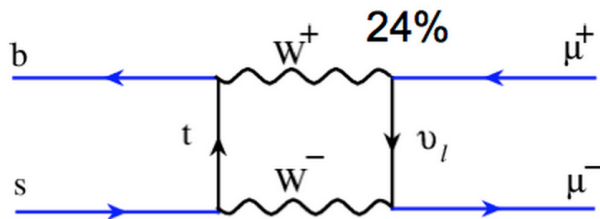


高エネルギー現象の「直接」測定

LHC・ATLAS実験

Energy Frontier

LHC : 14TeV ($\rightarrow 33\text{TeV} \rightarrow 100\text{TeV}$)



Intensity Frontier

LHC, J-Parc, B-Factory, FNAL



Cosmic Frontier

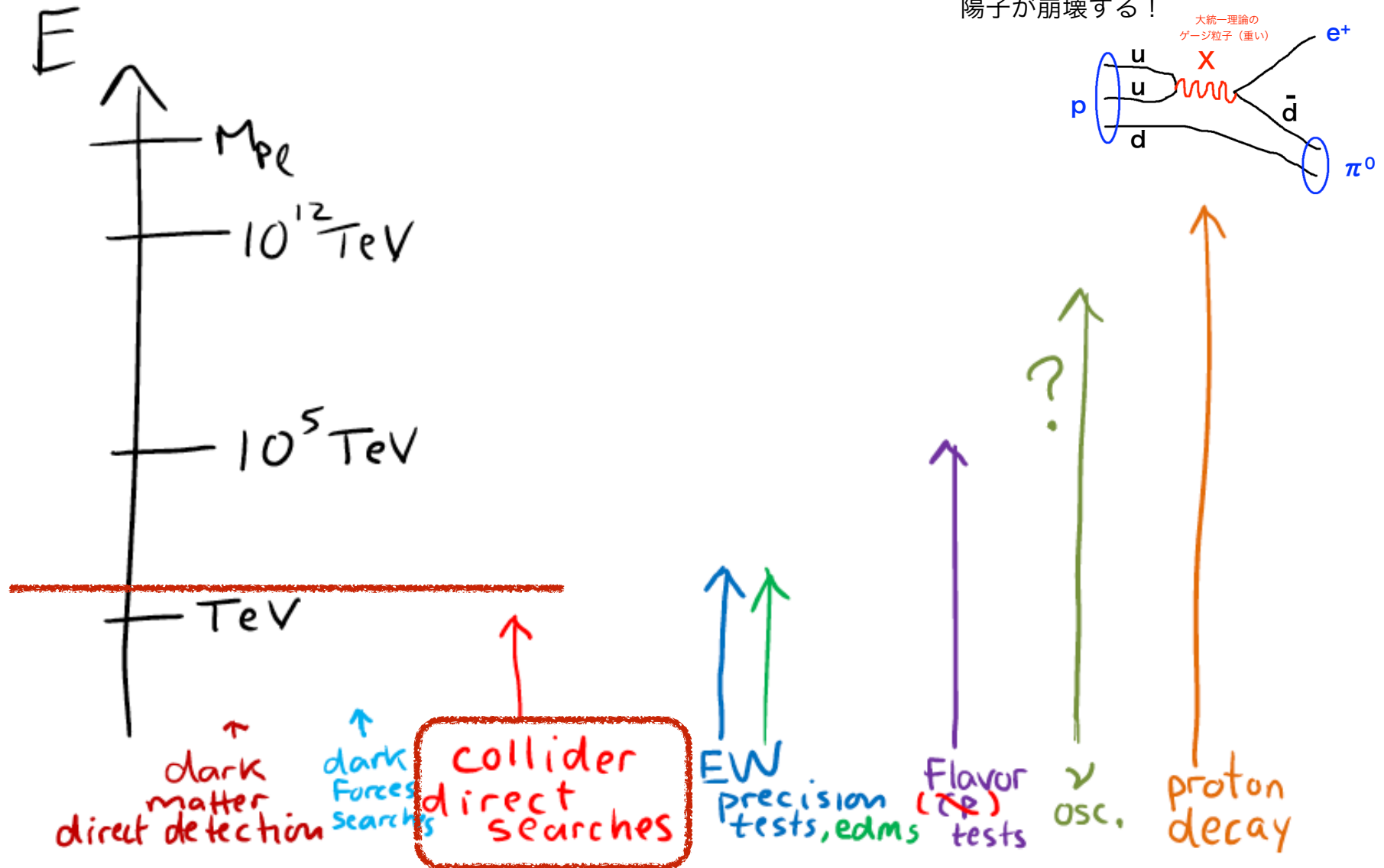
CMB, Dark Energy, ...

- $\Delta E \times \Delta t \sim h$: ループの利用
- ニュートリノの物理 • (陽子崩壊)

