

システム同定 (朝倉書店, 2004) 正誤表

2006.3.21 片山

2008.7.30 追加訂正

2012.9.30 追加訂正

1. p. 5, 1.2 節, 2 行目: 「 $\in \mathcal{V}$ 」を削除 2ヶ所
2. p. 7, 12 行目: 「あるいは $\mathcal{V} = \mathcal{W}^\perp$ 」を削除
3. p. 9 (命題 1.1 の後半の証明の訂正): $(u^\mathrm{T}x)u = (v^\mathrm{T}x)v$ の両辺に前から u^T および v^T を掛けると, それぞれ $(u^\mathrm{T}x) = (v^\mathrm{T}x)(u^\mathrm{T}v)$ および $(v^\mathrm{T}u)(u^\mathrm{T}x) = (v^\mathrm{T}x)$ を得る. 最初の式の $(u^\mathrm{T}x)$ を 2 番目の関係式に代入すると,

$$(v^\mathrm{T}u)^2(v^\mathrm{T}x) = (v^\mathrm{T}x) \Rightarrow [(v^\mathrm{T}u)^2 - 1](v^\mathrm{T}x) = 0$$

となる. $(v^\mathrm{T}x) \neq 0$ であるから, $v^\mathrm{T}u = \pm 1$ を得る. このことは, $|(v^\mathrm{T}u)| \leq \|u\| \|v\| = 1$ において等号が成立することを意味する. よって u と v は平行になるので, $v = \pm u$ が成立する. すなわち, u は符号を除いて一意である.

4. p. 26, (iv) 項: $1(n-l) \rightarrow 1(k-l)$
5. p. 46, 中程の Y^{k+1} の 5-6 行目をつぎのように訂正する.

$$\begin{aligned} &= E_p^\mathrm{T} U_s U_s^\mathrm{T} M^k H_{n,n} V_s V_s^\mathrm{T} E_m \\ &= (E_p^\mathrm{T} U_s \Sigma_s^{1/2})(\Sigma_s^{-1/2} U_s^\mathrm{T} M^k H_{n,n} V_s \Sigma_s^{-1/2})(\Sigma_s^{1/2} V_s^\mathrm{T} E_m) \end{aligned}$$

したがって, この下の行の A, B, C は以下のように修正

$$\begin{aligned} A &:= \Sigma_r^{-1/2} U_s^\mathrm{T} M H_{n,n} V_s \Sigma_s^{-1/2} \in \mathbb{R}^{s \times s}, \quad B := \Sigma_s^{1/2} V_s^\mathrm{T} E_m \in \mathbb{R}^{s \times m} \\ C &:= E_p^\mathrm{T} U_s \Sigma_s^{1/2} \in \mathbb{R}^{p \times s} \end{aligned}$$

なお $A^2 = \Sigma_s^{-1/2} U_s^\mathrm{T} M^2 H_{n,n} V_s \Sigma_s^{-1/2}$ の証明も類似の計算による.

6. p. 50, 例 3.1 の式: 「 $t \neq s$ 」を追加
7. p. 53, 上から 11 行目: $t \geq s \rightarrow t > s$
8. p. 61, 4 行目: 成形フィルタ \rightarrow 形成フィルタ
9. p. 64, 9 行目: $y(t+m) \in \mathcal{H} \rightarrow y(t+m) \in \mathcal{H}, m > 0$
10. p. 74, 問 3.9 右辺: $ce(t) \rightarrow ce(t-1)$
11. p. 90, 下から 5~6 行目: $e(t | t-1) \rightarrow e(t)$ 2ヶ所
12. p. 93, 4.4.3 項の式の 3 行目: $\bar{C}^\mathrm{T}(s) \rightarrow \bar{C}(s)$ ($t < s$ の行)

13. p. 104, 式 (5.9) : $\mathcal{O}_k(p+1, kp, :) \rightarrow \mathcal{O}_k(p+1 : kp, :)$
14. p. 113, 5.4 節のすぐ上 : 式 (5.20), (5.20) \rightarrow 式 (5.20), (5.21)
15. p. 115, 式 (5.43) のすぐ上 : $\mathbb{R}^{(kp-n) \times (k+1-i)m} \rightarrow \mathbb{R}^{(kp-n) \times (k+1-i)p}$
16. p. 119, 式 (5.58) の上の式は正確には, 以下のようになる.

$$Q_2^T = L_{22}^\dagger (W_p - L_{21} L_{11}^{-1} U_f) + [I_{k(p+m)} - L_{22}^\dagger L_{22}] \Xi, \quad \forall \Xi \in \mathbb{R}^{k(p+m) \times N}$$

しかし, $L_{32}[I_{k(p+m)} - L_{22}^\dagger L_{22}] = 0$ となるので, 式 (5.58) は正しい. この証明は本書の範囲内では難しいと思われる. (T. Katayama, *Subspace Methods for System Identification*, Springer, 2005 の Theorem 6.3 には証明を与えている.)

