

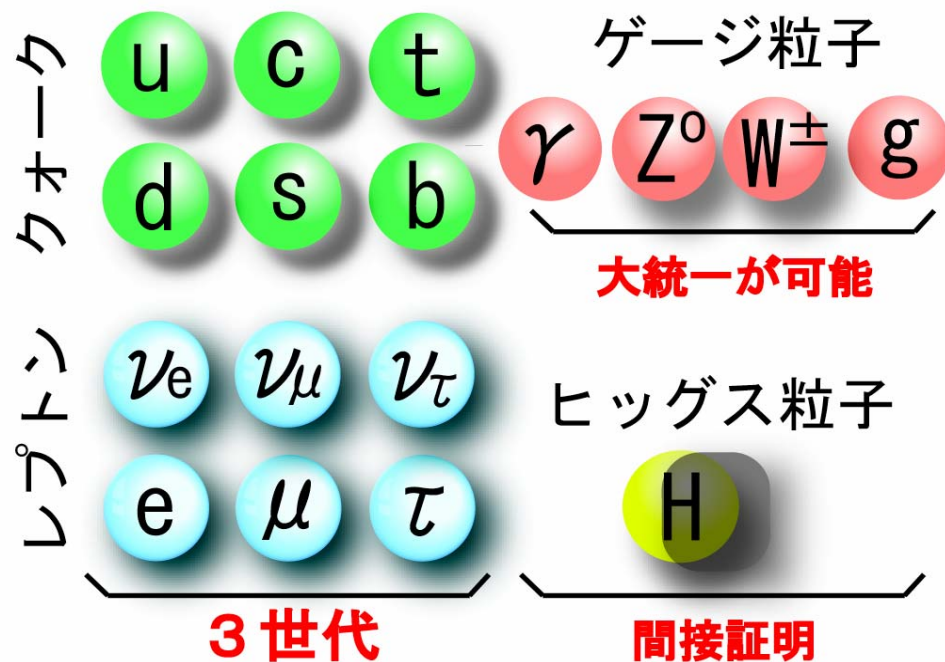
LHC – ATLAS 実験の概略

素粒子物理国際研究センター
小林富雄

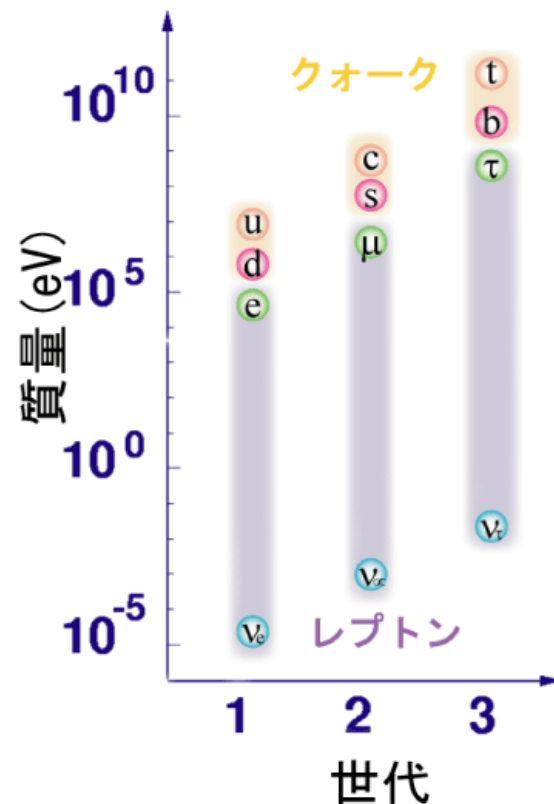
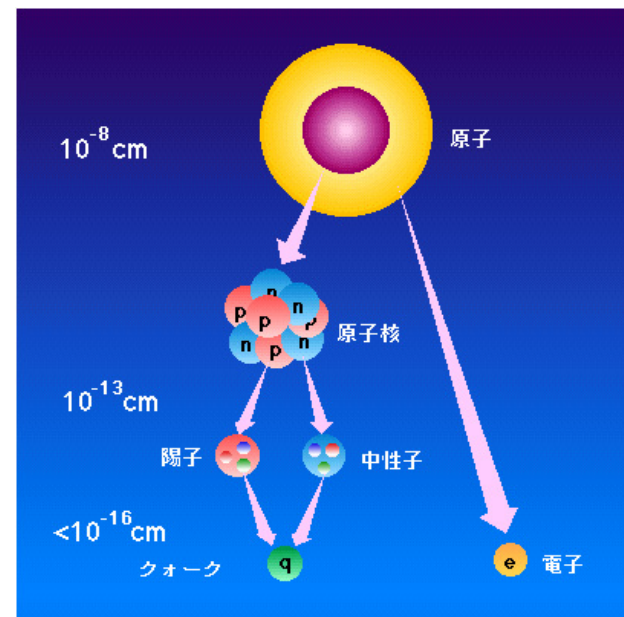


