフローとシナリオを示す。

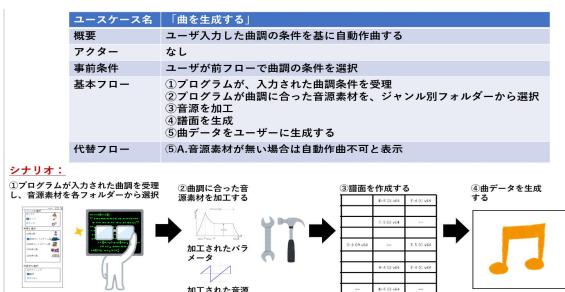


図 10 “曲を生成させる”のフローとシナリオ

プログラムが入力された条件を受理し、その条件に適した音源素材を外部のフォルダから検索、収集した音源を加工、譜面を生成させ、楽曲データとして生成し出力させるまでが処理を行う基本フローである。但し、例外処理として音源が見つからない場合はエラーとして処理される。このフローから、このプログラムが、入力された曲調を受理し音源素材をフォルダから選択し、それらを基に曲調に合わせるために音源とパラメータを加工し、その譜面を生成した後に楽曲データを生成するシナリオを想定できる。

図 9 と、図 10 のフローとシナリオを参考にすると、次に示す、楽曲生成によるチュートリアル構成図を掲載する。

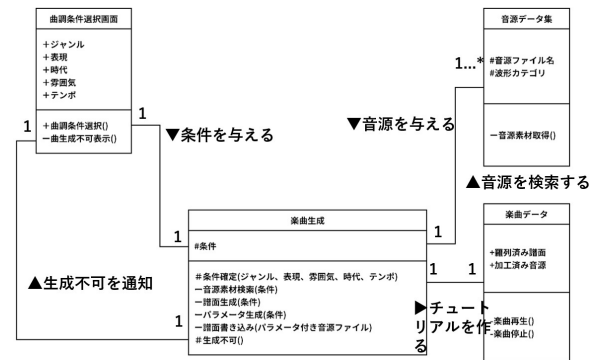


図 11 サンプルデモ機能の構成図

図 11 では、条件選択画面 a、楽曲生成 b、音源データ集合 c、楽曲データ d の 3 つのクラスで構成されており、a では曲調条件選択、生成不可表示の操作、b では条件確定、音源素材検索、譜面生成、パラメータ生成、譜面書き込み、生成不可等の操作を行い、c では音源素材取得処理操作を、d には楽曲の再生、停止の処理を持つ。また、a にはジャンル、表現等の属性を持ち、b に条件の属性、c では音源ファイル名や波形カテゴリの属性、そして d に加工済み譜面と加工済み音源の属性を持つ。これらクラスは a から b に対し、曲調の条件付与、生成不可通知、b と c の間では音源付与と音源検索等の関連を持つ。さらに、c から d にはチュートリアルを作るという関連名を持つ。

図 11 の構成の、チュートリアルを作る部分を示すために、楽曲生成のステートマシン図を示す。

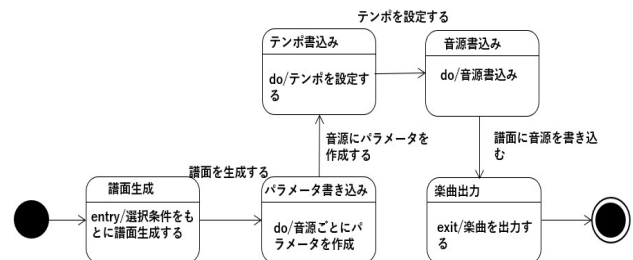


図 12 楽曲生成部ステートマシン図

図 12 は、譜面生成、パラメータ書き込み、音源書き込み、テンポ書き込みの等の状態を経て楽曲データを生成するステートマシンであり、図の遷移を踏まえることで、勉強教材として楽曲生成させることで、チュートリアルをユーザーに与えることができる。また、音源を検索する状態内で適切な音源が存在しない場合、エラー状態に遷移する。その時のシーケンス図を図 13 に示す。

