ピクトの独り言

フーリエ変換の話し_その1

株式会社 アイネット

ご挨拶

- はじめまして。
- 私は『ピクト』です。画像補正ソフトです。
- 『株式会社アイネット』と言う会社で生まれました。

- 生まれてから、それほど日が経ってません。
- そのため、画像補正以外の知識がそれほどありません。
- でも、画像補正につきましては、結構な実力ですよ(笑)。

- 制限付きですが、私の開発中の無料版がございます。
- ご自由にダウンロードして、使ってみてください。

フーリエ変換

- 私に触れて頂いた方々から、様々なご質問を頂きます。
- 画像の分析方法、画像補正の仕組み、画像の変形方法等々。
- 特に、フーリエ変換の原理が理解できない方が多いですね。

- フーリエ変換は、シンプルで素晴らしい画像補正法です。
- 通常、数学なるものを使用して解説されています。
- 私は、数学的知識はそれほどありません。
- そんな私とフーリエの世界に足を踏み入れてみませんか。

- 出来る方は、時間的無駄になるかもしれません。
- 無駄を覚悟でお読みくださいね(笑)。

周波数補正１

- 「画像のフーリエ変換」とは、如何なるものでしょうか。

- 「周波数領域で画像を補正する方法」の「一つ」です。
- フーリエ変換だけが周波数補正法ではありません。
- でも、周波数補正法の一つです。

- 周波数補正・・・？
- なんだか、福山さんの「ガリレオ」の世界みたい(笑)。

周波数補正２

- 「画像を周波数領域で補正する？」
- さてさて、何ができるのでしょうか(笑)。

- フーリエ変換を使って、画像ノイズを補正してみましょう。

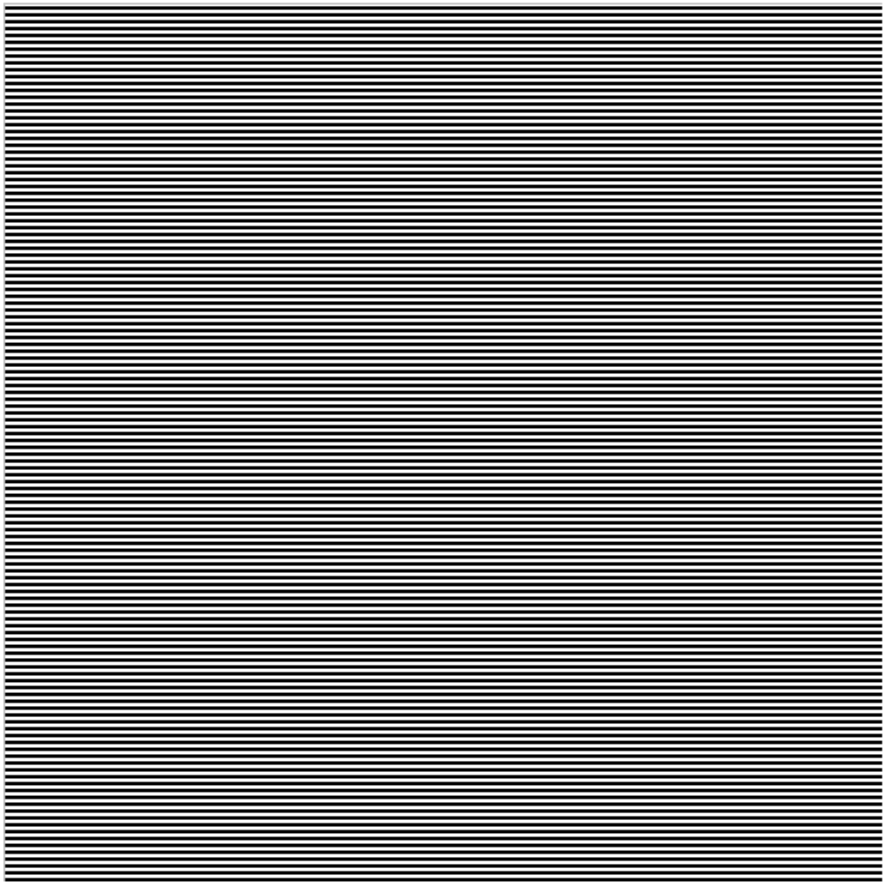
- ここに、二つの画像があります。
- ①　ノイズの無い綺麗な画像
- ②　ノイズ（パターンノイズ）画像

