

練習問題 4-5

温度変化のモデルを,

$$T(t) = T_0 + a \sin(\omega t + \theta) + \varepsilon(t) \quad (1)$$

$$\varepsilon(t) \sim N(0, \sigma^2) \quad (2)$$

として, パラメータ T_0 , a , ω , θ , σ^2 を最尤推定する。ここで, 誤差項 $\varepsilon(t)$ が正規分布に従うから, 最尤法による解と最小二乗法による解は一致する。よって最小二乗法によってこれらのパラメータを求めることとする。

最小二乗法には Python の `scipy.optimize.leastsq` を用いた。また, それぞれのパラメータの初期値は, 元データを概算で読み取り, それぞれ以下のようにした。

$$\begin{aligned} T_0 &= 13, & a &= 3.0 \\ \omega &= 2\pi/6000, & \theta &= 0.0 \end{aligned}$$

最尤推定の結果は以下ようになった。

表 1: 【練習問題 4-5】 最小二乗法によるパラメータ推定の結果

T_0 [°C]	:	12.67
a [°C]	:	2.916
ω [/s]	:	0.001059
θ	:	-0.1846
σ^2	:	0.3171

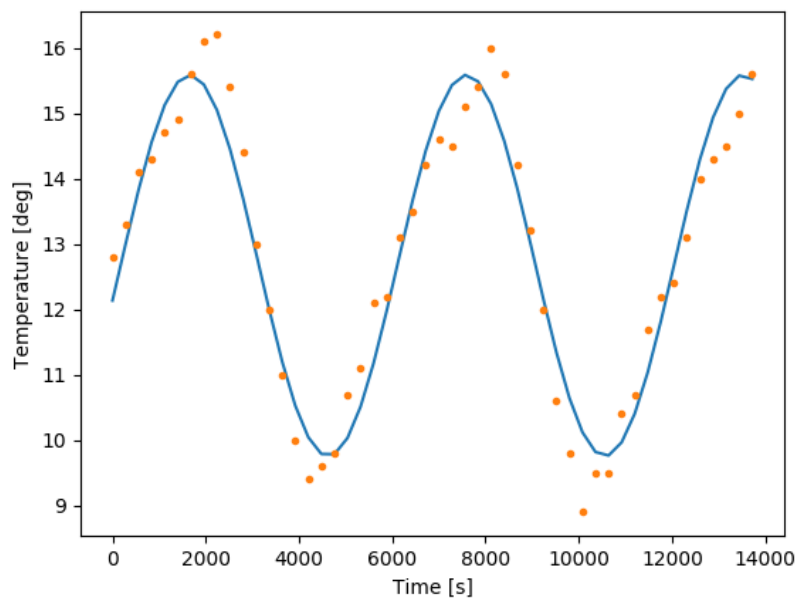


図 1: 【練習問題 4-5】 最尤推定によって求めたモデルのプロット