

自動採譜における和音認識について

A-5

Study on chord recognition for auto music transcription

内田 信一郎[†] 原 一之[†]Shinichiro UCHIDA[†] Kazuyuki HARA[†][†]日本大学生産学部電気電子工学科[†]Department of Electrical and Electronic Engineering, College of Industrial Technology, Nihon University

1. はじめに

在世の中には様々な音楽があり、その多くがインターネットやCDなどで購入、視聴できる。しかしそれらのデータは楽譜情報がないため、自分で演奏し対場合、別途楽譜を購入する必要がある。そこで本研究では音から楽譜にできる自動採譜を研究する。

採譜とは、再生もしくは演奏されている音を変換し、楽譜に変換することである。しかし自動採譜を行うには楽器、音の高さ、音の強さを認識し、かつ曲ならではの楽器ごとに分ける必要がある。そこで今回はピアノの和音の認識を行う。

和音とは高さが異なる複数のピッチの楽譜が同時に響く音である。3つのピッチからなる和音を3和音、4つのピッチからなる和音を4和音というが、今回の研究では3和音の認識を目標とする。

2. 実験方法

本研究ではMATLABを使用し3和音を録音したwavファイルをフーリエ変換(以降FFTとする)し、1番目から3番目に振幅が大きくなる周波数を抽出し、和音を認識する。

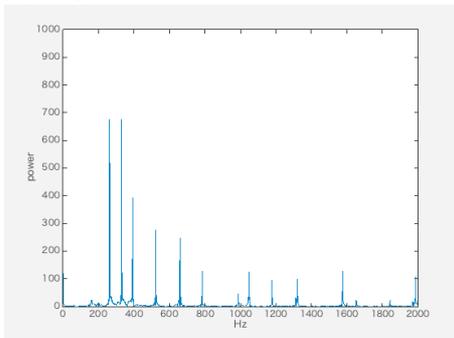


Fig.1 FFT results using MATLAB

Fig.1は予備実験としてmidi音源から作成したC4E4G4の和音データをFFT変換した結果である。得られたパワー値と周波数のデータをExcelに組み込み、パワー値が1番目から3番目に振幅が大きくなる周波数を抽出した。

次に実際の音を用いて和音を抽出する音源はアップライトピアノ(以下ピアノ)を用いる。FFT変換は予備実験と同じMATLABを用いて行う。検出するパワー値は最大値から3番目までを用いる。

3. 実験結果

実験では3和音としてC4E4G4(261Hz, 329Hz, 391Hz)、C4F4A4(261Hz, 349Hz, 440Hz)、B4D4G4(494Hz, 294Hz, 391Hz)、D4F4A4(294Hz, 349Hz, 440Hz)、D4F4B4(249Hz, 349Hz, 494Hz)” [1]を測定した。

Table 1 Results using upright piano

(a) frequency

	第1ピーク値[Hz]	第2ピーク値[Hz]	第3ピーク値[Hz]
C4E4G4	322.95	511.5	255.37
G4F4A4	431.19	341.79	512.68
B4D4G4	480.12	382.64	575.54
D4F4A4	431.12	341.74	575.57
D4F4B4	342.38	481.61	575.45

(b) Peak value

	第1ピーク値[p]	第2ピーク値[p]	第3ピーク値[p]
C4E4G4	1381.4	1118.7	891.54
G4F4A4	1536.8	1268.7	1012.9
B4D4G4	665.74	517.48	509.43
D4F4A4	2344.6	921.1	488.92
D4F4B4	775.7	647.55	457.99

Table 1より、3番目までのパワー値とそれに対する周波数を求めることができ、3和音の基本周波数が検出できたので分類が可能と考えられる。この結果からmidi音源、ピアノの音源と共に録音時とマイクの位置、鍵盤を押すタイミング、鍵盤を押す力の強さがまったく同じであればこの3つの周波数で和音を認識できると考えられる。

4. 考察

Table1の結果から各和音のピーク値が検出できたが、しかし、実際の音階の周波数とは異なる周波数も抽出された。これはピアノの調律や録音環境が関係していると思われる。またこのデータで毎回和音を認識するには音の強さ、叩くタイミングが影響するため、今後はより多くのデータを取り、その平均値を用いて和音検出をする予定である。

5. 参考文献

[1] 音階と周波数の対応表

<http://www.yk.rim.or.jp/~kamide/music/notes.html>

[2] 浜田 望 よくわかる信号処理、オーム社(1995)