

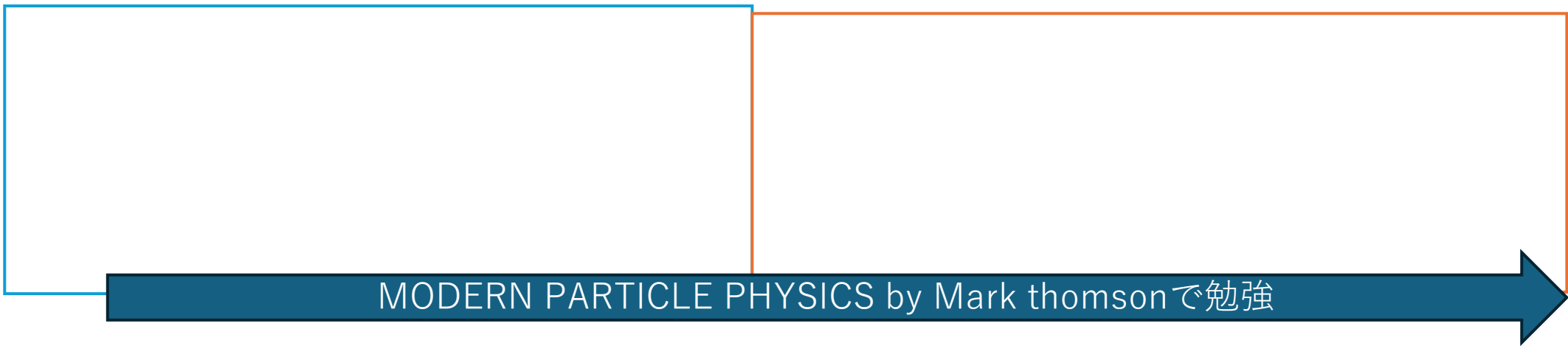
2026/7/15

伊藤悠風

Activity details

7月

8月



MODERN PARTICLE PHYSICS by Mark thomsonで勉強

これからやっていくこと

清野さんの修論にて、BDTを用いたニュートリノチャンネルでの $H \rightarrow s\bar{s}$ 測定感度評価が行われている。

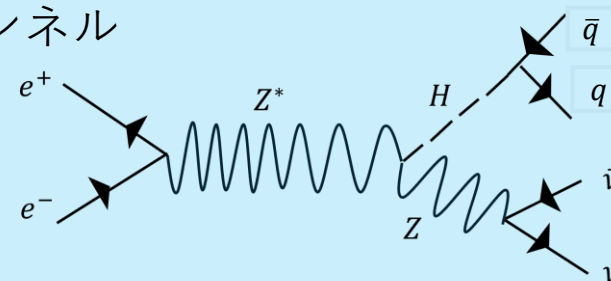
そこで、背景事象として扱われている、 $WW \rightarrow lvq\bar{q}'$ において、BDTでcutをかけた後に残存してしまっている事象の、レプトンが何であったかは評価されていない。

残存している $WW \rightarrow lvq\bar{q}$ のレプトンがtauであったかを調査する

今ココ

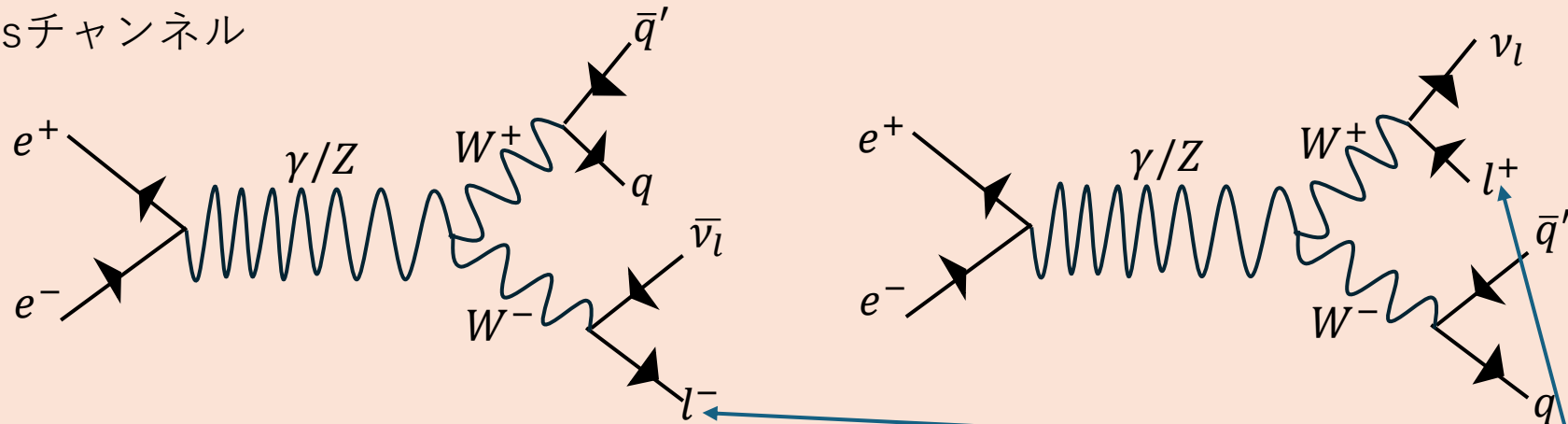
レプトンがtauの事象が主流だったら、taufinderで出したパワーメータをつかうことで、背景事象である $WW \rightarrow lvq\bar{q}$ を減らせるかもしれない