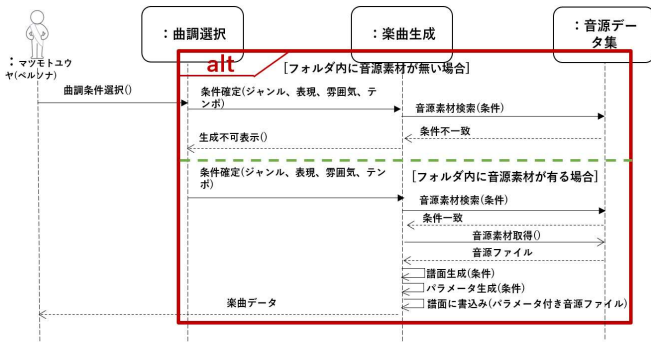


図 13 サンプルデモ機能のシーケンス図

図 13 では、選択画面からジャンル等の条件確定メッセージを次のライフラインに送り、その条件から音源検索、次のライフラインの音源データ集で該当する音源を取得後 1 つ前のライフラインで譜面とパラメータを生成し、それらを譜面に書き込み、曲データをペルソナに与え返すシーケンスを示した。さらに、音源データ集で適した音源が見つからなかった場合のケースも想定し、生成時に条件分岐を行う alt を用いた。機能①のモデリングは以上であり、次節で機能②の UML モデリング分析を行う。

#### 4.4.2 動画再生機能モデリング分析

図 6 に示したペルソナは、8 年間音楽塾に通い、情報収集に長けているにもかかわらず、作曲知識を一切持たない。これを補うために使われる動画再生機能のユースケース図を図 14 に示す。

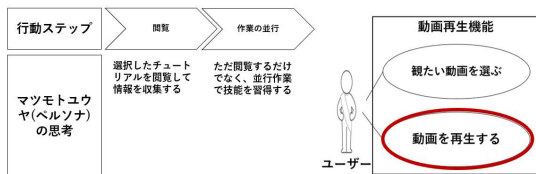


図 14 ペルソナを踏まえた、動画再生機能のユースケース図

図 14 で、ペルソナは分からない知識のためにチュートリアルを閲覧し、閲覧するだけでなく動画の再生による学習と作曲を並行して作曲知識を習得する。この時のフローとシナリオを、図 15 に示す。

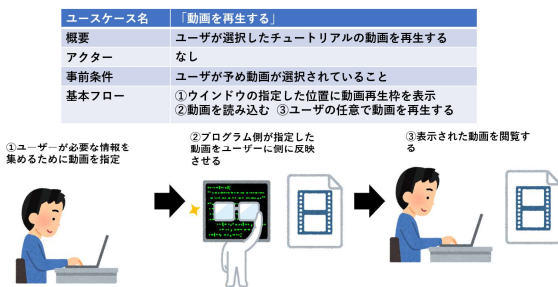


図 15 “動画を再生する”のフローとシナリオ

図 15 で、最初にウインドウの指定した位置に動画再生枠を表示し次に動画を読み込み、ユーザーの任意で動画を再生させるフローがある。事前条件として予め動画が選択されていることが条件であり、このフローを用いてシナリオを作成すると、ユーザーが指定した動画をプログラムが受理し、その動画をユーザーに閲覧させるシナリオが想定される。図 14、図 15 を基に、以下のクラスの構成図を示した。

