

第184回CERN理事会メモ

2017年3月16日(木) 制限理事会 CERN 60-6-015会議室

日本からの参加者：千々岩 (Geneva代表部), 徳宿 (KEK), 花垣 (KEK)
アジェンダ：<https://indico.cern.ch/event/615849/>

日本はオブザーバーとして、制限理事会の項目8 (LHC Matters) と9 (Challenges for Theory from LHC Precision Physics Results) にのみ出席した。初めに、Sijbrand de Jong理事会議長より、日本と米国のオブザーバーの紹介があった。

項目8 LHC Matters

項目8.1 Status Report on the Year-End Technical Stop and 2017 Outlook

Frederic Bordry氏が、2016年年末から2017年にかけての加速器の整備作業の状況と、2017年の展望をスライドを用いて説明した。

- 入射器の現状は以下の通り。
 - Linac2 については、運転開始の作業を終えて、現在は試験を行っている。
 - PS Booster の不要なケーブルを除去した。PS についても、来年同様の作業を行うので、あらかじめ不要なケーブルの洗い出しを行った。
 - SPS でも一部の不要なケーブルを除去した。2016 年は、ビームダンプの真空が悪化する問題のために、入射バンチ数の制限があり、結果として LHC に入射される陽子数が制限されていた。この問題解決のための新たなビームダンプが完成して、それを設置搬入した。
- LHC では、超伝導双極電磁石間の接続に不安のあった数箇所について、接続のやり直しと保護回路の動作確認を行った。このために、温度を一旦常温にして、作業を終えた後、2月中旬に冷却を開始した。現在は液体ヘリウムの温度にまで冷却されている。
- 重心系エネルギーを現在の 13TeV から 14TeV に上げるための準備として、幾つかの超伝導双極電磁石のクエンチトレーニング (=電流を徐々に上げていくとある段階で超伝導電磁石はクエンチするが、これを繰り返すことによって、通電可能な電流値が徐々に上がっていく) を行った。
- クエンチトレーニングの際に、何らかの破片によりバイパス回路のダイオードでショートが発生した。大電流を流してショートの原因となっている破片を焼き切ることはできるが、この方法がいつもうまくいくとは限らない。そこで、クエンチトレーニングをさらに行うことはせず、2017 年と 2018 は 13TeV のままで運転する。
- 2017 年はイオン衝突は行わず陽子・陽子衝突だけを行う。145 日の物理データ収集を行い、 45fb^{-1} のデータを蓄積する予定。
- HL-LHC に向けた磁石開発状況の紹介。
 - 長さ 2m のモデル双極電磁石が 12.5T の磁場を達成した。
 - 実機と同様の断面構造を持つ長さ 1.5m のモデル四重極電磁石が、要求値を超える 12.5T に到達した。
 - KEK で開発中のビーム分離用電磁石のモデル機が要求性能を満たす電流の導電に成功した。「日本が実機を製造することを強く期待する。」というコメントがあった。
 - 超伝導クラブキャビティの試作機が仕様値を超える 3.4MV を達成した。

項目8.2 Status Report on the Experiments and Computing

Eckhard Elsen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。

- ATLAS実験の最新の結果としてWの生成断面積や質量測定などを紹介した。
- ATLASでは年末年始のシャットダウン中に、ミューオンの検出領域を広げるために小さなミューオン検出器を新たに追加した。
- 2019-20年に行うアップグレード、ならびに、HL-LHCへ向けたATLAS検出器アップグレードの進捗状況を報告した。
- CMSのルミノシティ測定の研究によると、ATLASとCMSのルミノシティの違いがビームの交差角度に依存していることがわかったが、交差角度なしの場合でも1ないし2%CMSのルミノシティが高く、これについてはまだ原因不明。
- 現在交換作業を行っているCMSのピクセル検出器や前方カロリメータの交換作業の進捗状況を報告した。
- LHCbでの最新の物理結果をいくつか紹介した。ハイライトは、すでに観測されている $B_s \rightarrow \mu\mu$ の結果の更新。その崩壊比は 3.0×10^{-9} で、信号の優位性は 7.8σ 。
- HL-LHC時代に向けた検出器のアップグレード計画のExpression Of InterestをLHCbが提出した。
- ALICEでの物理成果のハイライトと、荷電粒子の飛跡検出器のアップグレード計画の進捗を報告した。
- LHCが好調に運転を続けたことによって、データを大量処理しなければならず、2016年だけで73PBのデータを記録した。データ転送速度は35GB/sを超えた。
- 高エネルギー物理全体のコンピューティングのための財団を、LHC, HL-LHC, Belle II, ILC, ニュートリノが一体となって立ち上げようとしている。

Elsen氏の発表の後で、SPC委員長とFinancial Committee委員長がそれぞれの委員会からのコメントを報告した。概して、様々な作業の進捗を評価するコメントであった。

項目9 Challenges for Theory from LHC Precision Physics Results

CERN理論部門のGiulia Zanderigh氏が、LHCにおける精密測定から新発見をどのように探すのか、例を混じえながら、スライドを使って説明した。

- 近年の理論計算の精度向上が実験結果を解釈する上で必須の要素となっている。
- 直接観測が困難な未知新粒子が、観測可能な事象に量子効果を通して影響を与えるので、測定精度と理論計算精度の双方が上がることで、間接的に未知新粒子の存在を検証できる可能性がある。

文責：花垣