26. Jun. 2009
研究所ガイダンス

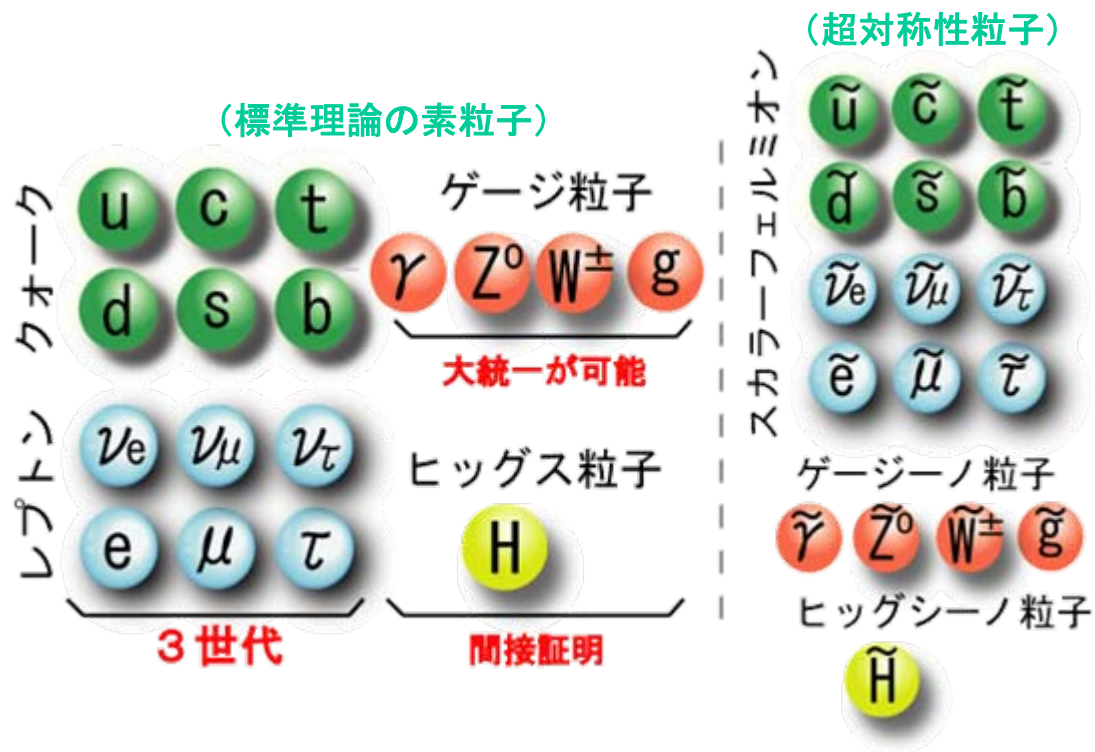
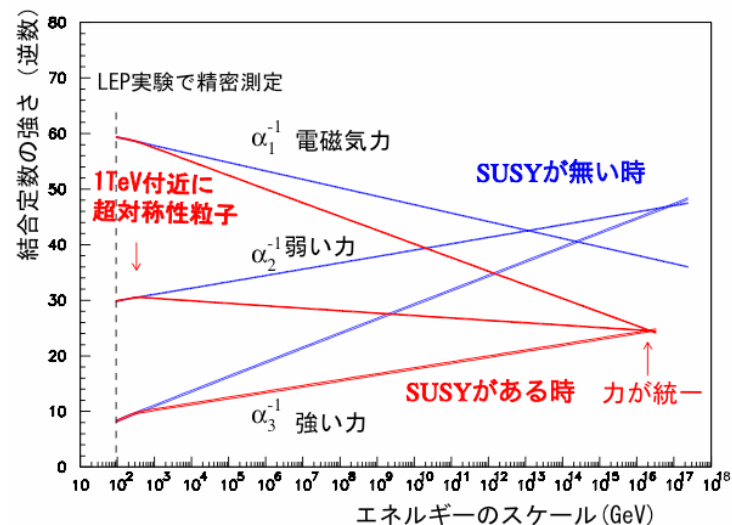
これまでの高エネルギー素粒子実験により、
素粒子の標準モデル(理論)が確立された



… がしかし、ヒッグス粒子だけが未発見
(→ 115~160 GeVの範囲にあるはず)

