

## 画像処理工学 自習課題(テーマ：疑似濃淡表示)

15EC082 長澤 清太郎

本レポートでは，疑似濃淡表示の手法として，組織的ディザ法(教科書 pp.72-73 参照)と，MATLAB の関数 `dither` を用いた方法の 2 種類について検討する．

今回使用する原画像は，ぱくたそ(<https://www.pakutaso.com/20131048296post-3407.html>)よりダウンロードしたものである．この画像は縦 512 画像，横 512 画素による正方形のデジタルカラー画像である．

まず，

```
ORG=imread('cat1.jpg'); % 原画像の入力
```

```
ORG = rgb2gray(ORG); colormap(gray); colorbar;
```

```
imagesc(ORG); axis image; % 画像の表示
```

によって，原画像を読み込み，グレースケールに変換し，カラーバーとともに表示した結果を図 1 に示す．

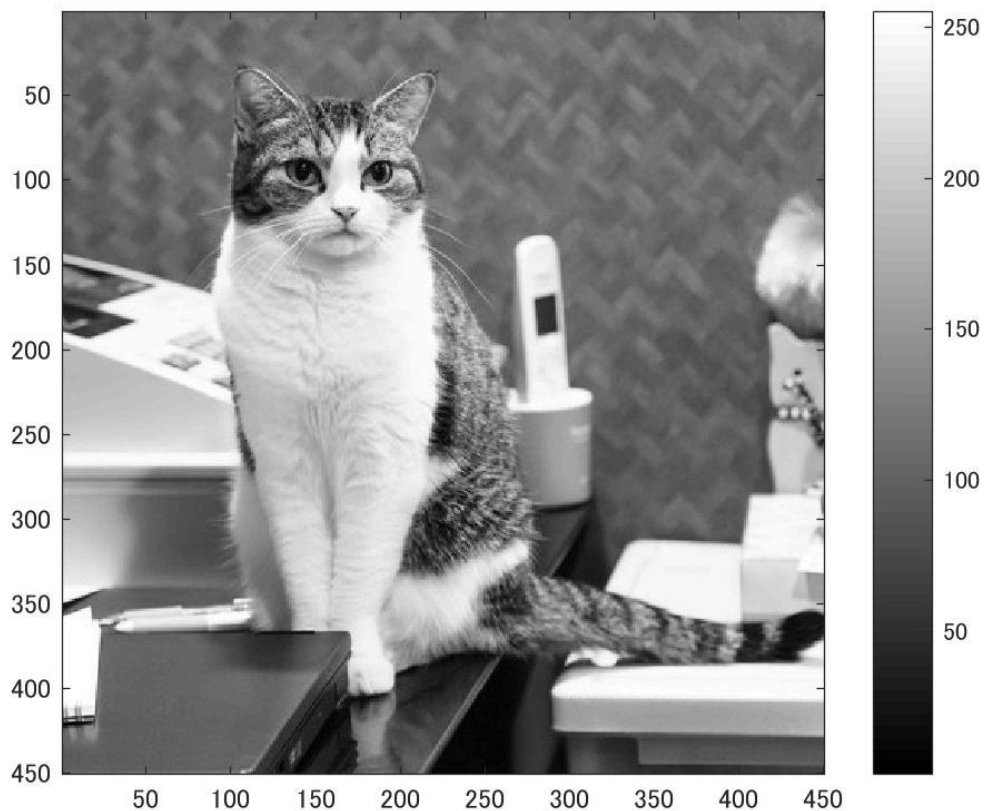


図 1 原画像

次に，組織的ディザ法による疑似濃淡表示を行う．組織的ディザ法で用いるディザマトリックスは，以下の式によって表される．

$$D_1 = [0]$$

$$D_{2n} = \begin{bmatrix} 4D_n & 4D_n + 2U_n \\ 4D_n + 3U_n & 4D_n + U_n \end{bmatrix}$$

$$U_k = \begin{bmatrix} 1 & \cdots & 1 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (k\text{行}k\text{列})$$

上の式を実現するプログラムは，以下に示す通りである．

```
%----- ディザマトリックスの生成 -----
Dn = 0; % Dn の n=1 のときをセットしておく
nmax = 4; % 2^n の値を入れる
nmax = log2(nmax); % n の最大値から Dn を求める for 文の回数を求める

ss = 2.^(1:nmax); % 2^n の配列

for ii=1:nmax
    n = ss(ii);
    Dn = [4*Dn, 4*Dn+2*ones(n/2); 4*Dn+3*ones(n/2), 4*Dn+ones(n/2)];
end

Dn = Dn*256/max(max(Dn)); % ディザマトリックスの最大値が 256 になるように正規化
```

上のプログラムで作成したディザマトリックスを用いて疑似濃淡画像を表示するプログラムは，以下に示す通りである．

```
%----- 作成したディザマトリックスを用いて疑似濃淡表示 -----
for ii=1:512/4
    for jj=1:512/4
        % 4×4 のブロックを移動させながらディザマトリックスと原画像の大小比較
        IMG1(4*ii-3:4*ii, 4*jj-3:4*jj) = ORG(4*ii-3:4*ii, 4*jj-3:4*jj) >= Dn;
    end
end

figure(2)
imagesc(IMG1); colormap(gray); colorbar; % 画像の表示
axis image
```

