東京大学工学教程 情報工学『機械学習』正誤表

第 1 刷（第 2 刷では訂正済み）

場所	誤	正
p.11，17 行目	—	脚注*5 を $\mathbb{R}$ の初出（p.10 の下から 6 行目）に移動
p.26，式 (1.26)	$\sum_{x_i \in \mathcal{X}} \sum_{y_i \in \mathcal{Y}}$	$\sum_{\boldsymbol{x}_i \in \mathcal{X}} \sum_{\boldsymbol{y}_i \in \mathcal{X}}$
p.26，4 行目	この式を使うと x と y の共分散は	この式を使うと $\boldsymbol{x}$ と $\boldsymbol{y}$ の共分散は
p.26，式 (1.27)	$\mathrm{Cov}[x, y] = E_{x,y}[(x - E[x])(y - E[y])] = E_{x,y}[xy] - E[x][y]$	$\mathrm{Cov}[\boldsymbol{x}, \boldsymbol{y}] = E_{\boldsymbol{x},\boldsymbol{y}}[(\boldsymbol{x} - E[\boldsymbol{x}])(\boldsymbol{y} - E[\boldsymbol{y}])] = E_{\boldsymbol{x},\boldsymbol{y}}[\boldsymbol{x}\boldsymbol{y}] - E[\boldsymbol{x}][\boldsymbol{y}]$

第 2 刷（第 3 刷では訂正済み）

場所	誤	正
p.16，11 行目	すなわち稀な事象ほど小さい．	すなわち稀な事象ほど大きい．
p.22，9 行目	このとき $r(i)$ を $\boldsymbol{x}(i)$ 番目のデータの……	このとき $r(n)$ を $\boldsymbol{x}(n)$ 番目のデータの……
p.22，10 行目	$PR(i)$ を上位 i 個のデータ……	$PR(n)$ を上位 n 個のデータ……
p.22，11 行目	$\boldsymbol{x}(1), \boldsymbol{x}(2), \ldots, \boldsymbol{x}(i)$ $(i \leq N)$	$\boldsymbol{x}(1), \boldsymbol{x}(2), \ldots, \boldsymbol{x}(n)$ $(n \leq N)$
p.34，下から 6 行目	**多項分布**	多項分布
p.47，1 行目に追加	—	ただし，上の式の第 2 項で括弧内の $\boldsymbol{w}$ は微分の対象にしていない．
p.47，下から 3 行目	逆行列演算は	逆行列演算の計算量は
p.52，下から 5 行目	……しまった場合．そうとう……	……しまった場合は，そうとう……
p.54，12 行目	$\|\hat{\boldsymbol{w}}\|_2^2$ を抑制する……	$\|\hat{\boldsymbol{w}}\|_2^2$ の大きさを抑制する……
p.86，式 (5.19)	$\hat{w_0} = \frac{1}{\lvert S \rvert} \sum_{m \in S} \left(y_m - \sum_{n \in S} a_n y_n \langle \boldsymbol{x}_n, \boldsymbol{x}_m \rangle \right)$	$\hat{w_0} = \frac{1}{\lvert S \rvert} \sum_{n \in S} \left(y_n - \sum_{m \in S} a_m y_m \langle \boldsymbol{x}_m, \boldsymbol{x}_n \rangle \right)$
p.109，1 行目	$\boldsymbol{w}_t$ $(y = 1, 2, \ldots, T)$	$\boldsymbol{w}_t$ $(t = 1, 2, \ldots, T)$
p.116，12 行目	……となるから，$R^*(\boldsymbol{\theta})$ は $\boldsymbol{u}$ における……	……となるから，$-R^*(\boldsymbol{\theta})$ は $\boldsymbol{u}$ における……

第 3 刷（第 4 刷では訂正済み）

場所	誤	正
p.47，11 行目	$X^\top \boldsymbol{y} = \begin{bmatrix} N \sum_{n=1}^N y_n \\ \sum_{n=1}^N x_n y_n \end{bmatrix}$	$X^\top \boldsymbol{y} = \begin{bmatrix} \sum_{n=1}^N y_n \\ \sum_{n=1}^N x_n y_n \end{bmatrix}$