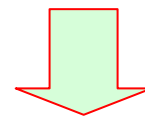


標準理論を超える兆候も 見え始めている → 超対称性



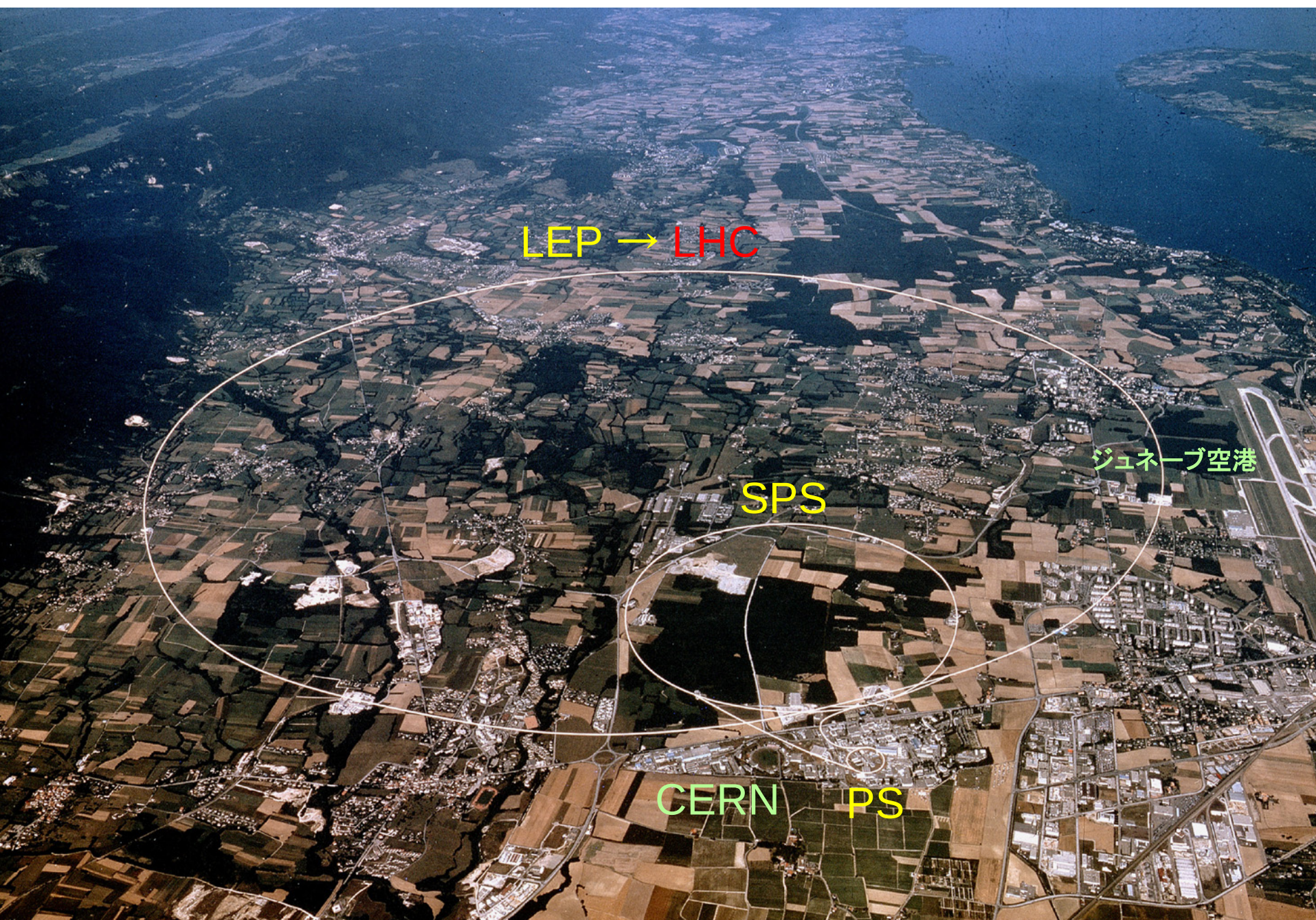
超対称性があると

- すべての力を統一する可能性
- 宇宙の暗黒物質の有力候補

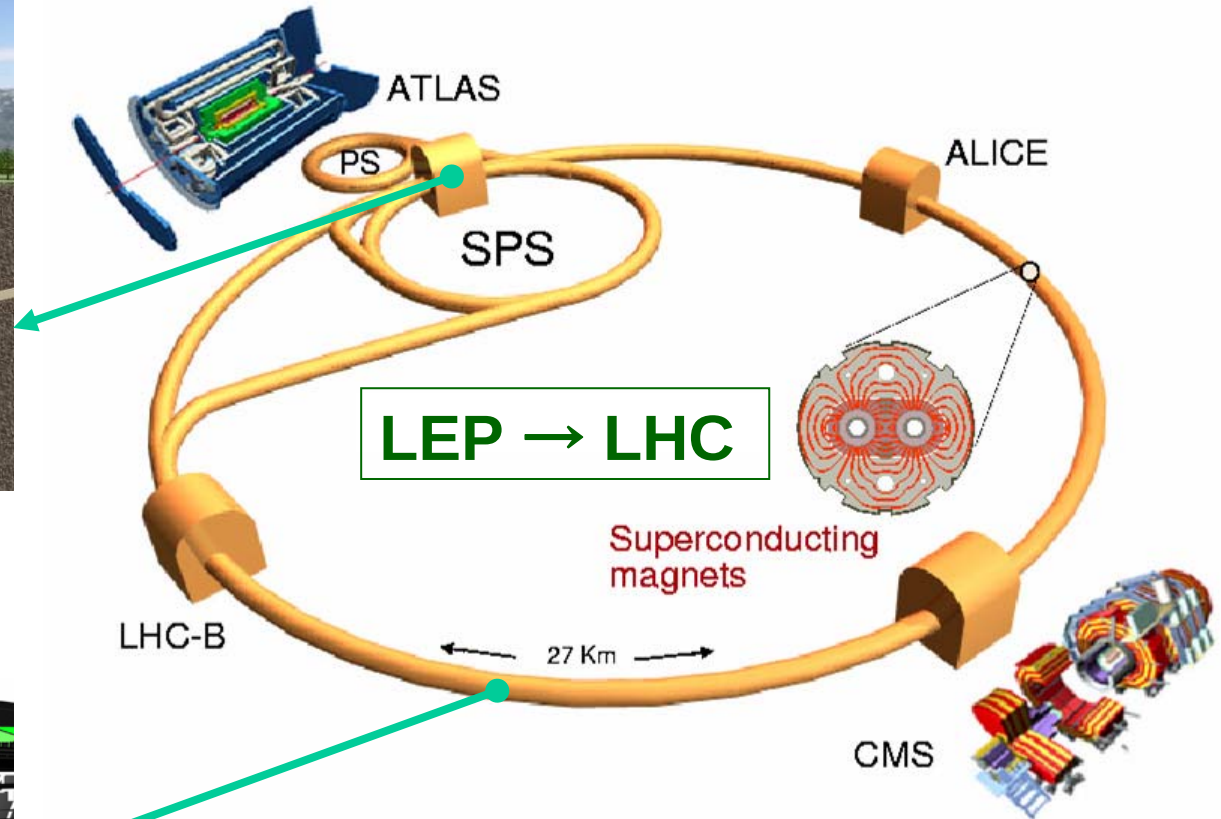
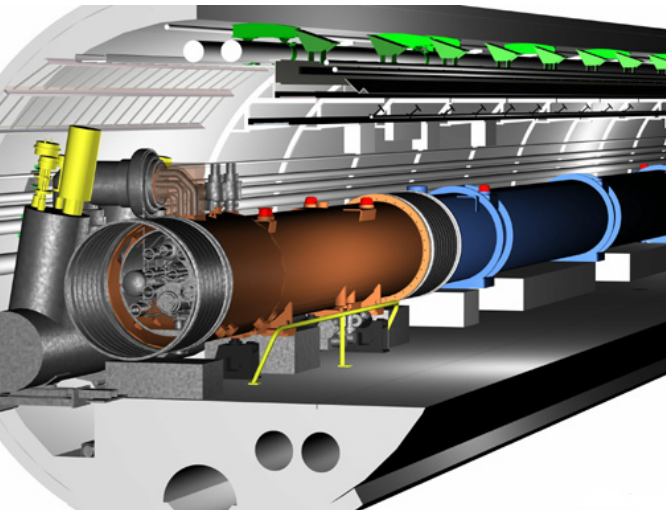
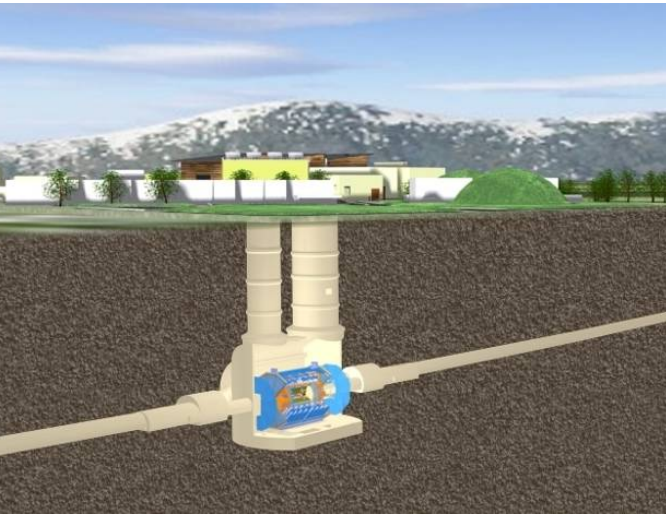