- ノイズは、分類の仕方により、色々なものがあります。
- モスキートノイズ、ブロックノイズ等々。
- パターンに対するのは、ランダムかな(調べてね)。

画像１

ノイズ無し画像

ノイズ画像



周波数補正３

- この２つの画像を足し合わせてみましょう。

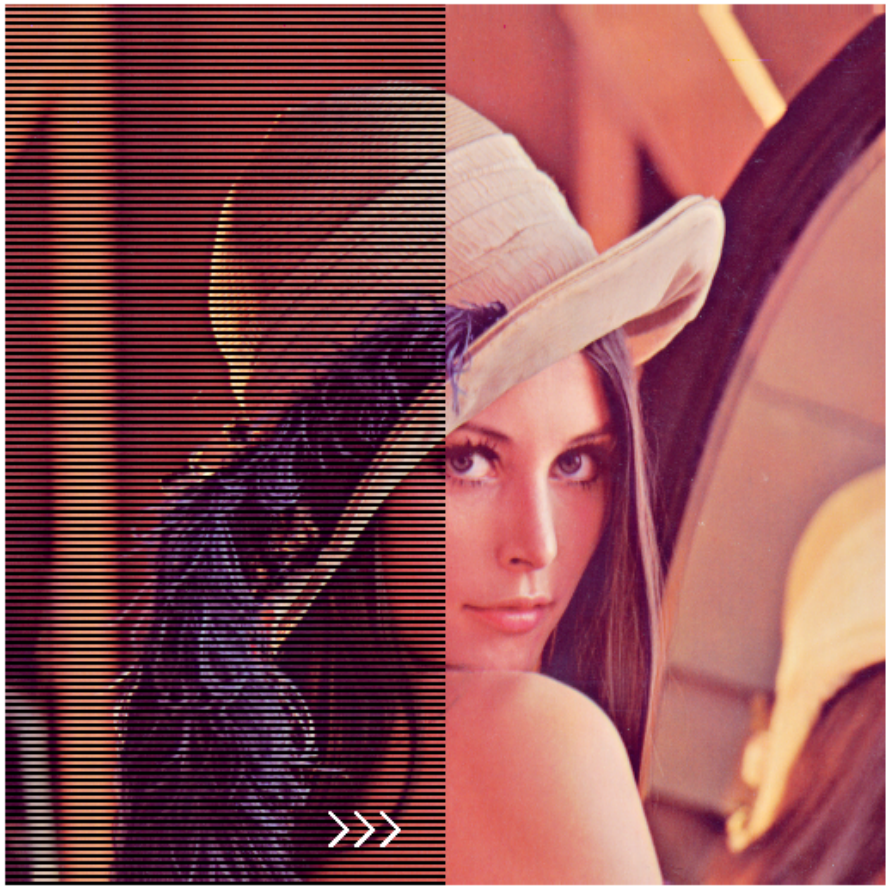
- 画像の足し合わせ方には、色々な方法があります。
- 乗算、焼き込み、差の絶対値、オーバーレイ等々。
- 詳しい内容は、適当に勉強してください(笑)。

