# 『$1+3$ 次元の世界』正誤表

井ノ口順一（Jun-ichi Inoguchi）

2024.9.1

## 誤植

- p. 6：$\boldsymbol{q}_+$ および $\boldsymbol{q}_-$ の定義域
$$(v^1)^2-(v^2)^2<(R)^2 \longmapsto (v^1)^2+(v^2)^2<(R)^2$$
- p. 30：8 行目：式 (14.9) 3 章 $\longmapsto$ 式 (14.9)
- p. 45，下から 10 行目：
$$\Psi(X)=\Psi(X^i\partial_i)=X^i\Psi(\partial_i)=\Psi(\partial_i)(\mathrm{d}u^i)(X),\quad \partial_i=\frac{\partial}{\partial u^i}.$$
を
$$\Psi(X)=\Psi\left(\sum_{i=1}^{n}X^i\partial_i\right)=\sum_{i=1}^{n}X^i\Psi(\partial_i)=\sum_{i=1}^{n}\Psi(\partial_i)(\mathrm{d}u^i)(X),\quad \partial_i=\frac{\partial}{\partial u^i}.$$
と訂正.
- p. 45，下から 7 行目：$\Psi=\Psi_i\,\mathrm{d}u^i$ を $\Psi=\sum_{i=1}^{n}\Psi_i\,\mathrm{d}u^i$ に訂正.
- p. 46：註 19.4：
$$g(X,Y)=g_{ij}(\mathrm{d}u^i\otimes\mathrm{d}u^j)(X,Y)=g_{ij}\,\mathrm{d}u^i(X)\,\mathrm{d}u^j(Y)=g_{ij}X^iY^j$$
を
$$g(X,Y)=\sum_{i,j=1}^{n}g_{ij}(\mathrm{d}u^i\otimes\mathrm{d}u^j)(X,Y)=\sum_{i,j=1}^{n}g_{ij}\,\mathrm{d}u^i(X)\,\mathrm{d}u^j(Y)=\sum_{i,j=1}^{n}g_{ij}X^iY^j$$
に訂正.
- p. 46：10 行目：$\Phi$ の $\longmapsto$ $\Psi$ の
- p. 46：補題 19.1 の証明：
$$V=V_\alpha^j\frac{\partial}{\partial u_\alpha^j},\quad \Psi=\Psi_i^\alpha\,\mathrm{d}u^j$$

を

$$V=\sum_{j=1}^{n}V_\alpha^j\frac{\partial}{\partial u_\alpha^j},\quad \Psi=\sum_{j=1}^{n}\Psi_i^\alpha\,\mathrm{d}u_\alpha^j$$

に訂正.

$$\Psi_i^\alpha=\Psi(\partial_i^\alpha)=g(\partial_i^\alpha,V)=g(\partial_i^\alpha,V_\alpha^j\partial_j^\alpha)=g_{ij}^{(\alpha)}V_\alpha^j$$

を

$$\Psi_i^\alpha=\Psi(\partial_i^\alpha)=g(\partial_i^\alpha,V)=g\left(\partial_i^\alpha,\sum_{j=1}^{n}V_\alpha^j\partial_j^\alpha\right)=\sum_{j=1}^{n}g_{ij}^{(\alpha)}V_\alpha^j$$

に訂正.

$$\Psi=\Psi_i^\alpha\,\mathrm{d}u^i=g_{ij}^{(\alpha)}V_\alpha^j\,\mathrm{d}u^i$$

を

$$\Psi=\sum_{i=1}^{n}\Psi_i^\alpha\,\mathrm{d}u^i=\sum_{j=1}^{n}g_{ij}^{(\alpha)}V_\alpha^j\,\mathrm{d}u_\alpha^i$$

に訂正.

$$V=V_\alpha^i\frac{\partial}{\partial u_\alpha^i}={}^{(\alpha)}g^{ij}\,\Psi_j^\alpha\,\frac{\partial}{\partial u_\alpha^i}$$

を

$$V=\sum_{i=1}^{n}V_\alpha^i\frac{\partial}{\partial u_\alpha^i}=\sum_{i,j=1}^{n}{}^{(\alpha)}g^{ij}\,\Psi_j^\alpha\,\frac{\partial}{\partial u_\alpha^i}$$

に訂正.

