

第 172 回 CERN 理事会

2014 年 9 月 18-19 日 (木-金) CERN Room Georges Charpak (Room F)

日本からの参加者：近藤敬比古 (KEK 素核研)

会のアジェンダは <http://indico.cern.ch/event/338561/>にあります。

日本や米国などのオブザーバー国は金曜日の項目 7. LHC Matter のみに招待された。しかし日本のみが出席だった。なお agenda によると木曜日の closed session では項目 1-3 で次期所長候補 3 名のインタビューを含む議論がなされたもよう。また項目 4. Enlargement Process には

4.1 Council Resolution concerning the admission of the Islamic Republic of Pakistan as Associate Member State at CERN

がありパキスタンが CERN のアソシエイト国になる件で議論がなされていた。金曜日の 15:00 から開催された CERN60 周年記念行事の一つである

Symposium to celebrate the 60th anniversary of the first Council session (<https://indico.cern.ch/event/332239/>)

で Rolf Heuer 所長は「パキスタンがアソシエイト国として認められた」と述べた。

項目 7. LHC Matters

7.1 シャットダウン中の LHC 加速器の現状報告 (Frederic Bordry 氏)

- LHC および入射加速器全体の改修作業は順調に進み、既に冷却が開始された。
- 加速器の改修は、安全第一、品質第二、スケジュール第三という方針で進めてきた。2014 年中で 9 月までは延べ 150 万時間の作業が実施され、休暇を伴わない小さな事故が 22 回、休暇を必要とする事故が 11 回 (休暇は計 98 日) 生じた。主な事故は物体の移動や手作業での事故と人の滑落である。
- 2013. 3. 1 から 2014. 7. 31 の間に 5977 個の DIS 型放射線被曝モニター器が使用された。CERN の目標である一人当たり 3 ミリシーベルト/年を越えたケースは 2 人で 3.4 と 3.1 ミリシーベルト/年であった。高放射線領域作業で携帯する DMC 型放射線被曝モニター器によると被曝量は SPS での作業が 52%を占めた。
- ブースター加速器 (PSB) は 6 月 2 日に最初のビームが通り、新しい RF が成功し、7 月 24 日に ISOLDE へのビーム生成が始まった。EAST, TOF, AD, LHC へ送るビームの準備もできた。
- 陽子シンクロトロン (PS) は 2013 年 2 月に停止してから安全系・空調系・コントロール系などを新しく設置した。最初のビームは 6 月 20 日に入射された。nTOF は 7/25 に、East Area へは 7 月 15 日に、AD beam は 8 月 5 日に始まった。AD ビームの反陽子生成のためのホーンに 3 月に問題が起こったが修理され、

反陽子生成率は昔と 10%以内で一致している。重イオン（アルゴン）ビームは 8 月 26 日にビーム入射・引出しに成功した。

- SPS では新しい電力変換器を設置して運転の柔軟性を上げた。9 月 13 日に最初のビームが入射された。
- LHC の超伝導電磁石改修は 6 月 18 日に最後の接続部の改良が終わった。改修作業は約 100 万時間かかり 1695 以上の個所でマグネットの開閉を行い総計 10170 個所で結線部を新しくした。620 個所で安全弁を設置した。18 台の主マグネットを交換した。パキスタン、ギリシャ、ポーランド、ロシアから大きな人的寄与があった。
- 8 つの LHC セクターのうち 6 セクターが冷却中である。最初の段階に必要な液体窒素を運ぶトラックは一日 10 台にもなった。
- LHC で貯蔵するヘリウム量は積算 180 トンと予想される。うち 40 トンはリークなどで失われるものでそれは 2008-2009 年での損失量と同じレベルである。
- CSCM (Copper Stabilizer Continuity Measurement) は、もしマグネットでクエンチが起こった時に超伝導線の結線部（セクターあたり 3500 個所存在する）が最大の電流に耐えられるかどうかの資格検査をする測定作業である。マグネット温度を 20K にして 400V の電源で 11kA のパルスで 100 秒流して温度上昇を調べると、13TeV 相当のクエンチの場合の耐性をテストできる。2 つのセクターで CSCM が済み合格した。他の 6 セクターでも CSCM を行う。
- CSCM を全セクターで行うことになったため LHC ビームの開始予定を 2015 年 2 月当初から 3 月 9 日に変更する。

Frederic Bordry 氏の発表に対して、複雑な改修工事をほぼ予定通り進行させている努力を評価するコメントが数か国から述べられたのち拍手があった。また SPC 議長の中田氏も、SPS 稼働が秋に開始されること、安全に対する考慮、慎重なビーム開始姿勢を評価する、との SPC の意見が報告された。