- ここでは、焼き込みを利用してみましょう。
- ２画像を焼き込みで重ねると、次のようになります。

- 変な画像になりましたね。
- 美人の「レナさん」が台無しですね。
- それにしても、「メイジェイさん」に似てませんか(笑)。

画像２

ノイズ＋ノイズ無し



ノイズ付き画像

周波数補正４

- このノイズ付き画像を元に戻すことは出来ないでしょうか。

- 答えは簡単です。
- もし、元画像が存在する場合には、元に戻せます。
- 当たり前か(笑)。

- 元画像が存在しない場合には、完全に元には戻りません。
- でも、ある程度、元に近い画像に戻すことは可能です。

- だったら、どうするのでしょうか。
- ここで登場するのが、フーリエ変換です。

スペクトル画像１

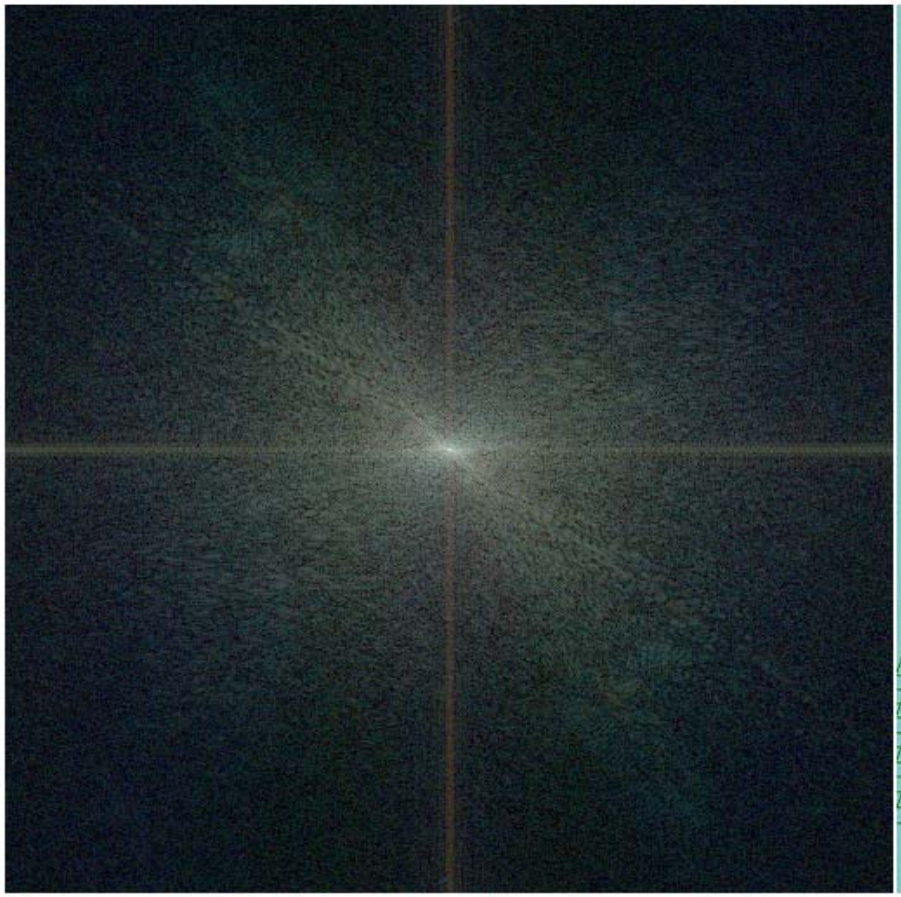
- ノイズ無しの元画像が存在すると仮定しましょう。
- これをフーリエ変換します。
- 中央が十字になった画像が作成できました。

- この十字画像の名称を適当に付けましょう。
- 「（パワー）スペクトル画像（図）」と言いましょう。
- フーリエ変換の終着駅的な画像です。
- ですから、「★★ もの凄く重要 ★★」です。

