

# 正誤表：スパース推定 100 問 with Python

鈴木讓

2021 年 12 月 8 日現在

プログラムの修正は、<https://bitbucket.org/prof-joe> でも反映されています。

## 正誤表

### 第 1 章

1. 頁 3 下 15:  $\beta = [\beta_1, \dots, \beta_p] \rightarrow \beta = [\beta_1, \dots, \beta_p]^T$
2. 頁 8 上のセル:  $/(np.dot(X[:,j],X[:,j])/n)$  を削除
3. 頁 15 図 1.7: 横軸の  $x$ , 縦軸の  $y \rightarrow \beta_1, \beta_2$  (左右図とも)
4. 頁 16 例 7:  $z_1, z_2 \sim N(0, 1) \rightarrow z_1, z_2, \epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \epsilon_4, \epsilon_5, \epsilon_6, \epsilon \sim N(0, 1)$
5. 問題 13 の最後のスロットの計算結果: p15 最後のスロットの計算結果と同じ

### 第 2 章

1. 頁 46 下 6:

$$-2 \sum_{i:y_i=1} \log(1 + \exp\{-\hat{\beta}_0 + x_i \hat{\beta}\}) - 2 \sum_{i:y_i=-1} \log(1 + \exp\{\hat{\beta}_0 + x_i \hat{\beta}\})$$

→

$$2 \sum_{i:y_i=1} \log(1 + \exp\{-\hat{\beta}_0 + x_i \hat{\beta}\}) + 2 \sum_{i:y_i=-1} \log(1 + \exp\{\hat{\beta}_0 + x_i \hat{\beta}\})$$

2. 頁 48 命題 1 および付録 (頁 62) の証明:  $\pi_{k,i} := \rightarrow \pi_{i,k} :=$
3. 頁 48 命題 2: 2 回微分は  $\frac{\partial^2 L}{\partial \beta_{j,k} \partial \beta_{j',k}}$   $\rightarrow$  2 回微分は  $\frac{\partial^2 L}{\partial \beta_{j,k} \partial \beta_{j',k'}}$
4. 頁 48 命題 3: 対称行列  $\rightarrow$  正方行列
5. 頁 49 上 5:  $\beta_{k,0} \rightarrow \beta_{0,k}$
6. 頁 57 上 4:  $t_i$  での死亡者が  $\rightarrow [t_i, t_{i+1})$  での死亡者が
7. 頁 69 問題 26 プログラム 7 行目: `cvfit1`  $\rightarrow$  `cvfit3`
8. 頁 71 問題 28: (b)  $\nabla L = -\tilde{X}^T u \rightarrow \nabla L = -X^T u$ , (c)  $\nabla L = \tilde{X}^T W \tilde{X} \rightarrow \nabla^2 L = X^T W X$

### 第3章

1. 頁 83 上 9:  $f, g$  は凸であり  $\rightarrow g, h$  は凸であり

2. 頁 87 下 8:

$$S_{\lambda\alpha} \left( \sum_{i=1}^N z_{i,k} r_{i,k} \right)$$

となる。  $\rightarrow$

$$\theta_k = S_{\lambda\alpha} \left( \sum_{i=1}^N z_{i,k} r_{i,k} \right) / \sum_{i=1}^N z_{i,k}^2$$

で得られる。

3. 頁 90 下 9:  $\frac{\partial L}{\partial \gamma_2} = -X_2^T (y - X_1 \gamma_2) + \lambda \frac{\gamma_2}{\|\gamma_2\|_2} \rightarrow \frac{\partial L}{\partial \gamma_2} = -X_2^T (y - X_2 \gamma_2) + \lambda \frac{\gamma_2}{\|\gamma_2\|_2}$

4. 頁 90 下 7:  $-X_1^T (y - X \theta_1) + \lambda \frac{\theta_1}{\|\theta_1\|_2} = 0 \rightarrow -X_1^T (y - X \theta_1) + \lambda \frac{\theta_1 \text{の最初の3要素}}{\|\theta_1\|_2} = 0$   
 $-X_2^T (y - X \theta_2) + \lambda \frac{\theta_2}{\|\theta_2\|_2} = 0 \rightarrow -X_2^T (y - X \theta_2) + \lambda \frac{\theta_2 \text{の最後の3要素}}{\|\theta_2\|_2} = 0$

