

# DSPを用いたマルチ複素変換システム

3M-5

今井 幸雄  
東海大学短期大学部

## 1. はじめに

近年情報化時代におけるデジタル技術のめざましい発展と共に、システム処理の高速性およびリアルタイム化が要求されている。それらに対して、ソフト面においてはマルチメディアの基幹技術であるDCT変換技術が提案され、ハード面においてはDSPを用いたデバイスが使用されている。DSPを用いたマルチ複素変換システムの実験およびデジタルテレビ等への応用について報告する。

## 2. DCTおよびFFT

コサインの直交関数列の定義を次に示す。

$$\phi_m[n] = \begin{cases} 1 & (m=0) \\ \cos\{(2n+1)m\pi/(2N)\} & (m=1\sim N-1) \end{cases}$$

フーリエの直交関数列の定義：

$$W_N^{mn} = \begin{cases} 1 & (m=0) \\ e^{-j(2\pi)mn/N} & (m=1\sim N-1) \end{cases}$$

離散コサイン変換の定義を次に示す。

$$A_m = \sum_{n=0}^{N-1} a_{2n+1} \phi_m[n] \quad (m=0\sim N-1) \quad \text{①}$$

離散フーリエ変換の定義：

$$A_m = \sum_{n=0}^{4N-1} a_n W_{4N}^{mn} \quad (m=0\sim 4N-1) \quad \text{②}$$



他のタイプの離散コサイン変換の定義を次に示す。

$$A_m = \sqrt{2} \sum_{n=0}^{N-1} a_n \phi_m[n] \quad (m=0\sim N-1)$$

複素IDCTの定義を次に示す。

$$Na_n = \sqrt{2} \sum_{m=0}^{N-1} A_m \phi_m[n] \quad (n=0\sim N-1)$$

"Multi complex transform system using DSP",  
Yukio Imai, Tokai Univ. Jun. Coll., 2-3-23,  
Takanawa, Minato-ku, Tokyo 1088619 Japan

①, ②に対応する複素IDCT, 複素IDFTを次に示す。

$$Na_{2n+1} = \frac{1}{2} A_0 + \sum_{m=1}^{N-1} A_m \cos\{(2n+1)m\pi/(2N)\} \quad (n=0\sim N-1) \quad \text{③}$$

$$4Na_n = \sum_{m=0}^{4N-1} A_m e^{jmn2\pi/(4N)} \quad (m=0\sim 4N-1) \quad \text{④}$$

## 3. DSK評価ボードによる実験

評価ボードを用いたスペクトル分析結果を写真に示す。正弦波, 3角波, 方形波および音声を加えたときのスペクトル値を観測する。ラインスペクトル, サイドローブおよび切り出し窓の実験も行う。さらに音声の記録再生実験を行う。

複素DCTおよびIDCTプログラムも作成した。複素DCTプログラムの手順を次に示す。

- /\* データの数 \*/
- /\* 複素数の構造体 \*/
- /\* データを入力するための関数 \*/
- /\* 入力値を表示するための関数 \*/
- /\* 出力値を表示するための関数 \*/
- /\* DCTを計算するために必要な関数 \*/
- /\* 変数の宣言 \*/
- /\* πの計算 \*/
- /\* データの入力 \*/
- /\* 入力値の表示 \*/
- /\* A[m]の初期化 \*/
- /\* DCTの計算 \*/
- /\* 出力値の表示 \*/

複素IDCTプログラムの手順も同様である。

## 5. あとがき

スペクトル実験においては所望の値を得た。サンプルレート, サンプル点, 低ビットレート, 多重, 多回システムを含むマルチ変換システム設計については現在検討中である。複素DCTと複素IDCTをコンピュータシミュレート実験で確認することができた。応用例として, 交差点画像解析, 超音波音響信号解析, DSPのモータ制御システム設計, 広帯域ADCおよびDAC設計があり, 現在検討中である。

## References

- [1] Y. IMAI and T. TAKUMA: "Study on the Fast Processing", Proc. IPSJ, 55, 1997, PP1-32-1-33
- [2] Y. IMAI: "Study on the Coding of Processing", Proc. IPSJ, 56, 1998, PP3-370-3-371
- [3] Y. IMAI: "Study on the multi-system transform technique", Proc. IPSJ, 57, 1998, PP3-449-3-450