空間エネルギー内でのエネルギー周回（粒子）の動力学

Version-2020.12

改訂版「エネルギー周回理論による力学 － 概要」に移動下さい。

エネルギー周回理論 から：

- 内在エネルギー が動くと更なるエネルギーを与える。
- エネルギーの逆並行の二つの動きは、運動量に基づき働く 基本力 により、周回を形成する。
- エネルギー周回 全体をまとめて静止していると扱うと、その全エネルギーは 量子化 され、更なる運動に対しての 静止エネルギー となる.
- エネルギー周回の 直線運動 は、媒体である 空間エネルギー からみると、内在エネルギーの 螺旋運動 となる。
- この運動は媒体内での波の伝搬であるため、空間エネルギーに対し静止した 特別な座標系 が存在する。従って相対性原理は成り立たない。

ここでは 運動方程式 と 運動エネルギー について 新たな数式 を誘導する。

< スペーシア内で量子化されたエネルギー周回 >

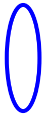
- **空間エネルギー**（真空空間のエネルギー）
  - ・ ４次元球の３次元表面に均等に分布する。
  - ・ 一つの空間次元と一つの隠れ次元Ｈ内での周回として表記することができる。Ｈは隠れ次元のなかで最も小さい振動数　ω_0 を示すもの。
  - ・ エネルギーはＨ次元の半径 μ_0 内で量子化されている。半径 μ_0の４次元球の空間エネルギーを **スペーシア**と呼ぶ。
- **見かけエネルギー/apparent energy**　（我々が観測するエネルギー）
  - ・ 空間エネルギーの運動・振動に起因する追加のエネルギー。
  - ・ 振動数 $(n)\omega_0$ 半径 μ_0 のエネルギー周回 → スペーシア内で **量子化** されている
- エネルギー周回の全エネルギーは如何なる空間方向に対しても **静止エネルギー** として働く。 **静止質量** m_0 は周回している内在エネルギーの大きさ。

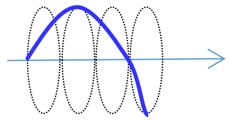
$$E_r = m_0 {v_c}^2 = m_0 {\mu_0}^2 {\omega_0}^2 = m_0 c^2 \text{ (quantized circulation in a spacia)}$$

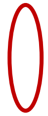
< 内在エネルギー（静止質量）と周回速度 >

共通の全エネルギー E を持つ二つの粒子を想定する。

1）　静止した粒子　　　2) 空間エネルギーに対し速度 v で動く粒子







Movement of m_0　　　Movement of M_0

	$E = m_0 c^2$	$E = m_0\left(v^2 + {C_r}^2\right)$	$E = M_0 {C_r}^2$
	By the **stationary** frame		By the **co-moving** frame
内在エネルギー：	m_0	m_0	M_0
内在エネルギーの速度：	c	c	C_r
周回速度：	$c = \mu_0 \omega_0$	C_r	C_r

$$\boxed{{C_r}^2 = c^2 - v^2}$$

$$\boxed{M_0 = \frac{m_0}{1 - v^2/c^2}}$$

< 運動方程式 >

加速度：　(by stationary frame)　(by co-moving frame)

$v = 0$:　$\alpha_0 = dv/dt$

$v = v_1$:　$\alpha_{v_1} = d(v_1 + v)/dt = dv/dt$　$\alpha_{v_1} = dV/dt = d(0 + v)/dt = dv/dt$

如何なる値 v に対しても、加速度は両座標系で同じ。

$$\alpha_v = \frac{dV}{dt} = \frac{dv}{dt}$$

同じ力を $v = v$ と $v = 0$ で課した場合の共動座標系(co-moving frame)での運動方程式:

