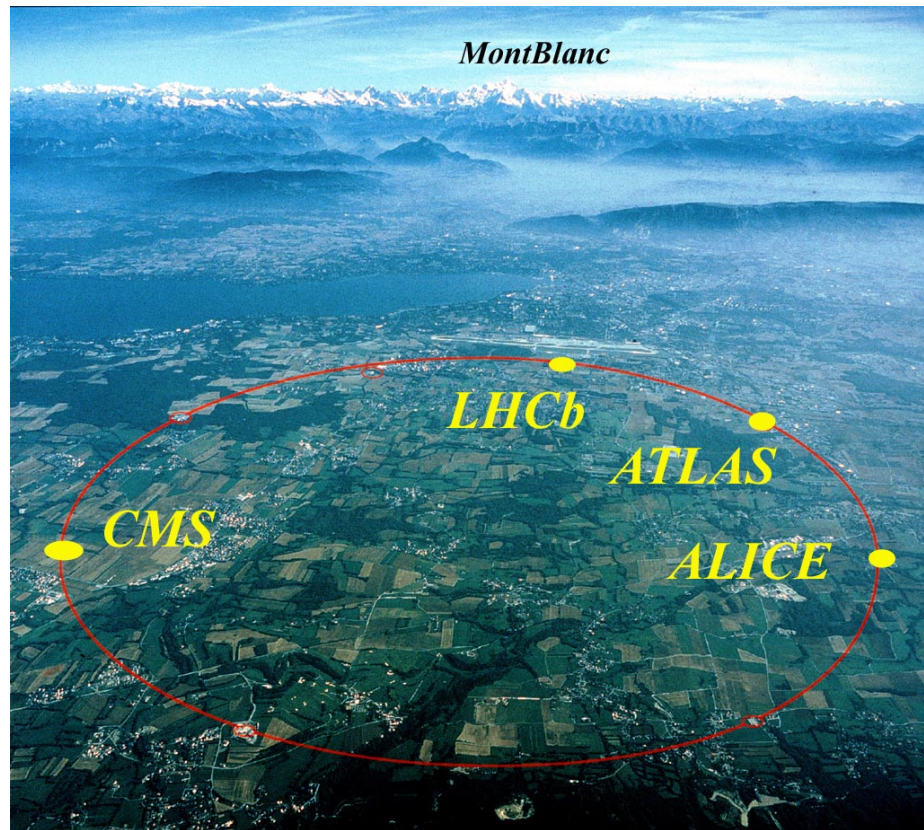




LHC加速器とアトラス実験

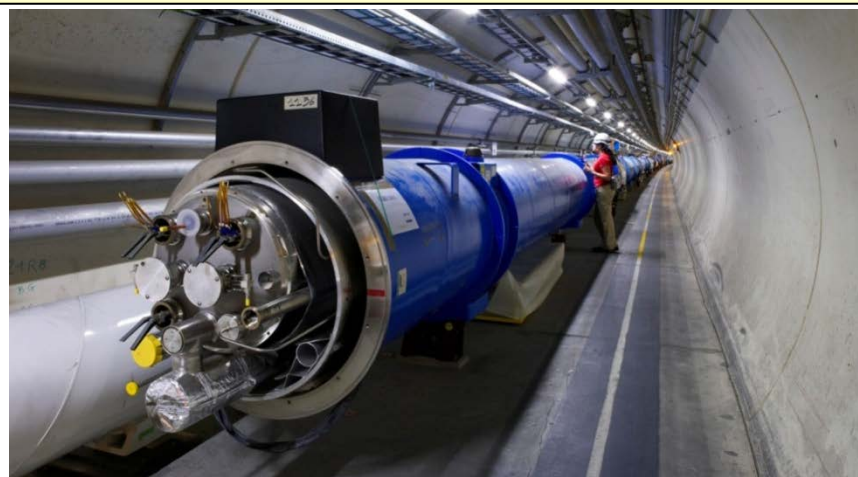


MontBlanc

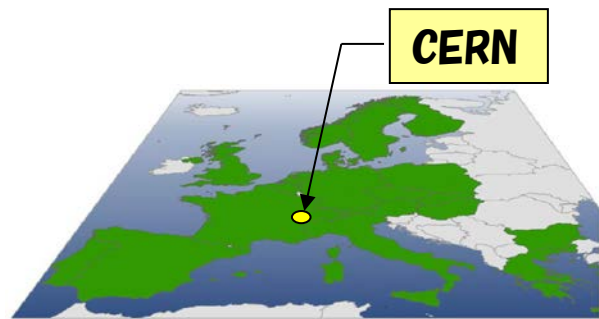
LHCトンネル 周長26.7kmのトンネル(地下深度約100m)に設置され 14 TeVの陽子・陽子衝突を実現する。4カ所の衝突点で ATLAS, CMSの汎用陽子衝突実験、重イオン実験のALICE, Bクォーク物理のLHCbの実験が進んでいる。

