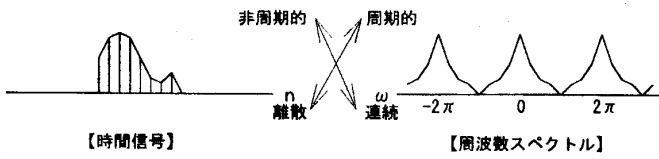


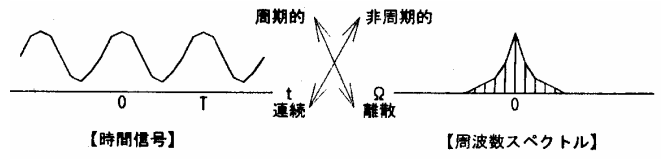
-A フーリエ変換のバリエーション

1. 四種類のフーリエ変換



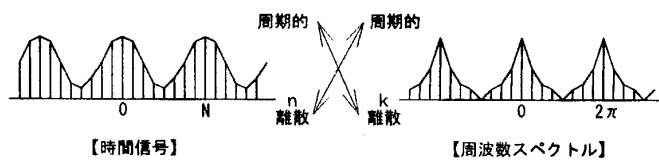
(a) 離散時間フーリエ変換 (DTFT)

デジタル画像信号のスペクトルは連続かつ周期的。



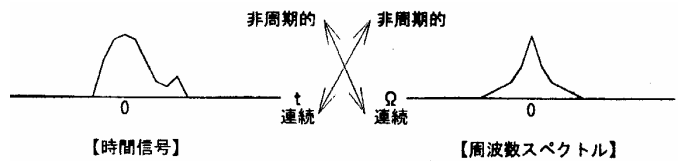
(c) フーリエ級数展開 (FS)

周期波(音程のある音)は離散的なスペクトルを持つ。



(b) 離散フーリエ級数展開 (DFS)

コンピュータで計算するには離散でなければ... FFTはこのタイプ。

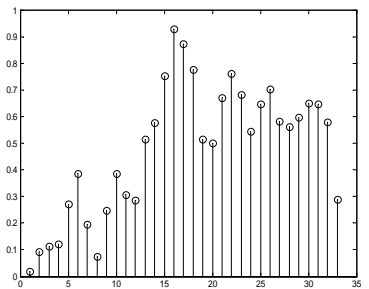
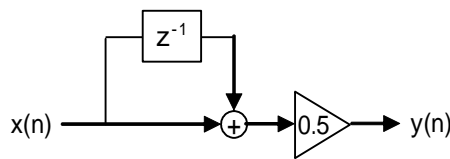
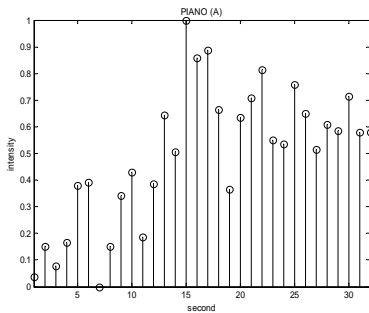


(d) フーリエ変換 (FT)

孤立波(音程のない音)は連続スペクトル. 変換は積分で。

インパルス列との積や畳み込みにより、上記4つの相互関係を説明してみよう。

2. デジタルフィルタとz変換



(1) 入力信号と出力信号の関係

$$y(n) = \{x(n) + x(n-1)\} * 0.5$$

(2) フィルタのインパルス応答

$$[h(0) \ h(1)] = [0.5 \ 0.5]$$

(3) フィルタの伝達関数

$$H(z) = \{1 + z^{-1}\} * 0.5$$

(4) フィルタの周波数特性

$$H(e^{j\omega}) = \cos\left(\frac{\omega}{2}\right) \cdot e^{-j\omega/2}$$

$$y(n) = \sum_{k=0}^1 h(k)x(n-k)$$

$$H(z) = \sum_{k=0}^1 h(k)z^{-k}$$

$$Y(z) = H(z)X(z)$$

-B 期末試験に向けて

【達成目標 3】 フーリエ変換を理解し、代表的な信号波形を変換できる。

- 矩形波 (問題 4.10) 指数関数 (問題 4.11)
- 単位インパルス関数 (問題 5.1) 正弦波 (問題 5.8) 定数 (問題 5.6)
- パルス変調波 (問題 4.21) インパルス列 (問題 5.15) サンプル関数 (問題 4.23)

【達成目標 4】 フーリエ変換の性質を理解し、その応用について説明できる。

例えば、システム関数、サンプリング定理、~~無歪伝送~~、
理想型フィルタ、相関関数、~~境界値問題~~。

フーリエ変換の基本的な性質を理解する

- (1) 順変換 (教科書 4.3)
- (2) 逆変換 (教科書 4.3)
- (3) 線形性 (問題 4.15)
- (4) 時間推移性 (問題 4.18)
- (5) 周波数推移性 (問題 4.19)
- (6) スケーリング性 1 (問題 4.16)
- (7) スケーリング性 2 (問題 4.17)
- (8) 対称性 (問題 4.22)

畳み込みの基本的な性質を理解する

- (9) 周波数畳み込み (教科書 4.7)
- (10) 周波数畳み込み定理 (問題 4.32)
- (11) 時間畳み込み (教科書 4.7)
- (12) 時間畳み込みの定理 (問題 4.31)
- (13) デルタ関数との畳み込み 1 (問題 4.29)
- (14) デルタ関数との畳み込み 2 (問題 4.30)

応用について説明できる

- (1) システム関数 (教科書 6.7)、
- (2) サンプリング定理 (教科書 7.1)
- (3) 理想型フィルタ (教科書 6.10)
- (4) 相関関数 (教科書 4.9, 7.6)

【その他にも、宿題として出題された問題をもう一度復習しておこう】

