

第 171 回 CERN 理事会

2014 年 6 月 20 日 (金) CERN Council Chamber。

日本からの参加者：石田 (ジュネーブ代表部)、徳宿 (KEK 素核研)

会のアジェンダは <http://indico.cern.ch/event/321425/>

これまでの理事会の方式と変わって、LHC Matters が Restricted Session から Open Session に移されたために、日本や米国は金曜日の Open Session のみに招待された。

項目 1. Report on the Decisions taken at Restricted and Closed Sessions

3 月及び前日の制限理事会での決定事項に関して、Zalewska 理事長から報告があった。主な点は以下の通り。3 月の理事会の簡単な報告は Web 上にも公開されている。

<http://council.web.cern.ch/council/en/Governance/News.html>

- 3 月に、トルコのアソシエートメンバー入りを承認した。他の国のアソシエートメンバー審査に関しては、パキスタンについての調査が始まったこと、クロアチアと文書交換が進んでいるとの報告があった。(そのほかにブラジル、キプロス、インド、アイルランド、ルーマニア、ロシア、スロベニア、ウクライナ等との交渉が行われている模様)
- Rolf-Dieter Heuer 所長の任期が 2015 年末で切れるため、次期所長の選考が始まった。(規則により、Heuer 氏の再任はない)。3 月の理事会で選考会議メンバーと手続きに関する議論を進めた。前日の理事会で候補者の Long List を決定。この後、選考会議が 3 人まで Short List を作成し 9 月の理事会で議論、最終的に 12 月の理事会で選出をする。
- 前日の理事会で 2015-2019 年の中期計画 (Medium Term Plan (MTP)) 及び 2015 年の暫定予算を承認した。昨年承認された欧州戦略文書の改訂に沿った計画である。(詳しい内容は後に説明する)
- 何件かの人事案件が決まった。C. Césarsky (仏) を副理事長再任など。
- CERN の人事では、物理・計算機担当の副所長 (Director for Research & Scientific Computing) Sergio Bertlucci 氏と、財務担当副所長 (Director for Administration & General Infrastructure) の Sigurd Lettow 氏の任期を 2016 年末まで延長することを承認した。これは、現所長の任期と合わせるための処置。(もう 1 人の Director である Director for Accelerator & Technology は今年から Frederic Bordry 氏に変わっている)

理事長の報告を受けて、Heuer 所長がコメントをし、MTP を承認してくれたことに対して理事会への感謝の意を表した。

項目 2. Report by the Chairman of the Finance Committee

Charlotte Jamieson 委員長が、財務委員会 (FC) の報告を行った。6 月の委員会は、特別に 17, 18 日の 2 日間にわたって行われた。17 日には Pension Fund の議論を進め、18 日には MTP の議論を行った。

項目 3. Report by the Chairman of the Science Policy Committee

中田達也委員長が、昨年 12 月以降に行われた科学政策委員会 (SPC) の報告を行った。3 月の委員会では、ILC, ニュートリノの世界情勢、会議期間に発表された BICEP2 の宇宙初期の重力波検出等についての議論を行った。5 月及び 6 月の SPC では MTP の議論を中心に進めた。LHC の加速器改修の状況、各実験の解析及びアップグレードの進行状況の報告を随時受けている。6 月の SPC では、LHC 加速器で行われている小さな 3 実験 (Totem, MoEdel, LHCf) の報告を受けた。これらはそれぞれ陽子・陽子衝突の全断面積測定、モノポール粒子探索、宇宙線シャワーの理解のための基礎データ収集の目的をもっており、LHC が様々な研究分野に貢献していることを示している。(なお LHCf 実験は名古屋大など日本の実験グループが中心になっている。)

項目 4. Annual Progress Report

各委員会で議論の紹介があった後に、年次報告を満場一致で承認 (ギリシャは欠席)。スイスの理事から「Annual Success Report と呼ぶべきである」と、今年の CERN の活動に満足しているコメントがでた。

項目 5. Financial Statements of CERN

2013 年の決算に関して、査察委員会等の報告があったあと採決となった。累積赤字に関しての懸念がオーストリアの理事から表明された。議決の結果、オーストリアが棄権、フランス、ギリシャが欠席で、賛成多数で承認された。

項目 6. Financial Statements of the CERN Pension Fund

2012 年の職員の年金に関する報告と、各委員会での議論の報告があった。現在の Pension Fund の総額は 4069.9MCHF。昨年は 312.3MCHF の運用益があり、積み立ての収入、年度予算からの注入 (61.3MCHF) と、年金支出も含めた差し引き 223.3MCHF の増加になった。積立額が 4000MCHF を超えたのは 2007 年以来。これにより Funding Ratio (現時点で CERN を解散した場合に今後支払う年金の何割の資金を持っているか) が昨年の 40.1%から 48.1%に改善した。