7.2 Status Report on the LHC Experiments and Computing (Dr S. Bertolucci)

Bertolucci 氏は体調が悪く欠席したので代わりに Heuer 所長が報告を行った。

- いずれの実験も測定器の再稼働に向けての作業に集中している。並行して物理結果も出し続けている。
- アトラス実験グループでは各部分の作業が終わりつつある。
 - (1) ピクセルは結線が終わり冷却された。
 - (2) アトラスで最大の作業だった 4 層目のピクセルの IBL (Insertable B-Layer) はピクセルの内側でビーム軸から 3-4cm の狭い空間に設置された
 - (3) アトラスコントロール室も多くの人が働いている。
 - (4) ビーム休止中の 2013, 14 年に検出器と物理の理解が進んだ結果、多くの出版がなされ投稿論文総数は 353 に達した。

- (5) ヒッグス粒子の質量の精度は 0.3%に達している。各種の反応の生成断面積は 11 桁の領域にわたり標準模型の予言と素晴らしく一致している
- (6) ALFA (ATLAS の超前方に設置された検出器) による陽子・陽子全断面積で CMS/TOTEM より精密な結果が出た。
- (7) ヒッグスが電弱相互作用の破れの全てかどうかを検証する同符号 WW 散乱の結果が初めて出た。
- (8) 超対称性粒子の探索結果がアップデートされた。存在の兆候はまだない。
- (9) Run-2 に向けてハード・トリガー・ソフトの準備が順調に進んでいる。
- CMS 実験グループでもアップグレードと修理が終わった。
 - (1) 最近のサプライズは BPIX (ピクセク検出器) の四半分の 1 の 7%が反応しないこと。修理は進行中で困難だがビームスケジュールには影響しない。
 - (2) Run-2 で最初の $1-5\text{fb}^{-1}$ で速報結果が出るような準備をしている。
 - (3) 飛跡検出器は零下 20 度で運転を開始した。
 - (4) 前後方の第 4 レイヤーであるミュオン検出器群が完成した。
 - (5) ビームパイプと前後方ビームシールド板が完成した。
 - (6) Run-2 に向けてのトリガーとデータ収集の準備作業が進んでいる。
 - (7) モンテカルロを含むソフトに大幅な改善と性能向上が行われた。
 - (8) 326 の論文出版を行った。ヒッグス粒子の最終結果も出した。雑誌ネイチャーにヒッグス粒子のフェルミオン崩壊と (LHCb と共同で) $B \rightarrow \mu \mu$ の論文を出版した。標準模型物理と超対称性粒子探索の結果も多く出した。
- LHCb 実験グループ：
 - (1) コントロール室の建設・RICH カウンターのメンテ・磁場分布の再測定・トンネル内のシャワーカウンター設置など順調に進んでいる。
 - (2) 2018 年に設置する 40MHz の全ソフトトリガー法などの設計と準備が進んでいる。
 - (3) 約 220 の論文投稿を終えた。ユニタリ三角形の 1 つの角度 (γ) が 10 度の精度で出た。これは B ファクトリーの合同結果よりよい。
 - (4) CMS と合同で $B \rightarrow \mu \mu$ の結果を雑誌ネイチャーに出版した。
- ALICE 実験グループ (重イオン衝突実験)：
 - (1) 各種の検出器修理や設置、コントロール室の建設が予定通り進んでいる。
 - (2) 内部飛跡検出器・データ収集とトリガー・TPC チェンバーなどのアップグレード技術提案書を提出した。
 - (3) 97 の論文を出版した。注目の結果としては、中間横エネルギー 2-8GeV で核子の割合が増えていること、 ϕ 中間子が π と異なって陽子と似た分布をすること、p-Pb 衝突での各種粒子の生成は高い横運動量では Pb-Pb 衝突と変わらない (J/ψ 生成除いて) こと、 ϕ ($2S$) の生成が低い横運動量で異常に少ないこと、中心から離れた重イオン衝突現象での研究、などである。

以上の実験報告に対して 3 つの質問があった：

スロバキア代表：ALICE ではビームによるバックグラウンドが大変だったと聞いている。原因のビームパイプは修理したのか？

所長：おそらくそうだ。

ドイツ代表：雑誌ネイチャーに論文を出版したと報告受けたが、どの雑誌で物理結果を出版するかはどのように決めるのか？

所長：実験チームが主体的に投稿先を決めている。

イスラエル代表：雑誌ネイチャーに物理分野の伝統 (Nuclera Physics, Physical Review などが中心) を破って出版したのは問題だ。ネイチャーが特別だとは思わない。

所長：雑誌ネイチャーは外部に対してオープンである。実験チームには (伝統を守ることを) 奨励するが (ネイチャーで出版することを) 否定はしない。アメリカ物理学会とオープンアクセスの協定ができ実行段階に入った。

文責：近藤敬比古