17. p. 121, 中ほど : $\sigma_i^2 = \lambda_i(X X^T / N) \rightarrow \sigma_i^2 = \lambda_i$
18. p. 124, 演習問題 5.2 : $(1 : n, m+1 : km) \rightarrow (1 : n, m+1 : lm)$
19. p. 124, 演習問題 5.5 : $C \in \mathbb{R}^{p \times N} \rightarrow C \in \mathbb{R}^{r \times N}$
20. p. 127, 定義 6.1 の 1 行上 : 上式は \rightarrow スカラー系の場合, 上式は
21. p. 127, 定義 6.1 : $-\pi < \omega < \pi \rightarrow -\pi < \omega \leq \pi$ (3ヶ所)
22. p. 127, 最下行 : coersive \rightarrow coercive (p. 138 にも有り)
23. p. 132, 式 (6.33) : $Z(z^{-1}) \rightarrow Z^T(z^{-1})$
24. p. 132, 式 (6.34), 右辺第 3 項 : $zI \rightarrow z^{-1}I$
25. p. 133, 2 番目の式 : $zI \rightarrow z^{-1}I$ (右辺第 3 項のみ, 上の誤植の影響)
26. p. 135, $W^+(z)$ の分子 : $z/2 - 1 \rightarrow z/2 + 1$
27. p. 141, 式 (6.54) の下の証明 : 「有界」を削除
28. p. 143, 式 (6.57) のすぐ上 : 式 (6.5) \rightarrow 式 (6.43)
29. p. 143, 式 (6.57) の下, 大きなブロック行列の (1,2) 要素 : $T_+(k)^{-1} \rightarrow T_+^{-1}(k)$
30. p. 145, 6 行目 : 「(i) \rightarrow (ii) を証明する。」の次に「定理 6.4 から Π^*, Π_* が存在する。」を挿入する.
31. p. 149, 1° の 4 行目 : 式 (6.24b) から \rightarrow 式 (6.14b) [ただし $C_0 = C$] から
32. p. 149, 下から 3 行目 : $w^T(t+k) \rightarrow w^T(t+k-1)$
33. p. 149, 下から 2 行目 : 式の最後に 「 $= \dots$ 」を追加
34. p. 150, 6.9.2 項のすぐ上 : $\bar{\Pi} \rightarrow \Pi^{-1}$
35. p. 151, $I_3 =$ の式, 右辺 : $+$ (プラス) $\rightarrow =$ (イコール)

36. p. 153, 6 行目の式, 右辺のカッコの中 : $+C\Theta C^T \rightarrow -C\Theta C^T$
37. p. 154, 最下行 : 「極」を「固有値」に修正
38. p. 158, Coffee Break : Hotteling \rightarrow Hotelling
39. p. 164, 式 (7.30) から 3 行下の式右辺 : $\rightarrow E\{\dots$ [E を挿入する]
40. p. 168, 9 行目 : $\bar{\mathcal{X}}_t^{-/+} \rightarrow \mathcal{X}_t^{-/+}$
41. p. 171, 下から 6 行目の式, 右辺第 2 項 : $A^T \mathcal{O} \rightarrow A^T \mathcal{O}^T$
42. p. 174, 中程 : 「以下では, \dots 」から p.175, 上から 3 行目, 「 \dots 可観測である。」まで
をすべて削除 (不等式の評価にミスがある. 簡単には修復不可能?)
43. p. 175, 式 (7.73a) : $x(t) \rightarrow x_1(t)$
44. p. 175, 式 (7.74c) : $A_{12} \rightarrow \bar{C}_2$
45. p. 175, 命題 7.7 : (i) を削除
46. p. 182, 9 行目 : 問 7.4 : $\bar{C} \rightarrow \bar{C}_i$
47. p. 182, 下から 9 行目 : 「上式で $l = 0$ とおくと, 」を削除
48. p. 182, 下から 8-9 行目 : $w^*(t) \rightarrow w^*(t+l)$ (3 箇所)
49. p. 183, 2 行目 : $\bar{K} \rightarrow \bar{K}^T$
50. p. 183, 4 行目 : $\bar{K}^T \rightarrow \bar{K}$ (2 箇所)
51. p. 184, 中程の式 : $\{e^*(t)(e^*(t))\} \rightarrow E\{e^*(t)(e^*(t))^T\}$
52. p. 187, 下から 7 行目の式, 右辺 : $E\{\|x\|^2\} < \infty \rightarrow \{x \mid E\{\|x\|^2\} < \infty\}$
53. p. 188, 図 8.2 の説明 : $\beta \in \mathcal{X} \vee \mathcal{C} \rightarrow b \in \mathcal{X} \vee \mathcal{C}$
54. p. 194, 脚注 : \mathcal{U}_t^- と $\rightarrow \mathcal{U}_t^+$ と
55. p. 203, 式 (8.49) の左辺 : $y_s \rightarrow z$
56. p. 207, 12 行目 : $Y_{0|2k-1} \rightarrow Y_{0|2k-1}^s$
57. p. 207, 13-14 行目 : 2 行目の等式の部分を削除
58. p. 208, 下から 7 行目 : $\Lambda(0) \rightarrow \Lambda_s(0)$ (2 箇所)
59. p. 223, 式 (9.17) の上の式, 中程 : $(f \mid u_+^\perp)(p \mid u_+^\perp)^T \rightarrow \hat{E}(f \mid u_+^\perp)\hat{E}(p \mid u_+^\perp)^T$
60. p. 227, 下から 9 行目 : $\mathcal{P}_t \rightarrow \mathcal{P}_t^-$
61. p. 229, 中程の $p_\tau(t)$ の式 : $\mathbb{R}^{(t-\tau-1)(p+m) \times 1} \rightarrow \mathbb{R}^{(t-\tau)(p+m) \times 1}$
62. p. 231, 中程の $U_{k|2k-1}$ の次元 : $\mathbb{R}^{kp \times N} \rightarrow \mathbb{R}^{km \times N}$

