

Part 1 Special Relativity

1. The Geometry of Special Relativity

Max Miyazaki

各種 SNS

X (旧 Twitter): [@miya-max-study](#)

Instagram : [@daily_life_of_miya](#)

YouTube : [@miya-max-active](#)

概要

これは SIDNEY COLEMAN'S LECTURES ON RELATIVITY を各章でまとめたものです. メモ書き程度に色々追記がありますが、計算等に

目次

1	特殊相対性理論の幾何学	3
1.1	古典的物理系	3

1 特殊相対性理論の幾何学

1.1 古典的物理系

古典的な物理系は 3 つの部分で構成されている.

1. **四次元時空間**: 古典物理学の舞台. 時空間の点 (**事象**) を座標で表す:

$$x^\mu = (x^0, x^i) = (ct, \mathbf{x}), \quad (1.1)$$

ここで x^0 は時間を表し ($c = 1$ となる単位系を使う), \mathbf{x} は位置を表す. ギリシャ文字のインデックス (λ, μ, ν, \dots) は 0 から 3 までの値を, ローマ字のインデックス (i, j, k, \dots) は 1 から 3 までの値をとる.

2. **粒子と場**: 古典物理学の実体.

- (a) **粒子**: 粒子は構造を持たない点状物体である. 時間の関数としての粒子の位置 $\mathbf{x}(t)$ は, 粒子について言及できることすべてを教えてください (質量や電荷などの固定された特性を除いて). 4 元ベクトル表記では, 粒子の軌跡 (**世界線**) を $x^\mu(s)$ で表します. ここで s は曲線に沿った点を表すために使われるパラメータ (任意の単調関数 f に対して $f(s)$ でも同様に機能する):

- (b) **場**: