



Long-lived Stau might be Detected in the LHC

[Sho IWAMOTO](#) (岩本 祥)

The University of Tokyo, JAPAN [JSPS Fellow]

2011/08/20

夏の学校2011 @滋賀県高島市

Based on

S. Asai, Y. Azuma, M. Endo, K. Hamaguchi, and S.I.
Stau Kinks at the LHC.

arXiv: 1103.1881.

これから話すこと

Long-lived Stau

might be Detected in the LHC

どうやるの？

ナニコレ



ナニコレ

※青字は現象論のM2以上向け

Based on

S. Asai, Y. Azuma, M. Endo, K. Hamaguchi, and S.I.
Stau Kinks at the LHC.

arXiv: 1103.1881.

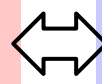
1. Long-Lived Stau

SUSY

超

Boson—fermion

γ



$\tilde{\gamma}$ [photino]

\tilde{q} [squark]



q

$\tilde{\tau}$ [stau]















τ

超对称粒子！




对称性

物質粒子

	第1世代	第2世代	第3世代
クォーク	 アップ	 チャーム	 トップ
	 ダウン	 ストレンジ	 ボトム
レプトン	 電子ニュートリノ	 μ ニュートリノ	 τ ニュートリノ
	 電子	 ミューオン	 タウ

超

力を伝える粒子

強い相互作用	 グルーオン
電磁相互作用	 光子
弱い相互作用	   Wボゾン Zボゾン

スタウ (スカラータウ)

Stauの何が面白いんだい

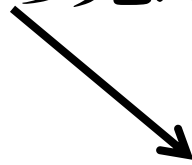
◎ **未知**の粒子 (見つけたら大発見！)

◎ **電荷**がある



検出器を通り抜ける
なら、**飛跡**が見える

(長寿命なら見える！)



長寿命なら見つけやすい

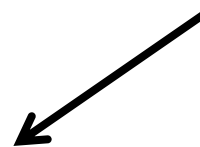
◎ (超対称粒子にしては)

軽い

(理由は知ってますよね)



作りやすい。



長寿命になるようなSUSY模型

For $\geq M_2$

◎相互作用が弱い

- \tilde{G} -LSP, $\tilde{\tau}$ -NLSP; 重力相互作用で崩壊
- 或いはaxion/axino-LSP の場合

◎質量が近すぎる

- $\tilde{\chi}_1^0$ -LSP, $\tilde{\tau}$ -NLSP [coannihilation region]

◎対称性があり, それが少し破れている

- R -parity violation with $\tilde{\tau}$ -LSP

ともかく

長寿命なstau

を考えます

どれくらい長寿命？→あとで.....

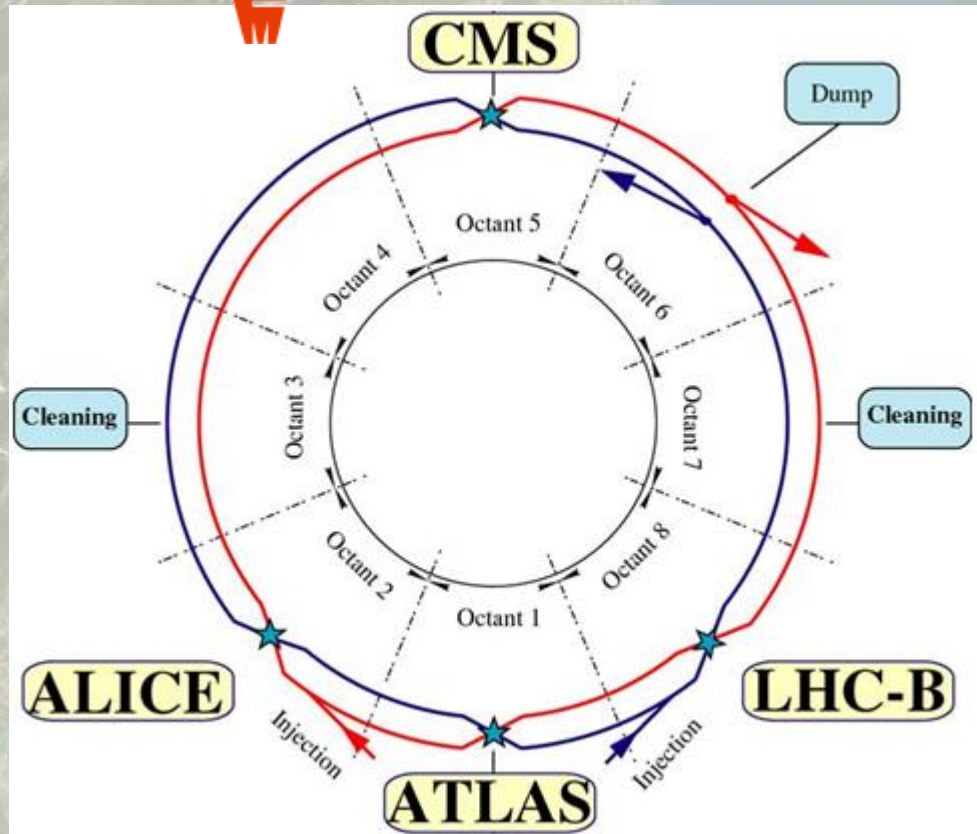
2. LHC

