

本誌において、下記の個所に誤りがありました。おわびして訂正いたします。

●プロローグ

p.36 右段，上から13行目

(修正前) 5つの数式によって表されます (表1).

(修正後) 5つの数式によって表されます (表2).

●第1章 倒立振子の製作

p.40 図4の右下

(修正前) USBケーブル (mini B オス - mini A オス)

(修正後) USBケーブル (mini B オス - Type A オス)

p.46 右段，下から20行目

(修正前) 各時刻 k における状態ベクトル θ_k が従う

(修正後) 各時刻 k における状態ベクトル θ_k の推定値が従う

p.48 左段，下から6行目 (「ハット」→「チルダ」)

(修正前) “ $\hat{\theta}_1$ ” すなわち変数 “theta_data_predict” に格納します。

(修正後) “ $\tilde{\theta}_1$ ” すなわち変数 “theta_data_predict” に格納します。

p.51 リスト1の右段，ソース・コードの354行目(※もともとの紙面のままだが正しい)

~~—(修正前) return x_data*0.00762939f~~

~~—(修正後) return float(x_data) * 0.0305176f~~

(2019年7月28日)

~~※上記の修正に伴い、付録DVDの傾斜計のプログラム“Inclinometer.cpp”の355行目を以下のように修正しました。~~

~~誤：0.00762939f~~

~~正：0.0305176f~~

~~なお、倒立振子のプログラム“`Inverted_Pendulum_Kalman.cpp`”では、上記と同様の計算処理をしている箇所で「修正後」のコードが記載されていたため、倒立振子の動作は問題ありません。~~

(2019年7月30日)

※ジャイロ・センサの値を取得する関数 “get_gyro_data0” に関して、コメントいたします。

「傾斜計」のソース・コード “Inclinometer.cpp” では、ジャイロ・センサのレンジを “±250 (deg/sec)” に設定して使用しているため、1ビットあたりの重みは $500 \div 65536 = 0.00762939$ (deg/s) となります。一方で、「倒立振子」のソース・コード “Inverted_Pendulum_Kalman.cpp” およびジャイロ・センサのテ

スト・プログラム“GYRO.cpp”では、ジャイロ・センサのレンジを“± 1000 (deg/s)”に設定して使用しているため、1 ビットあたりの重みは $2000 \div 65536 = 0.0305176$ (deg/s) となります。ジャイロ・センサのレンジ設定がプログラム間で統一されていないため、紛らわしい記述になっておりました。申し訳ありません。

p.57 表 8

(修正前) $I_p = 0.001587$

(修正後) $I_p = 0.001841$

p.61 右段、下から 1 行目 (※式中のマイナス)

(修正前) 式 (30)

$$k_b = \frac{1}{6.3796 \cdot n} = -\frac{1}{6.3796 \times 64.8} \approx 0.0024 \text{ V} \cdot \text{s/rad}$$

(修正後) 式 (30)

$$k_b = \frac{1}{6.3796 \cdot n} = \frac{1}{6.3796 \times 64.8} \approx 0.0024 \text{ V} \cdot \text{s/rad}$$

p.62 表 11 のキャプション

(修正前) ...回転子に関する **パロメータ**

(修正後) ...回転子に関する **パラメータ**

p.63 図 23 (b)

図中の“0.62”の表記位置が不適切 (本来の「y 切片」になっていない) なので“0.62”を削除

p.63 右段、上から 4, 6, 8 行目

(修正前) r_e

(修正後) R_e

p.65 左段、上から 20 行目

(修正前) “ $n\tau'_m/k_t$ ”

(修正後) “ $R\tau'_m/k_t$ ”

p.70 表 16 のサブ・キャプション

(修正前) int table = ...

(修正後) int table [16] = ...

