

SGC ライブラリ 147 (サイエンス社)
極小曲面論入門
正誤表

川上裕・藤森祥一

2022 年 4 月 26 日

ご指摘いただいた國分雅敏氏 (東京電機大学), 庄田敏宏氏 (関西大学), 本田淳史氏 (横浜国立大学), 佐藤媛美氏 (横浜国立大学) にお礼申し上げます.

他にも誤りがございましたらぜひお知らせいただけると幸いです.

- 1 ページ, 下から 1 行目:

$$f : M \rightarrow \mathbb{R}^{n+1} \implies f : D \rightarrow \mathbb{R}^{n+1}$$

- 2 ページ, 6 行目 (右辺の分母):

$$\partial(v^1, \dots, v_n) \implies \partial(v^1, \dots, v^n)$$

- 3 ページ, 下から 9 行目:

$$\nu_i = -s_j^i f_j \implies \nu_i = -s_i^j f_j$$

- 3 ページ, 下から 6 行目:

$$\text{principle curvature} \implies \text{principal curvature}$$

- 3 ページ, 下から 5 行目:

$$\text{principle direction} \implies \text{principal direction}$$

- 4 ページ, 11 行目 (右辺の添字):

$$g_{lm} \left(\Gamma_{jk,i}^m - \Gamma_{ik,j}^m + \Gamma_{jk}^n \Gamma_{in}^m - \Gamma_{ik}^n \Gamma_{jn}^m \right) \implies g_{lm} \left(\Gamma_{jk,i}^m - \Gamma_{ik,j}^m + \Gamma_{jk}^{m'} \Gamma_{im'}^m - \Gamma_{ik}^{m'} \Gamma_{jm'}^m \right)$$

- 9 ページ, 8 行目:

結論を得る.

$\implies$ 結論を得る. ただし計算の途中で出てきた δ_k^i はクロネッカーのデルタである.

- 10 ページ, 下から 11 行目:

$$u_0 = (u_0^1 \cdots u_0^n)^n \implies u_0 = (u_0^1, \dots, u_0^n)$$

- 12 ページ, 10 行目:

命題 4.1 の (4) $\implies$ 命題 4.1 の 4

- 15 ページ, 11 行目:

命題 4.1 の (4) $\implies$ 命題 4.1 の 4

- 16 ページ, 2 行目 (式 (1.30) の最右辺):

$$\bar{\beta}\bar{s}_i^j\bar{s}_i^j + \Delta_{\bar{I}}\bar{\beta} \implies \bar{\beta}\bar{s}_i^j\bar{s}_j^i + \Delta_{\bar{I}}\bar{\beta}$$

- 17 ページ, 10 行目:

$$\nabla_I\varphi=0 \text{ のとき} \implies \nabla_I\varphi\equiv 0 \text{ のとき}$$

- 18 ページ, 6 行目 (左から 3 番目の等号の右):

$$g^{ij}g^{kl}\beta_j\beta_l g_{ij} \implies g^{ij}g^{kl}\beta_j\beta_l g_{ik}$$

- 24 ページ, 11 行目:

定理 1.42. $\implies$ 定理 1.42 ([0, Lemma 1.1]) .

巻末の参考文献に以下を追加する.

[0] T. H. Colding and W. P. Minicozzi II, A course in minimal surfaces, Graduate Studies in Mathematics **121**, American Mathematical Society (2011).

- 24 ページ, 16 行目:

M' が 1 つの座標系で覆われる場合のみ証明する.