ニュートリノチャンネル

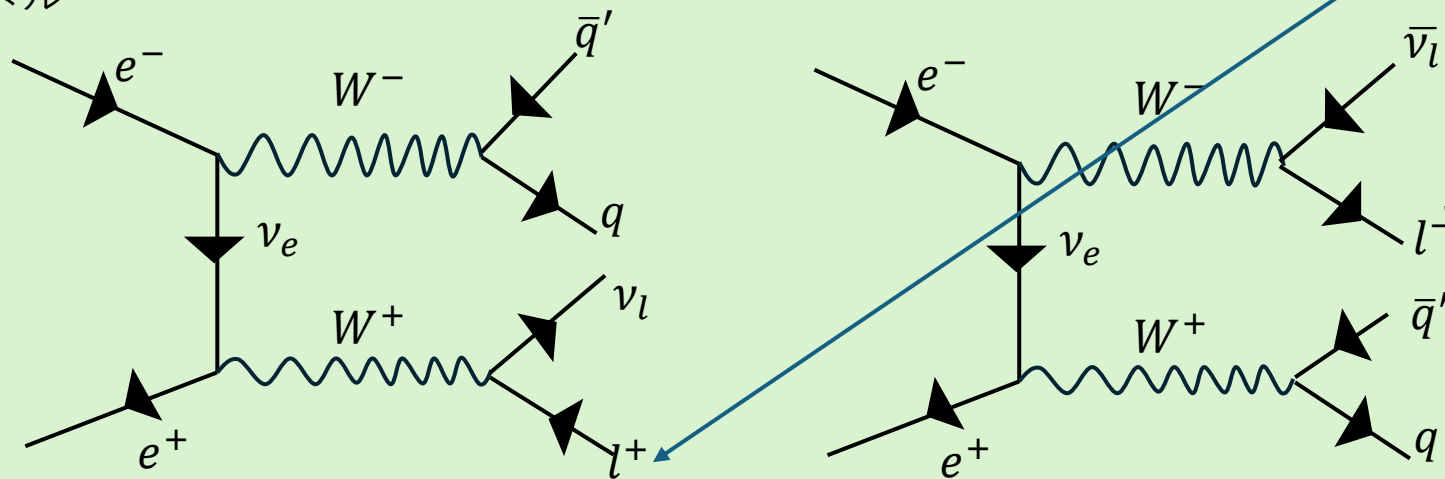


$$WW \rightarrow lvq\bar{q}'$$

sチャンネル

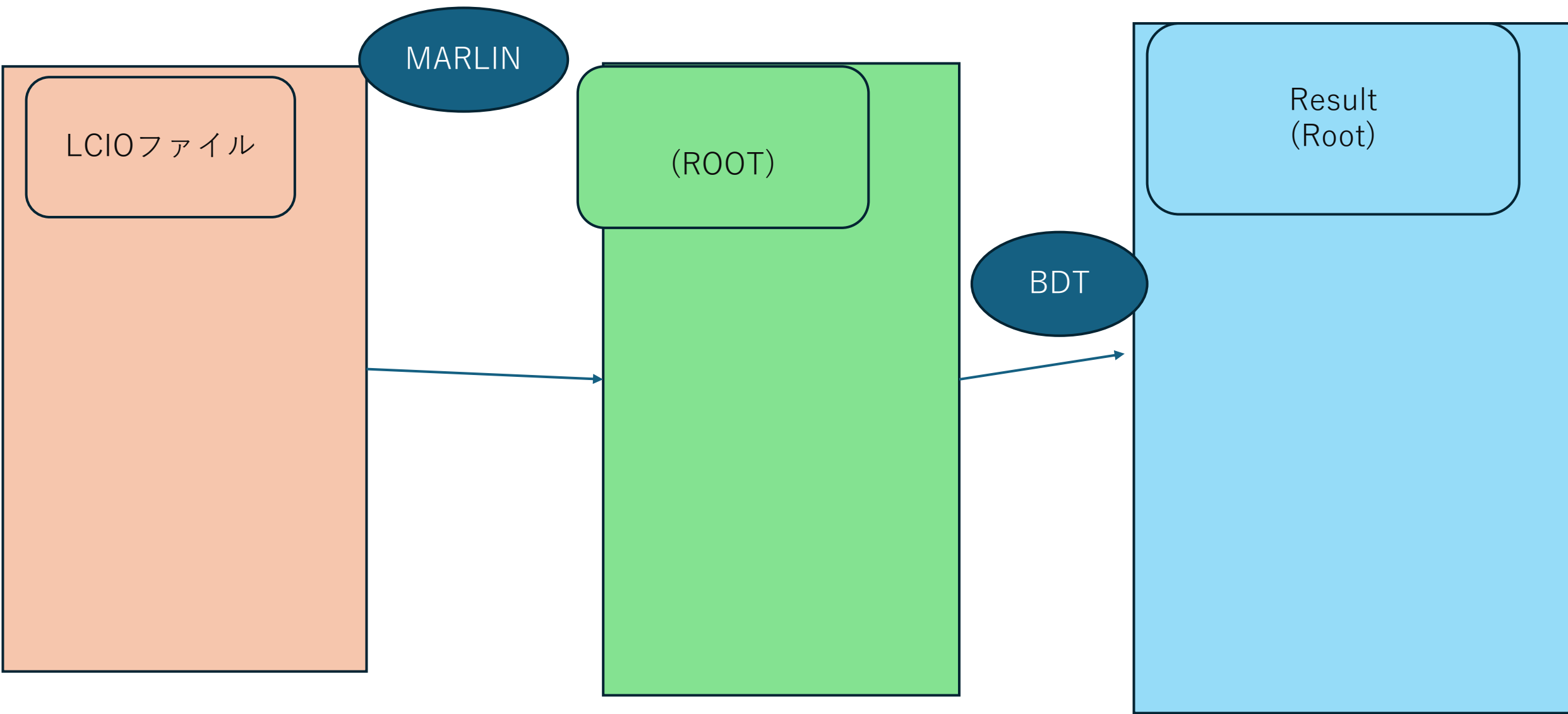


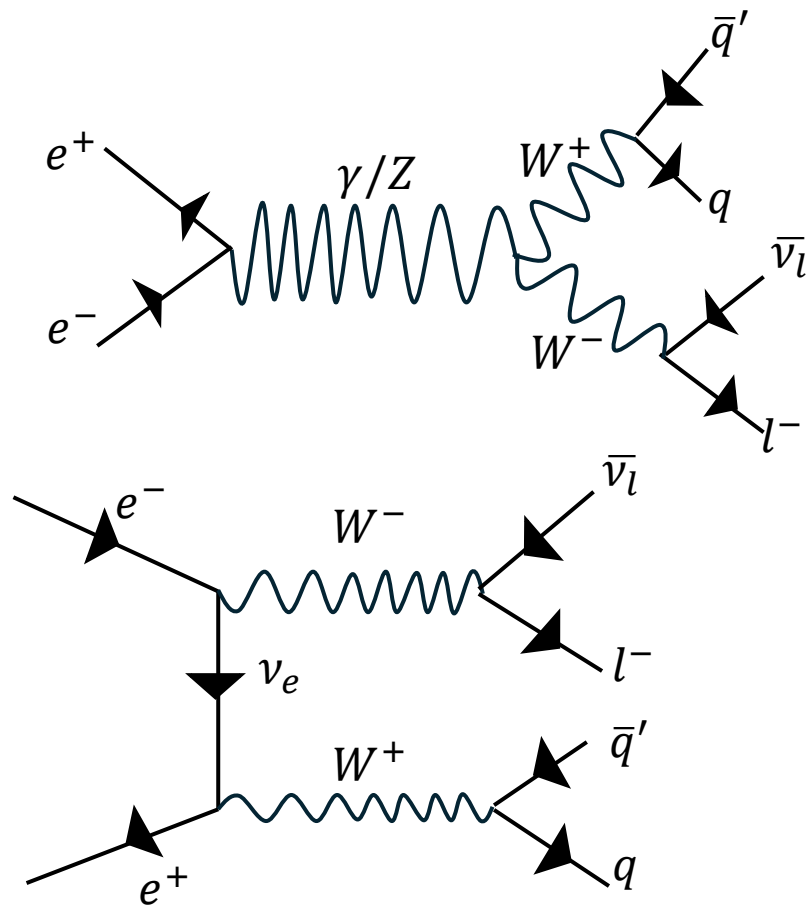
