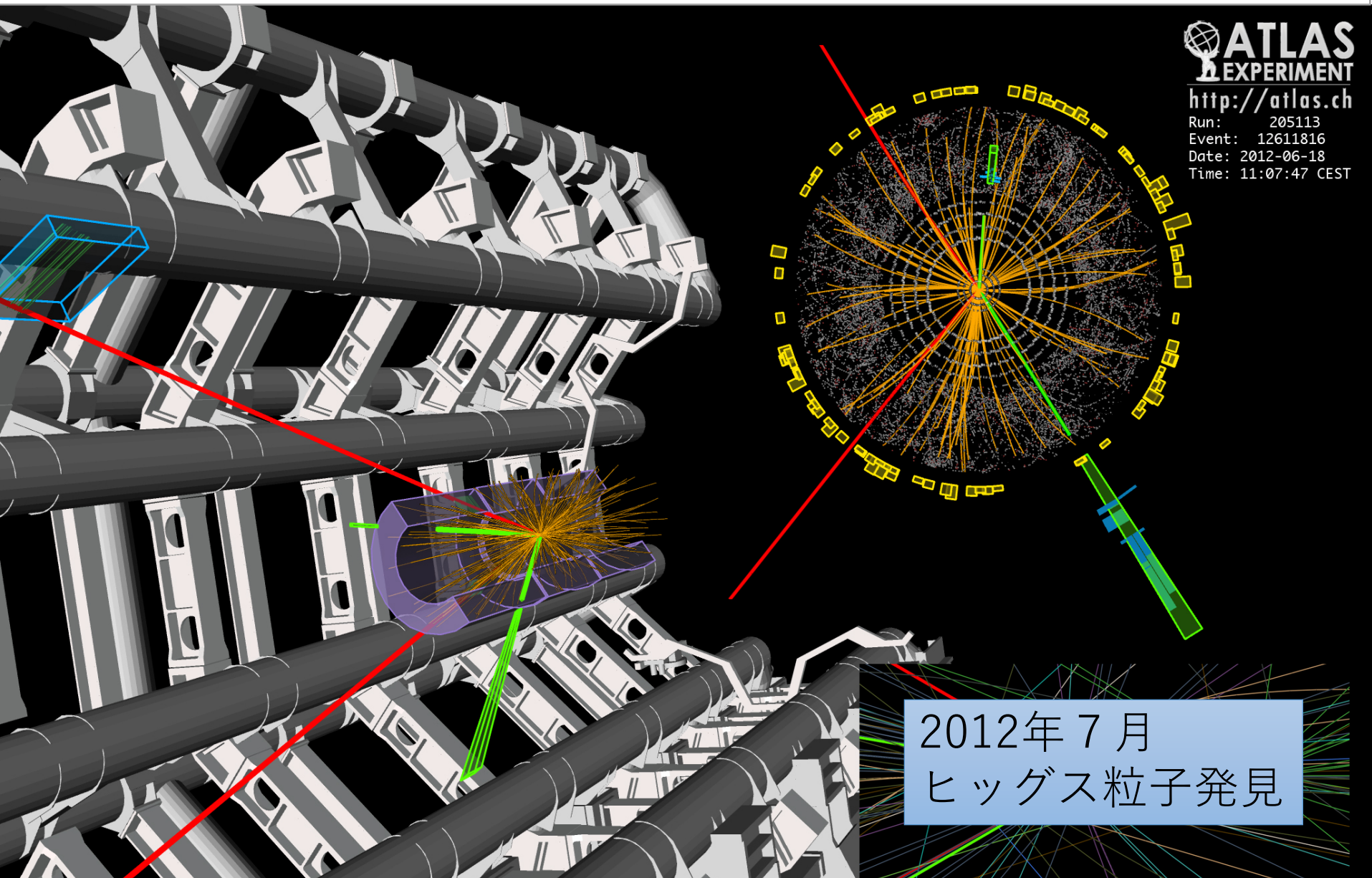


素粒子物理国際研究センター



ATLAS
EXPERIMENT

<http://atlas.ch>

Run: 205113
Event: 12611816
Date: 2012-06-18
Time: 11:07:47 CEST

2012年7月
ヒッグス粒子発見

新しい時代の始まり

これまでの素粒子と
全く違うタイプ (第3極)