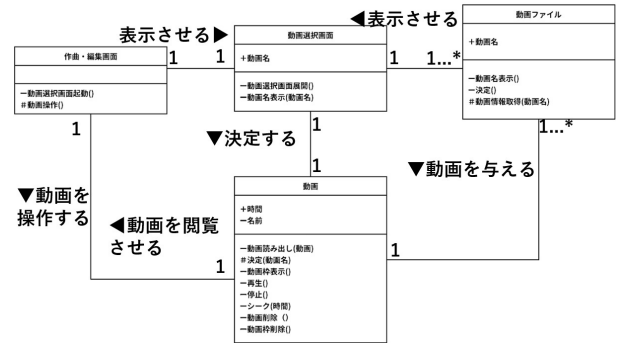


図 16 動画再生機能のクラスの構成図

図 16 では順番に、作曲・編集画面 A には動画選択画面と動画操作で構成し、動画選択画面 B には動画選択画面起動と動画名表示、動画情報取得の処理を持ち、動画ファイル C には動画名表示、決定、動画情報取得を持ち、最後の動画クラスでは動画読み出し、決定、動画枠表示、再生、停止、シーク、動画取得、動画枠削除が包含される。A から B と D に、起動、操作情報、B から D に選択する、C から B と D に一覧表示、動画を与える、D から C には動画を取得する、そして、D から A にかけて、チュートリアルを閲覧させることを意味する動画を閲覧させるといった、以上の関連を持つ。

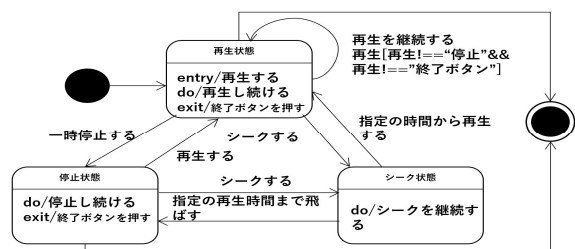


図 17 動画再生部ステートマシン

図 16 のクラスである動画 D のメソッドの状態遷移を図 17 のステートマシンに示す。図 17 では、動画再生部のステートマシンでは、再生、停止、シークの状態があり、再生、停止、シーク等の操作がされるとそれぞれの状態に相互に作用する。これらの、再生、停止の状態を終了処理がされると、動画再生ステートマシンを終了させる。

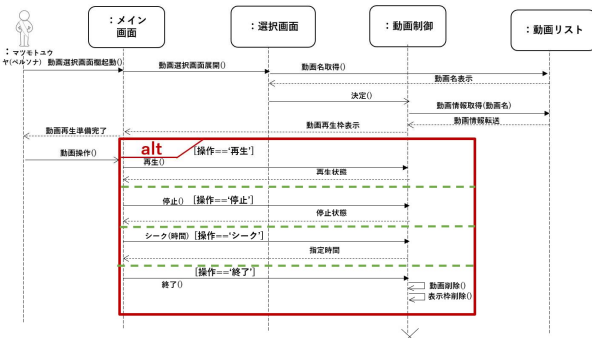


図 18 動画再生機能のシーケンス

図 18 では、ペルソナが分からない知識を作曲と並行して学びたいとき、ペルソナが選択した動画を視聴し学ぶチュートリアルシーケンス図を示す。ペルソナが動画選択画面で取得した動画名を選択し、動画リストから該当の動画をペルソナに反映させ視聴させるシーケンスであり、ペルソナはメイン画面から再生、停止、シークを並行して操作できる。以上が、機能②のモデリング分析であり、最後に、機能③のモデリング分析を行う。

4.4.3 簡易動画再生機能モデリング分析

ユーザーが知りたい作曲知識について学びたいときにシステムがユーザーに対し動画と説明文章を与える。図 19 では、ユーザーがこれらを用いて勉強するユースケース図を示す。ここでは“チュートリアルを見せる”に着目する。

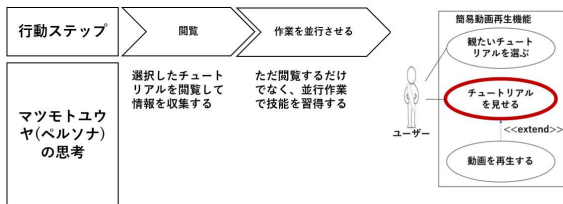


図 19 ペルソナを踏まえた、簡易動画再生機能のユースケース図

このユースケースは、チュートリアルが選択されていることを事前条件としペルソナが選択した内容の閲覧で情報収集を行い、閲覧するだけでなく作曲と並行して学習する思考により使われる。