tチャンネル



ココを調べる

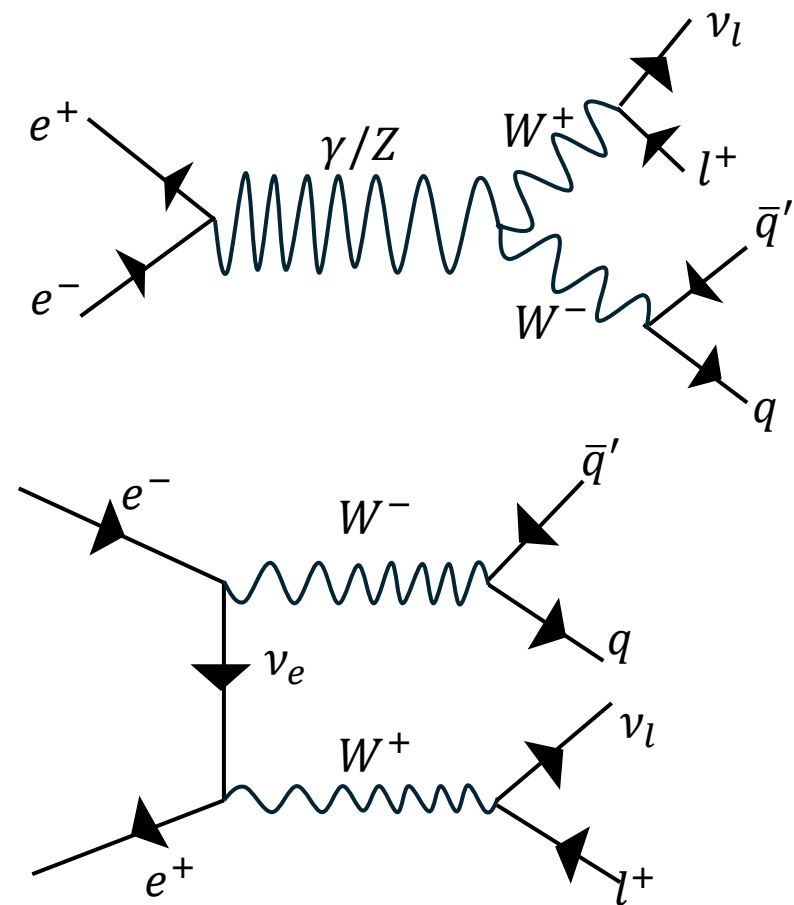
データのフローチャート





$$WW \rightarrow l\nu q\bar{q}$$

クォーク (q)	反クォーク ($\bar{q}'$)
u(アップ)	$\bar{d}$ (反ダウン)
c(チャーム)	$\bar{s}$ (反ストレンジ)
u(アップ)	$\bar{s}$ (反ストレンジ)
c(チャーム)	$\bar{d}$ (反ダウン)



クォーク (q)	反クォーク ($\bar{q}'$)
d(ダウン)	$\bar{u}$ (反アップ)
s(ストレンジ)	$\bar{c}$ (反チャーム)
s(ストレンジ)	$\bar{u}$ (反アップ)
d(ダウン)	$\bar{c}$ (反チャーム)