- p. 47：2 行目：

$$V_\beta^j=V_\alpha^h\frac{\partial u_\beta^j}{\partial u_\alpha^h},\quad g_{ij}^{(\beta)}=g_{ij}^{(\alpha)}\frac{\partial u_\alpha^k}{\partial u_\beta^i}\frac{\partial u_\alpha^l}{\partial u_\beta^j}$$

を

$$V_\beta^j=\sum_{h=1}^{n}V_\alpha^h\frac{\partial u_\beta^j}{\partial u_\alpha^h},\quad g_{ij}^{(\beta)}=\sum_{k,l=1}^{n}g_{kl}^{(\alpha)}\frac{\partial u_\alpha^k}{\partial u_\beta^i}\frac{\partial u_\alpha^l}{\partial u_\beta^j}$$

に訂正.

- p. 47：4 行目から 7 行目：

$$\begin{aligned} g^{(\beta)}_{ij} V^j_\beta \, \mathrm{d}u^i_\beta &= \left( g^{(\alpha)}_{kl} \frac{\partial u^k_\alpha}{\partial u^i_\beta} \frac{\partial u^l_\alpha}{\partial u^j_\beta} \right) \left( V^h_\alpha \frac{\partial u^j_\beta}{\partial u^h_\alpha} \right) \left( \frac{\partial u^i_\beta}{\partial u^s_\alpha} \, \mathrm{d}u^s_\alpha \right) \\ &= g^{(\alpha)}_{kl} V^h_\alpha \left( \frac{\partial u^k_\alpha}{\partial u^i_\beta} \frac{\partial u^i_\beta}{\partial u^s_\alpha} \right) \left( \frac{\partial u^l_\alpha}{\partial u^j_\beta} \frac{\partial u^j_\beta}{\partial u^h_\alpha} \right) \mathrm{d}u^s_\alpha \\ &= g^{(\alpha)}_{kl} V^h_\alpha \frac{\partial u^k_\alpha}{\partial u^s_\alpha} \frac{\partial u^l_\alpha}{\partial u^h_\alpha} \, \mathrm{d}u^s_\alpha = g^{(\alpha)}_{kl} V^h_\alpha \, \delta^k_s \, \delta^l_h \, \mathrm{d}u^s_\alpha \\ &= g^{(\alpha)}_{kl} V^l_\alpha \, \mathrm{d}u^k_\alpha = g^{(\alpha)}_{lk} V^l_\alpha \, \mathrm{d}u^k_\alpha . \end{aligned}$$

を

$$\begin{aligned} \sum_{i,j=1}^{n} g^{(\beta)}_{ij} V^j_\beta \, \mathrm{d}u^i_\beta &= \left( \sum_{k,l=1}^{n} g^{(\alpha)}_{kl} \frac{\partial u^k_\alpha}{\partial u^i_\beta} \frac{\partial u^l_\alpha}{\partial u^j_\beta} \right) \left( \sum_{h=1}^{n} V^h_\alpha \frac{\partial u^j_\beta}{\partial u^h_\alpha} \right) \left( \sum_{s=1}^{n} \frac{\partial u^i_\beta}{\partial u^s_\alpha} \, \mathrm{d}u^s_\alpha \right) \\ &= \sum_{h,k,l,s=1}^{n} g^{(\alpha)}_{kl} V^h_\alpha \left( \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial u^k_\alpha}{\partial u^i_\beta} \frac{\partial u^i_\beta}{\partial u^s_\alpha} \right) \left( \sum_{j=1}^{n} \frac{\partial u^l_\alpha}{\partial u^j_\beta} \frac{\partial u^j_\beta}{\partial u^h_\alpha} \right) \mathrm{d}u^s_\alpha \\ &= \sum_{i,j,h,k,l,s=1}^{n} g^{(\alpha)}_{kl} V^h_\alpha \frac{\partial u^k_\alpha}{\partial u^s_\alpha} \frac{\partial u^l_\alpha}{\partial u^h_\alpha} \, \mathrm{d}u^s_\alpha = \sum_{h,k,l,s=1}^{n} g^{(\alpha)}_{kl} V^h_\alpha \, \delta^k_s \, \delta^l_h \, \mathrm{d}u^s_\alpha \\ &= \sum_{k,l=1}^{n} g^{(\alpha)}_{kl} V^l_\alpha \, \mathrm{d}u^k_\alpha = \sum_{k,l=1}^{n} g^{(\alpha)}_{lk} V^l_\alpha \, \mathrm{d}u^k_\alpha . \end{aligned}$$

に訂正.

