

即興演奏を支援するメロディーからギターの コード譜を生成する学習効果向上システム

はじめに

従来研究

音楽分析のア
プローチと印象の
変化

提案手法

まとめ

山内 拓海

情報システム工学科

2023 年 1 月 19 日

1.1 研究の背景

2/18

背景

近年，即興演奏の向上や楽曲再現性の重要性から，耳コピ支援システムの研究が進んでいる．アーティストやミュージシャンは耳コピで楽曲を学び，その助けとなるのがコード譜である．この研究は音楽理解を深化させ，演奏技術を向上させることで音楽文化の発展に寄与する可能性がある．



図 1: イメージ

はじめに

従来研究

音楽分析のア
プローチと印象の
変化

提案手法

まとめ

1.2 研究の目的

3/18

目的

- 即興演奏に役立たせる.
- 耳コピを支援するシステムを作成する.
- 演奏に必要なコード譜で出力を行う.

はじめに

従来研究

音楽分析のア
プローチと印象の
変化

提案手法

まとめ

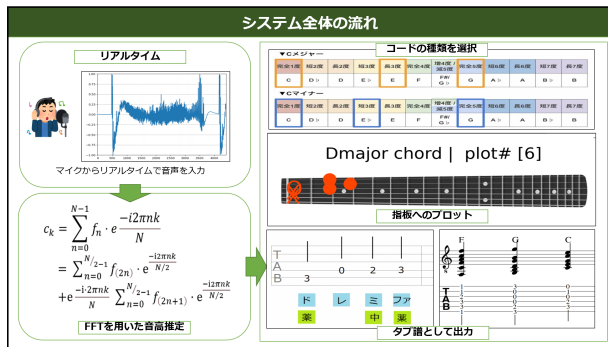


図 2: システムの流れ

2.1 メロディーを表現する既存のシステム

4/18

既存のシステムの例

音楽情報検索分野におけるシステムが挙げられる。これらのシステムは、楽曲のメロディーラインを自動的に抽出し、音楽データベース内で楽曲を検索したり、ジャンルを分類したりするのに使用されている。デジタル音楽ワークステーションソフトウェアや楽譜ソフトウェアがメロディー分析のために使用されている。これらのシステムは楽曲制作プロセスにおいてメロディーの作成、編集、アレンジに必要な機能を提供し、ミュージシャンや作曲家に創造的なツールを提供している



図 3: 音楽情報検索とデジタル音楽ワークステーションの例

2.2 ギターに関する専門知識

5/18

はじめに

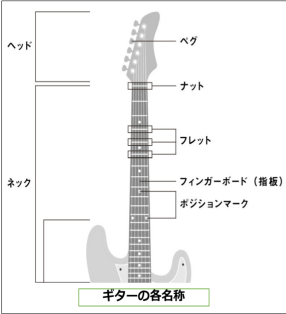
従来研究

音楽分析のア
プローチと印象の
変化

提案手法

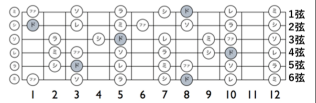
まとめ

ギターの専門知識

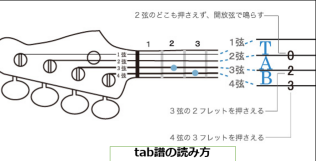


ギターの各名称

指板での音階



tab譜の読み方



tab譜の読み方

<https://onl.sc/E4chGTF> <https://onl.sc/LDrphVq>

図 5: ギターの知識

2.3 リアルタイムでのコード譜作成の必要性

6/18

リアルタイムでの音高推定

フーリエ変換したデータからスペクトルで最大成分を取ってきて12音階に変換する。周波数成分の値をA4（ラの4オクターブ目）の周波数（440 Hz）と比較し、音の周波数が440 Hz未満であればそれはA4よりも低い音で0.5オクターブ低いと考え、もし音の周波数が440 Hz以上であればそれはA4よりも高い音で0.5オクターブ高いと考える。

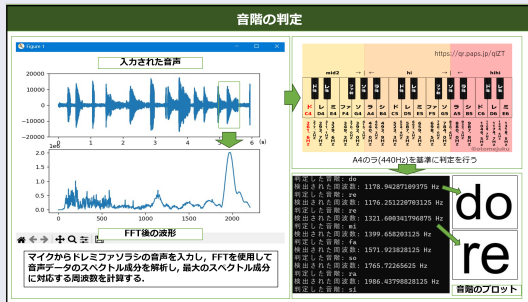


図 6: プロットの様子

3.1 二つの楽譜の数値化による比較

7/18

はじめに

従来研究

音楽分析のアプ
ローチと印象の
変化

提案手法

まとめ

3.2 メロディーからのリアルタイム抽出

8/18

はじめに

従来研究

音楽分析のアップ
ローチと印象の
変化

提案手法

まとめ

3.3 コードの違いによる印象の変化

9/18

メジャーコードとマイナーコードの違い

メジャーコード: メジャーコードは, 根音 (ルート音), 長三度, 完全五度から成り立っている. これらの音程は 1,3,5 として表現される.

例えば, C メジャーコードは C,E,G の音から構成されている.

マイナーコード: マイナーコードは, 根音, 短三度, 完全五度から成り立っている. これらの音程は, 1, $b3$, 5 として表現されます. 例えば A マイナーコードは A,C,E の音から構成されている.