ヒッグス粒子や超対称性粒子の
発見を目指すのがLHC実験
(ひょっとしたらブラックホール・余次元も?)

CERN研究所とLHC加速器

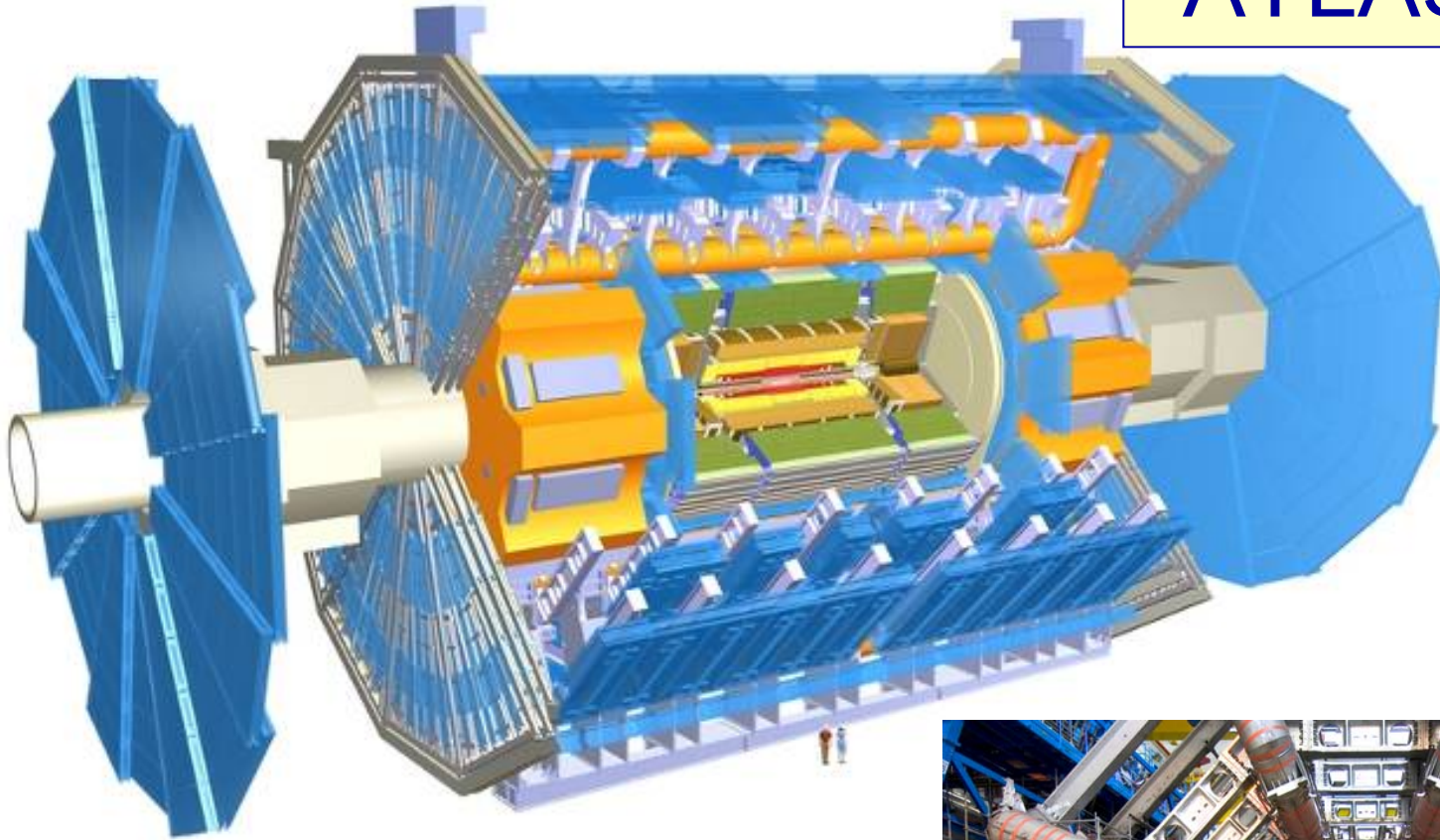


LHC (Large Hadron Collider)