$\implies M'$ が 1 つの座標系で覆われ, **かつ f' が埋め込みの場合のみ証明する.**

- 24 ページ, 12 行目:

φ のグラフ超曲面 $\implies \varphi$ のグラフ**極小**超曲面

- 25 ページ, 2 行目:

演習問題 1.2 (c) $\implies$ 演習問題 1.3 (3)

- 25 ページ, 4 行目:

演習問題 1.2 (b) $\implies$ 演習問題 1.3 (2)

- 25 ページ, 12 行目:

$$\text{Vol}_{f^*} \implies \text{Vol}_{f'}$$

- 26 ページ, 15 行目:

グラフ極小曲面 $\implies$ グラフ極小**超**曲面

- 28 ページ, 11 行目:

$$J_h = \frac{\partial(h^1, h^2)}{\partial(\xi, \eta)} = \dots \implies \frac{\partial(h^1, h^2)}{\partial(\xi, \eta)} = \dots \quad (\text{最左辺を削除})$$

- 28 ページ, 下から 10 行目 (末尾のカンマ):

$$\frac{\partial h^2}{\partial \xi} = -\frac{\partial h^1}{\partial \eta} = \frac{2w_{xy}}{2 + w_{xx} + w_{yy}}, \implies \frac{\partial h^2}{\partial \xi} = -\frac{\partial h^1}{\partial \eta} = \frac{2w_{xy}}{2 + w_{xx} + w_{yy}}$$

- 29 ページ, 下から 1 行目, 3 行目, 30 ページ, 4 行目 (分母の根号の中):

$$\sqrt{1 + \varphi_y^2 + \varphi_y^2} \implies \sqrt{1 + \varphi_x^2 + \varphi_y^2}$$

- 30 ページ, 下から 7 行目:

$$w_x = v, \quad w_y = u \implies w_x = u, \quad w_y = v$$

- 41 ページ, 7 行目:

$$D := \bigcup_{\substack{m, \bar{m} \in \mathbb{Z} \\ m+n \in 2\mathbb{Z}}} D_{m,n} \implies D := \bigcup_{\substack{m, \bar{n} \in \mathbb{Z} \\ m+n \in 2\mathbb{Z}}} D_{m,n}$$

- 45 ページ, 3 行目, 8 行目, 9 行目, 13 行目, 20 行目:

コダッ~~チ~~ $\implies$ コダッ~~チ~~

- 47 ページ, 下から 11 行目 (式 (2.16) 内の最後のカンマ):

$$\left(\frac{2x}{x^2 + y^2 + 1}, \frac{2y}{x^2 + y^2 + 1}, \frac{x^2 + y^2 - 1}{x^2 + y^2 + 1} \right) \implies \left(\frac{2x}{x^2 + y^2 + 1}, \frac{2y}{x^2 + y^2 + 1}, \frac{x^2 + y^2 - 1}{x^2 + y^2 + 1} \right)$$

- 48 ページ 10 行目:

正則 1 微分形式 $\implies$ 正則 1 ~~次~~微分形式

- 50 ページ, 13 行目:

(2.21) により $\implies$ (2.21), (~~2.22~~) により

- 53 ページ, 2 行目:

(2.29) の~~左~~の式 $\implies$ (2.29) の~~右~~の式

- 53 ページ, 下から 7 行目:

(~~2.38~~) $\implies$ (~~2.39~~)

- 56 ページ, 下から 6 行目:

$$\begin{aligned} (|\hat{G}|^{-1} + |\hat{G}|)^2 \phi_3 \bar{\phi}_3 &= (|G|^{-1} + |G|)^2 \phi_3 \bar{\phi}_3 \\ \implies (|\hat{G}|^{-1} + |\hat{G}|)^2 \hat{\phi}_3 \bar{\phi}_3 &= (|G|^{-1} + |G|)^2 \phi_3 \bar{\phi}_3 \end{aligned}$$

- 57 ページ, 14 行目:

$$f : M \rightarrow \mathbb{R}^3 \implies f : M \rightarrow \mathbf{R}^3$$

- 59 ページ, 下から 13 行目:

(2.43) により $\implies$ (2.43), (~~2.50~~) により

- 60 ページ (2.6 節の冒頭):

(G, ϕ_3) が

$\implies$ (W) で与えられる極小曲面 $f : M \rightarrow \mathbf{R}^3$ のワイエルシュトラスデータ (G, ϕ_3) が