●第2章 数学

p.73 右段, 15行目

(修正前) ■変数関数の微分

(修正後) ■1変数関数の微分

●第3章 力学

p.87 左段, 下から13行目 (シグマのインデックスを $k \rightarrow i$)

(修正前) 式 (34)

$$\mathbf{r}_G = \frac{\sum_{k=1}^n m_i \mathbf{r}_i}{\sum_{k=1}^n m_i}$$

(修正後) 式 (34)

$$\mathbf{r}_G = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \mathbf{r}_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

p.90 右段, 下から4行目 (先頭の x_1 にドットを付ける. また, q_n の前のピリオドをカンマにする)

(修正前) 式 (4)

$$x_1 = \dot{x}_1(q_1, q_2, \dots, q_n, \dot{q}_1, \dot{q}_2, \dots, \dot{q}_n)$$

(修正後) 式 (4)

$$\dot{x}_1 = \dot{x}_1(q_1, q_2, \dots, q_n, \dot{q}_1, \dot{q}_2, \dots, \dot{q}_n)$$

p.91 左段, 下から17行目

(修正前) また, 座標 $x_i(q_1, q_2, \dots, q_n)$ の微小変化 dx_i を,

(修正後) また, 座標 $x_i(q_1, q_2, \dots, q_n)$ の微小変化 dx_i を,

p.93 右段, 下から14行目

(修正前) また, 車輪の質量を “ m_p ”

(修正後) また, 車輪の質量を “ m_w ”

p.95 左段, 上から13行目

(修正前) 式 (13)

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}_p} \right) &= m_w r_w^2 (\ddot{\theta}_p + \ddot{\theta}_w) \\ &+ I_w (\ddot{\theta}_p + \ddot{\theta}_w) \\ &+ m_p \{ r_w (\ddot{\theta}_p + \ddot{\theta}_w) - r_p \dot{\theta}_p^2 \sin(\theta_p) + r_p \ddot{\theta}_p \cos(\theta_p) \} \cdot \{ r_w + r_p \cos(\theta_p) \} \\ &+ m_p \{ r_w (\dot{\theta}_p + \dot{\theta}_w) + r_p \dot{\theta}_p \cos(\theta_p) \} \cdot \{ -r_p \dot{\theta}_p \sin(\theta_p) \} \\ &+ m_p \{ r_p \dot{\theta}_p^2 \cos(\theta_p) + r_p \ddot{\theta}_p \sin(\theta_p) \} \cdot \{ r_p \sin(\theta_p) \} \\ &+ m_p \{ r_p \dot{\theta}_p \sin(\theta_p) \} \cdot \{ r_p \dot{\theta}_p \cos(\theta_p) \} \\ &+ I_p \dot{\theta}_p \end{aligned}$$

(修正後) 式 (13)

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}_p} \right) &= m_w r_w^2 (\ddot{\theta}_p + \ddot{\theta}_w) \\ &+ I_w (\ddot{\theta}_p + \ddot{\theta}_w) \\ &+ m_p \{ r_w (\ddot{\theta}_p + \ddot{\theta}_w) - r_p \dot{\theta}_p^2 \sin(\theta_p) + r_p \ddot{\theta}_p \cos(\theta_p) \} \cdot \{ r_w + r_p \cos(\theta_p) \} \\ &+ m_p \{ r_w (\dot{\theta}_p + \dot{\theta}_w) + r_p \dot{\theta}_p \cos(\theta_p) \} \cdot \{ -r_p \dot{\theta}_p \sin(\theta_p) \} \\ &+ m_p \{ r_p \dot{\theta}_p^2 \cos(\theta_p) + r_p \ddot{\theta}_p \sin(\theta_p) \} \cdot \{ r_p \sin(\theta_p) \} \\ &+ m_p \{ r_p \dot{\theta}_p \sin(\theta_p) \} \cdot \{ r_p \dot{\theta}_p \cos(\theta_p) \} \\ &+ I_p \ddot{\theta}_p \end{aligned}$$

p. 96 左段, 上から 19 行目

(修正前) 式 (1)

$$m = \frac{d^2 x}{dt^2} = F$$

(修正後) 式 (1)

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = F$$

●第 4 章 現代制御理論

p.100 左段, 下から 13 行目 (小文字の “t” の箇所を大文字の “T” に修正)

(修正前) 式 (47) 2 行目

$$= \left(\frac{1}{1!} I t + \frac{1}{2!} A t^2 + \frac{1}{3!} A^2 T^3 \dots \right) B$$