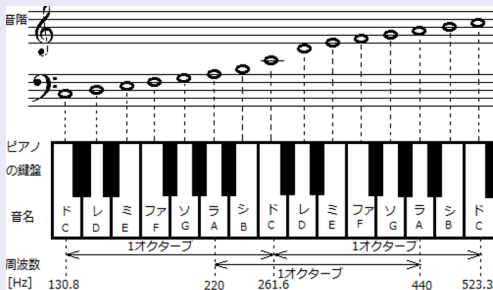


図 7: ピアノでの例

4.1 楽譜 (A) から楽譜 (B) 作成

10/18

はじめに

従来研究

音楽分析のアップ
ローチと印象の
変化

提案手法

まとめ

4.2 楽譜からコード譜作成のプログラム

11/18

リアルタイムでのプロット

図では G のマイナーコードを示す。

リアルタイムで音声を取得し判定した音階に合わせたコード譜を出力する。

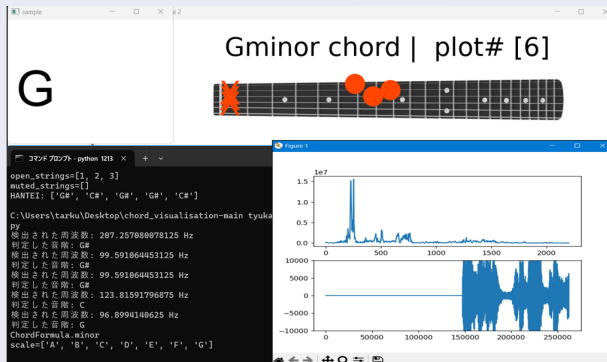


図 8: システムの様子

4.3 楽曲からタブ譜作成システムの開発

12/18

既存のシステムの例

システムの様子を動画で説明する.

はじめに

従来研究

音楽分析のアップ
ローチと印象の
変化

提案手法

まとめ

コードの定義

音楽のコードをプログラムで表現するために、ルールを保存する方法が必要です。このルールは、音楽のコードに含まれる音程を示す整数のタプルの形式で記述されます。ただし、整数だけでなく、音程を表すために列挙型（Enum）を使用します。たとえば、メジャーコードは、ルート音からスタートし、その上に長3度（4つ上の音）と完全5度（7つ上の音）の音程が重ねられています。これを列挙型（Enum）を使って説明すると次のようになります。

```
P1 = 0 # perfect unison
m2 = 1 # minor second
M2 = 2 # major second
m3 = 3 # minor third
M3 = 4 # major third
P4 = 5 # perfect fourth
TT = 6 # tritone
d5 = 6 # diminished fifth
P5 = 7 # perfect fifth

class ChordFormula(Enum):
    major = Intervals.P1, Intervals.M3, Intervals.P5
    minor = Intervals.P1, Intervals.m3, Intervals.P5
```

図 9: コードのルート音

弦楽器の演奏技巧

3つの塗りつぶされた黒い点は指の位置を示し、空の円は音をフレットせずに演奏できる「開放弦」を示し、2つのXマークはミュートする必要がある弦を表す。

- ・音符の間隔は4フレットを超えてはいけない。
- ・一度に発音できる音は1つだけであるため、コードのすべての音は別の弦に配置する必要がある。

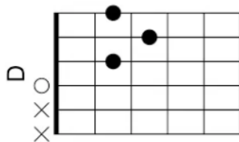


図 10: プロットの条件

推定された音高からプロット

楽譜データとタブ譜の対応を設定し、それに基づいて指板へのプロットを行った。A と B のメジャーコード、マイナーコードをプロットした。

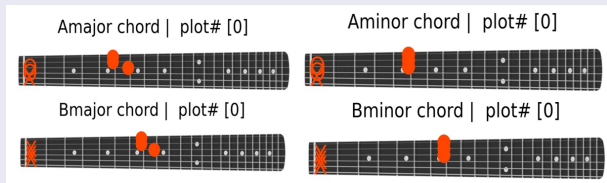


図 11: 指板へのプロット

フロントとコード選択

ログイン後, 表示したいコードを選択できるようにする.
現状コードの種類は 13 種類選択できるようにした.

ようこそ

登録済みの方はこちらから

[新規登録はこちら](#)

コードの種類を選択してください

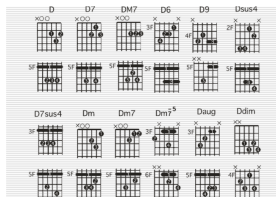


図 12: イメージ

メイン画面

再生ボタンを押すと音声の入力が始まり停止ボタンを押すとコード譜のプロットが始まるようにする (予定).
次のページで出力したコード譜を保存し表示する.

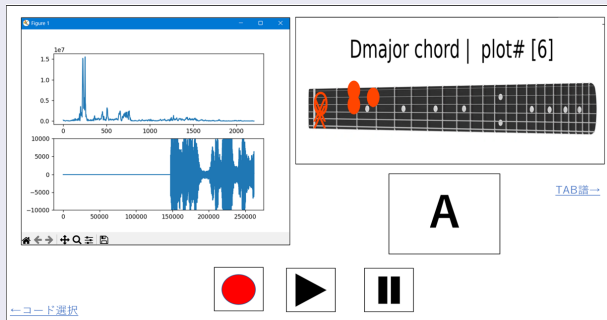


図 13: イメージ

まとめ

- プロットを行うシステムの作成.
- 卒論のための準備を行った.

今後の課題

- flask を用いたページの完成.
- 発表資料の作成
- 本論の作成を進める.