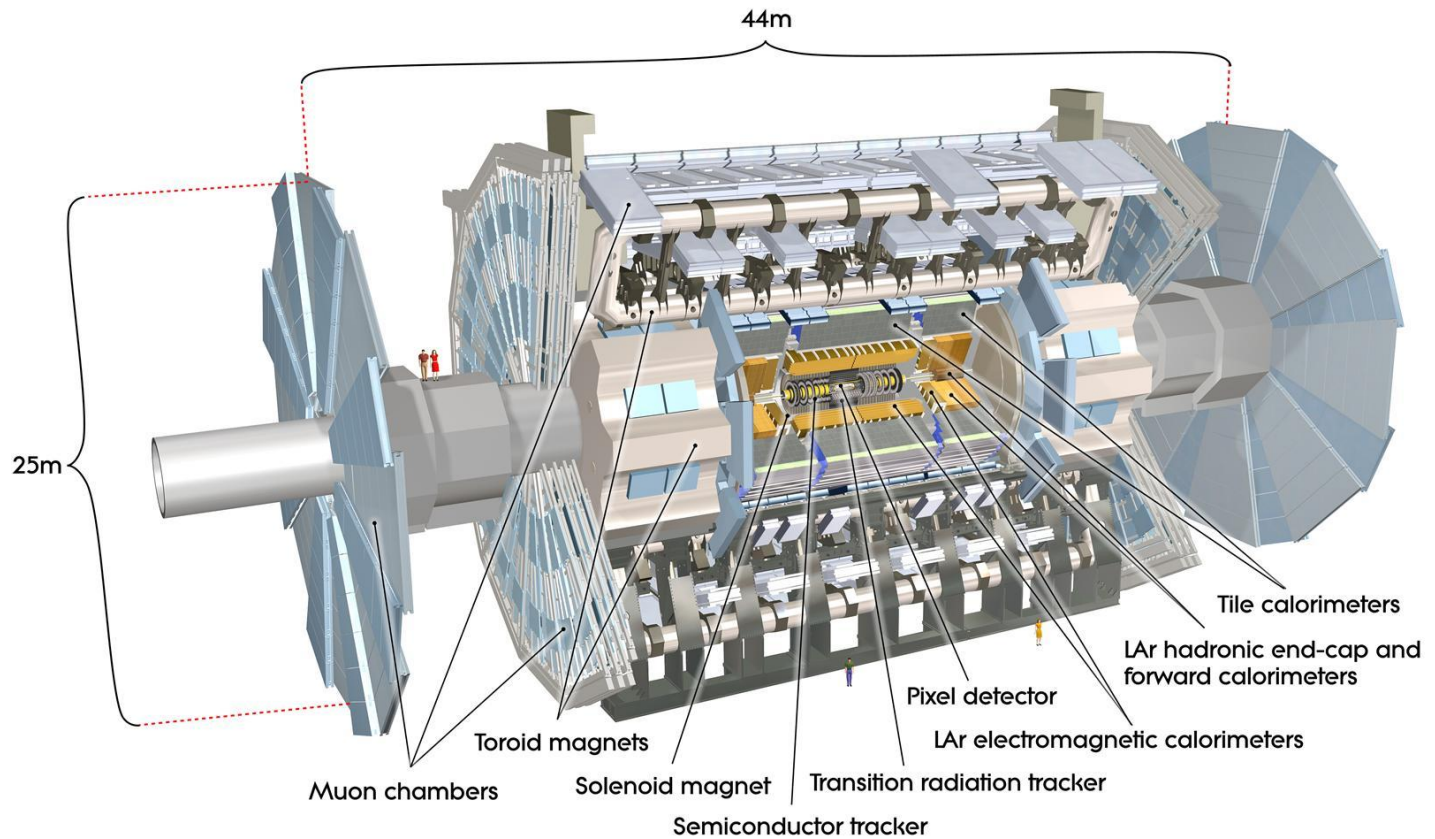
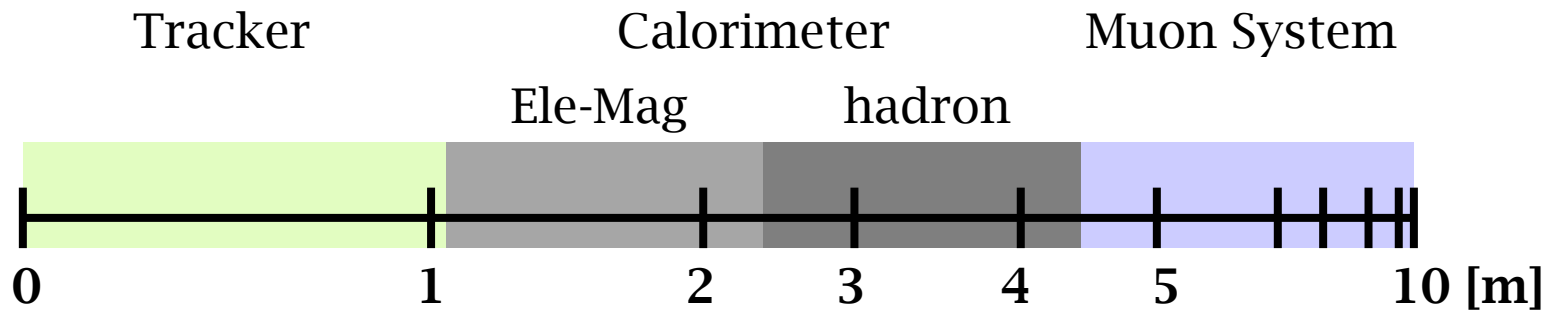


