曲線と曲面—微分幾何的アプローチ（裳華房）第 4 版正誤表

梅原雅顕・山田光太郎

2014/03/09

青字は修正対象箇所，赤字は修正後の文章．

- **v ページ，下から 3–4 行目**

http://www.math.wani.osaka-u.ac.jp/group/umehara/
http://kotaro.math.kyushu-u.ac.jp
⇒ http://www.math.titech.ac.jp/~kotaro/

- **18 ページ，10 行目**

$$\det\begin{pmatrix} x_r & x_\theta \\ y_r & y_\theta \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} \cos\theta & -r\sin\theta \\ \sin\theta & r\cos\theta \end{vmatrix} = r \neq 0$$

$$\Rightarrow \qquad \det\begin{pmatrix} x_r & x_\theta \\ y_r & y_\theta \end{pmatrix} = \det\begin{pmatrix} \cos\theta & -r\sin\theta \\ \sin\theta & r\cos\theta \end{pmatrix} = r \neq 0$$

- **22 ページ，17 行目：** 閉曲線 ⇒ 単純閉曲線

- **28 ページ，下から 4 行目**

曲線は弧長 s により $\gamma(s)$ $(0 \leq s \leq l)$ と助変数表示され $\gamma(0) = \gamma(l) = P$ であるとして一般性を失わない．
⇒
曲線は $\gamma(s)$ $(0 \leq s \leq l)$ と弧長 s で表示され，必要なら向きを逆転させて $\gamma'(0) = (1, 0)$ かつ $\gamma(0) = \gamma(l) = P$ としてよい．

- **30 ページ，2 行目**

「$\Theta(0, l) - \Theta(0, 0) = \pm\pi$」⇒「$\Theta(0, l) - \Theta(0, 0) = \pi$」

- **33 ページ，定理 3.4，1 行目**

点 P で，進行方向に向かって右手に無限遠方を見るようなものをとる．
⇒
点 P を，接線に対して曲線上の点がすべて，進行方向左側となるようにとる．

- **34 ページ，2 行目**　以下を削除：

  そこで γ が少なくとも 1 つ自己交叉をもつとすると，γ は少なくとも 1 つ自己交叉のないループをもつ.

- **34 ページ，図 3.6 の下から：**

  自己交叉が $n-1$ 個の曲線については定理が成立すると仮定し，自己交叉が n の場合を考える．基点 P を出発して出会う自己交叉 Q_1 を一つ選び，Q_1 からそのまま進んでふたたび Q_1 に戻る曲線の部分の角を（C^∞ 級で）丸めてできる閉曲線 γ_1 が単純閉曲線となるようにすることができる．一方，γ_1 と反対側に角を丸めてできる閉曲線を γ_2 とする.（図 3.6. 角を丸める方法については付録 B-5 の命題 5.7 参照）.

  $\Longrightarrow$

  自己交叉が $n-1$ 個の曲線については定理が成立すると仮定し，自己交叉が n の場合を考える．自己交叉 Q_1 を一つ選び，Q_1 からそのまま進んでふたたび Q_1 に戻る曲線の部分の角を（C^∞ 級で）丸めてできる閉曲線 γ_1 が単純閉曲線となるようにすることができる．そのような自己交叉のうち，基点 P を出発して最初にあらわれるものを Q_1 とすると γ_1 は Q_1 より手前の交点を通過しない．一方，γ_1 と反対側に角を丸めてできる閉曲線を γ_2 とする.（角を丸める方法については付録 B-5 の命題 5.7 参照）.

- **34 ページ，下から 5 行目**　すると $\Rightarrow$ ここで，Q_1 の交点の符号に注意すると，

- **34 ページ，下から 3 行目**

$$= \mathrm{sgn}_{\mathrm{P},\gamma}(\mathrm{Q}_1) + \sum_{\mathrm{R}:\ \gamma_2\ \text{上の}\ \gamma_1\ \text{との交点}} \mathrm{sgn}_{\gamma_2,\gamma_1}(\mathrm{R}) + \sum_{\mathrm{S}:\ \gamma_2\ \text{の自己交叉}} \mathrm{sgn}_{\gamma_2,\gamma_2}(\mathrm{S})$$

$$\Rightarrow \qquad = \mathrm{sgn}_{\mathrm{P},\gamma}(\mathrm{Q}_1)\left(1 + \sum_{\mathrm{R}:\ \gamma_2\ \text{上の}\ \gamma_1\ \text{との交点}} \mathrm{sgn}_{\gamma_2,\gamma_1}(\mathrm{R})\right) + \sum_{\mathrm{S}:\ \gamma_2\ \text{の自己交叉}} \mathrm{sgn}_{\gamma_2,\gamma_2}(\mathrm{S})$$