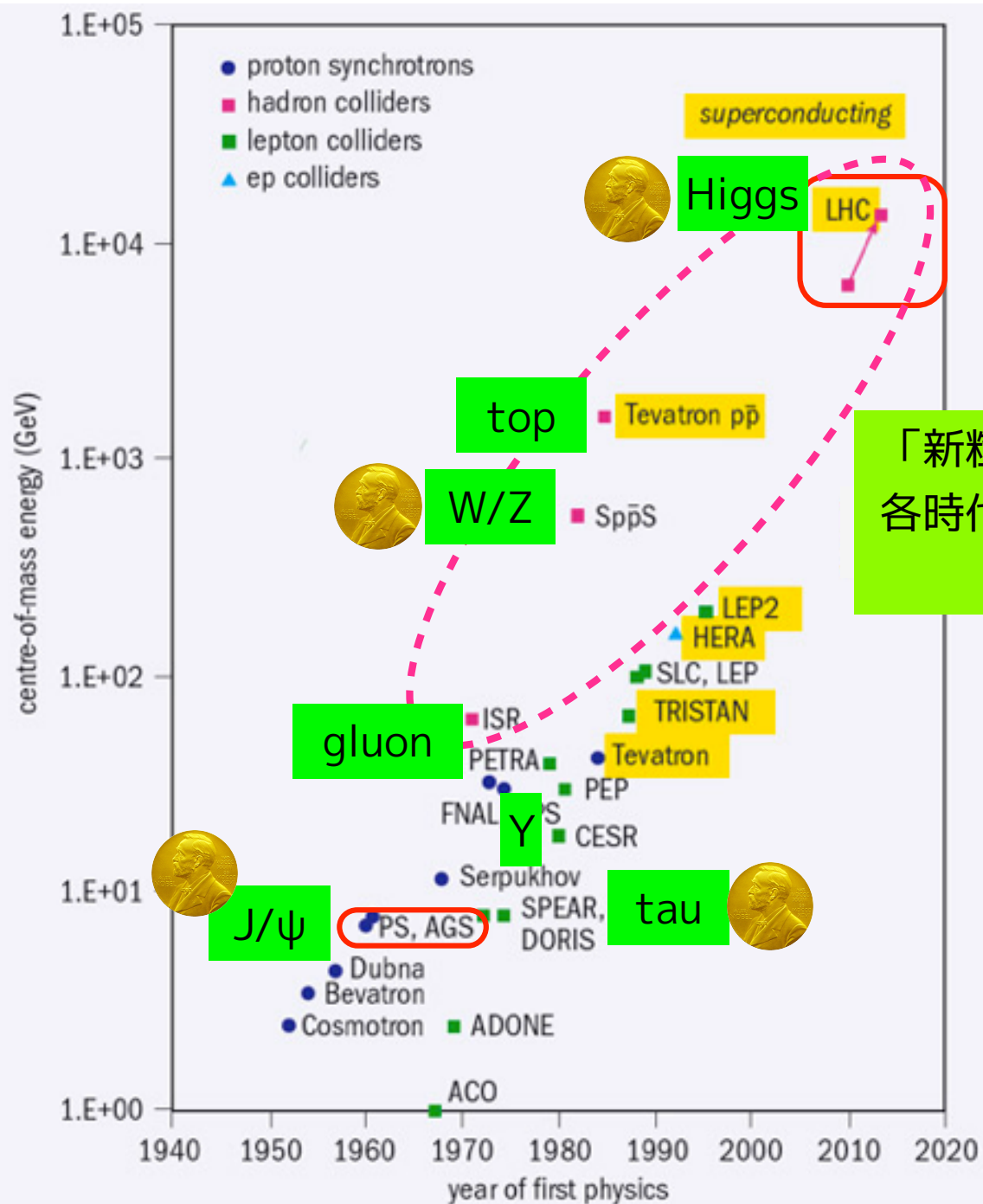
project mapping by Ligeti

「いけるところまでしかいけない」が、
人工的に作って・見るアプローチは**王道だ**

南條



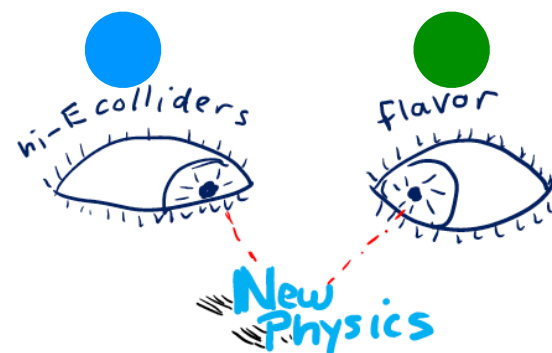
加速器の history ・ 発見した粒子



「新粒子」の**直接**発見をリードしてきたのが
各時代の高エネルギーフロンティアマシン
であるのも、また事実

LHC

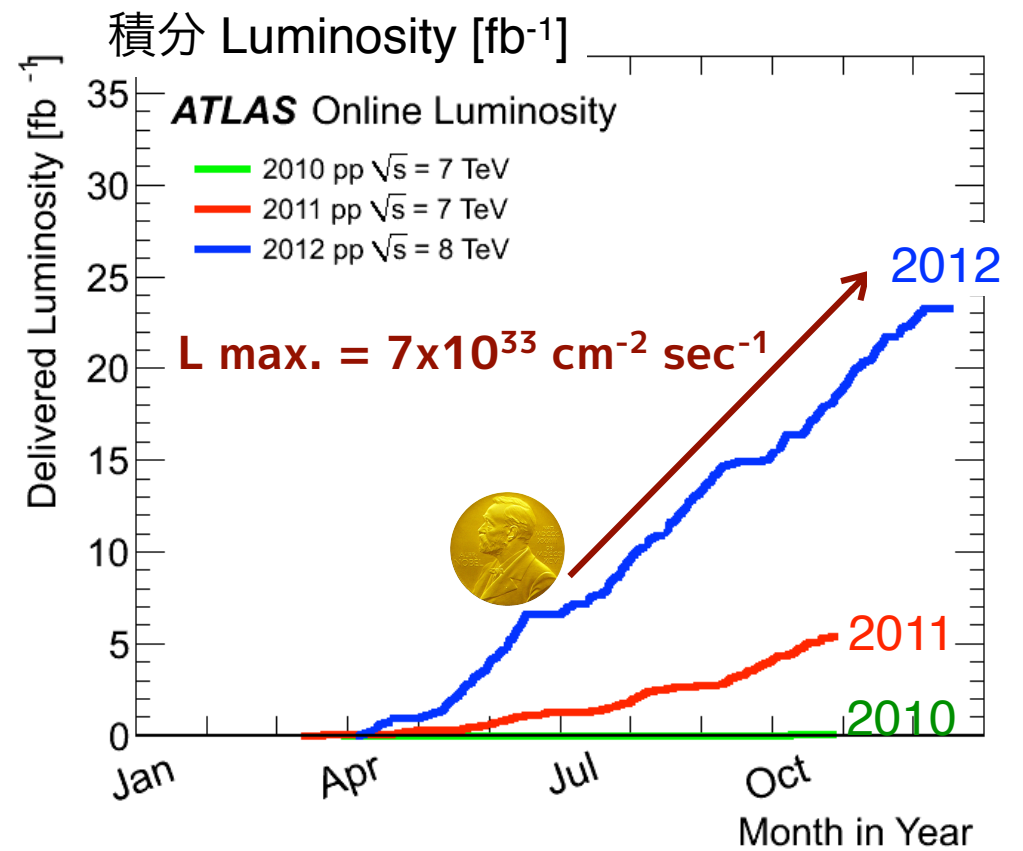
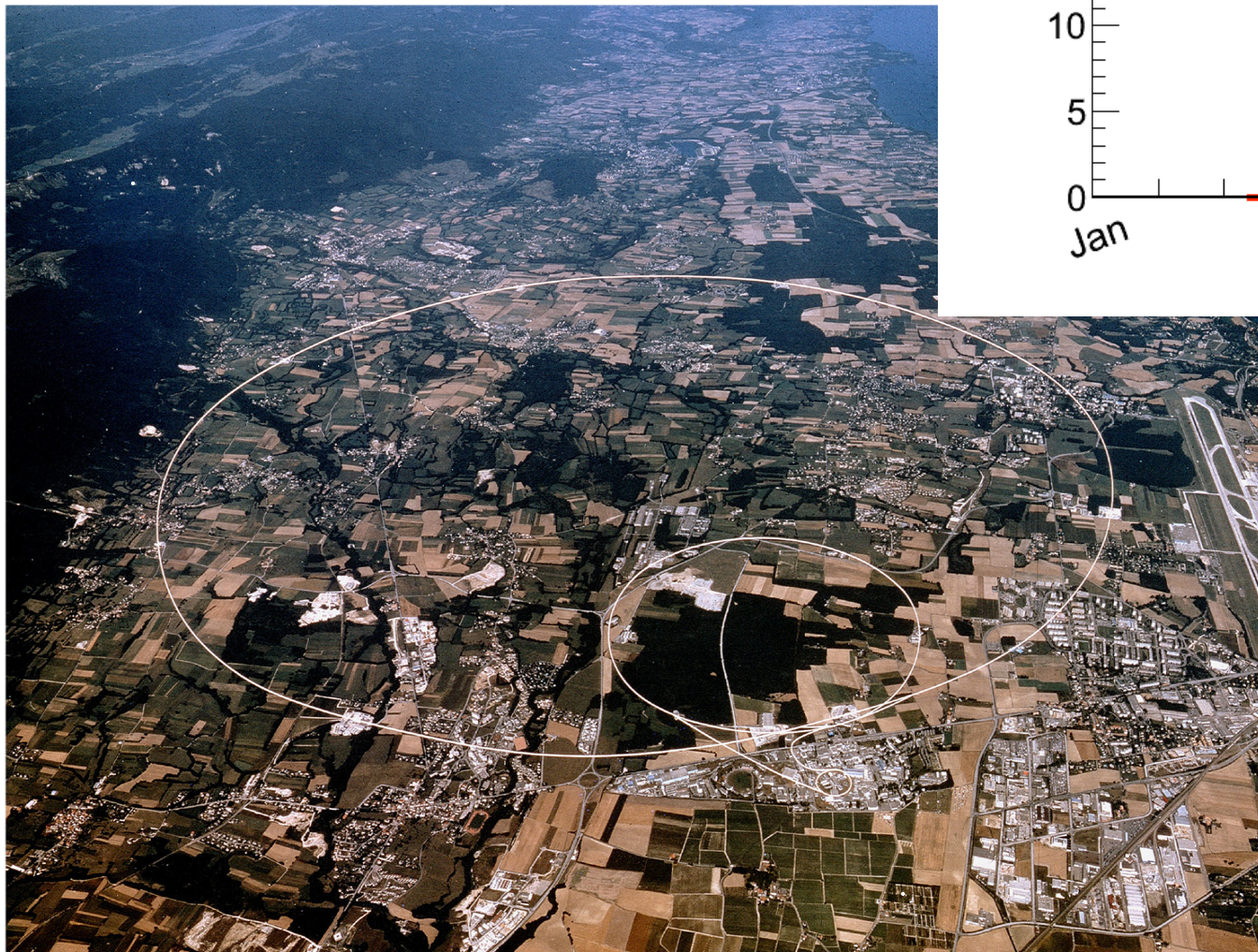
7 → 8 → **13** → 14 TeV



南條

Flavor expt. is tool for
discovery & understanding
of New Physics.