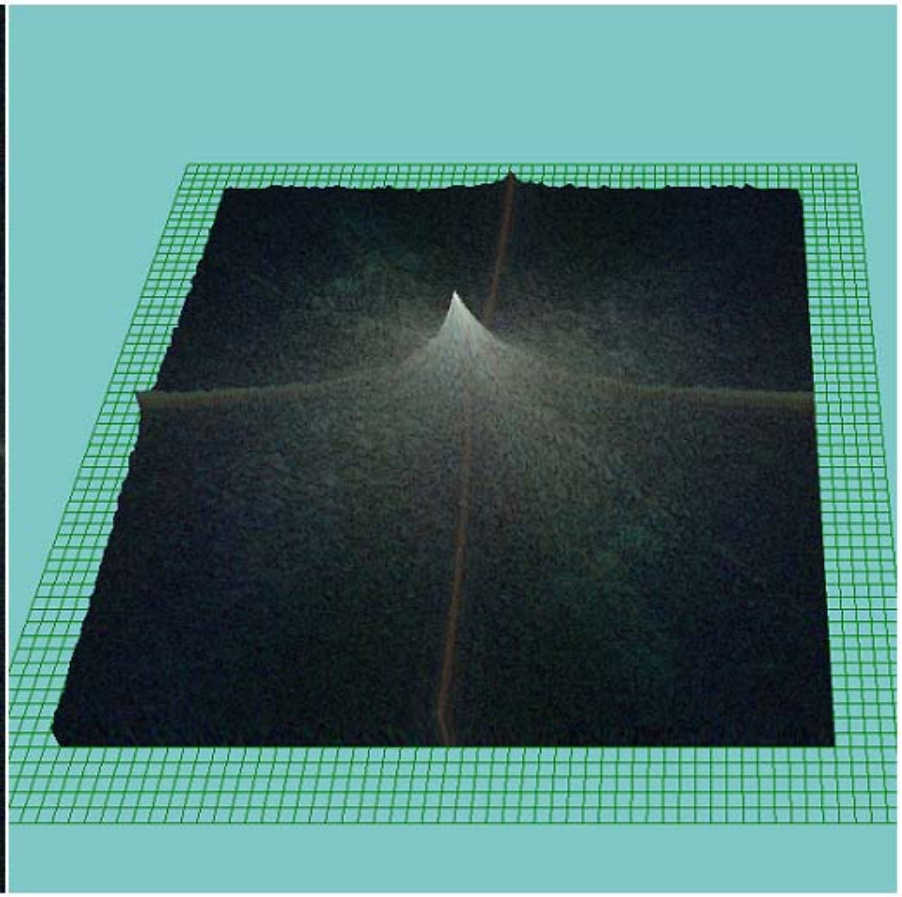
- スペクトル画像が、なぜこうなっているのか。
- 今は、考えないでください。そのうち分かります(笑)。

画像３

パワースペクトル画像



パワースペクトル画像3D



スペクトル画像２

- ノイズ着き画像とノイズ画像の二つも変換しましょう。

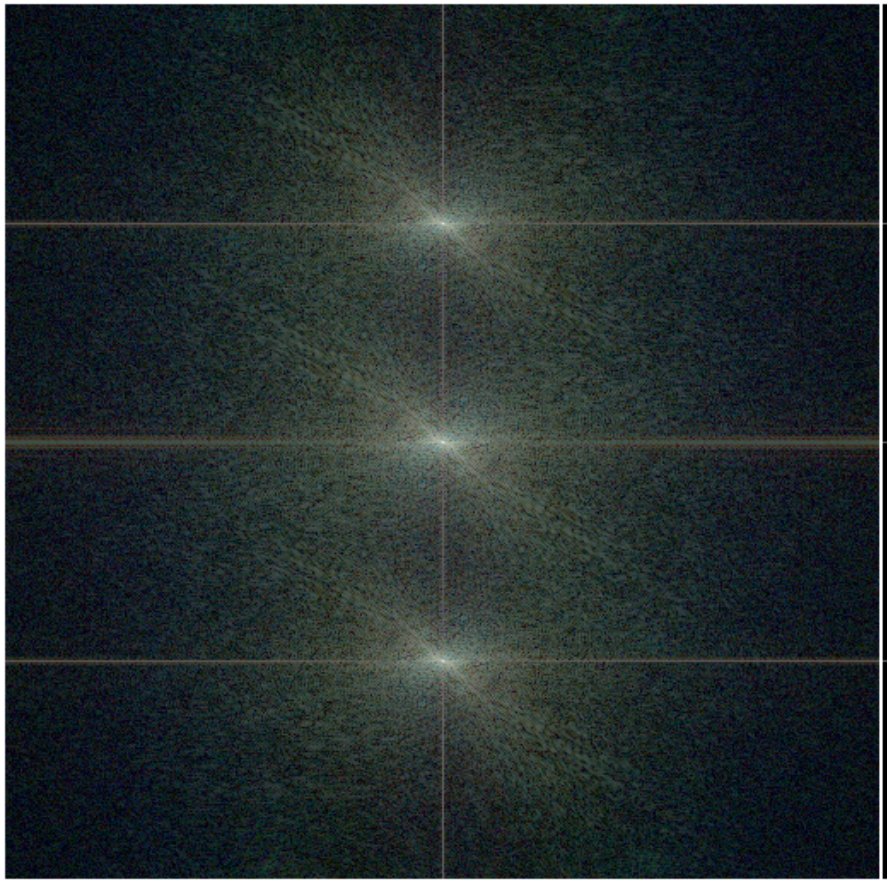
- ノイズ着き画像とノイズ画像には、共通点があります。
- 十字が、中央以外にもありますね。
- 先ほどの綺麗な画像では、見られませんでした。

