

2026 年 3 月 26 日 (木) 制限理事会 CERN 503/1-001 Council Chamber

日本からの参加者：花垣 (KEK), 小作 (KEK 管理局)

アジェンダ：<https://indico.cern.ch/event/1650085/>

日本はオブザーバーとして、制限理事会の項目 18 に出席した。初めに、Konstantinos Fountas 理事会議長より、オブザーバーとして参加する日本と米国の紹介があった。

項目 18 LHC and HL-LHC matters

項目 18 (a) Status of the accelerator complex and upgrade

Oliver Bruning からの報告内容は以下の通り。

- 年末シャットダウンからの入射器群の立ち上げは極めて順調で、Linac4, PSB, PS の稼働率はすべて 95% を超え、SPS も約 90% である。
- LHC の立ち上げでは、コリメータ近傍からの真空漏れと冷却装置用コンプレッサーのトラブルで復旧に 6 日間を費やしたが、それ以外は順調である。陽子陽子衝突の積分ミノシティはすでに 10 fb^{-1} を超えており、計画以上の陽子陽子衝突を提供している。
- HL-LHC に向けて、陽子陽子衝突点近傍の電磁石群およびそれに付随するすべての装置を接続した試験を開始した。3 月 17 日には超伝導磁石の温度を 1.9 K まで下げることに成功し、大きなマイルストーンに到達した。
- LHC トンネルと HL-LHC 用の電源等を設置するスペースとの間の配線のための掘削作業について、試験掘削等を実施し、作業を行う会社との間でスケジュールの再評価を行っている。

項目 18 (b) Status report on the LHC experiments and computing

Gautier Hamel de Monchenault からの報告内容は以下の通り。

- 2025 年の LHC の運転は極めて順調で ATLAS と CMS は 125 fb^{-1} のデータを収集した。バンチ交差あたりの陽子陽子衝突数は平均で 64 であり、設計値が 20 強であることを考えると、検出器の性能向上は著しい。
- データ収集量は 1065PB に到達し、EB (エクサバイト) のオーダーになった。CERN の歴史上これだけ多くのデータを収集するのは初めてである。今後 HL-LHC ではさらなるデータ増加が見込まれており、対応策が必要。ATLAS および CMS 実験グループは新たなコンピューティングモデルを提案している。
- 2026 年は、6 月までデータ収集を行いその後 HL-LHC のための長期シャットダウンに入る。陽子陽子衝突では通常の運転に加えて、W 質量測定のためにバンチ交差あたりの陽子陽子衝突数を減らした運転や、HL-LHC に向けた試験として逆に衝突数を増やした運転を行う。
- データ解析結果のハイライトとしてヒッグス粒子生成断面積測定その他のヒッグス粒子の性質に関する測定結果や、b クォークを含むハドロンの性質測定の結果が示された。

- **ATLAS** と **CMS** グループの **Phase-II** アップグレードでは、各種検出器に共通で使われる電源用 IC 素子で見つかった不具合への対策が大きな課題である。原因を突き止めて新たなバージョンの製造に着手しているものの、数が多いためすでに製造された素子も使用する必要がある。放射線ダメージや電源のリサイクル回数など様々な要素で寿命が決まるので、その用途に応じた配置の最適化を図っている。この不具合以外でも、スケジュールはこれまで通り極めてタイトである。
- **ALICE** と **LHCb** では、元々の計画を段階的に実施するオプションが検討されているが、財政機関の一部が大きな予算削減を見込んでいるため、財政的に困難な状況に陥っている。実験グループは更なる予算削減案の検討を迫られているが、検出器の性能ひいては科学成果については大きな妥協が必要になる。
- **Oliver Bruning** と **Gautier Hamel de Monchenault** の発表の後、**SPC** チェアからのコメントがあった。概ね発表の纏めと言ってよい内容であった。
- ドイツからの質問：ヒッグスの自己結合測定において、**HL-LHC** での測定以降での精度改善は **FCC-hh** を待たなければならないと説明されていたが、欧州戦略の議論では **FCC-ee** でも間接測定等を含めて改善可能であるとの答申であったはず。→その通り。衝突系重心エネルギーを **380 GeV** まで上げることができれば改善は可能。
- 理事会議長からのコメントおよび質問：**Phase-II** アップグレードで問題となっている電源素子については非常に心配している。問題がある素子を使うことで後で大きな代償を支払うことにならないか？→スケジュールを考慮すると使わざるを得ない。様々なテストから、電源リサイクルの回数が制限を超えないという見込みがあるなど、実用に耐えると考えている。
Phase-II アップグレードにおけるスケジュールが非常に厳しい。予備日数がマイナスになっている。←**ATLAS** で予備日数が大きく減ったのは、問題となっている電源素子によるところが大きい。解決策を見出したことから今後回復すると見込んでいる。**CMS** では飛跡検出器用の電子回路の製造が遅れている。これまで **1** 社で製造をしていたが、今後製造会社を複数にする。
- セルビアからの質問：電源阻止の問題は **ATLAS** と **CMS** に共通か？→その通り。