(修正後) 式 (47) 2 行目

$$= \left(\frac{1}{1!} I T + \frac{1}{2!} A T^2 + \frac{1}{3!} A^2 T^3 \dots \right) B$$

p.101 右段, 上から 9 行目 (k を シタツキ に修正)

(修正前) 出力方程式 “ $y_k = C_d x_k$ ”

(修正後) 出力方程式 “ $y_k = C_d x_k$ ”

p.101 右段, 上から 18 行目 (y_0 と y_1 を太字に修正)

(修正前) すなわち, y_0, y_1, \dots, y_{n-1} は

(修正後) すなわち, $\mathbf{y}_0, \mathbf{y}_1, \dots, \mathbf{y}_{n-1}$ は

p.102 左段, 下から 20 行目

(修正前) 式 (3)

$$P = (\mathbf{p}_1 \quad \mathbf{p}_2 \quad \cdots \quad \mathbf{p}_n)$$

(修正後) 式 (3)

$$P^{-1} = (\mathbf{p}_1 \quad \mathbf{p}_2 \quad \cdots \quad \mathbf{p}_n)$$

p.102 左段, 下から 6 行目 (2 つめの x のバーを削除)

(修正前) 一方で, “ $\bar{\mathbf{x}} = P\bar{\mathbf{x}}$ ”

(修正後) 一方で, “ $\bar{\mathbf{x}} = p\mathbf{x}$ ”

p.102 左段, 下から 4 行目 (最初の x にバーを入れる)

(修正前) 式 (7)

$$|\mathbf{x}|^2 = \bar{\mathbf{x}}^T \bar{\mathbf{x}} = \mathbf{x}^T P^T P \mathbf{x}$$

(修正後) 式 (7)

$$|\bar{\mathbf{x}}|^2 = \bar{\mathbf{x}}^T \bar{\mathbf{x}} = \mathbf{x}^T P^T P \mathbf{x}$$

p.102 右段, 上から 1 行目

(修正前) 固有ベクトルを正規化したものを並べた行列を “ Q ” とします.

(修正後) 固有ベクトルを正規化したものを並べた行列を “ Q^{-1} ” とします.

p.103 左段, 下から 8 行目

(修正前) 式 (21)

$$P = (\mathbf{p}_1 \quad \mathbf{p}_2 \quad \cdots \quad \mathbf{p}_n)$$

(修正後) 式 (21)

$$P^{-1} = (\mathbf{p}_1 \quad \mathbf{p}_2 \quad \cdots \quad \mathbf{p}_n)$$

p.103 右段, 下から 23 行目 (x を太字に修正)

(修正前) スカラ関数 $V(\mathbf{x}(t))$ があったとします.

(修正後) スカラ関数 $V(\mathbf{x}(t))$ があったとします.

p.103 右段, 下から 21 行目 (x を太字に修正)

(修正前) 関数 $V(\mathbf{x}(t))$ のことを「リアプノフ関数」(Lyapunov function) といいます.

(修正後) 関数 $V(\mathbf{x}(t))$ のことを「リアプノフ関数」(Lyapunov function) といいます.

p. 104 右段, 下から 6 行目 (末尾の “A” をトル)

(修正前) 式 (34)

$$= - \int_0^{\infty} \{(e^{At})^T A^T P e^{At} + (e^{At})^T P A e^{At} A\} dt$$

(修正後) 式 (34)

$$= - \int_0^{\infty} \{(e^{At})^T A^T P e^{At} + (e^{At})^T P A e^{At}\} dt$$

p. 106 右段, 上から 19 行目 (uの太字を細字に修正)

(修正前) 式 (1)

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = A\mathbf{x}(t) + B\mathbf{u}(t)$$

(修正後) 式 (1)

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = A\mathbf{x}(t) + B\mathbf{u}(t)$$

p. 106 右段, 上から 20 行目 (uの太字を細字に修正)

(修正前) 入力 $\mathbf{u}(t)$ はスカラとします.