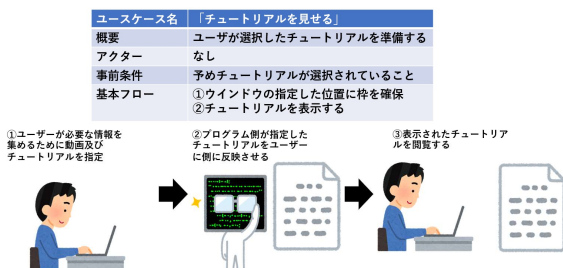


図 20 簡易動画再生機能のシナリオ

ウインドウの指定した位置に枠を確保しチュートリアル

を表示させるフローを踏まえると、ユーザーが必要な情報のためにチュートリアルを指定し、プログラムが指定されたチュートリアルをユーザー側に表示させ勉強させるシナリオが成立する。ここまでの分析を踏まえ、図 21 に簡易動画再生機能のクラスの構成図を示す。

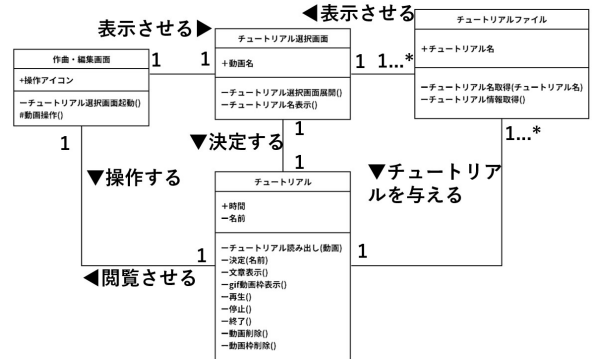


図 21 簡易動画再生機能のクラスの構成図

図 21 には、作曲・編集画面、チュートリアル選択画面、チュートリアルファイル、そしてチュートリアル制御で構成されており、その中ではチュートリアル選択、名前表示などをはじめ、チュートリアルの文章の表示や gif 動画再生枠の表示、再生や停止等の、ユーザーに勉強させるための構成としてまとめた。この構成図より、機能③の特徴的な部分である文章表示に着目した状態マシンを図 22 に示す。

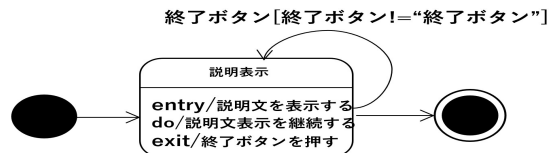


図 22 文章表示部状態マシン

図 22 は、ユーザーに対しチュートリアルの要素の 1 つである説明文を閲覧させる状態マシンを示している。チュートリアルを指定すると説明文を表示し、終了ボタンが押されるまで維持し続ける状態である。この部分の図と機能③全体のシーケンスを図 23 に示す。

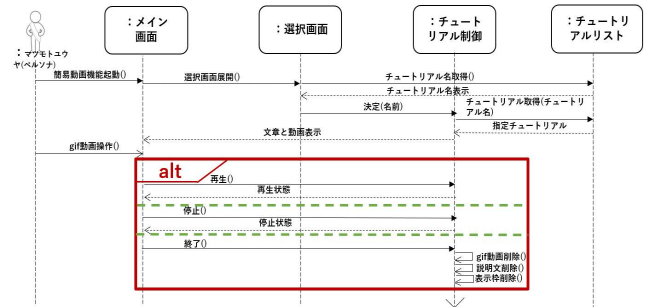


図 23 簡易動画再生機能のシーケンス

図 23 では、ペルソナが分からない知識を作曲と並行して学びたいとき、チュートリアルリストから選択すると、

メイン画面の空き枠に文章と動画を表示させ、チュートリアルを視聴させるシーケンスである。また、図 23 で機能②の図 18 のシーク(時間)は省略されている。以上が、分析した要求を基にしたフレームワークのモデリングである。

