ＤＳＰ課題 １－７

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 平成 | 30 | 年 | | 11 | 月 | 18 | | 日 |
| クラス | 4J | | 番号 | | 4 | | | |
| 基本取組時間 | | | | | 20 | | 時間 | |
| 自主課題取組時間 | | | | | 2 | | 時間 | |

1. 結果

＜用意したデータ＞

　周波数300, 1200, 2000[Hz]の正弦波をそれぞれ振幅1:1:1で足し合わせ，最終的に100をかけたものを16384個（2^14個）用意した。以後，実験に使用するデータとしては，この16384個のデータを部分的に使用したりするものとする。例えば，2^7個のデータであれば，このデータの半分を使うこととなる。

＜2^7個の時のDFTとFFTの振幅スペクトル＞



図１　N=2^7の時のDFTの振幅スペクトル



図２　N=2^7の時のFFTの振幅スペクトル

＜2^7個と2^14個の時のDFTとFFTの比較＞

・2^7個

dft time = 0.002159[s]

fft time = 0.000155[s]

fft / dft = 0.0717　よって，DFTの7.17%の実行時間まで短縮されたことがわかる。

・2^14個

dft time = 33.302211[s]

fft time = 0.009961[s]

fft / dft = 0.000299　よってDFTの0.0299%の実行時間まで短縮されたことがわかる。

２．考察

・今回の実験のより，FFT（fast Fourier transform）で，DFTをした値と同じ結果が得られ，かつ高速化ができるということが理解できた。

・FFTはデータ数が多いほど，DFTとの実行時間の差が大きく出る，ということが理解できた。

・DFTでは計算量はデータ量Nに対して，N^2に比例していたが，FFTではNlogNに比例している，というのが調べてみてわかった。

・今回実際にプログラムを作ってみて，FFTの動作（バタフライ演算や回転子）についてとてもよく理解することができた。

1. 自主課題

　課題としては，データ数が2^7個の場合のグラフしか，作成するように指定されていなかったので，自主課題として，2^14個のデータ全てを使ったFFTでエクセルを使ってグラフを作成してみた。下の図３にそのグラフを示す。



図３　N＝2^14の時のFFTの振幅スペクトル

　上の図を見ると，300, 1200, 2000[Hz]の正弦波を合成した波であるということが直感的に分かりやすくなった。また，振幅の比も1:1:1であるとわかる。