Large Hadron Collider



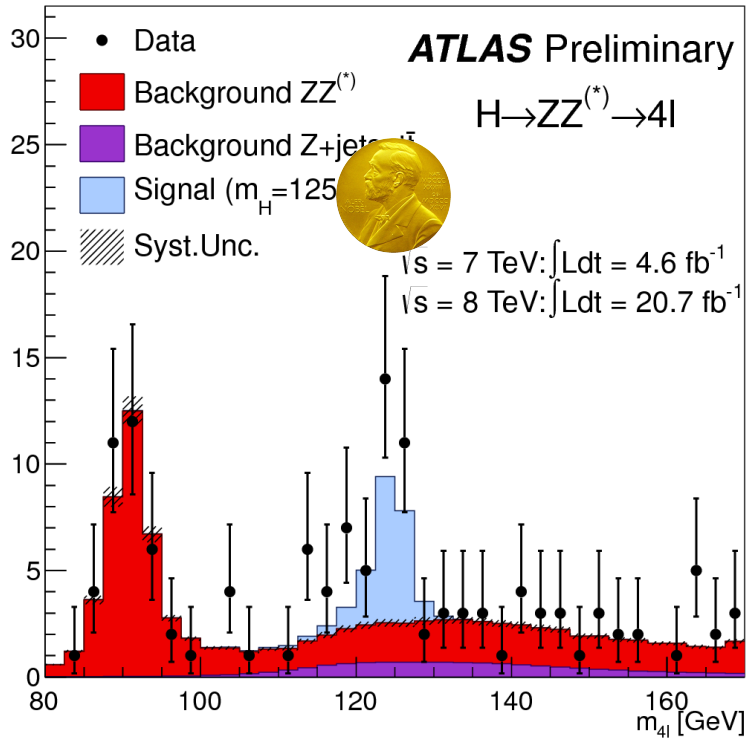
8TeV p-p , 125 GeV (→ 20pb)

$$\begin{aligned}
 &20\text{pb} \times 25\text{fb}^{-1} \\
 &= 500 \times 10^{-12} \times 1/10^{-15} \\
 &= 500,000 \text{ 個}
 \end{aligned}$$

