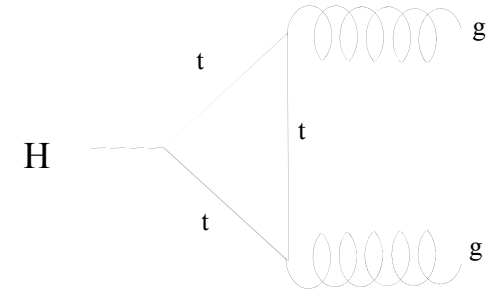


# グルーオン融合によるヒッグス粒子の生成

文献[1]・教科書[2]によれば

$$\sigma_{pp \rightarrow HX} = \Gamma(H \rightarrow gg) \frac{\pi^2}{8m_H^3} \tau L_{gg}(\tau)$$

$$\tau \equiv m_H^2 / E_{CM}^2$$



ここで $\Gamma$ は $H \rightarrow \text{gluon} + \text{gluon}$ の崩壊幅で右図のようにtop quarkのループの寄与が主で

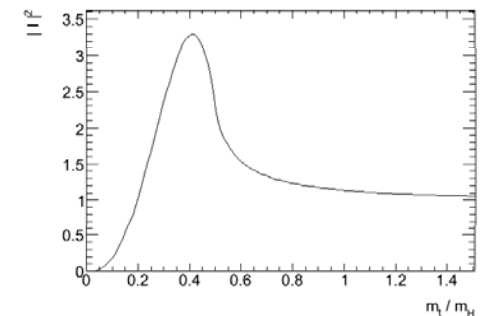
$$\Gamma_{gg} = \frac{G_F m_H^3}{36\pi\sqrt{2}} \left[ \frac{\alpha_S(m_H^2)}{\pi} \right]^2 \left| I\left(\frac{m_t^2}{m_H^2}\right) \right|^2$$

$$I(x) = 3[2x + x(4x-1)f(x)],$$

$$f(x) = -2 \left( \sin^{-1} \frac{1}{2\sqrt{x}} \right)^2 \quad (\text{for } x > 1/4)$$

$$f(x) = \frac{1}{2} \left( \ln \frac{1/2 + \sqrt{1/4 - x}}{1/2 - \sqrt{1/4 - x}} \right)^2 - \frac{\pi^2}{2} + i\pi \ln \frac{1/2 + \sqrt{1/4 - x}}{1/2 - \sqrt{1/4 - x}} \quad (\text{for } x < 1/4)$$

$$\alpha_S(Q^2) = \frac{12\pi}{(33 - 2N_f) \ln(Q^2 / \Lambda^2)}, \quad N_f = 5, \Lambda \approx 0.1 \text{ GeV}$$



Form factor  $|I|^2$

で与えられる。 $\alpha_S$ はQCD結合定数。代入すると

$$\sigma_{pp \rightarrow HX} = \frac{G_F \cdot (\alpha_S(m_H^2))^2}{288\sqrt{2}\pi} \left| I\left(\frac{m_t^2}{m_H^2}\right) \right|^2 \cdot \tau \cdot L_{gg}(\tau)$$

$$G_F (\text{Fermi coupling constant}) = 1.16639 \times 10^{-5} \text{ GeV}^{-2}$$

[1] R.N. Cahn and Sally Dawson, Phys. Lett. 136B(1983)196

[2] V.D. Barger and R. Phillips, Collider Physics, Addison-Wesley, 1987, p. 443