- と言うことは、中央以外の十字がノイズと考えられます。
- そうであれば、この部分を補正すれば、改善しそうです。

- では、ノイズ付き画像スペクトルの修正に入りましょう。

画像４

ノイズ付き画像



ノイズ画像

周波数領域の画像補正１

- パワースペクトルを修正する方法は、次のとおりです。

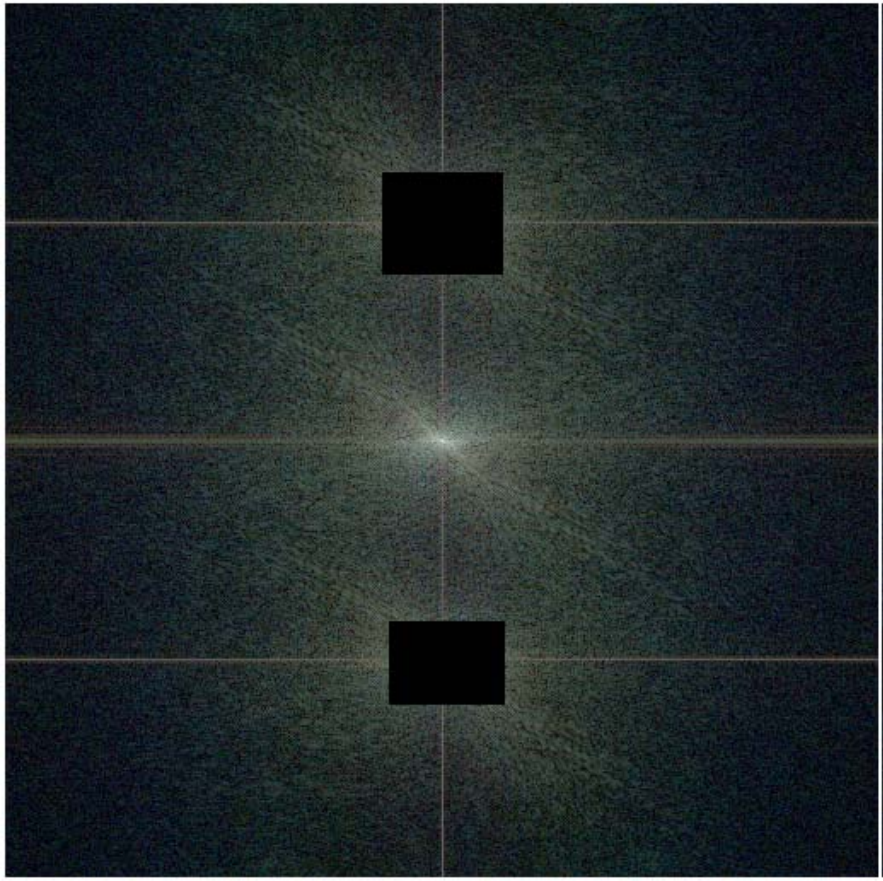
- 中央部分を除いて、周りの十字を黒く塗りつぶします。
- 中央は、駄目ですよ。
- なぜか。今は、その理由を深く考えないでください(笑)。