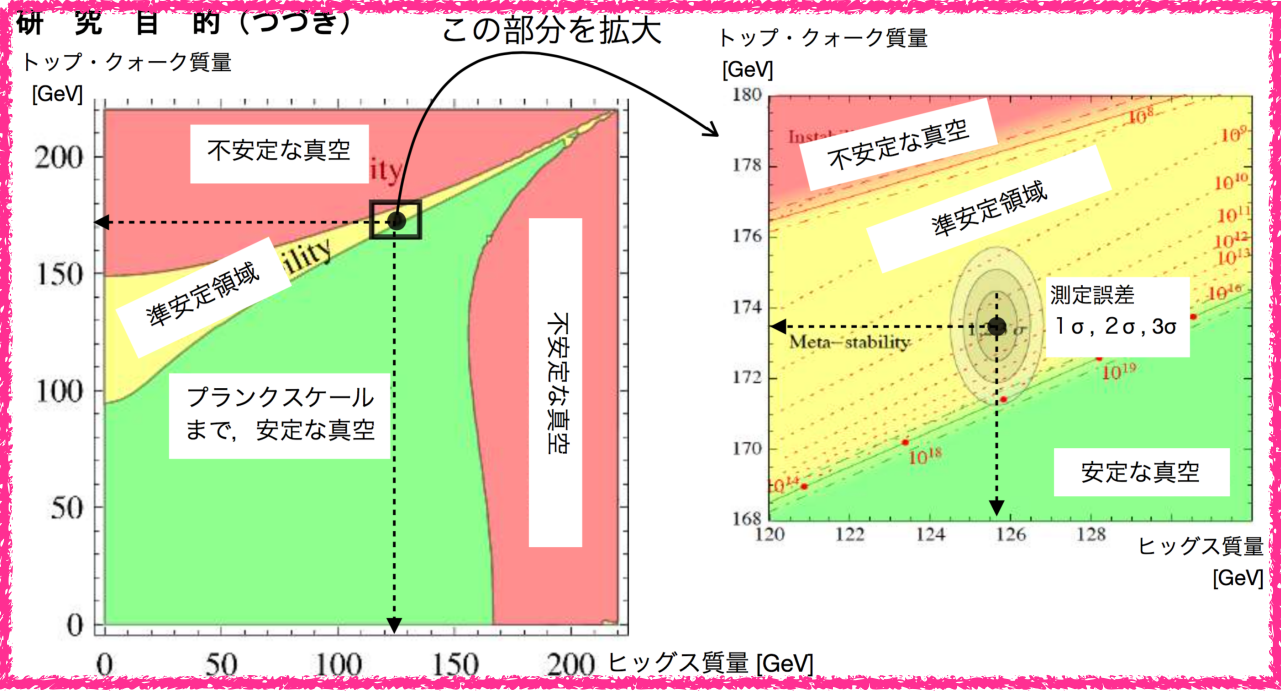
p-p 衝突 E

7 → 8 → **13** → 14TeV

Higgsを発見した → それで？



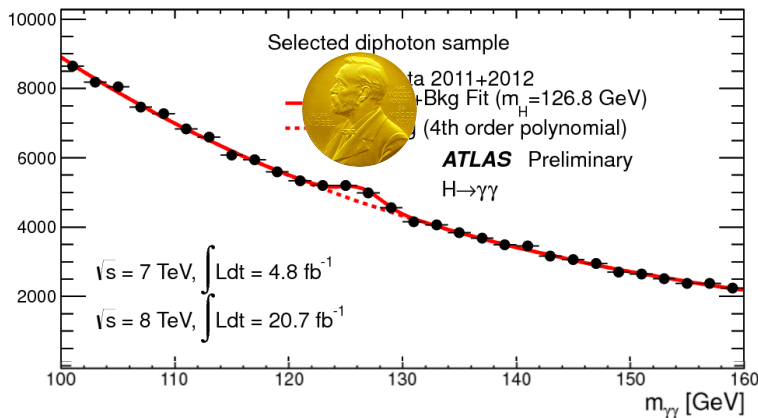
M_Higgs = 125GeV : 真空の安定性



宇宙年齢程度であれば、Plank Scale まで真空は安定。

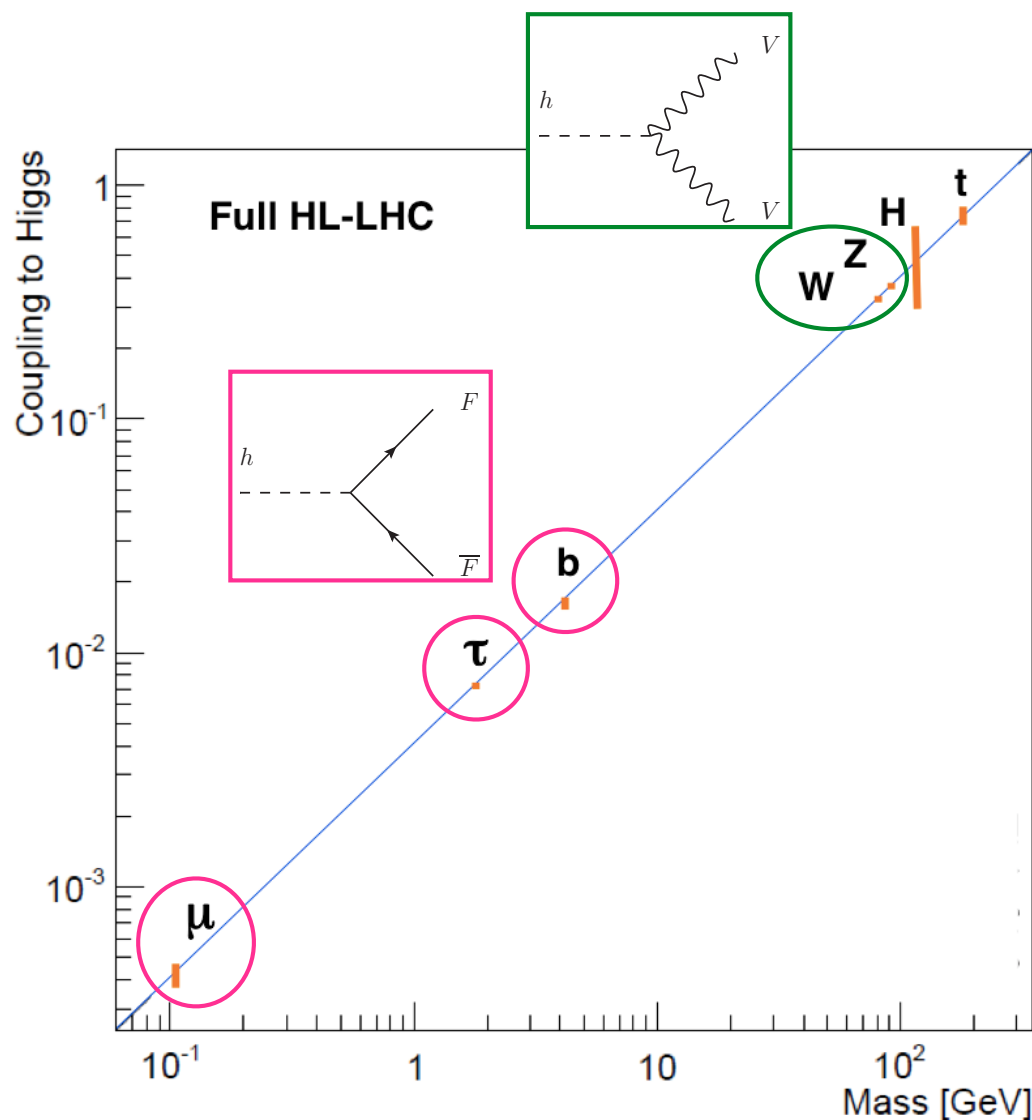
• そもそもPlank Scaleより手前に
新物理は必要なのか？

よくわからない、意味深である、
特定の理論にbiasされない研究態度



Higgs-Fermion , Higgs-Gauge 結合定数の (精密) 測定

SMからのズレ → 新物理

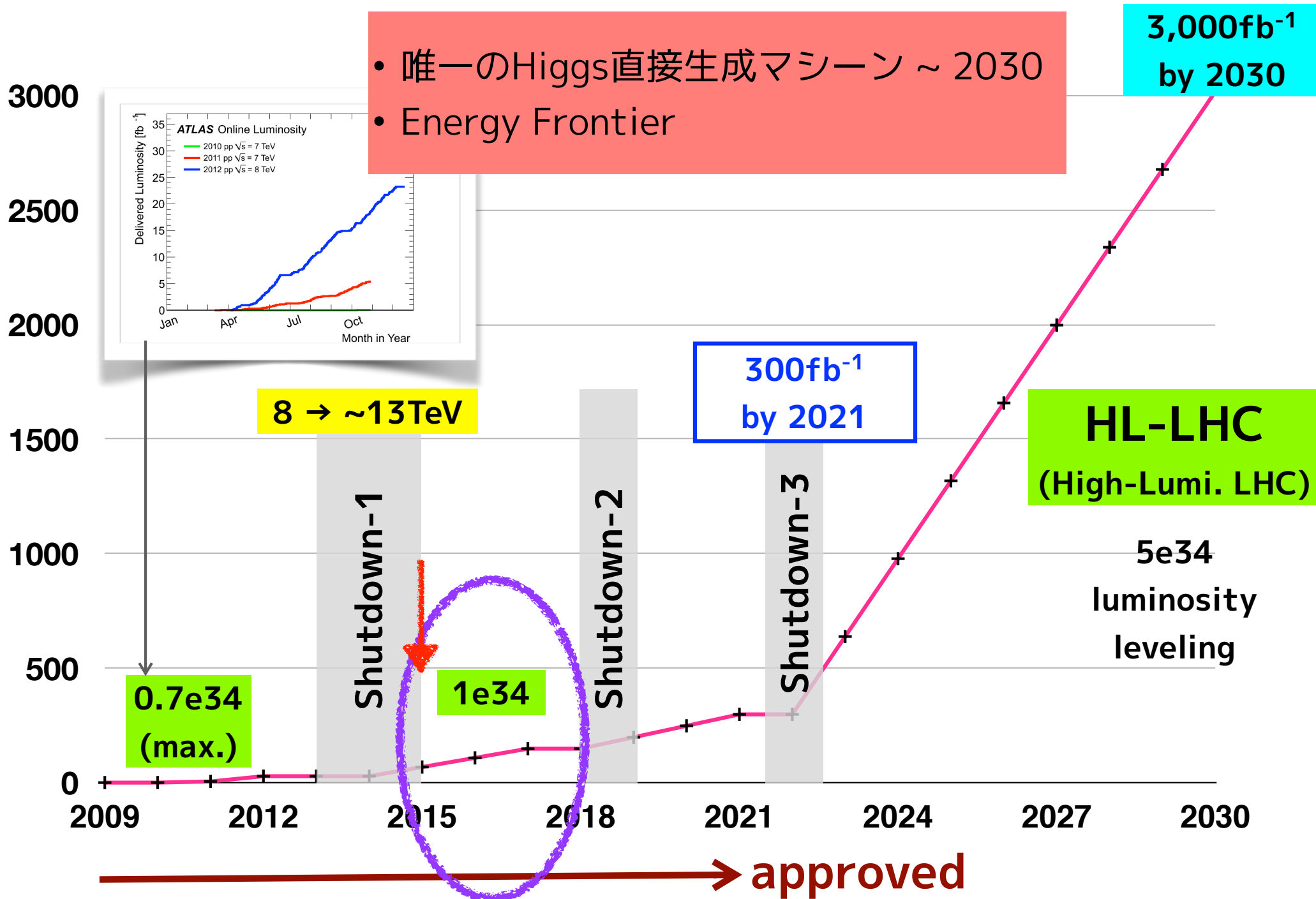


このプロットを完成させるには、
今のLHCだと、~100年かかる

しかし、人生は短い
→ 加速器を増強して時間短縮

ただ、この物理自体を、
「今」やろうとは、思わないな…
(2015.石野)

LHC : 2010 → 2021 → 2030



2015/4/10 深夜：世界最高 6.5TeV

LHC Page1

Fill: 3607

E: 6500 GeV

10-04-15 00:53:06

BEAM SETUP: RAMP

Energy:

6500 GeV

I(B1):

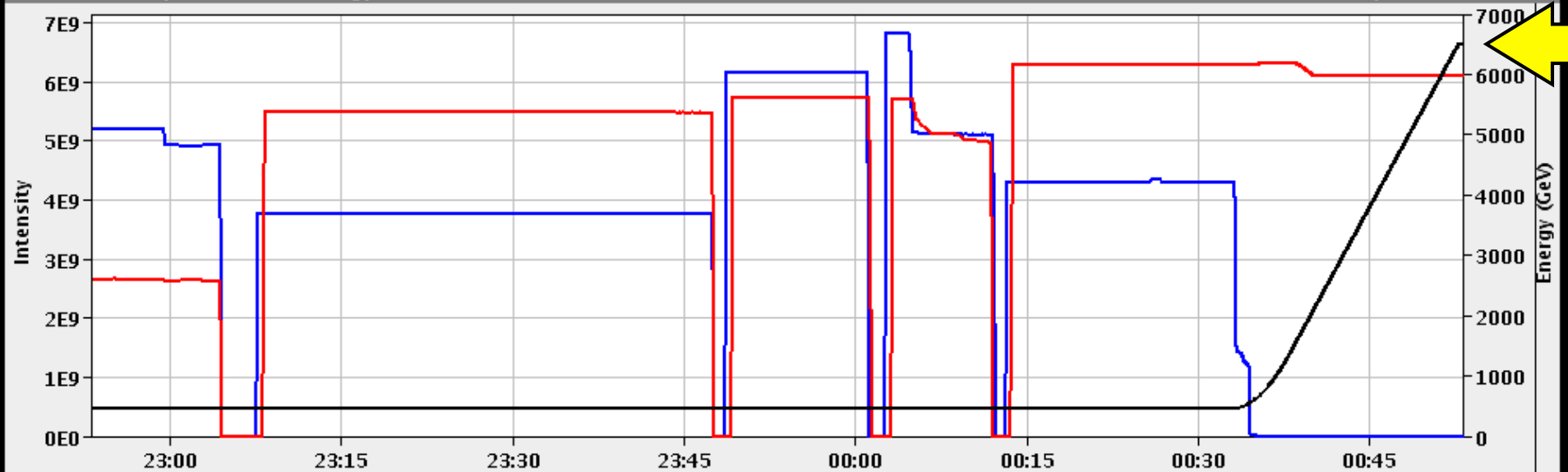
2.34e+09

I(B2):