- 61 ページ, 7 行目 (行列の (2, 2) 成分):

$$\langle \nu_{yy}, \nu \rangle \implies \langle \nu_{yy}, -\nu \rangle$$

- 62–68 ページ (多数):

$$\mathbb{R}^3 \implies \mathbf{R}^3$$

$$\mathbb{R} \implies \mathbf{R}$$

$$\mathbb{Z} \implies \mathbf{Z}$$

$$\mathbb{C} \implies \mathbf{C}$$

- 62 ページ, 下から 12 行目:

が成り立つ場合, $\implies$ が成り立ち, かつ $\text{Per}(f)$ の階数が 1 の場合,

- 62 ページ, 下から 5 行目:

が成り立つ場合, $\implies$ が成り立ち, かつ $\text{Per}(f)$ の階数が 2 の場合,

- 63 ページ, 1 行目:

が成り立つ場合, $\implies$ が成り立ち, かつ $\text{Per}(f)$ の階数が 3 の場合,

- 63 ページ, 1 行目

per~~e~~odic $\implies$ periodic

- 64 ページ, 14 行目:

$$z = \varphi(x, y) \text{ グラフ} \implies z = \varphi(x, y) \text{ のグラフ}$$

- 68 ページ, 下から 1 行目:

$$\text{A. シェーン氏} \implies \text{A. ショーン氏}$$

- 69 ページ, 第 3 章の 2 行目: 第 1 節 $\implies$ 第 3.1 節

- 69 ページ, 第 3 章の 7 行目: 第 2 節 $\implies$ 第 3.2 節

- 69 ページ, 下から 3 行目 (脚注追加):

完備 (complete) であるという. $\implies$ 完備 (complete) であるという^{*0}).

(以下脚注)

^{*0}) 「発散路」や「完備性」は一般のリーマン多様体で定義される概念である.

- 69 ページ, 下から 3 行目:

また, $f: M \rightarrow \mathbf{R}^3$ が完備のとき, $\implies$ また, $f: M \rightarrow \mathbf{R}^3$ に対して,

- 70 ページ, 下から 8 行目:

正の数 δ および δ と α_j ($j = 1, \dots, q$) のみに $\implies \delta > 1$ と, $\alpha_1, \dots, \alpha_q$ にのみ

- 70 ページ, 下から 6-7 行目:

($0 < R \leq +\infty$) 上の任意の $\implies$ ($0 < R \leq +\infty$) 上の $\alpha_1, \dots, \alpha_q$ を除外値にもつ任意の

- 70 ページ, 下から 4 行目 (補題 3.2 の最後に 1 文追加):

成り立つ.

$\implies$ 成り立つ. ただし, $R = +\infty$ のときは $\Delta_R = \mathbf{C}$ とし, このときは十分大きな R で不等式が成り立つことを意味する.

- 71 ページ, 2 行目:

q と $L = \min_{i < j} |\alpha_i, \alpha_j|$ にのみ依存する $\implies \alpha_1, \dots, \alpha_q$ にのみ依存する

- 71 ページ, 上から 6 行目:

$$\varphi := \log(\delta x^2)/x^\eta \implies \varphi := \log(\delta_0 x^2)/x^\eta$$

- 71 ページ, 6 行目 (証明の冒頭に 1 文追加):

証明. 関数 $\varphi \implies$ 証明. 補題 3.2 を満たす δ を 1 つ固定し, その数を δ_0 とする. 関数 φ

- 71 ページ, 6 行目:

$$(1 \leq \eta < \infty, \delta \text{ は正の数}) \implies (1 \leq x < \infty)$$

- 71 ページ, 7 行目:

正の数 M が存在して $\implies$ 正の数 A が存在して

- 71 ページ, 8 行目:

$$\frac{1}{x^\eta} \leq \frac{M}{\log(\delta x^2)} \implies \frac{1}{x^\eta} \leq \frac{A}{\log(\delta_0 x^2)}$$