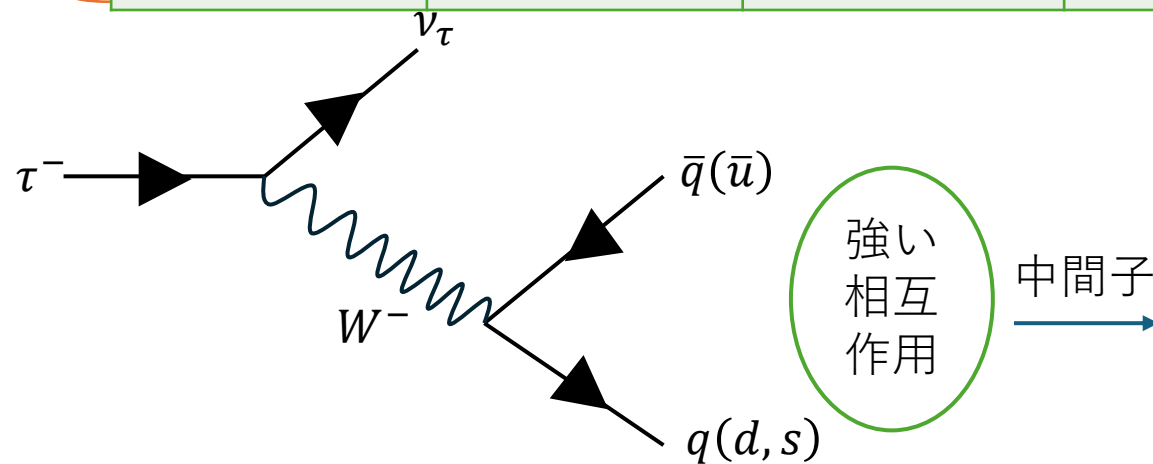
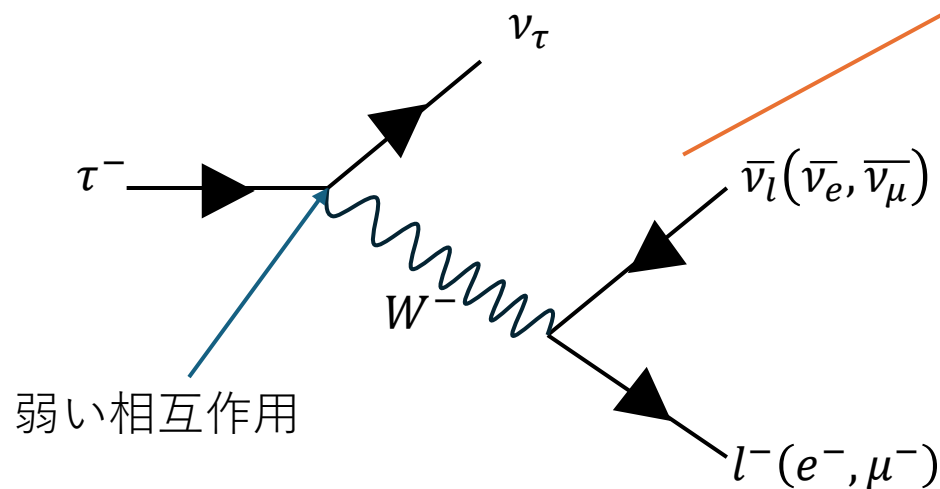
Tau lepton

質量(静止): 1.77 GeV

平均寿命: $2.90 \times 10^{-13} \text{ s}$

電気素量(e)と等しい電荷と1/2スピンをもつ
弱い相互作用でハドロンに崩壊しうる唯一のレプトン

レプトンに崩壊するときも弱い相互作用



分類 (合計分岐比)	崩壊生成物	生成物記号の例 (τ^- の場合)	分岐比
ハドロン崩壊 (約64.79%)	荷電パイ中間子, 中性パイ中間子, タウニュートリノ	π^-, π^0, ν_τ	25.49%
	荷電パイ中間子, タウニュートリノ	π^-, ν_τ	10.82%
	荷電パイ中間子, 中性パイ中間子, タウニュートリノ	$\pi^-, 2\pi^0, \nu_\tau$	9.26%
	荷電パイ中間子, タウニュートリノ	$\pi^-, \pi^+, \pi^-, \nu_\tau$	8.99%
	荷電パイ中間子, 中性パイ中間子, タウニュートリノ	$\pi^-, \pi^+, \pi^-, \pi^0, \nu_\tau$	2.74%
	荷電パイ中間子, 中性パイ中間子, タウニュートリノ	$\pi^-, 3\pi^0, \nu_\tau$	1.04%
レプトン崩壊 (約35.21%)	電子, 電子反ニュートリノ, タウニュートリノ	$e^-, \bar{\nu}_e, \nu_\tau$	17.82%
	ミューオン, ミューオン反ニュートリノ, タウニュートリノ	$\mu^-, \bar{\nu}_\mu, \nu_\tau$	17.39%

