

課題 DSP2-2-1

	2019 年	6	月	5	日
クラス	5J	番号	2		

1. 1次元 DCT の手計算を行う

元信号：

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

DCT 行列：

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{N}} \cos\left(\frac{0}{8}\right) & \frac{1}{\sqrt{N}} \cos\left(\frac{0}{8}\right) & \frac{1}{\sqrt{N}} \cos\left(\frac{0}{8}\right) & \frac{1}{\sqrt{N}} \cos\left(\frac{0}{8}\right) \\ \sqrt{\frac{2}{N}} \cos\left(\frac{1}{8}\right) & \sqrt{\frac{2}{N}} \cos\left(\frac{3}{8}\right) & \sqrt{\frac{2}{N}} \cos\left(\frac{5}{8}\right) & \sqrt{\frac{2}{N}} \cos\left(\frac{7}{8}\right) \\ \sqrt{\frac{2}{N}} \cos\left(\frac{2}{8}\right) & \sqrt{\frac{2}{N}} \cos\left(\frac{6}{8}\right) & \sqrt{\frac{2}{N}} \cos\left(\frac{10}{8}\right) & \sqrt{\frac{2}{N}} \cos\left(\frac{14}{8}\right) \\ \sqrt{\frac{2}{N}} \cos\left(\frac{3}{8}\right) & \sqrt{\frac{2}{N}} \cos\left(\frac{9}{8}\right) & \sqrt{\frac{2}{N}} \cos\left(\frac{15}{8}\right) & \sqrt{\frac{2}{N}} \cos\left(\frac{21}{8}\right) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.5 & 0.5 \\ 0.653 & 0.271 & -0.271 & -0.653 \\ 0.5 & -0.5 & -0.5 & 0.5 \\ 0.271 & -0.653 & 0.653 & -0.271 \end{pmatrix}$$

手計算：

$$\begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.5 & 0.5 \\ 0.653 & 0.271 & -0.271 & -0.653 \\ 0.5 & -0.5 & -0.5 & 0.5 \\ 0.271 & -0.653 & 0.653 & -0.271 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.5 & 0.653 & 0.5 & 0.271 \\ 0.5 & 0.271 & -0.5 & -0.653 \\ 0.5 & -0.271 & -0.5 & 0.653 \\ 0.5 & -0.653 & 0.5 & -0.271 \end{pmatrix} \\ = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 5 & 2 \\ -2.23 & 0 & -2.23 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -0.16 & 0 & -0.16 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.5 & 0.653 & 0.5 & 0.271 \\ 0.5 & 0.271 & -0.5 & -0.653 \\ 0.5 & -0.271 & -0.5 & 0.653 \\ 0.5 & -0.653 & 0.5 & -0.271 \end{pmatrix} \\ = \begin{pmatrix} 7 & 1.146 & 0 & 2.772 \\ -2.23 & -0.852 & 0 & -2.061 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -0.16 & -0.061 & 0 & -0.148 \end{pmatrix}$$

プログラム実行結果：図1にプログラムの実行結果を示す。

```
[ 7.000000 1.148050 -0.000000 2.771639 ]
[ -2.230442 -0.853553 0.000000 -2.060660 ]
[ -0.000000 -0.000000 0.000000 -0.000000 ]
[ -0.158513 -0.060660 0.000000 -0.146447 ]
```

図1 プログラム実行結果

以上より、手計算とプログラムで同様の結果を確認できた。