(修正後) 入力 $\mathbf{u}(t)$ はスカラとします.

p. 108 左段, 下から 10 行目 (ゼロを大文字のオーに修正)

(修正前) “ $\partial P / \partial k_i = 0$ ” が成り立つとしていたので,

(修正後) “ $\partial P / \partial k_i = O$ ” が成り立つとしていたので,

p. 110 左段, 上から 21 行目 (ゼロを大文字のオーに修正)

(修正前) 上式において, “ $\partial P_d / \partial k_{di} = 0$ ” が成り立ちます.

(修正後) 上式において, “ $\partial P_d / \partial k_{di} = O$ ” が成り立ちます.

p. 110 右段, 上から 15 行目 (第 3 項の最初の “A_d” に転置の記号 “T” を付ける)

(修正前) 式 (56)

$$A_d^T P_d A_d - P_d - A_d P_d B_d (R_d + B_d^T P_d B_d)^{-1} B_d^T P_d A_d + Q_d = 0$$

(修正後) 式 (56)

$$A_d^T P_d A_d - P_d - A_d^T P_d B_d (R_d + B_d^T P_d B_d)^{-1} B_d^T P_d A_d + Q_d = 0$$

p.111 左段, 上から 3 行目 (“-1” のマイナスを上ツキに修正)

(修正前) 式 (59)

$$\sum_{k=0}^{\infty} \mathbf{x}_k^T A_d^T P_d B_d (R_d + B_d^T P_d B_d)^{-1} B_d^T P_d A_d \mathbf{x}_k$$

(修正後) 式 (59)

$$\sum_{k=0}^{\infty} \mathbf{x}_k^T \mathbf{A}_d^T \mathbf{P}_d \mathbf{B}_d (\mathbf{R}_d + \mathbf{B}_d^T \mathbf{P}_d \mathbf{B}_d)^{-1} \mathbf{B}_d^T \mathbf{P}_d \mathbf{A}_d \mathbf{x}_k$$

●第5章 確率・統計

p.113 左段, 下から 23 行目

(修正前) 「平均 \bar{x} に対する各データの“ずれ”」は, “ $x_i - x$ ” で表現できます.

(修正後) 「平均 \bar{x} に対する各データの“ずれ”」は, “ $x_i - \bar{x}$ ” で表現できます.

p.117 左段, 下から 7 行目

(修正前) 「結果→原因」の向きの情報 “ $P(A|B_i)$ ”

(修正後) 「結果→原因」の向きの情報 “ $P(B_i|A)$ ”

p.118 右段, 上から 9 行目

(修正前) なお, 確率変数 X を使った関数 $f(X)$ の期待値 $E[f(x)]$ は,

(修正後) なお, 確率変数 X を使った関数 $f(X)$ の期待値 $E[f(X)]$ は,

p.121 左段, 上から 3 行目 ($p_Y(y)$ の“Y”を下ツキに修正)

(修正前) 確率変数 Y に関する周辺確率密度関数 “ $p_Y(y)$ ” が得られます.

(修正後) 確率変数 Y に関する周辺確率密度関数 “ $p_Y(y)$ ” が得られます.

p.121 左段, 上から 24 行目 (先頭の $p_{X|Y}(x, y)$ を “ $p_{X,Y}(x, y)$ ” に修正)

(修正前) 式 (8)

$$p_{X|Y}(x, y) = p_{Y|X}(y) \cdot p_X(x) = p_{X|Y}(x) \cdot p_Y(y)$$

(修正後) 式 (8)

$$p_{X,Y}(x, y) = p_{Y|X}(y) \cdot p_X(x) = p_{X|Y}(x) \cdot p_Y(y)$$

p.122 図 14

(修正前) $X = f(Y)$

(修正後) $X = g(Y)$

p.123 左段, 下から 12 行目

(修正前) 確率変数 (Y_1, Y_2) が従う同時確率密度関数 $p_{X_1, X_2}(y_1, y_2)$ は,

(修正後) 確率変数 (Y_1, Y_2) が従う同時確率密度関数 $p_{Y_1, Y_2}(y_1, y_2)$ は,

p.123 右段, 上から 18 行目

(修正前) 式 (37)

$$J = \begin{pmatrix} \frac{\partial X_1}{\partial Y_1} & \frac{\partial X_1}{\partial Y_2} \\ \frac{\partial X_2}{\partial Y_1} & \frac{\partial X_2}{\partial Y_2} \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} a'_{11} & a'_{12} \\ a'_{21} & a'_{22} \end{vmatrix} = |A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$$

