

画像処理とフーリエ変換 課題 No. 2 (2017/12/6 出題, 締め切り 1/10(水) 15:30 厳守)

11月29日の授業中の実習(WWWに当日配布したプリントのPDFファイルなど置いてあります)を参考に、自分が録音した音データを離散 Fourier 変換して、含まれている周波数成分を分析せよ。

- Oh-o! Meiji のレポート・システムで提出すること。
- 比較のために、コンピューター等の機器で発生させた音データも調べる、というのは構わないが、自分が録音した音データを少なくとも1つ調べること。
- 基本周波数以外 (いわゆる倍音のようなもの) もいくつか調べること。
- (基準が難しいが) あまり複雑な音にしないことを勧める。
- 講義では Mathematica でコマンドを1つ1つ入力して分析したが、プログラムを書いても良いし (その場合はプログラムそのものと、その使い方もレポートに含めること)、それ以外のプログラミング言語を使っても構わない (C 言語で離散 Fourier 変換する方法については案内する)。
- 音の高さを音階で表現するとどうなるかも書くこと。
- 音データを作成した方法 (録音した方法, フォーマット変換した場合はその方法) を説明すること。
- 可能であれば音データも一緒に提出すること (次年度以降の題材になりそうなデータをももらえると嬉しいです。サイズが大きくなりがちなので無理はしなくて良いです。)

Mac で (例えば) QuickTime Player を使って録音する方法は、「QuickTime Player での録音」¹ に書いておいた。それよりは、スマホのアプリ等を使う方が実際的かもしれない。その場合は、どのアプリをどのように使って、どういうフォーマットで録音したか説明すること。

Mathematica にインポートできる音声ファイルのフォーマットは少ない。WAVE フォーマットで録音出来ない場合も、例えば `ffmpeg -i mysound.m4a mysound.wav` のようにして、WAVE フォーマットに変換してからインポート出来るかもしれない。「QuickTime Player での録音」では、Apple 純正の `afconvert` という変換ツールを紹介しておいた。

C 言語でプログラムを書く場合、(1) WAVE ファイルを読む、(2) 離散 Fourier 変換、の2つが必要になる。

- (1) については「音の取り扱いに関するメモ」(<http://nalab.mind.meiji.ac.jp/~mk/labo/text/memo-sound/>) のサンプルプログラム `readwave.c` が参考になる (今ならもっと適当なものがある? 見つけたら教えて下さい。)
- (2) については、FFTW, fftpack などのフリーの FFT ライブラリィを利用すると良い。2,3 日中に fftpack の利用の仕方を説明する資料を用意する。

¹<http://nalab.mind.meiji.ac.jp/~mk/labo/text/memo-sound/node38.html>