- 71 ページ, 9 行目:

$$1/|G, \alpha_j| \leq 1 \implies 1/|G, \alpha_j| \geq 1$$

- 71 ページ, 10 行目:

$$M^q \frac{|G'|}{1 + |G|^2} \frac{1}{\prod_{j=1}^q |G, \alpha_j| \log \frac{\delta}{|G, \alpha_j|^2}} \implies A^q \frac{|G'|}{1 + |G|^2} \frac{1}{\prod_{j=1}^q |G, \alpha_j| \log \frac{\delta_0}{|G, \alpha_j|^2}}$$

- 71 ページ, 下から 5 行目:
 $q \geq 5$ を仮定しているので
 $\implies (q-6)/q < \eta < (q-4)/q$ であることと $q > 0$ であることから
- 71 ページ, 下から 2 行目:
 $d\sigma^2 = |h_z|^{\frac{2}{1-\lambda}} \dots \implies d\sigma^2 = |h|^{\frac{2}{1-\lambda}} \dots$
- 72 ページ, 4 行目, 5 行目:
 $\Phi \implies \Psi$
- 72 ページ, 14 行目:
 $d\sigma^2 = |\zeta|^{-2\lambda/(1-\lambda)} w |d\zeta|^2$ と表すことができる.
 $\implies d\sigma^2 = |\zeta|^{-2m\lambda/(1-\lambda)} w |d\zeta|^2$
と表すことができる. ただし, m は $G'(z)$ の $z = p_0$ での零点の位数である.
- 72 ページ, 下から 1 行目, 下から 6 行目:
 $\Phi^* \implies \Psi^*$
- 73 ページ, 3 行目, 7 行目:
 $(C_2)^\lambda \implies C_2$
- 73 ページ, 8 行目:
 q と $L = \min_{i < j} |\alpha_i, \alpha_j|$ に依存する $\implies \alpha_1, \dots, \alpha_q$ に依存する
- 73 ページ, 下から 4 行目:
個数 $\implies$ 元の個数
- 74 ページ, 1 行目:
 $G: M \rightarrow \mathbf{C} \cup \{\infty\} \implies G: \overline{M} \rightarrow \mathbf{C} \cup \{\infty\}$
- 74 ページ, 13 行目:
80 ページの脚注で与えている分岐度の定義をここに持ってくる.
- 77 ページ, 下から 4 行目:
と書くことができる. $\implies$ と書くことができる. ただし $\mathcal{O}$ はランダウの記号である.
- 81 ページ, 下から 7 行目 (右の式の右辺 4 箇所):
(3.30) の L において, $\frac{\pi}{\gamma+1} \implies \frac{\pi}{k+1}$
- 82 ページ, 下から 2 行目:
 $c \frac{z^k}{w^{k+2}} \implies c \frac{z^k}{w^{k+2}} dz$
- 87 ページ, 9 行目 (式 (3.39) の最後のカンマ):
 $\oint_\ell G\phi_3 = \sqrt{-1}\bar{c} \sin \frac{\pi}{k+1} A_2, \implies \oint_\ell G\phi_3 = \sqrt{-1}\bar{c} \sin \frac{\pi}{k+1} A_2$
- 88 ページ, 下から 1 行目:
3 つのエンドは平行である.
 $\implies$ 3 つのエンドにおけるガウス写像 (単位法ベクトル) の指す方向は平行である.
- 93 ページ, 下から 6 行目 (2 箇所):
 $\mathrm{SL}(2; \mathbf{C}) \implies \mathrm{SL}(2; \mathbf{C})$

- 103 ページ, 参考文献 [1] の 2 行目:

(1009) $\Rightarrow$ (1990)

- 107 ページ, 藤森の略歴:

2017 年 同教授

現在に至る

$\Rightarrow$ 2017 年 同教授

2019 年 広島大学大学院理学研究科 (理学部数学科) 教授

2020 年 広島大学大学院先進理工系科学研究科 (理学部数学科) 教授

現在に至る