Beam Dynamics

Shin-ichi YOSHIMOTO

2021 年 7 月 2 日

目次

第I部　数学的準備

第 1 章　微分形式

1.1　外形式

1.1.1　1-形式 (線形汎関数)

線型汎函数 (linear functional) は、ベクトル空間からその係数体への線型写像をいう。線型形式 (linear form) 若しくは一次形式 (one-form) あるいは余ベクトル (covector) ともいう。

線形 (汎) 関数 $\omega : \mathbf{R^n} \to \mathbf{R}, \quad \forall\lambda_1,\ \lambda_2 \in \mathbf{R}, \quad \boldsymbol{\xi}_1,\ \boldsymbol{\xi}_2 \in \mathbf{R}^n$

$$\omega(\lambda_1\boldsymbol{\xi}_1 + \lambda_2\boldsymbol{\xi}_2) = \lambda_1\omega(\boldsymbol{\xi}_1) + \lambda_2\omega(\boldsymbol{\xi}_2) \tag{1.1}$$

1.1.2　2-形式

$\omega^2 : \mathbf{R}^n \times \mathbf{R}^n \to \mathbf{R}, \quad \forall\lambda_1,\ \lambda_2 \in \mathbf{R}, \quad \boldsymbol{\xi}_1,\ \boldsymbol{\xi}_2,\ \boldsymbol{\xi}_3 \in \mathbf{R}^n$

$$\omega^2(\lambda_1\boldsymbol{\xi}_1 + \lambda_2\boldsymbol{\xi}_2, \boldsymbol{\xi_3}) = \lambda_1\omega^2(\boldsymbol{\xi}_1, \boldsymbol{\xi_3}) + \lambda_2\omega^2(\boldsymbol{\xi}_2, \boldsymbol{\xi_3}) \tag{1.2}$$

$$\omega^2(\boldsymbol{\xi}_1, \boldsymbol{\xi_2}) = -\omega^2(\boldsymbol{\xi}_2, \boldsymbol{\xi_1}) \tag{1.3}$$

1.1.3　k-形式

1.1.3.1　p-形式

外積

微分形式

参考文献

[1]　アーノルド, 古典力学の数学的方法, 岩波書店, 2003