その後、様々な質疑応答の後、賛成多数で承認 (オーストリアが棄権、ギリシャ、スウェーデンは欠席)。

項目 7. Diversity at CERN

CERN Human Resource Sector の Anne-Sylvie Catherin 氏が、CERN の Diversity 方針に関しての説明を行った。先進科学を進める研究所としては、Integrity, Commitment, Professionalism, Creativity, Diversity という観点が、5つの柱になっている。人事雇用、昇進、職場環境で Diversity を保つことは重要である。Diversity の中では人種差、性差などを注意する必要がある。過去 7 年間の CERN で の昇進に関して性差は見られない。職場環境という点では、Post carrier break fellowship を設立した。これは、子育て等なんらかの理由 2-3 年職を離れていた人をフェローとして雇う仕組みで、定員 2 名の枠で現在 1 名が雇用されている。

項目 8. LHC Status Report

LHC 現状報告に入り、Frederic Bordry 氏と Sergio Bertolucci 氏がそれぞれ加速器および実験グループの状況を、スライドを用いて説明した。まず Frederic Bordry 氏の説明。

- LHC を含む加速器全体の改修作業は順調に進みほぼ完了した。陽子シンクロトロン (PS) の試験運転が 6 月 18 日に始まり、20 日から本格的な運転が始まった。反陽子減速機 (AD) は 8 月、SPS の磁石励磁テストが 7 月から行われる。
- 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。LHC は 8 つのセクターにわかれているが、一つのセクターの冷却が開始されすでに絶対温度で 20K に達している。改修にあっては、多くの作業員の献身的な貢献があった、毎日 500 人以上が LHC トンネルに入って作業を行った。パキスタン、ギリシャ、ウクライナ、ロシアからの大きな人的寄与があり、人種を越えたチーム精神を醸成できた。

- 最終的には超流動ヘリウムで 1.9K にまで冷却するが、最初の段階では液体窒素で冷却する。このために必要な液体窒素はトラック 400 台分であり、既に毎日トラック 5 台のペースで進めており、9 月には一日 12 台分が必要である。このための Logistics も大変。
- LHC で使うヘリウムは市場に返していたが、既に 2/3 を改修。最終的に 4 セクター分の予備を確保する予定。
- 安全第一、品質第二、スケジュール保持第三という方針で進めてきたが、大きな事故もなく進めることができた。作業による放射線被曝量も規程内であると同時に、途中の改善で軽減できた。
- これから、真空漏れのテスト、冷却テスト等を各セクターで進めて行く。冷却後に問題が発見された場合は、常温へ戻して再冷却を行うと 2 ヶ月以上の遅延になるので、まだ楽観はできないが、現在は予定通りに進んでおり 2015 年初めからビームを入射してのテストができると考えている。

Sergio Bertolucci 氏は、LHC の計算機の状況と実験グループの状況についての報告を行った。

- LHC の物理では、世界中に広がった計算機ネットワークを効率的に使ったデータ解析が必須であり、うまく機能している。LHC のシャットダウン中は、それぞれの実験がオンラインのトリガーに使っていた計算機も解析に転用することで、計算能力を上げることができた。実験再開後も、LHC へのビーム入射をしている時間は引き続き、トリガーの計算機を解析に使うことを考えている。
- ハンガリーの Wigner Center が、LHC 計算機の外部 Tier0 センターとして、順調に稼働している。
- シャットダウン後の LHC 計算モデルの検討が行われ、文書としてまとめた。また、モンテカルロ計算、解析フレームワークなど、素粒子物理で使われる計算ツールの開発・維持に関して国際協力を行うフレームワークを議論している。
- 実験グループは、2012 年までに収集したデータの解析を順調に進めている。ATLAS や CMS 実験では、ヒッグス粒子の τ 粒子対への崩壊事象の確認や、2 つの W ボゾン粒子の散乱事象の同定などが進んでおり、ヒッグス粒子の性質を詳しく調べる方向に進んでいる。
- 標準理論を超えるような現象は、現在の所残念ながら見られていないが、より稀な現象の理解が進んでいる。標準理論のとの比較でも実験の精度が上がってきて、トップクォークの測定などでは、比較のためには理論の精度をさらに上げる必要があるものも出て来ている。
- 2015 年からの実験再開に向けて、測定器の改修、アップグレードが順調に予定通り進んでいる。

- 2018年の次の長期シャットダウン及び2022年からのHL-LHCへむけてのシャットダウンで行う、各実験のアップグレード計画が、TDRやLOIという形でまとまってきており、LHCC (LHC Committee) 等での審査が進んでいる。

2つの報告の後、SPC (Science Policy Committee) およびFC (Financial Committee) の委員長が、加速器の改修が順調に進んでいることと、各実験からたくさんの物理成果が出ていることについて賛辞を送った。LHCの順調な復帰と、多くの人の献身的な努力に関して、フランス、ドイツ、ポーランドなどの多くの理事からの賛辞と感謝が述べられた。英国の理事からは、実験のアップグレード計画に関して、予算の規模、年次プロファイルに関して、実験グループが言っているままでなく、CERNがきちんと主導するべきであるという意見が述べられた。