5. 頁 94 上 10: 成分が  $2 \max_{i,k} \pi_{i,k} (1 - \pi_{i,k}) \rightarrow$  成分が  $2 \pi_{i,k} (1 - \pi_{i,k})$

6. 頁 100 上 12:  $\|\beta_* - \beta_k\| - \|\beta_* - \beta_0\|^2 \rightarrow \|\beta_* - \beta_k\|^2 - \|\beta_* - \beta_0\|^2$

7. 頁 102 問題 37  $g(z) = (y - Xz)^2 \rightarrow g(z) = \frac{1}{2} \|y - Xz\|^2$

8. 頁 106 問題 41: 第 2 項以外  $\rightarrow (1 - \alpha)$  ではじまる項以外,  $S_{\lambda\alpha} \left( \sum_{i=1}^N z_{i,k} r_{i,k} \right) \rightarrow \theta_k =$

$$S_{\lambda\alpha} \left( \sum_{i=1}^N z_{i,k} r_{i,k} \right) / \sum_{i=1}^N z_{i,k}^2$$

### 第4章

1. 頁 120 上 3:  $\beta_1, \dots, \beta_p \rightarrow \beta_1, \dots, \beta_{p-1}$

2. 頁 120 上 5:  $\beta_1, \dots, \beta_k$  が  $\rightarrow \beta_1, \dots, \beta_{k-1}$  が

3. 頁 124 (4.14) 右の式 (符号が逆)

$$\begin{cases} -\frac{1}{x_{i+1} - x_i}, & j = i \\ \frac{1}{x_{i+1} - x_i} - \frac{1}{x_{i+2} - x_{i+1}}, & j = i + 1 \\ \frac{1}{x_{i+2} - x_{i+1}}, & j = i + 2 \\ 0, & \text{その他} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \frac{1}{x_{i+1} - x_i}, & j = i \\ -\frac{1}{x_{i+1} - x_i} + \frac{1}{x_{i+2} - x_{i+1}}, & j = i + 1 \\ -\frac{1}{x_{i+2} - x_{i+1}}, & j = i + 2 \\ 0, & \text{その他} \end{cases}$$

4. 頁 125 命題 12 およびその証明 (頁 136):  $\hat{\beta} = y - D^T \hat{\alpha}$  から求まる  $\rightarrow \hat{\beta} = (X^T X)^{-1} (X^T y - D^T \hat{\alpha})$  から求まる

5. 頁 132 上 14:  $\gamma^t \rightarrow \gamma_t$

6. 頁 135 上 1: ただし、  $\rightarrow$  ただし、  $\hat{\theta}_0(\theta_1) = \theta_1$  として、

7. 頁 135 上 14:  $L_1 < \theta_1 < U_1 \rightarrow L_1 \leq \theta_2^* \leq U_1$

8. 頁 135 上 19:  $\hat{\theta}_1(\theta_2) := \begin{cases} L_1 = y_1 - \lambda, & \theta_2 < L_1 \\ \theta_2, & L_1 \leq \theta_2 \leq L_2 \\ U_1 = y_1 + \lambda, & U_1 < \theta_2 \end{cases} \rightarrow \hat{\theta}_1(\theta_2) := \begin{cases} L_1 = y_1 - \lambda, & \theta_2 < L_1 \\ \theta_2, & L_1 \leq \theta_2 \leq U_1 \\ U_1 = y_1 + \lambda, & U_1 < \theta_2 \end{cases}$
9. 頁 137 上 13:  $\theta(0)$  が  $f_i(0) = 0$  を満足  $\rightarrow \theta_i(0)$  が  $f_i(0) = 0$  を満足
10. 頁 148 問題 61(a):  $y = \text{df}[100, 110] \rightarrow y = \text{df}[2], D = \text{k\_order}(N, k) \rightarrow D = \text{k\_order}(N, 1)$