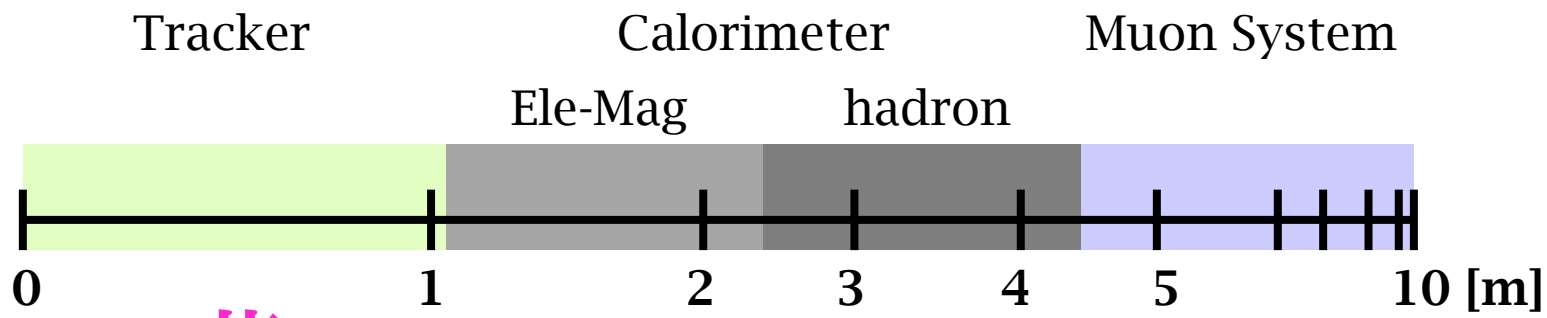
LHC



LHC







荷電粒子の軌跡を見る

e
と
 γ

のエネルギーを
測る

ハドロン

ただひたすら μ を見る

Tracker

Calorimeter

Muon System

Ele-Mag

hadron

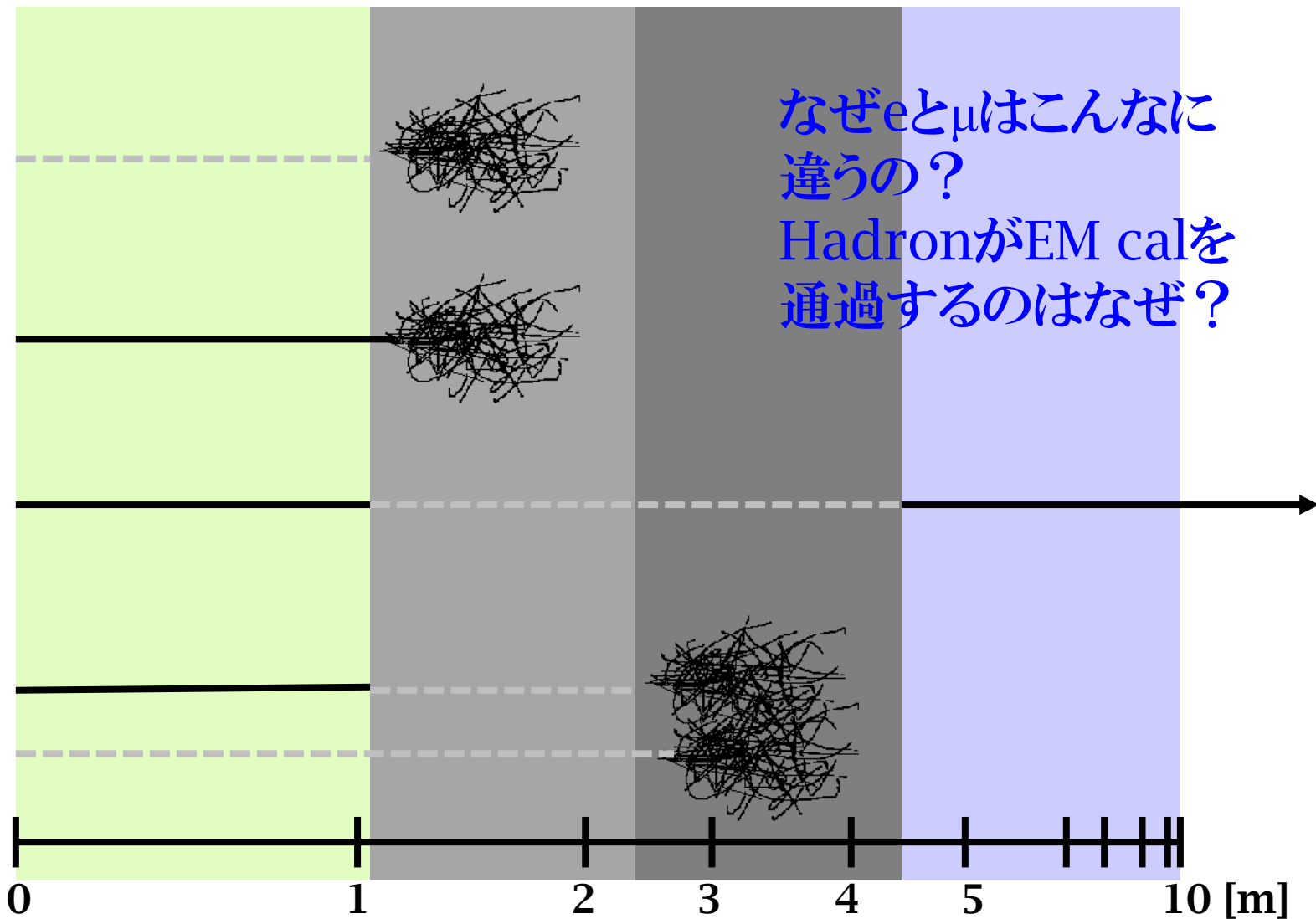
γ

e

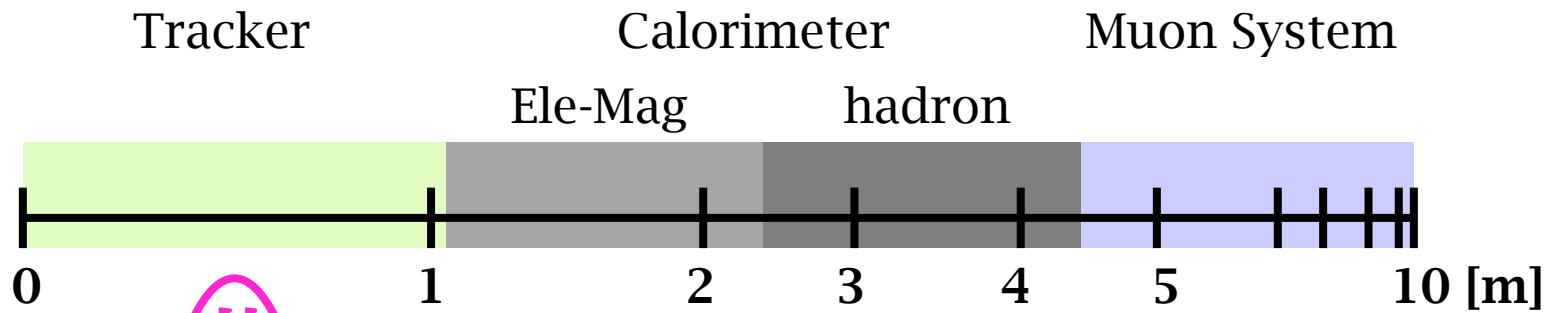
μ

hadron

なぜeと μ はこんなに
違うの？
HadronがEM calを
通過するのはなぜ？



3. どうやって見る？



荷電粒子の軌跡を見る

e
と
 γ

測る

のエネルギーを

ハドロン

ただひたすら μ を見る

Tracker