項目 9. Draft Timetable for Council Sessions and Committee meetings 2015

2015年の理事会の日程が決まった。理事会は3月16日の週、6月15日の週、9月14日の週、12月14日の週に決定した。

項目 10. Confirmation of access status of documents

理事会の文書を公開とすることを確認した。

項目 11. Other Business

特になし。フランス語およびドイツ語の同時通訳者が退職になるので、これまでの協力にたいして謝辞が述べられた。

文責 徳宿

今回の理事会での重要議題であった、CERN の中期計画(MTP)に関して主な点を以下にまとめる。

この文書は会議後公開文書となり、Web で閲覧が可能になる（文書番号：CERN/3117）。特に、冒頭の Overall Strategy と予算の全体表（図 1, 2）に重要情報が詰まっている。

例年、6月のCERN Councilでは、来年の予算案と今後の5年計画（MTP）を議論して承認する。Draft を5月のSPCで議論し、Revised versionを6月のSPCでさらに議論、FCで承認の上、Councilで6月19日に承認した。

今回のMTPは、

- European Strategy Update (ESU)が出たあと最初のMTP
- USのP5レポートも反映

という点で重要である。

LHC

- LHC-Upgrade (HL-LHC)をフルに入れた10年計画を提示した（通常は5年計画）。このMTPがCouncilで承認されたということは、CERNがHL-LHCを進めることを承認したと言う重要な意味を持つ。
- 昨年までは、LHCのアップグレードは「Performance Improving Consolidation(465MCHF)」と「HL-LHC (385MCHF)」とに分けて書かれていたが、今回は合体して表示、これも欧州戦略で第一優先度となったことから、LHCから最大限のOutputを得るオプションを選択したことになる。
- LHC加速器を使った4実験のアップグレードに関する費用に関しても、CERN分担分を計上してある。
- ただし、財政状況を鑑みて、加速器、実験ともに現在の見積もりより10%削減した予算しかつけていない。
- Non-member国(NMS)からのLHCアップグレードに関する貢献の期待額を、収入に組み込んでいる。米国がP5で最優先課題にあげていること、日本がD1磁石の設計・製作を担当していることなどを受けての判断。NMSからの寄与は全部で200MCHFで、2023年で終わっている。これは、つまり、NMSの貢献は建設に対してで、運転に関しては期待していないことを反映している。

将来計画 R&D

- 将来のエネルギーフロンティアの R&D として Linear collider studies (CLIC, ILC, detector R&D) 及び FCC に予算をつけている。 ” CERN has launched the FCC study in addition to its leading role in the CLIC collaboration and participation in the ILC. ” 両方合わせて毎年 30MCHF 強であり、FCC の予算が少しずつ増えていく。
- 2020 年には将来の方向性が定まっていると考えるところからの予算は両者を一本化してある。しかし、その額は年間 30MCHF 程度であり、今後 10 年間に R&D 以上の進展 LC Studies の予算のほとんどは CLIC に関連したものであり、2015 年に関して言えば、全体で人件費 10MCHF、物件費 12MCHF。

ILC

- ILC に関しては特に独立した予算化はされていないが ILC と CLIC 研究との Synergy が強調され、共通な加速器開発や、測定器開発がうたわれている。
- ESU を受けて以下のような表現の記述が有り、日本の出方を待つということである。 ” CERN, together with national institutes, laboratories and universities in Europe, looks forward to a proposal from Japan to discuss possible participation. ”

ニュートリノ

- ニュートリノに関しては、欧州戦略と米国 P5 を受けて、CERN がニュートリノ研究の R&D を進めるための基地となることを提案。
- ここでは CERN でニュートリノ実験をやるのではなく、ニュートリノの検出器（特に液体アルゴン）の開発のための、テストファシリティを整えるのが中心。今後 5 年間で 55MCHF 程度。
- CERN において欧州チームが開発した液体アルゴン検出器が、米国 Fermi 研究所のビームをつかった、長基線ニュートリノ、及び短基線ニュートリノの実験に使われることになる。

その他

- 昨年で、LHC 建設の借金をほぼ返済し終えたが、今後 10 年間は、HL-LHC を進めるために、再び借金が増えることになる。
- 2018 年頃に 540MCHF の累積赤字になり、その後、徐々に回復して 2025 年には 240MCHF の赤字になる見通し。（ちなみに、CERN の年間予算は 1200MCHF 程度）

- なお、米国 P5 レポートや CERN の MTP を受けて、米国 Fermilab はニュートリノの国際実験樹立に向けて積極的に動き出しており、7 月中に（欧州の）Funding Agency との会合を進めるとのことである。