

# 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

2008/11/29

---

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 4 行目

<http://kotaro.math.kyushu-u.ac.jp> ⇒ <http://www.math.titech.ac.jp/~kotaro/>

- 18 ページ, 10 行目

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

- 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  $\gamma$  が少なくとも 1 つ自己交叉をもつとすると,  $\gamma$  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 ( $C^\infty$  級で) 丸めてできる閉曲線  $\gamma_1$  が単純閉曲線となるようにすることができる. 一方,  $\gamma_1$  と反対側に角を丸めてできる閉曲線を  $\gamma_2$  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).



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 ( $C^\infty$  級で) 丸めてできる閉曲線  $\gamma_1$  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  $\gamma_1$  は  $Q_1$  より手前の交点を通らない.** 一方,  $\gamma_1$  と反対側に角を丸めてできる閉曲線を  $\gamma_2$  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 ⇒ 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

$$= \text{sgn}_{P,\gamma}(Q_1) + \sum_{R: \gamma_2 \text{ 上の } \gamma_1 \text{ との交点}} \text{sgn}_{\gamma_2,\gamma_1}(R) + \sum_{S: \gamma_2 \text{ の自己交叉}} \text{sgn}_{\gamma_2,\gamma_2}(S)$$

$$\Rightarrow = \text{sgn}_{P,\gamma}(Q_1) \left( 1 + \sum_{R: \gamma_2 \text{ 上の } \gamma_1 \text{ との交点}} \text{sgn}_{\gamma_2,\gamma_1}(R) \right) + \sum_{S: \gamma_2 \text{ の自己交叉}} \text{sgn}_{\gamma_2,\gamma_2}(S)$$

5s2sq

- 48 ページ, 脚注 2)

「フレネ」⇒ 「フルネ」

- 50 ページ, 2 行目

「 $\mathcal{F}(s)$  は  $s$  によらない定数行列」⇒ 「 $\mathcal{F}(s)^t(\mathcal{F}(s))$ 」は  $s$  によらない定数行列」

- 95 ページ, 9 行目

$$\frac{\partial \mathcal{L}(\gamma_w)}{\partial w} \Big|_{w=0} \Rightarrow \frac{d\mathcal{L}(\gamma_w)}{dw} \Big|_{w=0}$$

- 95 ページ, 14 行目

$$\frac{\partial \mathcal{L}(\gamma_w)}{\partial w} \Big|_{w=0} \Rightarrow \frac{d\mathcal{L}(\gamma_w)}{dw} \Big|_{w=0}$$

- 116 ページ, 2 行目, 3 行目; 右側

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

- 117 ページ, 下から 8 行目

「 $(r, \theta)$  を考える十分小さい正の数」 $\Rightarrow$  「 $(r, \theta)$  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

$$\mu(e_1)e_1 - \mu(e_2)e_2 - [e_1, e_2] \quad \Rightarrow \quad \mu(e_1)e_1 + \mu(e_2)e_2 - [e_1, e_2]$$

- 128 ページ, 3 行目 「(12.3), (12.1) と 補題 13.1 より」 $\Rightarrow$  「(12.2), (12.1) と 補題 13.1 より」

- 128 ページ, 4 行目

$$\omega_1(\mu(e_1)e_1 - \mu(e_2)e_2 - [e_1, e_2]) \quad \Rightarrow \quad \omega_1(\mu(e_1)e_1 + \mu(e_2)e_2 - [e_1, e_2])$$

- 128 ページ, 下から 11 行目

ともに (13.10) をみtasることから  $\Rightarrow$  ともに (13.11) をみtasることから

- 186 ページ, 9 行目

$$\lim_{u \rightarrow \pm \frac{\pi}{2}} \eta = \pm \infty \quad \Rightarrow \quad \lim_{v \rightarrow \pm \frac{\pi}{2}} \eta = \pm \infty$$

- 191 ページ 12 行目 :

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

とおくと, ...

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

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

- 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 .

$\Rightarrow$

(6.1) が成り立つ . ただし  $\tilde{\gamma}$  に特異

点があると, ここでの  $n$  は  $\tilde{\gamma}$  の左側から右側に变化する可能性がある .

- 209 ページ 3 行目 (問題 5 の解答):

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

- 212 ページ, §8 問題 4 の解答 (5) 二葉双曲面

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

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

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

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

$$\lceil \gamma''(s) = u''(s)p_u + v''(s)p_v + R^2(v'(s))^2 \nu \rceil \Rightarrow \lceil \gamma''(s) = u''(s)p_u + v''(s)p_v + R(v'(s))^2 \nu \rceil$$

- 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

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

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

- 216 ページ, 付録 B-1 問題 2 の解答

式の最後:  $+(-\pi a, 2a) \Rightarrow -(\pi a, 2a)$ .

- 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