2026 年 3 月 27 日 (金) 制限理事会 CERN 503/1-001 Council Chamber

日本からの参加者：生出 (KEK 素粒子原子核研究所), 小作 (KEK 管理局)

アジェンダ: <https://indico.cern.ch/event/1650085/>

日本はオブザーバーとして、制限理事会の項目 19, 20, 21, 22, 23 に出席した。はじめに、**Konstantinos Fountas** 理事会議長より、日本を含むオブザーバー参加者と本日出席する報告者等の紹介があった。

項目 19: European Strategy for Particle Physics

項目 19-a: Status report and documents (K. Jakobs)

はじめに議長より、本議論のゴールは European Strategy for Particle Physics (ESPP) に関する理事会としての合意形成であることが強調された。その後、ESPP の進捗状況および関連文書について、European Strategy Group (ESG) 議長の Karl Jakobs より報告が行われた。

- ESG による勧告に向けて、物理ポテンシャル、プロジェクト評価、各国からのインプットなどの主要文書が整理された。特に、WG1 (各国インプット)、WG2a (プロジェクト評価)、および物理ポテンシャルに関する Briefing Book が ESG 出力の中核を成している点が強調された。
- 2025 年 11 月の段階では、FCC-ee が優先オプションとして支持される一方、代替案については明確な合意が得られていなかった状況が改めて説明された。
- ESG による評価では、技術的成熟度、発揮性能の不確実性、建設リスク、スケジュールなど複数の観点から、いわゆる「信号機方式」による総合評価が提示された。FCC-hh はさらなる R&D が必要とされる第 2 段階の装置として位置づけられた。LEP3 および LHeC については、設計や技術的成熟度の不足などにより、フラッグシップ候補としては不十分と判断された。コスト削減を目的とした descoped FCC-ee 案も提示されたが、約 15% のコスト削減と引き換えにルミノシティが 36% に低下するなど、物理成果に影響があることが指摘された。
- 物理の観点では、ヒッグス、電弱相互作用、トップクォーク、フレーバー物理の相補的な測定による間接的発見可能性の最大化が重視された。その結果、FCC-ee は CEPC と並び唯一競争力のある選択肢と評価され、他の加速器コンセプトは総合的にこれに劣ると結論づけられた。特に、「FCC が実現しない場合に何が失われるか」という問いに対しては、広範な物理プログラムの喪失が強調され、10 TeV パートンコライダーへの接続性という点も改めて強調された。ESG の結論としては、FCC-ee の実現が見込めないということが確定していない現時点においては、説得力のある「プラン B」は存在しないとする認識が共有された。
- 最終的な結論として、CERN 理事会および CERN 首脳部に対し、2028 年までに FCC-ee (またはその縮小版) の実現可能性を最大限追求することが強く勧告された。一方で、財政的・技術的理由によりこれが実現しない場合には、2028 年に簡略化した戦略プロセスを新たに立ち上げることが提案された。

報告に対して Hugh Montgomery Scientific Policy Committee (SPC) 議長から Karl の明瞭な報告および ESG のこれまでの勧告に至る作業への丁寧な敬意が表明された。

項目 19-b: 議論

加盟国が順番に ESG 勧告に対する意見表明や質疑を行った。概ね ESG の勧告に対する支持が示された。イスラエルやスロバキア、ハンガリーなどは FCC-ee を中心とする戦略を強く支持し、欧州の科学的リーダーシップ維持の観点からその重要性を強調した。一方で、ドイツ、オーストリア、ノルウェーなどは、財政的実現性やリスク管理の明確化、さらには代替オプションの検討の必要性を指摘した。イタリアは、政治的意思決定に資するための明確なメッセージと情報整備の重要性を強調し、「単一フラッグシップ」戦略の意義と同時にプラン B のリスクにも言及した。

休憩ののち、議論の後半では、合意形成に向けた文言調整が議長の主導により行われた。特に、資金拠出 (現金および現物) に関する各国との協議開始、FCC の財政的実現可

能性の評価、ならびに戦略実施および関連活動に関する年次報告の必要性が議題となった。「必要な情報」「関連する研究・調査」といった表現の詳細をめぐり各国の立場が調整され、代替案の扱いについては意見が分かれたものの、最終的には FCC を中心とした戦略を維持しつつ、将来の判断に必要な情報を整備する方向で一定の収束が図られた。