（第 4 刷以降は次項へ続く）

第 4 刷（第 6 刷では訂正済み）

場所	誤	正
p.x，7 行目	指数型分布族の最尤推定	指数型分布族のパラメタ推定
p.x，8 行目	平均と分散の最尤推定	平均と分散の推定
p.10，1 行目	0.0014	0.00014
p.35，3 行目	$\dfrac{\Gamma(N)}{\prod_{k=1}^{K}\Gamma(m_k)}$	$\dfrac{\Gamma(N+1)}{\prod_{k=1}^{K}\Gamma(m_k+1)}$
p.36, 脚注 6, 1 行目の左辺	$\exp\left\{-\dfrac{(x_n-\mu)^2}{2\sigma^2}\right\}$	$\exp\left\{-\dfrac{(\mu-\mu_N)^2}{2\sigma_N^2}\right\}$
p.36, 脚注 6, 1 行目の右辺	$=\exp\left\{-\dfrac{\mu^2}{2\sigma^2}+\dfrac{\mu x_n}{\sigma^2}-\dfrac{x_n^2}{2\sigma^2}\right\}$	削除
p.36, 脚注 6, 2 行目	1 次と項の係数が x_n/σ^2	1 次の項の係数が μ_N/σ_N^2
p.36, 脚注 6, 2 行目	2 次の項の係数が $-1/2\sigma^2$	2 次の項の係数が $-1/2\sigma_N^2$
p.37，式 (2.38) 2 行目	$\propto\exp\left\{\cdots\right\}$	$\propto\exp\left\{\dfrac{1}{2}\left(\cdots\right)\right\}$
p.37，式 (2.38) 3 行目	$\propto\exp\left\{\cdots\right\}.$	$\propto\exp\left\{-\dfrac{1}{2}\left(\cdots\right)\right\}.$
p.38，式 (2.44)	$\dfrac{\det(\Lambda)^{1/2}}{(2\pi)^{(K/2)}}$	$\dfrac{(\det\Lambda)^{1/2}}{(2\pi)^{(K/2)}}$
p.39，式 (2.45)	$\det(W)^{-\nu/2}\det(\Lambda)^{(\nu-K-1)/2}$	$(\det W)^{-\nu/2}(\det\Lambda)^{(\nu-K-1)/2}$
p.40，20 行目	**2.3　指数型分布族の最尤推定**	**2.3　指数型分布族のパラメタ推定**
p.40，21 行目	**2.3.1　平均と分散の最尤推定**	**2.3.1　平均と分散の推定**
p.40，22 行目	平均と分散を最尤推定によって計算する	平均と分散を計算する
p.40，23 行目	指数型分布族の確率分布の尤度は下の式となる	$p(\boldsymbol{x}\|\boldsymbol{\theta})$ の指数型分布族の確率分布は下の式の第 2 項の内側で表され，これを $\boldsymbol{x}$ で積分すると式 (2.50) となる
p.40，式 (2.50)	$\cdots=\int\cdots\,\mathrm{d}\boldsymbol{x}.$	$\cdots=\int\cdots\,\mathrm{d}\boldsymbol{x}=1$
p.41，1 行目	$\boldsymbol{\theta}$ の最尤推定量は尤度を表す式 (2.50) を微分して 0 とおけば得られる	$\boldsymbol{\theta}$ の推定値は式 (2.50) を微分すると式 (2.50) の第 2 項が 0 になることが分かり得られる
p.41，式 (2.51) 1 行目	$-\dfrac{\partial}{\partial\theta_k}\int\cdots$	$-\dfrac{\partial A(\boldsymbol{\theta})}{\partial\theta_k}\int\cdots$
p.41，式 (2.53) 1 行目	$\cdots=\int h(x)\exp\{\cdots\}\boldsymbol{u}(\boldsymbol{x})_k u(\boldsymbol{x})_l\,\mathrm{d}\boldsymbol{x}-\cdots$	$\cdots=\int h(x)\exp\{\cdots\}\boldsymbol{u}(\boldsymbol{x})_k\boldsymbol{u}(\boldsymbol{x})_l\,\mathrm{d}\boldsymbol{x}-\cdots$
p.42，式 (2.57) 1–3 行目	$\dfrac{N!}{x_1!\cdots x_K}$	$\dfrac{N!}{x_1!\cdots x_K!}$
p.42，式 (2.57) 1 行目	$\mu_1^{x_K!}$	$\mu_1^{x_K}$

