

# 作曲・演奏支援のための候補提案型鍵盤楽器システムの開発 —OtoComplete: 未来が見える楽器の世界—

## 1. 背景

音楽創作では音楽理論などの専門知識に対する理解や楽器演奏などの身体技能といった心身両面の能力が求められ、通常これらの習得のために長期の学習が要求される。こういった学習の負担を低減させるために、これまで作曲を支援するソフトウェアや既存曲の演奏学習を助ける楽器が数多く開発されてきた。しかし、これらは心と身体という 2 つの問題に別々に対応したものであり、「作曲に特化した楽器型のユーザインタフェース(UI)」という複合的なシステムの検討はあまり行われてこなかった。

## 2. 目的

本プロジェクトでは従来の楽器の在り方を見直し、楽器型の UI を通じてユーザに音楽的提案を行うことで、音楽創作活動におけるユーザの負担を低減させる新しい楽器の在り方を実現することを目的とする。本プロジェクトでは最も一般的な楽器として鍵盤楽器及びギターを UI 基盤に想定し、これを拡張することでユーザへの提案を実現する。特に、ポピュラー音楽の作曲においてこれらの楽器を用いて行われる主要な工程である「コード進行(伴奏)」と「メロディー」の作成を支援することを目的とし、システムの機能・UI 設計を行った。

## 3. 開発の内容

本プロジェクトでは、楽器型 UI 上に「次に演奏すべき音」を演奏候補として可視化する作曲支援ソフトウェア「OtoComplete」を開発した。OtoComplete は確率モデル化された楽曲データに基づき、ユーザの演奏に応じてインタラクティブに演奏候補音を提案する。演奏候補音の提案には、楽器型の UI を様々な色で着色するという方法をとる。