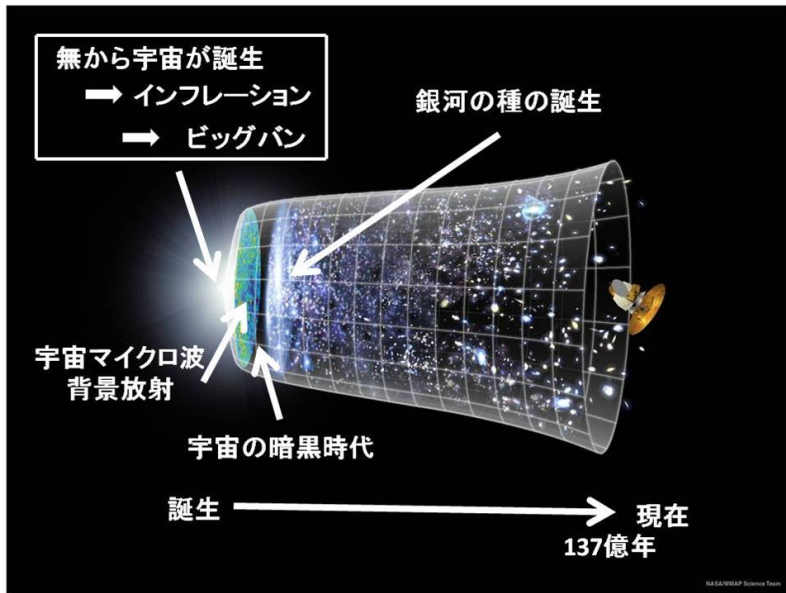
バンドラの箱をあけたヒッグス粒子発見

物質を形作る素粒子
クォーク・レプトン

力を伝える素粒子
ゲージ粒子

質量を生み出す
真空：ヒッグス場

宇宙全体にひろがっている

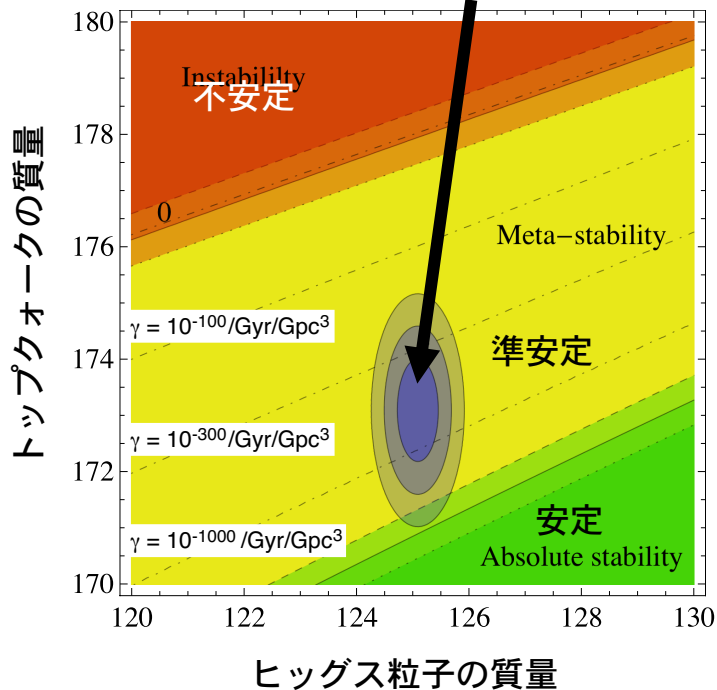


インフレーションのタネ・ビッグバンの元
宇宙進化の本当の主役

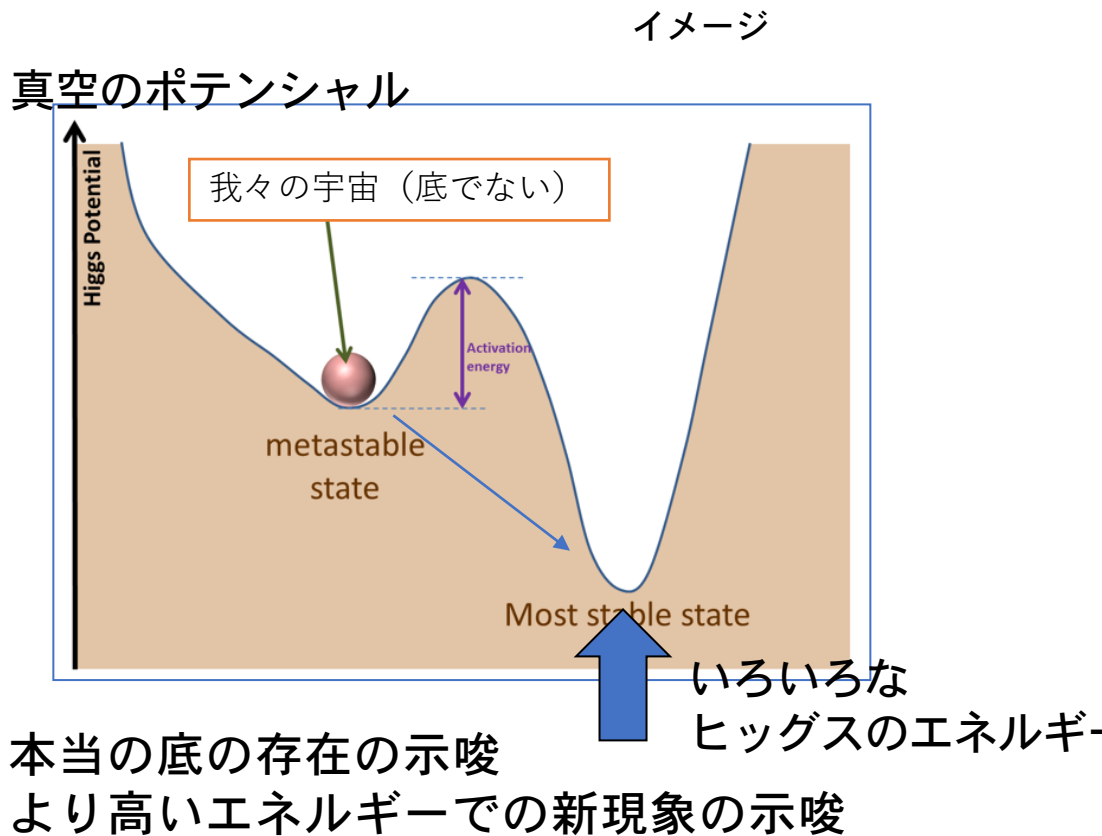


最近の我々の「ヒッグス粒子」研究で分かった

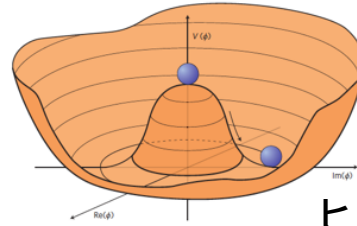