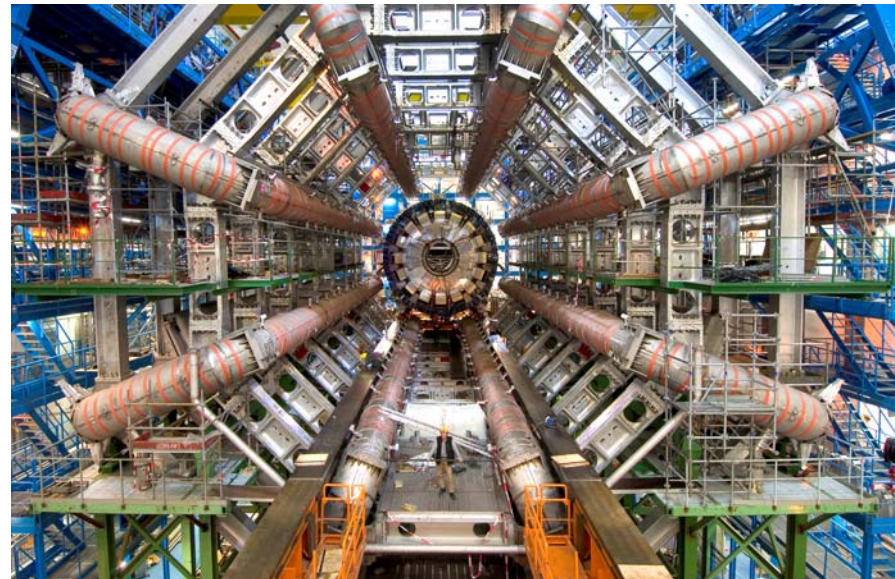


- ・CERNの**14 TeV** 陽子陽子コライダー
- ・LEPトンネルを利用
- ・**8.4 T** の超伝導電磁石
- ・2008年に完成、9月10日ビーム周回成功

