

場の量子論 p44check2.1

谷脇 貞善

2021 年 9 月 21 日

1 クライン-ゴールドン方程式

1.1 微分演算子

$$\partial_\mu = \frac{\partial x'^\nu}{\partial x^\mu} \frac{\partial}{\partial x'^\nu} \quad (1)$$

$$= \frac{\partial(\Lambda^\nu_\alpha x^\alpha + a^\nu)}{\partial x^\mu} \partial'_\nu \quad (2)$$

$$= \Lambda^\nu_\alpha \delta^\alpha_\mu \partial'_\nu \quad (3)$$

$$= \Lambda^\nu_\mu \partial'_\nu \quad (4)$$

$$(\Lambda^{-1})^\nu_\mu \partial_\nu = (\Lambda^{-1})^\nu_\mu \Lambda^\alpha_\nu \partial'_\alpha \quad (5)$$

$$= \delta^\alpha_\mu \partial'_\alpha \quad (6)$$

$$= \partial'_\mu \quad (7)$$

$$\partial'_\mu = (\Lambda^{-1})^\nu_\mu \partial_\nu \quad (8)$$

$$\partial'^\mu = \eta'^{\mu\gamma} \partial'_\gamma \quad (9)$$

$$= \Lambda^\mu_\alpha \Lambda^\gamma_\beta \eta^{\alpha\beta} (\Lambda^{-1})^\nu_\gamma \partial_\nu \quad (10)$$

$$= \Lambda^\mu_\alpha \delta^\nu_\beta \eta^{\alpha\beta} \partial_\nu \quad (11)$$

$$= \Lambda^\mu_\alpha \eta^{\alpha\nu} \partial_\nu \quad (12)$$

$$= \Lambda^\mu_\alpha \partial^\alpha \quad (13)$$

$$= \Lambda^\mu_\nu \partial^\nu \quad (14)$$

参考文献

- [1] 坂本眞人著「場の量子論-不変性と自由場を中心にして」(裳華房,2014,ISBN9784785325114)