6.16e+09

FBCT Intensity and Beam Energy

Updated: 00:53:05



BIS status and SMP flags

B1

B2

Comments (10-Apr-2015 00:50:05)

first ramp

Link Status of Beam Permits

false

false

Global Beam Permit

true

true

Setup Beam

true

true

Beam Presence

false

true

Moveable Devices Allowed In

false

false

Stable Beams

false

false

AFS: 150ns_104b_93_8_93_8bpi

PM Status B1

ENABLED

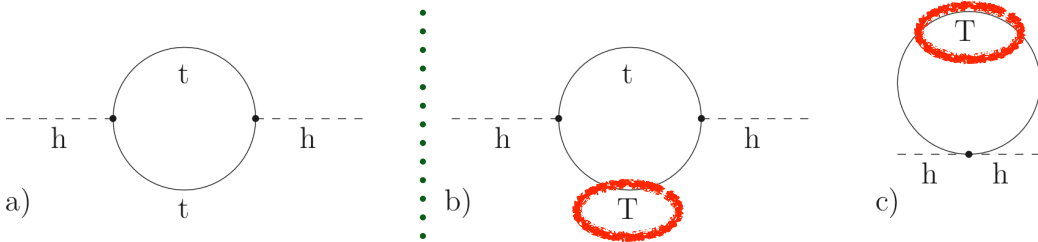
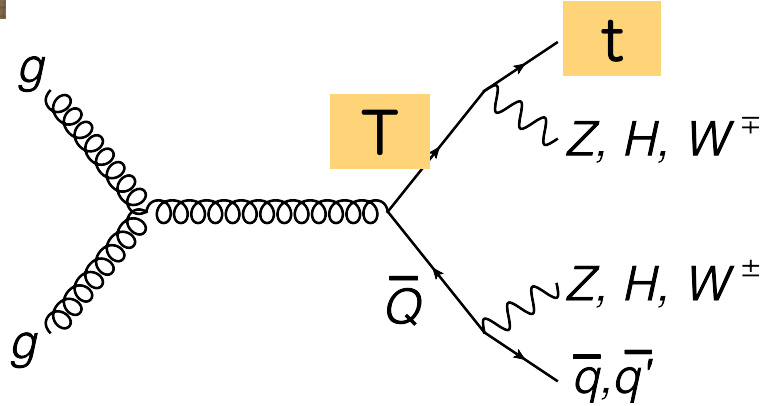
PM Status B2

ENABLED

階層性の問題を いわゆる M_{pl} の手前で解決



田代 (D3) の探しもの
Vector-Like-Quark



発散

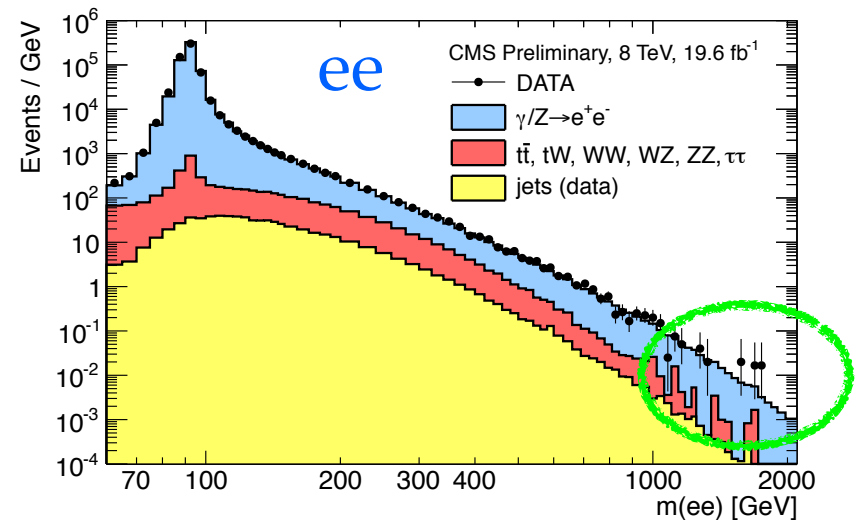
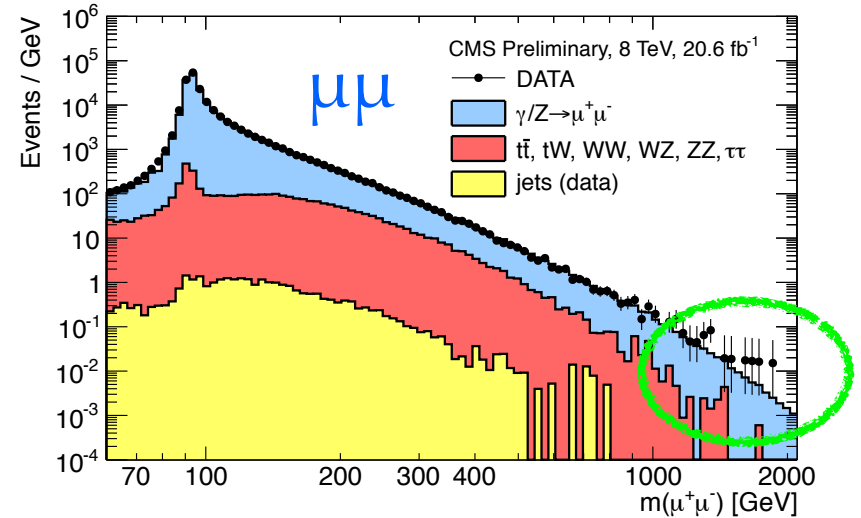
それをキャンセル

LHC : 7 -> 8 -> **13** -> 14TeV
新粒子を見つけるなら, 「今」

新粒子 → 新物理

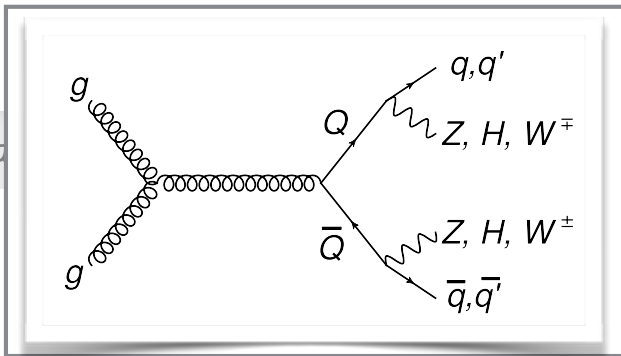
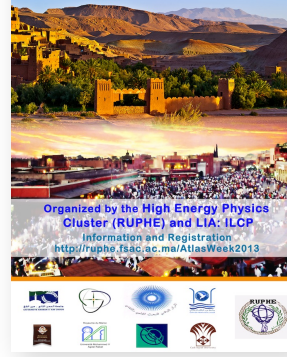
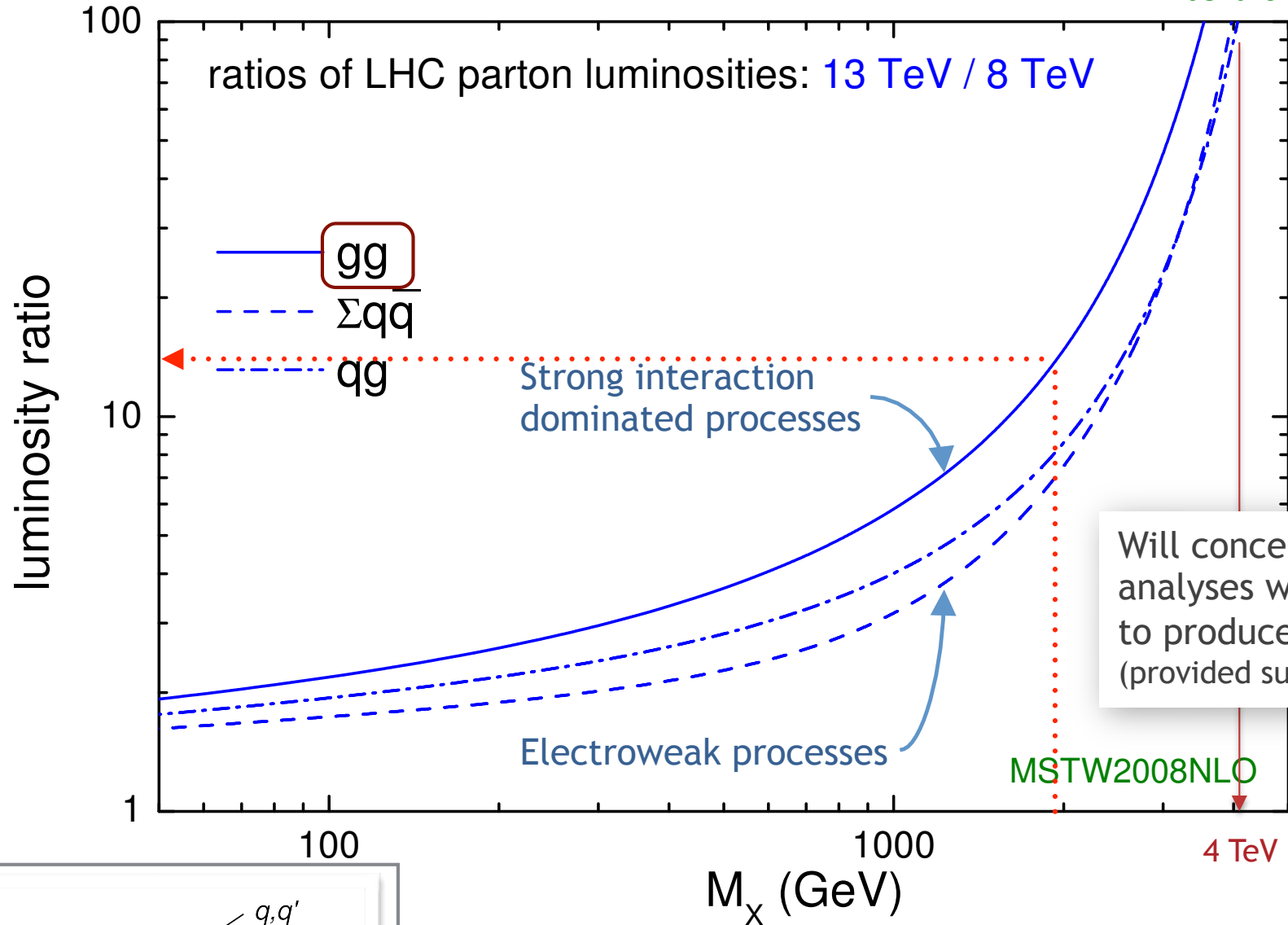
例) ~TeV Graviton の resonance
→ $2j, 2\mu, 2e$