63. p. 233, Step A5 の右辺, 2 行目: $\Phi_k(p+1 : kp, m+1, 2m) \rightarrow \Phi_k(p+1 : kp, m+1 : 2m)$

64. p. 233, Step A5 の右辺, 4 行目:

$$\Phi_k((k-1)p : kp, (k-1)m : km) \rightarrow \Phi_k((k-1)p+1 : kp, (k-1)m+1 : km)$$

65. p. 234, Step B5: $Y_{k|k} \rightarrow \hat{Y}_{k|k}$

66. p. 234, 7 行目: 行列 ρ_w, ρ_e は $\rightarrow \rho_w \in \mathbb{R}^{n \times (N-1)}, \rho_e \in \mathbb{R}^{p \times (N-1)}$ は

67. p. 246, 中程の $P(z) =$ の最後の所: $-B_2 D_{22}^{-1} \rightarrow B_2 D_{22}^{-1}$

68. p. 248, 最下行: $Y_{k|k} \rightarrow W_{k|k}, \hat{Y}_{k|k} \rightarrow \hat{W}_{k|k}$

69. p. 249, 3 行目: $Y_{k|k} \rightarrow W_{k|k}, U_{k|k} \rightarrow R_{k|k}$

70. p. 250, 下から 10 行目, 右辺: $y_d(t) + y_s(t) \rightarrow u_d(t) + u_s(t)$

71. p. 256, 5 行目: 「 $G(z)$ の」を削除

72. p. 263, 式 (10.47) 右辺: $y(t) \rightarrow y_d(t)$

73. p. 280, 下から 12 行目の式, 真中の項: $\theta - \hat{\theta}_{LS} \rightarrow y - \Phi \hat{\theta}_{LS} = [I_N - \Phi(\Phi^T \Phi)^{-1} \Phi^T] y$

74. p. 286, 表 B.4, 下から 9 行目 (OC の行): $\text{Sfp} \rightarrow \text{Rfp}; (\text{Lambda の行}): \text{Spp} \rightarrow \text{Rpp}$

この上の行: $\text{Vf}, \text{Uf}, \text{Vp}, \text{Up} \rightarrow \text{Vff}, \text{Uff}, \text{Vpp}, \text{Upp}$

75. p. 289, 表 B.7, 6 行目: $\text{km} \rightarrow 2\text{km}, \text{kp} \rightarrow 2\text{kp}$ (直接の影響はなし)

76. p. 296, 問 3.9 の式, 最後のかっこの中: $(az^{-1} + \dots) \rightarrow (1 + az^{-1} + \dots)$

77. p. 298, 最下行の行列 H_{66} :

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} 5 \text{ 行目: 訂正} \\ 6 \text{ 行目: 追加} \end{array}$$

78. p. 299, 演習問題 5.2 の解: $(1 : n, m+1 : km) \rightarrow (1 : n, m+1 : lm)$ (2ヶ所)

79. p. 300, 演習問題 5.4(a) の解: $(BB^T)^{-1} \rightarrow (BB^T)^\dagger$

80. p. 300, 問 5.5 の行: 演習問題 5.3 (a) \rightarrow 5.4 (a)

81. p. 301, 16 行目: $A^T \Pi^{-1} \bar{C} + \bar{S} \rightarrow A^T \Pi^{-1} \bar{C}^T + \bar{S}$

82. p. 304, 下から 9 行目: $\mathcal{O}_1^\dagger \rightarrow \mathcal{C}_1^\dagger$

83. p. 308, 文献 [73]: postive \rightarrow positive