

電子制御工学実験報告書

実験題目 : フーリエ変換について
報告者 : 4年42番 鷺尾 優作
提出日 : 2022年10月3日
実験日 :
実験班 :
共同実験者 :

※ 指導教員記入欄

評価項目	配点	一次チェック ． ．	二次チェック ． ．
記載量	20		
図・表・グラフ	20		
見出し, ページ番号, その他体裁	10		
その他の減点	－		
合計	50		

コメント:

1 フーリエ級数展開

- Q1 (1) 式中の基本振動を表す項を書きだせ. また, 5 倍振動を表す項を書き出せ.
- Q2 (1) 式中の振動項の時間変化はいくらか. また, $b_0/2$ の値の意味を答えよ.
- Q3 (1) 式に含まれる振動項の振幅を求めよ. また, その振動を $\cos(n\omega_0 t)$ と比較した時の位相のズレを求めよ.
- Q4 (1) から (3) に書き換える場合, 係数 c_n はどのように決められるか. a_n, b_n との関係式を求めよ.
- Q5 (3) 式の中で, 3 倍振動を表す項を書き出せ.
- Q6 c_n と c_{-n} の関係を答えよ. ただし, $f(t)$ は実関数とする.
- Q7 n 倍振動項 ($n \neq 0$) について考える. 複素数 c_n を極形式で, $c = |c_n| \exp(i\delta_n)$ のように書いたとする. 絶対値 $|c_n|$ と偏角 δ_n は, 何を表しているか. (Q3 と比較せよ.)
- Q8 (4) 式が成り立つことを確かめよ.
- Q9 (5) 式が成り立つことを確かめよ.

2 フーリエ級数からフーリエ変換へ

- Q10 フーリエ成分 $X(\omega)$ は何を意味しているのだろうか.

3 フーリエ変換の実際の問題への適用: DFT

- Q11 (16) 式から, $X_l = X_{l+N}$ を示せ.
- Q12 $X_l = X_{l+N}$ ということは, フーリエ成分 X_l と X_{l+N} とが区別できないことを示している. これは扱うデータが離散的だからである. この事情を図を用いて説明せよ.
- Q13 X_{N-2} と X_2 の間にはどんな関係があるか.
- Q14 フーリエ成分 $\{X_l\}$ から, 元の信号列 $\{X_k\}$ を再現するための式を作れ. (DFT の逆変換)

参考文献

- [1] 高橋 章、実験テキスト「信号処理プログラミング」、(2022 年) ,
- [2] 高橋 章、Wikipedia「標本化定理」、<https://ja.wikipedia.org/wiki/標本化定理>、(2021 年 12 月 15 日 (水) 12:16)