(修正後) 式 (37)

$$J = \begin{pmatrix} \frac{\partial X_1}{\partial Y_1} & \frac{\partial X_1}{\partial Y_2} \\ \frac{\partial X_2}{\partial Y_1} & \frac{\partial X_2}{\partial Y_2} \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} a'_{11} & a'_{12} \\ a'_{21} & a'_{22} \end{vmatrix} = |A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$$

p.124 左段, 上から 16 行目

(修正前) 上式の同時確率密度関数 $p_Y(\mathbf{Y})$ を変数 y_1 で積分すれば,

(修正後) 上式の同時確率密度関数 $p_Y(\mathbf{y})$ を変数 y_1 で積分すれば,

p.128 右段, 下から 7 行目 (“ $(A^{-1})^T$ ” となるべきところが, 転置の記号 “ T ” が下ツキになっている)

(修正前) 式 (38) 2 行目

$$= \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^n |\Sigma|}} e^{-\frac{1}{2}(\mathbf{y}-\boldsymbol{\mu})^T (A^{-1})_T A^{-1}(\mathbf{y}-\boldsymbol{\mu})}$$

(修正後) 式 (38) 2 行目

$$= \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^n |\Sigma|}} e^{-\frac{1}{2}(\mathbf{y}-\boldsymbol{\mu})^T (A^{-1})^T A^{-1}(\mathbf{y}-\boldsymbol{\mu})}$$

●第 6 章 カルマン・フィルタ

p.131 左段, 下から 19 行目

(修正前) 白色雑音の振幅は, 図 6 (b) のような

(修正後) **正規**白色雑音の振幅は, 図 6 (b) のような

p.133 左段, 下から 9 行目

(修正前) これは, 単に y_1 および y_2 の式を $p_{x,w}(x, \mathbf{y})$ に代入するだけです.

(修正後) これは, 単に y_1 および y_2 の式を $p_{x,w}(x, \mathbf{w})$ に代入するだけです.

p.133 左段, 下から 8 行目

(修正前) 式 (9)

$$p_{x,w}(\mathbf{y}_1, \mathbf{y}_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_x^2}} e^{-\frac{(y_2 - \bar{x})^2}{2\sigma_x^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_w^2}} e^{-\frac{\{(y_1 - cx) - \bar{w}\}^2}{2\sigma_w^2}}$$

(修正後) 式 (9)

$$p_{x,w}(y_2, y_1 - cy_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_x^2}} e^{-\frac{(y_2 - \bar{x})^2}{2\sigma_x^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_w^2}} e^{-\frac{\{(y_1 - cy_2) - \bar{w}\}^2}{2\sigma_w^2}}$$

p.133 右段, 下から 25 行目

(修正前) 式 (13)

$$p_{Y_1, Y_2}(y_1, y_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_x^2}} e^{-\frac{(y_2 - \bar{x})^2}{2\sigma_x^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_w^2}} e^{-\frac{\{(y_1 - cx) - \bar{w}\}^2}{2\sigma_w^2}}$$

(修正後) 式 (13)

$$p_{Y_1, Y_2}(y_1, y_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_x^2}} e^{-\frac{(y_2 - \bar{x})^2}{2\sigma_x^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_w^2}} e^{-\frac{\{(y_1 - cy_2) - \bar{w}\}^2}{2\sigma_w^2}}$$

p.134 左段, 下から 16 行目

(修正前) 式 (21)

$$\begin{aligned} p_{Y,x}(y, x) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_x^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_w^2}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\{\sigma_x^{-2}(x - \bar{x})^2 + \sigma_w^{-2}(y - cx - \bar{w})^2\}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_y^2}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\{\sigma^{-2}[(x - \bar{x}) - c\sigma_w^{-2}\sigma^2(y - c\bar{x} - \bar{w})]^2 + \sigma_y^{-2}(y - c\bar{x} - \bar{w})^2\}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{\{x - \bar{x} - c\sigma_w^{-2}\sigma^2(y - c\bar{x} - \bar{w})\}^2}{2\sigma^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_y^2}} e^{-\frac{(y - c\bar{x} - \bar{w})^2}{2\sigma_y^2}} \end{aligned}$$