- **46 ページ，下から 5 行目**
「ただし a, b は同時には 0 にならない定数である.」$\Rightarrow$ 「ただし a, b は 0 でない定数である.」

- **48 ページ，13 行目：**　「$\boldsymbol{e}, \boldsymbol{b}$ を内積すると」$\Rightarrow$ 「$\boldsymbol{e}, \boldsymbol{n}, \boldsymbol{b}$ を内積すると」

- **48 ページ，脚注 2)**
「フレネ」$\Rightarrow$ 「フルネ」

- **50 ページ，2 行目**
「$\mathcal{F}(s)$ は s によらない定数行列」$\Rightarrow$ 「$\mathcal{F}(s)^t\big(\mathcal{F}(s)\big)$ 」は s によらない定数行列」

- **62 ページ，6 行目：**　$\varphi(u, v) \Rightarrow \varphi(\xi, \eta)$

- **77 ページ，15 行目：** z のまわり ⇒ z 軸のまわり

- **95 ページ，9 行目**

$$\left.\frac{\partial \mathcal{L}(\gamma_w)}{\partial w}\right|_{w=0} \quad \Rightarrow \quad \left.\frac{d\mathcal{L}(\gamma_w)}{dw}\right|_{w=0}$$

- **95 ページ，14 行目**

$$\left.\frac{\partial \mathcal{L}(\gamma_w)}{\partial w}\right|_{w=0} \quad \Rightarrow \quad \left.\frac{d\mathcal{L}(\gamma_w)}{dw}\right|_{w=0}$$

- **116 ページ，2 行目，3 行目; 右側**

$$\begin{aligned}&\frac{d^2\hat{u}}{dt^2}(t) = c^2\frac{du}{dt}(ct;\xi,\eta),\\ &\frac{d^2\hat{v}}{dt^2}(t) = c^2\frac{dv}{dt}(ct;\xi,\eta)\end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned}&\frac{d^2\hat{u}}{dt^2}(t) = c^2\frac{d^2u}{dt^2}(ct;\xi,\eta),\\ &\frac{d^2\hat{v}}{dt^2}(t) = c^2\frac{d^2v}{dt^2}(ct;\xi,\eta)\end{aligned}$$

- **117 ページ，下から 8 行目**

「(r,θ) を考える十分小さい正の数」⇒ 「(r,θ) を考える．十分小さい正の数」

- **120 ページ** (12.2) 式と (12.3) 式を入れ替える．

- **128 ページ，2 行目**

$$\mu(\boldsymbol{e}_1)\boldsymbol{e}_1 - \mu(\boldsymbol{e}_2)\boldsymbol{e}_2 - [\boldsymbol{e}_1,\boldsymbol{e}_2] \quad \Rightarrow \quad \mu(\boldsymbol{e}_1)\boldsymbol{e}_1 + \mu(\boldsymbol{e}_2)\boldsymbol{e}_2 - [\boldsymbol{e}_1,\boldsymbol{e}_2]$$

- **128 ページ, 3 行目** 「(12.3), (12.1) と 補題 13.1 より」⇒ 「(12.2), (12.1) と 補題 13.1 より」

- **128 ページ，4 行目**

$$\omega_1\big(\mu(\boldsymbol{e}_1)\boldsymbol{e}_1 - \mu(\boldsymbol{e}_2)\boldsymbol{e}_2 - [\boldsymbol{e}_1,\boldsymbol{e}_2]\big) \quad \Rightarrow \quad \omega_1\big(\mu(\boldsymbol{e}_1)\boldsymbol{e}_1 + \mu(\boldsymbol{e}_2)\boldsymbol{e}_2 - [\boldsymbol{e}_1,\boldsymbol{e}_2]\big)$$

- **128 ページ，下から 11 行目**

ともに (13.10) をみたすことから ⇒ ともに (13.11) をみたすことから

- **132 ページ，14 行目**

「領域 D のオイラー数である（図 13.2）．」⇒ 「領域 D のオイラー数である.」
（図 13.2 の引用を削除）

- **134 ページ，10 行目**

$$X_4 = (u^2 - v^2)\frac{\partial}{\partial u} - 2uv\frac{\partial}{\partial v} \quad \Rightarrow \quad X_4 = (u^2 - v^2)\frac{\partial}{\partial u} + 2uv\frac{\partial}{\partial v}$$

- **151 ページ，脚注 4 の 2 行目：** 図 15.1 ⇒ 図 15.1 左

- **152 ページ，13 行目：** $\gamma(t)$ から測った $\Rightarrow$ $\dot\gamma(t)$ から測った

- **186 ページ，9 行目**

$$\lim_{u\to\pm\frac{\pi}{2}}\eta=\pm\infty \qquad \Rightarrow \qquad \lim_{v\to\pm\frac{\pi}{2}}\eta=\pm\infty$$

- **189 ページ，一番下**

$p(u,v)=(a\cos u, b\sin u, v)\pm v(-a\sin u, b\cos u, c)$

$$\Rightarrow \qquad p(u,v)=(a\cos u, b\sin u, v)+v(-a\sin u, b\cos u, \pm c)$$

- **191 ページ 12 行目：**

$$\sigma(u):=\gamma(u)+\frac{c(u)}{a(u)}\xi(u)$$

とおくと，. . .