我々の宇宙（真空）は



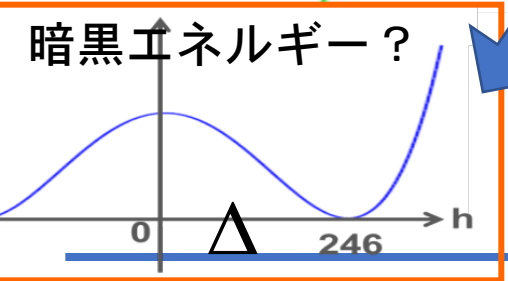
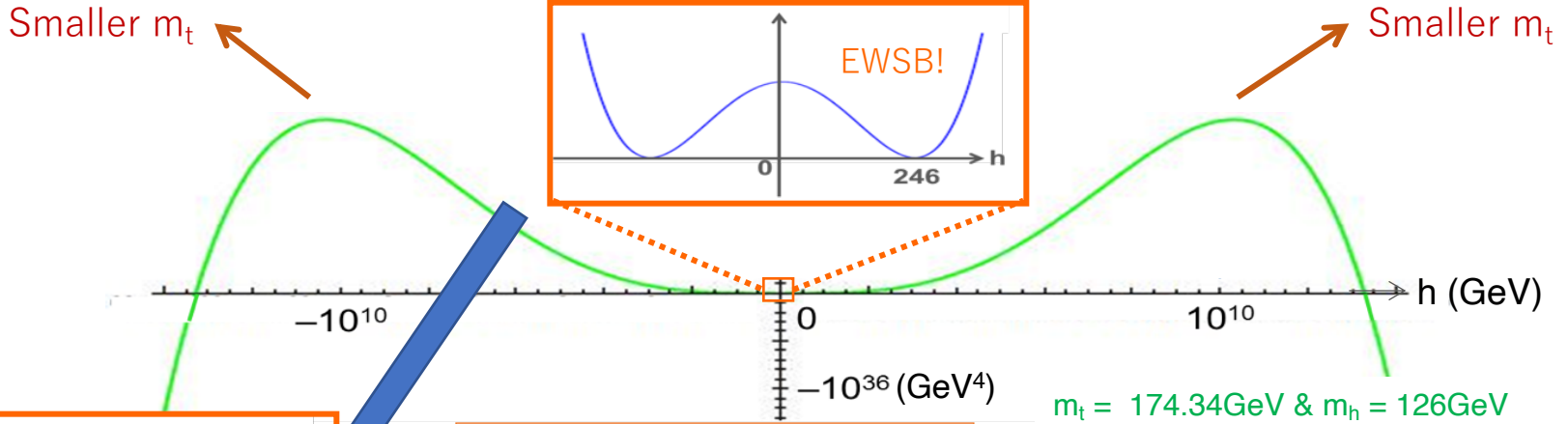
**準安定：宇宙はある日、
大きな変化（相転移）で消
えてしまう！！！！**



実は、すご〜く
不思議なポテンシャル



ヒッグスポテンシャル
無茶苦茶小さい



1/120桁だけ
Δ 上にずれている
?

1) 真空のいろいろな
構造の発見・説明

違い：10桁～16桁
小さなスケールを生み出し、
安定させる何かアイデアが必要