このプログラムの実行結果を図 2 に示す．

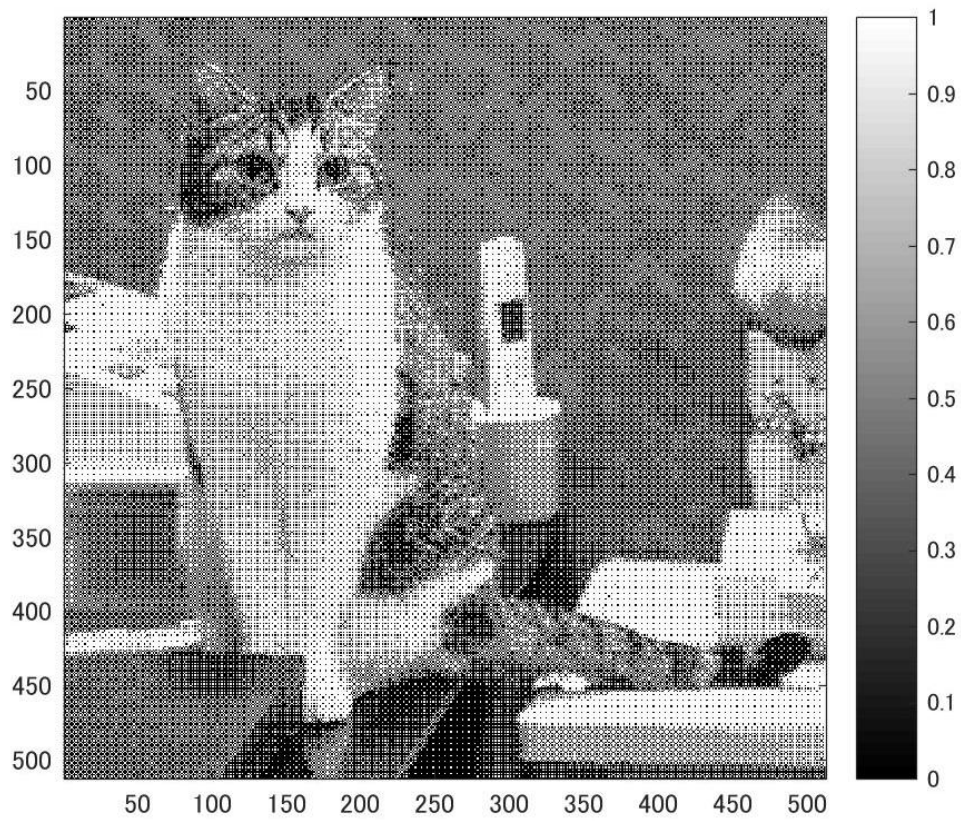


図 2 組織的ディザ法による疑似濃淡表示

次に，課題 6 と同様に，MATLAB の関数 `dither` を用いて疑似濃淡表示を行う．実行結果を図 3 に示す．

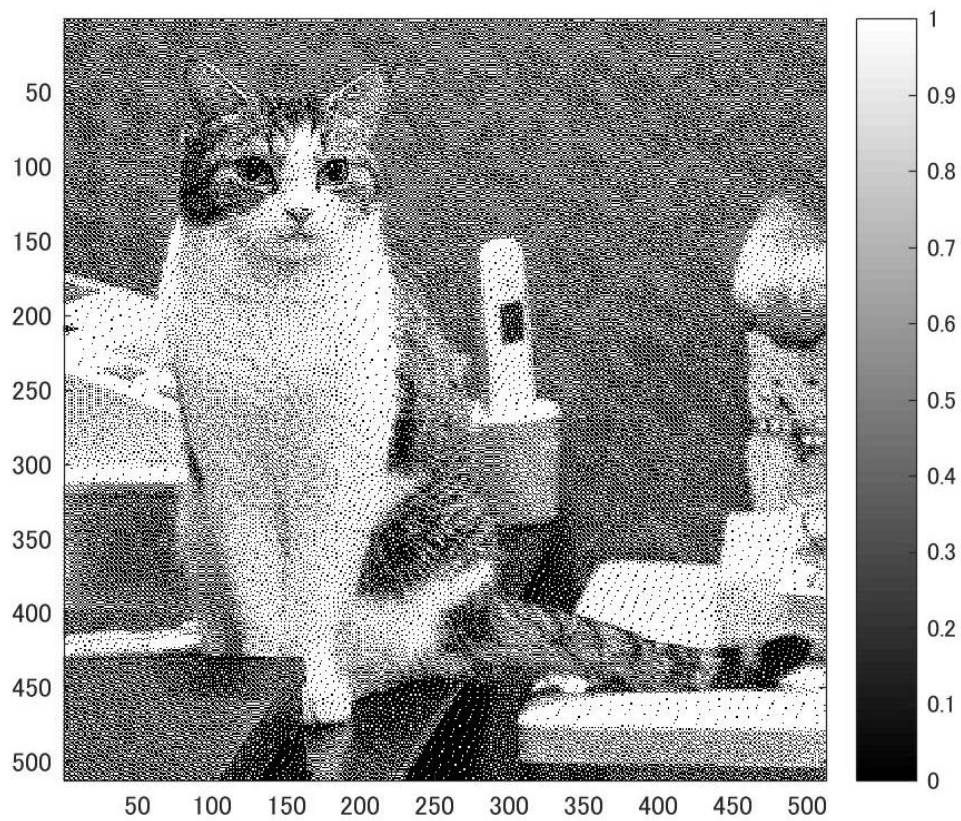


図 3 関数 `dither` を用いた疑似濃淡表示

図 2, 図 3 より, 組織的ディザ法と関数 `dither` のどちらにおいても, 原画像を 2 値画像として, 疑似的に濃淡を表示できるということが確認できる.