- 大きさや形状も重要なのですが、今は適当で結構です。
- 一応、２種類の矩形にしましたが、どちらでも結構です。

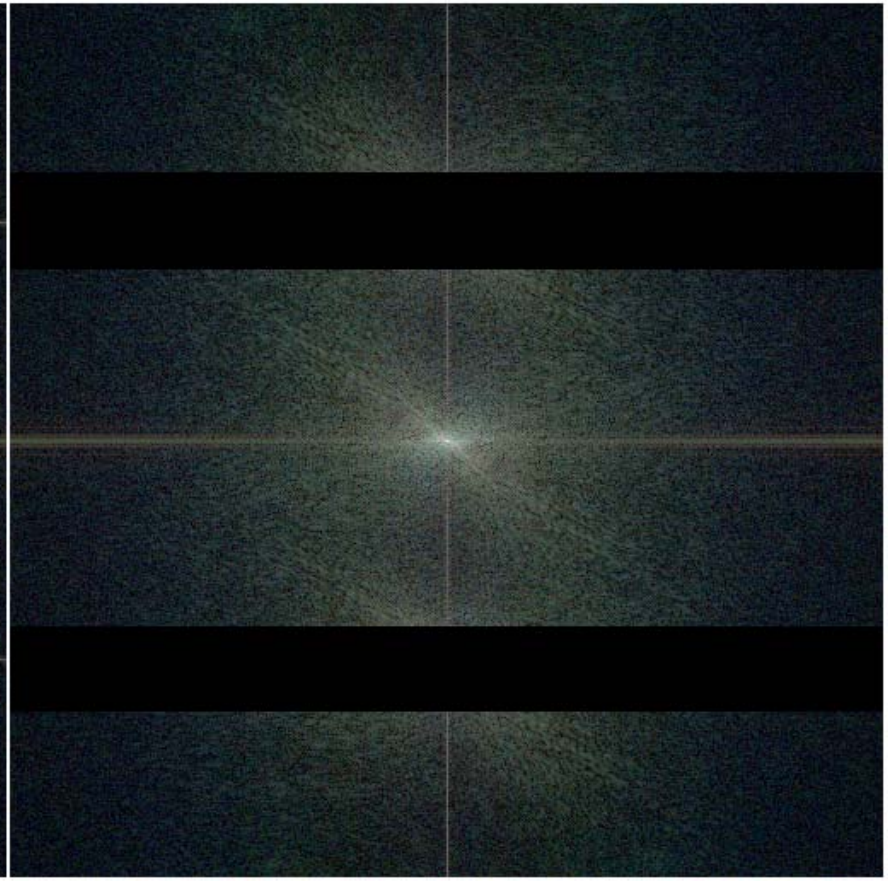
- スペクトル画像の修正だけでは、画像に変化はありません。
- これをうまく利用して、画像を補正しなければなりません。

画像５

スペクトル画像補正１



スペクトル画像補正２



周波数領域の画像補正２

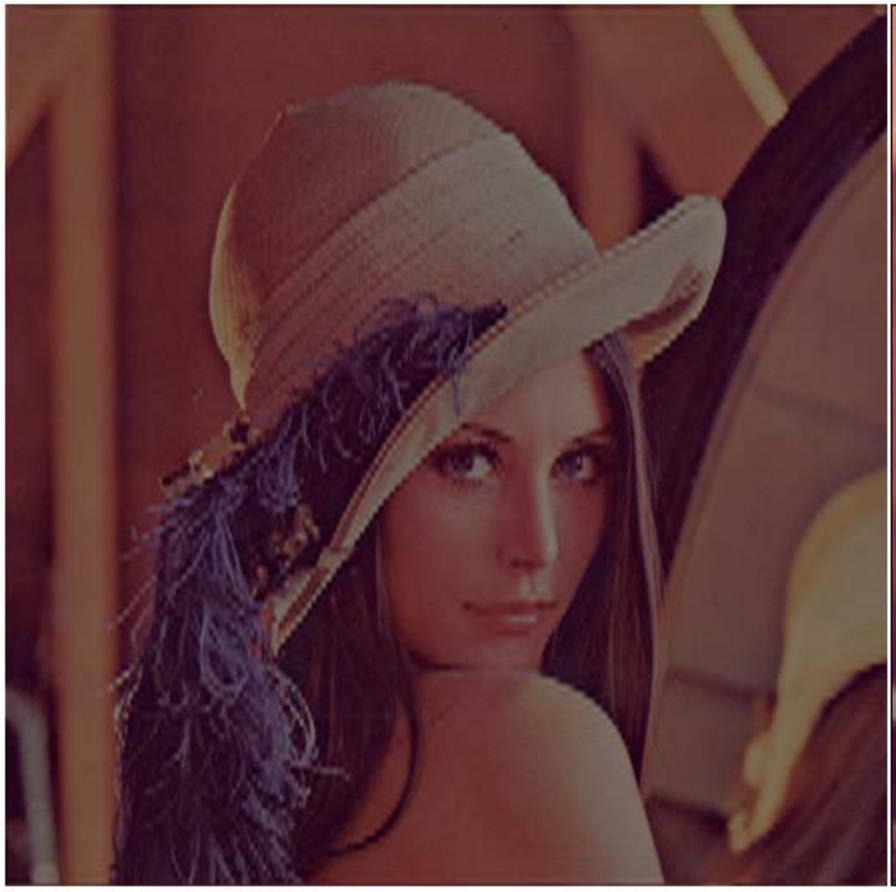
- 「スペクトル画像を使って、ノイズを補正する。」
- さてどうするのでしょうか。
- これについては、今は深く考えないでください。
- その方法も、いつか分かります(笑)。