図 1 に OtoComplete の UI 全体図を示す。OtoComplete は下記の 5 つの UI を持つ。

### (1) 鍵盤 UI

鍵盤楽器型の UI。左手側でコード進行・右手側でメロディーの演奏候補をユーザに提案し、それぞれの作成を支援する。

### (2) シークエンス UI

作成中のコード進行を表示・編集する。

### (3) ライブラリ UI

作成したコード進行の保存・読込を行う。

### (4) 5 度圏 UI

コード進行の遷移情報などを可視化し、ユーザの音楽理解を補助する。

### (5) 指板 UI

ギター指板型の UI。コード進行の演奏候補をユーザに提案し、その作成を支援する。

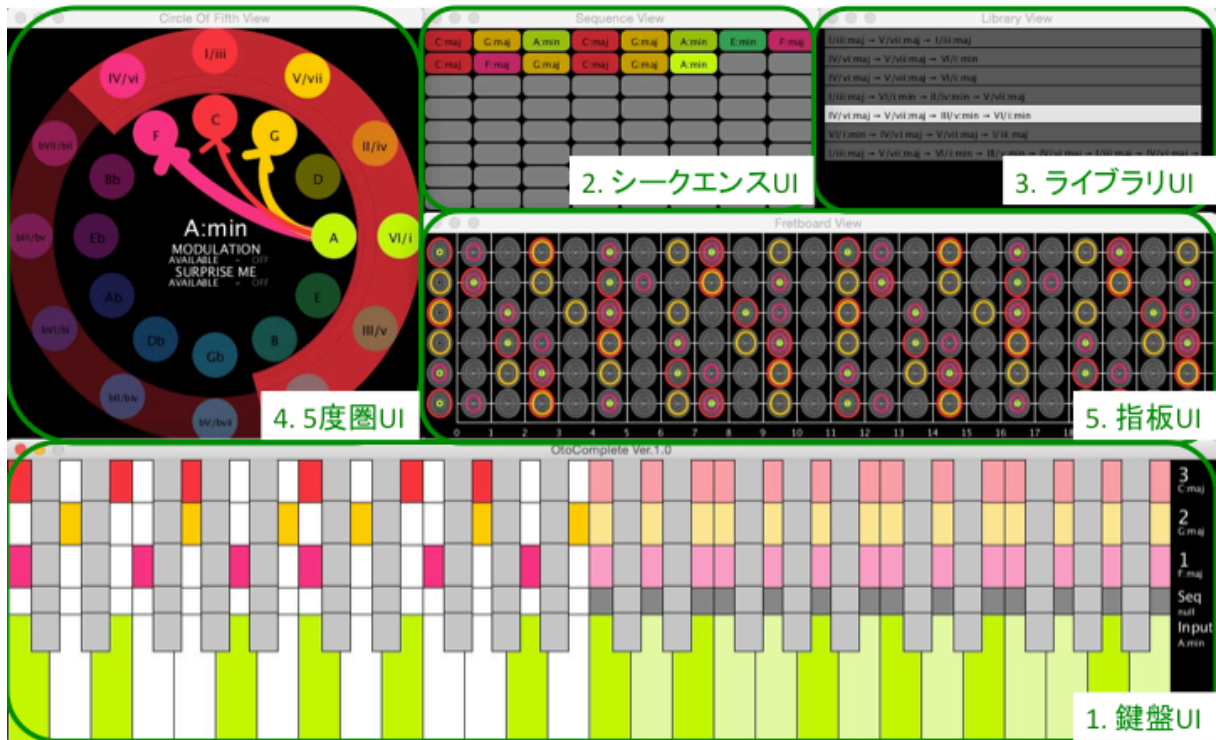


図 1 OtoComplete の UI 概観

鍵盤 UI は通常の鍵盤が 5 行に分割された形をしており、左手側でコード進行(伴奏)の演奏候補提案を、右手側でメロディーの演奏候補提案を行う。「コード」は音楽用語で複数の音からなる塊を意味し、「コード進行」は様々な種類のコードが連続したものを意味する。左手側では上側 3 行の各行の鍵盤が着色され、演奏候補コードとして 3 種類が提案される。ユーザはこのうちの 1 種類を自由を選択することができる。入力音を着色されている各鍵と一致するように与えると、現在コードが選択したコードに遷移し、そこから再び新たな演奏候補コードが 3 種類提案される。図 2 にコードの選択により演奏が遷移する様子を示す。

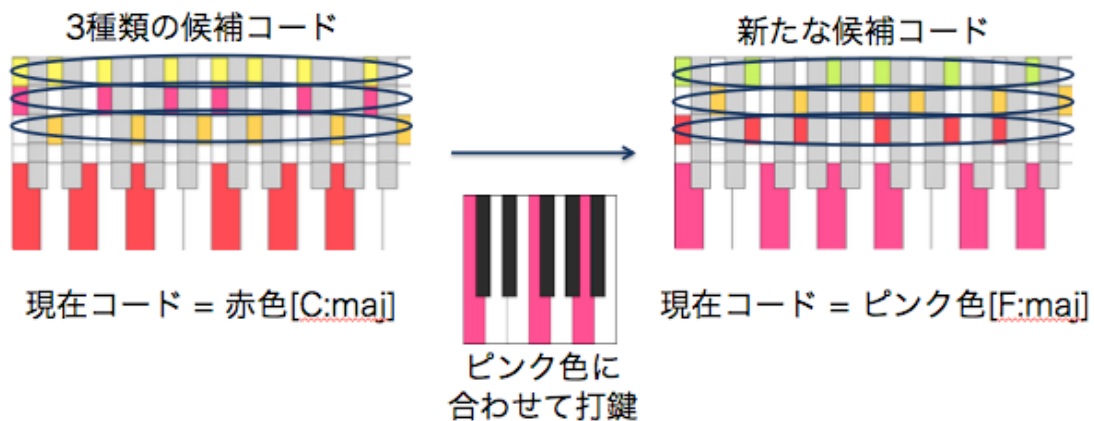


図 2 鍵盤 UI 左手側、コード候補選択の流れ

着色された鍵盤から好きな色のコードを選択していくことで、ユーザはコード進行(伴奏)を簡単に作成することができる。作成したコード進行はシークエンス UI 上に記録されていく。