$10^{11} \sim 10^{16} \sim 10^{18}$ GeV

2) この
スケール?

4) 素粒子と重力 (時空)

3) 4次元でない時空：超対称性

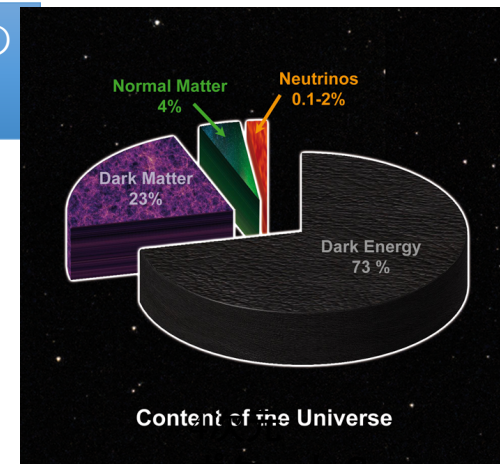
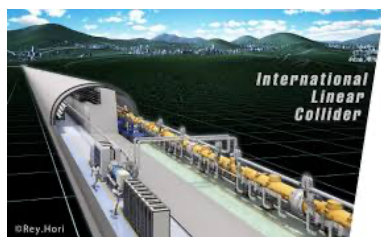
さまざまなアプローチで新しい原理を探る

LHC(浅井、石野、田中、奥村、澤田)

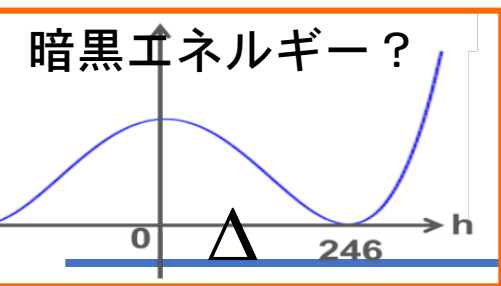


10~20年の物理学のメインストリーム

ILC(森、大谷)



ホウダト?