$\Longrightarrow$

$$\sigma(u):=\gamma(u)+\frac{c(u)}{a(u)}\xi(u)$$

とおくと，$\xi,\dot\xi$ の 1 次独立性より b/a, c/a はともに C^∞ 級関数になり，

- **193 ページ，(4.8) 式** $G=p_v,p_v \Rightarrow G=p_v\cdot p_v$ （コンマを中点に）

- **198 ページ 8 行目：** 「逆関数定理（A-1 の定理 1.4）」$\Rightarrow$「逆関数定理（A-1 の定理 1.5）」

- **201 ページ，13 行目**

(6.1) が成り立つことがわかる．式 (6.1) はフルネの公式と §2 の (2.7) 式をあわせれば，直接計算でも示せる．

$\Longrightarrow$

(6.1) が成り立つ．ただし $\tilde\gamma$ に特異点があると，ここでの $\boldsymbol{n}$ は $\tilde\gamma$ の左側から右側に変化する可能性がある．

- **209 ページ 3 行目（問題 5 の解答）：**

$$w=re^{i\theta}\left(z+\left(-\frac{q}{p}\right)\right) \qquad \Rightarrow \qquad w=re^{i\theta}\left(z+\frac{q}{p}\right)$$

- **212 ページ，§8 問題 4 の解答（5）二葉双曲面**

$$K=-a^2b^2c^2/\Delta^4 \qquad \Rightarrow \qquad K=a^2b^2c^2/\Delta^4$$

$$H=\frac{abc}{2\Delta^3}\{a^2(\cosh^2 u\cos^2 v-\sin^2 v)+b^2(\cosh^2 u\sin^2 v-\cos^2 v)+c^2\sinh^2 u\}$$

$$\Rightarrow H=\frac{abc}{2\Delta^3}\{a^2(\cosh^2 u\cos^2 v+\sin^2 v)+b^2(\cosh^2 u\sin^2 v+\cos^2 v)+c^2\sinh^2 u\}$$

北海道教育大学の宮本幸紀さんに御指摘いただきました

- **213 ページ，§10 問題 2 の解答の 4 行目**

「$\gamma''(s)=u''(s)p_u+v''(s)p_v+R^2\big(v'(s)\big)^2\nu$」$\Rightarrow$「$\gamma''(s)=u''(s)p_u+v''(s)p_v+R\big(v'(s)\big)^2\nu$」

• 214 ページ，§12 の問題 1 の解答
以下に差し替え：

(12.1) と (12.2) から (12.3) を導くのはそれほど難しくない．ただし $d\alpha$ が性質

$$d\alpha(fX,Y) = f\alpha(X,Y)$$

を満たすことも確かめる必要がある．そのためには，ベクトル場の交換子積の性質

$$[fX,Y] = f[X,Y] - df(Y)X$$

を用いる．

• 216 ページ，付録 B-1 問題 1 の解答

$$\gamma''(s) = \{(\delta-s)\kappa(s)\}'\boldsymbol{n}(s) - (\delta-s)\kappa(s)^2\gamma'(s) \quad \Rightarrow$$
$$\gamma''(s) = \{(\delta-s)\kappa(s)\}'\boldsymbol{n}(s) - (\delta-s)\kappa(s)^2\sigma'(s)$$

• 216 ページ，付録 B-1 問題 2 の解答
式の最後：$+(-\pi a, 2a).$ ⇒ $-(\pi a, 2a).$

• 217 ページ，付録 B-3 問題 1 の解答
$\eta = \log(\tan(u/2+\pi/4))$ から $\cos^2 u = 1/\cosh^2\eta$
⇒ $\eta = \log(\tan(v/2+\pi/4))$ から $\cos^2 v = 1/\cosh^2\eta$

• 225 ページ，梅原の略歴
筑波大学助手，大阪大学助教授，広島大学教授を経て，現在　大阪大学　教授　⇒
筑波大学助手，大阪大学助教授，広島大学教授，大阪大学教授を経て，現在　東京工業大学　教授

• 225 ページ，山田の略歴
慶應義塾高等学校教諭，熊本大学講師・助教授を経て，現在九州大学　教授
⇒
慶應義塾高等学校教諭，熊本大学講師・助教授，九州大学教授を経て，現在　東京工業大学　教授