4-momentumの定義

4-momentum(p^μ)は特殊相対性理論の枠組みであるミンコフスキー空間において、粒子の運動を記述するための4成分ベクトルである。

光速(c)を1として、4-momentum p^μ は以下のように定義される。

$$p^\mu = (E, p_x, p_y, p_z) = (E, \vec{p})$$

- Energy(E)(時間成分)

粒子が持つTotal energy(静止質量エネルギーと運動エネルギーの合計)を意味する。ミンコフスキー空間における時間並進(time translation)と共役するネーター電荷。

≡時間を進めても物理法則が変わらない->エネルギーが保存する

- Momentum($\vec{p}$)(空間成分)

3次元空間における空間運動量を意味する。空間並進(Space translation)と共役するネーター電荷。

≡場所を移動しても物理法則が変わらない->運動量が保存する

4-momentum自身のローレンツ不変な内積は、座標系に依存せず、常にその粒子の不変質量(Invariant mass)の2乗と一致する。

$$p_\mu p^\mu = E^2 - |\vec{p}|^2 = m^2$$

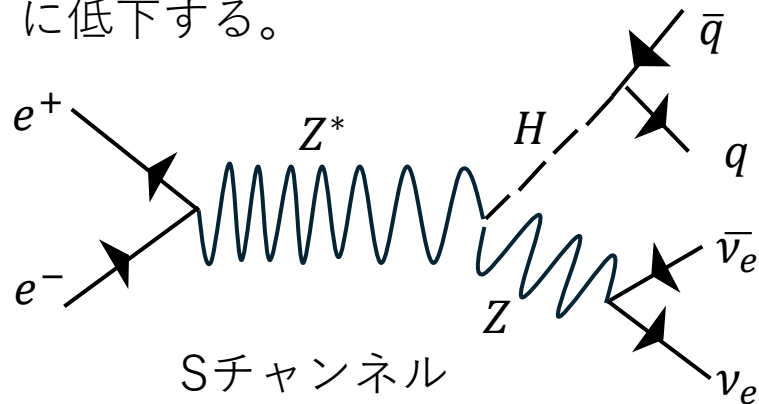
The Difference in Production Mechanisms

Higgsstrahlung(s-channel)

電子と陽電子が正面衝突し、エネルギーを1点に集中させる対消滅型反応。

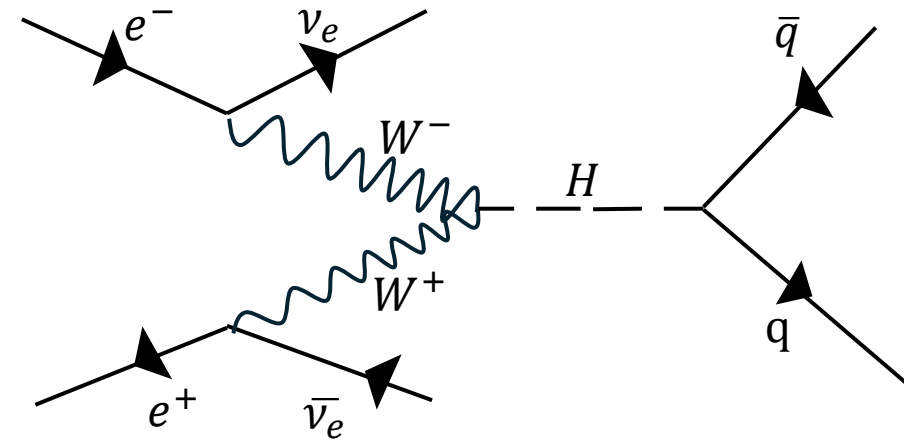
$$\sigma(s) \propto 1/s$$

重心系エネルギー $\sqrt{s}$ が上がるほど、粒子の波長が短くなり衝突確率が減少する。
ILC250でピークを迎え、その後急激に低下する。



WW-fusion (t-channel)

電子と陽電子が仮想的なWボソンを放出し、それが融合するすれ違い型反応。



Tチャンネル
WWフュージョン