(真のPlank Scale ~ a few TeV)



いずれにせよ ...

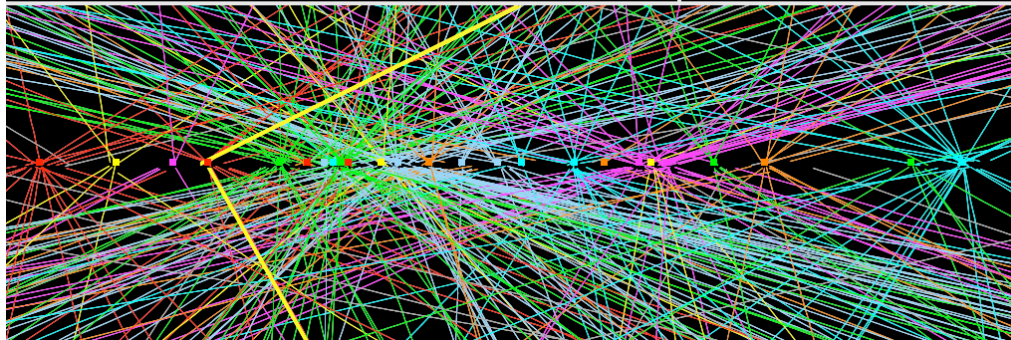
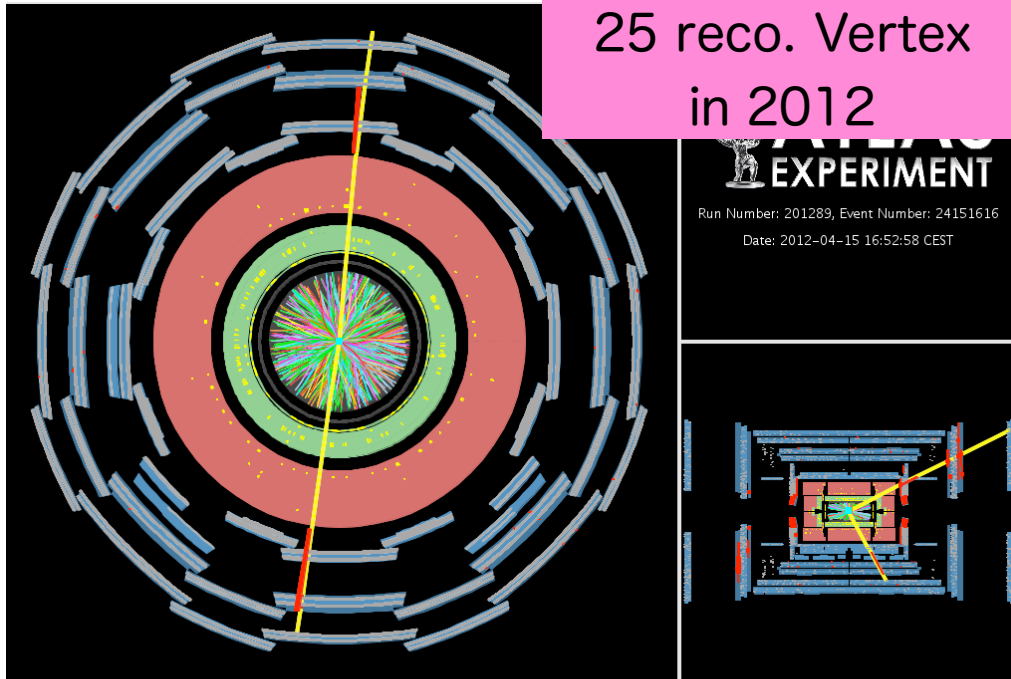
Facts:



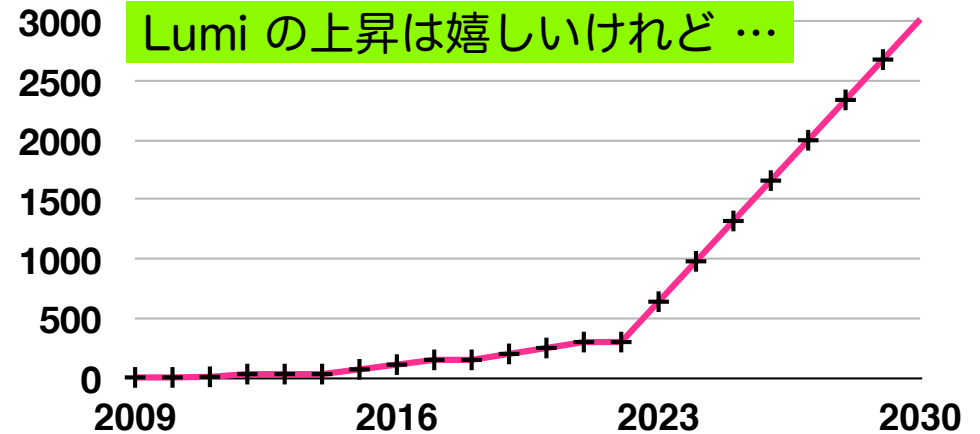
LHC : 7 -> 8 -> **13** -> 14 TeV
 と増加していく時は、new particle searchに、とてもよい季節 (ave. 10年に1度)

よいデータをとる・よい物理をだす

25 reco. Vertex
in 2012



~ 10cm



イベントの重なりが、困難を引きおこす
ハードウェア・解析、進化させ続ける

よいデータ・よい物理を引き出すための努力
自分の名刺がわりになるような仕事をひとつ

やり遂げ、物理解析

→ドクター論文を仕上げて次の
ステップへ行ってほしい

→2つの可能性

研究の種 1

ミューオン トリガー (ハードウェア・L1)

の回路・検出器開発

40MHz → **100KHz** (L1・2 μ sec) → 400Hz

どのイベントを記録するか? (捨てるか)