（次項へつづく）

第 4 刷（つづき）

場所	誤	正
p.42，式 (2.57) 3 行目	$\sum_{k=1}^{K-1} \langle x_k, \theta_k \rangle$	$\sum_{k=1}^{K-1} x_k \theta_k$
p.43，1 行目	*10	削除
p.43，式 (2.59) 4 行目	$\frac{\mu^2}{\sigma^2} + \log \frac{1}{\sigma^2}$	$\frac{\mu^2}{\sigma^2} - \log \frac{1}{\sigma^2}$
p.43，脚注	*10　統計学における……	削除
p.47，7 行目	$(X^\top X)^{-1}$	$X^\top X$
p.47，式 (3.10) 1 行目	$w_1 \sum_{n=1}^{N} x_n$	$\hat{w}_1 \sum_{n=1}^{N} x_n$
p.47，式 (3.10) 2 行目	$\sum_{n=1}^{N} x_n^2 \sum_{n=1}^{N} y_n - \sum_{n=1}^{N} x_n \sum_{n=1}^{N} x_n y_n$	$N \sum_{n=1}^{N} x_n y_n - \sum_{n=1}^{N} x_n \cdot \sum_{n=1}^{N} y_n$
p.48，下から 3 行目に追加	—	なお，ε は平均 $= 0$，分散 $= \sigma^2$ の雑音である．
p.48，下から 1 行目	$\boldsymbol{y} = \Phi(\boldsymbol{x})\boldsymbol{w}$	$\boldsymbol{y} = \Phi(\boldsymbol{x})\boldsymbol{w} + \varepsilon$
p.54，図 3.3， p.55，図 3.4 (a)， p.55，下から 5 行目，下から 3 行目，下から 2 行目， p.56，上から 1 行目，上から 4 行目，上から 7 行目	$R(\boldsymbol{w})$	$\lambda R(\boldsymbol{w})$
p.56，6 行目	$x_{n,d}^2$	x_{nd}^2
p.58，4 行目	$(y_i - \langle x_n, w \rangle)^2$	$(y_n - \langle x_n, w \rangle)^2$
p.58，7 行目	$-\frac{1}{2} \log(2N\pi\sigma_0)$	$-\frac{K}{2} \log(2\pi\sigma_0)$
p.66，下から 1 行目	$\frac{\partial}{\partial \Lambda} N \operatorname{tr}(\Lambda S))$	$\frac{\partial}{\partial \Lambda} N \operatorname{tr}(\Lambda S)$
p.71，5 行目	y の真の値 y_t	y が観測データから目標として得られるはずの値を表す確率変数 y_t
p.81，8 行目	$y(\boldsymbol{x}_n)$	$y(\boldsymbol{x})$
p.83，式 (5.6) 2 行目	$g(x) < 0$	$g(x) \leq 0$
p.90，式 (5.25) 1 行目	$\max_{\boldsymbol{a}} \tilde{L}(\boldsymbol{a}) \equiv \left(\cdots \right)$	$\max_{\boldsymbol{a}} \tilde{L}(\boldsymbol{a}) \equiv \max_{\boldsymbol{a}} \left(\cdots \right)$
p.90，式 (5.26)	$\sum_{n \in S}^{N} a_n y_n \boldsymbol{x}_n$	$\sum_{n \in S} a_n y_n \boldsymbol{x}_n$
p.90，式 (5.26)	$\sum_{0 < a_n < C}^{N} a_n y_n \boldsymbol{x}_n$	$\sum_{0 < a_n < C} a_n y_n \boldsymbol{x}_n$
p.92，1 行目	分類器 $y(\boldsymbol{x})$	分類器を与える決定関数 $y(\boldsymbol{x})$
p.92，15 行目	(4) $K(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{z}) = f(\boldsymbol{x})g(\boldsymbol{z})$（$f$, g は……	(4) $K(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{z}) = f(\boldsymbol{x})f(\boldsymbol{z})$（$f$ は……
p.92，式 (5.28) 2 行目	$2c \sum_{i=1}^{K} x_i \cdot x_i \cdot z_i$	$2c \sum_{i=1}^{K} x_i \cdot z_i$

（次項へつづく）

第 4 刷（つづき）

場所	誤	正
p.93，式 (5.29a)	$\max_{\boldsymbol{a}} \tilde{L}(\boldsymbol{a}) \equiv \left(\cdots \right)$	$\max_{\boldsymbol{a}} \tilde{L}(\boldsymbol{a}) \equiv \max_{\boldsymbol{a}} \left(\cdots \right)$
p.96，4 行目	$\cdots - K_{22}a_2 + sK_{12}a_2 - sK_{12}(\gamma - 2sa_2) + sy_2v_1 - \cdots$	$\cdots - K_{22}a_2 - sK_{12}(\gamma - 2sa_2) + sy_1v_1 - \cdots$
p.98，13 行目	……の絶対値となる.	……の絶対値とする.
p.200，下から 11 行目	Shawe-Taylo, J. 著	Shawe-Taylor, J. 著