

第 178 回 CERN 理事会メモ

2015 年 12 月 18 日 (金) 公開理事会 CERN Council Chamber

日本からの参加者：石田 (Geneva 代表部) , 徳宿 (KEK) , 花垣 (KEK)

アジェンダ : <https://indico.cern.ch/event/464459/>

日本はオブザーバーとして公開理事会に出席した。初めに, Agnieszka Zalewska 理事長より, 日本などのオブザーバーの紹介があった。

項目 1 Status Report on the Start-up Activities

Frederic Bordry 氏が, LHC の運転再開状況をスライドを用いて説明した。

- 今年 1 年の状況を各月ごとにまとめて説明した。ハイライトは以下。
 - 陽子陽子衝突運転では, バンチ数を 2244 まで増やすことができ, ピークルミノシティ $5 \times 10^{33} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ を達成した。積分ルミノシティは 4.3fb^{-1} に到達, 最後の週は 1 週間で 1fb^{-1} を達成した。
 - 鉛鉛衝突運転では, 設計値 $1 \times 10^{27} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ なのに対して $3.5 \times 10^{27} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ を達成した。積分ルミノシティは ALICE で $430 \mu\text{b}^{-1}$, ATLAS と CMS はそれぞれ 700, $600 \mu\text{b}^{-1}$ であった。
 - 1 年を通して入射器は順調に稼働した。
- 2015 年の第一目標は, 重心系エネルギー 13 TeV, 25 ns バンチ間隔での安定した運転を行えるようになることであった。2016 年以降は, 積分ルミノシティを増やすことを目標に運転し, Run2 の終わりまでに 100fb^{-1} 蓄積することを目指す。

項目 2 Lead-Lead LHC operation highlights in 2015

M. Shaumann 氏が, 鉛-鉛衝突運転のハイライトをスライドを用いて説明した。

- LHC は, 陽子-陽子, 陽子-鉛, 鉛-鉛衝突の 3 通りの衝突のさせ方が可能で, ビームエネルギーを調整することで, 3 通りの衝突のさせ方全てで, 核子あたりの重心系衝突エネルギーは 5.02 TeV になるようにして運転した。
- 入射器が順調に稼働しており, バンチ数, バンチあたりの粒子数ともに設計値より多くでき, そのためルミノシティも設計値を越えることができた。
- 鉛-鉛衝突により生成された多くの 2 次粒子が, 衝突地点下流の双極子電磁石に当たる。この双極子電磁石は超電導電磁石のため, あまりにたくさんの粒子が通過すると温度が上昇しクエンチしてしまい, これがルミノシティを上げる上での障壁となっている。なるべく, 粒子が電磁石に当たらないような軌道を探している。
- 質問: 「将来のアップグレードとして何を計画しているのか?」 回答: 「より磁場の強い (11 Tesla) 双極子電磁石を入れることで, 磁石を短くできるので, その空いた場所にコリメータを入れることを考えている。」

項目 3 Status report on the LHC experiments and computing

Sergio Bertolucci 氏が, LHC 実験とコンピューティングについてスライドを使って説明した。個々の実験については, 後の報告があるため, 非常に短い報告であった。

- Run2 のコミッショニングは順調で, 13 TeV 衝突の最初の結果がすでに論文文化され始めている。
- Phase-I アップグレードは順調に進んでいる。
- ATLAS と CMS の Phase-II アップグレードが, 10 月の RRB で承認された。

- European Strategy Forum of Research Infrastructure (ESFRI)が、HL-LHC を強くサポートしていることを紹介した。
- Tier0 は順調に稼働しており、ATLAS と CMS は、Run1 を越える 20-25GB/s の速度でデータ転送を行っている。それぞれの実験グループが先月だけで 20PB のデータを転送した。

項目 4 若手研究者による各 LHC 実験の報告

項目 4.1 ALICE 報告

R. Preghenella 氏がスライドを使って、Run1 と Run2 の幾つかの結果を報告した。

- 重水素やヘリウム 3 の質量を粒子と反粒子について測定することで CPT 不変性の試験を行っている。
- ビームエネルギーを上げると生成されるストレンジネス粒子の比率が増える現象や、生成される粒子の数とその分布などが研究されている。