LHC (Large Hadron Collider)

陽子ビームを超高エネルギー(7兆電子ボルト)まで加速し正面衝突させて、質量の起源のヒッグス粒子や超対称性粒子などの新粒子の発見を目指す。1994年にLHC加速器の建設が決定された。CERN加盟国の欧州20カ国の計画であったが、日本政府は1995年にLHC加速器への建設協力をいち早く宣言した。米国・カナダ・ロシア・インドなどの建設協力を得て、事実上世界の計画になった。2008年に加速器建設が終了しビーム周回に成功。2009年に最初の衝突に成功。2012年はビームエネルギー4兆電子ボルトで運転。2013年、2014年は修理のため運転を休止。



建設中のLHC加速器: 7 TeVの陽子ビームは1232台の超伝導ダイポール電磁石(15m長, 8.33テスラ, 1.9K, 2-in-1型)で曲げられる。



CERN

CERN (欧州合同原子核研究機関)

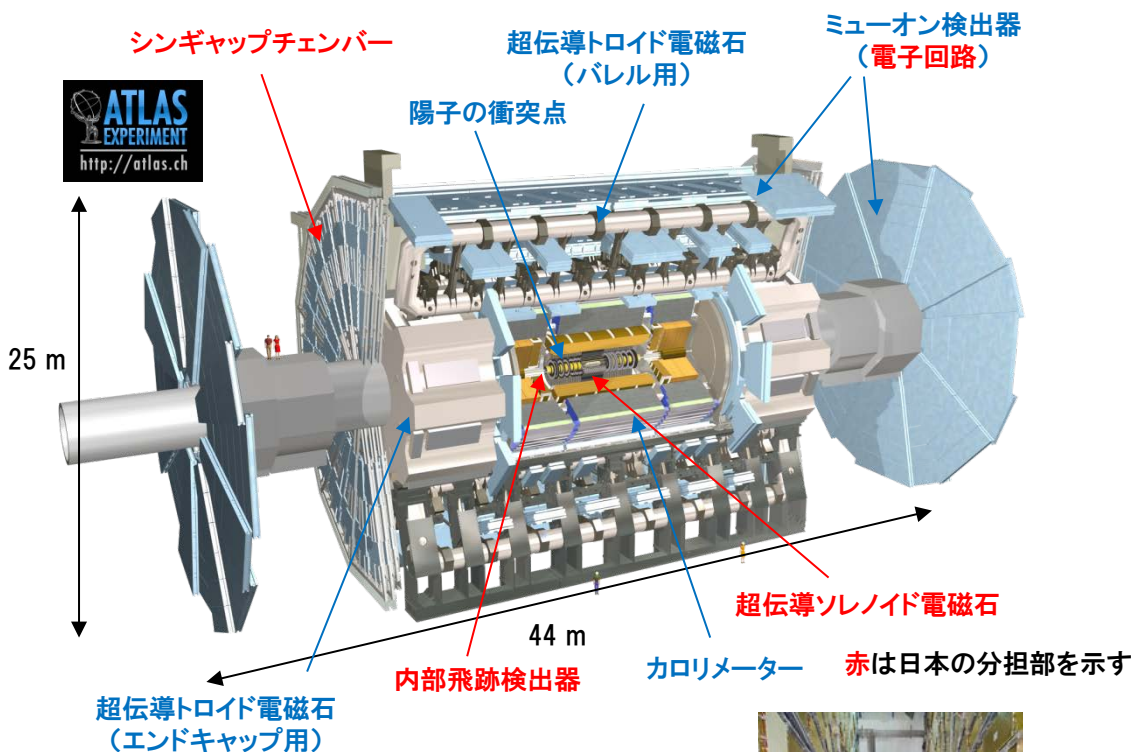
1954年に欧州12カ国が設立。CERNは設立時の称号 Conseil Européen pour la Recherche Nucléaireに由来する。ジュネーブ市郊外のスイスとフランスの国境にまたがる。現加盟国は20カ国。年間予算は約1000億円で職員数は2500人。

LHC加速器の設計パラメーターと 2012年の運転実績

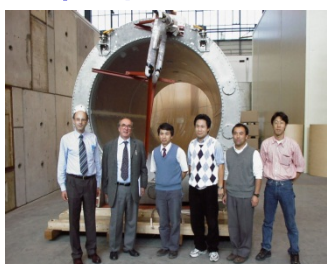
主リング周長	26.7 km
陽子ビームエネルギー	7 TeV (7×10^{12} eV) (4 TeV)
ルミノシティ(輝度)	10^{34} cm ⁻² s ⁻¹ (7.7×10^{33} cm ⁻² s ⁻¹)
バンチ間隔とバンチ内の陽子数	25 nsec (40 MHz), 10^{11} (50 nsec, 1.6×10^{11})

アトラス実験 (ATLAS)