1/120桁だけ
Δ 上にずれている?

1) 真空のいろいろな構造の発見・説明

違い: 10桁~16桁
小さなスケールを生み出し、安定させる何かアイデアが必要



MEG
(森、大谷)

$10^{11} \sim 10^{16} \sim 10^{18}$ GeV

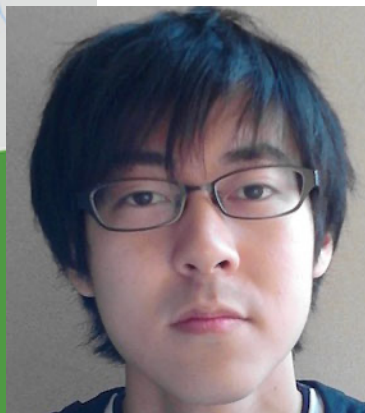
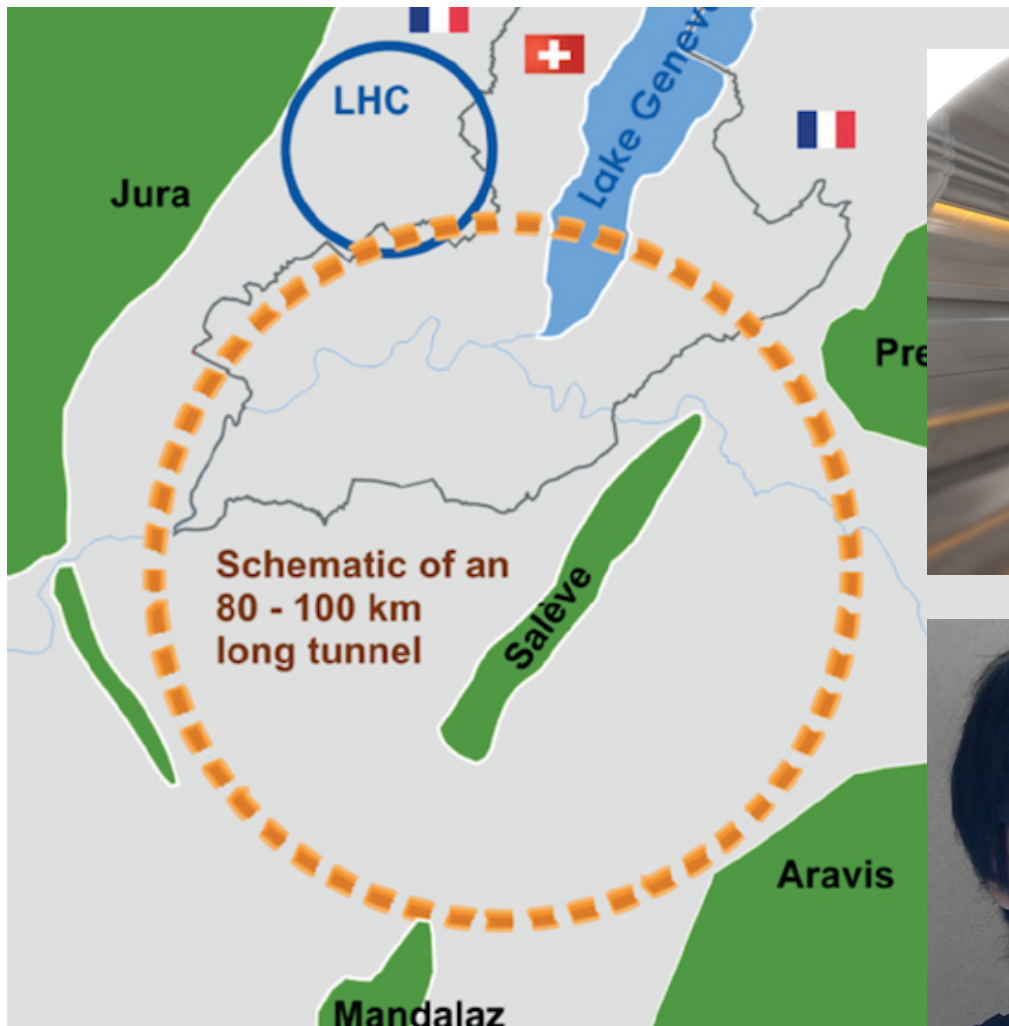
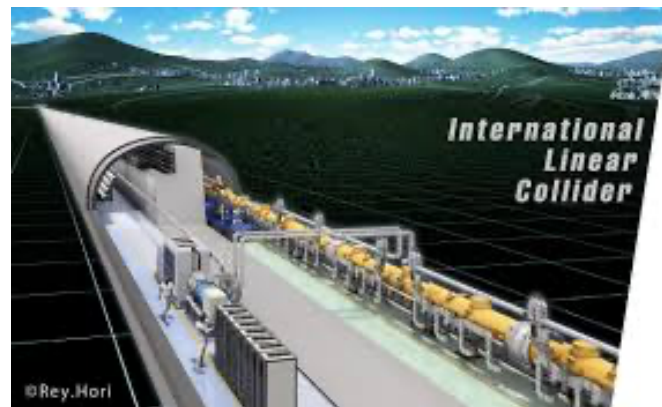
2) このスケール?

