⑬-A　相関関数

１．定義

教科書 4.9、7.6　宿題は問題 4.42-4.44

自己相関

$$R_{11}(\tau)=\int_{-\infty}^{\infty} f_1(t)f_1(t-\tau)dt$$

性質　$R_{11}(-\tau)=R_{11}(\tau)$

相互相関

$$R_{12}(\tau)=\int_{-\infty}^{\infty} f_1(t)f_2(t-\tau)dt$$

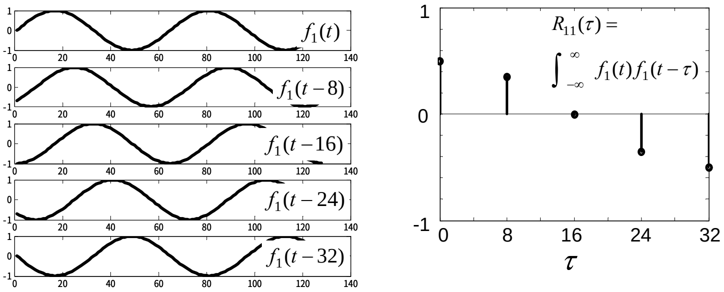
性質　$R_{21}(-\tau)=R_{12}(\tau)$

a.「周期波」の自己相関

問題 7.20 (p.217)

・正弦波　$f(t)=A\sin(\omega_1 t+\phi)$　の

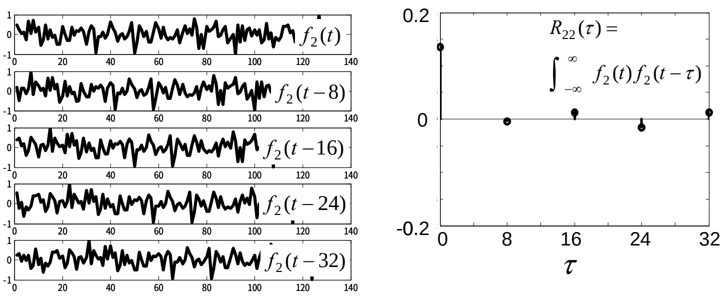
自己相関は余弦関数　$\frac{A^2}{2}\sin(\omega_1\tau)$



b.「乱数」の自己相関

・ノイズの自己相関は

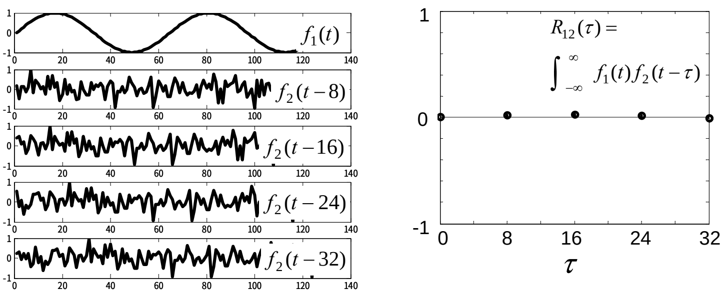
単位インパルス状



c.「周期波と乱数」の相互相関

問題 7.23 (p.220)

・信号とノイズは無相関



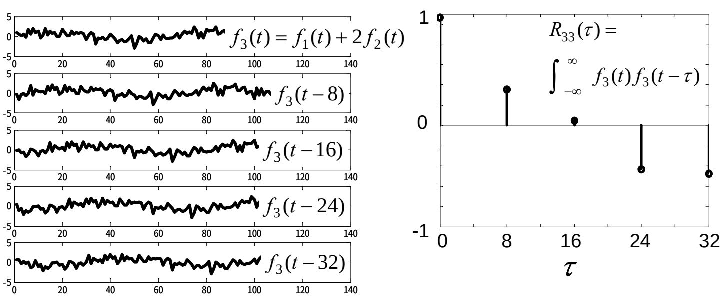
d.「周期波＋乱数」の自己相関

問題 7.24-25 (p.220-221)

・「信号＋ノイズ」の自己相関＝

「信　号」の自己相関

＋「ノイズ」の自己相関



⑬-B　ウィーナー・キィンチンの定理

2. **Wiener – Khintchine ' s theorem**　～　教科書 4.9，問題 4.42

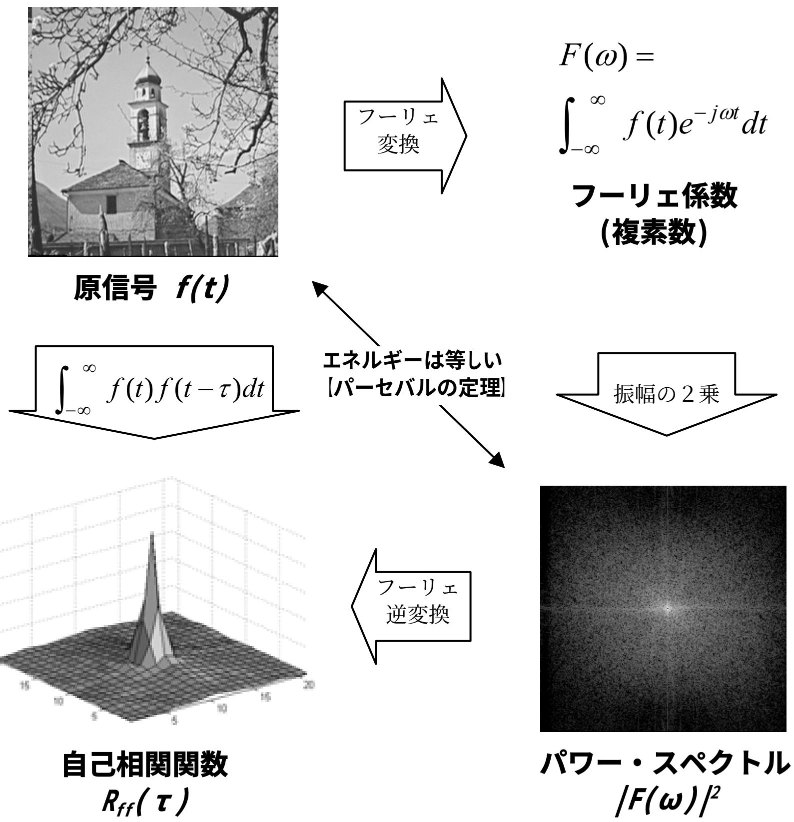
$$\left[R_{11}(\tau)\right] = \mathcal{F}^{-1}\left|F_1(\omega)\right|^2$$