38カ国から176研究機関、約3000名の研究者が参加。直接建設費~5億4千万スイスフラン(約540億円)。建設期間は約15年。日本からは高エネルギー加速器研究機構(KEK)他15大学、約110人が参加している。



日本が担当した主な検出器



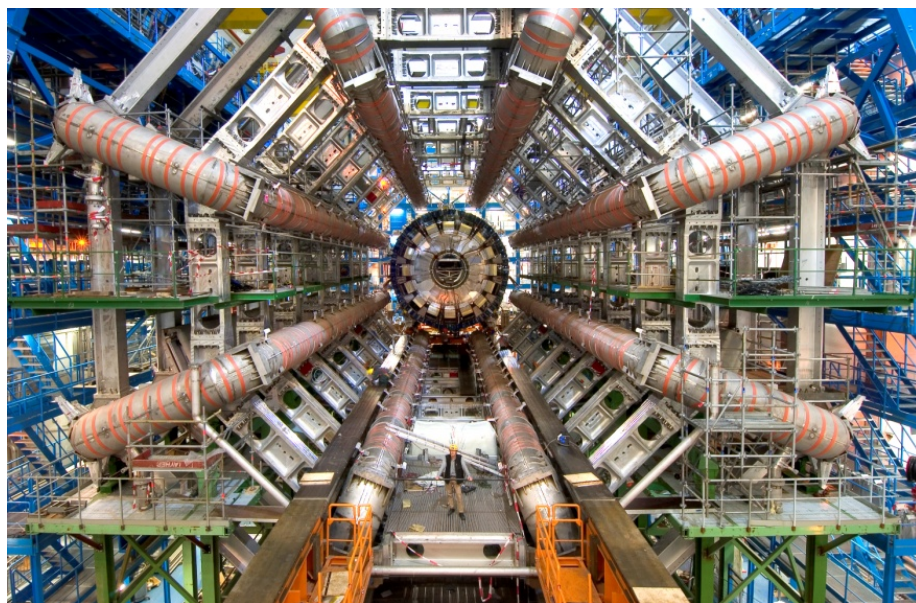
超伝導ソレノイド電磁石: 内部飛跡検出器の領域に2テスラの磁場を与える。(2001年9月CERN到着)



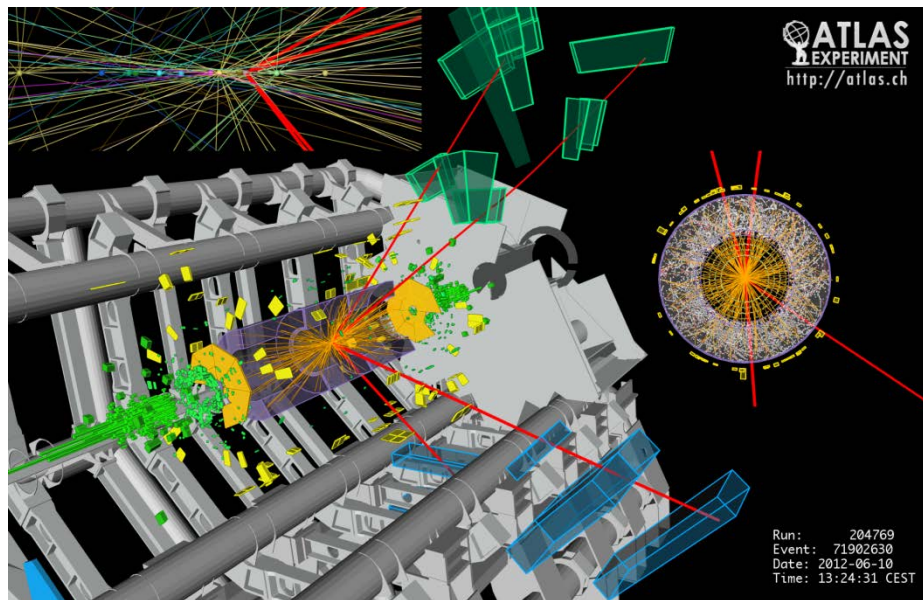
内部飛跡検出器: 荷電粒子の飛跡を17μmの精度で捕えて運動量を測定する。写真はCERN地上での組み込み作業(2006年)



シンギャップチェンバー: 前後におかれたワイヤーチェンバーで高横運動量のミュオンをトリガーする。写真は地下で据付を完了したところ(2007年)



建設中のアトラス実験装置: 8台の超伝導トロイド電磁石の内側にカリリメーターと超伝導ソレノイドが設置される直前(2005年11月)。



ヒッグス粒子事象の候補: 4 TeVの陽子ビームが交差して、15ヶ所で陽子・陽子衝突が同時に起こった(左上)。その中で右から3番目の衝突から高エネルギーのミュオン粒子(赤線)が4つ発生している。これらがヒッグス粒子の崩壊からできた可能性が高い。

Run: 204769
Event: 71902630
Date: 2012-06-10
Time: 13:24:31 CEST