4) 素粒子と重力 (時空)

3) 4次元でない時空: 超対称性

次世代計画FCC、ILC

一周100 km、LHCの4倍 エネルギー100 TeV



暗黒物質を
必ず発見できる

物理の準備研究
でセンターは
中心的な役割

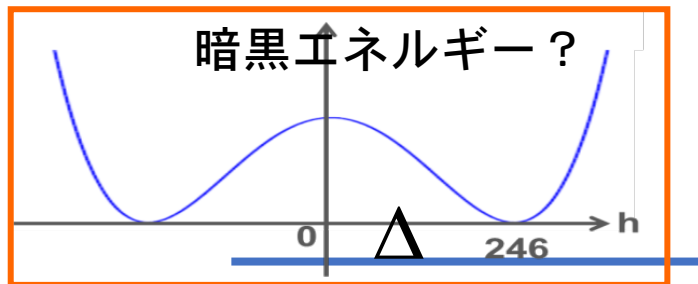
© dak

ホライズン

4) 素粒子と重力 (時空)

アイシュタイン方程式を書き換えよう

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}R g_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$



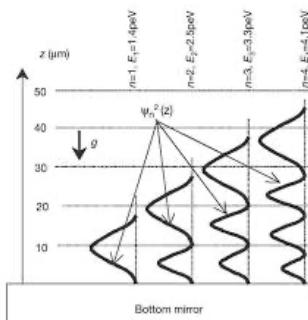
素粒子の見る時空
真空の効果
なぜエネルギーが
時空を曲げる？

大統一の先にあるもの？
量子力学と
一般相対性理論の融合

1/120桁だけ
 Δ 上にずれている
？

歩く速度の低速中性子を使った

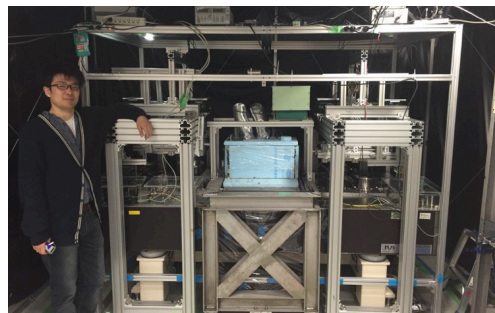
素粒子の等価原理検証



Tabletop
(浅井)

どうやって
やるか？
誰も
わからない

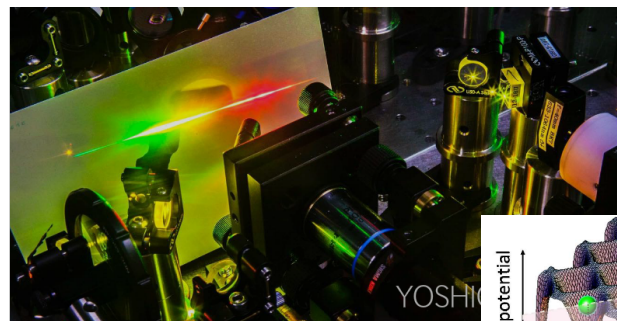
究極の技術 (量子センサー)