(修正後) 式 (21)

$$\begin{aligned} p_{Y,x}(y, x) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_x^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_w^2}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\{\sigma_x^{-2}(x - \bar{x})^2 + \sigma_w^{-2}(y - cx - \bar{w})^2\}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_y^2}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\{\sigma^{-2}[(x - \bar{x}) - c\sigma_w^{-2}\sigma^2(y - c\bar{x} - \bar{w})]^2 + \sigma_y^{-2}(y - c\bar{x} - \bar{w})^2\}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{\{x - \bar{x} - c\sigma_w^{-2}\sigma^2(y - c\bar{x} - \bar{w})\}^2}{2\sigma^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_y^2}} e^{-\frac{(y - c\bar{x} - \bar{w})^2}{2\sigma_y^2}} \end{aligned}$$

p.136 左段, 上から 12 行目

(修正前) また, 推定値 \hat{x} は「最大事後確率推定値」(MAP estimate) とも呼ばれます.

(修正後) また, 推定値 \hat{x} は「最大事後確率推定値」(MAP estimate) とも呼ばれます.

p.136 左段, 下から 15 行目

(修正前) 式 (33)

$$\sigma^2 = \frac{1}{\sigma_x^{-2} + c^2\sigma_w^{-2}} = \frac{1}{\sigma_x^{-2} + c^2\sigma_w^{-2}} \cdot \frac{\sigma_x^2}{\sigma_x^2} = \frac{1}{1 + c^2 \frac{\sigma_w^2}{\sigma_x^2}} \cdot \sigma_x^2$$

(修正後) 式 (33)

$$\sigma^2 = \frac{1}{\sigma_x^{-2} + c^2 \sigma_w^{-2}} = \frac{1}{\sigma_x^{-2} + c^2 \sigma_w^{-2}} \cdot \frac{\sigma_x^2}{\sigma_x^2} = \frac{1}{1 + c^2 \frac{\sigma_x^2}{\sigma_w^2}} \cdot \sigma_x^2$$

p.136 図 12

(修正前) x と w の同時確率密度関数 $p_{X,Y}(x, w)$ を導出

(修正後) x と y の同時確率密度関数 $p_{X,Y}(x, y)$ を導出

(修正前) ベイズの定理 $p_{X|Y}(x|y) = p_{X|Y}(y|x) \cdot p_Y(x) / p_X(y)$ より...

(修正後) ベイズの定理 $p_{X|Y}(x|y) = p_{Y|X}(y|x) \cdot p_X(x) / p_Y(y)$ より...

p.142 右段, 下から 9 行目

(修正前) 時刻 0 における状態推定値 x_0

(修正後) 時刻 0 における状態推定値 \hat{x}_0

p.143 右段, 下から 15 行目

(修正前) ここで, \hat{x}_0 , \hat{u}_0 は定数であることに注意しつつ,

(修正後) ここで, \hat{x}_0 , \hat{u}_0 は定数であることに注意しつつ,

p.144 左段, 下から 16 行目

(修正前) 上式の指数部分を $(x_1 - \bar{x}_1)$ について整理して平方完成すると,

(修正後) 上式の指数部分を $(x_1 - \hat{x}_1)$ について整理して平方完成すると,

p.144 左段, 下から 3 行目

(修正前) y_1 が従う確率密度関数 $p_{Y_1|Y_0}(y_1, y_0)$

(修正後) y_1 が従う確率密度関数 $p_{Y_1|Y_0}(y_1|y_0)$

p.144 右段, 上から 11 行目

(修正前) さきほど定義した “ \bar{x}_1 ” であることが分かります.

(修正後) さきほど定義した “ \hat{x}_1 ” であることが分かります.

p.145 左段, 上から 8 行目

(修正前) 確率密度関数 $p(x_2|y_1, y_0)$ の分散 “ σ_2^2 ”

(修正後) 確率密度関数 $p(x_2|y_1, y_0)$ の分散 “ $\sigma_2'^2$ ”

p.147 左段, 上から 9, 10 行目 (x_0, w_0, y_0 をすべて太字に修正)

(修正前) 上式の $p_{X_0, W_0}(x_0, w_0)$ を x_0 と y_0 が従う同時確率密度関数 $p_{X_0, Y_0}(x_0, y_0)$ の式に書き換えます.