ATLAS測定器

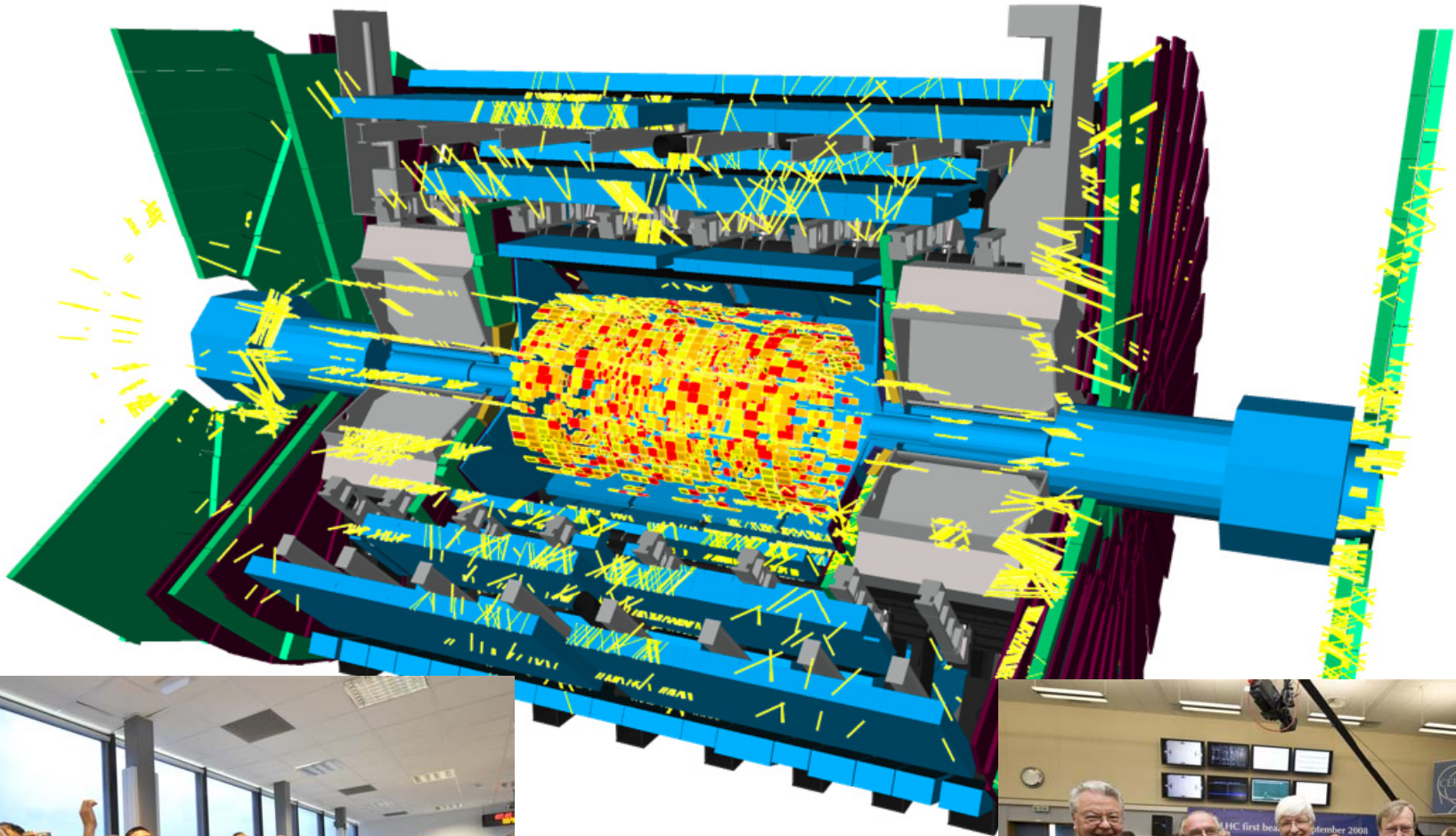


- ・直径 22m、長さ 44m、重さ 7000t
- ・世界最大の超伝導トロイド磁石
- ・センサー数 1.1億チャンネル
- ・37カ国、2000名の研究者による国際共同実験
- ・日本グループは、**ミューオントリガー検出器**、
内部飛跡検出器、ソレノイド超伝導磁石などに貢献

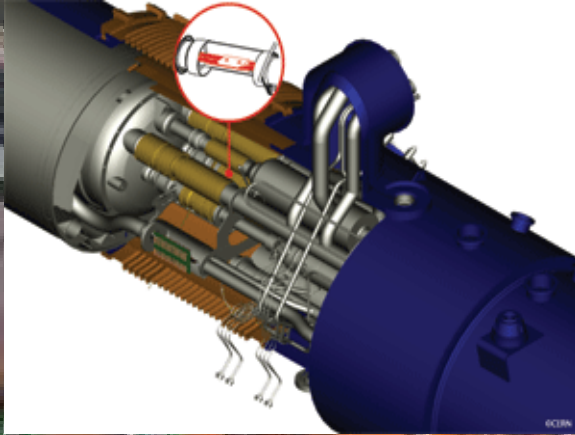


First beam event seen in ATLAS

(10.Sep.2008)



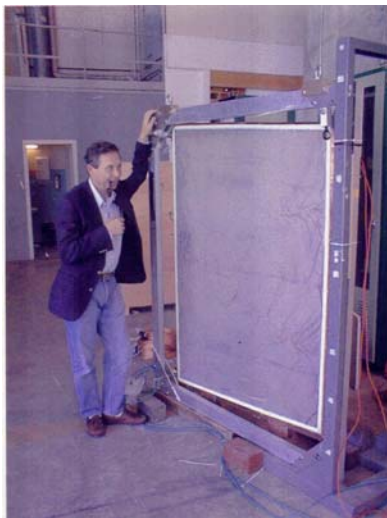
LHC Incident (19 Sept. 2008)



1. Sector34のパワーテスト中、dipoleとQ-magnetの超伝導ケーブルバス結線部の抵抗値が増加
→ 温度上昇 → クエンチ → クエンチ保護回路作動
2. 電源トリップが作動したものの、アーク放電が発生
→ 真空(断熱)容器に穴
3. 真空容器内およびビームパイプ内にヘリウムが流出
→ shock wave
4. 減圧排気バルブが開放されたが、
→ 真空隔壁が破壊、いくつかのマグネットが動かされ
→ 6トンのヘリウムがトンネル内に流出 (15t/sector)

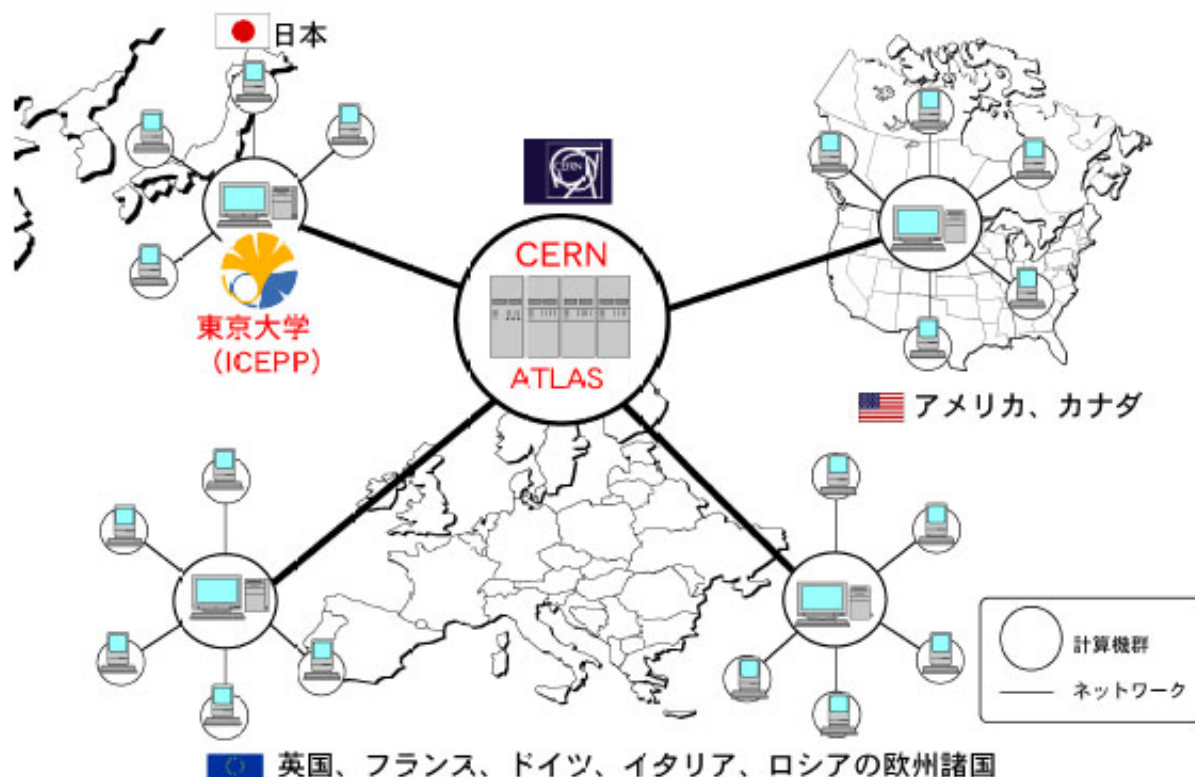
- ・53台のマグネットを修理
- ・設置完了(4月末)
- ・運転再開は10月末の見通し

