

マルチメディア工学 中間レポート

18T1694W

島袋隆也

2020 年 6 月 23 日

1 目的

本実験では、撮影した画像の圧縮率を変化させ、圧縮による画像劣化を考察する。また、PNG や GIF に変換し、保存形式による画質の変化を考察し理解することを目的とする。

2 実験器具

今回撮影に使用したスマホのスペックを表に示す。

表1 スペック表

名称	Garaxy s10
F 値	2.4
画素数	1200 万

また実験には以下の画像を使用した。



図1 DCT 変換

3 原理

3.1 JPEG

JPEG (Joint Photographic Experts Group) とは、静止画像データを非可逆圧縮する方式の一種である。この手法は次の 2 つの処理が行われる。

1. 色情報の圧縮
2. 空間周波数成分分析による圧縮

まず一つ目の色情報の圧縮について説明する。人の目は輝度と比較し、色の変化には弱い。この特性を利用し、 R , G , B の各成分を輝度 Y と色を表す C_b , C_r に変換する。具体的には以下のように変換される。[?]

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B - 128 \quad (1)$$

$$C_b = -0.1687R - 0.3313G + 0.5B + 128 \quad (2)$$

$$C_r = 0.5R - 0.4187G - 0.0813B + 128 \quad (3)$$

その後、ブロックごとに任意のピクセルを間引いてサンプリングを行うことで圧縮を行う。

次に、空間周波数成分分析による圧縮について説明する。この手法では、元画像の各成分について、 8×8 画素ごとの小ブロックに分割し、各小ブロックについて DCT 演算を行う。DCT 変換とは離散フーリエ変換の一種であり、 \cos 波の重ね合わせで表現できることを応用した技術である。DCT を実際に行った場合を図 2 に示す。[?]

左上の方ほど空間周波数が低く、変化が少ない、その一方で右下の方ほど空間周波数が高い、変化が細かいことが確認できる。周波数が高ければ高いほど細かなピクセルの変化を表すが、それらは間引いても違和感なく圧縮できる。

3.2 PNG

PNG (Portable Network Graphics) とは静止画像データを可逆圧縮する方式の一種である。Web でビットマップ画像を扱うファイルフォーマットとして開発された。理論上 GIF よりも圧縮効率がよい。また、Web のフォーマットように開発されたため、複数の透過色を指定可能、ガンマ値を補正できる特徴を持つ。LZ77 (正確には LZSS) というアルゴリズムが使われており、GIF よりも圧縮率が高い。

3.3 GIF

GIF は PNG と同様に可逆圧縮をする方式である。1 から 256 色と表現できる色が少なく、色を多く使用する写真などには向かないが、イラストなど色が少ない場合は画像が軽量化されることがある、LZW というアルゴリズムが使われている。

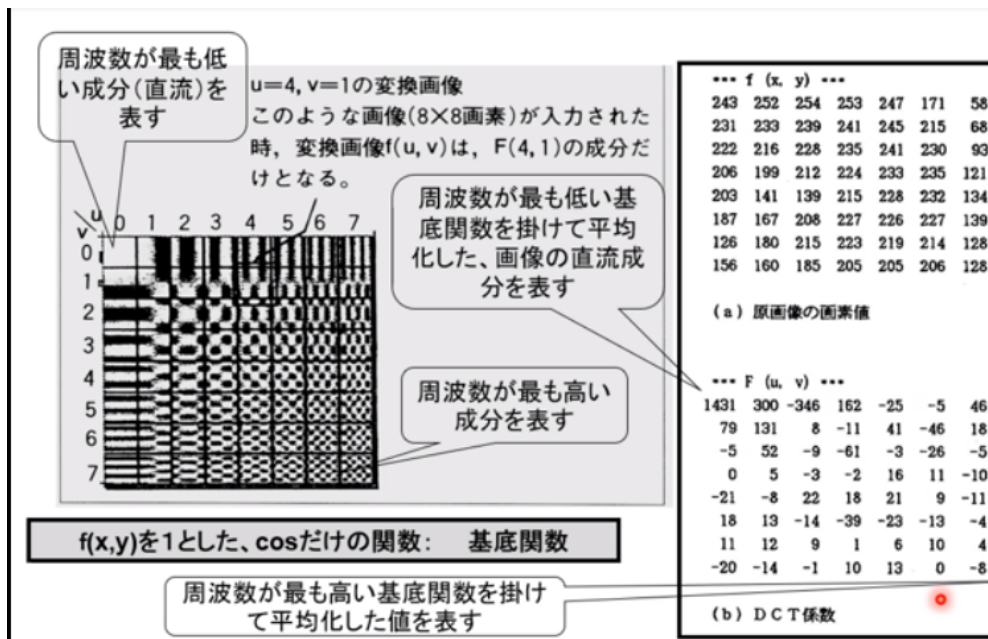


図2 DCT 変換

4 課題

課題内容を以下に示す。

1. デジカメ等で撮影した JPEG 画像の圧縮率を変化させて保存した複数の画像を作成し、画質とデータサイズとの関係を考察しなさい。また、画質がどのように変化しているか。またなぜそのような変化をするのかを考察しなさい。
2. 同じ画像を JPEG 以外の画像フォーマットで保存し、JPEG との比較考察をしなさい。

5 実験手順

実験器具で示したスマートフォンと画像編集ソフト IrfanView で実験を行った。実験手順を以下に示す。

- 1.(a) スマホで写真を撮影する。
- (b) IrfanView で写真を開く。
- (c) "ファイル" → "名前をつけて保存" を選択する。
- (d) ファイルの種類を"JPG-JPEG File" にする。

- (e) "save options" より "save quality" (圧縮率) を 10~100 の 20% 刻みで実行する.
- 2.(a) ファイルの種類を "JPG-JPEG File" にする.
- (b) "save options" より "save quality" (圧縮率) を 10~100 の 79% 刻みで実行する.
- (c) ファイルの種類を "PNG-Portable Network Graphics" にする.
- (d) "save options" より "Compression level" (圧縮度) を 1 で実行する.
- (e) ファイルの種類を "GIF-Compuserve GIF" にする.
- (f) "save options" より save quality (圧縮率) を 79% で実行する.

6 結果

6.1 課題 1

圧縮率を 10~100 まで 20% 刻みで行った. その結果を図 3~7 に示す. またそれぞれのファイルサイズは表 2 のようになった.



図3 JPEG: 圧縮率 10%



図4 JPEG: 圧縮率 30%



図5 JPEG: 圧縮率 50%



図6 JPEG: 圧縮率 70%



図7 JPEG: 圧縮率 90%

表2 JPEG で保存したときの画像サイズ一覧

圧縮率 [%]	サイズ [kB]
10	52
30	66
50	75
70	86
90	120

6.2 課題 2

条件をそろえるため PNG は圧縮レベル 1 を, GIF と JPEG は 79% に設定して圧縮を行った. その結果を図 8~10に示す.



図8 JPEG: 圧縮率 79%



図9 PNG: 圧縮率 79%



図10 GIF: 圧縮率 79%

また, ファイルサイズは表??のようになった.