$$\boxed{F = M_0 \alpha_v}\ ,\quad F = m_0 \alpha_0\ (v = 0)$$

$$\alpha_v = \frac{m_0}{M_0}\alpha_0 = (1 - v^2/c^2)\alpha_0$$

空間エネルギーに対する静止座標系では：

$$\boxed{F = \frac{m_0 \alpha_v}{1 - v^2/c^2}}$$

運動方程式： $$\boxed{F=\frac{m_0\alpha_v}{1-v^2/c^2}=M_0\alpha_v=m_0\alpha_0}$$

$v=0$ での 静止質量 m_0 加速度 α_0 に対し、$v=v$ では

By the stationary frame: 加速度が減少し α_0 の **加速因子(acceleration factor)** 倍になる

$$\alpha_v=f_a\alpha_0\,,\ \ f_a\equiv 1-v^2/c^2$$

By the co-moving frame: 静止質量が増え m_0 に $1/f_a$ を乗じたものになる

$$M_0=m_0/f_a$$

＜ 静止エネルギーの加速による運動エネルギー ＞

静止したエネルギー周回（粒子）にエネルギー ΔE を加え速度 v に加速する。

$$E_r + \Delta E \to E_r + E_k = E_t$$

一定の力 F を加える。なされた仕事 ΔE は得られた運動エネルギー E_k に等しい。

$$E_k = \Delta E = \int_{x_0}^{x} F dx = \int_0^v F(v) dx = \int_0^v G(v) dv$$

$$\int F dx = \int m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1} \frac{dv}{dt} dx = \int m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1} v dv = \int m_0 T^{-1} v \frac{c^2}{-2v} dT$$

$$= -\frac{m_0 c^2}{2} \int T^{-1} dT = -\frac{m_0 c^2}{2} \log\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) + k$$

速度 $v = 0$（at x_0）から $v = v$（at x）までの定積分が運動エネルギーとなる。

$$\boxed{E_k = -\frac{m_0 c^2}{2} \log\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)}$$

$$E_k = \frac{1}{2} m_0 v^2 \left(1 + \frac{1}{2}\frac{v^2}{c^2} + \frac{1}{3}\frac{v^4}{c^4} + \frac{1}{4}\frac{v^6}{c^6} + \cdots\right) = \frac{1}{2} m_0 v^2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left(\frac{v^2}{c^2}\right)^{n-1}$$

＜ 重力場内での静止質量 ＞

静止エネルギーと静止質量を新に次のように定義することができる：

$$E_r \equiv E_t - E_k\,, \qquad M_0 \equiv \frac{E_r}{{C_r}^2}$$

半径 r で x 方向に周回する物体の静止エネルギー／静止質量：

$$E_t(r) = m_\infty c^2 + E_k(x) + E_p(r)$$

$$E_r(r) = m_0(r)c^2 = E_t(r) - E_k(x) = m_\infty c^2 + E_p(r)$$

$$m_0(r) = m_\infty + \frac{E_p(r)}{c^2}$$

任意の基準半径 r_0 を用いる。

$$m_0(r) \approx m_0(r_0) + \frac{GMm_0(r_0)}{c^2}\left(\frac{1}{r_0} - \frac{1}{r} + \frac{GM}{2c^2}\left(\frac{1}{r_0} - \frac{1}{r}\right)^2\right)$$

地球上での静止質量（海抜からの標高 $h = r - r_0$）：

$$m_0(h) \approx m_0(0) + \frac{GM_E m_0(0)}{c^2}\left(\frac{1}{r_0} - \frac{1}{r_0 + h}\right) \approx m_0(0) + \frac{m_0(0)gh}{c^2}, \quad \left(g = \frac{GM_E}{r_0}\right)$$

$$E_r(h) = E_r(0) + \Delta E_p = m_0(h)c^2 \approx m_0(0)c^2 + m_0(0)gh$$

- 高地にある原子の**全エネルギー** は、**位置エネルギー**の**増加**により、低地にある同じ原子のエネルギーより大きくなる。
- 高地にある原子の**放射周波数**は全エネルギーの増加と同じ比率で増加する。
- **原子時計**はその設置場所の高度に従い、１秒に相当する時計周波数を補正する必要がある。

参考）**一般相対性理論**による解釈：

時計周波数の変化は高度による**重力赤方偏移**の差による。 高地では低地より時間が速く進むと主張している。　 しかし、これは**静止質量が不変との仮定**に基づく。