

7.1 時系列データとは

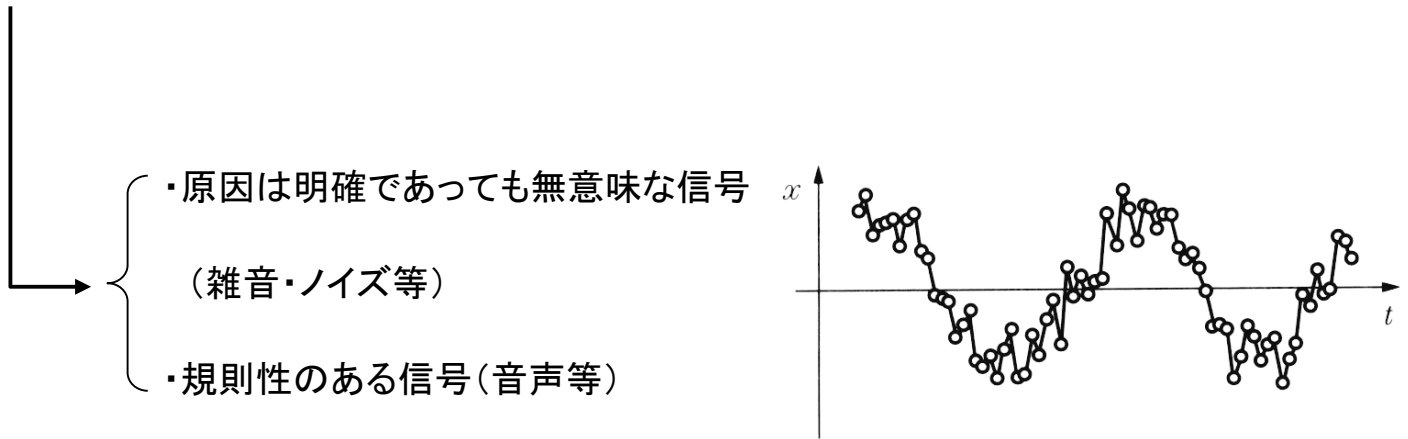
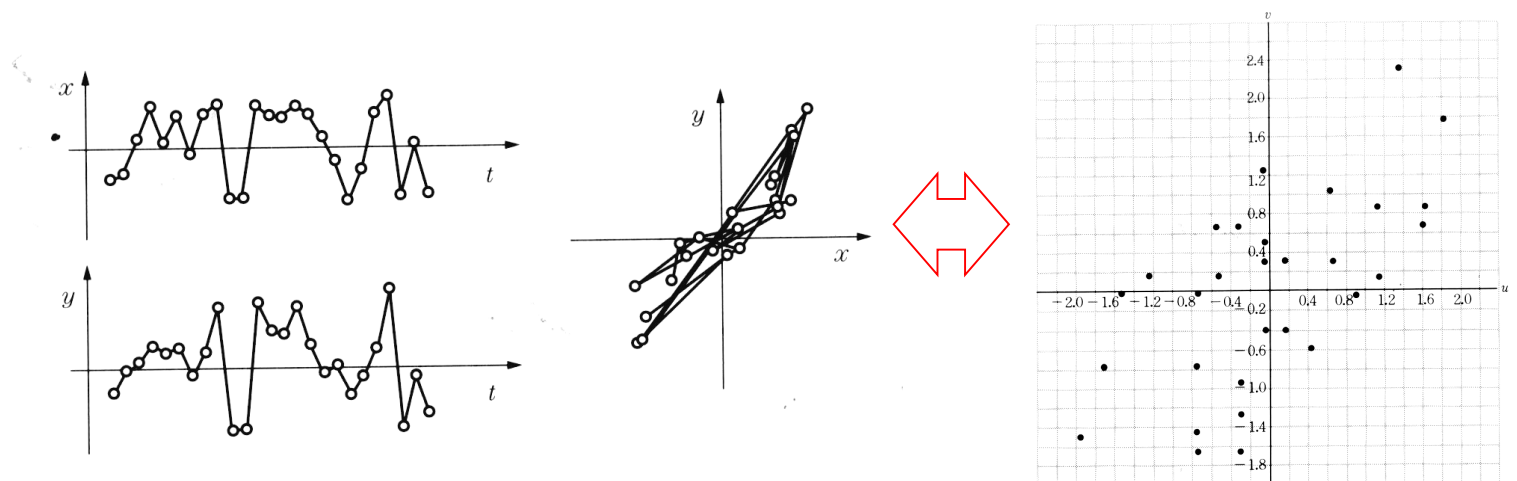


図 7.1 時系列データの例

問い: 時系列データから規則性(周期性)を見いだすには, どのような方法があるか?

●

①

図 7.2 $x(t)$ と $y(t)$ の相関がある場合

7.2 自己相関関数

・共分散 S_{xy} , 相関係数 r の定義式:



$$C_{xy} = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t)y(t)dt, \quad R = \frac{\frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t)y(t)dt}{\sqrt{\frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x^2(t)dt} \cdot \sqrt{\frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} y^2(t)dt}}$$

②

$$C_{xy} = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t)y(t)dt, \quad R = \frac{\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t)y(t)dt}{\sqrt{\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x^2(t)dt} \cdot \sqrt{\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} y^2(t)dt}}$$

③



$$C(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t)x(t+\tau)dt$$

$$R(\tau) = \frac{\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t)x(t+\tau)dt}{\sqrt{\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x^2(t)dt} \cdot \sqrt{\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x^2(t+\tau)dt}}$$

・例題: $x(t) = a \sin(\omega t)$ の場合の自己相関関数 $C(\tau)$ を求めよ.

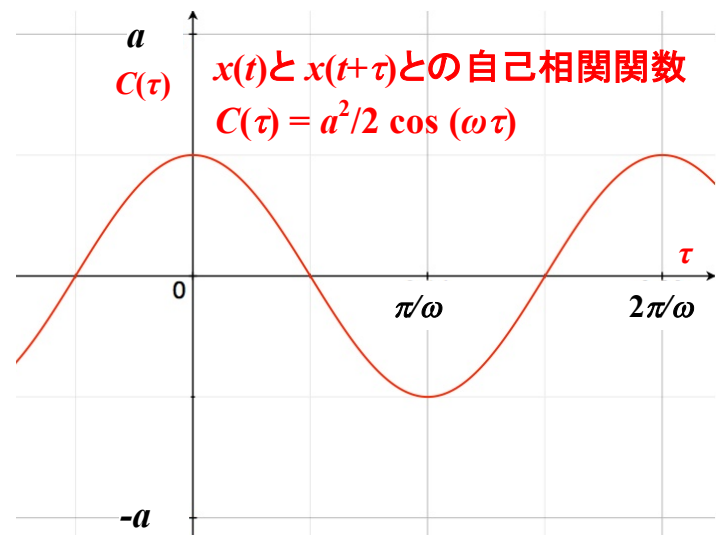
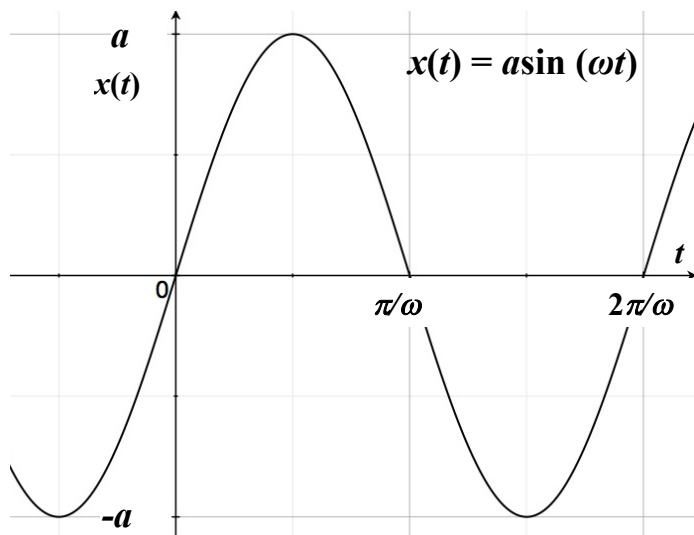


図 7.3 $x(t)$ と $C(\tau)$

●実際の測定ではノイズの無い正弦波を得られるようなことは無い



$$C(\tau) = \frac{a^2}{2} \cos \omega \tau + \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} r(t)r(t+\tau)dt$$

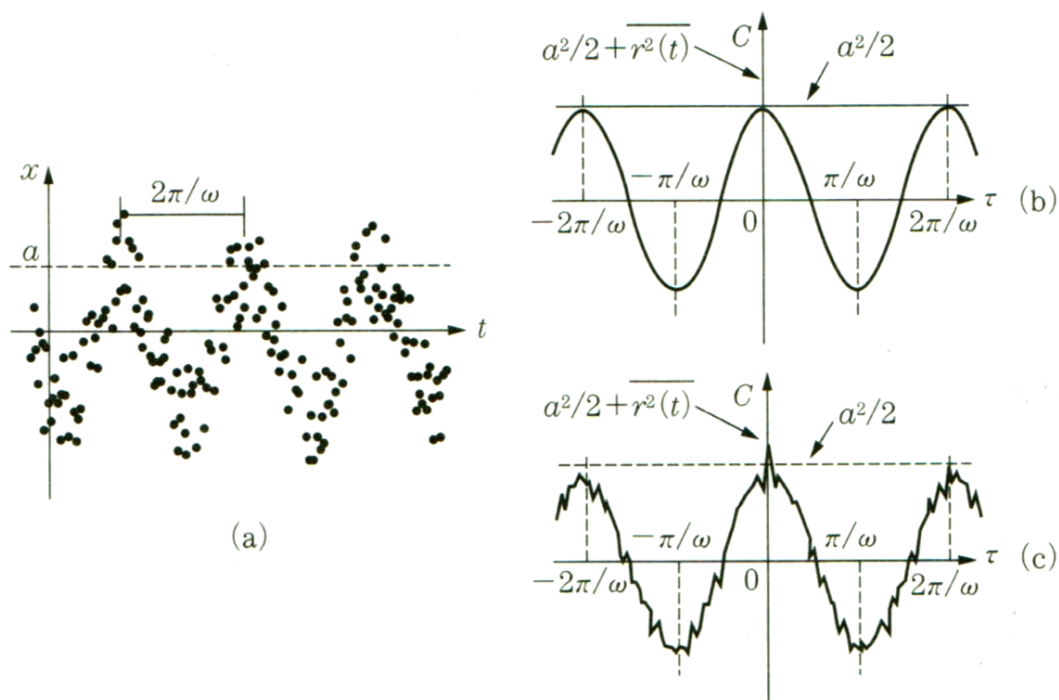


図 7.4 ノイズを含む時系列データの自己相関関数