また、ライブラリUIを用いて、作成したコード進行を登録したり、読み込んだりといった記録・編集作業が可能である。更に OtoComplete はランダム候補の提案や転調機能を搭載しており、非常に豊かなバリエーションのコード進行を作成することができる。コード進行(伴奏)を作成したら、鍵盤 UI の右手側を使ってメロディーを作成する。メロディーの演奏候補は鍵盤上に薄く着色された音として表現される。すなわち、着色された鍵盤が左手側で演奏しているコードに対し協和する、メロディーとして心地よい音の目安となる。鍵盤 UI と同様に、指板 UI を用いることでギター上でのコード候補を参照することができる。鍵盤 UI では鍵盤を着色して演奏候補を提案したのに対し、指板 UI ではギターの押弦ポジションを着色することで演奏候補の提案を行う。例えば図 1 の指板 UI 上には、オレンジ色、赤色、ピンク色の3種類の候補コードについて、それぞれどのポジションを押弦すればよいかが表示されている。鍵盤 UI と同様に、入力音を着色された演奏候補と一致するように与えると、コードの遷移が行われる。指板 UI におけるコード演奏の様子を図 3 に示す。

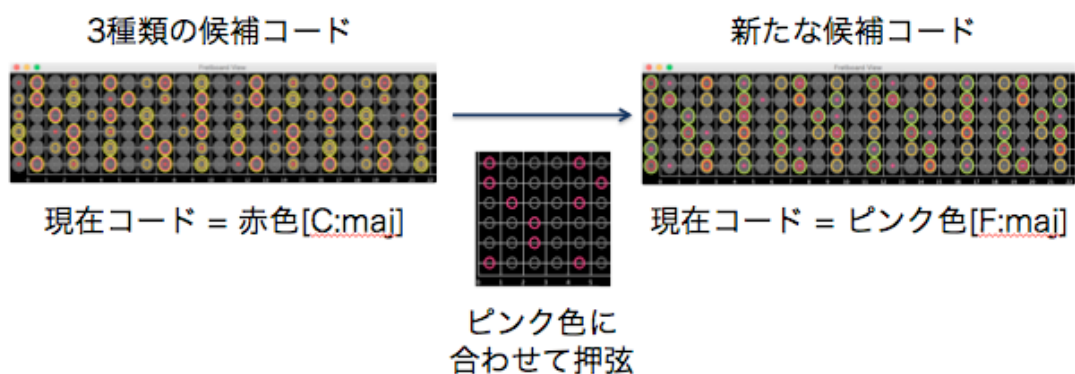


図 3 指板 UI におけるコード候補選択の流れ

以上のような楽器型 UI を利用することで、OtoComplete では全く音楽に関する知識がなくとも、色を見わけて演奏を試みるだけで容易に作曲を行うことができるようになっている。

5 度圏 UI は音楽理論における 5 度圏と呼ばれる図を利用して現在コード及び候補コードの関係を可視化し、ユーザの音楽理解を補助するビジュアライザである。5 度圏 UI の例を図 4 に示す。5 度圏 UI では各コードを 12 のアルファベット音名に分類し、円形に配置している。各音名は音楽理論的に相性のよい音が隣接するように配置されており、更に隣接する音名を同系色となるように配色することで、コードの関係を把握しやすくしている。5 度圏 UI では中央に現在コード名が表示される。その外側の 12 の音名のうち、現在コード及び候補コードがハイライトされ、どこからどのコードへ遷移することができるかが矢印で結ばれて視覚的に表現されている。また、メロディーの候補となる音は外側に円弧状にハイライトされている。図 4 の例では現在コードが C:maj という名称であることを示している。更に現在コードは C (赤色) で、このときそこから矢印の伸びた G (オレンジ色)、F (ピンク色)、D (黄色) の 3 種類のコードが演奏候補であり、これらのいずれかに遷移するとよいことを意味している。5 度圏を利用することで、例えば同系色のコードによるコード進行(赤→ピンク)は自然な響きになり、反対色のコードによるコード進行(赤→青)は風変わりな響きになるといった音楽の感覚的理解が可能になる。