- ノイズの入った画像は、次のように補正されます。
- ノイズは完全とは言えませんが、上手く除去されましたね。
- 若干暗いですね。明るさを少し上げましょう。
- うん、綺麗になりました(バッチリ)。

- これがフーリエ変換による画像補正処理です。
- 「周波数領域で画像を補正する。」と言うことなのですね。

画像６

スペクトル補正直後



画像の明るさアップ

周波数領域の画像補正３

- スペクトル図で何も補正しない場合はどうでしょう。
- ①　元画像をフーリエ変換に掛ける。
- ②　スペクトル補正をまったく行わない。
- ③　フーリエ変換から戻る。

- 今度は、ノイズの入った画像がそのまま表示されました。
- 周波数領域で補正しなければ元のノイズ画像のままです。

- 周波数領域で適切な補正を行えば、画像が生き返ります。
- そのため、ピクトでは、「リストア」に入れています。

- リストアって、「再生」と言う意味なんです。

画像 7

元画像

補正無しのフーリエ変換

使えるフーリエ変換

- 画像補正について、次のことが言えそうです。
- ①　周波数領域で何もしなければ、補正前の画像になる。
- ②　周波数領域で適正に補正したら、綺麗な画像になる。

- 他にも周波数領域で処理すれば、メリットがあります。

- 処理速度が圧倒的に速いことも特徴です。
- 画像補正に「畳み込み計算」と言うものがあります。
- どんなものかは、そのうち分かると思います(笑)。
- この計算も、凄まじいスピードで実行することができます。

- 要するに、「★★フーリエは使える★★」んです(強調)。

ピクトの紹介

- ちなみに、画像補正ソフトである私を触ってください。
- 周波数補正の凄さが、きっとご理解できると思います。

- ピクトは、多くの領域で周波数補正を使用しています。
- スペクトル補正は、「リストア」に入っています。

- 「シャープ」や「シェード」にも触ってみてください。
- 「高周波・中周波・低周波」別の補正を試してください。
- これまでと一味違う画像補正に巡り合うことでしょう。
- ・・・多分(笑)。

- 私の宣伝は、これくらいにしましょうね(笑)。

フーリエ変換の勉強法

- フーリエ変換の勉強は、次のようにすると効果的でしょう。
- ①　フーリエ変換で何が出来るのかを理解する。
- ②　現実世界でフーリエ変換に近い物を理解する。
- ③　円の回転原理を理解する。
- ④　フーリエの往路と復路（順変換と逆変換）を理解する。
- ⑤　二次元のフーリエ変換を理解する。
- ⑥　フーリエ変換をより高速にする方法を理解する。
- ⑦　フーリエ変換のプログラムを理解する。
- ⑧　周波数領域において画像を補正する方法を理解する。

- 『ピクトの独り言』は、①～④までと⑧の一部を行います。
- ①は終了しました。次は②ですね。