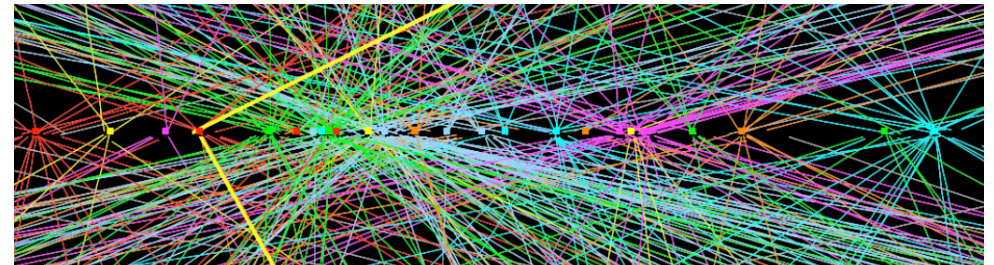
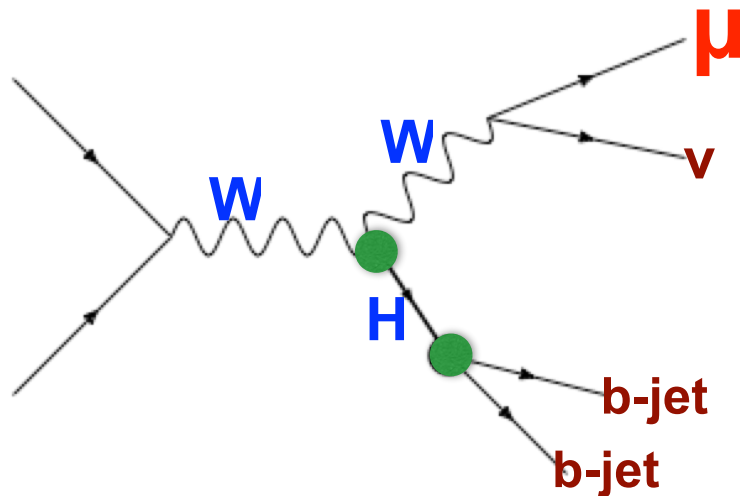
選択するのはトリガー

ハドロンコライダーの物理は トリガー で決まる

10^{-1} b : p-p 非弾性散乱

→ 10^{-8} b : Z ボソン生成

→ 10^{-11} b : Higgs生成



LVL1_Muon Trigger

2008 春



開発

田中



製作

田中



くみため

・試験

石野



運転

Run-1 : 石野

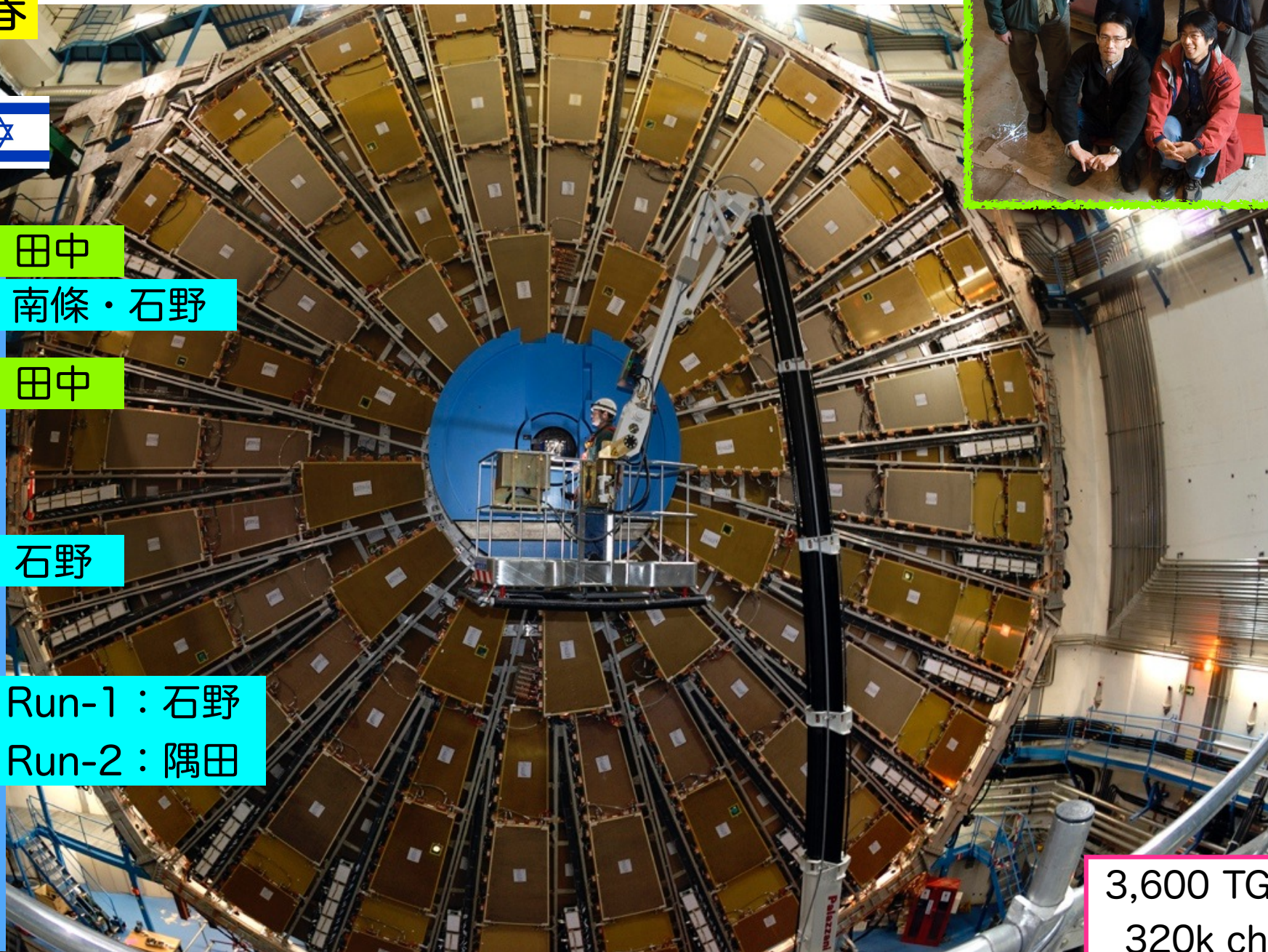


評価

Run-2 : 隅田



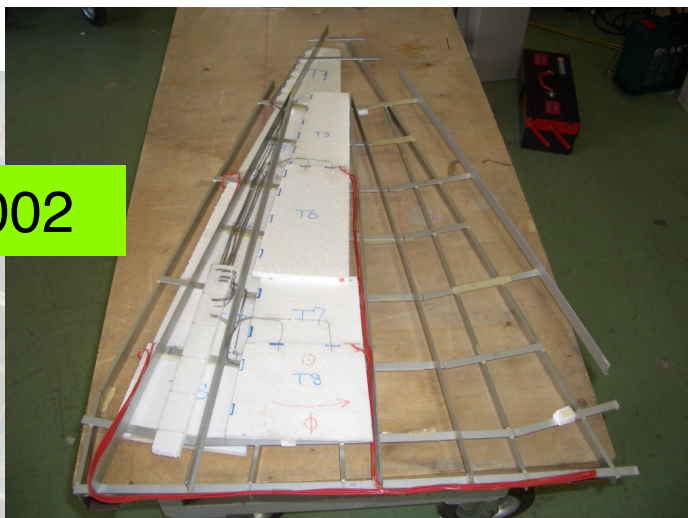
改良



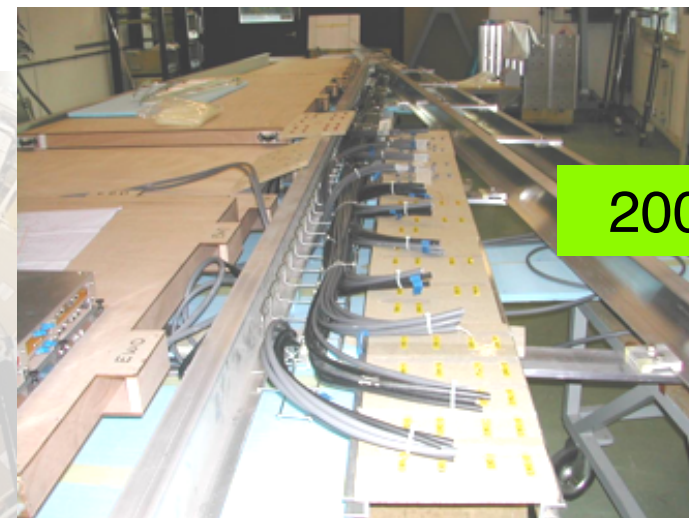
3,600 TGC
320k ch.