結論として以下の決議案が策定された（抄訳）。

- 本決議は、ESG が提案した欧州素粒子物理戦略の更新案を、欧州コミュニティの科学的ビジョンとして CERN 理事会が正式に採択するものであることを宣言する。
- そのうえで CERN 首脳部に対し、まず、この戦略更新を CERN の中期計画に反映するとともに、FCC-ee を CERN における次期フラッグシップ計画の最有力候補として検討を進めることを求める。
- また、加盟国・準加盟国・非加盟国および EU と協議を開始し、FCC-ee の建設・運用に向けた資金（現金および現物拠出）の確保を目指すとともに、実現可能な財政計画を策定することが求められる。
- さらに、戦略の実施状況について年次報告を行い、各国が意思決定を行うために必要な情報を提供することが求められる。
- 最終的に、2028 年までに、科学的・技術的・財政的観点で踏まえ、FCC-ee の実施について正式な判断を下せる状態に到達することを目標とする。

各国は会議の下した決議案を持ち帰り検討する。明瞭な反対の存在する場合には臨時理事会を招集するが、そうでなければ本案を理事会で合意を得られたものとし、5月のブダペスト会議に臨む。

項目 21: Laboratory Directors Group (LDG) の報告

※会議時間の都合で議題 20 と順序を入れ替えた。

LDG 議長 Mike Seidel からの報告では、欧州主要研究所と CERN による連携枠組みのもと、ESPP に整合した加速器ロードマップの更新と非コライダー分野の強化が進められていることが共有された。特に、高磁場磁石や RF システムなど FCC-ee を支える基盤技術は最優先として体系的に推進すべきとされる一方、プラズマ加速やミュオンコライダーなどの将来概念については技術成熟度の向上を前提とした継続的 R&D の必要性が指摘された。また、ERL 実証 (PERLE) や持続的発展に向けた対策の強化、研究所間の連携促進が重要課題として挙げられた。さらに、非コライダー研究については欧州全体の活動・資源の把握を目的とした調査を開始し、研究多様性の確保と戦略的整理の必要性が認識された。

項目 20: CERN と欧州委員会 (EC) の協力に関する報告

Emmanuelle Tsismelis による CERN と EC の協力に関する報告では、2009 年の MoU に基づき、欧州研究圏の優先分野に沿った連携が継続的に強化されていることが確認された。具体的には、Horizon Europe を通じた研究者育成、研究インフラ整備、加速器・検出器技術、医療応用、ならびに e-infrastructure や量子技術分野への貢献が進展している。また、オープンサイエンスの推進において CERN が中心的役割を担っていることも示された。Horizon Europe への参加実績は極めて高く、93 件のプロジェクトに参画し約

5700万ユーロの資金を獲得するとともに、研究所・産業界を含む広範な欧州連携が形成されている。さらに、2026年のCERN-EC会合では、FCCの進展やFP10における位置づけ、AI・健康・国際協力など幅広い政策課題が議論され、今後はECとの関係強化を戦略的に推進しつつ、FCCを欧州の大型ミッションとして位置づける方針が示された。

項目 22: 欧州将来加速器委員会 (ECFA) の 2025 年活動報告

ECFA 議長 Paris Sphicas による 2025 年活動報告では、欧州の高エネルギー物理分野における長期戦略立案とコミュニティ調整を担う中核的役割が強調された。30 か国体制の下で会合・国別訪問・各種パネル活動が活発に展開された一方、3~5 年程度の短期的資金サイクルや長期大型プロジェクトへの持続的支援不足、国家レベルの調整機構の欠如などの共通課題が指摘された。また、Higgs-Electroweak-Top (HET) ファクトリー研究は 4 年間・300 名超の協働により完結し、ESPP への重要なインプットを提供したほか、Detector R&D (DRD) ロードマップの推進、若手研究者 (ECR) 支援や教育・訓練プログラムの強化が進められた。さらに、JENAA および JENAS 2025 を通じて粒子・原子核・宇宙物理の連携や計算基盤 (HPC, AI, データ管理等) の戦略的議論が深化し、ESPP 改訂プロセスにも広範な貢献がなされた。

項目 23: 欧州素粒子物理コミュニケーションネットワーク (EPPCN) の報告

Slobodan Bubnjević による EPPCN の報告では、次期大型計画 (特に FCC) に向けた社会的・政治的支持の確保において、戦略的かつ統合的な科学コミュニケーションの重要性がこれまで以上に高まっていることが強調された。EPPCN は欧州全体での広報活動の調整を担い、数十億規模のオンラインリーチや大規模公開イベント、教育・教師研修、メディア対応などを通じて高い可視性と安定した報道露出を実現している。一方で、複雑な科学内容の伝達、各国間の広報能力格差、急速に変化するメディア環境への対応といった課題が指摘された。これを踏まえ、若手研究者のアンバサダー化、IPPOG との連携強化、環境影響に関する透明な情報発信などを含む包括的戦略が提案され、さらに欧州全体で統一されたコミュニケーション戦略の構築、研究者によるアウトリーチ活動の制度化 (時間配分・評価)、および各機関が少なくとも 1% の予算を広報・教育に充てることなど、具体的な政策提言が示された。

AOB

今後の日程の確認、退任する理事会秘書への謝意の表明などを行い制限理事会は終了した。

文責：花垣，生出