ATLASミュオントリガー検出器 (Thin Gap Chamber)

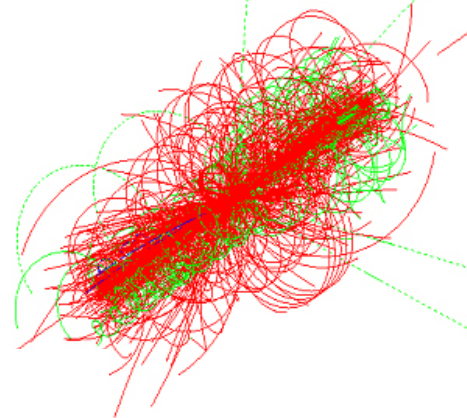


Data Analysis System

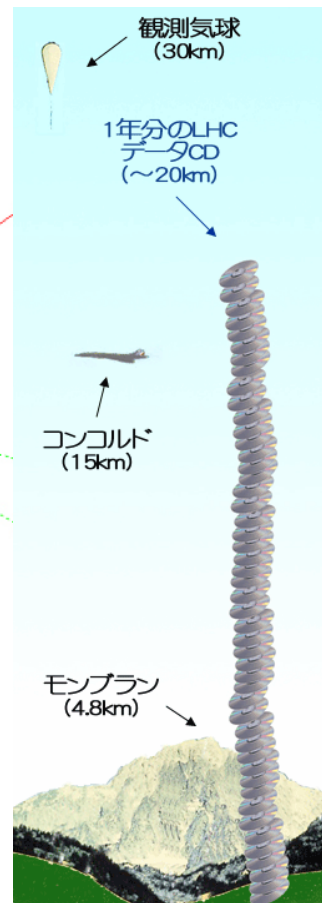
**LHC実験データ解析のため
地域解析センターと国際解析網を構築**



ATLAS実験データ



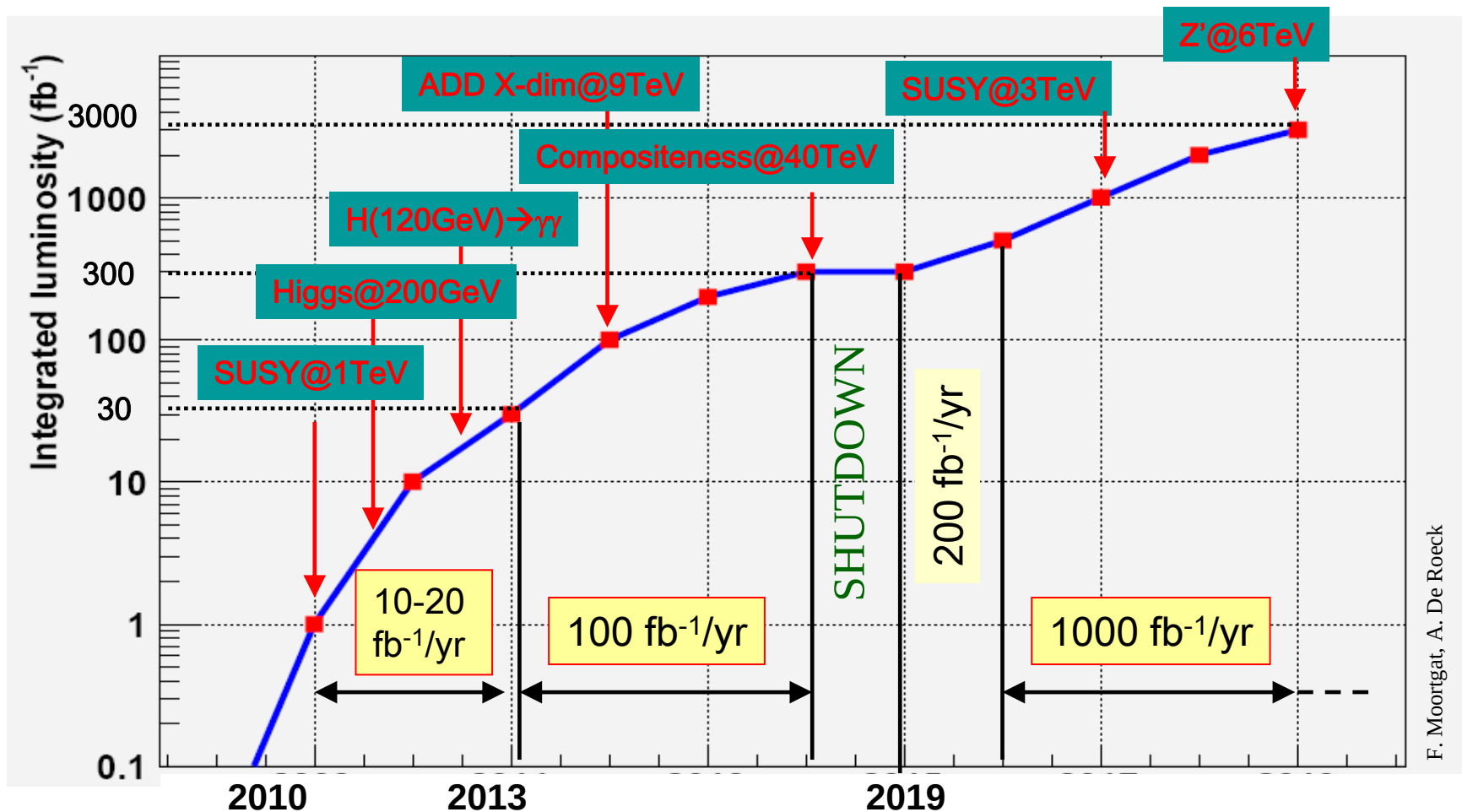
~2 MB/event
毎秒 CD-R 1枚分



**LHC4実験に必要な計算機量は
最新の計算機で10万台
→ 地域解析センター
LHC Computing GRID**



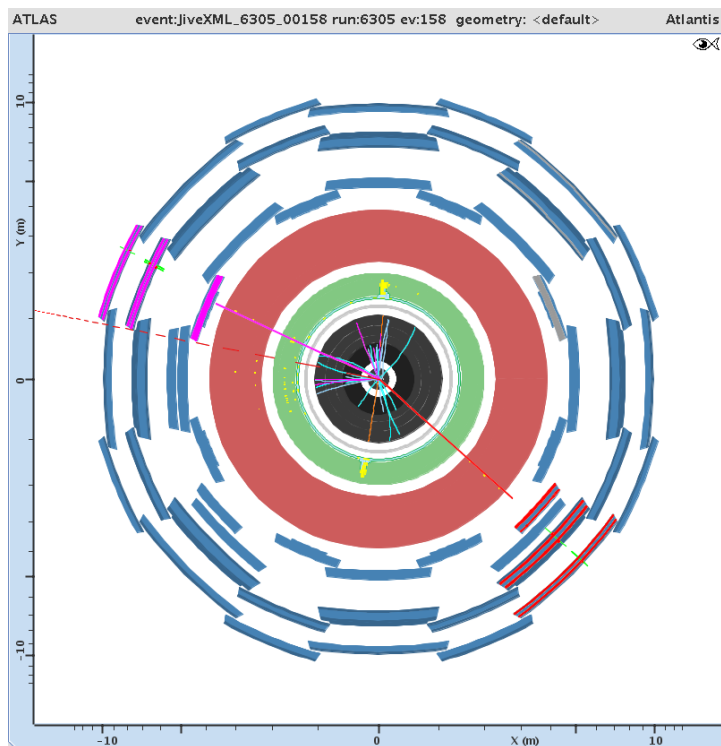
