

## DCTによる画像処理回路の設計

電子・光システム工学科 橋研究室 4年 1070253 氏原啓

### 1 目的

本研究では JPEG 画像圧縮に用いられている DCT 変換について研究し、VHDL 記述を用いて DCT による画像処理回路の設計を行うことを目的とした。

### 2 VHDL

VHDL で回路の仕様、動作、機能などを記述し論理合成を行って回路のシミュレーションを行い回路の動作を確認する。

### 3 FPGA

FPGA は VHDL で記述した回路を書き込んで内部論理で合成できる。また、回路を書き換え出来るので本研究で設計する回路は VHDL で記述し、FPGA ボードで動作できるように回路を設計する。

### 4 1次元 DCT

音声などの圧縮に用いる 1次元 DCT について、論文にその数式とその内容について理論を示した。1次元 DCT の数式は以下のようなものである。

#### 1次元 DCT

$$Xi(k) = \sqrt{\frac{2}{N}} C(k) \sum_{n=0}^{N-1} xi(n) \cos \left[ \frac{(2n+1)k}{2N} \right]$$

#### 1次元 IDCT (逆 DCT)

$$xi(k) = \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{k=0}^{N-1} C(k) Xi(k) \cos \left[ \frac{(2n+1)k}{2N} \right]$$

補足 
$$C(p) = \begin{cases} 1/\sqrt{2} & p = 0 \\ 1 & p \neq 0 \end{cases}$$

### 5 2次元 DCT

本研究のテーマである DCT による画像

処理回路に使用する 2次元 DCT 変換について、論文にその数式と内容について理論を示した。2次元 DCT は画像データの DCT 変換を行い、その変換データに逆 DCT 変換を行うことで元画像を復元できる可逆変換である。

### 6 回路の考察

DCT 変換を行う回路のコサイン部分での値に注目し、そのコサイン部分を VHDL で記述するためにどのような回路設計を行うかについて考察した。その結果求められたコサインの値の表を論文に示した。また、コサインの少数の計算についても示した。

### 7 ブロック図

設計する画像処理回路の動作についてまとめ、おおまかなブロック図を論文に示した。また、回路におけるメモリーのブロック図を示し、DCT 変換回路でのメモリーと DCT のアクセスについて示した。

### 8 実験結果・考察

DCT 部分について設計した回路のシミュレーションを行いその結果を論文に示した。この結果から考えられる回路の問題点や、研究を通しての回路設計について考察した。

### 9 参考文献

- ”よくわかるデジタル画像処理入門”  
貴家 仁志 著
- ”図解デジタル画像処理入門”  
磯 博 著
- ”論理設計ノート”  
矢野 政顕 著