## 第 5 章

1. 頁 154 上 1-3
- $$= \frac{1}{(\det \Theta)^2} \{(\theta_{2,2}\theta_{3,3} - \theta_{2,3}^2)(\theta_{1,1}\theta_{3,3} - \theta_{1,3}^2) - \theta_{1,3}^2\theta_{2,3}^2\} \cdot \frac{1}{(\det \Theta)^2} \{(\theta_{2,2}\theta_{3,3} - \theta_{2,3}^2)\theta_{1,1}\theta_{2,2} - \theta_{1,3}^2\theta_{2,2}^2\}$$
- $$= \frac{1}{(\det \Theta)^4} \theta_{1,1}\theta_{2,2}(\theta_{1,1}\theta_{2,2}\theta_{2,3} - \theta_{1,1}\theta_{2,3}^2 - \theta_{2,2}\theta_{1,3}^2)^2$$
- $$= \frac{\theta_{1,1}\theta_{2,2}}{(\det \Theta)^2} = \det \Sigma_{\{3\}} \det \Sigma_{\{1,2,3\}}$$
2. 頁 151 下 7:  $\theta_k = (\theta_{i,j}^{(k)}) \rightarrow \Theta_k = (\theta_{i,j}^{(k)})$
3. 頁 168 上 5, 頁 182 問題 73:  $P(\Theta_1, \dots, \Theta_K) \rightarrow P(Z_1, \dots, Z_K)$
4. 頁 168 下 16, 11, 7 行目:  $\Theta \rightarrow \Theta_k$  (3 箇所)、 $\Theta^{-1} \rightarrow \Theta_k^{-1}$
5. 頁 168 下 2: 4.3 節の  $\rightarrow$  4.2 節の
6. 頁 170 プログラム 19, 25, 33 行目: (a)(b)(c) に関する更新  $\rightarrow$  i, ii, iii に関する更新

## 第 6 章

1. 頁 193 下 10: 必ずしも  $\|Z - M\|_F$  を最小にする  $\rightarrow$  (6.4) を最小にする
2. 頁 196 命題 20:  $d_1(Q) = \dots = d_r(Q) \geq d_{r+1}(Q) = \dots = d_n(Q) = 0 \rightarrow d_1(Q) = \dots = d_r(Q) \geq d_{r+1}(Q) \geq \dots \geq d_n(Q)$
3. 頁 196, 201 命題 20:  $d_i(M)u_i(M)v_i(M), d_i(Q)u_i(Q)v_i(Q) \rightarrow d_i(M)u_i(M)v_i(M)^T, d_i(Q)u_i(Q)v_i(Q)^T$
4. 頁 197 下 3:  $G = \sum_{i=1}^r u_i v_i^T + \sum_{i=1}^r \tilde{d}_i \tilde{u}_i \tilde{v}_i^T \rightarrow G = \sum_{i=1}^r u_i v_i^T + \sum_{i=r+1}^n \tilde{d}_i \tilde{u}_i \tilde{v}_i^T$
5. 頁 207 問題 87: コードの 2 行目、7 行目を削除。

## 第 7 章

1. 頁 210 下 2:  $X \rightarrow -X$  (行列中 2 箇所)。
2. 頁 211 上 14:  $\delta v = S_\lambda(X^T u) \rightarrow \delta v = -S_\lambda(X^T u)$
3. 頁 214 上 3, 問題 96:  $L = u_k^T X v_k - \mu(u_k^T u_k - 1)$  を最大にする  $\rightarrow L = u_k^T X v_k - \mu(u_k^T u_k - 1) - \lambda(\sum_{j=1}^{k-1} u_j u_k^T)^2$  を最大にする
4. 頁 215 上 7:  $-\frac{2}{N} \sum_{i=1}^N x_i v^T x_i^T + 2\mu u = 0 \rightarrow -\frac{2}{N} \sum_{i=1}^N x_i v x_i^T + 2\mu u = 0$
5. 頁 215 上 11:  $\|v_k\|^2 = 1 \rightarrow \|v\|^2 = 1$

6. 頁 219 上 6: 最小にする  $\rightarrow$  最大にする
7. 頁 219, 209 命題 23:  $\|w\|_2 = s \rightarrow \|w\|_2 = 1, \|w\|_2 \leq s$
8. 頁 221 下 2: 「したがって、」の後に、「 $\Omega: \mathbb{R}^p \rightarrow \mathbb{R}$  に対して」を追加
9. 頁 230 問題 89:  $V_m \in \mathbb{R}^{N \times m} \rightarrow V_m \in \mathbb{R}^{p \times m}$