Calorimeter

Muon System

Ele-Mag

hadron

もしも、 τ の平均寿命が.....

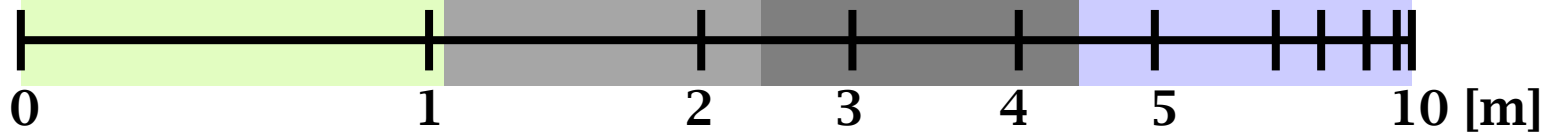
$\gtrsim 10^{-7}$ s

安定すぎ.....

実は“heavy muon”として検出できる

$\lesssim 10^{-10}$ s

「長寿命」とは言えない



Tracker

Calorimeter

Muon System

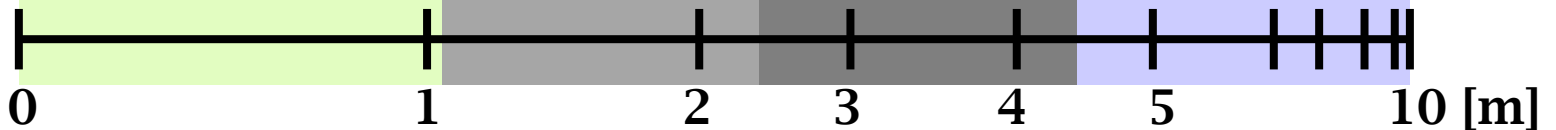
Ele-Mag

hadron

もしも、 τ の平均寿命が.....

$10^{-10} - 10^{-7}$ s

Trackerの中で崩壊 → trackの折れ曲がり



Conclusion