Discovery/Luminosity Roadmap?



2009年 : ~ 8 TeV で衝突実験開始 (12月)
2010年 : 10 TeV で $O(200 \text{ pb}^{-1})$

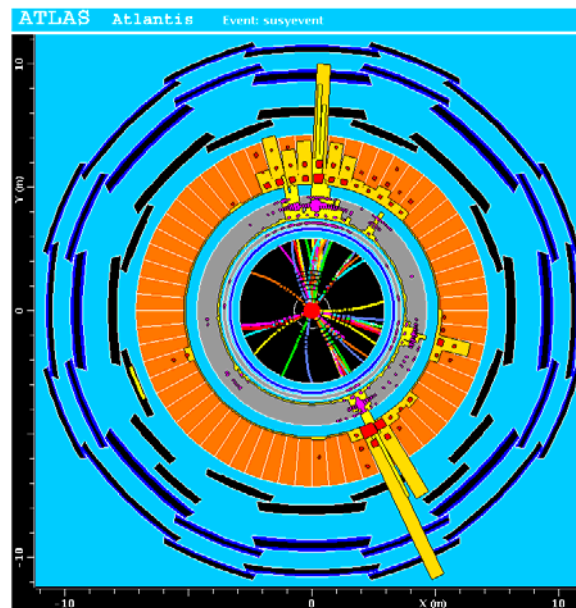
2019年頃 : super-LHC
(このための準備をそろそろ開始)

このようなイベントが
来年にも観測されるか

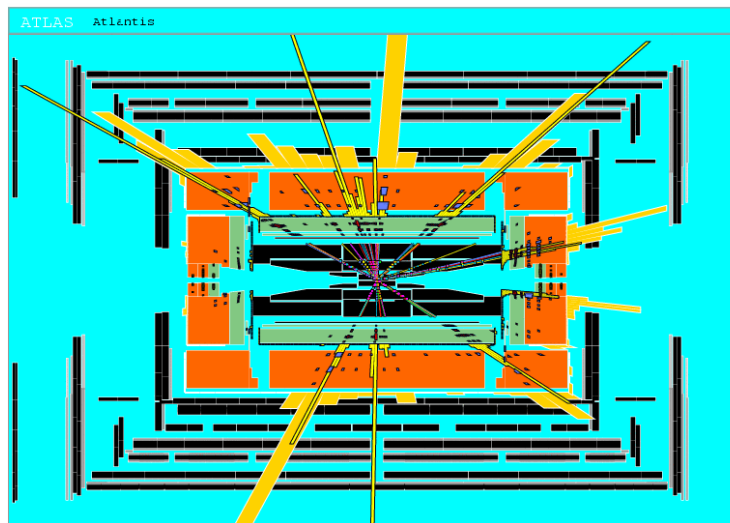


Higgs粒子

→ 電弱対称性の破れ、
素粒子の質量の起源、
真空の構造



SUSY粒子 → Dark matter、力の大統一、超重力



Black hole → Extra-dimension、Superstring