項目 4.2 ATLAS 報告

C. Doglioni 氏がスライドを使って、2015 年の全データから得られた幾つかの結果を報告した。

- 陽子-陽子衝突事象のうち、約 87%を物理解析に使えるデータとして収集できた。
- W や Z, トップクォーク対生成断面積など、標準模型で予言される物理過程の測定結果を幾つか紹介した。
- 2つのジェットを生成する共鳴状態の探索や、SUSY 事象探索の現状を紹介した。感度はすでに Run1 を超えている。
- 2つの γ 線に崩壊する共鳴状態の探索において、750GeV 付近に、背景事象よりもやや多くの事象を観測している。統計のフレによる可能性が高いが、結論を引き出すにはさらなるデータが必要である。

項目 4.3 CMS 報告

M. D'alfonso 氏がスライドを使って報告した。その内容は ATLAS とほぼ同じであった。

項目 4.4 Totem 報告

M. Berrentti 氏がスライドを使って、陽子-陽子衝突全断面積測定の結果などを報告した。

項目 4.5 LHCf 報告

L. Bonechi 氏がスライドを使って、LHCf 実験のモチベーションや、 π^0 の運動量分布などを紹介した。

項目 4.6 LHCb 報告

C. Fitzpatrick 氏がスライドを使って報告した。

- Run1 の解析からペンタクォークを発見したことを remind した。
- データ収集時にオンラインで検出器の較正とアラインメントを行えるようにした。これにより、トリガーレベルでの検出器の分解能が劇的に向上した。
- チャームの生成に関する研究結果を紹介した。陽子-陽子衝突によるチャーム生成だけでなく、アルゴンあるいはヘリウムガスを陽子-陽子衝突点近くに封入し、 J/ψ 生成の研究を始めていることを紹介した。
- 設計値よりも 2 倍高いルミノシティでデータ収集できている。

項目 5 制限および非公開理事会での決定事項の報告

理事長の A. Zalewska 氏が制限および非公開理事会での決定事項を報告した。

- 9月および12月の理事会で、2016年の理事長と副理事長を選出した。
 - 理事長：Sijbrand de Jong（オランダ）任期は1年（注：通常はその後2年延長）
 - 副理事長：Eliezer Rabinovici（イスラエル）任期1年
 - 副理事長：Catherine Cesarsky（フランス）6月まで継続
- SPC メンバーを選出した。議長は中田達也氏（ローザンヌ大）を再選。任期（6年）の切れた、David Wark 氏（ロンドン大）、村山齊氏（LBNL/IPMU）、Mike Harrison 氏（BNL）に変わって、Laura Baudis 氏（チューリッヒ大）、Reinhard Brinkmann 氏（DESY）、Yossi Nir 氏（ワイツマン）の3氏を選出した。
- 財政委員長は、Charlotte Jamieson 氏（UK）が継続する。
- ESO（European Organisation for Astronomical Research in the Southern Hemisphere）との協力協定、パレスチナとの科学技術協力協定を締結した。
- アゼルバイジャン、インド、カナダ等とアソシエートメンバーの議論を行っている。
- CERN と米国 DOE、NSF との MOU が 4 月にワシントンで調印された。その下部協定の調印が、Heure 所長と米国大使との間で、理事会のコーヒープレークの間に行なわれた。

補足：この協定では、米国が LHC に対する財政協力を約束し、CERN はニュートリノビームを出さないことを約束した。一方で、CERN はヨーロッパのニュートリノ科学の拠点として、検出器 R&D のインフラを提供する。

項目 6 Finance Committee 委員長からの報告

委員長の Charlotte Jamieson 氏が、メンバー国の 93% から送金されていることなどの報告を行った。

項目 7 SPC 委員長からの報告

委員長の中田達也氏が、SPC で議論あるいは紹介された、将来のコライダー計画、KEK の物理計画、CERN のニュートリノ計画に対する寄与の仕方について説明を行った。

項目 8 ECFA 委員長からの報告

委員長の H. Abramowicz 氏が、スライドを使って活動状況を報告した。

- 過去に開催された、あるいは今後開催するセミナーやワークショップを紹介した。
- DESY の XFEL および LNF の現状を紹介した。
- 素粒子原子核物理学以外での加速器の産業利用が盛んで、世界には 1MeV 以上の加速器が 35,000 台もあることを紹介した。
- ILC の活動状況を紹介した。

文責：花垣