完成までの道のり：絶対に失敗できないモノ作り

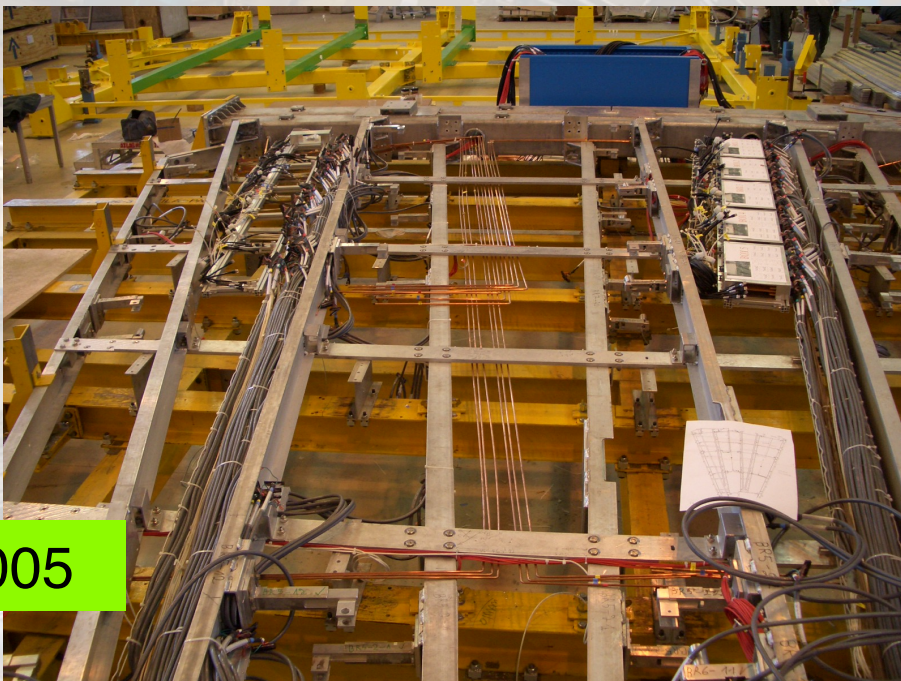
2002



2003



2005



2007



戦友たち：～50人





CERN・KEKのものより、
コンセプトは2歩先を行っている

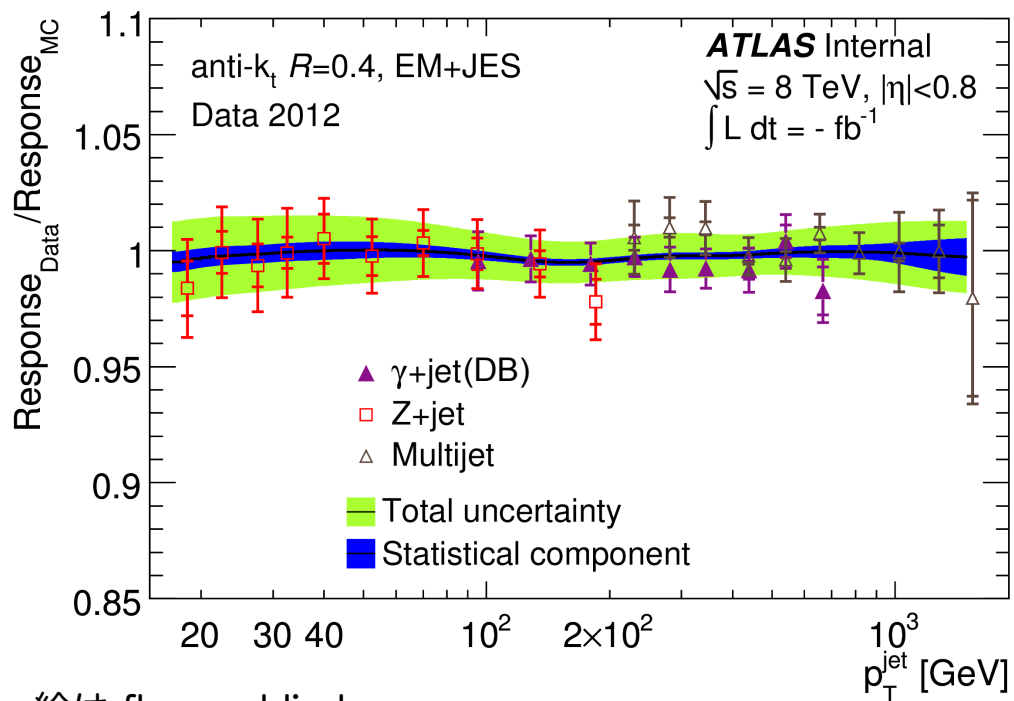
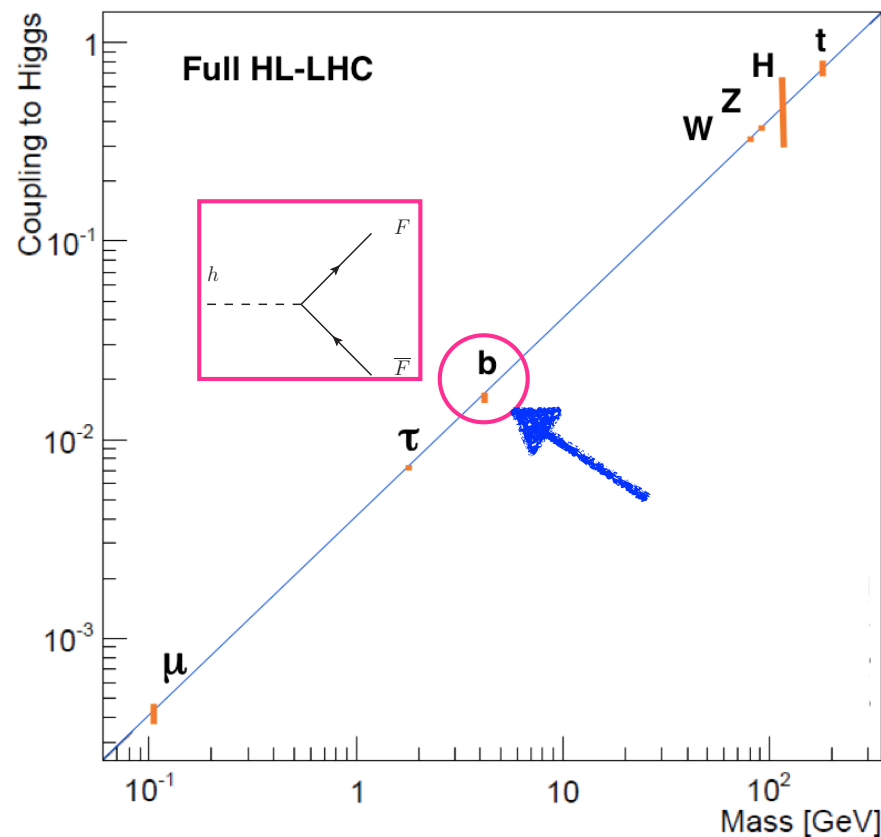
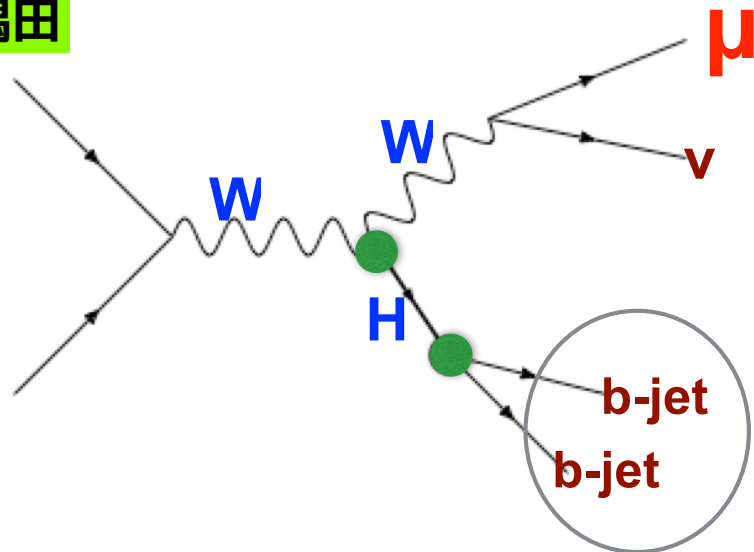
だが、

動作状況は、
1歩、遅れをとっている ...
(2014.04の時点では3歩遅れていた)

回路の基礎を学びながら、
システムをたちあげよう !!

研究の種 2 : (b-)Jet Energy Calibration

加茂+隅田



絵は flavour blind ...

b-jetエネルギーの測定精度を
正しく評価する

Higgs \rightarrow bb

D1：救仁郷



D3：田代

→ 救仁郷からの紹介



M2：門田

D1：加茂



隅田



石野