(修正後) 上式の $p_{X_0, W_0}(x_0, w_0)$ を x_0 と y_0 が従う同時確率密度関数 $p_{X_0, Y_0}(x_0, y_0)$ の式に書き換えます.

p.147 左段, 上から 22 行目

(修正前) 式 (11)

$$p_{X_0, Y_0}(\mathbf{x}_0, \mathbf{y}_0) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^n |P_0|}} e^{-\frac{1}{2}(\mathbf{x}_0 - \hat{\mathbf{x}}_0)^T P_0^{-1} (\mathbf{x}_0 - \hat{\mathbf{x}}_0)} \cdot \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^m |Y_0|}} e^{-\frac{1}{2}\{\mathbf{y}_0 - C_0 \bar{\mathbf{x}}_0 - \bar{\mathbf{w}}_0\}^T Y_0^{-1} \{\mathbf{y}_0 - C_0 \bar{\mathbf{x}}_0 - \bar{\mathbf{w}}_0\}}$$

(修正後) 式 (11)

$$p_{X_0, Y_0}(\mathbf{x}_0, \mathbf{y}_0) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^n |P_0|}} e^{-\frac{1}{2}(\mathbf{x}_0 - \hat{\mathbf{x}}_0)^T P_0^{-1} (\mathbf{x}_0 - \hat{\mathbf{x}}_0)} \cdot \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^m |Y_0|}} e^{-\frac{1}{2}\{\mathbf{y}_0 - C_0 \bar{\mathbf{x}}_0 - \bar{\mathbf{w}}_0\}^T Y_0^{-1} \{\mathbf{y}_0 - C_0 \bar{\mathbf{x}}_0 - \bar{\mathbf{w}}_0\}}$$

p.147 左段, 下から 21 行目

(修正前) 式 (12)

$$\hat{\mathbf{x}}_0 = \bar{\mathbf{x}}_0 + P_0 C_0^T W_0^{-1} (\mathbf{y}_0 - C_0 \bar{\mathbf{x}}_0 - \mathbf{w}_0)$$

(修正後) 式 (12)

$$\hat{\mathbf{x}}_0 = \bar{\mathbf{x}}_0 + P_0 C_0^T W_0^{-1} (\mathbf{y}_0 - C_0 \bar{\mathbf{x}}_0 - \bar{\mathbf{w}}_0)$$

p.148 右段, 下から 9 行目

(修正前) 式 (45)

$$|U_0'^{-1}| = |B_0^T (A_0 P_0 A_0^T)^{-1} B_0 + U_0^{-1}| = |U_0'^{-1}| \cdot |U_0 B_0^T (A_0 P_0 A_0^T)^{-1} B_0 + I_r| = \dots$$

(修正後) 式 (45)

$$|U_0'^{-1}| = |B_0^T (A_0 P_0 A_0^T)^{-1} B_0 + U_0^{-1}| = |U_0^{-1}| \cdot |U_0 B_0^T (A_0 P_0 A_0^T)^{-1} B_0 + I_r| = \dots$$

付属のプログラム

【SolveRiccatiEquation.py】

(2019/07/26)

- Rev 1.0 → Rev 2.0
- 66 行目の末尾に “+¥” を追加. 変数 “I_battery” の計算結果が変化する.

【Inclinometer.cpp】

(2019/07/26)

- 無印 → Rev 1.0
- 354 行目を以下のように修正.

(修正前) `return x_data*0.00762939f; //degree per second`

(修正後) `return float(x_data) * 0.0305176f; //degree per second`

※上記の修正は不要でしたので、下記の “Rev 2.0” にて復元しました.

(2019/07/30)

- Rev 1.0 → Rev 2.0
- “get_gyro_data()” 関数の末尾を以下の通り修正.

(修正後) `return float(x_data) * 0.0305176f; //degree per second`

(修正前) `return x_data*0.00762939f; //degree per second`