- p. 47：下から 5 行目，6 行目：

$$V = V^i \frac{\partial}{\partial u^i}, \quad \flat V = V_i \, \mathrm{d}u^i, \quad V_i = g_{ij} V^j$$

$$\Psi = \Psi_i \, \mathrm{d}u^i, \quad \sharp \Psi = \Psi^i \frac{\partial}{\partial u^i}, \quad \Psi^i = g^{ij} \Psi_j .$$

を

$$V = \sum_{i=1}^{n} V^i \frac{\partial}{\partial u^i}, \quad \flat V = \sum_{i=1}^{n} V_i \, \mathrm{d}u^i, \quad V_i = \sum_{j=1}^{n} g_{ij} V^j$$

$$\Psi = \sum_{i=1}^{n} \Psi_i \, \mathrm{d}u^i, \quad \sharp \Psi = \sum_{i=1}^{n} \Psi^i \frac{\partial}{\partial u^i}, \quad \Psi^i = \sum_{j=1}^{n} g^{ij} \Psi_j .$$

に訂正

- p. 78：9 行目：註 21.1：クリフォード輪環面のです $\longmapsto$ クリフォード輪環面なのです
- p. 79：14 行目：856$\longmapsto$1856
- p. 82：11 行目：も形不変 $\longmapsto$ も共形不変

- p. 104：6 行目：今回使う $\longmapsto$ 使う
- p. 122：$\boldsymbol{\Delta}_g f$ の定義：

$$\boldsymbol{\Delta}_g f = \mathrm{div}(\mathrm{grad}\, f) = \frac{\partial}{\partial u^i}\left(g^{ij}\frac{\partial f}{\partial u^j}\right) + \sum_{i=1}^{n} \Gamma_{ij}^{\ i} g^{jk}\frac{\partial f}{\partial u^k}$$

を

$$\boldsymbol{\Delta}_g f = \mathrm{div}(\mathrm{grad}\, f) = \sum_{i,j=1}^{n}\frac{\partial}{\partial u^i}\left(g^{ij}\frac{\partial f}{\partial u^j}\right) + \sum_{i,j,k=1}^{n} \Gamma_{ij}^{\ i} g^{jk}\frac{\partial f}{\partial u^k}$$

に訂正.

- p. 156：6 行目：「絶対空間とは，向きづけられた 1 次元ユークリッド的アフィン空間 $\mathcal{T}$」
を
「絶対時間とは，向きづけられた 1 次元ユークリッド的アフィン空間 $\mathcal{T}$」
に訂正
- p. 157：11 行目から 12 行目：

> という関係で結びつきます（アインシュタインの規約を使っています）.
> $R = (r_j^{\ i})$ と成分表示すると，基底の変換則は
>
> $$\bar{\boldsymbol{e}}_j = r_j^{\ i}\, \boldsymbol{e}_i$$
>
> と表せます.

を

> という関係で結びつきます.
> $R = (r_j^{\ i})$ と成分表示すると，基底の変換則はアインシュタインの規約を使って
>
> $$\bar{\boldsymbol{e}}_j = r_j^{\ i}\, \boldsymbol{e}_i$$
>
> と表せます.

と修正.

- p. 161：12 行目

$$\mathcal{T}_{\mathrm{A^S}} = \left\{(\mathrm{A^S}, \mathrm{A^T} + \boldsymbol{x}^{\mathsf{T}}) \mid \boldsymbol{x}^{\mathsf{T}} \in \mathbb{S}\right\}$$

を

$$\mathcal{T}_{\mathrm{A^S}} = \left\{(\mathrm{A^S}, \mathrm{A^T} + \boldsymbol{x}^{\mathsf{T}}) \mid \boldsymbol{x}^{\mathsf{T}} \in \mathbb{V}^{\mathsf{T}}\right\}$$

に訂正.

- p. 161：16 行目

$$\mathcal{S}_{\mathrm{A}^{\mathsf{T}}} = \left\{ (\mathrm{A}^{\mathsf{S}} + \boldsymbol{x}^{\mathsf{S}}, \mathrm{A}^{\mathsf{T}}) \mid \boldsymbol{x}^{\mathsf{S}} \in \mathsf{S} \right\}$$

を

$$\mathcal{S}_{\mathrm{A}^{\mathsf{T}}} = \left\{ (\mathrm{A}^{\mathsf{S}} + \boldsymbol{x}^{\mathsf{S}}, \mathrm{A}^{\mathsf{T}}) \mid \boldsymbol{x}^{\mathsf{S}} \in \mathbb{V}^{\mathsf{S}} \right\}$$

に訂正.

- p. 240：[23] 書誌情報を次のように更新する．教本　解析幾何と線型代数．ベクトルと行列で学ぶ幾何学，現代数学社，2024.

この他の誤植のご指摘，修正案，改善案を編集部宛にお寄せいただければ幸いです.