自己相関の定義とフーリエ変換の定義から上式を導け。

3. **Parseval ' s theorem**　～　教科書 4.9(問題 4.44)

$$\int_{-\infty}^{\infty}\left[f_1(t)\right]^2 dt = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\left|F_1(\omega)\right|^2 d\omega$$

自己相関の定義とウィーナー・キィンチンの定理から上式を導け。



氏名

⑬-C　基本の確認①

★フーリエ変換の基本的な性質

(1)順変換（教科書 4.3）　$\mathscr{F}\left[f(t)\right]=F(\omega)=$

(2)逆変換（教科書 4.3）　$\mathscr{F}^{-1}\left[F(\omega)\right]=f(t)=$

(3)線形性（問題 4.15）　$\mathscr{F}\left[a_1 f_1(t)+a_2 f_2(t)\right]=$

(4)時間推移性（問題 4.18）　$\mathscr{F}\left[f(t-t_0)\right]=$

(5)周波数推移性（問題 4.19）　$\mathscr{F}\left[f(t)e^{+j\omega_0 t}\right]=$

(6)スケーリング性 1（問題 4.16）　$\mathscr{F}\left[f(at)\right]=$

(7)スケーリング性 2（問題 4.17）　$\mathscr{F}\left[f(-t)\right]=$

(8)対称性（問題 4.22）　$\mathscr{F}\left[F(t)\right]=$

★畳み込みの基本的な性質

(9)周波数畳み込み（教科書 4.7）　$F_1(\omega) * F_2(\omega)=$

(10)周波数畳み込み定理（問題 4.32）　$\mathscr{F}\left[f_1(t)\cdot f_2(t)\right]=$

(11)時間畳み込み（教科書 4.7）　$f_1(t) * f_2(t) \quad =$

(12)時間畳み込みの定理（問題 4.31）　$\mathscr{F}\left[f_1(t) * f_2(t)\right] \quad =$

(13)デルタ関数との畳み込み 1（問題 4.29）　$f(t) * \delta(t) \quad =$

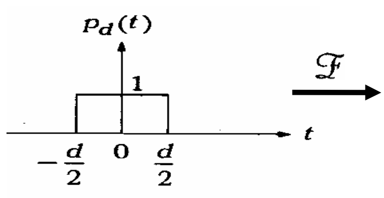
(14)デルタ関数との畳み込み 2（問題 4.30）　$f(t) * \delta(t-t_0) \quad =$

氏名

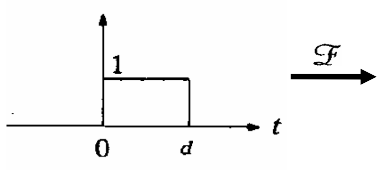
⑬-D　基本の確認②

★以下の *f(t)* をフーリエ変換した結果(の振幅値 |*F(ω)*|)を図示せよ。

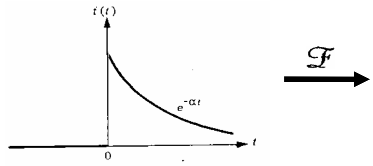
(1)　$f(t)=u(t+d/2)-u(t-d/2)$



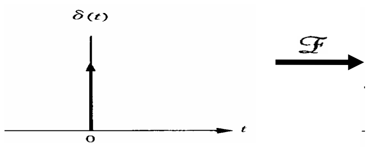
(2)　$f(t)=u(t)-u(t-d)$



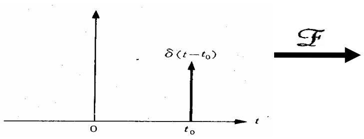
(3)　$f(t)=e^{-\alpha t}u(t)$



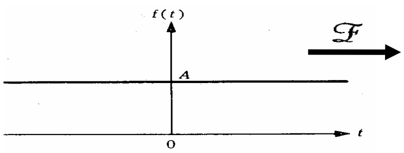
(4)　$\delta(t)$



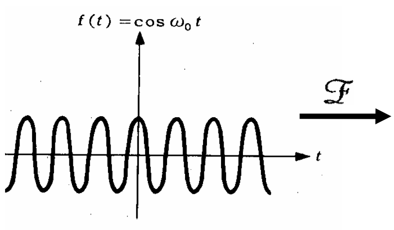
(5)　$\delta(t-t_0)$



(6)　$f(t)=A$



(7)　$f(t)=\cos(\omega_0 t)$



(8)　$f(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-nT)$