

[ 公 開 :any]

ピンクノイズ Pink noise は  $1/f$  ノイズとも呼ばれます。一般には、パワースペクトルの関数形が周波数  $f$  に対して  $1/f^{\alpha}$  になるようなノイズを広義の Pink noise と総称します。

- $\alpha=0$  の場合、周波数に関係なくパワースペクトルが一定値となります。これを White noise と呼びます。チューニングのあわないラジオの音に似ています。White の由来は、白色光 (すべての可視光波長を含む) から来るようです。耳障りな音です。
- $0 < \alpha < 2$  の場合を狭義の Pink noise と呼びます。ジェット機のエンジン音や滝の音に似ています。ピンクノイズの振幅波形はフラクタルな形状になっています。白色雑音に比べて、長波長成分 (可視光でいえば赤色成分) が多いことから、このように呼ぶようです。さらに狭義には、 $\alpha=1$  の場合のみを指す場合もあるようです。この場合、周波数が倍になると波のエネルギーが半分 (振幅が 0.7 倍) になります。
- $\alpha=2$  の場合、音の振幅の運動がちょうど一次元のランダムウォーク (ブラウン運動 Brownian motion) になります。これを Brown noise と呼びます。退屈な雑音です。(White-Pink と来たので、しゃれで Brown と命名したんでしょうね。ブラウン運動の Robert Brown は植物学者で、007 シリーズの脇役俳優やキリンシーグラムのお酒と同姓同名です。)

非圧縮 aiff 形式になっています。iPod 等で使用 (スピーカーのテストなど) する場合は、lossless 圧縮して下さい。参考のため AAC フォーマットの圧縮ファイルも置いてありますが、明らかに音がちがいます。

- $\alpha=0$ , While noise (aiff format) / ( AAC 128kbps)
- $\alpha=1.0$ , Pink noise (aiff format) / ( AAC 128kbps)
- $\alpha=1.3$ , Pink noise (aiff format)
- $\alpha=1.6$ , Pink noise (aiff format)
- $\alpha=2$ , Brown noise (aiff format) / ( AAC 128kbps)
- C source.
- Makefile.

純粋なピンクノイズを作る方法はいろいろあります。ここでは、 $1/f$  型のパワースペクトルの各周波数にランダムな位相を与え、それを逆フーリエ変換して波形を得ています。

純粋なホワイトノイズを実際に耳にすることはあまりないと思います。乱流が生みだす自然の雑音源がおしなべて  $1/f$  型であるということもありますが、空気中を音が伝搬する際に高周波数のほうは速く減衰してしまうため、音源がホワイトでも耳に届くまでにマイルドになっているのかもしれません \*<http://www.yamaha.co.jp/acoust/technologies/scale-model/basic2.html>

## 関連ネタ

- Sierpinski noise
- Cantor noise
- Water noise
- 七五調フラクタル

- 
- 44100kHz/16bit で出力するようにソースを変更しました。 - matto
  - Brown noise はブラウン運動から名付けられたので、色とは関係がないです。色と関係のある別名として、Red noise があります。ちなみに、Pink noise の Pink や、Red noise の Red などの名前は、光からきているそうです。 - 名無しさん

- ・情報ありがとうございます。Brown noise は pink noise の中でも特に低波数成分が強いので、red noise と呼ぶみたいですね。 - matto

[2005 年 9 月 8 日]