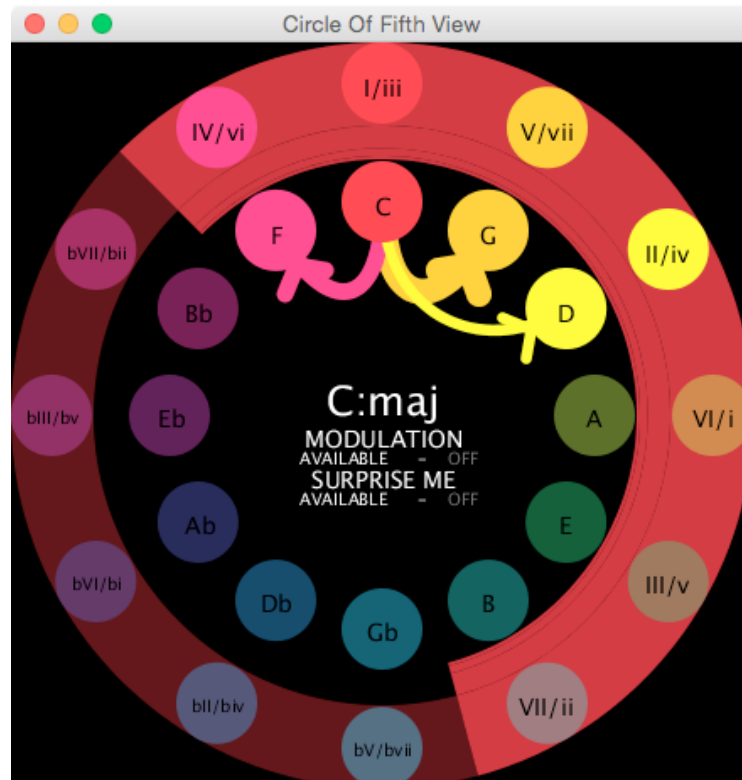


図 4 5 度圏 UI

更に直感的な演奏を可能とするため、様々なプラットフォーム上での鍵盤 UI 実現を試みた。図 5 にプロジェクションマッピング及び iPad を用いて鍵盤 UI を実現した例を示す。



図 5 様々な鍵盤 UI の実現（左：プロジェクションマッピング、右：iPad）

#### 4. 従来の技術(または機能)との相違

従来の技術に関しては、ソフトウェア的な例とハードウェア的な例の 2 つが存在する。

まずユーザにコード演奏の提案を行うソフトウェアとして、Steinberg 社の作曲ソフトウェア「Cubase」に搭載されている「Chord Assistant 機能」や Contrasonic AB 社の「Chordbot」という iOS アプリケーションなど多数の製品がある。しかしこれらはいずれもボタン等のシンプルな UI を採用しており、楽器の持つ操作性や表現力には遠く及ばない。

他方、ユーザに演奏指示を行う UI を持つ楽器としては LED を用いた CASIO 社の光ナビゲーションキーボード(鍵盤型)や Incident Technologies 社の gTar(ギター型)などがあるが、これらは基本的に既存の楽曲の演奏を練習することを目的として設計されており、音楽創

作という観点からは役に立つものではない。

OtoComplete は音楽創作に用いられる知識を楽器型の UI を通じてユーザに提案することで、これらの前例が各々抱えている難点を相補的に解決し、既存の楽器の持つ操作性・表現力を維持したまま、簡単に音楽創作を行うことを可能とした。これによって、OtoComplete は既存の楽器から 1 段階進化した新しい楽器の在り方を示すものになっていると考えられる。

## 5. 期待される効果

OtoComplete を用いることで、専門的な知識を一切用いることなく音楽創作を行うことが可能となる。これによって音楽創作活動における学習コストが大きく低減されることになり、多くのアマチュアによる音楽創作現場での活用が期待される。また、楽器側からユーザに視覚的に知識を与えることによって、ユーザは身体を使いながら感覚的に音楽知識を習得することができるようになる。このことから、作曲の初等教育などへの貢献が期待できる。

## 6. 普及(または活用)の見通し

本プロジェクトはその目的から、組み込み楽器として OtoComplete の機能を実現することが最も望ましい。しかし、一般に普及することを目的とした組み込み楽器の実現には技術的な課題などいくつか現時点では困難な要素がある。

そこで、現在は最も一般的な作曲環境である DAW ソフトウェア (Digital Audio Workstation、コンピュータ上で作曲を行うための総合的なソフトウェア) 向けのプラグインとして OtoComplete を移植・公開し、広く利用してもらうことを検討している。

## 7. クリエータ名(所属)

村岡 眞伍(早稲田大学大学院 基幹理工学研究科 情報理工・情報通信専攻)