## 5. 要求実現

4章のフレームワークが2章の要求をどのようにして解決するかを述べる。

### 5.1 サンプルデモ機能

“理解しやすい説明”と“目標曲のイメージ確立”に対応が可能である。初心者が作曲する上で何から始めれば分からないとき、自動で生成される楽曲データ内の譜面の音符配置パターンや音符に使われる音源配置や加工音源、加工エフェクトを視聴し参考にすることで、操作や制御、どのような状況での使用が適切かを理解し易くなる。これだけでなく、曲へのイメージ確立にも貢献する。機能①では、ユーザーが曲へのイメージや方向性が定まっていない時に、予めジャンルや雰囲気などの抽象的条件を機能に与え、自動生成により与えられた楽曲を拝聴し、楽曲内のAメロ・Bメロのパターン例や音源の加工方法やエフェクトの使用例を視聴することで目指したい曲へのイメージ確立に繋がり、冒頭に示した要求に対応が可能となる。

### 5.2 動画再生機能

“理解しやすい説明”と“短時間学習”の要求を満たす。選択した動画の閲覧により文章のみの閲覧よりも実際の音や動作を示す抽象的なチュートリアルの提供により、知識を殆ど持たない初心者にとって分かり易く学習することが可能であり、作曲教材を内包させることで情報収集に費やす時間を削減することもできる。さらに、このチュートリアルをウインドウの空き枠に表示させれば、作曲に干渉せず、任意で学習しながら作曲するといった並行も可能であり、これにより短時間学習にも貢献が可能となる。

### 5.3 簡易動画再生機能

この機能も、“理解しやすい説明”と“短時間学習”の解決に繋がり、機能②の動画に加え、説明文と合わせて閲覧させることで理解力向上をもたらす、さらにこれと同じくチュートリアルを空き枠に表示させることで作曲と学習を並行させ学習に費やす時間を短縮する。

## 6. 適応・関連技術

本稿のフレームワークの、サンプルデモ機能、動画再生機能、簡易動画再生機能を実現するためには、既存の技術を適応させる必要があるため、その技術を述べる。

### 6.1 条件入力による自動作曲

初心者への学習のために必要な、曲を生成させる技術は本稿以外の研究により設計されている。従って、まず機能①の、ある条件を入力し曲を生成させるといったアイデアを実現するためには、感情表現、楽しい・激しいなどの感性言語やロックやテクノのジャンルのリズムパターンやコード進行等の複数の音楽的特徴量を用いり[14-17]、楽譜の譜面生成時に1つ1つの小節に反映させ音源素材を挿入するループシーケンサの技術やフレームワークを適応させる必要がある[18]。

### 6.2 ソフトウェア内動画再生と文章表示

ソフトウェア内で動画を再生するために、MPEG等のフォーマットを用いた再生用フレームワークを要し、甲斐こずえ、菅沼毅氏らが提案した動画の再生、停止、シークの3つを制御する技術[19]を適応し、これに加え、ウインドウ内部の空き枠に動画再生枠を表示、若しくはウインドウ幅拡張による再生領域を拡張する技術[20]の適応を計画する。

## 7. 議論

4章、5章の要求分析を行った結果、直感的な学習と情報収集時間短縮、曲への想像力向上などがあることに気づき、フレームワークの活用によりこれら3つが上手行くと考えられる。

### 7.1 直感的学習

これは、図6のペルソナ分析にある、作成したペルソナの経験及びスキルと種類が音楽塾に8年間通ったにもかかわらず、作曲初心者であると言う部分から、作曲知識を習得していない及び作曲に触れた期間少ない人物に複雑さを低減する、感覚的に覚えられる勉強教材を提供することで直感的な理解が可能だと気づいた。