強い磁石

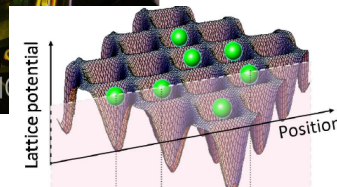


強い光源



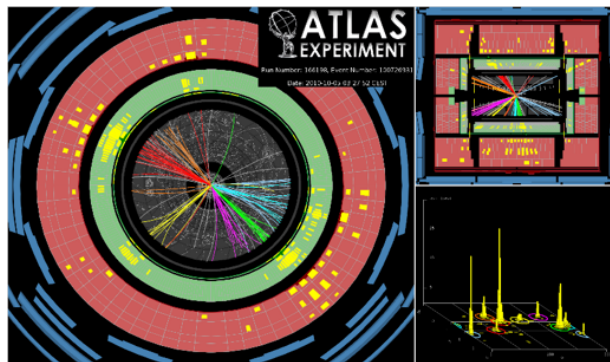
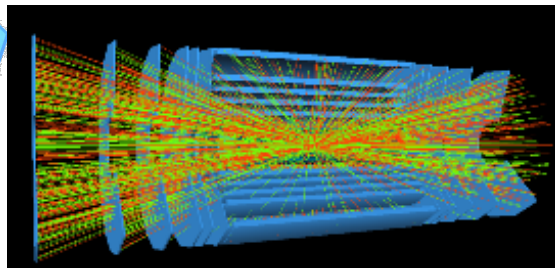
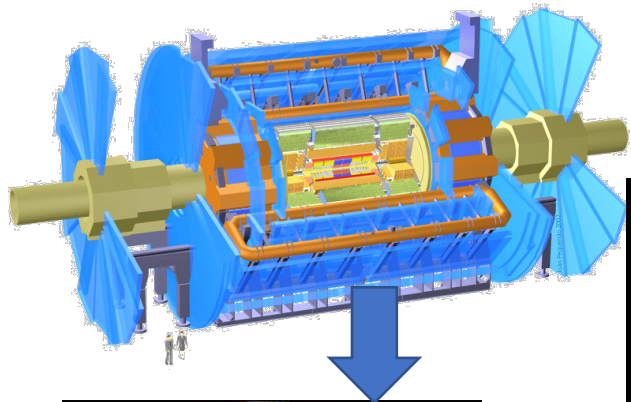
レーザー技術

精密時計

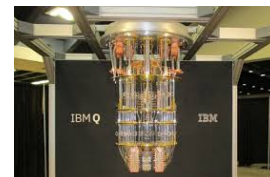


BigData AI、量子コンピューター 活用

例を見ないほど
大量・複雑なデータ
分散コンピューターで



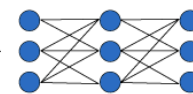
こういう
人たちと
研究が



科学をするAI



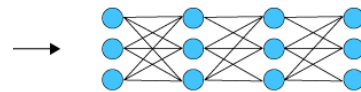
Feature extraction



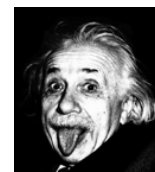
Classification



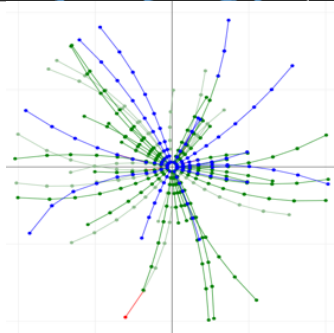
Deep Learning



Feature extraction + Classification



Output



ノイズのある量子コンピューター
の素粒子実験への応用
QCの実用化プログラム

大学院生の教育

心配な
あなた

安心して下さい

修士の間は、輪講や小実験・測定器開発などによって基礎的な教育を行い、十分な経験を積んでから、博士論文は国際的な実験に参加して物理解析で書き、国際コミュニティで通用し、それを牽引する研究者を養成する。

現在、約40名の大学院生が在籍 (素粒子センター+浅井研究室)

本センターの大学院生と若手研究者@CERN