フレームワークを使えば、ソフトウェア付属のマニュアルに記されている初心者にとって初めて聞く作曲用語や操作用語等の説明を、システムから生成される音のサンプル例や動画再生等の抽象的チュートリアルを与えることで複雑な知識を吸収し易くなり、個々の知識だけでなく、作曲するための全体のプロセスの理解により直感的学習の実現が可能だと考えられる。

### 7.2 情報収集時間・学習時間短縮

図6の分析の、ペルソナの経験・スキルである情報収集、図7の分析の1~3番目の行動ステップにあるペルソナのニーズからこの情報収集と学習時間の短縮に気づき、具体的に、ペルソナは情報収集が得意であっても、膨大な量が存

在する作曲知識全てを収集できるとは限らず、習得すると  
なると多大な時間を要することが分かり、そこからペルソ  
ナに勉強の手間をかけさせないと言う点に気づいた。

チュートリアルを作曲環境内に内包かつ作曲と並行させ  
れば、情報収集時間と学習時間短縮が上手く行くと考え、  
具体的に、初心者が、分からない知識を探るとき、求める  
内容によっては詳しく解説されていないことや、解説その  
物が難解な物であること、果てには他言語でしか記されて  
いない解説説明により、学習に費やす時間はおろか、情報  
を収集する時間でさらに学習時間長期化に繋がる。そこで、  
予めチュートリアルを内包させておけば、作曲中に分から  
ないことがあったとしても、作曲環境内でチュートリアル  
を閲覧すると、作曲環境外での情報収集にかかる作業を削  
減することができ、これにより情報収集時間及び学習時間  
短縮が実現できると考えられる。さらに、そのチュ  
ートリアルを実際の作曲と並行させることで、学習時間の追  
加短縮も可能であると考えられる。

### 7.3 曲への想像力向上

最後の、分析して分かった曲への想像力向上は、図 6 の  
ペルソナの要素である目的と趣味、図 7 の行動ステップの  
3 段目のペルソナのニーズにより、ペルソナが想定する目  
的の曲を正確に作曲するためには曲調がどのような物である  
かを想像させることで、これを行えることに気づいた。

曲への想像力を高めるために、フレームワーク内機能  
のサンプルデモ機能で、感情表現やジャンル別曲調等を含  
めた音楽的特徴量を反映させ想定している楽曲を、サンプ  
ルプロトタイプとして生成、その曲の内部を視聴すると、  
現段階でどのような楽曲にしたいかの下地ができる。この下  
地を参考にすることで、次の場面でどのようなメロディに発  
展させるか、どのようなエフェクトを使用して音を豊にする  
か、どの音源を譜面上に挿入するかといった、如何にして  
作曲するかを考え易くすることで、曲への想像力を向上さ  
せられると考えられる。

## 8. おわりに

本稿では、作曲アプリケーションにおける作曲知識やテ  
クニックの理解力向上、学習効率改善や曲への発展力向上  
に貢献した。アプリケーション毎にチュートリアルの複雑  
さにより、技能習得の長期化や説明力の低下や曲の予想の  
困難等により上級者と同等の技能の習得が困難といった課  
題を提起し、それらに対する解決策である、初心者作曲支  
援チュートリアルフレームワークを提案した。また、本稿  
では、フレームワークに要する機能の全体像や実現を目標  
とするシステムの、ペルソナ分析から UML モデリング分  
析までの要求分析を行った。今後の課題として、要求分析  
した結果と 3 つの機能に適応させる技術を基に、フレーム

ワークの実装に取り組む必要がある。

## 参考文献

- [1] 高柳剛, 片寄晴弘, 井口征士, “ハンドライクなインタラク  
ティブ作曲支援システム” 音楽情報科学 21-9, 1997.7.21
- [2] 蓮井洋志, “好みのバイアスの学習を行う作曲モデルを用い  
た作曲支援システムの実現” 情報処理学会研究報告,  
Vol.2010-MUS-88 No.11, 2010.12.5
- [3] 長嶋洋一, “エンターテインメント・コンポーザリング教育に  
向けて” 情報処理学会研究報告会, Vol.2011-MUS-90.No. 8,  
2011.5.13
- [4] 長嶋洋一, 中村文隆, 後藤真考, 片寄晴弘, 井口征士, “ネ  
ットワーク上で相互作用するアルゴリズム作曲系を用いた音  
楽教育システム” 情報処理学会第 54 回(平成 9 年前期)全  
国大会, 2-273
- [5] 中村裕美, 中野倫靖, 深山覚, 後藤真考, “作者内一貫性と  
音楽的典型性を考慮した作曲支援インターフェース” 情報  
処理学会研究報告, 2017.8.25
- [6] EVEN DEX POST 作成, “ユーザーシナリオとは? | カスタ  
マージャーニーマップとの違い, 活用方法”, URL :  
<https://sevendex.com/post/5820/>, 2021 年 7 月 25 日参照
- [7] D-FOUNT 作成, “ユーザーシナリオを考えてみよう!”,  
URL : <https://d-fount.com/user-scenario/>, 2021 年 7 月 25 日  
参照
- [8] 中村祐貴, “ゴールモデルの構造に基づいた共通ゴール判別  
手法の提案”, p.4, 2012.
- [9] 竹政昭利, “UML モデリング技能認定試験入門レベル(L1)  
問題集”, 技術評論社, pp.26, 2019 年 2 月 5 日
- [10] ASCII.jp × ビジネス 作成, “第 8 回 実践編 開発成功を左  
右するユースケースシナリオの作成方法”, URL :  
<https://ascii.jp/elem/000/000/133/133347/4/>, 2021 年 8 月 30  
日参照
- [11] 竹政昭利, “UML モデリング技能認定試験入門レベル  
(L1)問題集”, 技術評論社, pp.183, 2019 年 2 月 5 日
- [12] 竹政昭利, 技術評論社, “UML モデリング技能認定試験  
入門レベル(L1)問題集”, pp.50, 2019 年 2 月 5 日
- [13] 竹政昭利, “UML モデリング技能認定試験入門レベル  
(L1)問題集”, 技術評論社, pp.128, 2019 年 2 月 5 日
- [14] 林郁, 金子満, “映像コンテンツの音楽制作を効率化する  
為の制作支援ツールの提案” 音楽情報科学 49-13,  
2003.2.22
- [15] 梅本あずさ, 内山幹乃扶, 河合敦夫, 椎野努, “音楽理論  
と経験的知識を整合活用した作曲システム” 音楽情報科学  
23-11, 1997.12.16
- [16] 島順一, 中村滋延, 西田紘子, “感情表現に基づいた自動  
変奏ソフトウェアの制作” 情報処理学会研究報告
- [17] 岡田美咲, 山下雄史, 北原鉄朗, “音素材の自動挿入機能  
を備えたループシーケンサ” 情報処理学会研究報告
- [18] 池田輝政, 菱田隆彰, “劇伴の作成を支援する楽曲システ  
ム「Lazy Composer」” 情報処理学会研究報告, Vol.2011-  
MUS-91 No.10, 2011.07.28
- [19] 甲斐こずえ, 菅沼毅, “テンプレートをを用いた, 使いやす  
い GUI 画面の設計法” 情報処理学会第 49 回(平成 6 年後  
期)全国大会 5-269
- [20] 佐野雅規, 住吉英樹, 藤井真人, 柴田正啓, 八木伸行,  
“メタデータ制作フレームワーク(Ver.2)の活用と今後” 情  
報処理学会研究報告, Vol.2010-AVM-68 No.8, 2010.3.5